අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

12 වන ශ්‍රේණිය

කෘෂි විද්‍යාව

පරිශීලන ග්‍රන්ථය



තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

12 වන ශ්‍රේණිය

කෘෂි විද්‍යාව

පරිශීලන ග්‍රන්ථය

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

කෘෂි විද්‍යාව

පරිශීලන ග්‍රන්ථය
12 වන ශ්‍රේණිය

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ප්‍රථම මුද්‍රණය 2012

ISBN

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම.

මුද්‍රණය:

පෙරවදන

ද්විතීයික පාසල්වල 12-13 ශ්‍රේණි සඳහා 2009 වර්ෂයේ සිට කෘෂි විද්‍යාව නව විෂය නිර්දේශයක් හඳුන්වා දෙන ලද නමුත් එම විෂය ඉගැන්වීමෙහි නිරත වී සිටින ගුරු භවතුන් සඳහා මෙන් ම විෂය ඉගෙන ගන්නා සිසු සිසුවියන් සඳහා පරිශීලනය කිරීමට සිංහල භාෂාවෙන් රචනා කරන ලද පරිශීලන ග්‍රන්ථ සොයා ගැනීම ඉතාමත් අසීරු කරුණකි. මෙම අපහසුතාව මගහැරවීමේ මූලික පියවරක් ලෙස කෘෂි විද්‍යාව විෂයයට අදාළ ව සිංහල භාෂාවෙන් රචනා කරන ලද පරිශීලන ග්‍රන්ථයක් එළි දැක්වීමට ලැබීම සතුටට කරුණක් වෙයි.

21 වන සියවසෙහි ශීඝ්‍රයෙන් වර්ධනය වන කෘෂි විද්‍යාව පිළිබඳ ව නවතම තොරතුරු ඇතුළත් මෙම ග්‍රන්ථය පරිශීලනය කිරීම මගින් විෂය දැනුම පරිපූර්ණ කර ගැනීමට පමණක් නොව නව තාක්ෂණය මත පදනම් වූ ලොවක් සඳහා අවශ්‍ය වන කුසලතා වර්ධනය කර ගැනීමට ද, සිසුනට අවස්ථාව උදා වන බව මාගේ හැඟීමයි.

දැනුම් කේන්ද්‍රීය ආර්ථික සංවර්ධන මාවතක ගමන් කරන, ශීඝ්‍ර ආර්ථික සංවර්ධනයක් ඉලක්ක කර ගත් ශ්‍රී ලංකාවේ මානව සම්පත් සංවර්ධනය සඳහා මෙවන් නව තාක්ෂණ දැනුම් සම්භාරයක් අවශ්‍ය වන අවධියක, මෙම අවශ්‍යතාව යම් ප්‍රමාණයකින් හෝ ඉටු කිරීම සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයෙහි විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨයේ, තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව හා ලේඛක මණ්ඩලය එම ග්‍රන්ථය රචනා කිරීම සඳහා ගෙන ඇති ප්‍රයත්නය මෙහි දී ඉතා අගය කොට සලකනු කැමැත්තෙමි.

මහාචාර්ය ඩබ්ලිව්.එම්. අබේරත්න බණ්ඩාර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

සංඥාපනය

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) කෘෂි විද්‍යාව විෂයය සඳහා පරිශීලන ග්‍රන්ථයක් ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය මගින් එළිදැක්වීමට ලැබීම පිළිබඳ ව සතුටු වෙමි. කෘෂි විද්‍යාව හදාරන දූ දරුවන්ගේ අධ්‍යාපන අපේක්ෂාවන් සාක්ෂාත් වන පරිදි මෙම ග්‍රන්ථය තුළ විෂයය කරුණු ඇතුළත්ව ඇතැයි අපේක්ෂා කරමි. ශ්‍රී ලංකාවේ ආර්ථිකයට කෘෂිකර්මයේ දායකත්වය දැක්වීමෙන් ඇරඹෙන මෙම පරිශීලන ග්‍රන්ථයට බෝග වගාව, සත්ත්ව පාලනය හා කෘෂි ආර්ථික විද්‍යාව ඇතුළත් ව ඇත. පරිසරය ආරක්ෂා කිරීම, පරිසර තත්ව පාලනය හා ශාක අභිජනනය වැනි දෑ නූතනයේ අත්‍යවශ්‍ය ඉගෙනුම් අත්දැකීම් වනු නියත ය. මෙවන් වටපිටාවක් තුළ ජීවත් වන දරුවන් සදාචාරාත්මක යහගුණයන්ගෙන් සපිරි අභිමානවත් පරපුරක් ලෙස සමාජයට යොමු කිරීම සඳහා මෙන් ම නූතන ලෝකයේ රැකියා සඳහා සූදානම් දරු පිරිසක් සමාජයට දායාද කිරීමේ භාරධූර වගකීම අධ්‍යාපනය සතුව ඇත. මෙම ක්‍රියාවලියට සක්‍රීය දයකත්වය ලබා දීම සඳහා අවැසි මග පෙන්වීම කෘෂි විද්‍යාව විෂයය තුළින් ඉටුවේ යයි අපේක්ෂා කරමු.

එම්.එෆ්.එස්.පී. ජයවර්ධන
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්/විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

උපදේශනය:

මහාචාර්ය ඩබ්.එම්. අබේරත්න බණ්ඩාර	*අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය*
එල්.එච්. විජේසිංහ	*සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය*

අධීක්ෂණය:

ඩී.එම්. කීර්තිරත්න	*අධ්‍යක්ෂ, තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය*

සැලසුම හා ව්‍යාපෘති නායකත්වය:

එන්.ඒ. ගුණවර්ධන	*ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී, තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය*

විෂයමාලා කමිටුව:

එන්.ඒ. ගුණවර්ධන	*ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය*
කේ.ජී.ඩබ්.කේ. කටුකුරුන්ද	*ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය*
එම්.කේ.ඩී. දේශප්‍රිය	*ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය*
බී.එල්.ඩී. බාලසූරිය	*අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (කෘෂිකර්ම), කෘෂිකර්ම හා පරිසර අධ්‍යාපන ශාඛාව, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය*
ඩබ්.ඒ. මල්ලිකා	*නි.අ.අ. (කෘෂිකර්ම), කෘෂිකර්ම හා පරිසර අධ්‍යාපන ශාඛාව, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය*
ටී. මදිවදනන්	*ගුරු උපදේශක (කෘෂිකර්ම), කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, පිළියන්දල.*

ලේඛක මණ්ඩලය:

මහාචාර්ය පී.එල්.ඒ.ජී. අල්විස්	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කෘෂිකර්ම පීඨය, රුහුණු වි.වි.*
ආචාර්ය නිලන්තා ද සිල්වා	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කෘෂිකර්ම පීඨය, රුහුණු වි.වි.*
ආචාර්ය බී.වී.ආර්. පුනාවර්ධන	*ජ්‍යෙෂ්ඨ විද්‍යාඥ, ස්වභාවික සම්පත් කළමනාකරණ ඒකකය, කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව*
ආචාර්ය කේ.එල්. වසන්ත කුමාර	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කෘෂි විද්‍යා පීඨය, රුහුණු වි.වි.*
එම්.ජී.ටී.එස්. අමරසේකර	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කෘෂිකර්ම පීඨය, රජරට වි.වි.*
ඒ.එල්. සන්දික	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කෘෂිකර්ම පීඨය, රුහුණු වි.වි.*
ඩී.ඒ.බී.එන්. අමරසේකර	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කෘෂිකර්ම පීඨය, රුහුණු වි.වි.*
එම්.එම්.පී.එම්. මුණසිංහ	*ගොවිපළ යාන්ත්‍රික උපදේශක, දිස්ත්‍රික් කෘෂි පුහුණු මධ්‍යස්ථානය, හෝමාගම.*
පී.වී.එස්.ඩී. සිරිවර්ධන	*නි.අ.අ. (කෘෂිකර්ම), කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, ගම්පහ.*
ඉන්ද්‍රානි අබේවික්‍රම	*නි.අ.අ. (කෘෂිකර්ම), බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, කොළඹ.*
එන්.ජී. රුවිනි දීපානි	*ස.අ.අ. (කෘෂිකර්ම), කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, කලුතර.*

ආර්.පී.ආර්. සුභාෂිණී	*ගුරු උපදේශක (කෘෂිකර්ම), කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, මිනුවන්ගොඩ.*
අයිරාංගනී අබේකෝන්	*ගුරු උපදේශක (කෘෂිකර්ම), කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, ගම්පහ.*
ගීතානි චන්ද්‍රදාස	*ගුරු උපදේශක (කෘෂිකර්ම), කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හෝමාගම.*
බී.ඩබ්. චන්ද්‍රා පියසීලි	*ගුරු සේවය, සී.ඩබ්.ඩබ්. කන්නන්ගර ම.වි., මතුගම.*
ඩී.එස්.ඊ. හේරත්	*ගුරු සේවය, ජෝශප් වාස් වි., වෙන්නප්පුව.*
කේ.ඒ.එම්. කුසුමකාන්ති	*ගුරු සේවය, ශ්‍රී මේධංකර ම.ම.වි., හොරණ.*
පී.පී.එස්. මිස්කිත	*ගුරු සේවය, ඩෙව්විඩ් ද සිල්වා ක.වි., මිනුවන්ගොඩ.*
ආර්.සුධර්මා රත්නතිලක	*ගුරු සේවය, සිරි පියරතන ම.ම.වි., පාදුක්ක.*
කුසුම් විදානගමගේ	*ගුරු සේවය, කලුතර බාලිකා ම.වි., කලුතර.*
එස්.ඒ.පී. වීරසිංහ	*ගුරු සේවය, ශ්‍රී ඥානිස්සර ම.ම.වි., ධර්ගා නගරය.*

සංස්කරණය:

ආචාර්ය එල්.එම්. අබේවික්‍රම	*අංශ ප්‍රධාන, කෘෂි ආර්ථික විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, රුහුණු විශ්වවිද්‍යාලය*
ආචාර්ය බී. රණවීර	*ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කෘෂිකර්ම පීඨය, වයඹ විශ්වවිද්‍යාලය*
ඊ.ඒ.චම්පිකා නිශාන්ති පෙරේරා	*ගුරු සේවය, විශාඛා බා.වි., මාකොළ.*
ආචාර්ය තිස්ස ඊරියගම	*කර්තෘ, ශ්‍රී ලංකා ජාතික විශ්වකෝෂය*

පරිගණක තාක්ෂණික සැකසුම:

කාන්ති ඒකනායක	*ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය*

පිට කවරය:

එන්.පී. සෙලංකා, එස්. පතිරණ	*12 ශ්‍රේණිය, විශාඛා බාලිකා විද්‍යාලය, මාකොළ.*

හැඳින්වීම

අ.පොෂ. (උ.පෙළ) කෘෂි විද්‍යාව විෂය නිර්දේශයට අදාළ විෂයය සීමාවන් වඩාත් පැහැදිලි ව දැක්වීමටත්, කෘෂිකර්මය පිළිබඳ දැනුම යාවත්කාලීන කිරීමටත්, සංකීර්ණ සංකල්ප වඩාත් සරල ව දැක්වීමටත් මෙම පරිශීලන ග්‍රන්ථය සකස් කර ඇත. කෘෂි විද්‍යාව විෂය හදාරන ශිෂ්‍යයන්ට මෙන් ම ගුරුවරුන්ට ද විෂය දැනුම ලබා ගැනීම සඳහා කලක පටන් පැවති අඩුවක් මෙම පොත එලිදැක්වීමත් සමග නැති වනු ඇත.

ව්‍යවහාරික විෂයයක් වූ කෘෂි විද්‍යාව, තාක්ෂණ දියුණුවත් සමග දිනෙන් දින විවිධ වෙනස්වීම්වලට භාජනය වේ. එබැවින්, මෙම පරිශීලන ග්‍රන්ථයට පමණක් සීමා නොවී විෂය ආශ්‍රිත වෙනත් මූලාශ්‍ර ද අධ්‍යයනය කළ යුතු ය. විශේෂයෙන් ම කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රයට සම්බන්ධ රාජ්‍ය හා පෞද්ගලික ආයතන මගින් වරින්වර නිකුත් කරන අත්පත්‍රිකා සහ විවිධ සඟරා අධ්‍යයනයත්, ඒ හා සම්බන්ධ වෙබ් අඩවිවලට පිවිසීමත් මගින් අමතර දැනුමක් ලබා ගත හැකි ය.

කෘෂිවිද්‍යාව විෂය නිර්දේශයට අනුකූල වන පරිදි මෙහි අන්තර්ගතය පෙළගස්වා ඇත. එසේ ම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයෙහි සඳහන් ක්‍රියාකාරකම්වලට අවශ්‍ය න්‍යායික අවබෝධය මෙහි අඩංගු විෂය කරුණු ආශ්‍රිත ව ලබා ගත හැකි ය.

කෘෂිවිද්‍යාව විෂය සඳහා මෙවැනි පරිශීලන ග්‍රන්ථයක් ඉදිරිපත් කෙරෙනුයේ ප්‍රථම වරට ය. ඉදිරි සංවර්ධන කටයුතු සඳහා කෘෂිකර්ම ගුරුවරුන්ගෙන් හා සිසුන්ගෙන් මේ පිළිබඳ ව ලැබෙන සංවර්ධනාත්මක යෝජනා අගය කරමි. තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව විසින් සම්පාදිත මෙම පරිශීලන ග්‍රන්ථය සකස් කිරීමට සහභාගි වූ කෘෂි විද්‍යා ගුරුවරුන්, කෘෂි ගුරු උපදේශකවරුන්, කෘෂි අධ්‍යාපන නිලධාරීන්, විශ්වවිද්‍යාල කථිකාචාර්යවරුන් සහ අනෙකුත් නිලධාරීන් ඇතුලු සියලු දෙනාට ම මෙයින් ස්තූතයිය හිමි වේ.

පටුන

	පිටුව
පෙරවදන	iii
සංඥාපනය	iv
විෂයමාලා කමිටුව	v
හැඳින්වීම	vii
විෂය අන්තර්ගතය	
1. ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂි සංවර්ධනය	01
2. බෝග වගාවට දේශගුණයේ බලපෑම	35
3. බෝග වගාවට පාංශු පරිසරයේ බලපෑම	78
4. ශාක පෝෂණය	151
5. බිම් සැකසීම	192
6. ජල සම්පාදනය සහ ජල වහනය	218
7. ශාක ප්‍රචාරණය	252
8. ශාක අභිජනනය	307
9. බෝග වගාවේ දී පරිසර තත්ත්ව පාලනය	326
10. ශාක කායික විද්‍යාව	346

1. ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂි සංවර්ධනය

1.1 ශ්‍රී ලංකාවේ ආර්ථිකයට කෘෂිකර්මයේ දායකත්වය

ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂිකාර්මික පසුබිම

$65610km^2$ ක භූමි ප්‍රමාණයකින් යුක්ත වූ ශ්‍රී ලංකාව අතීතයේ සිට කෘෂිකාර්මික රටක් ලෙස නම් දරා ඇත. විජය කථා පුවතින් පිළිබිඹුවන ආර්යයන්ගේ ජන සංක්‍රමණවලින් පසු එනම් ක්‍රි.පූ.6වන ශත වර්ෂයෙන් පමණ පසු වී ගොවිතැන ඇතුළු කෘෂිකාර්මික කටයුතු දිවයිනේ ව්‍යාප්ත වූයේ ය යන්න ඉතිහාසයේ දැක්වේ. අතීතය පිළිබඳ විමසා බැලීමේ දී ශ්‍රී ලංකාව කෘෂිකර්මයෙන් ස්වයංපෝෂිත ව තිබූ බවට සාධක ඇත. කෘෂිකර්මය ආශ්‍රිත කර්මාන්ත ද ඇතුලත් ස්වයංපෝෂී කෘෂි ආර්ථිකයක් හා ඉහළ ආහාර සුරක්ෂිතතාවක් රට තුළ පැවති බව ඉතිහාසය තුළින් සනාථ කළ හැකි ය.

ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂිකර්මාන්තයේ වර්තමාන තත්ත්වය

- **දළ දේශීය නිෂ්පාදනයට දක්වන දායකත්වය**

ශ්‍රී ලංකාවේ දළ දේශීය නිෂ්පාදනයට දායක වන ප්‍රධාන අංශ කිහිපයක් තිබේ. මේ අතර කෘෂිකර්මය, කර්මාන්ත හා සේවා යන අංශ කැපී පෙනේ. කෘෂිකර්මය මීට දශක කිහිපයකට පෙර දළ දේශීය නිෂ්පාදිතයට විශාල දායකත්වයක් දක්වා ඇති බව පැහැදිලි වන නමුත් වර්තමානය වන විට මේ තත්ත්වය ක්‍රමානුකූලව අඩු වී ඇත. (වගුව 1.1 වගුව හා වගුව 1.2) එහෙත් කෘෂිකර්මය මගින් දළ දේශීය නිෂ්පාදිතයට එකතුවන නිෂ්පාදන ප්‍රමාණයෙහි අඩුවක් දක්නට නොලැබේ.

වගුව 1.1 : දළ දේශීය නිෂ්පාදිතයට ඒ ඒ අංශයන්ගේ දායකත්වය පවතින මිල අනුව (රුපියල් මිලියනවලින්)

වර්ෂය	කෘෂිකර්මය	සේවා	කර්මාන්ත
2002	233,615	944,158	458,265
2003	241,122	1,063,317	518,028
2004	262,271	1,230,212	598,357
2005	289,906	1,422,428	776,382
2006	333,137	1,705,064	900,479
2007	418,104	2,089,848	1,070,737
2008	590,114	2,525,099	1,295,470

ප්‍රතිශතයක් ලෙස මෙම අඩු වීමට මූලික හේතුව කෘෂිකර්මයට වඩා වැඩි වේගයකින් කර්මාන්ත සහ සේවා අංශ දියුණු වීමයි. විශේෂයෙන් ම සේවා අංශය ලබා ඇති දියුණුව කැපී පෙනේ. මධ්‍යම මට්ටමේ ඒක පුද්ගල ආදායමක් ලබන ශ්‍රී ලංකාව වර්තමානයේ ශීඝ්‍ර සංවර්ධනයක් කරා ළඟාවන රටක් ලෙස සලකයි. රටක් ආර්ථික සංවර්ධනය කරා ළඟා වීමේ දී සාමාන්‍යයෙන් එම රටේ දළ දේශීය නිෂ්පාදිතයට කෘෂිකර්මය දක්වන්නා වූ දායකත්වය ක්‍රමයෙන් අඩු වී කර්මාන්ත හා සේවා අංශයන් හි දායකත්වය වැඩි වීමක් පෙන්වයි. මෙයින් අදහස් වන්නේ එම රටේ සංවර්ධනයට කෘෂිකර්මාන්තයෙහි දායකත්වය හෝ වැදගත්කම නොසලකා හැරීමක් නොව එම අංශය ද පවත්වා ගනිමින් අනෙක් අංශ වර්ධනය වන බවයි.

වගුව 1.2 : ශ්‍රී ලංකාවේ දළ දේශීය නිෂ්පාදිතයට ආර්ථිකයේ විවිධ අංශවල දායකත්වය ප්‍රතිශතයක් වශයෙන්

වර්ෂය / අංශය	1950	1964	1974	1984	1994	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
කෘෂිකර්මය	41	36.4	33.2	28.7	23.8	12.5	11.8	11.3	11.7	13.4	12.0	11.9
කර්මාන්ත	17	16.4	25.1	26.3	26.2	28.6	30.2	30.6	29.9	29.4	28.6	28.7
සේවා	35	47.0	41.8	45.0	50.1	58.8	58.0	58.0	58.4	57.2	59.3	59.3

දළ දේශීය නිෂ්පාදිතයට කෘෂි අංශය දායකවන ක්ෂේත්‍ර

දළ දේශීය නිෂ්පාදනයට බෝග නිෂ්පාදන, සත්ව නිෂ්පාදන, ධීවර නිෂ්පාදන හා වන සම්පත් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන ආදී කෘෂි අංශයේ විවිධ ක්ෂේත්‍ර දායක වේ.

වගුව 1.3 : **පසුගිය වසර කිහිපයක සත්ත්ව හා ධීවර නිෂ්පාදන ප්‍රමාණ**

සත්ත්ව නිෂ්පාදන	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
කිරි (ලීටර් මිලියන)	183.0	183.2	186.8	190.3	192.7	196.6	202.5	208.1
බිත්තර (මිලියන)	9460.6	8907.0	8848.8	8745.9	8645.5	9016.6	9156.0	10398.1
ධීවර නිෂ්පාදන								
මුහුදු මාළු (මෙ.ටොන් දහස්)	255	275	255	250	130	216	253	275
මිරිදිය මාළු (මෙ.ටොන් දහස්)	30	28	30	33	33	35	38	44

ධීවර නිෂ්පාදන හා වන සම්පත් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන දළ දේශීය නිෂ්පාදිතයට දක්වන දායකත්වය ප්‍රතිශත අගයක් ලෙස 1.4 වගුවෙන් දැක්වේ.

වගුව 1.4 : **ධීවර නිෂ්පාදන හා වන සම්පත් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදනවල දායකත්වය**

	1996	1998	2002	2003	2004	2005	2006
ධීවර නිෂ්පාදන	2.7	2.6	2.4	2.2	1.9	1.0	1.5
වන සම්පත් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන	2.1	1.7	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7

ශ්‍රී ලංකාවේ වගා කරන ප්‍රධාන බෝග වන වී, තේ, රබර්, පොල් හා වැදගත් සුළු අපනයන බෝගවල මුළු නිෂ්පාදනය හා වගා කළ භූමි ප්‍රමාණය පසුගිය වසර කිහිපයක විචලනය වී ඇති අයුරු 1.5 වගුව මගින් පෙන්වයි.

වගුව 1.5 : **පසුගිය වසර කිහිපයක දළ වශයෙන් වගාකළ භූමි ප්‍රමාණය හා නිෂ්පාදනය**

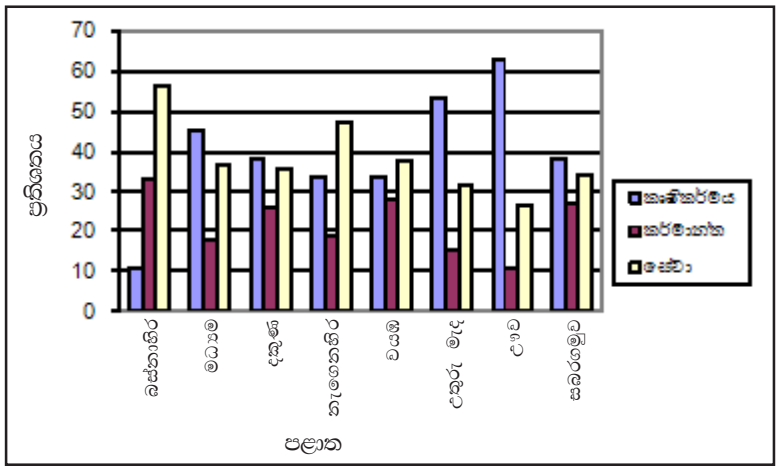
බෝගය	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
වී නිෂ්පාදනය මෙට්‍රික් ටොන් (දහස්)	2695	2859	3071	2628	3246	3342	3131	3875
වගා කළ භූමි ප්‍රමාණය හෙක්ටයාර (දහස්)	798	75.2	983	779	937	910	816	1053
තේ නිෂ්පාදනය කිලෝ (මිලියන)	296.3	310.6	304.8	309.4	317.2	310.8	305.2	318.0
වගා කළ භූමි ප්‍රමාණය හෙක්ටයාර (දහස්)	189	188	188	211	222	222	222	222
රබර් නිෂ්පාදනය කිලෝ (මිලියන)	86.0	90.5	92.0	94.7	104.4	109.2	117.6	129.2
වගා කළ භූමි ප්‍රමාණය හෙක්ටයාර (දහස්)	157	115	115	115	116	120	120	122
පොල් නිෂ්පාදනය ඇට (මිලියන)	2769	2392	2562	2591	2515	2785	2869	2909
වගා කළ භූමි ප්‍රමාණය හෙක්ටයාර (දහස්)	--	395	395	395	395	395	395	400
කුරුඳු නිෂ්පාදනය	12615	12920	13018	12805	13382	12994	13362	13427
වගා කළ භූමි ප්‍රමාණය හෙක්ටයාර (දහස්)	24568	25355	26110	25086	26102	25615	25756	26768
ගම්මිරිස් නිෂ්පාදනය (ටොන්)	17091	17697	17856	18561	18292	18601	19393	22870
වගා කළ භූමි ප්‍රමාණය (හෙක්ටයාර)	28472	29100	30029	31325	31150	30494	30517	34066

රැකියා නියුක්තියට දක්වන දායකත්වය

ජනගහනයෙන් 70% කට ආසන්න පිරිසක් ග්‍රාමීය ප්‍රදේශවල ජීවත් වෙමින් තම ජීවිකාව සඳහා කෘෂිකර්මය මත යැපෙති. 32%ක් පමණ කෘෂි අංශයේ නියැලී ඇත. මේ නිසා අංශයක් ලෙස සැලකීමේ දී වැඩි ම සේවා නියුක්තියක් ඇත්තේ කෘෂිකර්මයේ ය. (වගුව 1.6 හා ප්‍රස්තාරය 1.1) රැකියා ජනනය කළ හැකි ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස කෘෂි අංශය හැඳින්විය හැකි ය. එහෙත් කෘෂි අංශයේ රැකියා නියුක්තිය ක්‍රමයෙන් සැලකිය යුතු වැඩි වීමක් නොපෙන්වන්නේ, වගා කටයුතු සඳහා යොදා ගත හැකි ඉඩම් සීමා වීමත්, කර්මාන්ත හා සේවා අංශවල දියුණුවත් සමග කෘෂිකර්මයේ නියුතු ව ඇති ශ්‍රමය එම අංශ කෙරෙහි ඇදී යාමත් නිසා ය.

වගුව 1.6 : සේවා නියුක්තියේ දායකත්වය ප්‍රතිශතයක් වශයෙන්

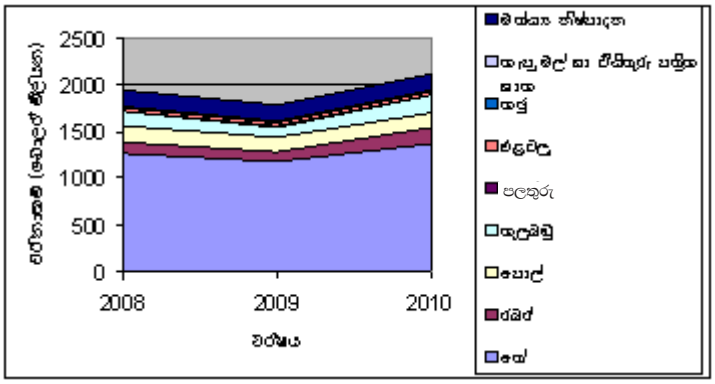
වර්ෂය / අංශය	1946	1981	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
කෘෂිකර්මය	53	46	32.6	34.5	35.0	33.5	30.7	32.18	31.26	32.66	32.6	32.7
කර්මාන්ත	9	11	25.0	22.1	21.7	22.0	24.5	26.60	26.61	26.31	25.1	24.2
සේවා	37	40	42.4	43.4	43.3	44.5	44.8	41.25	42.12	41.02	42.3	43.1



ප්‍රස්තාරය 1.1: පළාත් මට්ටමින් සේවා නියුක්තියේ ප්‍රතිශත ව්‍යාප්තිය (2009)

- **විදේශ විනිමය ඉපැයීම**

කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදන අපනයනය කිරීමෙන් විදේශ විනිමය උපයා ගත හැකි ය. (ප්‍රස්තාරය 1.2)



ප්‍රස්තාරය 1.2 : පසුගිය වසර කිහිපය තුළ කෘෂි නිෂ්පාදන කිහිපයක අපනයන ප්‍රමාණ (ඩොලර් මිලියන)

ආනයන ආදේශක නිපදවීම

රටේ ජනතාව පරිභෝජනය සඳහා අවශ්‍ය මුළු නිෂ්පාදන ප්‍රමාණයට රට තුළ නිෂ්පාදනය නොවන නිසා කෘෂි භාණ්ඩ ආනයනය කිරීමට සිදු වේ.

එසේම පාරිභෝගික ඉල්ලුමට සරිලන ගුණාත්මක ආහාර වර්ග මෙරට නිෂ්පාදනය කළ නොහැකි නිසා ද සමහර කෘෂි නිෂ්පාදන ආනයනය කිරීමට සිදු වේ. උදා: සංචාරක හෝටල් සඳහා අවශය පැණි රස රාබු, තක්කාලි පල්පය , තිරිඟු පිටි, මයිසූර් පරිප්පු, රට ඉදි, ඇප්‍රිකට්. මෙම කෘෂි නිෂ්පාදන වෙනුවට ආදේශක නිපදවීම මගින් ආනයනික කෘෂි භාණ්ඩ සඳහා වැයවන මුදල රට තුළ ඉතිරි කර ගත හැකි ය. (වගුව 1.7)

වගුව 1.7: පසුගිය වසර කිහිපය තුළ කෘෂි නිෂ්පාදන කිහිපයක් හා පොහොර ආනයන ප්‍රමාණ (ඇමෙරිකානු ඩොලර් මිලියන)

ආනයන ද්‍රව්‍ය	2007	2008	2009	2010
සහල්	38.7	43.8	22.9	59.0
සීනි	154.1	206.2	218.7	363.3
තිරිඟු	233.7	375.5	259.3	257.2
පොහොර	192.5	376.6	193.4	240.5

- **ජනතාවගේ පෝෂණයට සහ ආහාර සුරක්ෂිතතාවට දායක වීම**

අවශ්‍ය අවස්ථාවක දී, අවශ්‍ය ප්‍රමාණවලින්, නියමිත ගුණාත්මයෙන් යුක්ත ව අවශ්‍ය ආහාර වර්ගයක් ලබා ගැනීමට ඇති හැකියාව ආහාර සුරක්ෂිතතාව ලෙස හැඳින් වේ. කෘෂි ක්ෂේත්‍රය දියුණු කිරීම මගින් රටේ ආහාර සුරක්ෂිතතාව ඇති වේ. රටේ ජනතාවට මනා පෝෂණයක් ලැබීමහේතුවෙන් සෞඛ්‍ය සම්පන්න ජනතාවක් ඇති වේ. නිරෝගී හා ක්‍රියාශීලී ජනතාවක් බිහිවීම රටේ සංවර්ධනයට හේතු වේ. ප්‍රධාන ආහාර බෝගවල නිෂ්පාදනය වැඩි කිරීම, ප්‍රධාන ආහාර බෝගවලට ආදේශන ලෙස යොදා ගත හැකි දේශීය ආහාර බෝග නිෂ්පාදනය ඉහළ නැංවීම, ප්‍රෝටීන් බහුල ශාක හා සත්ව නිෂ්පාදනය දියුණු කිරීම, පසු අස්වනු හානිය දියුණු කිරීම වැනි ක්‍රම භාවිත කිරීමෙන් රටේ ආහාර සුරක්ෂිතතාව ඇති කළ හැකි ය.

- වැඩි වන ආහාර ඉල්ලුම සපුරාලීම
- කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රය සඳහා අවශය අමුද්‍රව්‍ය සැපයීම
  උදා: රබර් කර්මාන්තය සඳහා රබර් කිරි සැපයීම

කෘෂිකර්මය ආශ්‍රිත කර්මාන්ත

වර්තමානයේ කෘෂිකර්මය ආශ්‍රිත ව්‍යාපාර සහ කර්මාන්ත රාශියක් පවතී.

- **කෘෂිකාර්මික යෙදවුම් නිපදවීම**
  පොහොර, යන්ත්‍ර, කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය වැනි යෙදවුම් නිපදවීම මෙහි දී සිදු කෙරේ.
- **ආහාර නිෂ්පාදන**
  සහල් සැකසීම, බිස්කට්, පාන්, යෝගට් වැනි නිෂ්පාදන කර්මාන්ත කෘෂිකර්මය ආශ්‍රිත ආහාර කර්මාන්තවලට උදාහරණ වේ. කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනවල අගය වැඩි කිරීම ද මෙහි දී සිදු කෙරේ.
- **කෘෂිකාර්මික ඉදි කිරීම්**
  උදා: ගොවිපොළ ගොඩනැගිලි, සත්ව නිවාස, වැව් හා වාරි මාර්ග තැනීම
- **සත්ව ආහාර නිෂ්පාදනය**
  උදා: බ්‍රොයිලර් සතුන්ගේ ආහාර, කිකිළියන්ගේ ආහාර

කෘෂිකර්මය ආශ්‍රිත කර්මාන්ත තුළින් රටෙහි ආර්ථික සංවර්ධනය ඇති වේ.

කෘෂිකර්මය ආශ්‍රිත සේවා

* **කෘෂිකාර්මික උපදේශන සේවා**
  මෙ මගින් ගොවීන්ට අවශ්‍ය නව දැනුම ලබා දීම සිදු කරයි.
* **කෘෂිකාර්මික පර්යේෂණ**
  මෙහි දී විවිධ පර්යේෂණ මගින් කෘෂිකාර්මික දියුණුවට අදාළ දැනුම ජනිත කිරීම සිදු කරයි.
* **ප්‍රවාහන සේවා**
  ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය ප්‍රවාහන සේවාවලින් විශාල ප්‍රමාණයක් කෘෂි භාණ්ඩ ප්‍රවාහනයට යොදා ගැනේ. එහෙත් මේවායේ දුර්වලකම් රැසක් දැකිය හැකි බැවින් දියුණු කළ යුතු ව පවතී.
* **නඩත්තු සේවා**
  කෘෂි යන්ත්‍ර, වැව්/අමුණු ආදිය නඩත්තු කිරීම මෙයින් අදහස් කරයි.
* **කෘෂිකාර්මික ණය හා රක්ෂණ සේවය**
  ගොවීන්ට සිය කෘෂිකර්මය ව්‍යාපාරයක් වශයෙන් කර ගෙන යාම සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රාග්ධනය ණය ලෙස ලබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාවය ඇති අතර, අඩමානය හා අවදානම අවම කර ගැනීමේ මෙවලමක් ලෙස කෘෂිකාර්මික රක්ෂණය වැදගත් වෙයි.
* **කෘෂි භාණ්ඩ අළෙවිය**
  මෙය සේවාවක් මෙන් ම ප්‍රමුඛ ව්‍යාපාරයක් ලෙස ද සැලකිය හැකි ය.
* **පුහුණු ශ්‍රමය සැපයීම**
  කෘත්‍රිම සිංචනය, රෝග නිවාරණය, පටක රෝපණය වැනි ක්‍රියාවන් රැසක් පුහුණු ශ්‍රමය සපයන සේවාවන් ලෙස ඇත.

1.2 අතීතයේ දී ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂිකර්මයෙහි පැවති සශ්‍රීකත්වය

ස්වයං පෝෂිත ආර්ථිකයක් පැවති බවට සාක්ෂි

සංස්කෘතිය, ශිෂ්ටාචාරය හා සමාජය එකතු කළ, පරිසර හිතකාමී, තිරසාර, කෘෂිකාර්මික ජීවන රටාවක් තුළින් ස්වයංපෝෂී කෘෂි ආර්ථිකයක් අතීත ශ්‍රී ලංකාවේ පැවති බව, ලිඛිත ඉතිහාසය, පුරා විද්‍යා සාක්ෂි සහ අදටත් ඉතිරි වී ඇති නෂ්ටාවශේෂ තුළින් පැහැදිලි වේ.

වැව් අමුණු ඇතුළත් සංකීර්ණ වාරි පද්ධතියක් පැවති රජරට ශිෂ්ටාචාරය ලෙස හඳුන්වන වියළි කලාපය පුරා විහිදී ඇති වැව්, අමුණු, කෙත් වතු, ඇලවේලි පද්ධති සහ ඒ ආශ්‍රිත නටබුන් පිළිබඳ ව සලකා බලන විට එකල ආහාර නිෂ්පාදනය සමෘධිමත් තත්ත්වයක තිබූ බව නිගමනය කළ හැකි ය. වැව්වලින් පෝෂණය වන කෘෂිකර්මය හා බැඳුනු සංකීර්ණ ජනාවාස රටාවක් වියළි කලාපයේ වූ බවට අදටත් සාක්ෂි ඇත.

වැඩිවන ජන ගහනය රට පුරා ව්‍යාප්ත වී යාමත් සමග ගංගාවලින් පහසුවෙන් ජලය ලබා ගැනීමට නොහැකි වූ ප්‍රදේශවල ජලය රැස්කර තබා ගැනීම වැදගත් අවශ්‍යතාවක් විය. මේ නිසා සහ වරින්වර පැමිණි දුර්භික්ෂ වැනි ගැටළුකාරී තත්ත්වලට පිළියම් ලෙස රජවරු විශාල වශයෙන් වැව් තැනවීමේ කාර්යයෙහි නිරත වූ බව මහා වංශයේ සඳහන් වේ.

කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා වැව් රැසක් ඉදි කර තිබූ නිසා රජරට වැව් බැඳි රාජ්‍යය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබිණි. එම ප්‍රදේශයේ විශාල වගා වපසරියක් තිබූ බව මෙයින් පැහැදිලි වේ. මෙරට වාරි කර්මාන්තයේ ආරම්භක අවදියේදී ඉදිවූයේ කුඩාගම් වැව් ය. පුරාණ ගමෙහි වැව් තිබූ බව "වාපී " යන පදයෙන් පැහැදිලි වේ. ක්‍රි.ව. එක, දෙක,තුන වැනි ශතවර්ෂවලට අයත් සෙල්ලිපිවල හා වංශ කතාවල සඳහන් නොවන වැව් 150ක් පමණ පිළිබඳ තොරතුරු සොයාගෙන ඇත. රජරට ප්‍රදේශයේ සෑම ගමකටම වැවක් තිබූ බවට සාක්ෂි ඇත.

වංශ කතාවල සඳහන් පරිදි රාජ්‍ය නායකයෝ වැව් අමුණු ඉදිකර කෘෂිකර්මාන්තයේ දියුණුව සැලසූ අතර ඒ නිසා සමෘධිමත් කෘෂි ආර්ථිකයක් එදා පැවති බව නිගමනය කළ හැකි ය. මෙම වාරි නිර්මාණ පිළිබඳ ව ඉදිරි පරිච්ඡේදයක සඳහන් වේ.

ආහාර නිෂ්පාදනය සහ ද්‍රව්‍ය අපනයනය

වියලි කලාපයේ පුළුල් ලෙස වර්ධනය වූ වැව් සහ ඇළ අමුණු සංකීර්ණය නිසා බොහෝ අවස්ථාවලදී ජනගහනණයට ප්‍රමාණවත් ලෙස ආහාර නිෂ්පාදනය පැවතිනි. අති විශාල දාගැබ් සහ විහාර සංකීර්ණ ඉදිකිරීමටත්, විශිෂ්ට මූර්තීන්, සීගිරිය වැනි නගර නිර්මාණයටත් එකිනෙකට සම්බන්ධ වූ පුළුල් වාරි මාර්ග පද්ධතිය ගොඩනැගීමටත් අවශ්‍ය වූ ශ්‍රම සම්පතෙහි අවශ්‍යතා ඉටු කිරීමට ආහාර අතිරික්තයත් තිබිය යුතු විය. ශ්‍රී විභූතිමත් ශිෂ්ටාචාරයක් ගොඩ නැගීමට පදනම වැටුණේ මෙම ආහාර අතිරික්තය නිසා ය.

රජරට පමණක් නොව දක්ෂිණ රෝහණ රාජ්‍යයේද වී වගාව සමෘධිමත්ව තිබූ බව සම්මෝහ විනෝදනියෙහි සඳහන් වේ. සිතුල් පව්ව විහාරයේ සහ තිස්ස මහා විහාරයේ නේවාසික භික්ෂූහු දොළොස් දහසක් වාසය කළහ. වට්ටගාමිණී අභය සමයේ බැමිණිනිටියාසාය ඇති වූ විට මේ ආශ්‍රමවල තෙවසකට සෑහෙන ධාන්‍ය ඉතිරිව තිබුණු බව සඳහන් වේ. දකුණු දේශයේ කුඹුරු වගාව සමෘධිමත් ව පැවති බව මෙයින් සනාථ වේ. තුන්වන ශතවර්ෂය වන විට වියළි කලාපයේ උතුරු මැද ප්‍රදේශයේද, ගිනිකොණ දිග ප්‍රදේශයේ ද වී වගාව සිදු කර තිබිණි.

තෝනිගල සෙල්ලිපියේ සඳහන් පරිදි කන්න තුනක වගා අස්වනු නෙලා ඇති අතර කැලෑ පුලුස්සා තල, මුං වැනි බෝග වැපුරූ බව ප්‍රකාශ කිරීමෙන් හේන් ගොවිතැන තිබූ බව ද පැහැදිලි වේ. වී ගොවිතැනට අමතර ව මුං වැනි මාෂ බෝගත්, ගෙවතු හා හේන්වල අලුපුහුල් , ලබු වැනි එළවලු වර්ගත් වවා තිබූ බව මහා වංශයේ සඳහන් වේ. පොල්වගාව, උක්වගාව මෙන්ම කපු වගාව ද තිබූ බව මහා වංශයෙහි තවදුරටත් සඳහන් වේ.

පොළොන්නරුවේ මහා විජයබාහු රජු වී වගාව දියුණුකොට සහල් විදේශීය රටවලට යැවීමෙන් රටේ ආදායම වැඩිකර ඇති අතර, එකල ශ්‍රී ලංකාවේ ස්වයංපෝෂිත ආර්ථික රටාවක් පැවති බවද ඉතිහාසයේ සඳහන්ව ඇත. ඇලවල් 3910 ක් , කුඩා වැව් 2376 ක් , මහ වැව් 163ක් අමුණු 165ක් කරවමින් පරාක්‍රමබාහු රජුද රට සහලින් ස්වයංපෝෂණය කිරීමේ කාර්යයට දායකවී ඇත. පැරකුම් රජු සමයේ, ශ්‍රී ලංකාව පෙරදිග ධාන්‍යාගාරය ලෙස හැඳින්වූයේ ද එකල පැවති ස්යංපෝෂී ආර්ථික රටාව නිසාය. මේ කාලයේදී ද විදේශ රටවලට සහල් අපනයනය සිදු කර ඇත.

දකුණු ඉන්දියාවේ සංගම් සාහිත්‍යයට අයත් ක්‍රි.ව. දෙවන ශත වර්ෂයේදී රචනා කෙරුණු පට්ටිනප්පාලෙ නම් දෙමළ කෘතියෙහි ඉල්ලත්තුනවූ හෙවත් ශ්‍රී ලංකාවෙන් දකුණු ඉන්දියාවට ආහාර ද්‍රව්‍ය ගෙන යන ලද බව සඳහන් ව ඇත.

බෝගවගාවට අමතර ව පශු පාලනය ද එකල වැදගත් රැකියාවක් ලෙස පැවතිනි. ඒ මඩ ගොවිතැන පවතින රටක ගවයාගෙන් විශාල සේවයක්වන නිසාය. එසේම මෙය රටේ ආර්ථික පදනමේ එක අංගයක් ද විය. පස්ගෝරස හා කෘෂිකර්මය යන හේතු දෙක සඳහා ගවයන් ඇති කර ඇත. කිරිවලින් වෙඩරු, ගිතෙල් , දීකිරි සෑදීමටත්, ගොනුන් තවලම් හා සී සෑමටත් යොදාගෙන ඇති අතර මස් සඳහා සතුන් ඇති කිරීමක් සඳහන් නොකෙරේ. ගොපලු ගම්මාන තිබූ බව සඳහන් වන අතර පශු පාලනය ද සාර්ථක ව තිබූ බව පෙනේ.

අතීත ශ්‍රී ලංකාවේ විදේශ වෙළෙඳාම ඉතා උසස් මට්ටමක පැවති බව රසවාහිනියේ දැක්වෙන අතර ආනයන, අපනයන වෙළෙඳාම දියුණු තත්ත්වයක පැවති බව වරාය සමූහයෙන් පැහැදිලි වේ. උදාහරණ ලෙස මහාතිත්ථ වරාය (දැනට මන්නාරම) හා ඒ ආශ්‍රිත ප්‍රදේශය වෙළෙඳ නගරයක් ලෙස ද දැක් වේ.

පේශ කර්මාන්තය හා පේශ කාර්මිකයන් සිටි බව හා රෙදි පිළි අපනයනය පවා සිදු කර ඇති බව දැක් වේ. ඒ අනුව කපු වගාව තුළින් රෙදි පිළි කර්මාන්තයට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය සැපයූ බව නිගමනය කළ හැකි ය. විජයාවතරණය සිදුවන විට කුවේණිය කපු කටිමින් සිටි බව ඉතිහාසයේ සඳහන් ව ඇත. සීනි නිෂ්පාදනය ද සිදු කළ බව ශිලා ලේඛණ හා මහා වංශය සඳහන් කරයි. සෞඛය පහසුකම් සැලකුවිට, වෛද්‍යවරු රෝහල්, මෙන්ම ඖෂධ වර්ග තිබූ බවට ද මහා වංශය

සාක්ෂි දරයි. පැරණි නටඹුන් අතර ඇති බෙහෙත් ඔරු ආදිය මේවා තහවුරු කරයි. නිරෝගී ජනතාවක් බිහිවීම ද ස්වයංපෝෂී ආර්ථිකයක් ඇතිවීමට හේතු වූවා යැයි නිගමනය කළ හැකි ය. ක්‍රිස්තු වර්ෂයෙන් ශත වර්ෂ නවයක් යන තුරු අනුරාධපුර නගරය සෞභාග්‍යමත් ව පැවති බව මහා වංශය පවසයි.

සංස්කෘතික දියුණුවක් පැවතීම

රටක හෝ සමාජයක සංස්කෘතික දියුණුව ඇතිවන්නේ ආහාරවලින් ස්වයංපෝෂණය වූවාට පසු ව බව සමාජ විද්‍යාඥයන්ගේ අදහසයි. පැරණි ශ්‍රී ලංකා ජන සමාජය තුළ ජනතාවට අවශ්‍ය ආහාර පහසුවෙන් සපයා ගත හැකි විය. මෙය උසස් ශිෂ්ටාචාරයක් බිහිකර ගැනීමට හිතකර සාධකයකි. පුරාතණ ආහාර නිෂ්පාදන සම්ප්‍රදාය කෘෂිකාර්මික ක්‍රමයටක වඩා එයින් ඔබ්බට ගිය ගොවි සංස්කෘතික සම්ප්‍රදායක් දක්වා විහිදී තිබූ බව සනාථ කළ හැකි කරුණු ඉතිහාසයේ ඇත. සම්ප්‍රදායක ආහාර නිෂ්පාදනය මගින් ආහාර නිපදවීම පමණක් අරමුණු නොකළ අතර අඛණ්ඩ අංගයක් ලෙස ශිෂ්ටාචාරය හා සමාජය එකට එකතු කරනු ලැබූ ඒකාබද්ධ ක්‍රියා පිළිවෙළක් අඩංගු විය. මේ නිසා ගම, වැව, කුඹුර, පන්සල යන සංකල්පය විකාශය විය. (වැවයි-දාගැබයි සංකල්පය කෘෂිකර්මය හා බැඳුණු සංස්කෘතියක් ඇති බව පවසයි)

වාරි මාර්ග දියුණුවෙන් ගොවිතැන සංශ්‍රීක විය. ගොවිතැන සශ්‍රීක වූ විට වෙහෙර විහාර දියුණු විය. ගමේ පන්සල ආරක්ෂාකරමින් එහි වැඩ විසූ ස්වාමීන්වහන්සේලාට සිවුපසය ලබාදීමට වාරිමාර්ග මගින් ලබාගත් අය බදු යොදාගෙන ඇත. තෝනිගල සෙල්ලිපිය මේ බවට සාක්ෂි දරයි. ලේඛණ කලාව පැවති බව ද තහවුරු වේ.

විවිධ විශ්වාස, ඇදහිලි, උත්සව සංස්කෘතියේ අංගයන් විය. කෘෂිකර්මයට සම්බන්ධ දැ ඇදහිලි ක්‍රමවලට සම්බන්ධ කර තිබුණි. වැවක සොරොව්ව අසල නාග රූප දැක්වීමෙන් වැවේ ජලය ආරක්ෂා කිරීම අපේක්ෂා කර ඇත. ජනතාව ජලය ලබා ගැනීම සඳහා විවිධ ඇදහිලි හා විශ්වාස අනුගමනය කර ඇත. වැසි ලාබගැනීමට වැස්ස වලාහක දෙවියන්ට කන්නලව් කිරීම, දෙවියන් උදෙසා පුද පූජා පැවැත්වීම සිදු කර ඇත. ජෙට්ඨ මූල නැකැත් කෙළිය හා දිය කෙළි උත්සව දෙවියන් මුල් කර ගෙන පවත්වා ඇත.

මහ පොළොවෙන් උපයා ගත් භවබෝග සම්පත් ත්‍රිවිධ රත්නයට පූජා කිරීමෙන් පසු පරිභෝජනයට ගැනීමෙන් භවබෝග සම්පත් වර්ධනය වන බව විශ්වාසයක්ව පවතී. සිවුවන සියවසේ දී අනුරාධපුරයේ පමණක් භික්ෂූන් වහන්සේලා විසිපන් දහසකට ආසන්න පිරිසක් වැඩ සිටි බවත් මේ සියලු දෙනා වහන්සේලාට දිනපතා දන් පිළිගැන්වීමට තරම් රට ධාන්‍යයෙන් සමෘධිමත් ව තිබූ බවටත් සෙල්ලිපිවල සඳහන් ව ඇත.

අළුත් සහල් මංගල්ලය පැවැත්වීම දෙවියන් කෝපවීම වැළැක්වීමට විවිධ පුද පූජා පැවැත්වීම වැනි සංස්කෘතික අංග ද කෘෂිකර්මය හා බැඳුනු ඒවා විය.

කෘෂිකාර්මික සශ්‍රීකත්වයට තුඩුදුන් හේතු

දියුණු වාරිකර්මාන්තය සහ තාක්ෂණය

වියළි කලාපය පුරා විහිදී තිබූ ජනාවාසවල පාරිභෝගික ජල අවශ්‍යතාත්, කෘෂිකාර්මික කටයුතු උදෙසා වූ ජල අවශ්‍යතාත් ඉටු කර ගැනීමට ජලය එක් රැස් කර තැබීම අත්‍යවශ්‍ය විය. මේ නිසා ශිෂ්ටත්වය කරා ළඟා වූ මිනිසා වාසස්ථාන සාදා වියළි කලාපයේ පදිංචි වූ අවස්ථාවේ සිටම කුඩා වැව් තනා ජලය එක් රැස් කර තබා ගති. දිවයිනේ භූමි ප්‍රමාණයෙන් 70% ක් පමණ වියළි කලාපයට අයත් වූ නිසාත් කෘෂිකාර්මික කටයුතුවලට, විශේෂයෙන් ම වී ගොවිතැනට සුදුසු ඉඩම් පැවතියේ වියළි කලාපයේ නිසාත් ස්වභාවධර්මයේ අභියෝගයකට අතීත ශ්‍රී ලාංකික ජනතාව දුන් ප්‍රතිචාරයක් ලෙස කාලයාගේ ඇවැමෙන් සංකීර්ණ වාරිමාර්ග පද්ධතියක් වියළි කලාපයේ බිහි විය.

ක්‍රි.ව. පළමු ශතවර්ෂයේ සිට ශ්‍රී ලාංකික ජනතාව භූමිය මැනීම හා සමකිරීම පිළිබඳවත් සමෝච්චිකරණය පිළිබඳවත් පුළුල් ඥානයක් සතු ව සිටි බව පැහැදිලි වේ. මෙම දැනුම හා උසස්

ඉංජිනේරු ශිල්ප කෞශල්‍ය මගින් පැරණි ශ්‍රී ලාංකිකයෝ විවිධ දිශාවන්ට ගලා ගිය ගංගාවල ජලය එක් රැස් කර සංකීර්ණ වාරි පද්ධති තැනූහ. වැව් නිර්මාණය කිරීමේදී භූමිය නිසි පරිදි තෝරාගෙන ඇති අතර ඇලවේලි ඉදිකිරීමේදී ද දේශීය වාරි තාක්ෂණය උපරිම අයුරින් යොදාගෙන ඇති බව වාරි කර්මාන්ත ඇසුරෙන් පැහැදිලි වේ.

වංශකතාවල සඳහන් පරිදි රාජ්‍ය අනුග්‍රහය ඇති ව ඉදි කළ මුල්ම වැව වනුයේ අනුරාධපුරයේ පැවති අභය වැව ය. වර්තමානයේ බසවක්කුලම ලෙස හඳුන්වන මෙය පණ්ඩුකාභය රජු විසින් නිර්මාණය කර ඇත. දේවානම් පියතිස්ස රජතුමා විසින් තිසා වැව නිර්මාණය කර ඇත.

විශාල වාරි මාර්ග ඉදිකිරීම් කටයුතු නිශ්චිත වශයෙන්ම ආරම්භ වූයේ වසභ රජු (ක්‍රි.ව. 67-111) ගේ හතලිස් හතරක අවුරුදු කාලය තුළ දී ය. එතුමා වැව් දොළහක් හා ඇලවල් දොළහක් කරවන ලද බව සඳහන් වේ.

අඹන් ගඟ හරහා වේල්ලක් බැඳ උතුරු දිශාවට ජලය හැරවීමට නිර්මාණය කළ ඇලහැර ඇල, වාරි තාක්ෂණයේ වැදගත් අදියරක් විය. ගල්තලාවක් ඔස්සේ ගලන ගඟ හරහා වේල්ලක් බැඳ නාච්චදුව, මාගල්ල වැනි වැව් ඉදි කර ඇත. ගඟක් දගර ගැසෙමින් වක්කලමක හැඩය ගෙන ගලන විට ජල පහරේ වේගය අඩුවන නිසා එබඳු තැන් වේලි බැඳීමේ දී තෝරාගෙන ඇත. අඹන් ගඟ හරස්කොට ඇලහැර වේල්ල ඉදිකර ඇත්තේ ද මෙබඳු තැනකදී ය.

මහසෙන් රජු විසින් ක්‍රි.ව. (274-301) වැව් දහසයක් සහ ඇලක් ඉදිකරවන ලද බව පූජාවලිය සඳහන් කරයි. මෙයින් සුවිශාලත්වයෙන්, වටිනාකමින් හා වැදගත්කමින් අද්විතීය වන්නේ මින්නේරිය වැවයි. මේ මගින් කුඹුරු අක්කර 80,000 පමණ අස්වැද්දූ බව ද සඳහන් වේ. මින්නේරි වැව කරවා කුඹුරු අස්වැද්දූ පසු මහවැලි ගඟෙන් උතුරේ ඉඩම්වල ද කුඹුරු අස්වැද්දීමේ අදහස පහළවන්නට ඇත.

ධාතුසේන රජු (ක්‍රි.ව.455-473) වැව් 18 ක් කරවූ බව චුලවංශය සහ පූජාවලියේ සඳහන් ව ඇත. මේ අතරින් ප්‍රධානම වැව වන්නේ කලාඔයේ ජලය යොමු කරමින් සාදන ලද කලාවැව ය. මෙයට අමතර ව යෝධ වැව හා එයට ජලය ලබා ගැනීම සඳහා මල්වතු ඔයේ සිට සාදන ලද ඇල ද වැදගත් වේ.

ධාතුසේන රජු විසින් කරවන ලද යෝධ ඇල සුවිශේෂී වාරි ඉංජිනේරුමය නිර්මාණයකි. ඇලමාර්ග ඉදිකිරීමේදී භූමියේ බෑවුම පිළිබඳ ව විශේෂ අවධානය යොමුකරමින් යෝධ ඇල හෙවත් ජය ගඟ නිර්මාණය කර ඇත. පැරණි ඇල මාර්ගවල බැස්ම සැතපුමට අගල් 12 ක් විය.

පහළ මට්ටමක පිහිටි කලා වැවේ සිට උස මට්ටමක පිහිටි තිසා වැව දක්වා ජලය ගෙන යාමේදී සැතපුම් 56 ක් දිග ජය ගඟ හෙවත් යෝධ ඇලෙහි මුල් සැතපුම් 17 බෑවුම් කිරීමේදී සැතපුමට අගල් 6 ක් වන ලෙස බෑවුම කර තිබේ. මේ මගින් ඇල දෙපස විශාල භූමි ප්‍රදේශයකට වාරි ජලය සැපයීම සිදු කෙරිනි.

වාරි තාක්ෂණයේ කැපී පෙනෙන වර්ධනයක් සිදු වූයේ (ක්‍රි.ව. 1153-1186) පළමුවන පරාක්‍රමබාහු රජු ගේ කාලයේදී ය. මෙතුමාගේ ශ්‍රේෂ්ඨතම නිර්මාණය වන පරාක්‍රම සමුද්‍රය තෝපාවැව, එරමුදු වැව හා දිඹුටුලු වැව යන වැව් තුන අන්තර්ගත වන සේ ඉදි කර ඇත. මෙය රජරට ශිෂ්ටාචාරය තුළ ඉදි වූ විශාලම වැව ය.

මහවැලි ගඟේ ජලය දිඹුලාගලට ගෙන යාමට සැකසූ සැත. 60 දිග මිණි පේ ඇල තවත් නිර්මාණයකි. මෙම නිදසුන්වලට අමතර ව විවිධ රාජ්‍ය පාලකයින් වැව් අමුණු ඉදි කර කෘෂි කර්මාන්තයේ දියුණුවට කටයුතු කිරීම කෘෂි සශ්‍රීකත්වයට හේතු විය.

වැසි ජලය ගබඩා කර, හා සංරක්ෂණය තබා ගන්නා වැව අපූර්ව නිර්මාණයකි. දිය රැලි නිසා වැවේ ඉවුරු බාදනය වැළැක්වීමට වැව් බැම්ම ඇතුළතින් කලු ගල් අතුරා රළපනාව නිර්මාණය කර ඇත. වැවෙන් ජලය පිටතට ගැනීම සඳහා සොරොව් නිර්මාණය කර තිබුණි. (ගොඩ හා මඩ සොරොව්ව) විශාල වැව්වලින් ජලය පිටවීම පාලනයට සකස් කල බිසෝකොටුව ශ්‍රී ලංකික වාරි තාක්ෂණයේ දියුණුව පෙන්වන සුවිශේෂී නිර්මාණයකි. වැවේ ජල මට්ටම

පෙන්නුම් කිරීම සඳහා දිය කැට පහණ ලෙස සිරස් අතට ඉදි කළ ගල් කණුවක් ද තිබුණි.

පුරාණ වැව් නිර්මාණය වී තිබුණේ ස්වභාවික පෝෂිත ප්‍රදේශ ආශ්‍රිත ව අන්‍යෝන්‍ය සම්බන්ධතාවක් ඇති වන පරිදි ය. එක වැවකින් පෝෂණය වන ප්‍රදේශය ඊට පහළින් ඇති වැවේ පෝෂක ප්‍රදේශය ලෙස සකස් වී තිබුණි. එය එල්ලංගා පද්ධතිය (Cascades system) ලෙස හැඳින්විණි. මෙම දියුණු වාරි තාක්ෂණය අතීත කෘෂි සශ්‍රීකත්වයට හේතු වී ඇති බව මෙම කරුණුවලින් පැහැදිලි වේ.

රාජ්‍ය අනුග්‍රහය

"අහසින් වැටෙන එක දියබිඳක්වත් මිනිසාගේ ප්‍රයෝජනයට නොගෙන මහ මුහුදට ගලායාමට ඉඩ නොදෙමි" යන පැරකුම් රජුගේ ප්‍රකාශය මගින් කෘෂි සශ්‍රීකත්වය තුළ තිබූ රාජ්‍ය දර්ශණය පැහැදිලි වේ.

ප්‍රධාන ජීවනෝපාය වූ කෘෂි කර්මාන්ත කටයුතු සඳහා අවශ්‍ය ජලය සපයා දීම රජකෙනෙකුගේ ප්‍රධාන වගකීම විය. ගංගාවලින් පහසුවෙන් ජලය ලබා ගත නොහැකි ප්‍රදේශවල ජලය රැස් කිරීමේ මූලික අවශ්‍යතාව සිය වගකීම කොටගත් රජවරු විශාල වැව් තැන වූ බව මහා වංශයේ සඳහන් වේ. කෘෂිකාර්මික කටයුතු පිළිබඳ ව අබෝධයක් ලබා ගැනීමට වැව් සෑදූ රජවරු පිළිබඳ ව අධ්‍යයනය වැදගත් වේ. ඒ අනුව හෙළ රජවරු වැව් සාදමින් කෘෂිකර්මාන්තයට අනුග්‍රහ දැක්වීම මගින් රට ස්වයංපෝෂිත කළ හ. සද්ධාතිස්ස රජු පදවිය වැව ඇතුලු වැව් රැසක් කර ඇති බව ද පූජාවලිය සඳහන් කරයි. පණ්ඩුකාභය රජුගේ මයිලණුවන් වන ගිරි ඛණ්ඩ ශිව කුඹුරු අක්කර 800 ක් වගා කර ඇති බව මහා වංශයේ දැක් වේ.

කෘෂිකර්මය ගරු කටයුතු රැකියාවක් ලෙස සැලකූ බව මෙයින් පැහැදිලි වේ. රජ පවුලේ සාමාජිකයන් ගොවිතැන් කටයුතුවලට සහභාගි වූ බව රසවාහිනිය පවසයි. දුටුගැමුණු රජතුමා යෝධ කෘෂිකර්ම ව්‍යාපාරයක් ඇරඹූ බව ද එහි සඳහන් වේ. එතුමා කෘෂි ව්‍යාපාරය රෝහණ රාජ්‍යයෙන් පටන් ගත් අතර සිය සොයොයුරු වූ සද්ධාතිස්ස රජු ගොවිතැන් කිරීමට දිගා මඩුල්ලට යැවී ය. මහසෙන් රජු මින්නේරි දෙවියෝ ලෙස දේවත්වයෙන් පුදනු ලැබුවේ ද එතුමා කෘෂිකර්මයට අවශ්‍ය ජලය සැපයීමට ඉහළ අනුග්‍රහයක් දැක් වූ නිසා ය. එසේම රජවරු ඉතා අලංකාර ලෙස වප්මගුල් හා අස්වනු නෙලීමේ උත්සව පැවැත් වූ අතර මේ උත්සවවලට රජ පවුලේ අය ද සහභාගී වූහ.

රජවරු වැව් අමුණු ඉදිකර ඒවා නඩත්තු කිරීමද රාජ්‍ය පාලනය යටතේ සිදු කර ඇත. එසේම විශාල වාරිමාර්ග පද්ධතියේ ඉදිකිරීම සඳහා රජුන් වෙත රාජකාරී ශ්‍රමය පිරිනැමිය යුතු විය. නිසි ලෙස ජලය බෙදීම සිදු වේද යන්න පරීක්ෂා කිරීම සඳහා රජු විසින් නිලධාරීන් පත් කරන ලදහ.

ක්‍රි.ව. 9 හා 10 ශතවර්ෂවල ශිලා ලිපිවල සඳහන් " **පියොවදාරනන්** " නම් පදයෙන් හැඳින්වෙන්නේ වාරි මාර්ග පරීක්ෂකයන් හෝ ජලය බෙදීම පරීක්ෂා කළ නිලධාරීන් යයි විශ්වාස කරනු ලැබේ. මෙම කාලයට අයත් ශිලා ලිපිවල එන "වෙලැපුත් පස් දෙනා සහ වෙලැයුත් සම් දරුවන්" යන පදවලින් පෙන්නුම්වනුයේ කුඹුරු පරීක්ෂා කරන ලද නිලධාරීන් පස් දෙනෙකු සහ කුඹුරු අධීක්ෂණය කරන නිලධාරීන් යයි සිතිය හැකි ය.

වාරි කර්මාන්තය සඳහා රාජ්‍ය අනුග්‍රහය ලැබුණු අතර ඒ සඳහා රාජ්‍ය භාණ්ඩාගාරයේ අනුග්‍රහය ලබා දී ඇති බව සෙල්ලිපිවල දැක් වේ. එසේම වැව් සංරක්ෂණය හා නඩත්තුව ප්‍රධාන කාර්යයක් බව ශිලා ලිපිවල දක්නට ලැබෙන තොරතුරුවල සඳහන් වේ. වැව් හා සම්බන්ධ නීතිරීති උල්ලංඝනය කරන අයට දඩුවම් පැමිණවීමට කටයුතු කරන බව කොණ්ඩවට්ටවාන සෙල්ලිපියේ සඳහන් වේ. වැව සම්බන්ධ ව වූ රීති හා නියෝග සමන්ත පාසාදිකාවේ විස්තර කර ඇත. මේ අනුව එදා පැවති කෘෂි සංශ්‍රීකත්වය සඳහා රජවරු දැක් වූ අනුග්‍රහය වැදගත් වූවා යයි නිගමනය කළ හැකි ය.

මනා ජල කළමනාකාරිත්වය

පරාක්‍රමභාහු රජතුමාගේ ප්‍රකාශය අනුව ජලය රැස්කිරීම හා උපරිම කාර්යක්ෂමතාවකින් ප්‍රයෝජනයට ගැනීම සිදු වූ බව නිගමනය කළ හැකි ය. ලිඛිත ඉතිහාසය අනුව රජුට, පන්සලට, ග්‍රාමීය ආයතනවලට හෝ පුද්ගලයන්ට වැව් අයිති වූ බව ප්‍රකාශ වේ. මහ වැව් හා ප්‍රධාන ඇළ මාර්ග රජුට අයිති විය. බ්‍රාහ්මීය ගල් සන්නසක දැක්වෙන පරිදි පුද්ගලිකව වැව් අයිතිකරුවන් සිටි බවට සාක්ෂි ඇත. මෙම වැව් පාලනය සඳහා වූ රීති හා නියෝග සමන්ත පාසාදිකාවේ විස්තර කර ඇත. ඔවුන් වර්ෂාකාලයේදී රැස්කර තබා ගන්නා ජලය කළමණාකාරිත්වයෙන් යුතු ව ප්‍රයෝජනයට ගත් හ. සෑම වැවක් සඳහාම පාලන ක්‍රමයක් තිබුණි.

වාරිජලය කෘෂිකාර්මික අරමුණු සඳහා නොමිළයේ ලබා දී නැත. ඒ සඳහා ගාස්තු අයකර ඇත. ජලය සඳහා ගාස්තු ගෙවීමට ගොවියාට සිදු වූ නිසා පරම්පරාගත ගොවීන් ජලයේ වටිනාකම හඳුනාගත්හ. ඒ නිසා සම්ප්‍රදායයන් රීති හා නියෝග පිළිපදින සමාජය ජලය රැස්කර ගැනීමට සංරක්ෂණයට හා ගෞරවාන්විත ව සැලකීමට අපතේයාම හා දූෂණය වැළැක්වීම පිණිස අරපිරිමැස්මෙන් ප්‍රයෝජනයට ගැනීම සඳහා එම රීති හා නියෝග ප්‍රයෝජනයට ගත් හ.

ක්‍රමානුකූල ව කුඹුරුවලට වාරි ජලය සපයනු ලැබිණි. වාරි පහසුකම් සැපයීමේ කටයුතු සංවිධානය කිරීමට බලධාරීන් හා ගොවීන් අතර රැස්වීම් පවත්වා ඇත. බලධරයා ගමරාල හෝ විදානේ ලෙස හැඳින් වූ , සමාජය පිළිගත් ගොවියෙකි. රැස්වීම් වලින් පසු වගා සැලැස්ම අනුව ජල සැපයුම් ක්‍රමය තීරණය කර කාල සටහනකට අනුව ජලය බෙදා හැර ඇත. වැසිකාලයේ එකතුවන ජලය යොදාගෙන යල කන්නයේ වගා කටයුතු කර ඇත. මුළු භූමි ප්‍රමාණයම වගා කිරීමට ජලය ප්‍රමාණවත් නොවූ විට ගමේ සියලුම ගොවීන්ට ඔවුන්ගේ කුඹුරුවලින් කොටසක් වගා කිරීමට වාරි ජලය සීමිත ප්‍රමාණයක් මුදාහැර ඇත. මේ ක්‍රමය "බෙත්ම" ක්‍රමය විය.

ගමේ වැවෙන් කුඹුරුවලට අවශය ජලය ලබා ගත් විට අමතර ජලය අපතේ යැවිනි. මෙම අමතර ජලය ඊළඟ ගම් වැවේ අඩු ජලය පිරවීමට යොදාගන ඇත්තේ කුඩා ඇලක් මගිනි. ස්වාභාවික සම්පත් යළි ප්‍රයෝජනයට ගැනීම හා සංරක්ෂණයේදී අනුගමනය කර ඇති ක්‍රියා පිළිවෙත් මේ මගින් පැහැදිලි වේ. අපතේ යන ජලයේ හානිකර රසායනික ද්‍රව්‍ය ඇතොත් ඒවා ස්වාභාවික ශාක මගින් පිරිසිදු කරනු ලබයි. මේ සඳහා එම රසායනික ද්‍රව්‍ය උරාගත හැකි වන ශාකවන කුඹුක්, වැටකෙයියා, මරද, මී, වැනි බහුවාර්ෂික ශාක වැව් ඉස්මත්තේ වගා කර තිබුණි. (Natural phyto remediation) මේ අනුව ස්වාභාවික සම්පතක් වූ ජලය රැස් කිරීම හා ප්‍රයෝජනයට ගැනීම කළමණාකරණය කිරීම අතීත කෘෂි සග්‍රීකත්වයට හේතු වූවා යැයි නිගමනය කළ හැකි ය.

සංස්කෘතික හා ආගමික හේතු

සංස්කෘතිය, කෘෂිකර්මය හා ආගම එකිනෙකට බැඳුණු ක්‍රියා දාමයක අංගයන් වේ. වාරිමාර්ග දියුණුවීම නිසා ගොවිතැන් සශ්‍රීක විය. බුදු දහමින් පෝෂණය වීම සමග ගෘහනිර්මාණ ශිල්පය, මූර්තිකලාව, අක්ෂර මාලාව මෙන්ම සාහිත්‍යයද පෝෂණය විය. පරාක්‍රමබාහු රජුගේ ප්‍රකාශයෙන් දැක්වෙන්නේ ද පුරාතණ සංස්කෘතිය මගින් මානව ශිෂ්ටාචාරයේ පැවැත්මට ජලයේ වැදගත්කම හා ස්වභාවික සම්පත්වල වටිනාකම අවබෝධ කොටගත් බවයි.

වාරි කර්මාන්තය කෘෂිකර්මාන්තය මෙන්ම ආගමික පසුබිම නිසා ද මිනිසා විවිධ හැකියා ගුණ ධර්මවලින් ශක්තිමත් විය. බුදු දහම හා බැඳුනු සමාජ පසුබිම නිසා ජනතාව පන්සල වටා එක්වීය. පන්සල මගින් ඔවුන් දහමින් පෝෂණය කළ අතර එමඟින් මිනිසා තුළ ගුණධර්ම ස්වයංවිනය ඇති විය. එසේම විවිධ ඇදහිලි, විශ්වාසයන්ට අනුව ගොඩ නැගුනු ස්වයං විනය නිසා තම ජීවනෝපාය වූ කෘෂිකර්මය හොඳින් සිදු කර ගැනීමට අවශ්‍ය ආකල්ප සංවර්ධනයක් සිදු විය. පරිසර සම්පත්, වැව, පෝෂිත ප්‍රදේශ, ජල හා වන සම්පත රැක ගැනීම යුතුකමක් සේ සැලකීම සිදු කර ඇත. මේ සඳහා පැවති රීති හා නියෝගවලට ඔවුහු ගරු කළහ. මේ කරුණු ඔවුන්ගේ කෘෂි කාර්මික කටයුතු දියුණු කර ගැනීමට ඉවහල් විය. උසස් ගුණධර්ම සහිත පුද්ගලයන් බිහිවීමත් සමග මිනිසුන් අතර සාමකාමී වාතාවරණයක් බිහිවිය. මේ නිසා සාමූහික ව සියලු කටයුතු සිදුකිරීමෙන් දියුණු කෘෂි ආර්ථිකයක් කරා යෑමට හැකි විය.

සංස්කෘතික දියුණුව සමග විවිධ උත්සව පැවැත්විණි. අලුත් සහල් මංගල්ලය හා දෙවියන් උදෙසා පුද පූජා පැවැත්වීම මගින් මිනිසුන්ගේ සමගිය හා එකමුතුකම වර්ධනය විය. මෙවැනි සංස්කෘතික උත්සව පැවැත්වීම මගින් මිනිසාට මානසික පීඩාකාරී වාතාවරණයකින් තොර ව තම කටයුතු කර ගැනීමට හැකි විය. දෙවියන්ට පුද පූජා පැවැත්වීමන් පසු හා අලුත් සහල් මංගල්ලය පැවැත්වීමෙන් පසු නිසිකලට වැසි වස්සවා ගොවිතැන් සරු කිරීමට අවස්ථාව ලැබේ යැයි විශ්වාසයක් ගොඩ නැගුනි. එමගින් උද්යෝගිමත් වී ගොවිතැන් කටයුතුවල නිරතවීම නිසා ඒවා සාර්ථක වී ඇත.

සමාජ ආදර්ශ, සම්ප්‍රදායන්, සාර ධර්ම එකතු කරනු ලැබූ සංස්කෘතිය මගින් සමාජය එකට බැඳ තැබූ අතර, බිම් සැකසීම, වැපිරීම, අස්වනු නෙලීම වැනි කෘෂි කටයුතු සාමූහික ව කිරීමට හැකි විය. නීතිරීතිවලට ගරු කිරීම, ජල සම්පත් හා වන සම්පත් රැක ගැනීම, ස්වයංවිනය පවත්වා ගැනීම වැනි ක්‍රියා නිසා පරිසර තත්ත්ව යහපත් වීමෙන් කෘෂිකර්මයට අඛණ්ඩව ජලය ලබා ගැනීමට හැකි වූ නිසා එදා කෘෂි සශ්‍රීකත්වය ඇති වී ඇත.

විහාරස්ථාන ආශ්‍රිත ව තිබූ පිරිවෙන්වල විවිධ ශාස්ත්‍ර ඉගැන්වූ අතර විවිධ ගුරුකුලවල විවිධ කර්මාන්ත ඉගැන්වූ බව ද හඳුනා ගත හැක. ඒ අනුව මෙවලම් තනා කෘෂිකර්මයට හා ජල සම්පාදනයට තාක්ෂණය යොදා ගැනීම සිදු කර ඇත. එය ද කෘෂි ආර්ථිකයට ආගම තුළින් ලැබුණු දායකත්වය ලෙස සැලකිය හැකි ය.

මෑත අතීතයේ කෘෂිකර්මයේ ඇති වූ වෙනස්කම්

ශ්‍රී ලංකාවේ පැවැති දියුණු කෘෂි ආර්ථිකය බටහිර ජාතීන්ගේ ආක්‍රමණ සමග ක්‍රමයෙන් පිරිහීමට ලක් විය. බ්‍රිතාන්‍ය පාලනය මේ රටේ තහවුරු වීමත් සමග ඔවුහු යැපුම් ගොවිතැනට නොව තේ, කෝපි වැනි තමන්ට ආර්ථික වාසි ගෙන දෙන වගාවන්ට නැඹුරු වූහ. මේ නිසා දේශීය කෘෂිකර්මයේ නියුතු වූ අයට ඉඩම් අහිමි වීම, දරිද්‍රතාව , රැකීරක්ෂා අහිමි වීම වැනි ගැටලු ද ඇති විය. මෙම ගැටලුවලට පිළියමක් ලෙස 1935 දී ඉඩම් සංවර්ධන ආඥා පනත සම්මත කර ගෙන ඇති අතර. ශ්‍රී ලංකාවේ ඉඩම් ප්‍රතිපත්තිය හා කෘෂිකර්මය කෙරෙහි එය විශාල බලපෑමක් ඇති කළේ ය.

1. දේශීය කෘෂි ආර්ථිකය ඉහළ නංවා රටට අවශ්‍ය ආහාර නිපදවා ගැනීම.
2. මුඩු බිම් පනත නිසා අහිමි වී ගිය ඉඩම් නැවත ලබා ගැනීම.
3. තෙත් කලාපයේ වැඩි වන ජනගහනය ක්‍රමවත් ව සංක්‍රමණය කළ හැකි ප්‍රදේශවලට සංක්‍රමණය කරවීම වැනි කරුණු ඉටු කර ගැනීම මේ පනතේ අරමුණු වී ඇත.

ඉඩම් සංවර්ධන ආඥා පනත සම්මත වීමෙන් පසු වාරි මාර්ග පද්ධති පුනරුත්ථාපනය කර නව ගොවි ජනපද පිහිටුවීම ආරම්භ විය.

ගොවි ජනපද

1939 දී කලා වැව ප්‍රතිසංස්කරණ කටයුතු ද, 1949 දී හුරුළු වැව ප්‍රතිසංස්කරණ කටයුතු ද පසුව ඇළහැර පුනරුත්ථාපන කටයුතු ද සිදු කර ඒ ආශ්‍රිත ව ගොවි ජනපද පිහිටුවන ලදී. මෙම ජනපද ව්‍යාපාරවලින් මින්නේරිය හා හිඟුරක්ගොඩ ගොවි ජනපද ඉතා සශ්‍රීක ඒවා විය. මෙම ජනපද පිහිටුවීමේ දී භෞතික සැලසුම්කරණය කෙරෙහි අවධානය මඳ වශයෙන් යොමු ව තිබූ නිසා ගැටලු රැසක් පැන නැඟී තිබුණි. මෙහි දී අපේක්ෂා කළ අරමුණු ඉටු නොවීම නිසා විවිධ සංවර්ධන යෝජනා ක්‍රම ආරම්භ කර ඇත. ඒවා නම්,

* ගල්ඔය යෝජනා ක්‍රමය
* මහවැලි යෝජනා ක්‍රමය
* උඩවලව යෝජනා ක්‍රමය
* ඉඟිනිමිටිය යෝජනා ක්‍රමය
* නිල්වලා යෝජනා ක්‍රමය
* ලුණුගම්වෙහෙර යෝජනා ක්‍රමය

- **ගල්ඔය සංවර්ධන යෝජනා ක්‍රමය**

1949 දී ඩී. එස්. සේනානායක මැතිඳුන් විසින් ආරම්භ කළ ගල්ඔය යෝජනා ක්‍රමය බහු කාර්ය සංවර්ධන යෝජනා ක්‍රම අතුරින් ප්‍රථම ව්‍යාපාරයයි. මෙම බහු කාර්ය සංවර්ධන යෝජනා ක්‍රමයේ අරමුණ වූයේ 1931 න් පසු වියළි කලාපයේ ඇරඹී ගොවි ජනපද ව්‍යාපාර ක්‍රමය වඩාත් පුළුල් පරමාර්ථයකින් සංවිධානය කිරීමයි. ඉඟිනියාගල දී ගල්ඔය හරස් කර වේල්ලක් බැඳ සේනානායක සමුද්‍රය තනවා ඇත. මෙම ජලාශයට සම්බන්ධ ව කුඩා වැව් ගණනාවක්, විදුලි බලාගාරයක් ඉදි කරවා ඇත. පවුල් 10,000ක් පමණ පදිංචි කරවූ අතර, යල මහ වගාවට යොදන හෙක්ටයාර් 486000 ක බිම් ප්‍රමාණයකට මෙම ජලාශය මගින් ජලය සැපයේ. ගොවිතැනට අමතර ව සීනි, මද්‍යසාර, උළු, ගඩොල් වැනි කර්මාන්ත ද අරඹා ඇත. ගල්ඔය සංවර්ධන මණ්ඩලය නම් ව්‍යවස්ථාපිත මණ්ඩලයක් මගින් මෙහි කටයුතු සොයා බලන ලදී.

- **උඩවලවේ යෝජනා ක්‍රමය**

1966 දී වලවේ ගඟ හරස් කර තිඹොල්කැටියේ දී වේල්ලක් බැඳ උඩවලවේ ජලාශය හා විදුලි බලාගාරය ඉදි කර ඇත. වර්ෂයේ වැඩි කාලයක් නියඟින් පීඩා විඳින ගිනිකොන දිග තැනිතලා ප්‍රදේශය සංවර්ධනය කිරීම මෙහි අරමුණ විය. 1968 පෙබරවාරි 4 දින විවෘත කරන ලදී. ජලාශයේ පැතිරීම 3440*ha* කි. ඇළවල් 2 ක් මගින් ජල සම්පාදන කටයුතු සඳහා ජලය පිට කරයි. ඒවා දකුණු ඉවුරු ඇළ හා වම් ඉවුරු ඇළ නමින් හඳුන්වයි. ඉඩම් 24,300*ha* පමණ බිම් ප්‍රමාණයක් අස්වැද්දීමට මෙම ජලය ප්‍රමාණවත් ය. මෙගා වොට් 60 ක විදුලි බලයක් විදුලි බලාගාර 2 න් නිපදවයි.

- **ඉඟිනිමිටිය ව්‍යාපාරය**

මී ඔය ඉඟිනිමිටිය ගම්මානය පසු කරන ස්ථානයේ දී ඔය හරහා 4.8*km* ක් පමණ වූ වේල්ලක් බැඳීමෙන් මෙම ජලාශය තනා ඇත. ජපන් රජය ආධාර සැපයූ මෙම යෝජනා ක්‍රමයේ ජලාශය ඉදි කරන ලද්දේ ලාංකික ඉංජිනේරු සමාගමක් විසිනි. 1985 මාර්තු 25 වන දා ඉඟිනිමිටිය ජලාශය විවෘත කරන ලදී. මෙම ජලාශයෙන් සැපයෙන ජලය නිසා අලුත් ඉඩම් 18.6km^2 ක් ද, ජල හිඟය මධ්‍යයේ දැනට වගා කරන ඉඩම් 7.5km^2 ට ද මෙම ජලාශයෙන් ජලය සැපයේ.

- **පොල්ගොල්ල හැරවුම (1969 - 1973)**

පොල්ගොල්ලේ දී මහවැලි ගඟ හරහා වේල්ලක් ඉදිකොට ගඟේ ජලයෙන් කොටසක් රජරට ගංගා හා වැව් පෝෂණය කිරීමට යොදාගෙන ඇත. සුදු ගඟ හා පොල්ගොල්ල අතර උමඟක් තැනීමෙන් පොල්ගොල්ලෙන් හැරවෙන ජලය සුදු ගඟට එකතු කිරීම සහ එමගින් බෝවතැන්න ජලාශයටත්, කලාවැව, කන්දලම වැව, රාජාංගනය සහ සියඹලාගමුව වැව්වලටත් ලබා දේ. තවද උකුවෙල දී මෙගාවොට් 40ක විදුලි බලාගාරයක් තැනීම ද සිදුකර ඇත.

- **නිල්වලා ගඟ ව්‍යාපාරය**

ඉතිහාසගත වාර්තා අනුව දස වසරකට පමණ වරක් නිල්වලා ගඟ උතුරා යයි. මෙම ගඟ පිටාර ගැලීමෙන් වර්ග කිලෝමීටර් දහස් ගණනක් වූ ප්‍රදේශ විනාශ වේ. එබැවින් නිල්වලා යෝජනා ක්‍රමයේ ප්‍රධාන අරමුණ ජල ගැලීම් වැළැක්වීමයි.

1982 අගෝස්තු 21 වැනි දින මෙම යෝජනා ක්‍රමය ආරම්භ විය. යෝජනා ක්‍රමයට ප්‍රංශ රජයෙන් ආධාර ලැබී ඇත. මේ මගින් කුඹුරු 14km^2 ක් පමණ ආරක්ෂා වී ඇත.

- **මහවැලි සංවර්ධන යෝජනා ක්‍රමය**

මහවැලි යෝජනා ක්‍රමය ශ්‍රී ලංකාවේ මෙතෙක් ක්‍රියාත්මක වූ විශාලතම යෝජනා ක්‍රමය යි. මෙම යෝජනා ක්‍රමයට මිත්‍ර රටවල හා ජාත්‍යන්තර ආධාර ආයතනවල නොමඳ සහයෝගය ලැබුණි.

වර්ෂය පුරා ගලා යන ජල ප්‍රමාණය අතින් විශාලතම ගංගාව මහවැලි ගංගාවයි. වැඩිම ජල විදුලි බලයක් නිපදවීම සඳහා යොදා ගත හැක්කේ ද මෙම ගංගාවයි.

මහවැලි සංවර්ධන යෝජනා ක්‍රමය යටතේ ක්‍රියාත්මක වූ ව්‍යාපාර පහත දැක්වේ.

- **කොත්මලේ ව්‍යාපාරය**

  මෙය මහවැලි ගංගාධාරයේ ඉහළින්ම පිහිටි ජලාශයකි. කොත්මලේ ඔය හරස්කොට වේල්ලක් බැඳීමෙන් මෙය තනා ඇත. මෙය කොන්ක්‍රීට් ආස්තරණයකින් ආරක්ෂා කරන ලද ලංකාවේ ඇති එකම ගල් පිරවූ වේල්ලයි. ලංකාවේ ප්‍රථම භූගත ජලවිදුලි බලාගාරය ද කොත්මලේ ජලාශය ආශ්‍රිත ව ඉදිකර ඇත. කොත්මලේ ජලාශය නිසා යටවී ගිය ගම් නියම්ගම් වෙනුවෙන් නව ගම් හා මාර්ග පද්ධතියක් ද ඉදිකර ඇත. මෙය 1985 අගෝස්තු 24 දින නිල වශයෙන් විවෘත කර ඇත.

- **වික්ටෝරියා ජලාශ ව්‍යාපාරය**

  හුළු ගඟ මහවැලි ගඟට එක් වන ස්ථානයට මදක් පහළින් ගඟ හරහා ඉදි කළ කොන්ක්‍රීට් වේල්ලක් මගින් වික්ටෝරියා ජලාශය ඉදි කර ඇත. මෙයට 122m ක් උස දෙවක් ආරූ හැඩයේ වේල්ල, විදුලි බලාගාරය සහ ජලාශයේ යට ජලය ගෙන යන උමඟ අයත් වේ. මෙම ව්‍යාපාරයේ අරමුණ වූයේ දකුණු ඉවුර ප්‍රදේශයට ජලය සැපයීම, මිරිදිය මසුන් බෝ කිරීම, ජල විදුලි බලය නිෂ්පාදනය කිරීම යන ක්‍රියාවලීන් ය. වික්ටෝරියා ජලාශය ඉදි කිරීම හේතුවෙන් යට වූ තෙල්දෙණිය නගරය වෙනුවට කුණ්ඩසාලේ, කරල්ලියද්ද හා රජවැල්ල ප්‍රදේශවල නව නගර ඉදි කරන ලද අතර මහනුවර, මහියංගනය මාර්ගයේ ජලයෙන් යට වන කොටස වෙනුවට වඩාත් ඉහළින් දිවෙන මාර්ගයක් ඉදි කර ඇත. 1985 අප්‍රේල් 12 මෙම සංකීර්ණයේ වැඩ අරඹා ඇත.

- **රන්දෙනිගල ජලාශ ව්‍යාපෘතිය**

  පැරණි මිනිපේ අමුණට 6*km* කට ඉහළින් මහවැලි ගඟ හරහා රන්දෙනිගල වේල්ල ඉදි කර ඇත. මහවැලි සංවර්ධන ව්‍යාපාරය යටතේ ඉදි කළ වැඩිම ධාරිතාවෙන් යුත් ජලාශය මෙයයි. මෙය මගින් මිනිපේ හැරවුම සඳහා අවශ්‍ය ජලය රැස් කර තබා ගැනීමත්, ජල විදුලි බලය නිෂ්පාදනයත් සිදු කරයි. මෙම ජලාශයේ වේල්ල ගල් පිරවූ බැම්මක් සහිත වුව ද මෙහි ජලය කාන්දු වීම වැළැක්වීමට වේල්ල මධ්‍යයේ මැටි පිරවූ මදයකින් සමන්විත වේ.

- **රන්ටැඹේ ජලාශ ව්‍යාපෘතිය**

  රන්ටැඹේ වේල්ල මහවැලි ගඟ හරහා ඉදි කර ඇත්තේ උමා ඔය මහවැලි ගඟට එක් වන මෝයට මදක් පහළිනි. රන්දෙනිගල වේල්ලේ සිට මහවැලි ගඟ ඔස්සේ රන්ටැඹේ වේල්ලට දුර 3*km* ක් පමණ වේ. මහවැලි ගඟේ පිහිටීම අනුව ජලවිදුලි බලය ලබා ගැනීමේ අරමුණින් එය හරහා ඉදි කළ හැකි අවසාන වේල්ල මෙයයි. මෙයට හේතුව මෙම ස්ථානයෙන් පසු මහවැලි ගඟ තැනිතලා භූමියකට පිවිසීමයි. මෙම ජලාශය මගින් ජල විදුලි බලය නිපදවීමත්, මිනිපේ හැරවුම සඳහා අවශ්‍ය වාරි ජලය ගබඩා කර තබා අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී නිදහස් කිරීමත් සිදු කරයි. මෙයට කොන්ක්‍රීට් ගුරුත්ව වේල්ල, පිට වාන සහ ජල විදුලි බලාගාරය අයත් වේ. ඉහත ජලාශ ව්‍යාපෘතිවලට අමතර ව මිනිපේ සහ ද්‍රෝණිකරණ ඇළ ව්‍යාපෘතිය සිදු කර ඇත. මෙහි දී මහවැලි සී හා බී කලාපවලට අවශ්‍ය වාරි ජලය යොමු කිරීම සිදු කරයි.

  උල්හිටිය හා රත්කිඳ ජලාශය මුළුමනින් ම වාරි මාර්ග අවශ්‍යතාවන් සඳහා ඉදි කර ඇත. මේවා ආශ්‍රිත ව ජල විදුලිය නිපදවීම සිදු නොකරයි.

- **මහවැලි ව්‍යාපාරයේ අරමුණු**
  - ආහාර අතින් රට ස්වයංපෝෂිත කිරීම
  - රැකිරක්ෂා ප්‍රශ්නය විසඳීම
  - ජල විදුලිය උත්පාදනය

- සම්ප්‍රදායික කෘෂිකාර්මික ක්‍රම වෙනුවට නව විද්‍යාත්මක හා තාක්ෂණික ක්‍රම යෙදීම
- මහවැලි පහළ නිම්නයේ ජනාවාසකරණය
- දේශීය හා විදේශීය ආයෝජන මහවැලි කලාපවලට ගලා ඒමට මං සැලසීම
- ගොවිපළෙන් බැහැර රැකියා අවස්ථා ඇති කිරීම
- මහවැලි ජනපදිකයන්ගේ ඒක පුද්ගල ආදායම වැඩි කිරීම
- වන වගාව ව්‍යාප්ත කිරීම හා පරිසරය ආරක්ෂා කිරීමේ වැඩපිළිවෙලක් ක්‍රියාත්මක කිරීම
- මහවැලි ජනපදිකයන්ගේ සමාජ හා සංස්කෘතික සංවර්ධනයක් ඇති කිරීම.

කෘෂිකාර්මික යෝජනා ක්‍රම ශ්‍රී ලංකාවේ ආර්ථික සංවර්ධනයට දායකත්වය

- ජනගහන ප්‍රතිව්‍යාප්තිය

  උදා : වික්ටෝරියා ජලාශය ඉදි කිරීමෙන් යට වූ තෙල්දෙනිය නගරය වෙනුවට රජවැල්ල, කරල්ලියද්ද, කුණ්ඩසාලේ යන ස්ථානවල නව නගර ඉදි කර ඇත.

  කොත්මලේ ජලාශයෙන් යට වූ ප්‍රදේශවල ජීවත් වූ පවුල් 3200 ක් පමණ මහවැලි H කලාපයේ තඹුත්තේගම ප්‍රදේශයේ ද ගල්නෑව, මීගලෑව, එප්පාවල ආදී ප්‍රදේශවල ද පදිංචි කරවා ඇත.
- නව රැකියා ජනනය වීම නිසා රැකියා නියුක්තිය ඉහළ යාම
- වගා කරන බිම්වලට ජලය සැපයීම නිසා කන්න දෙකම වගා කළ හැකි වීම
- ආහාර අතින් ස්වයංපෝෂී වීම හා ආහාර සුරක්ෂිතතාව ඉහළ යාම
- ජනතාවගේ පෝෂණ තත්ත්වය ඉහළ යාම හා නිරෝගී ජනතාවක් ඇති වීම
- නව සංවර්ධන මධ්‍යස්ථාන ඇති වීම
  උදා : දඹුල්ල, මීගොඩ වැනි ආර්ථික මධ්‍යස්ථාන
- ඉඩම් නොමැති අයට ඉඩම් ලැබීම
- කෘෂිකාර්මික යෙදවුම් සඳහා ඉහළ ඉල්ලුමක් ඇති වීම
  උදා : බීජ, පොහොර, යන්ත්‍රෝපකරණ
- ජල විදුලිය ලැබීම මගින් කර්මාන්ත ඇති වීම
- යටිතල පහසුකම් දියුණු වීම
  උදා : මහා මාර්ග, පාසල්, රෝහල්, ආගමික සිද්ධස්ථාන
- කෘෂි නිෂ්පාදන වැඩි වීම තුළින් ආනයනය අඩු වීම නිසා විදේශ විනිමය ඉතිරි වීම
- කෘෂිකාර්මික යෝජනා ක්‍රමවලින් ලැබෙන ආදායම ප්‍රාග්ධනය වශයෙන් යොදා වෙනත් සංවර්ධන ව්‍යාපාර ඇති කළ හැකි වීම

හරිත විප්ලවය

1960 දශකයේ මුල් භාගයේ බටහිර රටවල සිදු වූ කාර්මික විප්ලවය නිසා කාර්මික නිෂ්පාදන ඉහළ යාම හේතු කොට ගෙන ඉහළ ගිය ආහාර ඉල්ලුම සපුරාලීම සඳහා කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදන ඉහළ දැමිය යුතු වූ අතර, ඒ සඳහා සිදු වූ නව ප්‍රභේද නිෂ්පාදනය, යාන්ත්‍රීකරණය හා අධික යෙදවුම් භාවිතය තුළින් ඒකක භූමියක ඵලදාව ඉහළ යාම හරිත විප්ලවය ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි බලපෑම ශ්‍රී ලංකාවට ළඟා වූයේ 1960 දශකයේ අග භාගයේ දී ය. මෙය අස්වැන්න වැඩි කිරීමේ අරමුණින් ආරම්භ කරන ලද අධි යෙදවුම් ගොවිතැනක් ලෙස ද හැඳින්විය හැකි ය. මෙහි දී අධි යෙදවුම් අතර

* ශාක අභිජනනයෙන් නිපදවාගත් නව ප්‍රභේද
* අධික යාන්ත්‍රීකරණය
* පළිබෝධ නාශක භාවිතය
* රසායනික පොහොර භාවිතය
* තනි වගාවන් යොදා ගැනීම
* කෘත්‍රිම ජල සම්පාදනය යොදා ගැනීම ආදිය හැඳින්විය හැකි ය.

මෙම හරිත විප්ලවයෙන් විශාල වාසි රැසක් අත් විය. එනම්,

* ලොව වැඩි වන ජනගහනයට සරිලන ලෙස ආහාර නිෂ්පාදනය ක්ෂණික ව වැඩි කර ගත හැකි වීම.
* ඒකක භූමියකින් ලබා ගන්නා අස්වැන්න වැඩි වීම.

* අඛණ්ඩ බෝග වගාවන් සිදු කිරීම.
* යන්ත්‍ර සූත්‍ර භාවිතය නිසා අඩු ශ්‍රමයකින් වැඩ කිරීමේ හැකියාව ආදී ලෙස දැක්විය හැකි ය.

ඉහත වාසි නිසා 1960 දශකයේ කෘෂි කර්මාන්තයේ සීඝ්‍ර වර්ධනයක් සිදු වී ඇත. මෙම හරිත විප්ලවයේ අහිතකර බලපෑම් ද දැනට ඇති වී ඇත. ඒවා නම්,

1. ශත වර්ෂ ගණනාවක කෘෂි කර්මාන්තයෙන් සිදු වූ භූමි හායනයට වඩා පසු ගිය දශක කිහිපය තුළ භූමි හායනය අධික වීම.
2. අස්වැන්න අධික කර ගැනීමේ අරමුණින් ශාක අභිජනනය කරන විට එහි පවතින ස්වභාවික ප්‍රතිරෝධීතාවන් වැනි ගුණාංග පිරිහී යාම.
3. පළිබෝධ නාශක අධික ලෙස භාවිතය නිසා ඒවාට ප්‍රතිරෝධී කෘමි මාදිලි ඇති වීම.
4. සමහර කාලවල කෘමි පළිබෝධ වසංගත මට්ටමින් පැතිර යාම.
5. කෘෂි රසායනික ද්‍රව්‍ය අධික භාවිතය හේතුවෙන් පරිසරය අධික ලෙස දූෂණය වීම.
6. රසායනික ද්‍රව්‍ය අනිසි ලෙස අධික භාවිතය නිසා ජලය, පස හා වායු ගෝලය දූෂණය වී නොයෙක් සෞඛ්‍යමය ගැටලු ඇති වීම.
7. භූ ගත ජලය අධික ලෙස යොදා ගැනීම නිසා භූ ගත ජල මට්ටම ඉතා පහත් වීම.
8. අධික පළිබෝධ නාශක භාවිතයෙන් පිළිකා , අක්මාව හා වකුගඩු ආශ්‍රිත රෝග ඇති වීම.
9. අධික පොහොරවලට ප්‍රතිචාර ලෙස සාදා ගත් ප්‍රභේද පොහොර නොමැති ව වගා කළ නොහැකි වීම.
10. හරිත විප්ලවයෙන් ඵල නෙළා ගත් රටවල් කිහිපයක් හැරුණු විට අනෙක් රටවල් දිළිඳු භාවයට පත් වීම.
11. හරිත විප්ලවයේ ප්‍රතිලාභ ලබා ගැනීම සඳහා වාරි ජල සම්පාදනය අවශ්‍ය වීමත්, අධික පොහොර හා අනෙකුත් යෙදවුම් අවශ්‍ය වීමත් නිසා මේ තුළින් කෘෂි කාර්මික සමාජය තුළ ආදායම් විෂමතාවක් ඇති වීම.
12. ජෛව විවිධත්වය ක්‍රමයෙන් පරිහානියට ලක් වීම හා ඉතා වැදගත් හා ආර්ථික වාසි නිසි ලෙස හඳුනා නොගත් ජීව විශේෂ වඳ වී යාම.

මේ ආකාරයෙන් හරිත විප්ලවයේ බලපෑම් රාශියක් ඇත. මේවායේ අහිතකර බලපෑම් අවම කර කෘෂිකර්මයේ ඵලදායීතාවය නැංවීමට අවශ්‍ය පියවර ගැනීම කළ යුතු ය.

1.3 කෘෂිකර්මය සඳහා ඇති අභියෝග

නූතන කෘෂිකාර්මික අභියෝග

අප රටෙහි කෘෂිකර්මාන්තය කෙරෙහි විවිධ ගැටලු හා අභියෝග පවතී. ඒවා පහත ආකාරයට දැක්විය හැකි ය.

ආහාර ද්‍රව්‍ය ආනයනය

අඩු මිල යටතේ විදේශීය රටවලින් භාණ්ඩ ආනයනය කරයි. තීරු බදු ඉවත් කිරීම හෝ අඩු කිරීම යටතේ විදේශීය රටවලින් ගෙන්වන ලද භාණ්ඩ දේශීය නිෂ්පාදනවලට වඩා අඩු මිලකට අලෙවි කිරීම නිසා දේශීය කෘෂි නිෂ්පාදනය පහත වැටීමට හේතු වී ඇත. නිදසුන් : අර්තාපල්, ලොකු ලූනු

- **ජාත්‍යන්තර එකඟතාවයන් හා ගිවිසුම්**

  1994 WTO (ලෝක වෙළඳ සංවිධානය) ගිවිසුම යටතේ ලංකාවට බලපාන තීරණ 4 ක් ඇත.

  1. තීරු ගාස්තු 50% දක්වා අඩු කිරීම
  2. වෙළෙඳපොල පිවිසුමක් ඇති කිරීම
     සමහර භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කළ ද අවම ප්‍රමාණයක් ආනයනය කළයුතු වීම
     නිදසුන් : සහල් 3% ආනයනය කළ යුතු වීම
  3. තීරු ගාස්තු නොවන වෙනත් බාධක ඉවත් කිරීම

4. පිටරට යවන ද්‍රව්‍ය සඳහා සෞඛ්‍යාරක්ෂිත තත්ත්ව සහතික ලබා ගත යුතු වීම

- දකුණු ආසියානු සහයෝගීතා ගිවිසුම (SAPTA) හා ඉන්දු ශ්‍රී ලංකා නිදහස් වෙළඳ ගිවිසුම (ISLFTA) මගින් විවිධ නීති පනවා තිබීම.

  නිදසුන් : ලංකාවේ නිපදවන කුරුඳු හා වෙනත් සුළු අපනයන බෝග සඳහා අනෙක් රටවල් තීරු ගාස්තු සහන දී නොමැත. ශ්‍රී ලංකාව ආනයනය කරන භාණ්ඩ සඳහා තීරු ගාස්තු සහන ලබා දී තිබීම.

- **පසුගාමී තාක්ෂණය**

  කෘෂි බෝගවල අස්වනු වැඩි කර ගැනීමට කටයුතු යෙදුව ද විවිධ හේතූන් නිසා අස්වනු අඩු වී යයි. මෙහි දී දියුණු තාක්ෂණයක් යොදා නොගැනීම ප්‍රධාන වශයෙන් දැක්විය හැක. දේශීය කෘෂිකර්මයට, ඉඩම් තත්වයට හා පාරිසරික සාධකවලට සරිලන ලෙස තාක්ෂණයක් බිහි නොවීම ප්‍රධාන සීමාකාරී සාධකයක් වී ඇත. මේ නිසා කෘෂිකර්මය නිසි ලෙස යාන්ත්‍රීකරණය නොවීම, වගා ක්‍රම දියුණු නොවීම, දියුණු ප්‍රභේද භාවිත නොකිරීම, පසු අස්වනු ක්‍රම දියුණු නොවීම වැනි හේතූන් නිසා කෘෂි බෝගවල අස්වනු අඩු වීම හා අපතේ යාම සැලකිය යුතු ලෙස සිදු වෙයි.

- **උපරිම අස්වනු විභවය කරා ළඟා නොවීම**

  දැනට පවතින කෘෂි බෝග විශාල සංඛ්‍යාවක වැඩි අස්වනු විභවයක් ඇති අතර රෝග පළිබෝධ හානි ක්ෂේත්‍ර තුළ කරන ගැටලු, පාරිසරික බලපෑම් නිසා බෝගවලින් උපරිම විභවයට ළඟා නොවී අඩු අස්වනු ලැබීම සිදු වේ. එනිසා විභව අස්වනු ලබා ගැනීම ගොවීන්ට විශාල අභියෝගයකි. බෝගවලින් ලබා ගත හැකි උපරිම අස්වැන්න ලබා ගැනීමට උත්සාහ දැරීම අත්‍යවශ්‍ය තත්ත්වයකි.

- **කෘෂිකර්මය ආශ්‍රිත කෘෂි ව්‍යවසායකත්ව හිඟය**

  මෙම හේතුව නිසා නිසි කළමනාකාරීත්වය නොමැති වීමෙන් බෝග අස්වනු අඩු වීම, ලැබෙන අස්වනු නිසි පරිදි අලෙවි නොවීමෙන් ලාභය ඉහළ නොයාම වැනි අභියෝගවලට ගොවීනට මුහුණ දීමට සිදු ව ඇත. මේ නිසා කෘෂිකර්මය පසුගාමී ව්‍යාපාරයක් වී ඇත.

- **අහිතකර දේශගුණික බලපෑම්**

  දේශගුණික විපර්යාස හේතුවෙන් නිසි කලට වැසි නොලැබීම, අනවශ්‍ය කාල වකවානුවල අධික වර්ෂාව ලැබීම, නියඟ ඇති වීම, පස සෝදා යාම හා නාය යෑම, ජල මාර්ග ගොඩ වීම හා පරිසර උෂ්ණත්වය අධික වීම හේතුවෙන් බෝග අස්වනු හානිවීම හෝ නොලැබී යාම සිදු විය හැක. මෙය ද කෘෂිකර්මයේ පවතින විශාල අභියෝගයකි.

- **ජාන කිටුව ක්ෂය වී යාම**

  විශාල ලෙස වැඩි දියුණු කරන ලද දෙමුහුම් ප්‍රභේද පමණක් වගා කිරීම හේතුවෙන් ආර්ථික වාසි හඳුනා නොගත් ඵලදායී ශාක, සත්ව හා අනෙකුත් ජීවී විශේෂ ක්‍රමයෙන් මිහිතලයෙන් තුරන් වී යාම අභියෝගයකි.

ඉහත කරුණුවලට අමතර ව මිල උච්චාවචනය, ඒක පුද්ගල බිම් ප්‍රමාණය අඩු වීම, අවිධිමත් ඉඩම් පරිහරණය, ප්‍රාග්ධන ආයෝජන හිඟය, ඉඩම් අයිතියේ ස්වභාවය, අලෙවිය සම්බන්ධ ගැටලු, ජල සම්පාදනයේ පවතින ගැටලු, ව්‍යාප්තියේ දුර්වලතා, සත්ව පාලන කටයුතුවල දී යොදා ගන්නා ආහාරවල මිල අධික වීම වැනි ගැටලු ද පවතී.

කෘෂිකර්මයේ පවතින අභියෝග ජය ගත හැකි මාර්ග

* **කෘෂිකාර්මික භාණ්ඩවල මිල උච්චාවචනය වැළැක්වීම**

අධික ව සිදු වන මිල ඉහළ පහළ යෑම ගොවියාගේ මෙන් ම පාරිභෝගිකයාගේ ආර්ථිකයට විශාල ලෙස අහිතකර බලපෑම් ගෙන දෙයි. මේ නිසා කෘෂිකාර්මික භාණ්ඩ සඳහා නිවැරදි පසු අස්වනු තාක්ෂණය යොදා ගැනීමත්, නිමි භාණ්ඩ නිපදවා ගැනීමත්, සහතික මිල ක්‍රමය ක්‍රියාත්මක කිරීමත්, ගබඩා පහසුකම් මගින් කල් තබා ගැනීමත් එමගින් මිල උච්චාවචනය වළක්වා ගත හැකි ය.

* **නව තාක්ෂණය හඳුන්වා දීම**
  යොදා ගන්නා තාක්ෂණ ක්‍රමවේදයන් උචිත ලෙස යොදා ගැනීමත්, සම්ප්‍රදායික ක්‍රම වැඩි දියුණු කිරීමත් කළ යුතු ය. කෘෂිකර්මයෙන් තරුණ ශ්‍රමය ඉවත් වීම නිසා ඇති වන ශ්‍රමයේ හිඟයෙන් වන බලපෑම වළක්වා ගැනීමට නව තාක්ෂණය හඳුන්වා දීම හා ඵලදායීතාව වැඩි කිරීම කළ යුතු ය.
* **දේශීය ජාන කිටුව වැඩිදියුණු කිරීම**
  මේ නිසා භෝගවලින් ලබා ගන්නා ආර්ථික ඵලදායීත්වයන් හා අස්වැන්න තව තවත් ඉහළ නැංවීම කළ හැක. ශාකවලින් ලබාගන්නා විභව අස්වැන්න වැඩි කර ගත හැකි ය.
  නිදසුන් : ලවණතාවට ඔරොත්තු දෙන බෝග අභිජනනය කිරීම.
* **කෘෂි නිෂ්පාදනවල පිරිවැය අවම කිරීම**
  මෙහි දී ඉඩම් භාවිතය කාර්යක්ෂම කිරීම, සමූහ ගොවිපොළ ක්‍රමය ඇති කිරීම වැනි දේ මගින් නිෂ්පාදන පිරිවැය අවම කිරීම.
* පිටරටින් ආනයනය කරන ආහාර වර්ග අතර ඇති වඩා වැඩි ආර්ථික, පාරිසරික හා සමාජීය වටිනාකමක් සහිත බෝග දේශීය ව නිෂ්පාදනය කිරීමේ විභවයන් පවතින අප රටෙහිම නිෂ්පාදනය කිරීමට උනන්දු කරවීම. මේ සඳහා රජය නිසි වැඩපිළිවෙලක් හා උනන්දු කරවීමක් කළ යුතු අතර ගොවියාට දිරිගැන්වීම් ලබාදීම වැදගත් වෙයි.
* භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය සැලසුම් සහගත ව සිදු කිරීම හා කෘෂිකර්මය සඳහා නිසි වැඩපිළිවෙළක් හා දිගු කාලීන ප්‍රතිපත්තියක් මත පිහිටා කටයුතු කිරීම.
* අනිවාර්යයෙන් ආනයනය කළ යුතු භාණ්ඩ මෙරටට ගෙන්වීමෙන් පසු ප්‍රති අපනයනය කිරීම.
* ව්‍යාප්ත සේවා පුළුල් කිරීම සහ ආයතනික ව්‍යුහය ඒකාබද්ධ කිරීම මගින් වඩා සාර්ථක සේවයක් ගොවීන් වෙත ලබා දීමට කටයුතු කිරීම.
* වගාවට අවශ්‍ය ණය ඇතුළු අනෙකුත් යෙදවුම් ඉතාමත් උචිත ලෙසට ලබා දීම.
* කුඩා පරිමාණ ගොවීන්ගේ අළෙවි ආන්තිකය ඉතා කුඩා බැවින් සමූපකාර ක්‍රම හෝ වෙනත් සංවිධාන ව්‍යුහයන් මගින් අළෙවි ආන්තිකය ඉහළ දැමීම.
* අපනයනය සඳහා ඉල්ලුමක් ඇති බෝග හඳුනා ගැනීම. (සුළු අපනයන බෝග, කැපුම් මල්, එළවලු, බුලත්) හා ඒවා සඳහා දිරි දීම් ලබා දීම.
* කෘෂි ද්‍රව්‍ය මත පදනම් වන කර්මාන්ත සඳහා දිරි දීම් මගින් කෘෂි නිමැවුම් සඳහා ඉල්ලුමක් ඇති කිරීම.
* විදේශ විනිමයෙන් විශාල ප්‍රමාණයක් කිරි ආහාර ආනයනය කිරීම සඳහා වැය වන නිසා දේශීය කිරි නිෂ්පාදනය හා සත්ව නිෂ්පාදනය ඉහළ නැංවීම සඳහා ක්‍රියා මාර්ග ගැනීම. මෙහි දී නිසි වැඩපිළිවෙළක් මගින් දේශීය සත්ව නිෂ්පාදනය ඉහළ නැංවීමට කටයුතු කිරීම.
* දේශීය ද්‍රව්‍ය යොදා ගෙන සත්ත්ව ආහාර සලාක පිළියෙල කිරීමට අවධානය යොමු කිරීම.

කෘෂිකර්මයෙහි අනාගත ප්‍රවණතා සහ කෘෂි සංවර්ධනය

කෘෂි සංවර්ධනය සඳහා නොයෙකුත් ක්‍රියා මාර්ග රජය විසින් අනුගමනය කර ඇත.

1. වී වගාව සඳහා වැඩි රාජ්‍ය අනුග්‍රහයක් ලබා දීම
   පොහොර සහනාධාරය දීම, බීජ වී නිෂ්පාදනය කිරීම, සහතික මිල ක්‍රමය ක්‍රියාත්මක කිරීම, කෘෂි රක්ෂණ ක්‍රම අනුගමනය කිරීම, ව්‍යාප්ති සේවයක් පවත්වා ගෙන යාම වැනි අංශවලින් දේශීය කෘෂිකර්මය දියුණු කිරීමට රාජ්‍ය අනුග්‍රහය ලබා දී ඇත.
2. වාරි මාර්ග පද්ධති දියුණු කිරීමට වැඩි මුදලක් වැය කර තිබීම.
   එමගින් කෘෂි සංවර්ධනය සිදු කර ග්‍රාමීය ආර්ථිකය නැංවීම අරමුණු කරයි.
3. කෘෂි පර්යේෂණ සිදු කිරීම
   මෙහි දී රට තුළ විවිධ පර්යේෂණ ආයතන පිහිටුවා එමගින් බෝග පිළිබඳ නොයෙකුත් පර්යේෂණ සිදු කරයි. මෙහි දී තේ, පොල්, රබර්, වී සහ අර්තාපල් සඳහා ප්‍රමුඛත්වයක් දී ඇත.
4. පුහුණු ව්‍යාප්ති සේවයක් පවත්වාගෙන යාම.

5. කෘෂි උපකාරක සේවා පුළුල් පරාසයක පැවතීම. පොහොර සැපයීම, කෘෂි ණය ලබා දීම, ජල සම්පාදන ක්‍රම සැලසුම් කිරීම, යෙදවුම් සේවා ලබා දීම ප්‍රමුඛ වේ.
6. පාලන මිල හා සහතික මිල ක්‍රම මගින් වෙළඳපොළ මිල ස්ථායීතාවක් ඇති කර ගැනීම හා ආර්ථික මධ්‍යස්ථාන ඇති කිරීම මගින් කාර්යක්ෂම මිල යාන්ත්‍රණයක් කෘෂි නිෂ්පාදන සඳහා ලබා දීමට උත්සාහ දැරීම.
7. දේශීයත්වයට නැඹුරු වූ ආහාර රටාවන්ට ඉහළ හා මධ්‍යම පාන්තික සමාජය නැඹුරු වීම නිසා එම බෝගවලට ඉල්ලුමක් ඇති වීම. *උදා:* තිබ්බටු, කෙසෙල් මුව, කොහිල, පළා වර්ග
8. ශ්‍රී ලංකාවේ නිෂ්පාදනය කරන කුළු බඩු වර්ග (කුරුඳු) හා එළවලු බෝග සඳහා වැඩි වන විදේශ ඉල්ලුම හා ඒවායේ ඉහළ ගුණාත්මකභාවය.
9. ශ්‍රී ලංකා තේ සඳහා ඉහළ ඉල්ලුමක් හා ඉහළ මිලක් පැවතීම.
10. ආරක්ෂිත බෝග වගාව, නිර්පාංශු බෝග වගාව, කාබනික ගොවිතැන මගින් සිදු කරන නිෂ්පාදන සඳහා ඉහළ ඉල්ලුමක් ඇති වීම සහ එම බෝග සඳහා වැඩි මිලක් හා ඉහළ විදේශ වෙළඳපොළක් තිබීම.
11. ඉඩම්වල උපයෝගීතාව වැඩි කිරීම.
ඉඩම් කැබැලි වීම වළක්වා ගැනීමට සමූහ ගොවිපල ක්‍රමය ඇරඹීම, ගොවි පවුල්වල වැඩිපුර සිටින අයට වෙනත් රැකියා සොයා දීම, ඉඩම්වල ජල වහනය දියුණු කිරීම, පස සංරක්ෂණය වැනි ක්‍රම මගින් ඵලදායීතාව වැඩි කිරීම මගින් කෘෂි සංවර්ධනයක් ඇති කළ හැකි ය.
12. ශ්‍රම බලකායේ ගුණාත්මකභාවය ඉහළ නැංවීම.
පුළුල් ව්‍යාප්ත සේවය මගින් අවශ්‍ය දැනුම ලබා දීමත් පුහුණු කිරීම් වැනි කටයුතු මගින් ශ්‍රමයේ ගුණාත්මකභාවය ඉහළ නැංවීමත් මගින් කෘෂි සංවර්ධනය සිදු කළ හැකි ය.
13. දේශගුණික සාධක ප්‍රශස්ත ලෙස පාලනයට උත්සාහ දැරීම.
මේ සඳහා පාලිත තත්ව යටතේ බෝග වගා කිරීම සිදු කළ හැක. එමගින් දේශගුණයෙන් සිදු වන අනිසි බලපෑම් අවම කර වැඩි අස්වනු ලබා ගැනීමෙන් කෘෂි සංවර්ධනය සිදු කළ හැකි ය.
14. රටේ ආහාර සුරක්ෂිතතාව ඇති කිරීම.
රටක ආහාර සුරක්ෂිතතාව ඇති කිරීම මගින් නිසි පෝෂණ සැපයුමක් ඇති වී නිරෝගී ජනතාවක් ඇති වේ. එමගින් රටක සංවර්ධන මට්ටම ඉහළ යාම සිදු වේ. එනිසා ආහාර සුරක්ෂිතතාව කෘෂි සංවර්ධනයට ඉතා වැදගත් වේ.
15. රටේ ආදායම ඉහළ යාම

රටේ ආදායම හා ඒක පුද්ගල ආදායම ඉහළ යාම නිසා ආහාර සඳහා ඉල්ලුම තව තවත් ඉහළ යාම හේතුවෙන් කෘෂිකාර්මික භාණ්ඩවල මිල ඉහළ යාම. මේ නිසා ගොවි ජනතාවගේ ආදායම ඉහළ යාම නිසා අනාගතයේ කෘෂිකර්මයට ඉහළ විභවයක් පවතී.

1.4 ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂිකාර්මික ප්‍රතිපත්තිය හා පනත්

කෘෂිකාර්මික අංශය ශ්‍රී ලංකා ආර්ථිකයෙහි පදනම ලෙස පවතින අතර ජනගහනයෙන් 70%ක පමණ පිරිසක් ග්‍රාමීය පෙදෙස්වල ජීවත් වෙමින් කෘෂිකාර්මික කටයුතුවල නිරත වී සිටිති. වර්තමානයේ දළ දේශීය නිෂ්පාදනයෙන් 12% ක් ද මුළු සේවා නියුක්තියෙන් 32%ක් පමණ ද කෘෂිකාර්මික ක්ෂේත්‍රය මත රඳා පවතී.

ප්‍රධාන කෘෂි බෝගය වන වී ස්වයංපෝෂිත මට්ටමක පවතින නමුත් එය ස්ථාවර ව පවත්වා ගැනීමේ දී පහත අභියෝග ඇත.

* නිෂ්පාදනය හා නිෂ්පාදකතාව ස්ථාවර ව ඉහළ අගයක පවත්වා ගැනීම
* නිෂ්පාදන සාධකවල කාර්යක්ෂම කළමනාකරණය
* නිෂ්පාදන පිරිවැය ඉහළ මට්ටමක පැවතීම නිසා තරගකාරීත්වය ඇති කිරීම

* අළෙවිය සම්බන්ධ ගැටලු
* කෘෂිකර්මයට අදාළ වන ආයතන ව්‍යුහයේ ඇති අකාර්යක්ෂමතාව

එයට අමතර ව රනිල බෝග (මුං, කව්පි) හා අනෙකුත් ක්ෂේත්‍ර බෝග වන බඩඉරිඟු, කුරක්කන්, රටකජු, තල, ලූනු, මිරිස්, අල වර්ග යන ක්ෂේත්‍රවල පසු ගිය දශක කීපය තුළ වර්ධනයේ පසුගාමීත්වයක් දැකිය හැකි ය. අඩු යෙදවුම් භාවිතය, නිෂ්පාදකතාව අඩු වීම, වෙළෙඳපොළ ගැටලු, ගබඩා පහසුකම් නොමැති වීම, ආනයන සමග තරග කිරීමට නොහැකි වීම, අගය එකතු කිරීමේ නිෂ්පාදන සකස් කිරීමේ කර්මාන්ත නොතිබීම මෙහි ප්‍රධාන ගැටලු වේ.

කෘෂිකර්මය මත ශ්‍රී ලංකාවේ ආර්ථිකය හා සංස්කෘතිය හැඩගැසී ඇති අතර එය ඉදිරියට ද එසේ ම පවතිනු ඇත. රටෙහි සැලසුම් ගත සමාජ ආර්ථික සංවර්ධනයක් ඉලක්ක කර ගත් ක්‍රමෝපාය භාවිත කිරීමේ දී කෘෂි අංශය අඛණ්ඩව ම වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරනු ඇත. ජාතික මට්ටමින් කෘෂිකාර්මික සංවර්ධනයක් ඇති කිරීම තුළින් රටෙහි ජාතික නිෂ්පාදනය ඉහළ නැංවීම, ආහාර සුරක්ෂිතතාව සහතික කර ගැනීම, දරිද්‍රතාව පිටුදැකීම සඳහා සාධාරණ ලෙස ආදායම් හා ධන ව්‍යාප්තිය ඇති කිරීම සිදු කළ හැකි ය. මේ සඳහා දේශීය ආහාර නිෂ්පාදනය, මල් වගාව හා අපනයන බෝග, සත්ත්ව හා ධීවර අංශය යන අංශ ඇතුළු ව සමස්ත කෘෂිකාර්මික අංශයේ ම සීඝ්‍ර වර්ධනයක් සිදු වීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

දිළිඳු බව අඩු කිරීමේ තිරසාර සමාජ ආර්ථික ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීම සඳහා පූර්වෝපායක් වශයෙන් ප්‍රායෝගික වූත්, සංවේදී වූත්, කෘෂිකාර්මික ප්‍රතිපත්තියක් අවශ්‍ය වනු ඇත. ඒ සඳහා දේශීය ආහාර බෝග නිෂ්පාදනය දිරිගැන්වීමේ ජාතික කෘෂිකර්ම ප්‍රතිපත්තිය "අපි වවමු රට නඟමු" යන පාඨයත් සමග ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙය 2007 සැප්තැම්බර් 03 දා සිට ක්‍රියාත්මක වේ.

ජාතික කෘෂිකර්ම ප්‍රතිපත්තිය

මෙම ලේඛනය මගින් ආහාර බෝග, අපනයන කෘෂි බෝග සහ මල් සහ විසිතුරු පැළෑටි යන අංශවලට අදාළ ජාතික කෘෂිකාර්මික ප්‍රතිපත්ති ප්‍රකාශ ඉදිරිපත් කරනුයේ එම අංශවල පවත්නා බොහොමයක් ගැටලු නිරාකරණය කර ගැනීම හා සීඝ්‍ර වර්ධනයක් ඇති කර ගැනීම අරමුණු කර ගනිමිනි. මෙහි අඩංගු ප්‍රතිපත්තීන්හි සඳහන් වන පරමාර්ථ සැලසුම් කර ඇත්තේ තාක්ෂණික වශයෙන් පිළිගත හැකි ආර්ථිකමය වශයෙන් සාධනීය එමෙන් ම පාරිසරික වශයෙන් හිතකර කෘෂි නිෂ්පාදන තාක්ෂණය භාවිතා කිරීම මගින් ආහාර හා පෝෂණ සුරක්ෂිතතාව, වැඩි රැකියා අවස්ථා සහ වැඩි ආදායම් හිමි කර ගැනීමට සහ අළෙවිකරණය හා ඒ ආශ්‍රිත ගැටලු නිරාකරණය කර ගැනීමට ගොවි ප්‍රජාව තුළ පවතින මූලික අවශ්‍යතා සපුරාලීම පිණිස ය.

අනිකුත් කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍ර වන වැවිලි, පශු සම්පත්, ධීවර කටයුතු හා ජල ජීවී වගාව, ඉඩම් පරිහරණය, වන වගාව යන අංශ පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්ති අදාළ අමාත්‍යාංශය විසින් සකස් කර ඇත.

ප්‍රතිපත්තියේ අරමුණු හා පරමාර්ථ

* ජාතියේ ආහාර සහ පෝෂණ සුරක්ෂිතතාව තහවුරු කිරීම පිණිස දේශීය කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනය වර්ධනය කිරීම.
* කෘෂිකාර්මික ඵලදායීතාව ප්‍රවර්ධනය හා තිරසාර වර්ධනයක් සහතික කිරීම.
* කෘෂිකාර්මික ප්‍රජාවගේ ජීවන මට්ටම දියුණු කිරීම හා යාවජීව ස්ථාවරභාවය ඇති කිරීම.
* නිෂ්පාදන පිරිවැය අඩු කිරීම මගින් ගොවිපොළ නිෂ්පාදන ධාරිතාව වැඩි කිරීම.
* දේශීය සහ අපනයන කෘෂිකර්මය ගෝලීයකරණය වීමේ යහපත් ප්‍රතිඵල වැඩි කර අයහපත් ප්‍රතිඵල අවම කිරීම.
* අපනයන කෘෂිකර්මය වර්ධනය කිරීම හා තිරසාර බවක් ඇති කිරීම.
* රැකියා අවස්ථා වැඩි කිරීම පිණිස කෘෂිකර්මය පදනම් වූ කර්මාන්ත දියුණු කිරීම.

* කෘෂිකර්මයේ දී පරිසරයට හිතකර හා සෞඛ්‍යයට හානිදායක නොවන තාක්ෂණ ක්‍රම භාවිත කිරීම.
* ඒකක නිෂ්පාදන පිරිවැය අඩු කිරීමේ හා ලාභ වැඩි කිරීමේ අරමුණෙන් ඵලදායී ගොවිතැන් ක්‍රම හා වැඩි දියුණු කළ කෘෂි තාක්ෂණයන් භාවිතය.
* දේශීය ආහාර බෝග භාවිතය වැඩි කිරීම.
* කෘෂි ක්ෂේත්‍රය මත පදනම් වූ පෞද්ගලික අංශයේ ආයෝජනය හා ව්‍යවසායකත්වය දියුණු කිරීමට උපකාර කිරීම.
* පරිසර කළමනාකරණය සඳහා නීති රෙගුලාසි සකස් කිරීමට අවශ්‍ය ආයතනික හා යටිතල පහසුකම් ඇති කිරීම.

ප්‍රධාන ප්‍රතිපත්ති ප්‍රකාශන

තිරසාර කෘෂිකර්මය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* තිරසාර කෘෂිකර්මය ප්‍රවර්ධනය කිරීමට ස්වාභාවික සම්පත් යොදා ගැනීමේ පරිසර හිතකාමී සමාජයීය වශයෙන් පිළිගත හැකි, තාක්ෂණික වශයෙන් කැපී පෙනෙන ක්‍රම යොදා ගැනීම.
* වී සහ ක්ෂේත්‍ර බෝග වගාව, සත්ව පාලනය, මී මැසි පාලනය සහ අපනයන බෝග වගාව දියුණු කිරීම තුළින් දේශීය ආහාර නිෂ්පාදනය වැඩි කිරීම, බහු බෝග වගාව, අතුරු බෝග වගාව මගින් බෝග වගා තීව්‍රතාව වැඩි කිරීම.
* කෘෂිකාර්මික බිම් කෘෂිකාර්මික නොවන කටයුතු සඳහා යොදා ගැනීම පාලනයට උපක්‍රම යොදා ගැනීම.
* පරිසර කළමනාකරණයට හා වෙළඳපොළ බිඳ වැටීම් වැළැක්වීමට රජය මැදිහත් වීම
* කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනයේ දී සමෝධානිත පළිබෝධ කළමනාකරණය, සමෝධානිත ශාක පෝෂක කළමනාකරණය වැනි යහපත් කෘෂිකාර්මික පිළිවෙත් වැඩි දියුණු කිරීම.

බීජ හා රෝපණ ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* කෘෂිකාර්මික හා උද්‍යාන බෝගවල අස්වනු වැඩි කිරීම සඳහාත්, ප්‍රාදේශීය විවිධත්වයට ගැළපෙන බීජ හා රෝපණ ද්‍රව්‍ය ජාතික අවශ්‍යතාවට ගැළපෙන පමණින් නිෂ්පාදනය කිරීමට රාජ්‍ය හා පෞද්ගලික අංශ එක් ව කටයුතු කිරීම.
* සාම්ප්‍රදායික දේශීය බෝග හඳුනා ගෙන ඒවායේ බීජ හා රෝපණ ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනය දියුණු කිරීම.
* ගුණාත්මකභාවයෙන් උසස් බීජ හා රෝපණ ද්‍රව්‍ය පමණක් වෙළඳපොළෙහි පවතින බවට සහතික කිරීම.
* සහතික කළ බීජවල ප්‍රමාණවත් ආරක්ෂණ තොග පවත්වා ගැනීම.

බීජ ආනයනයේ දී උසස් නිරෝධායන තත්ව පවත්වා ගැනීම.

* උසස් බීජ හා රෝපණ ද්‍රව්‍ය වෙළෙඳපොළක් පවත්වා ගැනීම පිණිස රෝපණ ද්‍රව්‍ය ආඥා පනතක අවශ්‍යතාව හඳුනා ගැනීම.
* පෞද්ගලික අංශයේ හා රාජ්‍ය අංශයේ සහභාගීත්වයෙන් වාණිජමය ප්‍රභේදවල උසස් ගුණාත්මක බීජ හා රෝපණ ද්‍රව්‍ය තරගකාරී පරිසරයක් තුළ සැපයීම.

පොහොර පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* ප්‍රමාණවත් අකාබනික පොහොර සැපයුමක් පවත්වා ගැනීම.
* පසේ පෝෂක සුලබතාව අනුව පොහොර භාවිතය පිණිස පාංශු පරීක්ෂණ පහසුකම් සැලසීම.
* තත්ත්වය බාල කළ පොහොර වෙළඳාම වැළැක්වීම පිණිස පොහොර පරීක්ෂා කිරීම.
* රනිල බෝග සහ ජෛව පොහොර වැනි විකල්ප කාබනික පොහොර භාවිතය දිරි ගැන්වීම.
* කාබනික පොහොර නිෂ්පාදනය සඳහා බෝග අවශේෂ සහ කාබනික අපද්‍රව්‍ය භාවිතයට ජාතික වැඩපිළිවෙළක් යොදා ගැනීම.

* වෙළඳපොළේ පවතින පොහොර මිශ්‍රණ වෙනුවට සෘජු පොහොර භාවිතය දිරි ගැන්වීම.

පළිබෝධ නාශක පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* සමෝධානිත පළිබෝධ පාලනය ප්‍රවර්ධනය කිරීමෙන් කෘත්‍රිම පළිබෝධ නාශක භාවිතය අවම කිරීම.
* ශාක සාර කාබනික පළිබෝධ නාශක නිෂ්පාදනය සහ භාවිතය සඳහා රාජ්‍ය හා පෞද්ගලික අංශය යොමු කිරීම.
* පළිබෝධ නාශක හා බැඳුණු සෞඛ්‍යමය ගැටලු අවම කිරීම පිණිස ආහාර හා කෘෂිකර්ම සංවිධානයේ (FAO) නීති රීති සමග ගැළපෙන අන්දමින් පළිබෝධ නාශක පාලන ක්‍රමයක් ඇති කිරීමට අවශ්‍ය ආයතනික හා යටිතල පහසුකම් සැපයීම.
* ආගන්තුක පළිබෝධ පැමිණීම හා ව්‍යාප්තිය වැළැක්වීම සඳහා ආයතනික සැලැස්මක් ඇති කිරීම.

වාරි සහ ජල කළමනාකරණ ප්‍රතිපත්ති

* ජල ප්‍රභව තාර්කික ලෙස කළමනාකරණය කිරීම සහ ජල සංරක්ෂණය පිළිබඳ වැඩපිළිවෙළක් දියත් කිරීම.
* ඇතැම් ප්‍රදේශවල අධික භාවිතය නිසා හීන වී යන භූ ගත ජල සංචිත කෙරෙහි වැඩි අවධානයක් යොමු කිරීම.
* ගොවිපොළ ඵලදායීතාව සහ ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීම සඳහා තෙතමන සංරක්ෂණ හා කාර්යක්ෂම ජල භාවිතය යොදා ගැනීම.
* වර්ෂා පෝෂිත කෘෂිකර්මය දිරි ගැන්වීමට පියවර ගැනීම.
* ප්‍රජා සහභාගීත්ව වාරි මාර්ග කළමනාකරණය දිරි ගැන්වීම.

පසු අස්වනු තාක්ෂණය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* කෘෂි නිෂ්පාදනවල ගුණාත්මකභාවය ආරක්ෂා කර ගැනීම සහ පසු අස්වනු හානි අවම කිරීම පිණිස අස්වනු නෙළීමේ, සැකසීමේ, ගබඩා කිරීමේ සහ ප්‍රවාහනය කිරීමේ දියුණු ක්‍රම ජනප්‍රිය කරවීම.
* පෙර හා පසු අස්වනු හානි අඩු කිරීම සඳහා සැපයුම් දාමය ක්‍රමවත් කිරීම.
* නිෂ්පාදනය සිදු වන ප්‍රදේශ ආශ්‍රිත ව සැකසුම් මධ්‍යස්ථාන පිහිටුවීමෙන් අස්වනු හානි අඩු කිරීම.
* විදේශ වෙළඳපොළ සහ දේශීය ආහාර සුරක්ෂිතතාව පවත්වා ගැනීම උදෙසා අගය වැඩි කළ කෘෂි නිෂ්පාදන ඇති කිරීමේ මහා පරිමාණ ව්‍යාපෘති ආරම්භ කර එමගින් ගොවිපොළින් පිටත කෘෂිකාර්මික රැකියා බිහි කිරීම.
* විශ්ව විද්‍යාල සහ වෙනත් අධ්‍යාපන ආයතනවල පසු අස්වනු තාක්ෂණය පිළිබඳ පාඨමාලා ඇති කිරීම.

අළෙවිය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* වෙළඳපොළ තරගකාරීත්වය පවත්වා ගැනීමට රාජ්‍ය මැදිහත් වීමේ වැදගත්කම හඳුනා ගැනීම.
* පෞද්ගලික අංශයේ ආයෝජන සහාය සහ කළමනාකරණ සහභාගීත්වය ඇති ව මාර්ග, ගබඩා, සැකසීමේ සහ අළෙවි මධ්‍යස්ථාන වැනි වෙළඳපොළ යටිතල පහසුකම් සැපයීම.
* වෙළඳපොළට පැමිණෙන භාණ්ඩවල වෙළඳ නාම, ප්‍රාදේශීය නාම වැනි සලකුණු භාවිතය සහ සහතිකකරණය දිරි ගැන්වීම.
* දිස්ත්‍රික් මට්ටමේ කෘෂි වෙළඳ මධ්‍යස්ථාන , ආර්ථික මධ්‍යස්ථාන ක්‍රියාත්මක කිරීම.
* ග්‍රාමීය හා නාගරික පොළවලට වැඩි පහසුකම් සැපයීම.
* ගොවියා අතරමැදියන්ගෙන් මුදා ගෙන ගොවියා සහ වෙළෙන්දා අතර සෘජු සබඳතා ඇති කිරීම.
* රජය හා පෞද්ගලික ආයෝජන මගින් සුළු ගොවීන්ගේ කෘෂි වාණිජ ව්‍යවසායන් පිහිටුවීම.

සාම්ප්‍රදායික කෘෂිකාර්මික බෝග සහ ක්‍රමවේදයන් පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* කාබනික ගොවිතැන, පළිබෝධ පාලනය, අස්වනු සංරක්ෂණය වැනි ක්ෂේත්‍රවල පැවති පාරම්පරික කෘෂිකාර්මික දැනුම ඇගයීමකට ලක් කර එය තිරසාර කෘෂිකාර්මික සංවර්ධනයට දායක කර ගැනීම.
* සංස්කෘතික සහ පෝෂණීය වශයෙන් වැදගත් වන සාම්ප්‍රදායික ආහාර බෝග සංරක්ෂණය කිරීම.
* නිරන්තර බෝග රටාවන්ට සම්ප්‍රදායික බෝග ඇතුළත් කිරීමේ වැදගත්කම හඳුනා ගැනීම.
* සාම්ප්‍රදායික බෝගවල පෝෂණීය වටිනාකම හුවා දැක්වීමෙන් ඒවායේ භාවිතය වැඩි කරවීම.
* සාම්ප්‍රදායික බෝග වගා කිරීමට කැමති ගොවීන්ට තාක්ෂණික ඥානය ලබා දීමෙන් ඔවුන් දිරි ගැන්වීම.
* සහතික කිරීම, වෙළඳපොළ පහසුකම් සැපයීම සහ තාක්ෂණය සැපයීම මගින් කාබනික ගොවිතැන නැංවීම.

භූමි භාවිතය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* හායනය වූ බිම් සහ ගැටලු සහගත පස් සහිත බිම් ඒවායේ ප්‍රශස්ත නිෂ්පාදිතය ලබා ගත හැකි අයුරින් පුනරුත්ථාපනය කෙරෙන අතර පුරන් බිම් හා භාවිතයට නොගත් බිම් බෝග වගාව සහ සත්ව පාලනයට යොදා ගැනීමට කටයුතු කිරීම.
* වර්ෂාපෝෂිත කෘෂිකර්මයේ සමස්ත හා සමෝධානිත දියුණුවක්, වැසි ජල සංරක්ෂණය මගින් ඇති කිරීම සහ පර්යටන කෘෂිකර්මය තිරසාර අයුරින් දියුණු කිරීම.
* කෘෂිකර්මය, සත්ව පාලනය, පදිංචිය හා කර්මාන්ත සඳහා යොදා ගැනීමට උචිත අයුරින් භූමි භාවිතය දියුණු කිරීම.
* කෘෂි උපාය මාර්ගවලට පදනම් වූ බෝගවලට අමතර ව හඳුනා ගත් බෝගවල කෘෂිකාර්මික තේමා පුළුල් කිරීම.
* කෘෂිකාර්මික බෝගවල නිෂ්පාදනයත්, දේශීය සහ විදේශීය ඉල්ලුමත් අතර නොගැළපීම අවම කිරීමට අවශ්‍ය ක්‍රියා මාර්ග සඳහා භූමි භාවිතය ක්‍රමවත් කිරීම.
* භූමියේ ඵලදායීතාව නැංවීමේ සහ ඉඩම් නොමැති ගොවීන් අඩු කිරීමේ ක්‍රමයක් ලෙස භූමිය ඉතා කුඩා කැබලිවලට කැඩීම සහ අනවශ්‍ය ලෙස විශාල ඉඩම් ලෙස පැවතීම වැළැක්වීමට කටයුතු කිරීම.
* කෘෂිකර්ම අමාත්‍යාංශයත්, ඊට අනුබද්ධ ආයතනත් සතු ඉඩම්, කෘෂිකාර්මික නොවන කටයුතු සඳහා යොදා ගැනීම, බදු දීම හා විකිණීම වැළැක්වීම.
* කෘෂිකාර්මික භූමි භාවිතය සඳහා ප්‍රතිපත්තියක් ඇති කිරීම සහ අද ගොවීන් සුරක්ෂිත කිරීම.

කෘෂි රක්ෂණය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* කෘෂිකර්මය මූල්‍යමය වශයෙන් සවිමත් කිරීමටත්, ස්වභාවික ව්‍යසනවලින් වන හානිවල දී මූල්‍යමය රැකවරණය සැලකීමටත් සියලු ගොවීන් සහ සියලු බෝග ආවරණය වන පරිදි කෘෂි රක්ෂණ ක්‍රමයක් ස්ථාපනය කිරීම.
* කෘෂිකාර්මික වෙළඳපොළ විචලනයන් ද ඇතුළු සියලු බෝග සිටවූ දිනයේ සිට අස්වනු නෙළීම සඳහා සියලු අවස්ථා ඇතුළත් රක්ෂණ ආවරණ ඇති කිරීම.
* කෘෂි රක්ෂණය සඳහා රාජ්‍ය හා පෞද්ගලික ආයෝජන ලබා ගැනීම.

කෘෂි අපනයන ප්‍රතිපත්ති

* කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදන අපනයනයේ දී රාජ්‍ය අනුග්‍රහය වැඩි කිරීම.
* කෘෂි අපනයන කටයුතුවල දී කෘෂිකර්මය හා වෙළඳාම සමායෝජනය කර එකමුතු ප්‍රවේශයක් මගින් පූර්ව වෙළඳ කටයුතු අපනයන ක්ෂේත්‍රයේ දී යොදා ගැනීම.

මීට අමතර ව පහත දැක්වෙන ප්‍රතිපත්ති ප්‍රකාශ පිළිබඳ ව විස්තර ප්‍රතිපත්තියේ ඇතුළත් වේ.

* කෘෂි යන්ත්‍රෝපකරණ පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* පාංශු සංරක්ෂණ ප්‍රතිපත්ති
* කෘෂි පර්යේෂණ ප්‍රතිපත්ති
* කෘෂි ව්‍යාප්තිය හා අධ්‍යාපනය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* කෘෂිකර්මය හා බැඳුණු කර්මාන්ත පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* කෘෂි ණය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* කර්මාන්තවල දියුණුව පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* ගෙවතු වගාව පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* කෘෂිකාර්මික ආයෝජනය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* ආයතනික සංවර්ධනය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* ශාක ජාන සම්පත් පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති භාවිත කිරීම
* ඒකාබද්ධ කෘෂිකාර්මික ප්‍රවේශය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* කෘෂිකර්මයේ දී තරුණ සහභාගීත්වය පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති
* කෘෂි ක්ෂේත්‍රයේ දී විද්වතුන්ගේ බුද්ධිමය හැකියාවන් උපරිම ව යොදා ගැනීම පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

ගෙවතු වගාව පිළිබඳ ප්‍රතිපත්ති

* නාගරික ගෙවතු
* නාගරික තට්ටු නිවාස ගෙවතු
* ග්‍රාමීය ගෙවතු
* රාජ්‍ය ආයතන, පාසල්, රෝහල් ආශ්‍රිත ගෙවතු

කෘෂිකර්මයට අදාළ අණ පනත්

මිනිසා විසින් තම ආහාර නිෂ්පාදනය කර ගැනීම සඳහා කෘෂිකාර්මික ක්‍රියාකාරකම් ආරම්භ කළ කාලයේ සිට ම භූමිය, ජලය, බෝග සහ ගොවියාගේ ක්‍රියාකාරකම් අතර ඇති සම්බන්ධතාව තහවුරු කිරීමට විවිධ පාලන උපක්‍රම අනුගමනය කර ඇත. කෘෂිකාර්මික ක්ෂේත්‍රය තුළ රාජ්‍ය පාලකයන් විසින් විවිධ කාලයන් හි නියම කරන ලද නියෝග රැසක් ඇත. මේවා අණ පනත් ලෙස හඳුන්වයි.

1889 අංක 23 දරන වාරි මාර්ග ආඥා පනත

මෙරට කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රයට අදාළ නීතිමය පදනම ලෙස පළමුව සකස් කර ඇති ආඥා පනත මෙය වේ. අද දක්වා කාලීන අවශ්‍යතාව මත සංශෝධනය කර ක්‍රියාත්මක කරනු ලබන වැදගත්ම ව්‍යවස්ථාව ලෙස මෙය සලකයි.

1968 අංක 48 දරන වාරි මාර්ග (සංශෝධන) පනත

මෙ මගින් එතෙක් පැවති වාරි මාර්ග ආඥා පනත සහ කුඹුරු පනත අතර තිබුණු නීතිමය විධි විධාන ඒකාබද්ධ කරනු ලැබී ය.

1958 අංක 1 දරන කුඹුරු පනත

මෙම පනත මගින් අද ගොවියාගේ අයිතිවාසිකම් සුරක්ෂිත කිරීම මූලික වශයෙන් සිදු විය. එයට අමතර ව කුඹුරු ඉඩම් ඒකාබද්ධ කිරීම, ගොවි කාරක සභා ක්‍රමය ව්‍යවස්ථාපිත කිරීම, කුඹුරු ඉඩම් පිළිබඳ නාම ලේඛන සකස් කිරීම මූලික අරමුණ විය. කුඹුරු පනත ක්‍රියාත්මක කිරීම ගොවි ජන සේවා දෙපාර්තමේන්තුවට පවරා ඇත. එයට අමතර ව 1961 අංක 61 දරන කුඹුරු (සංශෝධන) පනත අනුමත කර ඇත.

1972 අංක 01 දරන ඉඩම් ප්‍රතිසංස්කරණ පනත

මෙහි අරමුණ වූයේ උපරිමයට වැඩි කෘෂි ඉඩම් ප්‍රමාණයක් කිසිම තැනැත්තෙකු විසින් අයිති ව තබා නොගැනීම සුරක්ෂිත කිරීමයි.

යම් තැනැත්තෙකුට අයිති උපරිමයට වැඩි කෘෂි ඉඩම් පවරා ගැනීම හා ඒවායේ නිෂ්පාදනය හා ඉන් ඇති වන රැකියා ප්‍රමාණය උපරිම වන ලෙසට ඒවා ප්‍රයෝජනයට ගැනීම මෙ මගින් බලාපොරොත්තු විය. මෙහි උපරිමය ලෙස දක්වා ඇත්තේ කුඹුරු ඉඩම් $0.1km^2$ සහ ගොඩ ඉඩම් $0.2km^2$ කි. මෙම පනත යටතේ රජය පවරා ගත් ඉඩම්, ඉඩම් ප්‍රතිසංස්කරණ කොමිසම මගින් පාලනය කරන ලදී. මෙම පනතින් රජය බලාපොරොත්තු වූයේ කිහිප දෙනෙකු සතු ඉඩම් විශාල ප්‍රමාණයක් කෘෂි නිෂ්පාදනයට නොයෙදූ හිස් ඉඩම් ලෙස තිබීම වැළැක්වීමයි.

1973 අංක 42 දරන කෘෂි ඉඩම් පනත

මෙමගින් ලංකාවේ කෘෂිකාර්මික ක්ෂේත්‍රයේ කුඹුරු ඉඩම් හුක්ති විඳීමේ ක්‍රමය පිළිබඳවත්, කෘෂි සංවර්ධනය ඇති කිරීම පිළිබඳවත්, කෘෂි ඵලදාවර්ධන පනත සමග ක්‍රියාත්මක කිරීමට නීති සමූහයක් ඇති කර ඇත.

මෙම පනත මගින් අඳ ගොවීන්ගෙන් පසු ඔවුන්ගේ අඳ අයිතිය පැවරීමේ ක්‍රමයක් ඇති කිරීම, අඳ ගොවීන් ඉඩම් හිමියාට ගෙවිය යුතු ප්‍රවේණිය පිළිබඳ නිශ්චය කිරීම, ගොවි කාරක සභා පිහිටුවීමට විධිවිධාන සැලැස්වීම, ගොවීන්ට බැංකුවලින් ණය සැපයීමේ දී සුරක්ෂිත බවක් ඇති කිරීම සඳහා විධිවිධාන සලස්වා ඇත.

1975 අංක 39 දරන ඉඩම් ප්‍රතිසංස්කරණ සංශෝධන පනත

මෙම පනතින් බලාපොරොත්තු වූයේ විදේශීය සමාගම් සතු වතු පවරා ගැනීමයි. මේ යටතේ පවරා ගත් වතු කෘෂි කටයුතු සඳහා හෝ ඉඩම් නැති අයට පවරා දීම හෝ රාජ්‍ය වැවිලි සංස්ථාවට පැවරීමට ගොවිපළක් හෝ වැවිලි කාර්යයක් ඇති කිරීමට, ගම් පුළුල් කිරීම වැනි පොදු කාර්යයන්ට යොදා ගැනීම අරමුණ විය.

ජනාවාස පනත

ඉඩම් ප්‍රතිසංස්කරණ පනත යටතේ රජයට පවරා ගත් ඉඩම්, වගා කිරීම සඳහා ජනාවාසවලට භාර දෙනු ලැබීය. ඔවුහු සමිතියක් ලෙසින් සංවිධානය වී එම ඉඩම් කෘෂිකාර්මික කටයුතුවල යෙදවූහ. මෙම ක්‍රමය මගින් ජනාවාස 200ක් පමණ ඇති විය. මේවා නීත්‍යානුකූල ලියාපදිංචි කිරීම සඳහා ජනාවාස පනත ඇති කරන ලදී. මෙම පනත මගින් ජනාවාස ලියාපදිංචි කිරීම, ඒවායේ කටයුතු විධිමත් කිරීම සහ ඒවා පරිපාලනය කිරීම සඳහා ජනාවාස කොමිසමක් පිහිටුවීමත්, මෙම පනතින් විධිවිධාන සලස්වා ඇත.

1979 අංක 58 දරන ගොවි ජන සේවා පනත

මෙම පනතින් ගොවි කාරක සභා ක්‍රමය අහෝසි කර වගා නිලධාරී ක්‍රමය ආරම්භ විය. එසේ ම ගොවි ජන සේවා කාරක සභා සහ ගොවි ජන සේවා මධ්‍යස්ථාන ද අලුතින් ආරම්භ කරන ලදී. 1991 අංක 4 දරන සංශෝධන පනතින් ගොවි සංවිධාන ස්ථාපිත වූ අතර ගොවි සංවිධාන විශාල සංඛ්‍යාවක් ලියාපදිංචි කරන ලදී.

2000 අංක 46 දරන ගොවි ජන සංවර්ධන පනත

මෙම පනත සම්මත වීමත් සමග ගොවි ජන සේවා පනත අහෝසි විය. මෙම දෙපාර්තමේන්තුව ගොවි ජන සේවා දෙපාර්තමේන්තුව නමින් හඳුන්වන ලද අතර, ගොවිජන සංවර්ධන කොමසාරිස් ජනරාල් වරයෙකුගේ පාලනයට ද යටත් විය.

ගොවි ජන සංවර්ධන පනතින් මෙතෙක් කල් ක්‍රියාත්මක වූ අඳ ගොවීන් අලුතින් නම් කිරීම අවසන් වූ අතර, අඳ ගොවීන්ට කුඹුරු ඉඩම්වල තම අයිතිවාසිකම් ආපසු පැවරීමට ද අවස්ථාව සැලසුණි. කුඹුරු ඉඩම් අනවසරයෙන් වෙනත් කාර්යයන් සඳහා භාවිත කිරීම වැළැක්වීමට මෙ මගින් දැඩි පියවර හඳුන්වා දී ඇත. ගොවි සංවිධානවලට ජාතික මට්ටමේ සංවිධාන සකස් කිරීමට ද ප්‍රතිපාදන සැලසුණි.

ජල කළමනාකරණ පනත

ජල කළමනාකරණය පිළිබඳ අණ පනත් විවිධ කාල සීමාවන්වල ඉදිරිපත් කර ඇත. මේවායින් සමහරක් පරිභෝජන ජලය පිළිබඳව ඉදිරිපත් කර ඇති අතර තවත් සමහරක් වාරි මාර්ග පිළිබඳව ඉදිරිපත් කර ඇත.

1946 අංක 32 දරන ජාතික වාරි මාර්ග පනත

මෙම පනත මගින් වාරි මාර්ග පද්ධති, මහා වාරි මාර්ග හා සුළු වාරි මාර්ග ලෙස වෙන්කර ඇත.

1964 අංක 29 දරන ජල සම්පත් මණ්ඩල පනත

මෙම පනත මගින් ජලය පිළිබඳ පර්යේෂණ පැවැත්වීම, ජල ප්‍රභවයන්ගේ අයිතිය සහ ජලය ලබා ගැනීම පිළිබඳ කටයුතු පාලනය වේ.

1974 අංක 02 දරන ජල සම්පාදන හා ජලාපවාහන මණ්ඩල පනත

මෙ මගින් පරිභෝජන ජලය පිළිබඳව ක්‍රියා මාර්ග ගැනීම සිදු කරයි.

1980 අංක 50 දරන ජාතික පාරිසරික පනත

මෙ මගින් ජල දූෂණය පිළිබඳ විවිධ ක්‍රියා මාර්ග ගැනීම සිදු කරයි.

1992 ජාතික වාරි මාර්ග පනතේ ඇමුණුම

මෙම පනත මගින් මහා වාරි මාර්ග පිළිබඳ පූර්ණ බලය මහවැලි අධිකාරියට පවරා ඇත. එයට අමතර ව මධ්‍යම වාරි මාර්ග පිළිබඳ සියලු කටයුතු වාරිමාර්ග දෙපාර්තමේන්තුවටත්, කුඩා වාරි මාර්ගවල සියලු කටයුතු ගොවි ජන සේවා දෙපාර්තමේන්තුවටත් පවරා ඇත. ඉන් පසු 1994 දී මෙම වාරි මාර්ගවල බෙදුම් ඇළ හා කෙත් ඇළ සියලු නඩත්තු කටයුතු සහ ජලය බෙදාහැරීම ගොවි සංවිධානවලට පවරා ඇත.

1999 පැළෑටි සංරක්ෂණ පනත

1999 දී අංක 35 දරන පනත මගින් පැළෑටි සංරක්ෂණයට විවිධ පියවර ගෙන ඇත.

ශ්‍රී ලංකාව තුළට විවිධ රෝග හා පළිබෝධ ඇතුළු වීම මගින් ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති ශාක ගහනයට හානි වීම වැළැක්වීමත්, ශ්‍රී ලංකාවට ආවේණික ශාක ප්‍රජාව ආරක්ෂා කර ගැනීමත් මෙම පනතේ අරමුණ වේ. කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්වරයා මෙම පනත යටතේ බලය ලත් නිලධාරියා වේ.

1999 දී මෙම පනත සම්මත කිරීමට පෙර විවිධ අණ පනත් මගින් ශ්‍රී ලංකාවේ ශාක ප්‍රජාව ආරක්ෂා කිරීම සඳහා ක්‍රියා මාර්ග ගෙන ඇත. ඒවායින් සමහරක් පහත දැක්වේ.

1901	-	රෝග පළිබෝධ නිරෝධායන පනත
1907	-	ශාක පළිබෝධ පනත
1909	-	ජපන් ජබර පනත
1928	-	පැළෑටි සංරක්ෂණ පනත

1993:49, සත්ව හා ශාක සංරක්ෂණ පනත හා 1999 අංක 35 දරන පැළෑටි සංරක්ෂණ පනත මගින් ශ්‍රී ලංකාවට ආවේණික ශාක හා සතුන් අපනයනය කිරීම සඳහා සීමාවන් පනවා ඇත.

පාරිසරික පනත්

ශ්‍රී ලංකාවේ පරිසරය ආරක්ෂා කිරීමට අවශ්‍ය නීතිමය රාමුව සකස් කිරීම සඳහා පනවා ඇති අණ පනත් විශාල සංඛ්‍යාවකි. 1980 අංක 49 දරන ජාතික පාරිසරික පනත ඉන් ප්‍රධාන වේ. 1988 දී නැවතත් මෙම පනත ඇමුණුම් සහිත ව පාර්ලිමේන්තුවේ දී සම්මත කරගන්නා ලදී. මේ අනුව පරිසරයට හානිදායක කර්මාන්තවල දී ඒ සඳහා අවශ්‍ය අනුමැතිය පරිසර බලපෑම් පිළිබඳ ඇගයීම් වාර්තාවක් ඉදිරිපත් කිරීමෙන් පසුව මධ්‍යම පරිසර අධිකාරියෙන් ලබා ගත යුතු වේ. මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය බලපත්‍ර දීමේ අධිකාරී බලය සතු ආයතනය වේ. මේ අනුව කර්මාන්ත ආරම්භ කිරීමේ දී පරිසරයට නිකුත් වන හානිදායක සංඝටක පිළිබඳ අධ්‍යයනයකින් පසුව සකස් කරනු ලබන වාර්තාවක් එම ව්‍යාපෘති ආරම්භ කරන අය විසින් ඉදිරිපත් කර අදාළ අනුමැතිය ලබා ගත යුතුයි.

කෙසේ වුව ද ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයේ කර්මාන්ත හා ව්‍යාපෘතිවල දී මෙම බලපත්‍රය ලබා ගත යුතු නොවන බැවින් එවැනි කර්මාන්ත මගින් සිදු වන පාරිසරික හානි පිළිබඳ ව ඇගයීමක් නොකෙරේ. උදාහරණයක් ලෙස කාමර 99 ට වැඩි හෝටල් සංකීර්ණයන් ඉදි කිරීමේ දී පරිසර

ඇගයීම් වාර්තාවක් ඉදිරිපත් කළ යුතු නමුත් ඊට වඩා අඩු ප්‍රමාණවල දී ඉදිරිපත් කිරීමක් අවශ්‍ය නොවේ.

1996 අංක 24 පාංශු සංරක්ෂණ පනත

කෘෂි බිම්වල පස සෝදා යාම හා නිසරු වීම නිසා කෘෂිකාර්මික විභවය අඩු වී යාමේ තර්ජනයක් පසු ගිය දශක කීපය තුළ අනාවරණය වූ අතර විශේෂයෙන් ම කඳුකර ඉඩම්වල සුදුසු පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රමවලින් තොරව කැලෑ කැපීම හා බිම් සැකසීම නිසා වගා කළ හැකි බිම් විශාල ප්‍රමාණයක් ආන්තික බිම් බවට පත් වී ඇත. විශේෂයෙන් තේ හා දුම්කොළ වගා කර තිබූ බදුල්ල, මාතලේ, මහනුවර, නුවරඑළිය වැනි ප්‍රදේශවල මෙම තත්ත්වය බහුල ව දක්නට ඇත.

එසේ ම දීර්ඝ කාලීන ව රසායනික පොහොර පාලනයකින් තොර ව භාවිත කිරීම හා මුහුදු ජලය කාන්දු වීම ආදී හේතූන් නිසා තවත් වාරි මාර්ග බිම් හා පහත් බිම් විශාල ප්‍රමාණයක් වගා කළ නොහැකි බිම් බවට පත් වී ඇත. මීට අමතරව පාංශු බාදනය නිසා සෝදා එන රොන් මඩ, ජලාශවල තැන්පත් වීම නිසා ජලාශවල ධාරිතාව අඩු වීම, නිතර ම පහත් බිම් ජලයෙන් යට වීම ආදී අහිතකර ප්‍රතිඵල විශාල ප්‍රමාණයක් ඇති වේ. මෙම කරුණු සැලකිල්ලට ගෙන පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රමවේදයන් වෙත යොමු වීමේ වැදගත්කම හා අවශ්‍යතාව සලකා 1996 අංක 24 දරන පාංශු සංරක්ෂණ පනත සම්මත කර ඇත. මේ අනුව විශේෂයෙන් ම වැවිලි බෝග වගාවන්හි දී පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම භාවිත කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

වගා කටයුතු සඳහා ඉඩම් ලබා දීමේ දී,

1. සංරක්ෂණ හා පරිසරයේ ගුණාත්මකභාවය වැඩි දියුණු කිරීමට මූලිකත්වය දීම.
2. ජෛව විවිධත්වය, පස ජල සංරක්ෂණයට මූලිකත්වය දී දැනට ඇති වෘක්ෂලතා ආරක්ෂා කිරීම.
3. හඳුනා ගත් කාර්යයන් සඳහා පමණක් යෝග්‍ය ඉඩම් වෙන් කිරීම.
4. සම්පත් භාවිතයේ දී කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීමට උනන්දු කරවීම.
5. නාය යා හැකි අධික ලෙස බාදනයට ලක් වන ප්‍රදේශවලට අවධානය වැඩි කිරීම හා ඒ ප්‍රදේශවලින් ජනතාව ඉවත් කර ආරක්ෂිත ප්‍රදේශවල පදිංචි කරවීම.

1973 අංක 27 දරන කෘෂි රක්ෂණ පනත

1961 අංක 13 දරන පනතින් කෘෂි රක්ෂණය ඇරඹුණි. නමුත් 1973 දක්වා මෙය කාර්යක්ෂම ව ක්‍රියාත්මක නොවී ය. 1973 පනතින් වී වගාව අනිවාර්ය රක්ෂණයට යටත් කරන ලදී, එයට අමතර ව වෙනත් වගා සහ පශු පාලනය ද රක්ෂණයට යටත් කරන ලදී. කාලගුණික විපර්යාසවල බලපෑම්, වසංගත රෝග ඇති වීම, බීජ තෝරා ගැනීමේ දුර්වලතා, වාරි මාර්ග පහසුකම් නොමැති වීම වැනි හේතු මගින් සිදු වන වගා පාළුවට වන්දි ගෙවීමට මෙම පනතින් බලාපොරොත්තු විය.

1987 අංක 12 දරන ගොවි විශ්‍රාම වැටුප් සහ සමාජ ආරක්ෂණ ප්‍රතිලාභ යෝජනා ක්‍රමය පිළිබඳ පනත

ගොවියාට වයස අවුරුදු 60 සම්පූර්ණ වූ දා සිට ජීවිතාන්තය දක්වා මාසික ව විශ්‍රාම වැටුපක් ලබා දීම මෙම පනතේ අරමුණ විය. එයට අමතර ව හදිසි ආපදාවක දී රු.50,000ක වන්දි මුදලක් ලබා දීම සහ සදහටම ඔත්පල වීමක දී ගෙවන වන්දි මුදල හෝ ජීවිතාන්තය දක්වා මාසික දීමනාවක් ලබා දීම අරමුණ වේ. මෙ මගින් ගොවි ජනතාව කෘෂිකාර්මාන්තයෙහි නිරත වීම දිරි ගැන්වීම අපේක්ෂාව වේ.

1988 අංක 68 දරන පොහොර විධිමත් කිරීමේ පනත

පොහොර ආනයනය, නිෂ්පාදනය, සකස් කිරීම හා බෙදා හැරීම විධිමත් කිරීම සහ එයට සම්බන්ධ අනෙකුත් කාරණා සඳහා විධිවිධාන සැලැස්වීම පිණිස වූ පනතකි.

1.5 කෘෂි සංවර්ධනයට වැදගත් වන විවිධ ආයතන

රාජ්‍ය ආයතන

	බෝගය	පිහිටා ඇති ස්ථානය
* පර්යේෂණ ආයතන	* වී බෝගය	* බතලගොඩ, ලබුදූව * බෝඹුවල, සමන්තුරෙයි * අම්බලන්තොට, බෙන්තොට
	* උද්‍යාන බෝග	* ගන්නොරුව, හොරණ, සීතාඑළිය, බණ්ඩාරවෙල
	* ක්ෂේත්‍ර බෝග	* මහඉලුප්පල්ලම අගුණකොළපැලැස්ස
	* තේ	* තලවකැලේ * මහනුවර * රත්නපුර
	* රබර්	* අගලවත්ත
	* පොල්	* ලුණුවිල
	* කුරුඳු	* කඹුරුපිටිය
	* අපනයන කෘෂි බෝග	* මාතලේ
	* උක්	* උඩවලව
* ව්‍යාප්ති සේවය සම්බන්ධ ආයතන	* අපනයන කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව	
	* කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව	
	* කුඩා තේ වතු සංවර්ධන අධිකාරිය	
	* රබර් සංවර්ධන දෙපාර්තමේන්තුව	
	* පොල් වගා කිරීමේ මණ්ඩලය	
	* තල් සංවර්ධන මණ්ඩලය	
	* කජු සංස්ථාව	
	* තේ, රබර්, පොල් පර්යේෂණ ආයතන	
	* මහවැලි අධිකාරිය	
	* ජල ජීවී වගා සංවර්ධන අධිකාරිය	
	* ධීවර හා ජලජ සම්පත් දෙපාර්තමේන්තුව	
	* සත්ත්ව නිෂ්පාදන හා සෞඛ්‍ය දෙපාර්තමේන්තුව	
	* පශු පර්යේෂණ ආයතනය හා පශු විමර්ශන මධ්‍යස්ථානය	
	* සමෘද්ධි අධිකාරිය	
	* රාජ්‍ය නොවන ආයතන	
* යෙදවුම් සම්බන්ධ ආයතන	* ගොවි ජන සේවා දෙපාර්තමේන්තුව	* බීජ, පොහොර හා ජලය
	* සමූපකාර දෙපාර්තමේන්තුව	* බීජ හා පොහොර
	* ජාතික පොහොර ලේකම් කාර්යාලය	* පොහොර
	* මහවැලි අධිකාරිය	* ජලය, බීජ, ඉඩම්
	* වාරි මාර්ග දෙපාර්තමේන්තුව	* ජලය
	* කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව	* බීජ, උපදෙස්, යන්ත්‍රසූත්‍ර
	* අපනයන කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව	* රෝපණ ද්‍රව්‍ය, ණය, උපදෙස්

	* රබර් සංවර්ධන දෙපාර්තමේන්තුව	* රෝපණ ද්‍රව්‍ය, ණය, පොහොර
	* කුඩා තේ වතු සංවර්ධන අධිකාරිය	* රෝපණ ද්‍රව්‍ය, පොහොර, ණය සහනාධාර
	* පොල් වගා කිරීමේ මණ්ඩලය	* රෝපණ ද්‍රව්‍ය, ණය, පොහොර
	* කජු සංස්ථාව	* රෝපණ ද්‍රව්‍ය, ණය
	* සමෘද්ධි අධිකාරිය	* ණය, ද්‍රව්‍ය
	* කෘෂි රක්ෂණ මණ්ඩලය	* කෘෂි රක්ෂණය
	* ජල ජීවී වගා අධිකාරිය	* මත්ස්‍ය ගැටලු/ ණය
* අළෙවිය සම්බන්ධ ආයතන	* වී අළෙවි මණ්ඩලය	
	* සමූපකාර දෙපාර්තමේන්තුව	
	* පශු සම්පත් මණ්ඩලය	
	* ආර්ථික මධ්‍යස්ථාන	
	* අපනයන කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව	
	* කජු සංස්ථාව	
	* තේ මණ්ඩලය	
	* අපනයන සංවර්ධන මණ්ඩලය	
* වෙළඳපළ හා සමාජ ආර්ථික පර්යේෂණ	* හෙක්ටර් කොඩ්බෑකඩුව කෘෂි පර්යේෂණ හා පුහුණු කිරීමේ ආයතනය	
* පසු අස්වනු සඳහා	* පසු අස්වනු තාක්ෂණික ආයතනය, අනුරාධපුරය	

පෞද්ගලික ආයතන

* කෘෂි යෙදවුම් සඳහා	* සී. අයි. සී. සමාගම
	* බවර් සමාගම
	* ලංකෙම් ආයතනය
* පොහොර	* බවර් සමාගම,
	* සී. අයි. සී. සමාගම
* කෘෂි උපකරණ	* සී. අයි. සී. සමාගම
	* හේලීස් සමාගම

* කෘෂිකාර්මික සේවාවන් ලබා දෙන රාජ්‍ය නොවන සංවිධාන

* CARE International	* කෘෂි ව්‍යාපෘති දිරිමත් කිරීම
* Save the Children	* ගෙවතු වගා සහ ළමා පෝෂණය සිදු කිරීම
* UNDP	* කෘෂි ගම්මාන පවත්වා ගෙන යාම
* World Vision	* ගෙවතු වගා සහ පවුල් පෝෂණය
* Seedo Sri Lanka	* ගෙවතු වගා සහ පරිසරය සම්බන්ධ ව්‍යාපෘති ක්‍රියාත්මක කිරීම
* අර්ථචර්යා පදනම	* ගෙවතු වගාව හා කසළ කළමනාකරණය සිදු කිරීම
* සර්වෝදය	* කෘෂි ව්‍යාපෘති දිරිමත් කිරීම

ගොවි සංවිධාන

* මහවැලි සංවිධාන

ණය සහ සහනාධාර සඳහා ඇති මූල්‍ය ආයතන

* රාජ්‍ය බැංකු හා පුද්ගලික බැංකු

* කෘෂි රක්ෂණ මණ්ඩලය

අධ්‍යාපන ආයතන

* විශ්ව විද්‍යාල
* කෘෂිකර්ම විද්‍යාල
* කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ සේවා සංස්කරණ අභ්‍යාස ආයතන
* පාසල්

ඉහත සඳහන් ආයතන කිහිපයකින් ඉටු කරන සේවාවන් පිළිබඳ ව පහත විස්තර කර ඇත.

කෘෂි සංවර්ධනයට වැදගත් වන විවිධ ආයතනවලින් ඉටු වන සේවාවන්

රාජ්‍ය ආයතන

කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව

දැනට කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව මධ්‍යම රජය හා පළාත් සභා යටතේ ඇත. මෙහි දී මධ්‍යම රජයෙන් පාලනය වන කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව සිදු කරන කාර්යභාරයන් පහත දැක්වේ.

* කෘෂිකාර්මික පර්යේෂණ මෙහෙයවීම
  මෙහි දී දෙමුහුන් බෝග ප්‍රභේද නිපදවයි. මෙම පර්යේෂණ සංකීර්ණයි.
  දේශගුණයට, පසට ගැළපෙන බෝග තේරීම සිදු කරයි. මේවා පරිසර සාධක හා බැඳුණු පර්යේෂණ වේ. ප්‍රතිඵල ලබා දීමට කල් ගත වේ.
* බෝග කලාපීයකරණය
  බෝග සඳහා සුදුසු කලාප හඳුනා ගෙන ඒවා නිර්දේශ කිරීම
  උදා : දඹුල්ල ප්‍රදේශයට ලොකු ලූනු නිර්දේශ කිරීම
* බෝග වගා සැලසුම්කරණය
  මෙය මධ්‍යම රජයේ මෙන් ම පළාත් සභාවේ ද වගකීමයි.
* සහතික කළ බීජ නිෂ්පාදනය හා බීජ සහතික කිරීම
* පළිබෝධ පාලන පනත ක්‍රියාත්මක කිරීම
* පැළෑටි ආරක්ෂණ කටයුතු සහ පැළෑටි ආරක්ෂණ පනත ක්‍රියාත්මක කිරීම
* ශාක නිරෝධායන කටයුතු සහ ශාක නිරෝධායන පනත ක්‍රියාත්මක කිරීම
* පාංශු සංරක්ෂණ කටයුතු සහ පාංශු සංරක්ෂණ පනත ක්‍රියාත්මක කිරීම
* නව තාක්ෂණය ප්‍රචලිත කිරීම. මෙය වැඩිපුර පළාත් සභාවලට පැවරේ.
  * කෘෂිකාර්මික අංශයේ නිලධාරීන් සහ ගොවීන් පුහුණු කිරීම
  * කෘෂිකාර්මික ව්‍යාප්ති සේවය, පළාත් කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තු මගින් සිදුකිරීම

අපනයන කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව

මෙය මධ්‍යම රජයෙන් පාලනය වේ. පර්යේෂණ කටයුතු සිදු කිරීම, නව විභවයන් හඳුනා ගැනීම, අපනයන කෘෂිකර්ම බෝග කලාප හඳුනා ගැනීම, වගා සැලසුම් කටයුතු සිදු කිරීම, බීජ හා රෝපණ ද්‍රව්‍ය සපයා ගැනීම, නව තාක්ෂණය හඳුන්වා දීම, අපනයන බෝගවල පසු අස්වනු තාක්ෂණය හඳුන්වා දීම, අපනයනය සඳහා බෝග සැකසීම, ඉදිරි වෙළඳ ගිවිසුම් සඳහා මැදිහත් වීම, පුහුණු හා දැනුවත් කිරීම් කටයුතු සිදු කිරීම හා අපනයන කෘෂි බෝග ප්‍රචලිත කිරීමේ ව්‍යාප්ත සේවාවන් ද සිදු කරයි.

ගොවි ජන සේවා දෙපාර්තමේන්තුව

ගොවි ජන සේවා දෙපාර්තමේන්තුවේ මූලික කාර්යය ගොවි ජන සංවර්ධන පනත ක්‍රියාත්මක කිරීමයි.

* **ගොවි ජන සංවර්ධන පනත**
  සියලු මග කුඹුරු ඉඩම්වල භුක්තිය, අඳ අයිතිය, අස්වනු නෙළා ගැනීමේ අයිතිය, කෘෂි ජල කළමනාකරණය, ගොවි ආරවුල් විසඳීම, ගොවි අයිතිවාසිකම් ආරක්ෂා කරදීම ආදියෙහි සිදු වන ගැටලු විසඳීමේ අයිතිය ගොවි ජන සේවා දෙපාර්තමේන්තුවට පවරා ඇත.

* මෙම ආයතනය මගින්,
  * කෘෂි යෙදවුම් සහ සේවාවන් සපයා දීම
  * ගොවි ජන බැංකුව මගින් කෘෂි ණය ලබා දීම
  * ගොවි සංවිධාන පිහිටුවීම, ලියාපදිංචි කිරීම, ගොවි සංවිධාන ශක්තිමත් කිරීම, පුහුණු හා දැනුවත් කිරීම් සිදු කිරීම
  * අක්කර 200ට අඩු ප්‍රදේශවලට අයත් සුළු වාරි මාර්ග ප්‍රතිසංස්කරණ කටයුතු සිදු කිරීම
  * කෘෂිකාර්මික ඉඩම් නාම ලේඛන පවත්වා ගැනීම සහ අක්කර බදු අය කිරීම
  * සුළු වාරි මාර්ග සඳහා වගා කාල සටහන් සැකසීම
  * කන්න රැස්වීම පැවැත්වීම ආදී කටයුතු සිදු කරයි.

ශ්‍රී ලංකා කෘෂිකාර්මික පර්යේෂණ ප්‍රතිපත්ති සභාව

* මෙම ආයතනය මගින්,
  * පර්යේෂණ විභවයන් හඳුනා ගැනීම
  * කෘෂි පර්යේෂණ සැලසුම් කිරීම
  * පර්යේෂණ කටයුතු සඳහා දේශීය හා විදේශීය ප්‍රතිපාදන සපයා ගැනීම හා ඒවා සැලසුම් කිරීම
  * කෘෂිකාර්මික ශිෂ්‍යත්ව පිරිනැමීම
  * ජාත්‍යන්තර පර්යේෂණ හුවමාරු කිරීමේ සම්බන්ධීකරණය.
  * පර්යේෂණ ප්‍රතිඵල ප්‍රසිද්ධ කිරීම සිදු කරයි.

හෙක්ටර් කොබ්බෑකඩුව ගොවි කටයුතු පුහුණු හා පර්යේෂණ ආයතනය

* මෙම ආයතනය මගින්,
  * කෘෂි පර්යේෂණ හා පුහුණු අවශ්‍යතා හඳුනා ගැනීම, ඇගයීම හා සැලසුම් කර ක්‍රියාත්මක කිරීම
  * කෘෂිකාර්මික අළෙවි හා සමාජ ආර්ථික සමීක්ෂණ ක්‍රියාත්මක කර තොරතුරු ප්‍රසිද්ධ කිරීම
  * පුහුණු වැඩසටහන් ක්‍රියාත්මක කිරීම හා ප්‍රකාශන නිකුත් කිරීම සිදු කරයි.

1. සත්ත්ව නිෂ්පාදන හා සෞඛ්‍ය දෙපාර්තමේන්තුව

* සත්ත්ව රෝග මර්දනය හා නිවාරණය
* සත්ත්ව නිෂ්පාදන, පශු සම්පත් ආශ්‍රිත තෘණ හා සත්ත්ව ආහාර සංවර්ධනය හා ප්‍රචලිත කිරීම
* ඒ ආශ්‍රිත ව්‍යාප්ති කටයුතු කිරීම
* සත්ත්ව නිෂ්පාදනය හා පශු සම්පත් සංවර්ධනයට අදාළ පර්යේෂණ සිදු කිරීම

2. ජල ජීවී වගා සංවර්ධන අධිකාරිය

* මිරිදිය ධීවර කර්මාන්තය හා ජල ජීවී සංවර්ධනය හා නිෂ්පාදය ඇති කිරීම හා ප්‍රචලිත කිරීම.

3. ධීවර හා ජලජ සම්පත් දෙපාර්තමේන්තුව

* ධීවරයන් හා යාත්‍රා ලියාපදිංචි කිරීම
* නව තාක්ෂණය ප්‍රචලිත කිරීම හා ඒ ආශ්‍රිත කටයුතු සිදු කිරීම කරයි.

4. රබර් සංවර්ධන දෙපාර්තමේන්තුව

* වගාකරුවන් ලියාපදිංචිය, තවාන්කරුවන් ලියාපදිංචිය හා අදාළ අළෙවිකරුවන් ලියාපදිංචිය
* වගාව ප්‍රචලිත කිරීමට අදාළ ව්‍යාප්ති කටයුතු, රෝපණ ද්‍රව්‍ය ණය හා අනෙකුත් යෙදවුම් ගොවීනට ලබා දීම.

5. පොල් වගා කිරීමේ මණ්ඩලය

* ශ්‍රී ලංකාව තුළ පොල් වගාව ප්‍රචලිත කිරීම, කුඩා පොල් වතු, මධ්‍යම හා මහා පරිමාණ වැවිලිකරුවන් ලියාපදිංචිය

* ගෙවතු ආශ්‍රිත පොල් වගාව ප්‍රචලිත කිරීම
* රෝපණ ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනය හා බෙදා හැරීම
* වෙළඳපළ තත්ත්වයන් පිළිබඳ අධ්‍යයනය
* නැවත වගාව හා අලුත් වගාව සඳහා ණය සහනාධාර ලබා දීම
* පොල් වගාව ආශ්‍රිත නව නිෂ්පාදන සඳහා වගාකරුවන්, නිෂ්පාදකයන් යා හා අළෙවිකරුවන් යොමු කිරීම

කෘෂිකාර්මික හා ගොවි ජන රක්ෂණ මණ්ඩලය

* මෙම ආයතනය මගින්,
* වී, මිරිස්, රතුලූනු, බඩඉරිඟු වැනි බෝග රක්ෂණය සිදු කිරීම
* කෘෂි උපකරණ රක්ෂණය
* ගොවි විශ්‍රාම වැටුප් ක්‍රමය ක්‍රියාත්මක කිරීම
* ගොවීන් සඳහා සමාජ ආරක්ෂණ වැඩපිළිවෙලක් ලෙස ආබාධිත හා බෙලහීන ගොවීන්ට ආධාර කිරීම සිදු කරයි.

ජාතික පොහොර ලේකම් කාර්යාලය

* මෙම ආයතනය මගින් පහත කාර්යයන් සිදු කරයි.
* පොහොර භාවිතය විධිමත් කිරීමේ පනත ක්‍රියාත්මක කිරීම
* වගා රටාවන් අනුව පොහොර අවශ්‍යතාවන් හඳුනා ගැනීම
* පොහොර ආනයනය හා බෙදා හැරීම සම්බන්ධ
* පොහොරවල ගුණාත්මකභාවය තහවුරු කිරීම

එයට අමතර ව,

* ලංකා පොහොර සමාගම, කොළඹ කොමර්ෂල් පොහොර සමාගම, ජනතා පොහොර ව්‍යවසාය, තමන්කඩුව පොහොර සමාගම යන සමාගම් කෘෂිකර්ම විෂය භාර අමාත්‍යාංශය යටතේ ඇති රාජ්‍ය සමාගම් වේ. මේවායේ කාර්යභාරය වනුයේ පොහොර ආනයනය, තොග පවත්වා ගැනීම, ඇසිරීම හා බෙදා හැරීමයි.

පසු අස්වනු තාක්ෂණ ආයතනය

* අස්වනු නෙළීමේ දී, ප්‍රවාහනයේ දී හා ගබඩා කිරීමේ දී සිදු වන හානි අවම කිරීමට නිර්දේශ ඉදිරිපත් කිරීම හා තාක්ෂණය සැපයීම
* කෘෂි බෝග ගබඩා කිරීමට අදාළ තාක්ෂණික නිර්දේශ ලබා දීම
* කෘෂි අළෙවි ජාල ස්ථාපිත කිරීම සිදුකරයි.

කෘෂි සංවර්ධනයට වැදගත් වන පෞද්ගලික ආයතන

* සී.අයි.සී. ආයතනය
* හේලීස් ආයතනය
* පින්ලේ ආයතනය
* ලංකෙම් බවර් ආයතනය

  } බීජ, පොහොර, කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය නිපදවීම, බෙදා හැරීම

* ප්‍රීමා සමාගම
  - සත්ත්ව ආහාර නිපදවීම
  - කෘෂි ද්‍රව්‍ය මිල දී ගැනීම. උදා: බඩඉරිඟු
* Tropical Seed Company - බීජ ලබාදීම

මූල්‍ය ආයතන

* රාජ්‍ය බැංකු/ ප්‍රාදේශීය සංවර්ධන බැංකු, සණසස සංවර්ධන බැංකු
* සෙලාන් බැංකුව
* සම්පත් බැංකුව
* සමූපකාර සමිති

  } ණය ලබා දීම

මෙම ආයතන මගින් බීජ, පොහොර, කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය නිපදවීම, අළෙවිය, ණය ලබාදීම

ආදී කටයුතු සිදු කිරීමෙන් කෘෂි සංවර්ධනයට දායක වේ.

රාජ්‍ය නොවන සංවිධාන

* සර්වෝදය ආයතනය
* Berendna ආයතනය
* කෙයාර් ඉන්ටර්නැෂනල් ආයතනය වැනි ආයතන මගින් කෘෂි කාර්මික කටයුතු සංවර්ධනයට ආධාර උපකාර ලබා දේ.

ගොවි සංවිධාන

1919 අංක 4 දරන ගොවි ජන සේවා (සංශෝධන) පනතින් ගොවි සංවිධාන මුළු රටම පිළිගත් නීත්‍යානුකූල සංවිධාන තත්ත්වයට පත් කර ඇත.

කුඹුරු වගා කරන ඉඩම් හිමි ගොවීන්, අඳ ගොවීන් හෝ ඕනෑම කෘෂිකාර්මික කටයුත්තක යෙදෙන ගොවි මහතුන්ට මෙවැනි සංවිධාන පිහිටුවා ගෙන ලියාපදිංචි වී තමන්ගේ ඉදිරි අනාගතය සරුසාර කර ගන්නට අවශ්‍ය වැඩපිළිවෙල සකස් කර ගැනීමට මෙයින් හැකියාවක් ඇත.

ගොවි සංවිධානවල කාර්යයන්

* තමන්ගේ ප්‍රදේශයේ කෘෂිකාර්මික වැඩසටහන සකස් කිරීම හා ක්‍රියාත්මක කිරීම.
* ගම් මට්ටමේ ඉදි කිරීම් කටයුතු ක්‍රියාවේ යෙදීම සහ සුළු වාරි මාර්ග වැඩ අලුත්වැඩියා කිරීම.
* නිෂ්පාදන ද්‍රව්‍ය අළෙවි කිරීම සහ බීජ, පොහොර සහ කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය බෙදා හැරීම.
* රජයේ ආයතනවල සහ ප්‍රදේශයේ ගොවියන්ගේ සහයෝගය වැඩි දියුණු කිරීම සහ කෘෂිකාර්මික කටයුතු සම්බන්ධීකරණය කිරීම.
* ගොවි ජනතාවට වැඩදායක වේ යැයි අදහස් කරන වෙනත් කටයුතු ගොවි ජන සේවා කොමසාරිස්ගේ අනුමැතිය ලබා ගෙන කිරීම.

ඉහත කාර්යයන්ට අමතර ව ගොවි මහතුන්ගේ කෘෂිකාර්මික අවශ්‍යතාවයන් අනුව ඔවුන්ගේ දියුණුවට හේතු වන ඕනෑම කටයුත්තක් ගොවි සංවිධානවලට කර ගත හැකි ය.

කෘෂි සංවර්ධනයට වැදගත් වන අධ්‍යාපනික ආයතන

ලංකාවේ කෘෂි සංවර්ධනයට දායක වන අධ්‍යාපනික ආයතන විශාල සංඛ්‍යාවක් ඇත. ඒවා ප්‍රධාන වශයෙන් පහත ආකාරයට කාණ්ඩ කළ හැකි ය.

* විශ්වවිද්‍යාල
* කෘෂිකර්ම විද්‍යාල
* ඩිප්ලෝමා පාඨමාලා පවත්වන වෙනත් ආයතන

විශ්වවිද්‍යාල

ලංකාවේ විශ්වවිද්‍යාල බොහොමයකම කෘෂිකර්මයට අදාළ පාඨමාලාවන් පවත්වා ගෙන යනු ලබයි. කෘෂිකර්ම උපාධි පාඨමාලාවන්, ඒ ආශ්‍රිත වෙනත් ඩිප්ලෝමා පාඨමාලාවන්, විශ්වවිද්‍යාල බොහොමයක පවත්වා ගෙන යයි.

උදා : පේරාදෙනිය විශ්ව විද්‍යාලය, රුහුණු විශ්ව විද්‍යාලය, රජරට විශ්ව විද්‍යාලය, යාපනය විශ්ව විද්‍යාලය, මඩකලපුව විශ්ව විද්‍යාලය, වයඹ විශ්ව විද්‍යාලය, සබරගමුව විශ්ව විද්‍යාලය, ඌව වෙල්ලස්ස විශ්ව විද්‍යාලය, නැගෙනහිර විශ්වවිද්‍යාලය හා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

මෙ මගින් කෘෂිකර්ම උපාධිය ලබා දීම සිදු කරයි. මෙයට අමතර ව පේරාදෙනිය විශ්ව විද්‍යාලය මගින් කෘෂි තාක්ෂණය සහ කළමනාකරණය, ආහාර විද්‍යාව හා තාක්ෂණය යන පාඨමාලාවන් ද පවත්වා ගෙන යයි. එම පාඨමාලාවන්ට අමතර ව ඌව වෙල්ලස්ස විශ්ව විද්‍යාලයෙන් සත්ව විද්‍යාව, අපනයන කෘෂිකර්මය හා තේ තාක්ෂණය හා අගය එකතු

කිරීම පිළිබඳ පාඨමාලාවන් ද, සබරගමුව විශ්ව විද්‍යාලයෙන් ආහාර විද්‍යාව හා තාක්ෂණය පිළිබඳ පාඨමාලාවන් ද වයඹ විශ්ව විද්‍යාලයෙන් ආහාර විද්‍යාව හා පෝෂණය පිළිබඳ පාඨමාලාව ද පවත්වා උපාධි ලබා දීම සිදු කරයි.

විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය මගින් කෘෂිකර්මයට අදාළ සහතික පත්‍ර හා ඩිප්ලෝමා පාඨමාලා පවත්වයි. තවද, පේරාදෙනිය හා රුහුණු විශ්ව විද්‍යාලය කෘෂිකර්මයට අදාළ පශ්චාත් උපාධි පාඨමාලාවන් පවත්වයි.

කෘෂිකර්ම විද්‍යාල

කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව යටතේ පාලනය වන කෘෂිකර්ම විද්‍යාල අඟුණකොළපැලැස්ස, කුණ්ඩසාලේ, පැල්වෙහෙර, වවුනියා යන ප්‍රදේශවල පවත්වාගෙන යයි. මෙම විද්‍යාල මගින් අවුරුදු 02ක කෘෂිකර්ම ඩිප්ලෝමා පාඨමාලාවන් පවත්වයි. මෙයට අමතර ව සත්ව නිෂ්පාදන හා සෞඛ්‍ය දෙපාර්තමේන්තුව මගින් සත්ව පාලනය පිළිබඳ අවුරුදු 02 ක ඩිප්ලෝමා පාඨමාලාවක් කරඳගොල්ල සත්ව පාලන විද්‍යාලයේ පවත්වයි. මෙම දෙපාර්තමේන්තුවටම අයත් කොටදෙනියාවේ පිහිටි සත්ව පාලන පුහුණු මධ්‍යස්ථානයෙන් ද ගොවීන්ට අවශ්‍ය පුහුණු වීම් ලබා දීම සිදු කරයි.

තවද අම්පාර හාර්ඩි උසස් තාක්ෂණ ආයතනය, නයිවල උසස් තාක්ෂණ ආයතනය හා කොළඹ ඇක්වයිනාස් ආයතනය මගින් ද දෑවුරුදු කෘෂිකර්ම ඩිප්ලෝමා පාඨමාලාවන් පවත්වා ගෙන යයි.

වෙනත් ආයතන

කෘෂිකර්මයට අදාළ අධ්‍යාපනික පහසුකම් ලබා දීමට රාජ්‍ය හා රාජ්‍ය නොවන ආයතනයන් ද විශාල සංඛ්‍යාවක් ඇත.

රාජ්‍ය ආයතන ලෙස පේරාදෙනිය උද්භිද උද්‍යානයෙන් මල් සහ විසිතුරු ශාක පිළිබඳව මාස 3, මාස 6 ආදී කාල සීමාවන් සඳහා පුහුණු පාඨමාලා පවත්වයි.

කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ ගන්නෝරුව සේවා සංස්කරණ අභ්‍යාස ආයතනයෙන් බිම් මල් වගාව, යෝගට් සෑදීම පිළිබඳ පුහුණු පාඨමාලා පවත්වයි. අනුරාධපුර පසු අස්වනු තාක්ෂණ ආයතනයෙන් වී, වෙනත් ධාන්‍ය සහ මාෂ බෝග ආදියෙහි පසු අස්වනු තාක්ෂණය පිළිබඳ පුහුණුවීම් ලබා දීම සිදු කරයි. උසස් අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශයේ උසස් තාක්ෂණ ආයතන වන නයිවල, හාඩි, ලබුදූව වැනි ආයතන මගින් කෘෂිකර්මය පිළිබඳ උසස් තාක්ෂණ ඩිප්ලෝමා පාඨමාලාවන් පවත්වයි. තවද වෘත්තීය පුහුණු අමාත්‍යාංශයට අයත් කුලියාපිටිය සහ දඹුල්ල ප්‍රදේශයේ පිහිටි කාර්මික විද්‍යාල මගින් පාඨමාලා පවත්වයි. කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ සේවා සංස්කරණ අභ්‍යාස ආයතනය මගින් ද පුහුණු පාඨමාලාවන් පැවැත්වීම සිදු කරයි.

මෙයට අමතර ව රජයේ පාසල්වල 6--9 ශ්‍රේණිවල ප්‍රායෝගික තාක්ෂණ කුසලතා විෂය යටතේ ද, අ.පො.ස. සාමාන්‍ය පෙළ හා උසස් පෙළ විෂය නිර්දේශ හරහා ද දරුවන්ට කෘෂිකර්මය පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා දීමට රජය පියවර ගෙන ඇත.

ඉහත ආකාරයට රාජ්‍ය හා රාජ්‍ය නොවන ආයතන මගින් කෘෂි සංවර්ධනයට අදාළ අධ්‍යාපනික පහසුකම් ලබා දීමට කටයුතු කරයි.

2. බෝග වගාවට දේශගුණයේ බලපෑම

2.1 බෝග වගාවට බලපාන ප්‍රධාන දේශගුණික පරාමිතීන් හැඳින්වීම සහ ඒවා මැන ගන්නා ආකාරය

කාලගුණය (weather)

එක්තරා ප්‍රදේශයක වායු ගෝලයේ කෙටි කාලයක් තුළ පවතින ස්වභාවය, එනම් වර්ෂාපතනය, උෂ්ණත්වය, වායු පීඩනය, සුළඟේ වේගය හා දිශාව, වාතයේ අඩංගු ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය හා සූර්ය විකිරණයේ ස්වභාවය කාලගුණය ලෙස හැඳින්වේ.

දේශගුණය (climate)

දීර්ඝ කාලයක් තුළ යම් ප්‍රදේශයක ඉහත කාලගුණික දත්ත අධ්‍යයනය කර ඒ ඇසුරින් දක්වන සාමාන්‍ය පරිසර තත්වය දේශගුණය ලෙස හඳුන්වයි. එනම් යම් ප්‍රදේශයක් තුළ බල පවත්වන කාලගුණික තත්ත්වයන්ගේ දිගු කාලීන සාමාන්‍යය දේශගුණය ලෙස හඳුන්වයි.

දේශගුණික සාධක

- වර්ෂාපතනය
- උෂ්ණත්වය
- සුළඟ
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව
- ආලෝකය

ඉහත කරුණුවලට අමතර ව වායු පීඩනය, වාෂ්පීකරණය හා වලාකුළුවල ස්වභාවය පිළිබඳ විස්තර දවසේ කාලගුණික තොරතුරු ලබා ගැනීමට වැදගත් වේ.

වර්ෂාපතනය (rainfall)

වර්ෂාපතනය යනු ජලය, වලාකුළුවල සිට 1 - 5 *mm* අතර විෂ්කම්භයෙන් යුතු ජල බිංදු ලෙස පොළොවට පතිත වීමයි.

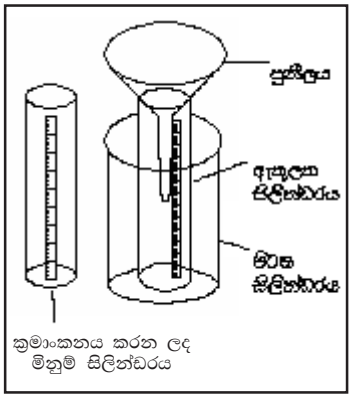
වර්ෂාපතනය මැනීම

පොළොවට වැටෙන වර්ෂා ජලය ගලා යාම, උරා ගැනීම හෝ වාෂ්ප වීම නිසා අපතේ යාමක් සිදු නොවේ යැයි සලකා පොළොව මතට වැටෙන ජල ප්‍රමාණයේ උස වර්ෂාපතනය ලෙස මැන ගැනීම සිදු කරයි. වර්ෂාපතනය මැනීම සඳහා ප්‍රධාන වශයෙන් සටහන් නොවන වර්ෂාමාන හා ස්වයංක්‍රීය වර්ෂාමාන යොදා ගනියි.

සටහන් නොවන වර්ෂාමානය ප්‍රධාන කොටස් 4කින් යුක්ත ය.

1. පුනීලය
2. පිටත සිලින්ඩරාකාර බඳුන
3. ජලය එක් රැස් වන අභ්‍යන්තර සිලින්ඩරාකාර බඳුන
4. මිනුම් සිලින්ඩරය (විශේෂයෙන් ක්‍රමාංකනය කරන ලද)

මෙහි පුනීලයේ විෂ්කම්භය 12.7 *cm*ක් වේ. වැහි බිංදු දාරයේ වැදී විසිරී යාම වැළැක්වීම සඳහා පුනීලයේ ඉහළ කෙළවර ඉතා තියුණු දාරයකින් සමන්විත වේ. මෙම උපකරණය කාලගුණ ඒකකය තුළ ස්ථානගත කර උදෑසන 9.00 ට පාඨාංක ලබා ගනී. ඇතුළත ජලය එක්රැස් වන බඳුනට එකතු වූ ජලය විශේෂිත මිනුම් සිලින්ඩරයකට දමා මැන ගනු ලබයි. මෙම මිනුම් සිලින්ඩරය නොමැති අවස්ථාවල දී ඇතුළත සිලින්ඩරය තුළට එකතු වන ජල



රූපය 2.1: සටහන් නොවන වර්ෂාමානය

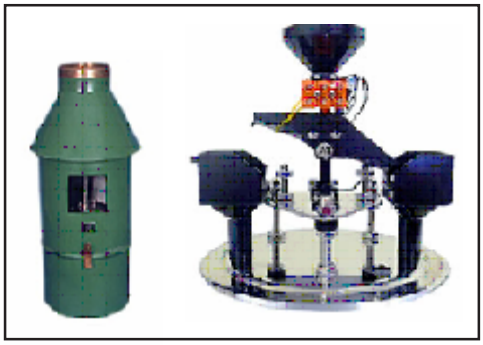
ප්‍රමාණය සාමාන්‍ය මිනුම් සරාවකින් මැන ගත හැකි ය. ඉන් පසු එය උසක් ලෙස ගණනය කර ගත යුතු ය.

වර්ෂාපතනය මැනීමේ දී යම් ක්ෂේත්‍රයකට ලැබෙන ජල ප්‍රමාණය උසක් ලෙස ප්‍රකාශ කරයි. එය මිලිමීටර් (mm) ඒකකයෙන් දක්වයි.

මෙය පහත ආකාරයට ගණනය කරනු ලැබේ.

උදා : එක්තරා දිනෙක සරල වර්ෂාමානය තුළ එකතු වූ ජල ප්‍රමාණය $10\ cm^3$ ක් විය.

එම ප්‍රදේශයට ලැබුණු වර්ෂාපතනය උසක් ලෙස දක්වන්න.



රූපය 2.2: ස්වයංක්‍රීය (සටහන් වන) වර්ෂාමාන

වර්ෂාමානයේ පුනීලයේ විෂ්කම්භය = $12.7\ cm$

පුනීලයේ අරට (r) = $\frac{12.7}{2} cm$ = $6.35 cm$

පුනීල කටෙහි ක්ෂේත්‍රඵලය = πr^2

ලැබුණු ජල පරිමාව = ක්ෂේත්‍රඵලය × උස

වර්ෂාමානය තුළ එකතු වූ ජල පරිමාව = $\pi r^2 h$

මිනුම් සිලින්ඩරයෙන් මැන ගත් පරිමාව = $10\ cm^3$

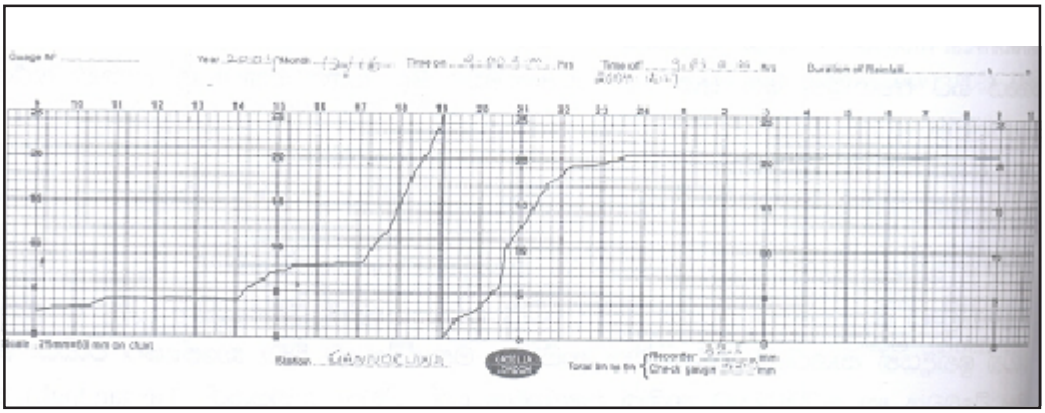
බඳුන තුළ එකතු වූ ජල පරිමාව = $10\ cm^3 = \pi r^2 h$

$$10 = \frac{22}{7} \times 6.35 \times 6.35 \times h$$

$$\therefore \quad (h) = \frac{10 cm^3}{\left(\frac{22}{7} \times 6.35 \times 6.35\right) cm^2}$$

වර්ෂාපතනය = $\underline{0.79\ mm}$

ස්වයංක්‍රීය (සටහන් වන) වර්ෂාමානයට පැය 24ක දී එකතු වූ ජල ප්‍රමාණය විශේෂ සටහන් පතක ස්වයංක්‍රීය ව සටහන් වේ. මෙහි දී මුළු වර්ෂාපතනයට අමතර ව වර්ෂාපතනය බලපැවැත් වූ කාල සීමාව ද නිර්ණය කළ හැකි බැවින් එහි වර්ෂාපතනයේ තීව්‍රතාව ද මැනිය හැකි වීම මෙම උපකරණයේ ඇති විශේෂ වාසියකි.



ප්‍රස්තාරය 2.1: අධික තීව්‍රතාවෙන් යුත් මෝසම් වැස්සක් සටහන් වන වර්ෂාමානයක ප්‍රස්තාරගත වී ඇති අයුරු

යම්කිසි ක්ෂේත්‍රඵලයකට ලැබුණු වර්ෂාපතන ප්‍රමාණය පරිමාවක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

උදා : 1 *ha* භූමියකට 20 *mm* වර්ෂාපතනයක් ලැබුණේ නම් එම භූමියට ලැබුණු ජල පරිමාව සහ මීටර් කොපමණ ද ?

භූමියේ ක්ෂේත්‍රඵලය = $1\text{ha} = 10\,000\ m^2$

ලැබුණු ජල ප්‍රමාණයේ උස = $\frac{20}{1000}\ m$

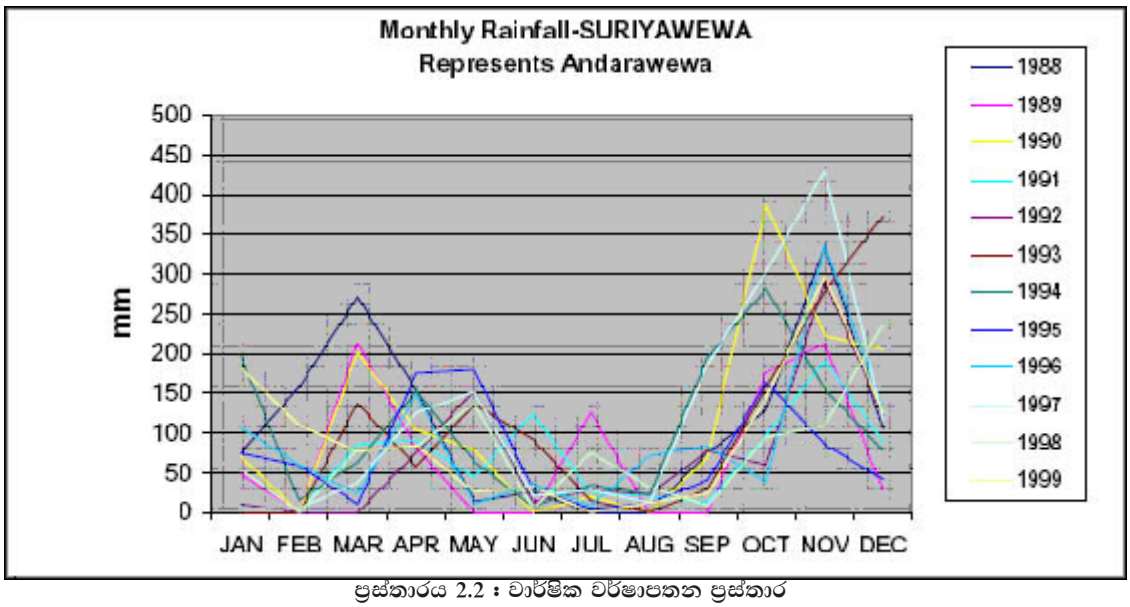
ලැබුණු ජල පරිමාව = ක්ෂේත්‍රඵලය × උස

= $10\,000 m^2 \times \frac{20}{1000} m$

= $\underline{\underline{200\ m^3}}$

වගුව 2.1: **2000** වසරේ දී ශ්‍රී ලංකාවේ නගර කිහිපයක වාර්ෂික වර්ෂාපතන දත්ත **(mm)**

ස්ථානය	ජන	පෙබ.	මාර්.	අප්‍රේ.	මැයි	ජූනි	ජූලි	අගෝ.	සැප්.	ඔක්.	නොවැ.	දෙසැ.	වාර්ෂික වර්ෂාපතනය	සාමාන්‍ය වර්ෂාපතනය
අනුරාධපුර	160.5	113.5	17.3	38.1	51.7	1.2	0.5	31	121	88.7	390	232	1235.5	103.79
බදුල්ල	178.3	223.3	59.3	46.2	62.3	24.3	17.9	11.6	229.6	60.1	384.2	194.9	1491.3	184.27
කොළඹ	102.4	177.9	79.3	168.5	207.5	229.8	31.6	249	312.3	282.6	271.2	119.5	2231.6	185.96
නුවර	235.7	111.9	281	210.3	287.6	191.7	58.7	214.5	323.1	157.3	298.5	145.7	2516.0	209.66
හම්බන්තොට	139.9	176.2	171.7	20.7	34.4	53.6	44	157.2	98.4	46.5	186.3	56.9	1185.8	98.81



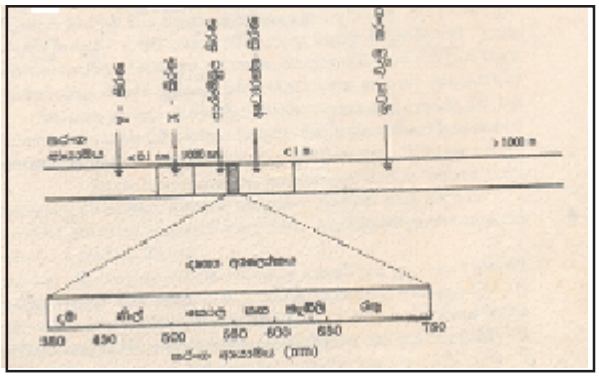
ප්‍රස්තාරය 2.2 : වාර්ෂික වර්ෂාපතන ප්‍රස්තාර

ආලෝකය (light)

පෘථිවියේ හා ඒ අවට වායුගෝලයේ සිදු වන සියලු කාලගුණික විපර්යාසවලට අවශ්‍ය ශක්තිය ලැබෙන මූලික ශක්ති ප්‍රභවය සූර්යයා ය. සූර්යයාගෙන් එන විකිරණ පෘථිවියට ලැබෙනුයේ විවිධ තරංග ආයාමවලිනි. ප්‍රධාන වශයෙන් පාරජම්බුල (ultraviolet), දෘශ්‍ය (visible) හා අධෝරක්ත (infrared) ලෙස පෘථිවියට සූර්ය කිරණ වර්ග 3 ක් ලෙස පෘථිවියට ලැබෙන සූර්ය කිරණ වර්ග කළ හැකි ය. පෘථිවියට ලැබෙන ශක්තියෙන් 95%ක් ලැබෙනුයේ මෙම කිරණ වර්ග තුන මගිනි. මෙයිනුත් 50%ක් ලැබෙනුයේ දෘශ්‍ය අලෝකය ලෙසිනි. පාරජම්බුල කිරණ හා අධෝරක්ත කිරණ පියවි ඇසට නොපෙනේ.

දෘශ්‍ය ආලෝකය

දෘශ්‍ය ආලෝකය වර්ණ 7කින් සමන්විත ය. මෙම වර්ණ තරංග ආයාමවල ආරෝහණ පිළිවෙළට දම්, ඉන්ඩිගෝ, නිල්, කොළ, කහ, තැඹිලි හා රතු ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙම වර්ණ සංයෝජනයෙන් සුදු ආලෝකය ලැබේ. කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා මෙම දෘශ්‍ය ආලෝකය ආකාර 3කින් බලපායි. මෙහි දී ආලෝක තීව්‍රතාව, ආලෝකයේ ගුණාත්මකභාවය හා ආලෝක කාල සීමාව යන කාණ්ඩ තුන ම වැදගත් වේ.



රූපය 2.3: විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ වර්ණාවලියේ දෘශ්‍ය ආලෝක කලාපය

ආලෝක කාල සීමාව මැනීම



යම් දිනක් තුළ දීප්තිමත් සූර්යාලෝකය පැවති පැය ගණන මැනීමට සූර්ය දීප්තමානය භාවිත කරයි. බහුල ව භාවිත කෙරෙනුයේ Campbell සූර්ය දීප්තමානය යි. උපකරණයට ඇතුළු කරන ලද විශේෂිත සටහන් පත් මතට එහි ඇති වීදුරු ගෝලය මගින් සූර්ය කිරණ නාභිගත කරයි. මෙම නාභිගත කළ සූර්ය කිරණ මගින් ඇති කරන තාපය නිසා එහි ඇති විශේෂිත සටහන් පත් පිළිස්සීමට භාජනය වේ. කඩදාසිය තුළ දවසේ පැය ගණන් ක්‍රමාංකනය කර ඇති බැවින් සටහන් පත් පිළිස්සී ඇති මුලු දිග ඇසුරින් එම දිනයට අදාළ සූර්ය දීප්ත පැය ගණන පෙන්නුම් කරයි. වීදුරු ගෝලයේ පාරදෘශ්‍යභාවය හා සටහන් පත්වල සංවේදීතාව මත ලබා ගන්නා දත්තවල නිවැරදි බව රඳා පවතී.



රූපය 2.5: සූර්ය දීප්තමානය සඳහා යොදා ගන්නා විශේෂ පත්‍ර

ආලෝක තීව්‍රතාව මැනීම

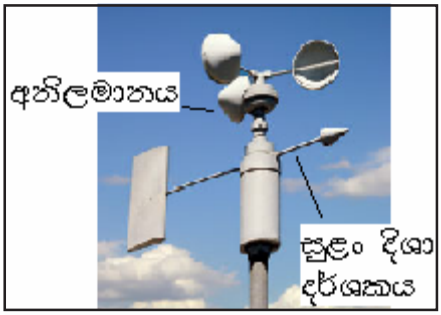
සූර්යාලෝක තීව්‍රතාව මැන ගැනීම සඳහා සූර්ය විකිරණමානය භාවිත කරයි. මෙහි ඇති ද්වි ලෝහ පටි යුගළය මත පතිත වන සූර්ය විකිරණ මගින් සිදු වන උෂ්ණත්ව වෙනස නිසා ඒවායේ දිගෙහි ඇති වන වෙනස් වීම යාන්ත්‍රික ලීවර ක්‍රමයක් ආධාරයෙන් ඔරලෝසුවක් හා සම්බන්ධ ප්‍රස්ථාර කොළයක් මත සටහන් වේ. මෙම ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් මුළු සූර්ය විකිරණ ප්‍රමාණය තීරණය කළ හැකි ය.

සුළඟ (wind)

වායු ගෝලයේ එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට වාතය ගමන් කිරීම සුළඟ ලෙස හැඳින්වේ. සුළඟට වේගයක් හා දිශාවක් ඇති බැවින් එය දෛශික රාශියකි. සුළං නිසා වායු ගෝලයේ විවිධ ස්ථානවල පීඩන අන්තර ඇති වේ.

සුළඟේ වේගය මැනීම

සුළඟේ වේගය මැනීමට භාවිත කරන්නේ අනිලමානය නැමැති උපකරණයයි. මෙය සිරස් දණ්ඩක සවි කළ තිරස් තලයක කැරකෙන කෝප්ප 3කින් හෝ



රූපය 2.6: සුළං දිශා දර්ශකය හා අනිලමානය

4කින් සමන්විත ය. කුමන දිශාවකින් සුළං හැමුව ද අනිලමානය එක් අතකට කැරකෙන සේ මෙම කෝප්ප සවි කර ඇත. මෙම කෝප්ප කරකැවෙන වාර ගණන සුළඟේ වේගයට සමානුපාතික වේ. මේ අනුව ඒකීය කාලයක දී භ්‍රමණය වන වාර ගණනින් සුළඟේ වේගය මැනිය හැකි ය. සුළඟේ වේගය පැයට කිලෝමීටර්වලින් ලබා ගත හැකි ය.

සුළඟේ දිශාව සෙවීම

සුළඟේ දිශාව දැන ගනු ලබන්නේ සුළං දිශා දර්ශකය මගිනි. මෙය සිරස් අක්ෂයක් වටා ඝර්ෂණයකින් තොර ව පහසුවෙන් භ්‍රමණය වන සමතුලිත තිරස් දණ්ඩක් වන අතර සුළං දිශා දර්ශකය සවි කර ඇති කණුව මත ප්‍රධාන දිශා හතර (උතුර, නැගෙනහිර, දකුණ, බටහිර) නිවැරදි ව ලකුණු කර ඇත. දර්ශකයේ ඊතලය හැම විටම සුළං හමා එන දිශාවට යොමු වේ. මේ අනුව ඊශාන දිග බලා හමන සුළඟක දී ඊහිස නිරිත දිගට යොමු වී පවතී.

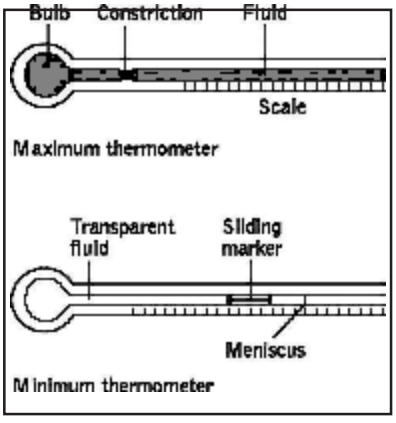
උෂ්ණත්වය (temperature)

වායු ගෝලීය උෂ්ණත්වය ලෙස මනිනු ලබන්නේ පොළොවේ සිට $1.2m$ උසකින් තබා ඇති උෂ්ණත්වමානයක පාඨාංක ය. මෙලෙස ලබා ගන්නා උෂ්ණත්වය බොහෝ විට පොළොව මතුපිට පවතින උෂ්ණත්වයට වඩා සැලකිය යුතු වෙනසක් දක්වයි. තවද හිරු එළිය ඇති දිනෙක පොළොව මත උෂ්ණත්වය වායු ගෝලීය උෂ්ණත්වයට වඩා බෙහෙවින් වැඩි වන අතර ශීතල රාත්‍රියක පොළොව මත උෂ්ණත්වය වායු ගෝලීය උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු විය හැකි ය.

උපරිම උෂ්ණත්වය මැනීම

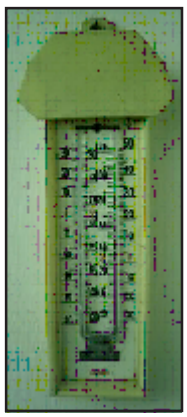
නිශ්චිත කාල සීමාවක් තුළ දී යම් ප්‍රදේශයක තිබූ උපරිම උෂ්ණත්වය මෙයින් පෙන්නුම් කෙරේ. මෙය මැනීම සඳහා උපරිම උෂ්ණත්වමානය භාවිත වේ. මෙහි රසදිය කදේ බල්බයට ආසන්න ව කුඩා නැම්මක් ඇත. එනිසා උෂ්ණත්වය සමඟ ඉහළ නැගි රසදිය කඳ නැවත පහළ නොවැටී නිශ්චිත කාලය තුළ ඉහළ නැගි උපරිම අගයේ පවතී.

අවම උෂ්ණත්වය මැනීම



රූපය 2.7: උපරිම සහ අවම

නිශ්චිත කාල සීමාවක දී යම් ප්‍රදේශයක තිබූ අවම උෂ්ණත්වය මෙයින් පෙන්නුම් කෙරේ. අවම උෂ්ණත්වමානය මගින් මෙය මනිනු ලැබේ. මෙම උෂ්ණත්වමානයේ ද්‍රවය ලෙස මද්‍යසාර භාවිත වේ. මෙම මද්‍යසාර කඳ තුළ සැහැල්ලු දර්ශකයක් ගිල්වා ඇති අතර උෂ්ණත්වය අඩු වීම සමග මද්‍යසාර කඳ සංකෝචනය වීම නිසා ඒ මත ඉපිලෙන දර්ශකය (black glass) ද මද්‍යසාර කඳ සමග බල්බය දෙසට ඇදී යයි. නැවත උෂ්ණත්වය වැඩි වුව ද මද්‍යසාර ප්‍රසාරණය වී දර්ශකය තුළින් ඉහළට යන නමුත් ඒ සමග දර්ශකය ඇදී නොයයි. එනිසා යම්කිසි කාලයක් තුළ පැවති අවම උෂ්ණත්ව අගය දර්ශකයේ ඉහළ කෙළවර මගින් බලා ගත හැකි ය.



රූපය 2.8 : සික්ස්ගේ උපරිම -අවම උෂ්ණත්වමානය

එම උපකරණවලට අමතර ව සික්ස් ගේ උපරිම - අවම උෂ්ණත්වමානය මගින් ද දවසේ උපරිම උෂ්ණත්වය හා අවම උෂ්ණත්වය මැනගැනීම කළ හැකි ය. පාඨාංක ලබා ගැනීමෙන් පසු දර්ශකය නියමිත ස්ථානයේ ස්ථාන ගත කළ යුතු ය.

ආර්ද්‍රතාව (humidity)

වායු ගෝලයේ ඇති ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය ආර්ද්‍රතාව ලෙස හැඳින්වේ. යම්කිසි නිශ්චිත උෂ්ණත්වයක දී හා පීඩනයක දී වායු ගෝලයේ යම් නිශ්චිත පරිමාවක් සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂ ව එම උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී වායු ගෝලයේ එම ප්‍රමාණයේ සත්‍ය වශයෙන් ම ඇති ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතය සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ලෙස හැඳින්වේ.

සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය = A

සත්‍ය වශයෙන් ඇති ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය = B

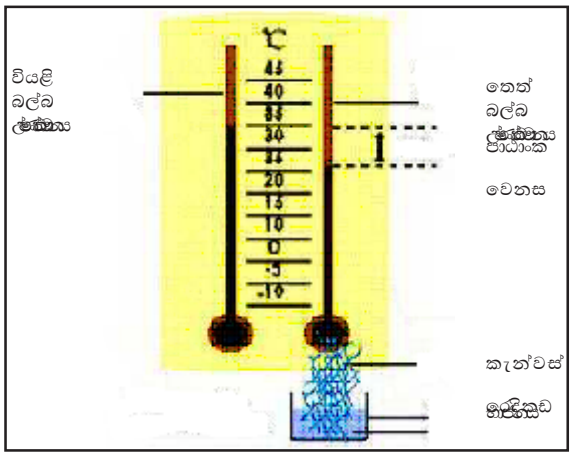
සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව = $\frac{B}{A} \times 100$

වායු ගෝලයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 70% ට වැඩි වන විට එය ආර්ද්‍ර පරිසරයක් ලෙසත්, සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 50% ට අඩු විට එය වියළි පරිසරයක් ලෙසත් හඳුන්වයි.

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව මැනීම

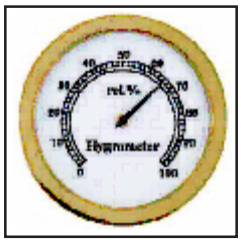
සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව මැනීම සඳහා තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය, කේශ ආර්ද්‍රතාමානය වැනි උපකරණ භාවිත කරයි.

තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය සඳහා සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වමාන දෙකක් භාවිත කර ඇති අතර, ඉන් එක් උෂ්ණත්වමානයක බල්බය වටා කැන්වස් රෙදිකඩක් ගැට ගසා රෙදිකඩේ අනෙක් කෙළවර ආස්‍රැත ජලය සහිත භාජනයක ගිල්වා ඇත. අනෙක් සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වමානය වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය ලෙස හැඳින්වෙන අතර එය මගින් පරිසර උෂ්ණත්වය දැක් වේ.



රූපය 2.9: තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය

තෙත් බල්බ උෂ්ණත්වමානයේ රෙදිකඩ ඔස්සේ පැමිණෙන ජලය බල්බය ආසන්නයේ දී පරිසර උෂ්ණත්වය මත වාෂ්ප වීම සිදු වේ. එනිසා එහි පාඨාංකය පහතට වැටේ. වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය හා තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය අතර උෂ්ණත්ව වෙනස සොයා, එය කලින් සැකසූ වගුවකට ප්‍රක්ෂේපණය කිරීමෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සොයා ගත හැකි ය.



රූපය 2.10 :

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ගණනය කරන ආකාරය

වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය = 30^0C

තෙත් බල්බ උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය = 28^0C

වියළි බල්බ සහ තෙත් බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක වෙනස = 30 - 28
= 2^0C

වගුව භාවිතයෙන් සහ උෂ්ණත්ව වෙනසට අදාළ ව

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව = 85 %

වගුව 2.2: තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය මගින් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ගණනය කිරීමට

වියලි බල්බයේ උෂ්ණත්වය \ උෂ්ණත්ව වෙනස	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
50	97	94	92	89	87	84	83	79	77	74	72	70	68	56	63	61
49	97	94	92	89	86	84	81	79	77	74	72	70	67	65	63	61
48	97	94	92	89	86	84	81	79	76	74	71	69	67	63	62	60
47	97	94	92	89	86	83	81	78	76	73	71	69	66	64	62	60
46	97	94	91	89	83	83	81	78	76	73	71	68	66	64	62	59
45	97	94	91	88	86	83	80	78	75	73	70	68	66	63	61	59
44	97	94	91	88	86	83	80	78	75	72	70	68	65	63	61	58
43	97	94	91	88	85	83	80	77	75	72	70	67	65	62	60	58
42	97	94	91	88	85	82	80	77	74	72	69	67	64	62	59	57
41	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	69	66	61	61	59	56
40	97	94	91	88	85	82	79	76	73	71	68	66	63	61	58	56
39	97	94	91	87	84	82	79	76	73	70	68	65	63	60	58	55
38	97	94	90	87	84	81	78	76	73	70	67	65	62	59	57	54
37	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	67	64	61	59	55	54
36	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	58	55	53
35	97	93	90	87	83	80	77	74	71	68	65	63	60	57	55	52
34	96	93	90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	59	56	54	51
33	96	93	89	86	83	80	76	73	70	67	64	61	58	56	53	50
32	96	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	55	52	49
31	96	93	89	86	82	79	75	72	69	66	63	60	57	54	51	48
30	96	93	89	85	82	78	75	72	68	65	62	59	56	53	50	47
29	96	92	89	85	81	78	74	71	68	65	61	58	55	52	49	48
28	96	92	88	85	81	77	74	70	67	64	60	57	54	51	48	45
27	96	92	88	84	81	77	73	70	66	63	60	56	53	50	47	44
26	96	92	88	84	80	76	73	69	66	62	59	55	52	49	45	42
25	96	92	88	84	80	76	72	68	65	61	58	54	51	47	44	41
24	96	91	87	83	79	75	71	68	64	60	57	53	50	46	43	39
23	96	91	87	83	79	75	71	67	63	59	56	52	48	45	41	38
22	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58	54	51	47	43	40	36
21	95	91	86	82	78	73	69	65	61	57	53	49	45	42	38	35
20	95	91	86	81	77	73	68	64	60	56	52	48	44	40	36	33
19	95	90	86	81	76	72	67	63	59	55	50	46	42	38	34	31
18	95	90	85	80	76	71	66	62	58	53	49	45	41	36	32	29
17	95	90	85	80	75	70	65	61	56	52	47	43	39	34	30	26
16	95	89	84	79	74	69	64	60	55	50	46	41	37	32	28	24
15	94	89	84	78	73	68	63	58	53	49	44	39	35	30	26	21
14	94	89	83	78	72	67	62	57	52	47	42	37	32	28	23	18
13	94	88	83	77	71	66	61	55	50	45	40	35	30	25	20	16
12	94	88	82	76	70	65	59	54	48	43	38	32	27	22	17	12
11	94	87	81	75	69	63	58	52	46	41	35	30	25	19	14	9
10	93	87	81	74	68	62	56	50	44	38	33	27	22	16	11	5
9	93	86	80	73	67	61	54	48	42	36	30	24	18	13	7	2
8	93	86	79	72	66	59	52	46	40	33	27	21	15	9	3	
7	93	85	78	71	64	57	50	44	37	31	24	18	11	5		
6	92	85	77	70	63	55	48	41	34	28	21	14				
5	92	84	76	69	61	53	46	39	31	24						
4	92	83	75	67	59	51	44	36								
3	91	83	74	66	57	49										
2	91	82	73	64												
1	90	81														

ස්ටීවන්සන් ආවරණය

ලූවර් (5 *cm* ක පමණ පළල ලී පටි) සහිත ලීවලින් සෑදූ ආවරණයක් වන අතර කාලගුණය මනින උපකරණයක් නොවේ. වාතයේ උෂ්ණත්වය සහ ආර්ද්‍රතාව මනින උපකරණ ස්ටීවන්සන් ආවරණය තුළ තබා ඇත. එමගින් අනවශ්‍ය ලෙස එම උපකරණ කාලගුණ බලපෑම්වලට හසු වීම වැළකේ. එමෙන් ම මෙම ආවරණය සකසා ඇති විශේෂිත ආකාරය නිසා ඒ තුළ ඇති උපකරණ වටා නිදහස් වායු සංසරණයක් ඇති වී, බාහිර වාතයේ උෂ්ණත්වයට සහ ආර්ද්‍රතාවට සමාන උෂ්ණත්වයක් හා ආර්ද්‍රතාවක් එය තුළ පවත්වා ගත හැකි ය. උපකරණවලට ආරක්ෂාව ද සැපයේ. මෙහි ආලේප කර ඇති සුදු පැහැය නිසා විකිරණයෙන් වන බලපෑම තරමක් දුරට හෝ අඩු වේ.



රූපය 2.11: ස්ටීවන්සන් ආවරණය

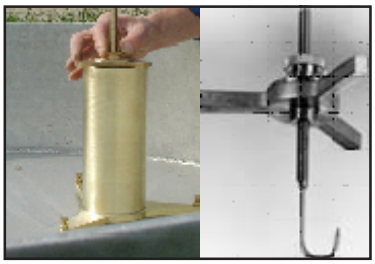
ඇස් මට්ටමට උපකරණවල පාඨාංක කියවීමට පහසු වන පරිදි පොළොව මට්ටමේ සිට 1.5 *m* ක් ඉහළින් සවි කරයි. විවෘත කළ අවස්ථාවේ ආවරණයේ හිරු එළිය පතිත වීම වැළැක්වීම සඳහා ආවරණය උතුරු දකුණු දිශාවට දොර විවෘත කළ හැකි වන සේ සවි කරයි. අප්‍රේල් 10 සිට අගෝස්තු 31 දක්වා දොර දකුණට මුහුණ ලා ද, සැප්තැම්බර් 1 දා සිට අප්‍රේල් 9 දක්වා දොර උතුරට මුහුණ ලා ද පිහිටන පරිදි වසරකට දෙවරක් ආවරණයේ නැඟෙනහිර බටහිර දිශානතිය මාරු කරයි. මේ මගින් සවස් කාලයේ සෘජු හිරු එළිය උෂ්ණත්වමානවලට වැටීම වැළකේ.

වාෂ්පීකරණය (evaporation)



රූපය 2.12: වාෂ්පීකරණ තැටිය

වාෂ්පීකරණය යනුවෙන් හැඳින්වෙන්නේ විවෘත ජල පෘෂ්ඨයකින් ජලය වාෂ්ප ලෙස ඉවත් වීමයි. මෙම ප්‍රමාණය වාෂ්පීකරණ උසක් ලෙස දිනක දී මිලි ලීටර් ලෙස මනිනු ලැබේ. වාෂ්පීකරණය මැනීමේ උපකරණය වාෂ්පීකරණ තැටිය ලෙස හැඳින්වේ. දැනට බහුල ව භාවිත වන්නේ උස 25.4 *cm* හා විෂ්කම්භය 120*cm* ක් වන A පන්තියේ වාෂ්පීකරණ තැටි වර්ගයයි. මෙය ගැල්වනයිස් තහඩුවලින් සාදා ඇති අතර, බඳුන මතට පතිත වන සූර්ය විකිරණය මගින් සිදු වන වාෂ්පීකරණය අවම කිරීම සඳහා මෙම තහඩුව මත සුදු තීන්ත ආලේප කර ඇත. මෙහි 180cm දක්වා ජලය පුරවා පොළව මට්ටමින් 15cm පමණ ඉහළින් සිටින සේ ලී රාමුවක් මත සවි කරනු ලැබේ. මෙහි ජල මට්ටම තැටියේ ඉහළ දාරයේ සිට 7.5 cm ට නොඅඩු මට්ටමක පවත්වා ගනු ලැබේ.



විකිරණය, උෂ්ණත්වය, සුළඟේ වේගය, ආර්ද්‍රතාව, වාෂ්ප පීඩනය, වාෂ්පීකරණයට බලපාන සාධක වේ. වාෂ්පීකරණ අගය ගණනය කිරීම සඳහා නිසල ළිඳ (still well) සහ කොකු මානය (hook gauge) නැමැති උපකරණ භාවිත කෙරේ. එය වර්නියර් පරිමාණයක ක්‍රියාකාරීත්වය හා සමාන බැවින් ජල ප්‍රමාණයෙහි උසෙහි අඩු වීම වඩාත් නිවැරදි ව මැන ගත හැකි ය.

වාෂ්පීකරණය වූ ජල ප්‍රමාණය මැන ගැනීමෙන් ජල සම්පාදන කටයුතු පිළිබඳ තීරණ ගැනීම කළ හැකි ය.

වර්ෂාපතනය සහිත දිනවල දී වාෂ්පීකරණය මනින විට වාෂ්පීකරණ මුල් පාඨාංකයට වර්ෂාපතන අගය ද එකතු කිරීමෙන් පසු වාෂ්පීකරණය ගණනය කරයි.
උදා : වාෂ්පීකරණ තැටියේ පෙර දින පාඨාංකය 170 *mm* කි. පසු දින ලබා ගත් පාඨාංකය 175*mm* කි. එදින එම ප්‍රදේශයට 10*mm* වර්ෂාපතනයක් ලැබුණි. එසේ නම් වාෂ්පීකරණ අගය ගණනය කරන්න.

වාෂ්පීකරණ තැටියේ පෙර දින පාඨාංකය= 170 *mm*
වර්ෂාපතන අගය = 10 *mm*

වාෂ්පීකරණ තැටියේ මුළු පාඨාංකය = 180 *mm*
පසු දින ලබා ගත් පාඨාංකය = 175 *mm*

වාෂ්පීකරණය = 180-175*mm*

= 5 *mm*

2.2 දේශගුණික සාධක බෝග වගාවට බලපාන ආකාරය

වර්ෂණය

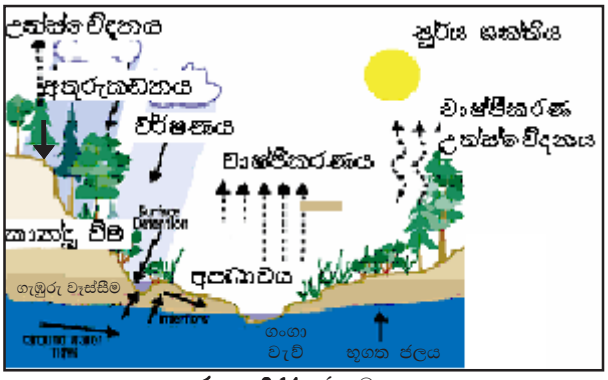
වර්ෂණය (precipitation) යනු වායු ගෝලයේ ඇති ජලය, ද්‍රව හෝ ඝන ආකාරයෙන් පොළොවට පතිත වීමයි. උදා: පිනි, පොද වැස්ස, වර්ෂාව, අයිස් වැසි, හිම පතනය

ජල චක්‍රය (Hydrological cycle)

පෘථිවි ගෝලයේ එක් ස්ථානයක ඇති ජලය විවිධ ආකාරයෙන් විවිධ ස්ථානවල විවිධ කාල සීමා ගත කර නැවත මුල් ස්ථානයට ම පැමිණීමේ සංසිද්ධිය ජල චක්‍රය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා: මුහුදේ ඇති ජලය වාෂ්ප වී වායු ගෝලයට එකතු වී ඝනීභවනය වී වර්ෂාව ලෙස පෘථිවියට වැටී පස මතුපිටින් හෝ පස තුළින් ගමන් කර ඇළ දොළ ගංගාවලට එකතු වී නැවත මුහුදට එක් වේ.

වාෂ්පීකරණය, උත්ස්වේදනය, වායු ගෝලීය සංසරණය, ඝනීභවනය, වර්ෂණය, අපධාවය, කාන්දු වීම, භූ ගත ජල චලනය ආදී ක්‍රියාවන් ජල චක්‍රය තුළ දී ක්‍රියාත්මක වන සංසිද්ධි වේ.



රූපය 2.14: ජල චක්‍රය

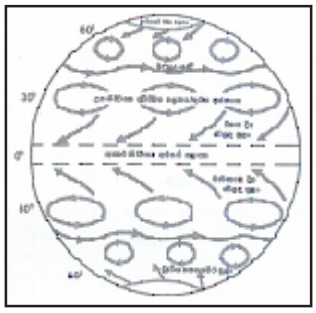
ඉහත ක්‍රියාවලි අතුරෙන් වාෂ්පීකරණය හා උත්ස්වේදනය මගින් වායු ගෝලයට ලැබෙන ජල වාෂ්ප විවිධ දිශා ඔස්සේ සංසරණය වන අතර ඉහළ වායු ගෝලයේ ඇති අඩු උෂ්ණත්වවල දී ඒවා ඝනීභවනය වී වලාකුළු සෑදේ. ඉන් පසු මෙම වලාකුළුවලින් හට ගන්නා වර්ෂාව නිසා පෘථිවියට ජලය ලැබේ.

ජල චක්‍රයේ විවිධ සංඝටක හා ක්‍රියාදාමයන් මිනිස් බලපෑම් මගින් වෙනස් වීම සිදු වේ. එනම් කෘත්‍රිම වර්ෂා ඇති කිරීම, වාෂ්පීකරණය අඩු කිරීම (වසුන් යෙදීම), උත්ස්වේදනය පාලනය කිරීම (ශාක ආවරණය වෙනස් කිරීම), ජලය පසට කාන්දු වන වේගය වෙනස් කිරීම, අපධාවය පාලනය, භූ ගත ජලය මතුපිටට ගැනීම (නළ ළිං) ආදී ක්‍රියාවන් උදාහරණ ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙම ක්‍රියාවන් ජල චක්‍රයට යහපත් මෙන් ම අයහපත් ලෙස ද බල පෑ හැකි බැවින් ඒ ගැන සැලකිලිමත් වීම අවශ්‍ය ය.

වර්ෂාපතන හට ගන්නා ආකාරය

පෘථිවියේ සමකයට 30^0 උතුරින් හා 30^0 ක් දකුණින් අධි පීඩන පටි දෙකක් පවතී. සමකය අසළ යාබද ව වායු ගෝලයේ අඩු පීඩන පටියක් ද ක්‍රියාත්මක වේ. මෙම අඩු පීඩන පටිය වෙතට ඇති කරන තෙරපුම් බලය නිසා වැඩි පීඩන ප්‍රදේශයේ සිට සමකය වෙතට නිරන්තරයෙන් සුළං ධාරා හමා එයි. උත්තර අර්ධ ගෝලයේ වැඩි පීඩන පටියේ සිට සමකය වෙතට හමා එන සුළං ඊශාන දිගින් අඩු පීඩන පටිය වෙතට ලඟා වේ. එමෙන් ම දක්ෂිණ අර්ධගෝලයේ වැඩි පීඩන පටියේ සිට සමකය වෙතට හමා එන සුළං ගිනිකොන දෙසින් සමකය වෙත ළඟා වී පසුව නිරිත

දෙසට හැරී ගමන් කරයි. එකිනෙක විරුද්ධ දිශාවලින් හමා එන මෙම සුළං ධාරා සමකය අවට පිහිටා ඇති එක්තරා කලාපයක් ඔස්සේ එකිනෙක හමු වේ. මෙම සුළං හමු වන කලාපය අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය ලෙස හඳුන්වයි. අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපයේ පිහිටීම සහ එහි ක්‍රියාකාරිත්වය මත ශ්‍රී ලංකාවේ කාලගුණ තත්ව විශේෂයෙන් වර්ෂාපතනය තීරණය වේ.



රූපය 2.15: අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය

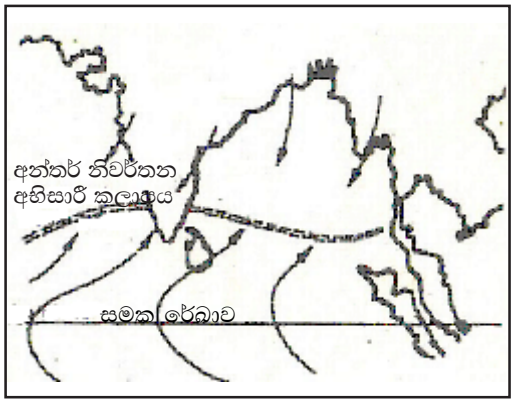
ශ්‍රී ලංකාවේ ක්‍රියාත්මක වන වර්ෂාපතන යාන්ත්‍රණ පහත දක්වා ඇත.

1. මෝසම් සුළං (monsoon) - නිරිත දිග හා ඊශාන දිග මෝසම් වැසි
2. සංවහන ක්‍රියාවලිය (convention) - සංවහන වැසි
3. කාලගුණික පද්ධති (weather systems)

ශ්‍රී ලංකාවේ වර්ෂාපතන රිද්මය:

1. පළමුවැනි අන්තර් මෝසම් සෘතුව
2. නිරිත දිග මෝසම් සෘතුව
3. දෙවැනි අන්තර් මෝසම් සෘතුව
4. ඊශාන දිග මෝසම් සෘතුව

නිරිත දිග මෝසම් වැසි



වැඩි වැසි සහිත ප්‍රදේශ

රූපය 2.16: අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය

උත්තර අර්ධ ගෝලයට ගිම්හාන සෘතුව ලැබූ විට උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම නිසා පීඩනය අඩු වේ. මෙම අඩු පීඩනය තුලනය කිරීමට දකුණින් උතුරට හමන සුළංවල පීඩනය වැඩි වන අතර, උතුරෙන් දකුණට හමන සුළංවල පීඩනය අඩු වේ. ඒ හේතුවෙන් අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය ශ්‍රී ලංකාවෙන් උතුරු දෙසට විස්ථාපනය වේ. මෙම කාලයේ දී දකුණු දිශාවෙන් හමා එන සුළඟ නිරිත දිගින් දිවයිනට ඇතුළු වී දිවයින මතින් උතුරු දෙසට, අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය තෙක් හමා යයි. මෙම සුළං සමග රැගෙන එන විශාල ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය නිසා නිරිත දිග මෝසම් වැසි ඇති වේ.

නිරිතදිග මෝසම් සුළං ප්‍රවාහය මැයි මස තෙවන සතියේ සිට අගෝස්තු මස අග හෝ සැප්තැම්බර් මස මුල් සතිය දක්වා ශ්‍රී ලංකාව හරහා බල පවත්වයි. නිරිත දිග සුළං ප්‍රවාහයෙහි වැඩි කොටසක් දකුණු ඉන්දියන් සාගරය හරහා හමා එන බැවින් සැලකිය යුතු ජල වාෂ්ප ස්කන්ධයක් ඒ සමග එක් රැස් වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වායු ගෝලයේ පහළ 3-4km ක ප්‍රමාණය සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 75% ට වඩා වැඩි තරමට වායු ගෝලය ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වේ.

මාස පහක් තරම් දීර්ඝ වන කාල සීමාවක් තුළ බල පැවැත්වෙන මෙම මෝසම් කාලයේ වැඩි වශයෙන් ම වැසි ඇතිවන්නේ දිවයිනේ නිරිත දිග ප්‍රදේශයට ය. මෙම මෝසම් ප්‍රවාහයේ ඇති ජල වාෂ්ප වර්ෂාපතනය ලෙස පතිත වීමෙන් අනතුරුව දිවයිනේ නැගෙනහිර හා උතුරු මැද වියළි කලාපීය ප්‍රදේශ හරහා වියළි උණුසුම් සුළං ලෙස හමා යයි.

මෝසම් වැසි, දවසේ ඕනෑ ම මොහොතක ඇති විය හැකි වුව ද උදය සහ සවස් කාලයේ වැඩි වර්ෂාපතනයක් ලැබෙන බව පෙනේ. මීට ප්‍රධාන හේතුව උදය හා සවස් කාලයේ දී පහළ වායු ගෝලයේ පවතින පහත් උෂ්ණත්වය නිසා, මෝසම් ප්‍රවාහ ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත තත්ත්වයට පත් වී පහසුවෙන් ජල බිංදු වර්ධනය වීම විය හැකි ය.

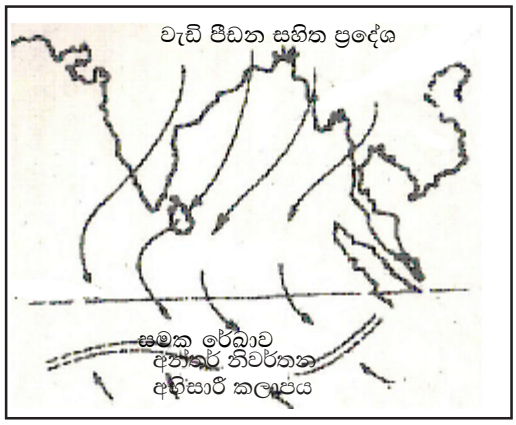
නිරිත දිග මෝසම් කාලය පුරා ම නොකඩවා වැසි ඇති නොවේ. එම වකවානුවේ සමහර

දිනයන්හි සතියක්, දෙකක් දීර්ඝ වූ කාල පරිච්ඡේද උණුසුම් වියළි සහ වැසි රහිත කාලගුණයක් පවතින අවස්ථා ඇත. ශ්‍රී ලංකාව අවට ප්‍රදේශයේ සුළං රටාවේ වෙනස් වීම මෙයට බලපායි. මෙම තත්ත්වය බොහෝ විට නිරිත දිග මෝසම් සමයේ අවසන් භාගයේ (අගෝස්තු - සැප්තැම්බර්) දැකිය හැකි ය.

නිරිත දිග මෝසම් වැසි වියළි කලාපයට බල නොපැවැත්වුව ද, අපේක්ෂිත නිරිත දිග මෝසම් වැසි නිසි කලට නිසි ප්‍රමාණයට ලැබීම ශ්‍රී ලංකාවේ වියළි කලාපයේ වාරි කෘෂි කර්මාන්තයට බෙහෙවින් බලපායි. මක් නිසා ද, මහවැලි ව්‍යාපාරය, සමනල වැව, උඩවලව ව්‍යාපාරය වැනි අන්තර් නිම්න ජල හැරවුම් ව්‍යාපෘතින්හි ජල පෝෂක ප්‍රදේශ පෝෂණය වනුයේ බොහෝ විට නිරිත දිග මෝසම් වැසි මගින් වීමයි.

ඊශාන දිග මෝසම් වැසි

දක්ෂිණ අර්ධ ගෝලයට ගිම්හාන ඍතුව ලැබූ විට දක්ෂිණ අර්ධ ගෝලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම නිසා පීඩනය අඩු වේ. එවිට දක්ෂිණ අර්ධ ගෝලයේ ඇති වන අඩු පීඩනය තුලනය කිරීමට උතුරෙන් දකුණු දිශාවට හමන සුළංවල පීඩනය දකුණෙන් උතුරට හමන සුළං ධාරාවල පීඩනයට වඩා අධික වේ. ඒ හේතුවෙන් අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය ශ්‍රී ලංකාවෙන් දකුණු දෙසට විස්ථාපනය වේ. මෙම සුළං සමග රැගෙන එන ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය නිසා ඊශාන දිග මෝසම් වැසි ඇති වේ.



රූපය 2.17: අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය

ඊශාන දිග මෝසම් සුළං උත්තර ඉන්දීය ප්‍රදේශය හරහා හමා එන විට වැඩි ප්‍රමාණයක් ගොඩබිම හරහා එන බැවින් එතරම් ජල වාෂ්ප ගෙන නොඑයි. එවිට ලැබෙන වර්ෂාපතනය සහ එහි තීව්‍රතාව ද අඩු ය. මෙහි දී වැසි ඇති කරන ඝන වලාකුළු වර්ධනය වීම අඩු බැවින් එකිනෙකා හා සැසඳීමේ දී සෞම්‍ය කාලගුණික තත්ත්වයක් රට පුරා පවතී. මෙම වැසි සහිත කාලගුණය නොවැම්බර් තෙවන සතියේ සිට පෙබරවාරි අවසානය දක්වා ශ්‍රී ලංකාව හරහා බල පවත්වයි.

අන්තර් මෝසම් වැසි

මෝසම් ඍතු දෙකක් අතර අන්තර් මෝසම් ඍතුවක් ඇත. ඒ අනුව ශ්‍රී ලංකාවට වර්ෂයක් තුළ දී අන්තර් මෝසම් ඍතු දෙකක් ඇත.

1. මාර්තු - අප්‍රේල් මාසවල පළමු අන්තර් මෝසම් ඍතුව
2. ඔක්තෝබර් - නොවැම්බර් මාසවල දෙවන අන්තර් මෝසම් ඍතුව

මෙම ඍතුවල දී අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය ශ්‍රී ලංකාව හරහා හෝ ඊට ඉතාම ආසන්න ව ක්‍රියාත්මක වේ. මේ හේතුව නිසා අඩු පීඩන ප්‍රදේශ වර්ධනය වීමට තුඩු දෙන ලක්ෂණ සහිත කාල සීමාවක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. මෙහි අඩු පීඩන කලාප වර්ධනය වීම නිසා මෙම කලාපය තුළ සංවහන වළාකුළු බොහෝ සේ වර්ධනය වනු දැකිය හැකි ය. මේ නිසා සන්ධ්‍යා කාලයේ ගිගුරුම් සහිත වූ අකුණු වැසි ඇති වීමට පුළුවන.

අන්තර් මෝසම් කාලවල දී භූ තලය අවට පරිසරය ඉතා නිශ්චල ස්වභාවයක් උසුලයි. මෙහි දී හිරු උදාවේ සිට මධ්‍යාහ්නය වන තෙක් වලාකුළු අල්පයක් සහිත හෝ වලාකුළුවලින් තොර නිල්වන් අහසක් දැකිය හැකි ය. එම කාල තුළ පතිත වන සූර්ය රශ්මියෙන් භූ තලයේ උණුසුම වැඩි වී පහළ වායු ස්ථර අස්ථායී තත්ත්වයට පත් වී ඒවා ඉහළ නැගීම සිදු වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ රට අභ්‍යන්තරයේ නිදහස් සංවහන ධාරා ඇති වීමයි. එම නිසා මධ්‍යාහ්නය පසුවන විට රටේ අභ්‍යන්තර උස් බිම් කොටස්වල පළමුවෙන් ම කැටි වැහි වලාකුළු වර්ධනය වේ. බොහෝ

අවස්ථාවල පස්වරු 2.00 පමණ පසු වූ විට එම කඳුකර ප්‍රදේශවල අකුණු සහ ගිගුරුම් සහිත වූ වැසි ඇති වේ. දිවයිනේ අභ්‍යන්තර කොටස්වල ඇති වන ගිගුරුම් වැසි පසුව සන්ධ්‍යා කාලය වන විට වෙරළබඩ ප්‍රදේශවලට පැතිරී යයි. නමුත් මධ්‍යම රාත්‍රිය වන විට අහස තරුවලින් බැබළෙන තරමට වලාකුළු දිය වී යයි. හිරු උදාවත් සමග ඇති වන උණුසුමෙන් යළිත් දීප්තිමත් උදෑසනකින් ඊළඟ දිනය ඇරඹේ. මෙම කාලය තුළ උණුසුම් ආර්ද්‍ර පරිසරයක් ඇති වේ. එම නිසා ම මෙකී කාලය ශරීරයට අපහසු තත්ත්වයක් පෙන්නුම් කරයි.

කාලගුණ පද්ධති (weather system)

වායු ගෝලීය පීඩනයේ සිදු වන වෙනස්කම් නිසා යම් ස්ථානයක පැවතිය යුතු කාලගුණික තත්ත්වයේ තාවකාලික ව, එහෙත් දැඩි ලෙස සිදු වන වෙනස් වීම් කාලගුණික පද්ධති ලෙස හඳුන්වයි. ශ්‍රී ලංකාවට නුදුරින් පිහිටි බෙංගාල බොක්ක ආශ්‍රිත ව මෙවැනි කාලගුණික පද්ධති නිතර ඇති වේ. එම කාලගුණ පද්ධති ප්‍රධාන වශයෙන් අවස්ථා තුනකට වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

1. පහළ වායු ගෝලයේ කැලඹීම් හෙවත් අඩු පීඩන ප්‍රදේශයන් (low level atmospheric disturbances or low pressure area)
2. පීඩන අවපාතයන් (depressions)
3. සුළි සුළං/වා සුළි (cyclones)

භූගෝලීය පිහිටීම, අධික සංවහන ක්‍රියාවලිය, උෂ්ණත්වය, කොරියෝලිස් බලය යනාදී භෞතික කරුණු නිසා පෘථිවියේ යම් ස්ථානයක පීඩනය ඒ අවට ප්‍රදේශවලට වඩා අඩු විය හැකි ය. එවිට අඩු පීඩන ස්ථානයට ඒ අවට ප්‍රදේශවලින් සුළං ධාරා හමා එයි. මෙසේ ඇදී එන සුළං ධාරා නොකඩවා එක තැන රැස් වී තිබිය නොහැකි බැවින් කොටසක් සිරස් අතට විස්ථාපනය වේ. මේ නිසා අඩු පීඩන ප්‍රදේශය තවදුරටත් වර්ධනය වී පීඩන අවපාතයක් බවට පත් වේ. සමහර අවස්ථාවල දී මෙය වා සුළි හෙවත් සුළි සුළං තත්වය දක්වා වර්ධනයක් ඇති කරයි. මෙම සුළි සුළං ලෝකයේ විවිධ ප්‍රදේශවල දී විවිධ නම්වලින් හඳුන්වයි.

කාලගුණ පද්ධති අවස්ථා 3ක් යටතේ වර්ගීකරණය කරන්නේ ඒ හා සම්බන්ධ සුළඟේ වේගය අනුවයි. ලෝකයේ එක් එක් රටවල දී අදාළ සුළඟේ වේගය එකිනෙකට වෙනස් අගයන් ගනී.

වගුව 2.3 : ඉන්දීය සාගරය අවට ප්‍රදේශවල භාවිත වන කාලගුණ පද්ධති වර්ගීකරණය

පද්ධති නාමය	සුළඟේ වේගය (kmph)	විශේෂිත ලක්ෂණ
අඩු පීඩන ප්‍රදේශ (low pressure)	< 27	සෑම දිශාවකින් ම සුළං හමයි.
පීඩන අවපාත (depressions)	28 - 60 ගිගිරුම් සහිත වැසි ඇති වේ.	පද්ධතිය තුළ "ඇස" (eye) සෑදී නැත.
සුළි කුණාටු (tropical storms)	61 - 114	සුළි සුළඟකට ආවේණික සුළං සංසරණය පෙන්වයි. එහෙත් "ඇස" සෑදී නැත.
සුළි සුළං/ටයිෆූන්/ හරිකේන් (cyclone/ typhoon / hurricane)	> 115	දැඩි සුළං සමඟ ගිගිරුම් සහිත වැසි ඇති වේ. දර්ශීය ලෙස "ඇස" සෑදී ඇත.

"ඇස" - සුළි සුළඟක මධ්‍යයේ දක්නට ඇති මද සුළං සහිත පැහැබර කාලගුණයක් දක්වන ප්‍රදේශය.

කාලගුණික පද්ධතියක් සුළි සුළං අවස්ථාවක් දක්වා වර්ධනය වීමට මූලික අවශ්‍යතා කිහිපයක් සැපිරිය යුතු ය.

1. සාගර උෂ්ණත්වය 27^0C ට වඩා වැඩි විය යුතු ය.
2. සිරස් දිශාවේ විවිධ මට්ටම් අතර සුළඟේ වේගය හා දිශාව වෙනස් වීම (shear zone) ඉතා අඩු විය යුතු ය. (ජෙට් ප්‍රවාහය වැනි සුළං ධාරා ඉහළ අහසේ නොතිබිය යුතුයි.)
3. කොරියෝලිස් බලය (අපක්‍රමණ බලය) ශූන්‍යයට ආසන්න නොවිය යුතු ය. (එබැවින්, නිරක්ෂය අසල සුළි සුළං හට ගැනීමක් සිදු නොවේ.)

කොරියෝලිස් බලය

වාතය හා සාගරය ද ඇතුළු ව පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත නිදහසේ චලනය වන ඕනෑ ම වස්තුවක් කෙරේ පෘථිවියේ භ්‍රමණය නිසා ඇති වන බලය අපක්‍රමණ බලය ලෙස හැඳින්වේ. එම බලය නිසා එකී භ්‍රමණය වන වස්තුවේ දිශාව වෙනස් වීමකට ලක් වේ. උතුරු අර්ධ ගෝලයේ දී එම දිශාව දකුණට හැරීමත් දකුණු අර්ධ ගෝලයේ දී වමට හැරීමත් සිදු වේ.

බෙංගාල බොක්ක ආශ්‍රිත ව ඔක්තෝබර් සිට ජනවාරි දක්වා කාලය තුළ මෙකී කාලගුණ පද්ධති විටින් විට ඇති විය හැකි අතර එකී පද්ධති සුළි සුළං අවස්ථාවක් දක්වා වර්ධනය වීමට වැඩිම ප්‍රවණතාවක් ඇත්තේ නොවැම්බර් මස මැද සිට දෙසැම්බර් අග දක්වා වේ. බෙංගාල බොක්ක ආශ්‍රිත ප්‍රදේශය සුළි සුළං ජනනය වන ප්‍රදේශයක් වුව ද, ඒවා ශ්‍රී ලංකාව හරහා හමා යාමට ඇති ප්‍රවණතාව සාපේක්ෂ ව අඩු ය. කාලගුණ වාර්තා අනුව පසු ගිය වසර 100 තුළ දී ශ්‍රී ලංකාව හරහා සුළි සුළං හමා ගොස් ඇත්තේ 16 වතාවක් පමණ වන අතර එයින් අවස්ථා 10ක්ම සිදු වී ඇත්තේ දෙසැම්බර් මාසයේ දී ය.

වා සුළි වැසි

වායු ගෝලයේ ඇති වන පීඩන අවපාතයන් හේතුවෙන් වාසුළි වැසි ඇති වේ. මෙහි දී තද සුළං ඇති වීම, නොකඩවා දින 2 ක්, 3 ක් ඇද හැලෙන වර්ෂාව විශේෂ ලක්ෂණ වේ. මෙම වැසි ඇති වීමට වැඩිපුර ප්‍රවණතාවක් ඇත්තේ දෙසැම්බර් මාසයේ ය. මෙම වැසි මගින් ශාකවලට හා සතුන්ට පීඩාකාරී බවක් ඇති කරයි.

ශ්‍රී ලංකාවේ වර්ෂාපතන රටාව හා වගා කන්න

ඉහත විස්තර කළ එකිනෙකට වෙනස් වූ වර්ෂාපතන යාන්ත්‍රණ දෙකක් එකතු වී ශ්‍රී ලංකාවේ "යල" සහ "මහ" නමින් වූ ප්‍රධාන වගා කන්න දෙක නිර්මාණය වී ඇත.

යල කන්නය

මාර්තු සිට අගෝස්තු දක්වා වන කාල සීමාව යල කන්නය ලෙස හඳුන්වන අතර ඊට දායකත්වය දෙන වැසි යාන්ත්‍රණ වන්නේ පළමු අන්තර් මෝසම හා නිරිත දිග මෝසමයි. කෙසේ වුව ද, නිරිත දිග මෝසම් වැසි වියළි කලාපයේ සහ අතරමැදි කලාපයේ බොහෝ ප්‍රදේශවල බලනොපවත්වන හෙයින් එකී ප්‍රදේශවල යල කන්නය මාර්තු මැද සිට මැයි මස දෙවන සතිය තෙක් සීමා වේ. එම ප්‍රදේශවලට යල කන්නයේ වැඩි ම වර්ෂාපතනයක් ලැබෙන්නේ අප්‍රේල් මාසයේ දී වන අතර තෙත් කලාපයේ දී යල කන්නයේ වැඩි ම වර්ෂාපතනයක් ලැබෙන්නේ මැයි සහ ජූනි මාසවල දී ය. ඊට හේතු වන්නේ තෙත් කලාපය තුළ නිරිත දිග මෝසම් වැසි ඉතා සක්‍රිය ලෙස බල පැවැත්වීමයි.

මාර්තු මස මැද දී ආරම්භ වන පළමු අන්තර් මෝසම් වැසි සමග දිවයිනේ බොහෝ ප්‍රදේශවල මෙම වගා කන්නය ඇරඹේ. වියළි කලාපයේ දී පළමු අන්තර් මෝසම් වැසි, මැයි මස දෙවන සතියේ අවසන් වීමත් සමග දුර්වල වන බැවින්, යල කන්නයේ ඉතිරි කාලය බොහෝ විට වර්ෂාවෙන් තොර වේ. එබැවින් කන්නය මුල දී ස්ථාපනය කළ බෝග තවදුරටත් ක්ෂේත්‍රයේ පවතී නම් අතිරේක ජල සම්පාදනය කිරීමට සිදු වේ. තෙත් කලාපයේ දී ද පළමු අන්තර් මෝසම් වැසි, මැයි මස දෙවන සතිය අවසන් වීමත් සමඟ දුර්වල වුව ද, එම මාසය අවසන් වීමට ප්‍රථම නිරිතදිග මෝසම් වැසි ආරම්භ වන බැවින් ජූලි අග හෝ අගෝස්තු මුල් සතිය දක්වා ම එම කලාපයේ දී යල කන්නය පුරා ම බොහෝ විට ප්‍රමාණවත් වර්ෂාවක් ලැබේ.

අතරමැදි කලාපයේ තත්ත්වය තරමක් සංකීර්ණ ය. මෙම කන්නයේ ආරම්භක වැසි ලබා දෙන පළමු අන්තර් මෝසම් වැස්ස මුළු කලාපය තුළ ම ඒකාකාරී නොවේ. අතරමැදි කලාපයේ පහතරට ප්‍රදේශවලට අයත් වයඹ පළාතේ ප්‍රදේශවල පිහිටි ස්ථානවලට මෙම වැසි සතුටුදායක තත්ත්වයකින් ලැබේ. එහෙත් අතරමැදි කලාපයේ උඟව හා දකුණු පළාත්වලට අයත් ස්ථානවලට මෙම වැසි එතරම් බලනොපවත්වයි. එසේ ම, යල කන්නයේ දෙවන භාගය සඳහා වැසි ලබා දෙන නිරිතදිග මෝසම් වැසි ද බලපවත්වනුයේ අතරමැදි කලාපයේ වයඹ පළාතට අයත් සීමිත ප්‍රදේශයකට පමණි (කුරුණෑගල දිස්ත්‍රික්කයේ කොටසක්). ඉතිරි සෑම ප්‍රදේශයකටම පාහේ නිරිත දිග මෝසම් වැසි බලනොපවත්වයි. මේ නිසාම යල කන්නය අතරමැදි කලාපයේ බොහෝ ස්ථානවල දී ඉතා කෙටි කාලයකට සීමා වන අතර සමහර වර්ෂවල යල වැසි නොලැබෙන අවස්ථා ද ඇත. සමස්තයක් ලෙස යල කන්නයේ වැසිවල කාලීන විචල්‍යතාව මහ කන්නයට වඩා සාපේක්ෂ ව වැඩි වන අතර මේ නිසා ම යල කන්නයේ වගාවන් විශේෂයෙන් වියළි කලාපයේ දී ජල උෆනතාවයට ලක් වීමට ඇති අවදානම වැඩි ය. මෙකී වගා කන්නය පුරාණයේ දී "අකල" ලෙස හැඳින් වූ බවට තෝනිගල සෙල් ලිපිය සාක්ෂි දරයි. එම වචනය පසුව "යල" ලෙස භාවිතයට පැමිණ ඇති බැව් විද්වතුන්ගේ මතයයි.

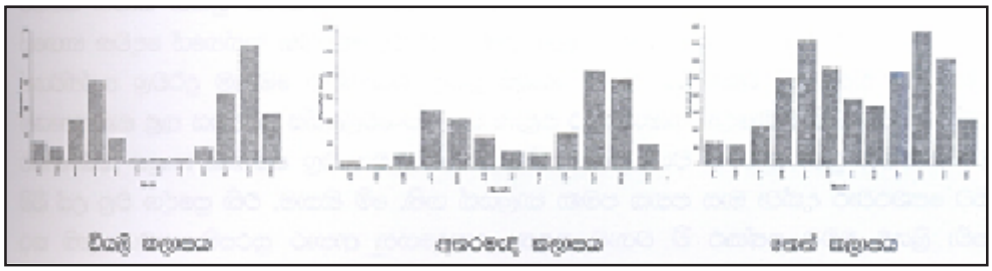
මහ කන්නය

දෙවන අන්තර් මෝසම සහ ඊශාන දිග මෝසම බලපවත්වන ඔක්තෝබර් සිට පෙබරවාරි දක්වා කාල සීමාව, මහ කන්නය ලෙස හැඳින්වේ. එම කාල සීමාව තුළ ඔක්තෝබර් සහ නොවැම්බර් යන මාස දෙක තුළ දී ඉතා අධික වර්ෂාපතනයක් දිවයින පුරා ම බලපවත්වයි. ඊට ප්‍රධාන හේතුව වන්නේ දෙවන අන්තර් මෝසම් වැසි බලපවත්වන සමයේ අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපයේ ක්‍රියාකාරීත්වය අධික වීම නිසා පහළ වායු ගෝලයේ කැලඹීම් හා අවපාතමය තත්ත්වයන් ඇති වී මුළු දිවයිනට ම වැසි සහිත කාලගුණයක් බලපැවැත්වීමයි.

ඔක්තෝබර් මාසයේ දී ලැබෙන දෙවන අන්තර් මෝසම් වැසි සමග ආරම්භ වන මෙම වගා කන්නය ඉන් පසු ආරම්භ වන ඊශාන දිග මෝසම් වැසි සමග ඉදිරියට යයි. දෙවන අන්තර් මෝසම් වැසි සාමාන්‍යයෙන් දිවයින පුරා ම සක්‍රිය ව බලපවත්වන හෙයින් මහ කන්නයේ මුල් භාගය බොහෝ විට ගැටලුවලින් තොර වේ. එහෙත් ඊශාන දිග මෝසම් වැසි මුළු දිවයින පුරා ම බලනොපවත්වන බැවින් හා අධික කාලීන විචල්‍යතාවකින් යුක්ත බැවින් සමහර වර්ෂවල උතුරු මැද පළාත, දකුණු පළාත සහ උඟව පළාතේ මහ කන්නයේ දෙවන භාගයේ ගැටලුමය තත්වයන් ඇති විය හැකි ය. කෙසේ වුව ද, ඊශාන දිග මෝසම දුර්වල තත්ත්වයන් යටතේ වුව ද වැසි ලබා දෙන නැඟෙනහිර පළාත හා උඟව වෙල්ලස්ස ප්‍රදේශය තුළ සාමාන්‍යයෙන් මහ කන්නය ඉතා සාර්ථක වගා කන්නයක් වන අතර, එය බලපවත්නා කාලය ඔක්තෝබර් සිට පෙබරවාරි දක්වා මාස පහක පමණ වේ. මේ නිසා ම, එකී ප්‍රදේශවල උස් බිම් පවා ලියැදි බවට පත් කර වී වගාව සඳහා යොදාගෙන ආහාර සුරක්ෂිතතාව ඇති කර ගැනීමට ගොවීන් පෙළඹී ඇත.



මෙලෙස ඉතා අධික වර්ෂාපතනයක් සහිත කාල සීමා දෙකක් තිබීම වසරේ මාසික වර්ෂාපතනයේ ව්‍යාප්තිය දක්වන ජාල ප්‍රස්තාරයක ඉතා පැහැදිලි ව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මේ නිසා ශ්‍රී ලංකාවේ මාසික වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තිය ද්වි - ශීර්ෂාකාර (bi-modal) හැඩයක් ගනී යැයි සැලකේ. එහෙත් මෙම රටාව පැහැදිලි ව නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ වියළි කලාපයේ දී වන අතර අතරමැදි කලාපයේ ඊට තරමක් අඩුවෙන් ද, තෙත් කලාපයේ දී ඊටත් දුර්වලව ද නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මේ හේතුව නිසාම යල සහ මහ කන්නයේ දිග එක් එක් දේශගුණික කලාපය අනුව වෙනස් වේ.



ප්‍රස්තාරය 2.3: එක් එක් දේශගුණික කලාප තුළ මාසික වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තිය

වර්ෂාපතනය බෝග වගාවට දක්වන බලපෑම

වර්ෂාපතනය මගින් ශාක වර්ධනයට අවශ්‍ය ජලය ලැබේ. එමෙන් ම වැඩි වර්ෂාපතනය නිසා පහත දැක්වෙන අහිතකර බලපෑම් ඇති වේ.

- අහස වළාකුළුවලින් වැසීම හේතුවෙන් සූර්යාලෝකය අඩු වීම නිසා ශාක වර්ධනය අඩු වේ.
- ශාක ඇද වැටේ.
- පරාග හා පුෂ්ප හැලේ.
- ඵල කුණු වේ.
- ජල ගැලීම් නිසා ශාක මිය යයි.
- පත්‍ර ඉරී යාම නිසා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය අඩු වේ.

ආලෝකය

ශාක වර්ධනය කෙරෙහි ආලෝකය විශේෂයෙන් ම බලපායි. කෘෂිකර්මයට අදාළ ව ආලෝකය ප්‍රධාන සාධක 3 කට බෙදිය හැකි ය. එනම්,

1. ආලෝක තීව්‍රතාව
2. ආලෝක ගුණාත්මකභාවය
3. ආලෝක කාල සීමාව

ආලෝක තීව්‍රතාව

ආලෝකයේ අන්තර්ගත ශක්ති ප්‍රමාණය ආලෝක තීව්‍රතාව වේ. ආලෝක තීව්‍රතාව වර්ග මීටරයට වොට්වලින් මනිනු ලැබේ. දවසේ ඒ ඒ කාලසීමාවල දී ශාකයට ලැබෙන ආලෝක තීව්‍රතාව වෙනස් වේ. ඒ වෙනස් වන ආලෝක තීව්‍රතාවට ශාක අනුවර්තනය වී ඇත.

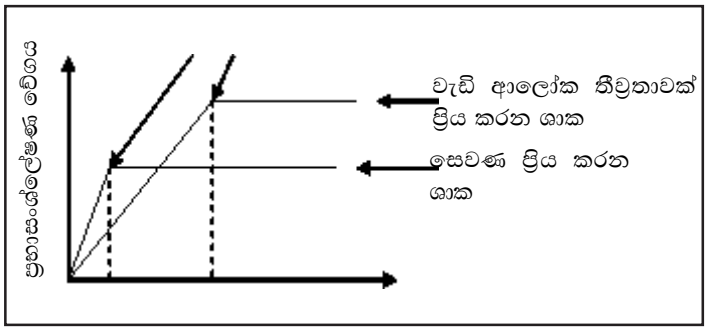
ආලෝක තීව්‍රතාව බෝග වගාවට දක්වන බලපෑම

- **ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බලපෑම**

ආලෝක තීව්‍රතාව වැඩි වන විට ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය වැඩි වේ.

එක් එක් බෝගවල උපරිම ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගයට එළඹිය හැකි ආලෝක තීව්‍රතාව වෙනස් බැවින් බෝග වගාවේ දී ඒ ඒ ශාකයට ගැළපෙන ආලෝක තීව්‍රතාවක් ලබා දීමට කටයුතු කිරීමෙන් වැඩි අස්වැන්නක් ලැබිය හැකි ය.

- මිරිස්, වම්බටු, වී ආදී බෝග වැඩි ආලෝක තීව්‍රතාවක් ප්‍රිය කරන බෝග වේ. මෙම බෝගවලට වැඩි ආලෝක තීව්‍රතාවක් ලබා දීමෙන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය උපරිම වේ.



- ඇන්තූරියම්, ඕකිඩ්, කෝපි, කොකෝවා, ගම්මිරිස් වැනි බෝග සඳහා ආලෝක තීව්‍රතාවක් ප්‍රිය කරන ශාක සඳහා උදාහරණ වේ. එබැවින් මෙම ශාක සඳහා අඩු ආලෝක තීව්‍රතාවක් සැපයීමෙන් වැඩි අස්වැන්නක් ලබා ගත හැකි ය.

- **වර්ණක සංශ්ලේෂණයට බලපෑම**

ශාකයක ක්ලෝරෆිල් වර්ණකය සංශ්ලේෂණයට ආලෝක තීව්‍රතාවක් අවශ්‍ය වේ. මීට අමතර ව ඇන්තොසයනින් (Anthocyanin) වර්ණකය සංශ්ලේෂණය වීම කෙරෙහි ද ආලෝක තීව්‍රතාව බලපායි. සමහර ශාකවල ඇන්තොසයනීන් සංශ්ලේෂණය ආලෝකය මගින් කෙළින් ම උත්තේජනය වේ. සමහර ශාකවල පත්‍ර කෙළින් ම සූර්යාලෝකයට නිරාවරණය වූ විට රතු පැහැ වන බව දැකිය හැකි ය. උදා: ක්‍රෝටන්, කෝලියාස් වැනි ශාක පත්‍ර, විලාඩ් අඹ ගෙඩිවල ආලෝකය ලැබෙන පැත්ත රතු පැහැ වේ.

- **ශ්වසනයට බලපෑම**

හිරු එළිය කෙළින් ම ශ්වසනයට බලනොපාන නමුදු ආලෝක තීව්‍රතාව වැඩි වන විට ශ්වසන වේගය ද වැඩි විය හැකි ය. ආලෝකය වැඩි වීමත් සමග උෂ්ණත්වයේ වැඩි වීම ශ්වසන වේගය වැඩි වීමට හේතු වේ.

- **උත්ස්වේදනයට බලපෑම**

ශාක පත්‍රවල පූටිකා විවෘත වීමට ආලෝක තීව්‍රතාව බලපායි. ආලෝකය නොමැති විට බොහෝ ශාක පත්‍රවල පූටිකා වැසී පවතින අතර උත්ස්වේදනය ද නවතී. ආලෝකයේ තීව්‍රතාව වැඩි වීම සමග උත්ස්වේදනය ද වැඩි වේ.

- **ප්‍රභාවර්තී චලනවලට බලපෑම**

ශාක ආලෝකය දෙසට නැමී වර්ධනය වීම ප්‍රභාවර්තී චලනය ලෙස හඳුන්වයි. ආලෝක තීව්‍රතාව වැඩි දිශාවට කඳේ අග්‍රස්ථය නැමී වැඩෙයි. මීට අමතර ව වී වැනි ශාකවල පඳුරු දැමීම වැඩි වීම සඳහාත්, බොහෝ ශාකවල පත්‍ර ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි වීම කෙරෙහිත් සංචිත ආහාර ප්‍රමාණය වැඩි වීම කෙරෙහිත් ආලෝක තීව්‍රතාව බලපායි.

ආලෝකයේ ගුණාත්මකභාවය

ආලෝකයේ ගුණාත්මකභාවය ලෙස හඳුන්වන්නේ දෘශ්‍ය ආලෝකයේ තරංග ආයාම සංයුතියයි. එනම් දෘශ්‍ය ආලෝකයේ ඇති විවිධ වර්ණවල බලපෑමයි. වර්ණාවලියේ ඇති විවිධ වර්ණ ශාකයේ වර්ධනයට බලපායි.

නිදසුන් :	රතු ආලෝකය	- අතු බෙදීමට හා බීජ ප්‍රරෝහණයට
	අධික රතු ආලෝකය	- අතු බෙදීමට හා බීජ ප්‍රරෝහණය දුර්වල කිරීමට
	නිල්දම් ආලෝකය	- පර්ව හා බීජාධරයේ දික් වීම වැඩි කිරීමට
	කොළ ආලෝකය	- පත්‍රවල සෛල වර්ධනයට
	කහ ආලෝකය	- පර්ව දික් වීමට හා බීජ හට ගැනීමට
	නිල් සහ රතු ආලෝකය	- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට

ආලෝකය ලැබෙන කාල සීමාව

මෙයින් අදහස් කරනුයේ යම් ශාකයක් දිනක් තුළ ආලෝකයට නිරාවරණය වී පවතින දිවා දිග කාල සීමාවයි. අවුරුද්දේ සමහර මාසවල දිනයන් සැලකූ විට දිවා කාලය කෙටි වන අතර සමහර මාසවල දිනයන්හි දිවා කාලය දිග ය. මෙම දිගු දින හා කෙටි දින අතර කාල වෙනස රටවල් අනුව වෙනස් වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ දිග ම දිනය හා කෙටි ම දිනය අතර වෙනස විනාඩි 50 ක් පමණ වේ.

	දිග ම දිනය	කෙටි ම දිනය	වෙනස
ශ්‍රී ලංකාව	ජූනි 21	දෙසැම්බර් 21 (පැය 12.30)	විනාඩි 50 (පැය 11.40)

ප්‍රකාශවර්තිතාව (photoperiodism)

පුෂ්පීකරණයේ දී කෙටි දිවා හා දිගු දිවා ආලෝක කාල සීමාවේ වෙනසට සමහර ශාක ප්‍රතිචාර දක්වයි. මෙය ප්‍රකාශවර්තිතාව ලෙස හඳුන්වයි.

ආලෝක කාලසීමාවට දක්වන ප්‍රතිචාරය අනුව ශාක ප්‍රධාන කොටස් තුනකට බෙදිය හැකිය.

1. **කෙටි දිවා ශාක**
   කෙටි දින ශාකවල පුෂ්පහට ගැනීමට කෙටි දිවා කාලයක් හෝ දිගු රාත්‍රී කාලයක් අවශ්‍ය වේ.

2. **දිගු දිවා ශාක**
   මේවායේ පුෂ්ප හටගැනීමට දිගු දිවා කාලයක් අවශ්‍ය ය. එනම් මෙම ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීමට නිශ්චිත ආලෝක පැය ගණනට වඩා වැඩි පැය ගණනක් සහිත දිගු දිවා කාලයක් අවශ්‍ය වේ.

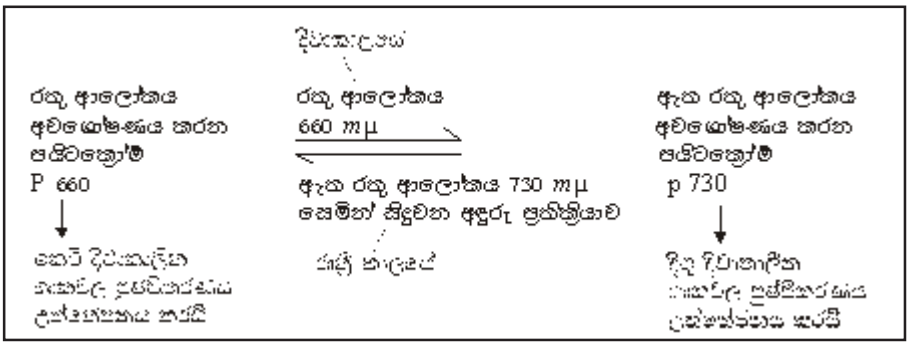
3. **උදාසීන ශාක**
   මේවායේ පුෂ්ප හටගැනීමට දිවා කාලයේ දිග හෝ රාත්‍රී කාලයේ දිග බලනොපායි. අවුරුද්දේ ඕනෑම කාලයක මෙම ශාකවල පුෂ්ප හටගනියි.

වගුව 2.4 : කෙටි දින ශාක, දිගු දින ශාක හා දිවා උදාසීන ශාක සඳහා නිදසුන්

කෙටි දිවා ශාක	දිගු දිවා ශාක	දිවා උදාසීන ශාක
1. පැරණි වී ප්‍රභේද	1. එඬරු	1. දියුණු වී ප්‍රභේද
පොඩි වී A 8	2. බීට්	2. පොල්
PTB 16	3. කැරට්	3. තේ
2. කෝපි	4. සලාද	4. මිරිස්
3. දුම්කොළ	5. රාබු	5. කව්පි
4. ස්ට්‍රෝබෙරි	6. අර්තාපල්	6. මුං
5. සෝයා බෝංචි	7. නිවිති	7. බෝංචි
6. දේශීය දඹල	8. සීනි බීට්	8. කරවිල
7. රට කජු	9. ලූනු	9. පිපිඤ්ඤා
8. උඳු	10. මයිසූර් පරිප්පු	10. වැටකොළු
9. තෝර පරිප්පු		
10. තල		

ප්‍රකාශවර්තිතාවයේ කායික විද්‍යාත්මක පදනම

ශාකවල ප්‍රකාශවර්තිතාව ඇති වීමට බලපානුයේ ශාකය තුළ පවතින තද නිල් පැහැති, ප්‍රෝටීනවලින් සෑදුණු පයිටක්‍රෝම් නැමැති රසායනික ද්‍රව්‍යයයි.



දිගු දිවා ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීම ඇත රතු අවශෝෂණය කරන පයිටක්‍රෝම් මගින් උත්තේජනය වේ. දිගු දිවා කාලයක් පවතින විට රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කරන පයිටක්‍රෝම් (රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කර) ඇත රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කරන පයිටක්‍රෝම් බවට පත් වේ. එමගින් දිගු දිවා ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීම උත්තේජනය වේ.

කෙටි දිවා ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීම උත්තේජනය කරනුයේ රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කරන පයිටක්‍රෝම් මගිනි. රාත්‍රී කාලයේ දී ඇත රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කරන පයිටක්‍රෝම් ඇත රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කර රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කරන පයිටක්‍රෝම් බවට පත් වේ. මෙය ඉතා සෙමින් සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාවක් නිසා එයට දිගු රාත්‍රියක් අවශ්‍ය වේ. එනිසා කෙටි දිවා ශාකවල මල් පිපීම උත්තේජනය කිරීමට අවශ්‍ය පයිටක්‍රෝම් නිපදවීමට දිගු රාත්‍රී කාල පවතින කාල සීමාවක් අවශ්‍ය වේ.

ශාකවල පුෂ්පීකරණය උත්තේජනය සඳහා ෆ්ලෝරිජින් නමැති හෝමෝනය අවශ්‍ය වේ. ඉහත තත්ත්ව යටතේ ෆ්ලෝරිජින් සංස්ලේෂණය වී පුෂ්පීකරණය උත්තේජනය වේ.

ප්‍රකාශවර්තී ශාකවල පුෂ්ප හට ගැනීමට ආලෝක සීමාව බලපාන නිසා, පුෂ්ප හටගැනීම කෘත්‍රිම ව උත්තේජනය කළ හැකි ය. මෙය ප්‍රකාශවර්තික ප්‍රේරණය නමින් හඳුන්වයි.

සමහර අර්තාපල් ප්‍රභේදවලට ආකන්ද මූලාරම්භ වීම සඳහා ප්‍රකාශවර්තීතාව බලපායි. මෙහි දී දිවා දිග පැය 10 දක්වා අඩු වූ විට ආකන්ද ඇති වන බව සොයා ගෙන ඇත.

සුළඟ බෝග වගාවට බලපාන ආකාරය

සුළඟේ හිතකර බලපෑම්

1. නිශ්චල වායු ගෝලයක් පවතින ස්ථානයකට සාපේක්ෂ ව මද සුළඟක් පවතින ස්ථානය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය වැඩි වී අස්වැන්න වැඩි වේ. මෙයට හේතු වන්නේ සුළඟ මගින් පත්‍ර වටා වැඩි සාන්ද්‍රණයකින් පවතින O_2 වේගයෙන් ඉවත් කරමින් අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට CO_2 ළඟා කර දීමයි.
2. මද සුළඟ සමහර බෝගවල පරාගනය සඳහා දායක වේ.
3. ශ්‍රී ලංකාවේ බෝග වගාවේ දී වැදගත් ම සාධකය වන මෝසම් වැසි ඇති කිරීම කෙරෙහි සුළඟ දායක වේ.
4. සමහර රටවල සුළං මෝල් ඉදි කර සුළඟේ බලය භූ ගත ජලය ආරෝහණය කිරීම සඳහා භාවිත කරයි.
5. සාම්ප්‍රදායික ධාන්‍ය බෝග වගාවේ දී ධාන්‍යවලින් සැහැල්ලු අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම සඳහා සුළඟ භාවිත කරයි.

අහිතකර බලපෑම්

සුළඟේ වේගය 8 km/h ට වඩා වැඩි වන විට බෝගවලට හානි ඇති වේ. සුළඟ පහත සඳහන් අහිතකර බලපෑම් ඇති කරයි.

1. **වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය**
   සුළං ඇති විට බෝගවල උත්ස්වේදන වේගය හා පස මතුපිටින් ජලය වාෂ්පීකරණය වැඩි වේ. එනිසා බෝගවල ජල සම්පාදන කටයුතු සිදු කරන විට සුළඟ සැලකිය යුතු සාධකයක් වේ.
2. **ධාන්‍ය බෝග ඇද වැටීම**
   අධික සුළඟ මගින් ධාන්‍ය බෝග ඇද වැටීම සිදු වන නිසා ශාකවල වර්ධනය අඩු වී අස්වැන්න අඩු වේ. කරල් හට ගත් ධාන්‍ය ශාක ඇද වැටීමෙන් අස්වනු නෙළීම අපහසු වේ.
3. **ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ කොටස්වලට හානි වීම**
   අධික සුළං නිසා ශාක පත්‍ර ඉරී යාමෙන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ පෘෂ්ඨය අඩු වී අස්වැන්න අඩු වේ. *උදා:* අධික සුළං සහිත ප්‍රදේශවල කෙසෙල් වගාවල මෙම තත්ත්වය දැකිය හැකි ය.
4. **පළිබෝධ හා රෝග පැතිරීම**
   අධික සුළඟ මගින් ශාකවලට යාන්ත්‍රික හානි සිදු වේ. එම තුවාලවලින් රෝග බීජ ශාක තුළට ඇතුළු වීම පහසු වේ. පළිබෝධ ව්‍යාප්තියට ද සුළඟ ආධාර වේ.
5. **බෝග ශාකවල ළපටි ඵල හා මල් හැලී යාම**
   අධික සුළඟ මගින් බෝග ශාකවල මල් හා ඵල හැලී යාම නිසා අස්වැන්න අඩු වේ.
6. අධික සුළං ඇති විට විසිරි ජල සම්පාදන ක්‍රම භාවිත කිරීම, කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය යෙදීම අපහසු වේ.

උෂ්ණත්වය

උෂ්ණත්වය බෝග නිෂ්පාදනය කෙරෙහි බලපාන වැදගත් සාධකයකි. ලෝකයේ විවිධ ප්‍රදේශවල උෂ්ණත්වය විවිධ වේ. රටක වුව ද දෛනික උෂ්ණත්වය ස්ථානයෙන් ස්ථානයට වෙනස් වේ.

විවිධ ප්‍රදේශවල උෂ්ණත්වය වෙනස්වීමට හේතු

- **උච්චත්වය**
  සමකයේ සිට යම් නිශ්චිත දුරකින් පිහිටි රටක වුව ද උච්චත්වය ඉහළ යන විට පරිසර උෂ්ණත්වය අඩු වේ. සාමාන්‍යයෙන් උච්චත්වය $1000m$ ක් ඉහළ යන විට පරිසර උෂ්ණත්වය 6.4^0C කින් පහළ බසී. මෙය පතන සීඝ්‍රතාව ලෙස හැඳින්වේ. එනිසා කොළඹ, යාපනය, හම්බන්තොට, වවුනියාව, ත්‍රිකුණාමලය වැනි උච්චත්වයෙන් අඩු ප්‍රදේශයක පරිසර උෂ්ණත්වයට වඩා නුවරඑළිය වැනි ඉහළ උච්චත්වයක් පවතින ප්‍රදේශවල පරිසර උෂ්ණත්වය අඩු වේ.

- **භූගෝලීය පිහිටීම**
  භූගෝලීය පිහිටීම අනුව පරිසර උෂ්ණත්වය වෙනස් වේ. භූමියේ අවපාත පිහිටා ඇතිවිට එම ස්ථානවල පරිසර උෂ්ණත්වය අඩු වේ. *උදා :* හැටන් සානුව

- **වෘක්ෂලතා ගහනය**
  අධික ලෙස වෘක්ෂලතා පවතින පරිසරයක එම ශාකවලින් උත්ස්වේදනය හරහා පරිසරයට ජල වාෂ්ප එකතු වන නිසා පරිසරය සිසිල් වන අතර එම නිසා ම පරිසරයේ උෂ්ණත්වය අඩු වේ. එසේ ම වායු ගෝලයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වීමට හේතු කාරක වන CO_2 වායුව ද අවශෝෂණය කරන බැවින් වායු ගෝලීය උෂ්ණත්වය අඩු වීමට වෘක්ෂලතා හේතු වේ.

- **මිනිසාගේ ක්‍රියා**
  විවිධ මිනිස් ක්‍රියා හා නූතන තාක්ෂණය නිසා පරිසර උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි.
  උදා : නාගරීකරණය

- **අභ්‍යන්තර ජලාශවල පිහිටීම**
  විශාල ජලාශ මගින් ඇති කරන ස්වාරක්ෂක ක්‍රියාව (Heat Island Effect) නිසා ඒ අසල උෂ්ණත්වය අඩු වීම සිදු වේ. ඒ අනුව දෛනික උෂ්ණත්ව විචලනය (දෛනික උපරිම හා අවම උෂ්ණත්ව අතර පරාසය) රට මැදට වඩා මුහුදුබඩ ප්‍රදේශවල අඩු ය.

- **වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තිය**
  රත් වූ පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වැටෙන වැසි ජලයෙන් එහි තාපය බොහෝ දුරට අවශෝෂණය කර ගන්නා බැවින් වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තිය වැඩි ප්‍රදේශවල උෂ්ණත්වය තරමක් දුරට අඩු වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ තෙත් කලාපයේ උෂ්ණත්වය තරමක් අඩු වනුයේ එබැවිනි.

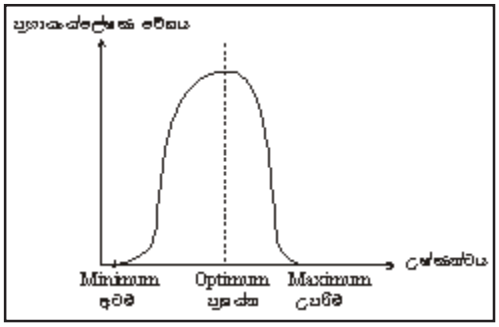
උෂ්ණත්වය බෝග වගාව කෙරෙහි බලපාන අන්දම

1. බීජ ප්‍රරෝහණයට

උෂ්ණත්වය බීජ ප්‍රරෝහණයට අත්‍යවශ්‍ය සාධකයකි. ජලය හා ඔක්සිජන් ප්‍රමාණවත් තරම් ලැබුණ ද ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වයක් නොලැබුණොත් බීජ ප්‍රරෝහණය සිදු නොවේ. තවද සමහර බීජ සුප්ත අවදියේ පවතින විට එම සුප්තතාව කෘත්‍රිම ව නැති කර බීජ ප්‍රරෝහණය උත්තේජනය කිරීමට උෂ්ණත්වය උපයෝගී කර ගත හැකි ය.

2. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බලපෑම

පරිසර උෂ්ණත්වය වැඩි වීම සමඟ ශාකවල කායික ක්‍රියාවල වේගය ද වැඩි වේ. ශාකවල සිදු වන ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට උෂ්ණත්වය බලපෑම් ඇති කරයි. 5^0C ට අඩු හා 55^0C ට වැඩි උෂ්ණත්වවල දී බොහෝ නිවර්තන බෝගවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය ඇණ හිටී. 35-40^0C උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය වේගයෙන් සිදු වේ. ඒ අනුව C_3 ශාක සඳහා 15^0- 25^0C උෂ්ණත්වය ද, C_4 ශාක සඳහා 30^0-40^0C අතර උෂ්ණත්වය ද ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට අවශ්‍ය ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්ව වේ.



ප්‍රස්තාරය 2.5: ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය හා උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධතාව

3. ශ්වසනය කෙරෙහි බලපෑම

ශාක සෛලයන් හි සිදු වන සෛලීය ශ්වසනය ද එන්සයිමීය ක්‍රියාවලියකි. එනිසා උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ක්‍රමයෙන් ශ්වසන වේගය වැඩි වේ. යම් ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වයකින් පසු ශ්වසන වේගය අඩු වේ.

4. වර්ණක සංශ්ලේෂණයට බලපෑම

කැරට් ප්‍රභේදයන්හි තැඹිලි වර්ණයට හේතුවන කැරොටිනොයිඩ් (carotinoid) වර්ණක සංශ්ලේෂණය සාර්ථක වීම සඳහා අඩු රාත්‍රි උෂ්ණත්වයක් අවශ්‍ය බව අධ්‍යයනය කර ඇත.

5. හෝමෝන ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි බලපෑම

ශාකයක පුෂ්පීකරණය, ඵල හටගැනීම, දඬු කැබලිවලින් මුල් ඇද්ද වීම වැනි බොහෝ ක්‍රියාවලි හෝමෝන මගින් උත්තේජනය වේ. උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට හෝමෝන ක්‍රියාකාරීත්වය වැඩි වේ.

6. පුෂ්පීකරණයට බලපෑම

ප්‍රකාශවර්තිතාව දක්වන ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීමට නිශ්චිත ආලෝක කාල සීමාවක් අවශ්‍ය වේ. නමුත් එම කාල සීමාව උෂ්ණත්වය අනුව වෙනස් වේ. සමහර ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීමට උෂ්ණත්වය උත්තේජකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. විශේෂයෙන් ම නිවර්තන කලාපීය ප්‍රදේශවල වගා කරන සමහර ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීමට අඩු උෂ්ණත්වය උපකාරී

වේ. ගෝවා, කැරට්, බීට් වැනි ශාකවල පුෂ්ප හට ගැනීමට අඩු උෂ්ණත්වයක් අවශ්‍ය වේ. උදාහරණයක් ලෙස තක්කාලි ශාකවල ඵල හටගැනීමට රාත්‍රී උෂ්ණත්වය 15-17^{0}C විය යුතු ය.

උඩරට ප්‍රදේශවල පරිසර උෂ්ණත්වය අඩු වුව ද ගෝවා, කැරට්, බීට් වැනි ශාකවල පුෂ්ප හටනොගනී. එම ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීම උත්තේජනය කිරීමට එම බීජ හෝ බීජ පැළ අඩු උෂ්ණත්වයට (0^0-10^0C) භාජනය කරනු ලැබේ. එමගින් එම ශාකවල පුෂ්ප හටගැනීම උත්තේජනය වේ. මෙය වසන්තීකරණය ලෙස හඳුන්වයි. බෝග වර්ගය අනුව වසන්තීකරණ උෂ්ණත්වය වෙනස් වේ. තවත් සමහර ශාකවල පුෂ්පීකරණයට ඉහළ උෂ්ණත්වයක් තිබීම ද ප්‍රශ්නයක් නොවනු ඇත. උදාහරණයක් ලෙස බඩ ඉරිඟුවල 28^{0}C වුව ද පුෂ්පීකරණය සිදු වේ.

ද්වි වාර්ෂික ශාකවල පුෂ්ප හට ගැනීම කෙරෙහි පරිසර උෂ්ණත්වය වැදගත් ලෙස බලපායි. මෙම ශාකවල පළමු වසරේ වර්ධක වර්ධනය ද දෙවන වසරේ ප්‍රජනක වර්ධනය ද ඇති වේ. නමුත් ප්‍රජනක වර්ධනය ඇති වීමට කලින් යම් ශීත සෘතුවක් අවශ්‍ය වේ. එනම් තරමක අඩු උෂ්ණත්වයක් අවශ්‍ය වේ. මෙය එම ශාකවල ප්‍රවේණික ලක්ෂණයකි. උදා: ශීත කාල තිරිඟු

7. ආකන්ද මූලාරම්භ වීම සඳහා

අර්තාපල් වැනි ශාකවල ආකන්ද මූලාරම්භ වීම සඳහා දිවා උෂ්ණත්වය වැඩි විය යුතු අතර රාත්‍රී උෂ්ණත්වය අඩු විය යුතු ය. දිවා උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය වැඩි වී ආහාර නිෂ්පාදනය වැඩි වේ. රාත්‍රී උෂ්ණත්වය අඩු විට ශ්වසන වේගය අඩු වීමෙන් නිපදවන ලද ආහාර හායනය වීම අඩු වේ. එනිසා එම ආහාර සංචිත වීම නිසා ආකන්ද මූලාරම්භය සිදු වේ. වැඩි උෂ්ණත්වයක දී කඳ/මුල් අනුපාතය වැඩි වන අතර අඩු උෂ්ණත්වයේ දී අඩු වේ. උදා : අර්තාපල්වල ආකන්ද ඇති වීම සඳහා රාත්‍රී උෂ්ණත්වය 10^0-15^0C හා දිවා කාලයේ 27^{0}C ක උෂ්ණත්වයක් තිබිය යුතු ය.

දිවා - රාත්‍රී උෂ්ණත්ව වෙනස 8^{0}C ට වඩා වැඩි විය යුතු ය. මෙම හේතුව නිසා යාපනය වැනි වියළි ප්‍රදේශවල නොවැම්බර් මැද හෝ දෙසැම්බර් මාසවල දී පමණක් අර්තාපල් වගාව සිදු කරන අතර නුවඵළියේ වසර පුරා ම අර්තාපල් වගාව සිදු කළ හැකි ය.

මීට අමතර ව පහත සඳහන් ක්‍රියාවලි කෙරෙහි ද උෂ්ණත්වය බලපෑම් ඇති කරයි.

- ශාකවලට ජලය හා පෝෂක අවශෝෂණයට
- ශාකවල ද්‍රව්‍ය පරිවහනයට හා සෛල විභාජනයට
- ශාකවල උත්ස්වේදනයට
- පසේ වියෝජක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වයට

8. බෝග වර්ධනය සඳහා අඩු උෂ්ණත්වයේ බලපෑම

අඩු උෂ්ණත්වය නිසා බෝගයට සිසිල් හානි ඇති කරයි. මෙහි දී ශාකය තුළ අයිස් කැට සෑදීම නිසා ශාක පටකවලට හානි සිදු වේ. එසේ ම අඩු උෂ්ණත්වයක් ඇති විට වාතයේ ජල වාෂ්ප අඩු තත්ත්වයක් ඇති වීම නිසා වාතය ජල වාෂ්පවලින් සංතෘප්ත වී උදෑසන තුෂාර ඇති වේ. එම තුෂාර මතට හිරු කිරණ පතිත වූ විට උත්තල කාචයක් මෙන් ක්‍රියා කර හිරු කිරණ නාභිගත කරයි. එවිට පත්‍ර පිළිස්සී ගිය ආකාරයක් පෙන්වයි.

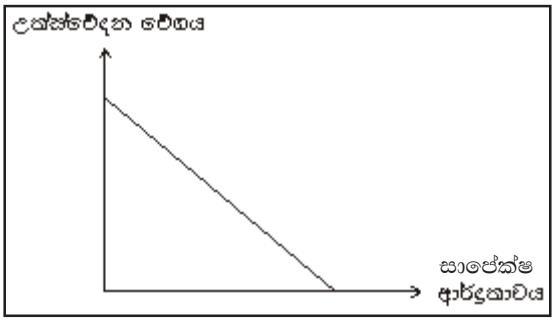
9. බෝග වර්ධනයට වැඩි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම

බෝගවල වර්ධනයට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා අධික ලෙස පරිසර උෂ්ණත්වය වැඩි වුවහොත් ශාකවල උත්ස්වේදන වේගය අධික වී ජල භාවිතය අධික වේ. එසේ ම තණ බිම්වල හා වනාන්තරවල ලැව්ගිණි හටගැනීම ද සිදු වේ. තවද ශාකවල පුෂ්ප හා පරාග වියළී යාම සිදු වේ. අධික උෂ්ණත්වයේ දී පත්‍ර පිළිස්සීම සිදු වේ.

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව බෝග වගාවට බලපාන ආකාරය

හිතකර බලපෑම්

- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ප්‍රශස්ත මට්ටමක ඇති විට බෝගවල උත්ස්වේදන ක්‍රියාවලිය ප්‍රශස්ත මට්ටමක පවත්වා ගත හැකි ය. වායු ගෝලයේ ආර්ද්‍රතාව අඩු වන විට උත්ස්වේදන වේගය වැඩි වේ. එනම්, සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව හා උත්ස්වේදනය අතර ඇත්තේ ප්‍රතිලෝම සබඳතාවකි.



ප්‍රස්තාරය 2.6: ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය හා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සහ සම්බන්ධතාව

- ඉහළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවක් පවතින විට දඬු කැබෑලි මුල් ඇදීම පහසු වේ.
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩි වන විට කලංකයේ ග්‍රාහී කාලය වැඩි වේ.
- ඇන්තූරියම්, ඕකිඩ් වැනි ශාකවල මලෙහි ගුණාත්මකභාවය වැඩි වීමට වැඩි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැදගත් වේ.
- පත්‍රවල පූටිකා විවෘත වීමට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව බලපායි. පූටිකා විවෘත වී ඇති විට ප්‍රභාසංස්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය මැනවින් සිදු වේ.

අහිතකර බලපෑම්

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩි වීමෙන්

- ශාක රෝග ආසාදන වැඩි වේ. උදා: තේ, බිබිලි රෝගය
- දුඹුරු පැළ කීඩැවන්, සුදු මැස්සන් වැනි පළිබෝධ ව්‍යාප්ත වේ.
- සුළඟින් පරාගනය වන බෝගවල පරාග විසිරී යාමට බාධා ඇති වේ.
- උත්ස්වේදනය අඩු වේ. මේ නිසා ලවණ සහිත ජලය අවශෝෂණය අඩු වේ.
- බීජ ගබඩා කිරීම අපහසු වේ.

වාෂ්පීකරණය බෝග වගාවට බලපාන ආකාරය

අධික වාෂ්පීකරණයේ බලපෑමෙන් සමහර වියළි කලාපීය ප්‍රදේශවල භූමිය ලවණ තත්ත්වයට පත් වීම සිදු වේ.

2.3 කෘෂි කාලගුණික ඒකකයක් සැලසුම් කිරීම

කෘෂිකාර්මික කටයුතු පහසු කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන කාලගුණික දත්ත ලබා ගැනීමට පිහිටුවා ඇති ස්ථානයක් කෘෂි කාලගුණික මධ්‍යස්ථානයක් ලෙස හැඳින්වේ.

යම් ප්‍රදේශයක කාලගුණික තත්ත්වය එම ප්‍රදේශයේ කෘෂිකාර්මික විභවය තීරණය කිරීමේ දී සලකා බලනු ලබන ප්‍රධාන සාධකයකි. එසේ ම යම් ප්‍රදේශයක වගා කරන බෝගය, වගා කළ යුතු කාලය හා වගා පද්ධතියේ ආකාරය තීරණය කිරීමට ද කාලගුණික දත්ත වැදගත් වේ.

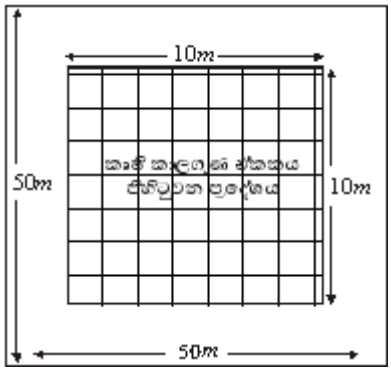
බෝග වගාවක් ඇරඹීමට සැලසුම් කිරීමේ දී කාලගුණ දත්ත හා ඒ ඇසුරින් ප්‍රකාශ කෙරෙන අනාවැකි වැදගත් වේ. එසේ ම අහස් දියෙන් වගා කරන බෝග සඳහා මෙන් ම වාරි ජලයෙන් වගා කරන බෝග සඳහා ද මෙම දැනුම අත්‍යවශ්‍ය ය. බෝගයක වාරි ජල අවශ්‍යතාව ගණනය කිරීම, වගා කටයුතු, පොහොර සහ අනෙකුත් කෘෂි රසායන යෙදීම, අස්වනු නෙළීම හා ලබා ගත හැකි අස්වනු පිළිබඳ අනාවැකි සැපයීම සඳහා ද මෙම දත්ත අවශ්‍ය වේ. මේ නිසා කාලගුණ දත්ත නිවැරදි ව ලබා ගැනීම හා ඒවා නිවැරදි ව සැකසීම, උපකරණ සංස්ථාපනය හා පාඨාංක ලබා ගැනීම ඉතා වැදගත් ය.

කෘෂි කාලගුණ මධ්‍යස්ථානයක් පිහිටුවීම

මේ සඳහා තෝරා ගන්නා භූමිය ප්‍රදේශය නියෝජනය වන්නක් විය යුතු ය. එනම් ප්‍රදේශයේ පොදුවේ දක්නට ලැබෙන භෞතික හා භූ විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ තෝරා ගන්නා ස්ථානයේ ද තිබිය යුතු ය. මෙම ස්ථානය ආසන්නයේ පොකුණු හා ජලාශ නොවිය යුතු ය. ජල වහනය සතුටුදායක වූත්, සමතලා වූත් බිම් කොටසක් විය යුතු ය. බාහිර බාධකවලින් තොර විය යුතු ය. සාමාන්‍යයෙන් අවට තිබෙන ගස් හා ගොඩනැගිලි ආදී බාධකවල සිට ඒවායේ උස මෙන් හතර ගුණයක දුරින් මධ්‍යස්ථානය පිහිටුවිය යුතු ය. එසේ ම මෙම ස්ථානයට පහසුවෙන් ළඟා විය හැකි වීම ද අත්‍යවශ්‍ය ය.

ඉහත අවශ්‍යතා සහිත තෝරා ගත් භූමිය විවෘත අවකාශයක් ඇති (Open Space) ස්ථානයක් වීම වැදගත් ය. මෙම භූමි කොටස $50 \times 50m$ ක ක්ෂේත්‍රඵලයක් තුළ $10 \times 10m$ ක්ෂේත්‍රඵලයකින් යුත් භූමියක් වීම වඩා සුදුසු ය.

මෙම ස්ථානයේ මතුපිට සමතලා කර තෘණ වැවිය යුතු අතර නිතර ම එම තෘණ කපා පිරිසිදු ව තබා ගත යුතු ය. මධ්‍යස්ථානයට සතුන්ට ඇතුළු විය නොහැකි වන සේ ආරක්ෂිත කම්බි වැටක් තිබිය යුතු ය.



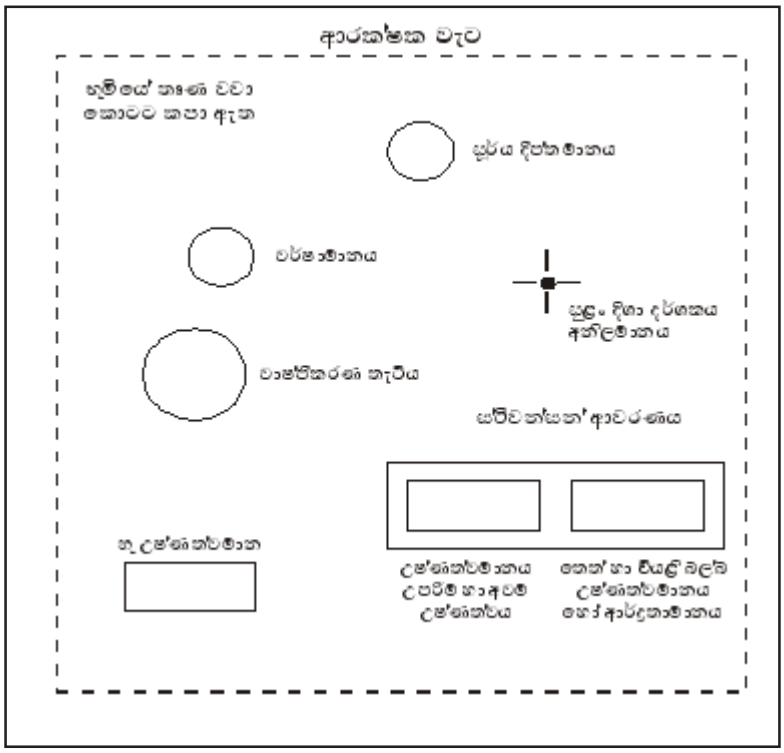
රූපය 2.18: කෘෂි කාලගුණ ඒකකයක් පිහිටුවන ස්ථානය

වගුව 2.5: කෘෂි කාලගුණ ඒකකයකක විවිධ කාලගුණික පරාමිතීන් මැනීම සඳහා භාවිත කරන උපකරණ

පරාමිතිය	උපකරණය
වර්ෂාපතනය	සරල හා ස්වයංක්‍රීය වර්ෂාමාන
වාතයේ උෂ්ණත්වය:	සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය
වාතයේ උපරිම උෂ්ණත්වය	උපරිම උෂ්ණත්වමානය
වාතයේ අවම උෂ්ණත්වය	අවම උෂ්ණත්වමානය (උපරිම අවම උෂ්ණත්වමානය)
පාංශු උෂ්ණත්වය	පාංශු උෂ්ණත්වමානය
දීප්ත සූර්යාලෝක පැය ගණන	සූර්ය දීප්තමානය
සූර්යාලෝක තීව්‍රතාව	සූර්ය විකිරණමානය
සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව	තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය/ආර්ද්‍රතාමානය
සුළඟේ දිශාව	සුළං දිශා දර්ශකය
සුළඟේ වේගය	අනිලමානය
වාෂ්පීකරණය	වාෂ්පීකරණ තැටිය

උපකරණ ස්ථාපනය කිරීම

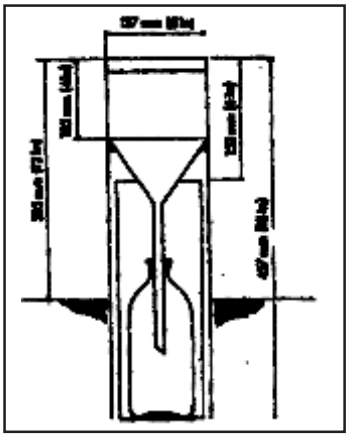
උපකරණය ස්ථාපනය කිරීමේ දී එක උපකරණයකින් අනෙක් උපකරණයට වන බලපෑම අවම විය යුතු ය. එනම් එක උපකරණයක සෙවණැල්ල අනෙකක් මතට වැටීම සිදු නොවිය යුතු ය.



රූපය 2.19: කෘෂි කාලගුණ ඒකකයේ සැලැස්මක්

සරල වර්ෂාමානය කාලගුණ ඒකකය තුළ ස්ථාපනය කිරීම

රූප සටහනට අනුව පොළොව මට්ටමේ සිට වර්ෂාමානයේ ඉහළ දාරයට උස 300*mm* වන සේ ස්ථාපනය කළ යුතු ය. මෙසේ පිහිටුවීමේ දී රූපයේ අයුරු වර්ෂාමානයේ පහළ කොටස පොළොව තුළ ගිල්වීමට සිදු වේ (157*mm* ගැඹුරට). විශේෂයෙන් සැදූ සිමෙන්ති හෝ කොන්ක්‍රීට් වේදිකාවක් තුළ මෙය ස්ථාපනය කරයි. මේ සඳහා සමතලා බිමක් තෝරා ගත යුතු අතර, ගොඩනැගිලි, ශාක වැනි බාහිර බාධකවල උස මෙන් හතර ගුණයක් ඈතින් සවි කළ යුතු ය. වර්ෂාමානයෙන් ජලය කාන්දු වේ දැයි සොයා බැලිය යුතු අතර ජලය රැස් කරන බඳුනේ දූවිලි හෝ කොළ වැටී ඇත්නම් ඒවා ඉවත් කළ යුතු ය. මිනුම් සරාව ද පිරිසිදු ව තබාගත යුතු ය.



රූපය 2.20: සරල වර්ෂාමානය කාලගුණ ඒකකය තුළ ස්ථාපනය

අනිලමානය හා සුළං දිශා දර්ශකය

කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා පොළොව මට්ටමේ සිට මීටර් දෙකක් උසින් සුළඟේ වේගය මැනීම සිදු කරයි. ඒ නිසා අනිලමානය පිහිටුවිය යුත්තේ පොළව මට්ටමේ සිට මීටර් 2 ක් උසිනි. පරිසරයේ සුළං බාධක ලෙස ක්‍රියා කරන දේ නොතිබිය යුතු ය.

වාෂ්පීකරණ තැටිය

වාෂ්පීකරණ තැටිය ස්ථාපනය කිරීමේ දී තැටිය වටා වායු සංසරණය ප්‍රවර්ධනය කිරීම සඳහා සහ පොළව මත ගැටීම නිසා සිදු විය හැකි තැටිය රත් වීම අඩු කර ගැනීම පිණිස ලීවලින් තැනූ ආධාරකයක් මත 15 *cm* ක උසින් තැටිය පිහිටුවිය යුතු ය. සතුන් ජලය බීමෙන් වැළැක්වීම සඳහා තැටිය මත දැලක් තබනු ලැබේ.

වාෂ්පීකරණ තැටිය කාලගුණ ඒකකය තුළ ස්ථාපනය කිරීමේ දී ආරක්ෂක වැටෙහි සිට මීටර් 1.5 ක් ඇතුළතින් ද, වර්ෂාමානයේ සිට මීටර් 5 ක් ඈතින් ද සවි කළ යුතු ය.

වායු ගෝලීය උෂ්ණත්වමාන සහ තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය/ආර්ද්‍රතාමානය

දෛනික උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වයන් මැනීම සඳහා සික්ස්ගේ උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වමානය හෝ උපරිම උෂ්ණත්වමානය හා අවම උෂ්ණත්වමානය වෙන වෙන ම සවි කර ඇති ඇටවුම ද භාවිත කළ හැක. සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වමානය, උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වමාන සහ තෙත් සහ වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය ලී පැනලයක සවි කරනු ලබයි. ඉන් පසු මෙම උපකරණ පැනලය ඒ සඳහා විශේෂිත ව සාදා ඇති ස්ටීවන්සන් ආවරණය තුළ සවි කරයි.

පාංශු උෂ්ණත්වමාන

පසෙහි උෂ්ණත්වය මැනීම සඳහා මෙම උෂ්ණත්වමාන භාවිත කරයි. මේවායේ දිග බල්බය පස තුළට ඇතුළත් වන සේ පස මතුපිට සිට සෙන්ටිමීටර් 5, 10, 20, 30 සහ 100 ක ගැඹුරින් උෂ්ණත්වමාන කිහිපයක් පොළව මත සවි කරනු ලැබේ. මෙම පාංශු උෂ්ණත්වමාන ඇවිදගෙන යාමේ දී නොපැගෙන ලෙස වෙන ම වැටකින් ආවරණය කර තැබේ.

සූර්ය දීප්තමානය

මෙය $1.5m$ පමණ උස කොන්ක්‍රීට් කුලුනක් මත $30x30cm$ පමණ වේදිකාවක් සාදා ඒ මත තැන්පත් කරනු ලැබේ. මෙම උපකරණය නැගෙනහිර බටහිර දිශා රේඛාවට අනුකූලව සවි කළ යුතු ය.

කාලගුණ මධ්‍යස්ථානයක දත්ත ලබා ගැනීම

කාලගුණික මධ්‍යස්ථානයක දත්ත ලබා ගැනීමේ සම්මත වේලාව වනුයේ පැය 8.30 හා පැය 15.30 වේ. වර්ෂාපතනය, උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක, සූර්ය දීප්ත පැය ගණන, සුළඟේ වේගය හා දිශාව, දෛනික වාෂ්පීකරණය යන දත්ත පැය 8.30 ට ලබා ගනී. තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක හා පාංශු උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක දවසට දෙවරක් පැය 8.30ට හා පැය 15.30 දී ලබා ගනී.

දත්ත සටහන් කිරීම

දිනකට වරක් පමණක් ලබා ගන්නා පරාමිතික දත්ත සටහන් කරනු ලබන්නේ පෙර දිනය යටතේ ය.

වර්ෂාපතනය
උපරිම අවම උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක
සූර්ය දීප්ත පැය ගණන
සුළඟේ වේගය
වාෂ්පීකරණය

දිනකට දෙවරක් පමණක් ලබා ගන්නා පරාමිතිකවල පාඨාංක සටහන් කරනු ලබන්නේ දත්ත ලබා ගත් දිනට ඉදිරියෙන් උදය හා හවස ලෙස ය.

තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක
පාංශු උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක

2.4 දේශගුණික විපර්යාස

මිහිතලය උණුසුම් වීම නිසා දේශගුණයේ ඇති වී තිබෙන හා ඇති වන වෙනස්කම් පොදුවේ

හැඳින්වෙන්නේ දේශගුණික විපර්යාස (climate change) ලෙස ය. මේ සඳහා මානව ක්‍රියාකාරකම් මෙන් ම ස්වාභාවික ව සිදු වන වෙනස්කම් ද බලපායි. මානව ක්‍රියාකාරකම් නිසා ඇති වී තිබෙන වෙනස්කම් මෙහි දී වඩා අවධානයට ලක් ව ඇත.

දේශගුණ වෙනස් වීම පිළිබඳ විවිධ ආයතන විසින් අර්ථ දක්වා ඇත.

දේශගුණ වෙනස් වීම පිළිබඳ අන්තර් රාජ්‍ය මණ්ඩලයේ (IPCC - Inter governmental Panel on Climate Change) අර්ථ දැක්වීම

සාමාන්‍ය දේශගුණයේ හෝ එහි වෙනස් වීමේ දිගු කලක් පවත්නා (දශකයක් හෝ ඊට වැඩි) සැලකිය යුතු වෙනස්කම් දේශගුණ වෙනස්කම් වේ. ස්වාභාවික සංසටකවල හෝ භූමි පරිභෝජනයේ මිනිසා විසින් ඇති කරන දිගු කාලීන වෙනස්කම් නිසා මෙම වෙනස් වීම් ඇතිවිය හැකි ය.

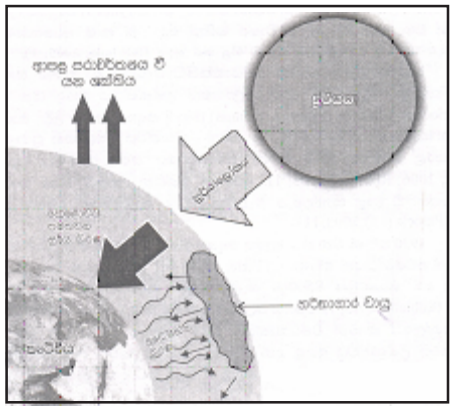
දේශගුණ වෙනස් වීම වැළැක්වීම සඳහා වූ එක්සත් ජාතීන්ගේ සම්මුති රාමුවේ (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change) අර්ථ දැක්වීම

ඍජු ව හෝ වක්‍ර ව සිදු වන මානව ක්‍රියාකාරකම් මගින් වායු ගෝලයේ සංයුතියේ ඇති කරන වෙනස්කම් හේතුවෙන් දේශගුණයේ ඇති වන විපර්යාස දේශගුණ වෙනස් වීම් වේ. ඒ, ස්වාභාවික දේශගුණික විචල්‍යතාවලට අතිරේක වශයෙනි.

කියෝටෝ සම්මුතියේ ද භාවිත වන්නේ මෙම අර්ථ දැක්වීම ය. නමුත් UNFCCC අර්ථ දැක්වීමට වඩා IPCC ආයතනයේ අර්ථ දැක්වීම වඩා පුළුල් එකක් වේ.

ස්වාභාවික හරිතාගාර ආවරණය (natural green house effect)

සූර්යාලෝකය වායු ගෝලය හරහා ගමන් කර පෘථිවියට පතනය වීමෙන් පොළව මතුපිට හා වායු ගෝලය උණුසුම් වේ. පොළව මතට පතනය වන තාපය මගින් අධෝරක්ත කිරණ නිපදවේ. අධෝරක්ත කිරණ පෘථිවි වායු ගෝලයට නිකුත් වන අතර, ඉන් කොටසක් වායු ගෝලයෙන් පිටතට ගමන් කරයි. පෘථිවි වායු ගෝලයේ පවත්නා හරිතාගාර වායු මෙම අධෝරක්ත කිරණ අවශෝෂණය කරන අතර, ඒවා මගින් නැවත තාපය විමෝචනය සිදු කරයි. එමගින් පෘථිවිය උණුසුම් වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය හරිතාගාරයක (green house) ක්‍රියාවලියට සමාන නිසා එය හරිතාගාර ආවරණය ලෙස හැඳින්වේ.



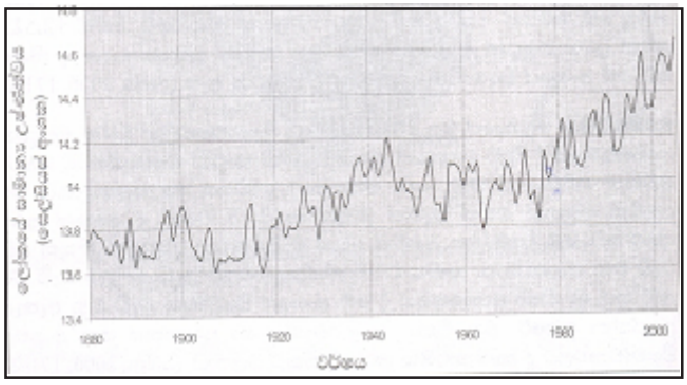
මෙය ස්වාභාවික ව සිදු වන ක්‍රියාවලියකි.

එසේ ම පෘථිවියෙන් පිට වන තාපයෙන් කොටසක් අභ්‍යාවකාශයට නිකුත් වන නිසා පෘථිවිය අධික ලෙස උණුසුම් වීම ද වළකී. මෙම ක්‍රියාවලිය මගින් පෘථිවියේ උෂ්ණත්වය කිසියම් මට්ටමක පවත්වා ගනී. එය 14^0C ක් පමණ වන අතර හරිතාගාර ආවරණය සංසිද්ධිය නොපැවතී නම් පෘථිවියේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය -19^0C පමණ වීමට ඉඩ තිබුණි. පෘථිවි උෂ්ණත්වය පැවතිය යුතු අගයට වඩා 33^0C කින් ඉහළ අගයක පවතින්නේ හරිතාගාර ආවරණය නිසා ය. මෙය පෘථිවිය මතුපිට ජීවයේ පැවැත්මට යෝග්‍ය තත්ත්වයකි.

ත්වරණය කළ හරිතාගාර ආවරණය (enhanced green house effect)

හරිතාගාර ආවරණයේ දී පොළොවෙන් පිට වන අධෝරක්ත කිරණවලින් කොටසක් හරිතාගාර වායු මගින් අවශෝෂණය කර නැවත පෘථිවියට පිට කරයි. මිනිසාගේ ක්‍රියාකාරකම් හේතු කොට

ගෙන හරිතාගාර වායු සාන්ද්‍රණය ඉහළ යයි. එවිට එසේ අවශෝෂණය කර නැවත පිට කරන තාපය ද වැඩි වේ. මෙම තාපය නිසා පෘථිවියේ උෂ්ණත්වය ද ඉහළ යයි. මිහිතලය/ගෝලීය උණුසුම් වීම (global warming) හෙවත් ත්වරණය කළ හරිතාගාර ආවරණය ලෙස හඳුන්වන්නේ මෙම සංසිද්ධියයි.



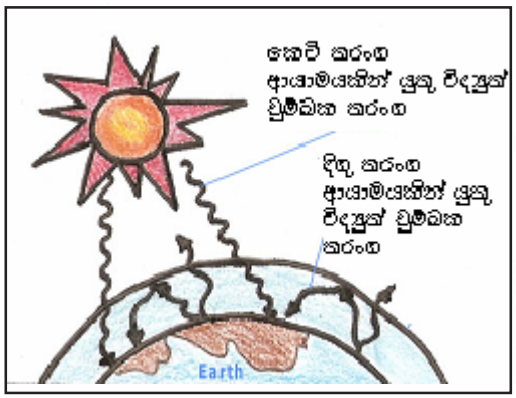
ප්‍රස්තාරය 2.7 : ලෝකයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය ඉහළ ගොස් ඇති ආකාරය (1880 - 2005)

1850 හා 2001--2005 අතර කාලයේ දී සිදු වී ඇති උෂ්ණත්ව වැඩි වීම 0.76^0C ක් පමණ වේ. මෙම තත්ත්වය දිගට ම පැවතුණ හොත් 2100 වසර වන විට ලෝකයේ උෂ්ණත්වය $1.8 - 5.8^0C$ අතර ප්‍රමාණයකින් ඉහළ යා හැකි බව පෙන්වා දී ඇත.

හරිතාගාර බලපෑම

සූර්ය විකිරණය

සූර්යයා විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ මගින් තාපය පෘථිවි වායු ගෝල පද්ධතියට සපයන අතර, පෘථිවි වායු ගෝල පද්ධතියෙන් ද තාපය විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ලෙස පිට වී අභ්‍යවකාශයට ගමන් කරයි. සූර්යයාගෙන් විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ ලෙස ලැබෙන මෙම ශක්තියෙන් වායු ගෝලීය සංසරණය ඇති වන අතර එම සංසරණය නිසා පෘථිවිය මත කාලගුණ තත්ත්ව ඇති වේ.



රූපය 2.22: හරිතාගාර ආවරණය නිදර්ශනය කිරීම

විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය තුළ දෘශ්‍ය ආලෝකය මෙන් ම වැදගත් චුම්බක ශක්තීන් වන ගුවන් විදුලි තරංග, ක්ෂුද්‍ර තරංග, අධෝරක්ත කිරණ, පාරජම්බුල කිරණ, එක්ස් කිරණ හා ගැමා කිරණ අඩංගු වේ. විකිරණ නියමයන්ට අනුව, උෂ්ණත්වය නිරපේක්ෂ ශූන්‍යයට (කෙල්වින් අංශක බින්දුවට) වඩා වැඩි වස්තු විකිරණ පිට කරයි. එසේ ම මෙවැනි වස්තුවලින් පිට කරන කිරණවල තරංග ආයාමය එම වස්තුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය සමඟ ප්‍රතිලෝම සම්බන්ධතාවක් දක්වයි. මෙයින් අදහස් වනුයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වස්තු කෙටි තරංග ආයාමයකින් යුතු විද්‍යුත් චුම්බක තරංග නිකුත් කරන බවයි.

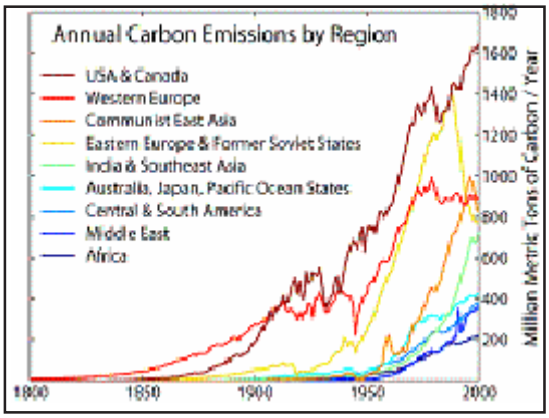
සූර්යයාගේ උෂ්ණත්වය ද කෙල්වින් අංශක 6000 ක් පමණ ය. ඒ අනුව සූර්යයාගෙන් කෙටි තරංග ආයාම සහිත විද්‍යුත් විකිරණ නිකුත් කරන අතර පෘථිවිය සාපේක්ෂ ව උෂ්ණත්වය අඩු බැවින් එය දිගු තරංග ආයාම සහිත විකිරණ නිකුත් කරයි. හිරු එළිය පෘථිවිය මතුපිටට ළඟා වන විට එයින් 25%ක් පමණ වලාකුළු හා වෙනත් වායු ගෝලීය අංශූන් නිසා ආපසු පරාවර්තනය වේ. සූර්ය විකිරණයෙන් 20% පමණ වායු ගෝලය මගින් අවශෝෂණය කරයි. නිදසුනක් ලෙස වායු ගෝලයේ ඉහළ ස්තරවල ඇති වායු අණු මගින් එක්ස් හා ගැමා කිරණ අවශෝෂණය දැක්විය හැකි ය. පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත සිට කිලෝමීටර් 19 සිට 48 ක් පමණ දුරින් පිහිටි ඕසෝන් ස්තරය මගින් පාරජම්බුල කිරණ අවශෝෂණය සිදු කරයි. සූර්ය ශක්තියෙන් 50% පමණ දෘශ්‍ය වර්ණාවලිය ලෙස පොළොවට ළඟා වන්නේ වායු ගෝලය හරහා ය. මෙම ශක්තියෙන් 85% පමණ පෘථිවිය මතුපිට ඇති ශාක හා සාගර මගින් අවශෝෂණය කරයි. ඉතිරිය නැවත පරාවර්තනය වේ.

හරිතාගාර වායු වර්ග හා ඒවා වැඩි වීම

වායු ගෝලයේ ඇති වායු වර්ග අතරින් අධෝරක්ත කිරණවල අඩංගු තාපය අවශෝෂණය කර රඳවා ගැනීමට හැකියාව ඇති හරිතාගාර වායු ගණනාවක් ඇත.

1. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2)

වායු ගෝලයේ සාන්ද්‍රණය අධික වීම හා විමෝචනය වන ප්‍රමාණය වැඩි වීම නිසා කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව හරිතාගාර ආවරණයට හේතු වන ප්‍රධාන වායුව වේ.



ප්‍රස්තාරය 2.8: ලෝකයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණයේ වාර්ෂික වැඩි වීම

CO_2 වායු සාන්ද්‍රණය වැඩි වීම මානව ක්‍රියාකාරකම්වල සෘජු ප්‍රතිඵලයකි. වසර දස දහසක පමණ කාලයක් වායු ගෝලයේ CO_2 සාන්ද්‍රණය මිලියනයකට කොටස් 280 (280ppm) පමණ මට්ටමක පැවතුණි. 18වන සියවසේ දී ඇති වූ කාර්මික විප්ලවයෙන් පසුව ඇති වූ සංවර්ධනය නිසා වායු ගෝලයේ CO_2 සාන්ද්‍රණය සීඝ්‍රයෙන් වැඩි විය. 1700 ගණන්වල අග භාගයේ මෙන් මේ දක්වා CO_2 සාන්ද්‍රණයේ 35.4% ක වර්ධනයක් ඇති වී තිබේ. 2005 වසරේ දී පෘථිවි වායු ගෝලයේ CO_2 සාන්ද්‍රණය මිලියනයකට කොටස් 379.1 (379.1ppm) කි.

2. මීතේන්

මීතේන් වායුව වායු ගෝලයට එකතු වන ක්‍රම ගණනාවකි. ස්වාභාවික ව තෙත් බිම් හා පීට් බිම්වලින් වැනි ක්‍රමවලින් පිට වන ප්‍රමාණය මුළු මීතේන් විමෝචන ප්‍රමාණයෙන් 40% කි. පශු පාලනය, වී වගාව, නාගරික කැලි කසල, ශාක හා සත්ත්ව කොටස් දහනය වැනි මානව ක්‍රියාකාරකම්වලින් ඉතිරි 60% පිට වේ.

මානව ක්‍රියාකාරකම් හේතු කොට ගෙන 1750 වසරේ දී බිලියනයකට කොටස් 700 (700ppb) පමණ වූ මීතේන් සාන්ද්‍රණය 2005 වසරේ දී බිලියනයකට කොටස් 1783 (1783 ppb)ක් දක්වා, එනම් 154.7%කින් වැඩි වී ඇත.

3. නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ්

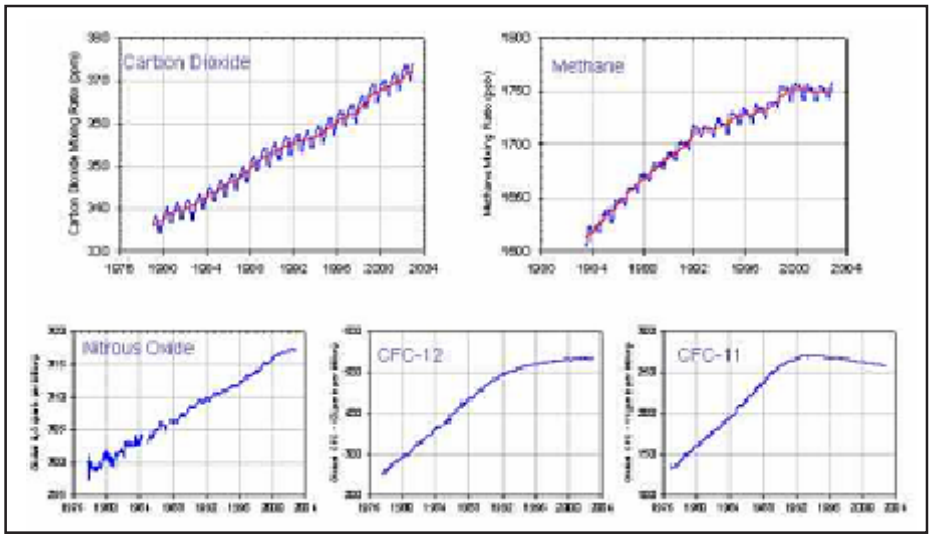
නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් වායුව වායු ගෝලයට එකතු වන ක්‍රම ද ගණනාවකි. තෙත් බිම් හා පීට් වැනි ස්වාභාවික ක්‍රියාවලි නිසා මුළු විමෝචනවලින් 66%ක් පිට වේ. ඉන්ධන දහනය, ශාක හා සත්ත්ව කොටස් දහනය, පොහොර භාවිතය වැනි මානව ක්‍රියාවලිවලින් 33%ක් පිට වේ. මානව ක්‍රියාකාරකම් හේතු කොට ගෙන 1750 වර්ෂයේ දී බිලියනයකට කොටස් 270 (270ppb) ක් පමණ වූ නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණය 2005 වර්ෂයේ දී බිලියනයකට කොටස් 319.2 (319.2 ppb) දක්වා, එනම් 18.2% කින් පමණ වැඩි වී ඇත.

4. වෙනත් වායු

ඕසෝන් වියනට හානි කරන නිසා භාවිතයෙන් ඉවත් කිරීමට තීරණය කළ ක්ලොරොෆ්ලෝරෝ කාබන් වායු මෙන් ම ඒ වෙනුවට ආදේශ කරන ලද ඇතැම් රසායනික සංයෝග (උදා : හයිඩ්‍රොෆ්ලෝරෝ කාබන් - HFC) ද හරිතාගාර ආවරණයට හේතු වේ.

සල්ෆර් හෙක්සෆ්ලෝරයිඩ් ද එවැනි හරිතාගාර වායුවකි. එහෙත් වායු ගෝලයේ මෙම වායු අඩු ප්‍රමාණවලින් පවතින නිසා හරිතාගාර ආවරණයට ඇති බලපෑම අඩු ය.

මෙම එක් එක් හරිතාගාර වායූන් මිහිතලය උණුසුම් වීම සඳහා හේතු වන්නේ එකිනෙකට වෙනස් වන ප්‍රමාණවලිනි. මෙම දායකත්වය මනින මිම්ම වන්නේ මිහිතලය උණුසුම් වීමේ විභවය (global warming potential - GWP) යි.



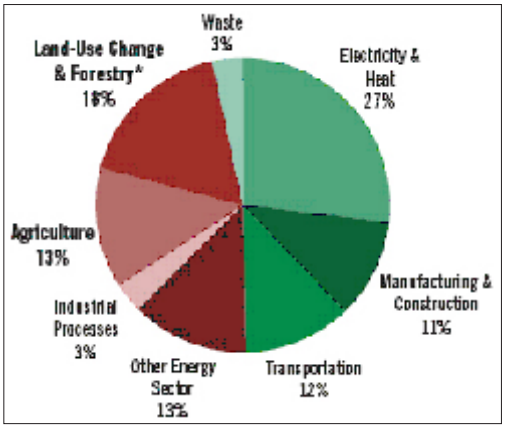
වගුව 2.6: පෘථිවියේ වායු ආවරණ, ඒවායේ ආයු කාලය හා මිහිතලය උණුසුම් වීමේ විභව

වායුව	ආයු කාලය (වර්ෂ)	මිහිතලය උණුසුම් වීමේ විභවය (GWP)
කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2)	5--200	1
මීතේන් (CH_4)	10	23
නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් (N_2O)	115	296
හයිඩ්‍රෝෆ්ලෝරොකාබන් (HFC)වර්ග	1 - 250	10-12,000 අතර
පර්ෆ්ලොරොකාබන් (PFC)	25,000 ට වැඩි	5,500-9,200 අතර
සල්ෆර් හෙක්සෆ්ලෝරයිඩ් (SF_6)	3200	22,200

ඒ ඒ වායුවේ මිහිතලය උණුසුම් වීමේ විභව අනුව සැලකීමේ දී 2000 වර්ෂයේ දී විමෝචනය වූ මෙම වායු ප්‍රමාණ හරිතාගාර ආවරණයට දක්වන දායකත්වය වන්නේ CO_2 - 77%, CH_4 -14% හා N_2O 8% ද වශයෙනි. අනෙක් වායු සියල්ලේ ම විමෝචන එකතුව 1% ක් තරම් වේ.

දේශගුණය වෙනස් වීම හා ශ්‍රී ලංකාවේ වර්තමාන තත්ත්වය

ශ්‍රී ලංකාවේ හරිතාගාර වායු විමෝචන අනෙක් රටවලට සාපේක්ෂ ව ඉතා අල්ප ය. ශ්‍රී ලංකාවේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් විමෝචන ලෝකයේ විමෝචන ප්‍රමාණය හා සසඳන විට එය දහයෙන් පංගුවක් තරම් වේ.



වගුව වගුව 2.7 : ශ්‍රී ලංකාවේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් විමෝචන දත්ත (1998)

ප්‍රස්තාරය 2.10: ප්‍රභවය අනුව හරිතාගාර වායු

	ශ්‍රී ලංකාව	ආසියාව	ලෝකය
කාබන් ඩයොක්සයිඩ් විමෝචනය (ටොන් දහස්)	8 122	7 360 942	24 215 376
1990-1998 කාලයේ වැඩි වීම	111%	38%	8%

1998 දී ඒක පුද්ගල කාබන් ඩයොක්සයිඩ් විමෝචන	400	2 100	4 100
1990 සිට ඒ දක්වා වැඩි වීම	105%	19%	2%

හරිතාගාර ආවරණයට දායකත්වය අඩු වුව ද, දේශගුණ වෙනස් වීම් ශ්‍රී ලංකාවට ද බලපායි. උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම හා වර්ෂාපතනයේ ඇති වන වෙනස්කම් මේ වන විට ද නිරීක්ෂණය කර ඇත.

වර්ෂාපතන විචලතා

දේශගුණ විපර්යාසවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙසට වර්ෂාපතනය අඩු බවක් පෙනුණ ද, ස්ථාන කිහිපයක හැර ශ්‍රී ලංකාවේ වාර්ෂික වර්ෂාපතනයේ සැලකිය යුතු වැඩි වීමක් හෝ අඩු වීමක් දැකිය නොහැකි ය. නමුත් වර්ෂාපතන රටාවේ හා ව්‍යාප්තියේ සැලකිය යුතු ලෙස වෙනස් වීම් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. එනම්, දීර්ඝ නියං කාල, අකලට ලැබෙන වැසි, තීව්‍රතාව වැඩි වැසි නිසි කලට නිසි ප්‍රමාණයෙන් වර්ෂාව නොලැබීම මෙම විචලතාවන් ලෙස හඳුනා ගත හැකි ය.

1970--1999 දක්වා කාලයේ දී තෙත් කලාපයේ වැසි වැඩි වීමේ ප්‍රවණතාවක් හා වියළි කලාපයේ වැසි අඩු වීමේ ප්‍රවණතාවක් පෙන්නුම් කරන බව පෙන්වා දී ඇත. මේ අතර අනාගතයේ ඇති විය හැකි විමෝචන සංසිද්ධි දෙකක් අනුව 2025 හා 2050 කාලය වන විට මෙරට නිරීත දිග මෝසම් වැසි වැඩි වනු ඇති බවත්, ඊශාන දිග මෝසම් වැසි අඩු විය හැකි බවක් ප්‍රකාශ වී ඇත. මේ නිසා වියළි කලාපයත්, අතරමැදි කලාපයත් නියඟයේ බලපෑමට ලක් වීමට ඇති අවස්ථා වැඩි වේ. මේ නිසා එම ප්‍රදේශවල කෘෂිකර්මය හා ජල සම්පත් ආශ්‍රිත ගැටලු ඇති විය හැකි බව ද පෙන්වා දී තිබේ.

උෂ්ණත්වය වැඩි වීම

කාලගුණ විද්‍යා ස්ථාන 14 ක, වසර 30 ක කාලයක් තුළ කාලගුණ දත්ත අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ උෂ්ණත්වය වැඩි වීමේ වේගය වසරකට 0.016^0C බව පර්යේෂකයන් විසින් පෙන්වා දී ඇත. 1987-96 කාලයේ දී ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමේ ප්‍රවණතාව වසරකට 0.025^0C තරම් බව හෙළි වී තිබේ.

ස්ථානීය අධ්‍යයනවලින් ද මෙවැනි උෂ්ණත්ව වැඩි වීම් වාර්තා වී ඇත. මහඉලුප්පල්ලම හා අනුරාධපුර ප්‍රදේශවල සිදු කරන ලද අධ්‍යයනයකින් පෙන්වා දී ඇත්තේ එම ප්‍රදේශවල සාමාන්‍ය අවම උෂ්ණත්වය, සාමාන්‍ය උපරිම උෂ්ණත්වය හා මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය 1953-2000 අතර කාලයේ දී වැඩි වෙමින් පවත්නා බව ය.

නුවරඑළිය ප්‍රදේශයේ ද අවම උෂ්ණත්වය පසු ගිය දශක කිහිපය පුරා වැඩි වෙමින් පවතින බව පෙන්වා දී ඇත. ඇතැම් ස්ථානවල උෂ්ණත්වය වැඩි වීම අනෙක් ස්ථානවලට සාපේක්ෂ ව සෙමින් සිදු වීමට හේතුවක් ලෙස දක්වා ඇත්තේ එම ප්‍රදේශවල පිහිටීමයි. නිදසුනක් ලෙස මුහුදට ආසන්න ව පිහිටා ඇති හම්බන්තොටට සාපේක්ෂ ව අඟුණකොළපැලැස්ස ප්‍රදේශයෙන් වාර්තා වූ උපරිම උෂ්ණත්වයේ හා අවම උෂ්ණත්වයේ වැඩි වීම අධික ය. එසේ ම නුවරඑළියේ අවම උෂ්ණත්වය වඩා වේගයෙන් ඉහළ යාමට නාගරීකරණයේ බලපෑම ද හේතුවක් බව කියැවේ.

දේශගුණ විපර්යාස කෘෂිකාර්මික කටයුතු කෙරෙහි බලපෑම

වැඩි වන උෂ්ණත්වය, වර්ෂාපතනයේ වෙනස්කම් හා අනෙකුත් දේශගුණ විපර්යාස රටේ කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා බල පෑ හැකි ය.

වර්ෂාපතන වෙනස් වීමෙහි බලපෑම

වර්ෂාපතන රටා හා ව්‍යාප්තියේ වෙනස් වීම, සුළං රටා හා ව්‍යාප්තියේ වෙනස් වීම ආදිය නිසා විවිධ ප්‍රදේශවල නියං සහිත කාලගුණික තත්ත්ව ඇති විය හැකි ය. වර්ෂාපතන රටා සහ ව්‍යාප්තියේ වෙනස, ඊශාන දිග මෝසම තුළ දී විශේෂයෙන් දැකිය හැකි ය. එය ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන වගා කන්නය වන මහ කන්නයට තර්ජනයක් විය හැකි ය. එසේ ම පළමු අන්තර් මෝසම්

කාලයේ දී ද මෙවැනි විචලතා දැකිය හැකි අතර එය වියළි හා අතර මැදි කලාපවල බෝග නිෂ්පාදනයට බලපෑම් ඇති කරයි. ඊශාන දිග මෝසමේ විචල්‍යතාව ද විශාල වැඩි වීමක් දැකිය හැකි නිසා මහ කන්නයේ බෝග හානි වීමේ අවදානම ඉතා වැඩි විය හැකි ය.

එයට අමතර ව සංචිත ජලය දිය වී ජල චක්‍රයට එක් වීමත්, වායු ගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමත් හේතුවෙන් විශාල ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණයක් වායු ගෝලය තුළ එක් රැස් වේ. මේවා ඝනීභවනය වීමෙන් වායු ගෝලයේ දී වලාකුළු අධික ව නිර්මාණය වන අතර මෙම වැසි වළාවන් ඉතා ඉහළ තීව්‍රතාවෙන් යුතු ව මහ වැසි ලබා දෙයි. ඒ හේතුවෙන් දිගු නියං කාල හා අධික වැසි ගංවතුර තත්ව නිර්මාණය වේ.

වගුව 2.8 : 1931 - 1960 හා 1961 - 1990 යන කාල සීමාවන්හි දී ශ්‍රී ලංකාවේ වර්ෂාපතන රටාවේ විචල්‍යතා

	1931 - 60	1961 -- 90
ඊශාන දිග මෝසම	31%	42%
පළමු අන්තර් මෝසම	23%	27%
නිරිත දිග මෝසම	21%	16%
දෙවන අන්තර් මෝසම	22%	23%
වසර පුරා ම	11%	14%

මෙම විචලතාවන් කෘෂිකර්මයට සෘජු හා වක්‍ර ලෙස බලපෑම් ඇති කරයි.

ක්‍රමවත් ව ලැබෙන වර්ෂාවන් වෙනුවට කෙටි කාලීන විශාල වර්ෂාවන් ලැබීම මෑත කාලයේ සුලභ ය. එසේ ම මෙවැනි වැසිවල වර්ෂාපතන තීව්‍රතාව ද වැඩි වීමට ඉඩ ඇත. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙසට මතුපිට අපධාවය ද ඒ නිසා පාංශු ඛාදනය ද වැඩි විය හැකි ය. (වර්ෂාපතන තීව්‍රතාව පැයට මිලිමීටර් 25 ට වැඩි නම් එවැනි වැසි ඛාදක වැසි (errosive rains) නම් වේ.

මෙම තත්ත්ව හේතු කොට ගෙන නාය යාම්, ජලාශවල රොන් මඩ තැන්පත් වීම නිසා ධාරිතාව අඩු වීම, සරු පස ඉවත් වීම, නිතර නිතර ගංවතුර තත්ත්ව ඇති වීම ආදිය සිදු විය හැකි ය.

කෙටි කාලීන ව ලැබෙන වැඩි තීව්‍ර වැසි නිසා අපධා ජලය වැඩි වීමට අමතර ව භූ ගත ජලය පෝෂණය අඩු වීම ද සිදු විය හැකි ය.

වර්ෂාපතන විචලතාවන් නිසා වාරි ජලය හිඟ වීම, බෝග නියං තත්ත්වවලට පාත්‍ර වීම, පසේ සාරවත් බව අඩු වීම, පසේ ජලය රඳා පැවැත්ම අඩු වීම, අස්වනු නෙළන සමයේ ඇතිවන වැසි මගින් පසු අස්වනු හානිය වැඩි වීම, අහස නිතර නිතර වලාකුළුවලින් බර ව තිබීම නිසා ආලෝක තීව්‍රතාව අඩු වී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය අඩු වීම, රෝග පළිබෝධ වැඩි වීම ආදිය සිදුවිය හැකි ය. සත්ව පාලන ක්ෂේත්‍රයේ දී ද තෘණ හා සත්ව ආහාර නිෂ්පාදනයට බලපෑම මෙන් ම සතුන්ට රෝග පළිබෝධ ඇති වීම කෙරෙහි ද බලපෑම් ඇති විය හැකි ය.

නිවර්තන කලාපීය ප්‍රදේශවල උෂ්ණත්වයේ වැඩි වීම ශාක වර්ධනයට හා විකසනයට අහිතකර ලෙස බලපාන අතර සෞම්‍ය කලාපීය ප්‍රදේශවල හිතකර ලෙස බලපායි.

- **බෝග අස්වැන්න අඩු වීම**

මේ පිළිබඳ කර ඇති අධ්‍යයනයන්ට අනුව 2^0C කින් උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට 30%කින් අස්වැන්න අඩු වන බව ඇස්තමේන්තු කර ඇත. වැඩි වන උෂ්ණත්වය සමග බෝග අස්වැන්න ප්‍රමාණාත්මක ව හා ගුණාත්මක ව අඩු වීමක් සිදු වේ. මෙයට හේතු ලෙස බෝගයේ සංචිත ආහාර අඩු වීම, පරාග වියළීම, ශුකිකා වඳ වීම, ආකන්ද පිරීම අඩු වීම, ජල ඌනතාවන්ට පාත්‍ර වීම, රෝග

පළිබෝධ හානි වැඩි වීම සහ ලවණීකරණය වැනි ක්‍රියා නිසා පසේ සරු බව අඩු වීම ද දැක්විය හැකි ය.

එසේ ම බෝග ශාක වැඩි ප්‍රතිශතයක් C_3 ශාක වේ. මේවායේ උපරිම ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයක් සිදු වන්නේ 15^0C-30^0C අතර උෂ්ණත්වයක දී ය. එනම් C_3 ශාක ඉතා අඩු උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය උපරිම කරයි. උෂ්ණත්වය වැඩි වීමෙන් මෙවැනි ශාකවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බාධා ඇති වීම නිසා ආහාර නිෂ්පාදනය අඩු වේ.

උක්, සෝගම්, බඩඉරිඟු වැනි C_4 ශාකවල උපරිම ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු වන්නේ 30-45^0C උෂ්ණත්ව පරාසයක දී ය. උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ශ්වසනය ද වැඩි වේ. මේ නිසා ආහාර දහනය වැඩි වන අතර සංචිත ආහාර ප්‍රමාණය අඩු වේ. උෂ්ණත්වය 35^0C ට වැඩි වන විට ශුකිකා වඳ වීම නිසා බොල් ප්‍රතිශතය වැඩි වේ.

මෙහි දී, වැඩි උෂ්ණත්වයක් පැයක පමණ කෙටි කාලයක් තුළ බලපෑව ද ශුකිකා වඳ වීම සිදු වේ. මොණරාගල ප්‍රදේශයේ දැනටමත් මේ තත්ත්වය දැකිය හැකි ය. රාත්‍රි උෂ්ණත්වය වැඩි වීම නිසා බෝගවල කෙඳි ප්‍රමාණය වැඩි වීම සිදු වේ. එසේ ම තක්කාලිවල ද වැඩි උෂ්ණත්වය නිසා ඇඹුල් රස වැඩි වේ.

වී ජලය මත යැපෙන වගාවකි. වැඩි වන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණය නිසා කිසියම් ආකාරයක අස්වනු වැඩි වීමේ හැකියාවක් තිබුණ ද, උෂ්ණත්වය වැඩි වීම වී වගාවට අහිතකර ලෙස බල පෑ හැකි ය. එක් අධ්‍යයනයකින් පෙන්වා දෙන ආකාරයට 0.5^0C උෂ්ණත්ව වැඩි වීමක් සිදු වුවහොත් රටේ වී අස්වැන්න 5.9% කින් අඩු වනු ඇත.

- **ආක්‍රමණශීලී වල් පැළෑටි වැඩි වීම**

ලෝකයේ දැනට හඳුනා ගෙන ඇති භයානක වල් පැළෑටිවලින් වැඩි කොටසක් (18කින් 14ක්) C_4 ශාක වේ. C_4 ශාක වැඩි උෂ්ණත්වයේ දී ප්‍රචාරණය සිදු කරයි. (උදා : Pig Weed උෆරු වී ශාකය). මේ අනුව වැඩි වන උෂ්ණත්වය සමග ආක්‍රමණකාරී වල් පැළෑටි වැඩි විය හැකි ය.

- **ජල හිඟ තත්ත්ව ඇති වීම**

උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට වාෂ්පීකරණය වැඩි වේ. එවිට වැව් හා ජලාශවල ජලය වාෂ්ප වීම හා නියං තත්ත්වවල දැඩි බව වැඩි වීම සිදු වේ.

- **එල්නිනෝ / ලානිනා තත්ව ඇති වීම**

පරිසර උෂ්ණත්වය හේතුවෙන් මුහුදු මතුපිට උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි. සුළං ලිහිල් වී උණුසුම් දිය වැල් දකුණු ඇමෙරිකාව දෙසට ගමන් කිරීම නිසා දකුණු ඇමෙරිකාව අසළ තිබූ ශීතල දිය වැල් කපා හරිමින් උණුසුම වැඩි කරයි. මෙය එල්නිනෝ ක්‍රියාවලිය යි. මත්ස්‍ය අස්වැන්න සාමාන්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා අඩු වීමත් සමග ධීවරයෝ විසින් මෙම තත්ත්වය මුලින් ම හඳුනා ගනිති.

ලානිනා හෙවත් කුඩා දැරිවි යන අන්වර්ථ නාමයෙන් හඳුන්වන මෙම ක්‍රියාවලියේ දී සුළං වඩා ශක්තිමත් වී බටහිර දෙසට ගමන් කරයි. ඉන් සිදු වන්නේ පැසිපික් සාගරය අවට ප්‍රදේශය සාමාන්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා ශීතල වීමයි. පැසිපික් සාගරයේ මේ ආකාරයෙන් සිදු වන වෙනස සමස්ත ලෝකයේ ම දේශගුණය වෙනස් කිරීමට හේතු වේ.

- **සත්ත්ව නිෂ්පාදනයට බලපෑම**

  වැඩි වන උෂ්ණත්වය සතුන්ට පීඩාකාරී වන අතර, ඒ නිසා සත්ව නිෂ්පාදනය සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වීම සිදු විය හැකි ය. සත්ව ආහාර නිෂ්පාදනය සඳහා ද වක්‍ර ලෙස බලපෑම් ඇති විය හැකි ය.

- **අලබෝග සඳහා බලපෑම**

රාත්‍රී උෂ්ණත්වය වැඩි වීම අල බෝග සඳහා නුසුදුසු ය. රාත්‍රී උෂ්ණත්වය වැඩි වීමෙන් කඳ/මුල් අනුපාතය වැඩි වීම මෙයට හේතුවයි. නිදසුන් ලෙස අර්තාපල් බෝගය සඳහා දිවා - රාත්‍රී උෂ්ණත්ව වෙනස 8^0C හෝ ඊට වැඩි නම් වඩා සුදුසු බව සොයා ගෙන ඇත. ආකන්ද ඇති වීමට මෙය බලපායි.

- **රෝග හා පළිබෝධ ගහනය වැඩි වීම**

  උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතාව වැඩි වීමත් සමග පළිබෝධ ගහනය වැඩි වේ. කෘමීන් චලතාපී ය. මොවුන්ට පරිසර උෂ්ණත්වය පාලනය කර ගත නොහැකි ය. මේ නිසා ක්‍රියාකාරී බව (mobility) වැඩි වේ. එවිට කෘමී ගහනය ද වැඩි වේ. ආර්ද්‍රතාව වැඩි වන විට බැක්ටීරියා, වයිරස් හා දිලීර රෝග ද වැඩි වේ. එසේ ම ඇති වන රෝග හා පළිබෝධවල දැඩි බව ද වැඩි ය.

- **බෝගවල ජීවිත කාලය කෙටි වීම**

  වැඩි උෂ්ණත්වය සමඟ මෙය සිදු වේ. එවිට පත්‍ර හැලීම ඉක්මන් වන අතර, අස්වනු ද අඩු වේ. මෙයට අමතර ව භූමි දර්ශන පථය වෙනස් වීම, නියං තත්ත්ව, ලැව් ගිනි, සුළි සුළං, කුණාටු ඇති වීම ද සිදු විය හැකි ය.

- **මුහුදු ජල මට්ටම ඉහළ යාම**

  වසර 1860 - 2000 දක්වා කාලය තුළ 10-20cm කින් පමණ මුහුදු ජල මට්ටම ඉහළ යන බව පෙනී ගොස් ඇත. උෂ්ණත්වය වැඩි වීම මේ සඳහා බලපායි. අයිස් හා ග්ලැසියර් දිය වීම, වැඩි උෂ්ණත්වය නිසා ජලයේ සිදු වන විෂමාකාර ප්‍රසාරණය නිසා මුහුදු ජල මට්ටම ඉහළ යාම සිදු වේ.

  මෙම සිදු වීම් නිසා වසර පුරා ම වෙරළාසන්න මුහුදු තීරය මුහුදු කෑමට ලක් වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළබඩ ප්‍රදේශයෙන් 45-55% අතර ප්‍රදේශයක දැකිය හැකි සමුද්‍ර ඛාදනය වසරකට මීටර් 0.3-0.35 අතර ප්‍රදේශයකට බලපායි. මේ නිසා ධීවර ජනතාවට ඉඩම් අහිමි වීම, වගා කළ හැකි ඉඩම් ප්‍රමාණය අඩු වීම සිදු විය හැකි ය. එවිට කෘෂිකාර්මික ඉඩම්වල පදිංචි වීම නිසා වගා බිම් අඩු වේ. ගංගා දිගේ මුහුදු ජලය වගා බිම්වලට යාම නිසා වගා කටයුතුවලට බාධා ඇති වේ. කුඹුරු ඉඩම් ලවණීකරණය වීම මෙන් ම වෙරළාශ්‍රිත කෘෂිකාර්මික ඉඩම් ලවණතාවට හා ක්ෂාරීයතාවට ගොදුරු වීමෙන් වගා කටයුතුවලට බාධා ඇති වේ. ගංගා හා භූ ගත ජලය වැනි වාරි ජල ප්‍රභව කරදිය මගින් දූෂිත වීම ද සිදු වේ. කෘෂිකාර්මික ඉඩම් වෙනත් කාර්යයන් සඳහා භාවිතයට ගැනීමට ජනතාව යොමු වීම ද සිදු වේ. පොල් ඉඩම් හා පහත් වී වගා බිම් ප්‍රදේශ සීමා වීම ද සිදු වේ. එසේ ම අයහපත් පරිසර තත්ත්ව නිසා වසංගත රෝග තත්ත්ව (මදුරු උවදුරු) වැඩි වීම මගින් කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රයේ ශ්‍රම සුලබතාව හා ඵලදායීතාවට ද බලපෑම් ඇති වේ. සාගර ජල මට්ටම ඉහළ යාම නිසා වෙරළාසන්න ජෛව පද්ධති රැසක් ම අනතුරට ලක් වීම, දූපත් සාගරයෙන් යට වීම වැනි තර්ජන ද ඇත.

දේශගුණ විපර්යාසය මගින් කෘෂි ක්ෂේත්‍රයට විය හැකි බලපෑම් අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග

අතීතයේ සිදු වූ කාලගුණ විපර්යාස ඉතා සෙමින් සිදු වී ඇති නිසා ජීවීන්ට අලුත් පරිසර තත්ත්වවලට හැඩ ගැසීම හෝ වෙනත් සුදුසු උප ස්තර කරා සංක්‍රමණය වීමට අවස්ථාව ලැබුණි. නමුත් වර්තමානයේ මෙම වෙනස් වීම් සීඝ්‍රයෙන් සිදු වන නිසා ජීවීන්ට වේගයෙන් හැඩ ගැසීමේ හැකියාවක් නැති බව විද්‍යාඥයන්ගේ අදහසයි. මේ නිසා සමහර ජීවී විශේෂ මහ පොළොවෙන් තුරන් වී යාමට ද ඉඩ ඇත.

දේශගුණ වෙනස් වීම් හමුවේ මිනිසා ඇතුළු ජීවීන් අසරණ වුව ද ඒවා වළක්වා ගැනීමට මිනිසාට දායක විය හැකි ය. ඒ සඳහා කෘෂි ක්ෂේත්‍රය තුළින් පහත විසඳුම් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

- **කාර්යක්ෂම ගොවිපොළ ජල කළමනාකරණය**

  ජලය අවම ලෙස භාවිත වන ජල සම්පාදන ක්‍රම වන විසිරි ජල සම්පාදනය, බිංදු ජල සම්පාදන ක්‍රම අනුගමනය, වැව් අමුණු, ඇළ වේලි පුනරුත්ථාපනය, අපවිත්‍ර ජලය

ප්‍රතිචක්‍රීකරණය, පාංශු හා ජල සංරක්ෂණ ක්‍රම අනුගමනය වැනි උපාය මාර්ග අනුගමනය කළ හැකි ය. එසේ ම අතිරික්ත ජලය ගබඩා කර තබා පසු කලෙක දී ප්‍රයෝජනයට ගැනීම ද කළ හැකි ය. *උදා* : වැසි ජල ටැංකි මගින්

- කෘෂි පාරිසරික කලාප මට්ටමින් බෝග නිර්දේශ ලබා දීම, පරිසරයට සුදුසු නව ප්‍රභේද හඳුන්වා දීම, කෙටි කාලීන ප්‍රභේද, ලවණ ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද, නියං ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද, රෝග හා පළිබෝධ ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද උෂ්ණත්ව ප්‍රතිරෝධී ප්‍රභේද අභිජනන ක්‍රම මගින් බිහි කිරීම කළ හැකි ය. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව වායු ගෝලයෙන් ඉවත් කිරීමට රුක් රෝපණය කිරීම වැදගත් ය. එහෙත් මෙහි දී පරිසරයට හිතකර හා ප්‍රයෝජන රැසක් සහිත දේශීය ශාක වර්ග රෝපණය කළ යුතු ය.
- පරිසරය සුරැකෙන සේ කෘෂි කටයුතු කර ගෙන යාම, පරිසරය සුරකින අණ පනත් හැකි සෑම විටම උපරිම අයුරින් ක්‍රියාත්මක කිරීම හා ජනතාව දැනුවත් කිරීමේ වැඩසටහන් ද මෙහි දී වැදගත් වේ. පරිසර හිතකාමී ගොවිතැනක් වන කාබනික ගොවිතැන, සංරක්ෂණ ගොවිතැන් ක්‍රම අනුගමනය කිරීම, හැකි තාක් දුරට කෘෂි රසායන භාවිත නොකිරීම හෝ අවම කිරීම ද මගින් දේශගුණ විපර්යාස අවම කළ හැකි ය.

ගෝලීය උණුසුම් වීම අවම කිරීම සඳහා කෘෂි ක්ෂේත්‍රයේ කළ හැකි වෙනස්කම්

- පොහොර කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීම
- දුර්වල ජල වහනය සහිත කුඹුරු ඉඩම්වලින් මීතේන් මුක්ත වීම අඩු කිරීමට ශෂ්‍ය විද්‍යාත්මක උපාය මාර්ග භාවිත කිරීම.
- ආන්තික ඉඩම්වල වන වගාව.
- ගොවිපොල බල ශක්තීන් උදෙසා පුනර්ජනනය කළ හැකි ශක්තිය භාවිත කිරීම. *උදා:* සුළං මෝල් (wind mills) , micro-hydro power, සූර්ය ශක්තිය, මුහුදු රළ

2.5 ප්‍රධාන දේශගුණික කලාප හා පාරිසරික කලාප

කෘෂි ක්ෂේත්‍රයේ ආයෝජනයන් සාර්ථක වීමට සහ එහි අවදානම අඩු කිරීම සඳහා කෘෂිකාර්මික සැලසුම් සකස් කිරීමේ දී ප්‍රදේශයේ දේශගුණික හා පාරිසරික සාධක පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කිරීම වැදගත් ය. යම් පරිසරයකට සුවිශේෂී වූ ලක්ෂණවලට අවධානය යොමු කිරීම සුදුසු හා ප්‍රායෝගික ක්‍රමයයි.

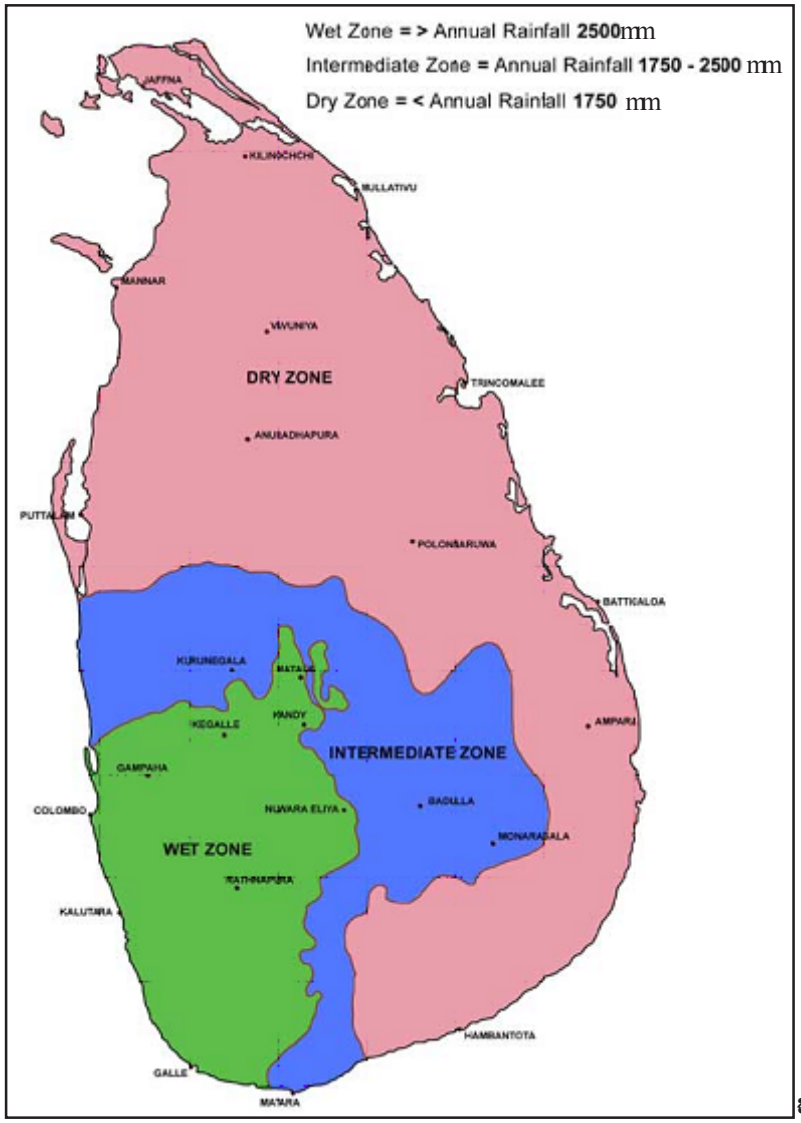
ශ්‍රී ලංකාව නිවර්තන කලාපීය රටක් වන අතර මෙහි දේශගුණය තීරණය කරන ප්‍රධාන සාධක කිහිපයකි.

1. ඉන්දියානු උප මහාද්වීපයට ආසන්න ව පිහිටීම.
2. ඉන්දියන් සාගරයෙන් වට වූ කුඩා දිවයිනක් වීම.
3. නිතර කාලගුණ විපර්යාසවලට පත් වන බෙංගාල බොක්කට ආසන්න රටක් වීම.
4. එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලින් හමන මෝසම් සුළං ප්‍රවාහ දෙකකට ලම්බක ව රට මැද පිහිටා ඇති මධ්‍යම කඳුකරය.

නමුත් ශ්‍රී ලංකාවේ දේශගුණය සැලකීමේ දී ඒ සඳහා වඩාත් බලපාන සාධකය වන්නේ වර්ෂාපතනයයි. මෙම දේශගුණික කලාප වර්ගීකරණයේ දී වාර්ෂික වර්ෂාපතනයට අමතර ව භූමි භාවිතය, වනාන්තරවල ස්වභාවය හා පස යන සාධක සහ නිරීක්ෂ දිග මෝසම් වැස්සේ සක්‍රීය දායකත්වය ද සැලකිල්ලට ගෙන ඇත.

වාර්ෂික වර්ෂාපතනයේ ප්‍රමාණය මෙන් ම ව්‍යාප්තිය ද සැලකිල්ලට ගෙන ශ්‍රී ලංකාව ප්‍රධාන දේශගුණික කලාප තුනකට වෙන් කර ඇත.

1. තෙත් කලාපය : වාර්ෂික වර්ෂාපතනය 2500 mm හෝ ඊට වැඩි ය.
2. අතර මැදි කලාපය : වාර්ෂික වර්ෂාපතනය 1750 - 2500 mm අතර
3. වියළි කලාපය : වාර්ෂික වර්ෂාපතනය 1750 ට mm වඩා අඩු



ෙ ත ත ී කලාපය (Wet Zone)

වාර්ෂික වර්ෂාපතනය 2500 mm ට වැඩි [illegible] ප්‍රදේශ මෙම කලාපයට අයත් වේ. මෙම කලාපයට වසරේ මුළු දින ගණනින් 50% (දින 180) ට වඩා වැඩි දින ගණනක් වර්ෂාව ලැබේ. මෙම කලාපයට නිරිත දිග මෝසම් වැසි සක්‍රීයව ලැබෙන අතර ප්‍රධාන වශයෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ මධ්‍යම කඳුකරය හා නිරිත දිග වෙරළබඩ තෙක් පැතිරී ඇත. සුලභ පස් කාණ්ඩය රතු කහ පොඩ්සොලික් ය.

වියළි කලාපය (Dry Zone)

වාර්ෂික වර්ෂාපතනය 1750 mm ට අඩු මැයි හා සැප්තැම්බර් අග මාස අතර වියළි කාලගුණයක් පවතින ප්‍රදේශ වියළි කලාපයට අයත් වේ. මෙම කලාපයට වසරේ මුළු දින ගණනින් 66% ක (දින 220) ට වැඩි දින ගණනක් වර්ෂාව නොලැබෙන අතර නිරිත දිග මෝසම් වැසිවල දායකත්වය නොලැබේ. මෙම කලාපය උතුරු, උතුරු මැද, නැඟෙනහිර හා ගිනිකොන දිග තැනිතලා තෙක් ව්‍යාප්ත වී ඇත. දිවයිනේ වැඩි ප්‍රදේශයක් අයිති වන්නේ මෙම කලාපයට ය. සුලභ පස් කාණ්ඩය රතු දුඹුරු පස්, චූර්ණමය නොවන දුඹුරු පස හා රතු කහ ලැටසොලික් හා ලවණ පස් වේ.

අතරමැදි කලාපය (Intemediate Zone)

වාර්ෂික වර්ෂාපතනය 1750-2500 mm අතර ප්‍රදේශ මෙම කලාපයට අයත් වේ. මෙම කලාපයේ පස, ශාක ආදිය තෙත් හා වියළි කලාප දෙකෙහි ම ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරන නිසා මෙය

වෙන ම කලාපයක් ලෙස දක්වා ඇත.

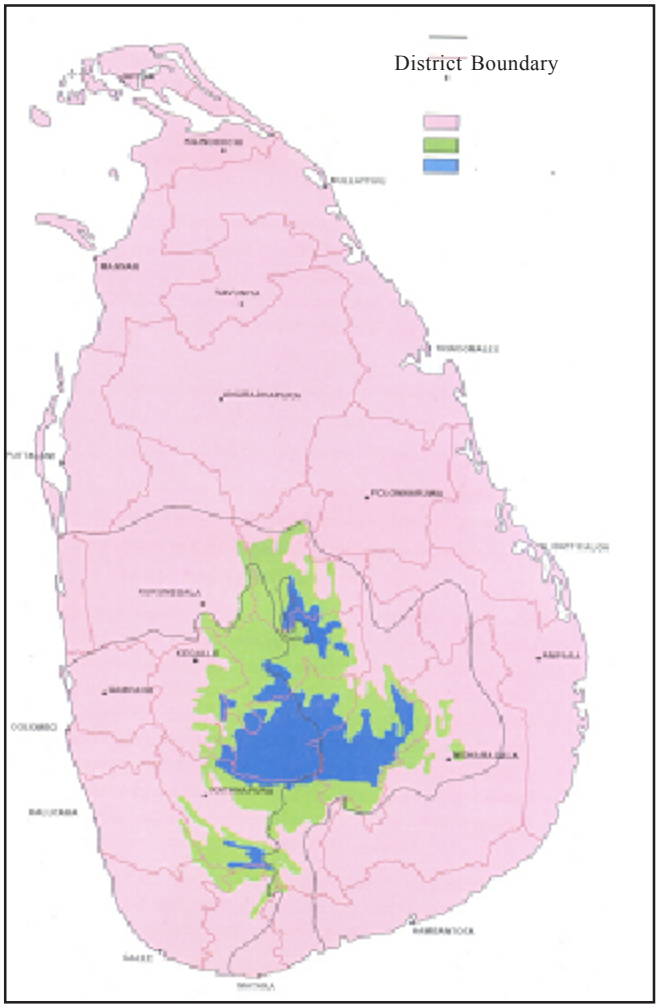
කෘෂි දේශගුණික කලාප

මුහුදු මට්ටම් සිට උස අනුව ඉහත ප්‍රධාන දේශගුණික කලාප නැවත උප කලාප (උච්චත්ව කලාප)වලට වෙන් කර ඇත.

1. පහත රට කලාපය - උච්චත්වය 300m ට අඩු
2. මැද රට කලාපය- උච්චත්වය 300 - 900m ත් අතර
3. උඩ රට කලාපය- උච්චත්වය 900m ට වැඩි

මේ අනුව වර්ෂාපතනය මත ප්‍රධාන ලෙස පදනම් වූ තෙත්, වියළි හා අතරමැදි කලාප උච්චත්වය මත පදනම් වූ උඩ රට, මැද රට හා පහත රට යන කලාපවලට නැවත බෙදා ඇත. මෙහි දී වර්ෂාපතනයත් කෘෂිකර්මයට බලපාන අනෙක් ප්‍රධාන දේශගුණික සාධකයක් වන උෂ්ණත්වය සැලකිල්ලට ගෙන ඇති නිසා මෙම කලාප කෘෂි දේශගුණික කලාප ලෙස හැඳින්වේ.

තෙත් කලාපය උච්චත්ව කලාප තුන ම පුරා පැතිරී ඇති නිසා කෘෂි දේශගුණික කලාප 3ක් තෙත් කලාපයට ඇතුළත් වේ. අතරමැදි කලාපය ද එසේ ම කලාප තුනකි. නමුත් වියළි කලාපය පහත රට ප්‍රදේශය තුළ පමණක් පැතිරී ඇති නිසා වියළි කලාපයේ හඳුනා ගත හැක්කේ එක කෘෂි දේශගුණික කලාපයක් පමණි. මේ අනුව සමස්තයක් ලෙස ශ්‍රී ලංකාව තුළ කෘෂි දේශගුණික කලාප (Agro climatic zones) හතක් හඳුනා ගෙන ඇත. **සියල්ල** පහත පරිදි වේ.

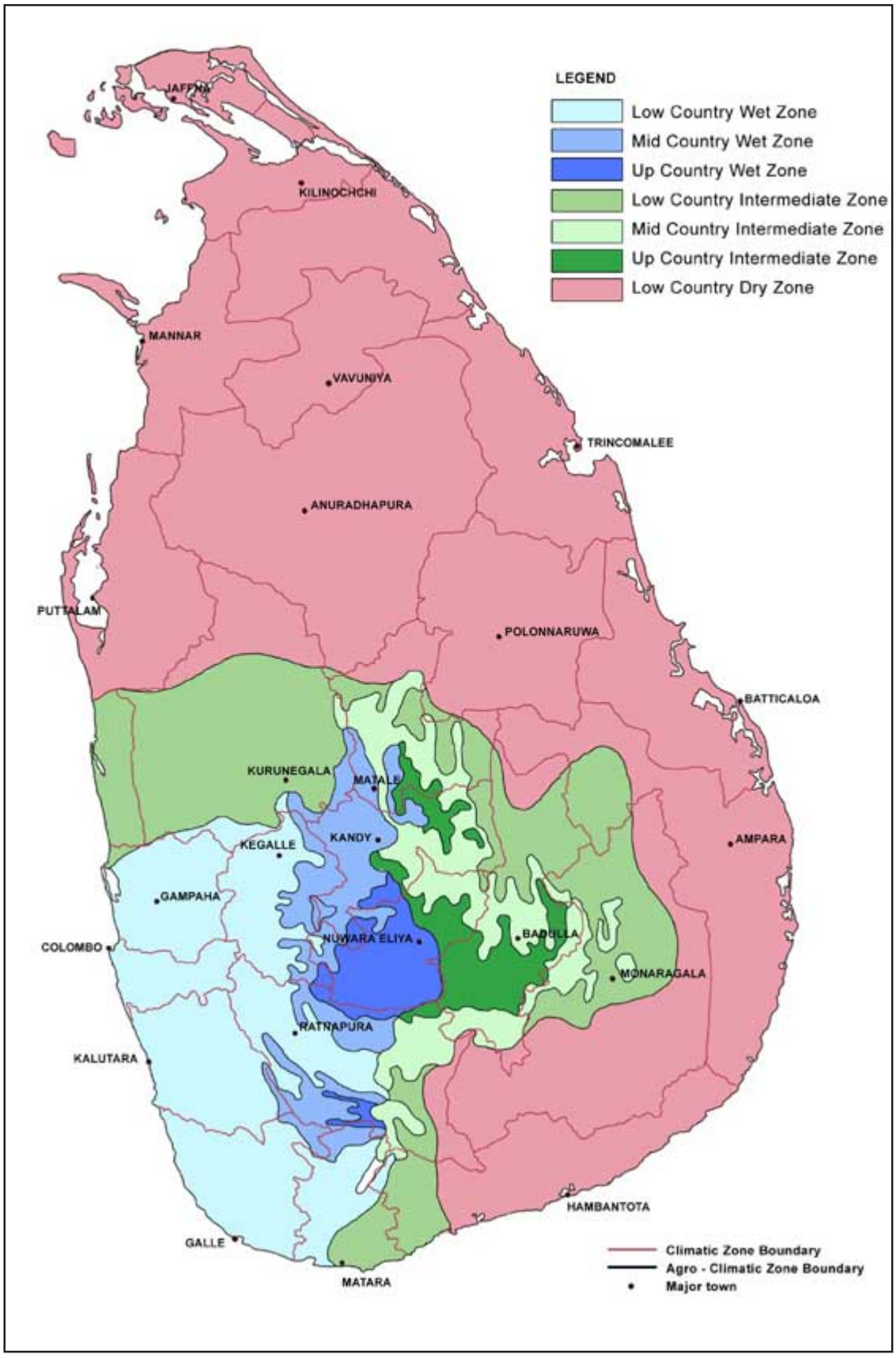


2.2 : ශ්‍රී ලංකාවේ උච්චත්ව කලාප

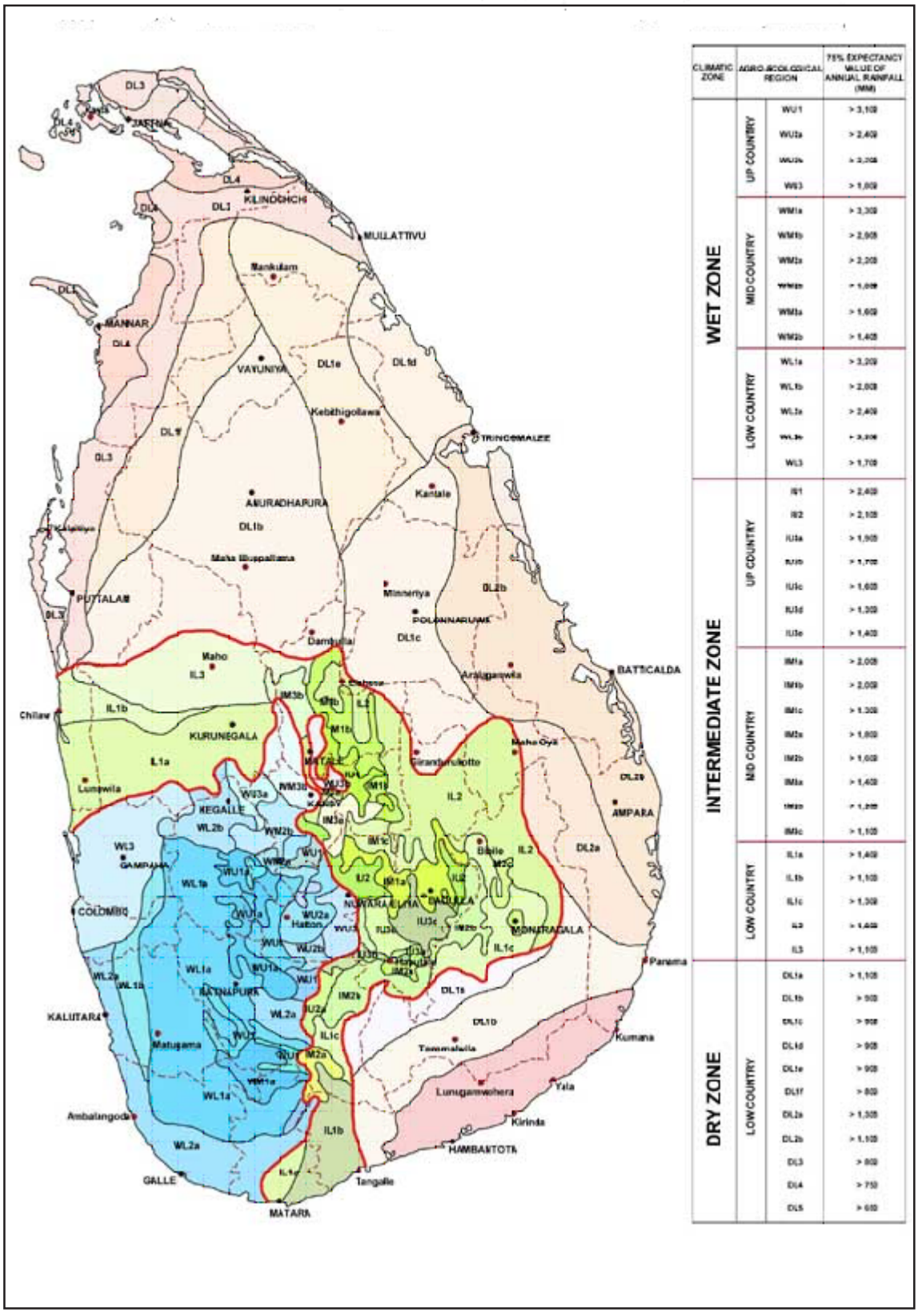
- තෙත් කලාපය
  1. පහත රට තෙත් කලාපය (Low country wet zone)
  2. මැද රට තෙත් කලාපය (Mid country wet zone)
  3. උඩ රට තෙත් කලාපය (Up country wet zone)\
- අතරමැදි කලාපය
  4. පහත රට අතරමැදි කලාපය (Low country intermediate zone)
  5. මැද රට අතරමැදි කලාපය (Mid country intermediate zone)
  6. උඩ රට අතරමැදි කලාපය (Up country intermediate zone)
- වියළි කලාපය
  7. පහත රට වියළි කලාපය (Low country dry zone)

කෘෂි පාරිසරික කලාප (Agro Ecological Zones)

දේශගුණය, පස, භූ විෂමතාව හා භූමි භාවිතයේ විවිධත්වය එකිනෙකට සුසංයෝජනය වූ විට ඇති වන සමාකාර පරිසර ලක්ෂණවලින් යුත් ප්‍රදේශයක් කෘෂි පාරිසරික කලාපයක් ලෙස හැඳින්වේ. මෙවැනි කලාපයක් තුළ බෝග වගාවට බලපාන පාරිසරික සාධක සමාකාර වන



සිතියම 2.3 : ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂි දේශගුණික කලාප



සිතියම 2.4 : ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂි පාරිසරික කලාප (2003)

බැවින් එම කලාපයට වලංගු වන සේ බෝග නිර්දේශ ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. එසේම එම පරිසර කලාපය තිරසාර ව සංවර්ධනය කිරීමට අවශ්‍ය ක්‍රියා මාර්ග ද පොදුවේ හඳුනා ගෙන සැලසුම් කළ හැකි වේ.

ලංකාවේ ප්‍රථම කෘෂි - පාරිසරික කලාප සිතියම 1975 දී පානබොක්කේ සහ කන්නන්ගර විසින් ඉදිරිපත් කරන ලදී. මෙහි දී කෘෂි පාරිසරික කලාප 24 ක් හඳුනා ගෙන තිබුණි. මෙම වර්ගීකරණයට පදනම් වූයේ 75% සම්භාවිතා මට්ටමේ දී මාසික වර්ෂාපතනය, පස් වර්ගය, භූ විෂමතාව හා භූමි භාවිතයයි.

මෙම කෘෂි පාරිසරික කලාප සිතියම 2003 වසරේ දී ආචාර්ය බී. වී. ආර්. පුනාවර්ධන ප්‍රමුඛ පර්යේෂණ කණ්ඩායමක් විසින් සංශෝධනය කරන ලදී. මෙහි දී නූතන පරිගණක තාක්ෂණය, භූගෝලීය තොරතුරු පද්ධති (Geographic information system - GIS) තාක්ෂණයේ දත්ත විශ්ලේෂණ පහසුකම් ද යොදා ගෙන ඇත. එයට අමතර ව වර්ෂාපතන දත්ත ලබා ගත් මධ්‍යස්ථාන සංඛ්‍යාව ද 381 සිට 646 දක්වා වැඩි වී ඇත.

මෙම නව කෘෂි පාරිසරික කලාප සිතියමට තෙත් කලාපය තුළ පාරිසරික කලාප 15ක් ද, අතරමැදි කලාපය තුළ කලාප 20ක් ද, වියළි කලාපය තුළ පරිසර කලාප 11 ක් ද හඳුනා ගෙන ඇත. ඒ අනුව මුළු කෘෂි පාරිසරික කලාප ගණන 46 කි.

මෙම නව සිතියමේ පරිසර කලාප ඉංග්‍රීසි අකුරු තුනකින් හා එක් අංකයකින් සමන්විත සංකේතයකින් හඳුන්වා දී ඇත ((සමහර ඒවා හැර) *උදා* : WL_{1a})). ප්‍රධාන දේශගුණික කලාප වන තෙත්, අතරමැදි හා වියළි කලාප පිළිවෙළින් W, I හා D වශයෙන් දක්වයි. ප්‍රධාන උච්චත්ව කලාප වන පහත රට, මැද රට හා උඩ රට පිළිවෙළින් L, M හා U ලෙස දක්වයි. තුන්වන ස්ථානයේ ඇති අංක 1-5 දක්වා වූ අගයෙන් එම කලාපයේ තෙතමන පරාසය දක්වයි. මෙහි දී වර්ෂාපතනය හා වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය සැලකිල්ලට ගෙන ඇත. අංක 1 මගින් වැඩිම තෙතමන පරාසය දක්වන අතර එය ක්‍රමයෙන් අඩු වෙමින් ගොස් අංක 5 මගින් වඩාත් අඩුම තෙතමන තත්ත්වය පෙන්නුම් කරයි.

වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තියේ ස්ථානීය වෙනස් වීම් තවදුරටත් සැලකිල්ලට ගෙන අංක 1 සිට 5 දක්වා වූ අගයයන් තවදුරටත් උප කලාපීයකරණයකට ලක් කර ඇති අතර එය ඉංග්‍රීසි *a* සිට f දක්වා පරාසයකට වර්ගීකරණය කර ඇත. *a* අකුර මගින් වඩා ඉහල තෙතමන පරාසයක් (වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තිය) පෙන්වන අතර f මගින් සාපේක්ෂ ව නුසුදුසු තෙතමන පරාසයක් හෝ දුර්වල වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තියක් පෙන්වයි.

නව කෘෂි පාරිසරික කලාප සිතියම හා අනුබද්ධ වගුවේ, එක් එක් කලාපවලට ආවේණික 75% සම්භාවිතා මට්ටමේ දී මාසික වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තිය හා එම මට්ටමේ දී ම වාර්ෂික මුළු වර්ෂාපතනය දක්වා ඇත. මෙහි දී යම් මාසයක් තෙත් මාසයක් ලෙස සලකන්නේ අවම වශයෙන් එම මාසය තුළ මිලිමීටර් 100ක වත් වර්ෂාපතනයක් ලැබිය යුතු ය යන උපකල්පනය මත ය. සාමාන්‍යයෙන් කෘෂි පාරිසරික කලාප සීමාවන් ස්ථිර නොවේ. කලින් කලට වෙනස් වේ. ඊට හේතු වශයෙන් පහත කරුණු දැක්විය හැකි ය.

- පරිසරයේ සිදු වන වෙනස්කම්. (*උදා* : දේශගුණ විපර්යාස)
- මායිම් නිර්ණය කිරීමේ ක්‍රමවේද දියුණු වීම.
- එක්රැස් කරන දත්ත ප්‍රමාණය.
- දත්ත විශ්ලේෂණය කරන නව ක්‍රම සොයා ගැනීම.

තෙත් කලාපය

තෙත් කලාපය උප කලාප 15කට බෙදා ඇත. මෙයින් හතරක් උඩ රට තෙත් කලාපයේ පිහිටා ඇති අතර මේවාට නිරිත දිග මෝසම් වැසි එකිනෙකට වෙනස් අන්දමින් බලපායි. මැද රට තෙත් කලාපයේ කෘෂි පාරිසරික කලාප 6 ක් පිහිටා ඇති අතර මේ එක් එක් කලාප තුළ නිරිත

දිග මෝසම් වැසි, ඊශාන දිග මෝසම් වැසි හා පළමු අන්තර් මෝසම් වැසිවල බලපෑම එකිනෙකට වෙනස් වේ. පහත රට තෙත් කලාපය (WL) කෘෂි පාරිසරික කලාප 5කින් සමන්විත වන අතර ඒ සඳහා පළමු අන්තර් මෝසම් වැසි හා නිරිත දිග මෝසම් වැසිවල බලපෑමේ වෙනස්කම් අදාළ කර ගෙන ඇත. තෙත් කලාපයේ WU_a, WM_{1a} හා WL_{1a} යන කෘෂි පාරිසරික කලාපවලට නිරිත දිග මෝසම් වැස්ස අධික ව බල පවත්වන අතර දිවයිනේ වැඩි ම වර්ෂාපතනය ලැබෙන ප්‍රදේශ සියල්ල ම පාහේ මෙම කලාප තුන තුළ කේන්ද්‍ර වී ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ වර්ෂාපතනය දිනපතා ගණනය කරන ස්ථාන අතුරින් වැඩිම වාර්ෂික වර්ෂාපතනය වාර්තා වන්නේ WM_{1a} කලාපය තුළ ස්ථාන ගත වී ඇති ගිනිගත්හේන නගරයට ආසන්න ව පිහිටි කෙනිල්වර්ත් වතු යායෙනි. තෙත් කලාපයේ වැඩි ම වියළි කාලයක් පවතින්නේ WL_3 කලාපයේ වන අතර එය සාමාන්‍යයෙන් දෙසැම්බර් සිට මාර්තු මැද දක්වා පවතී.

අතර මැදි කලාපය

ශ්‍රී ලංකාවේ වැඩි ම කෘෂි පාරිසරික කලාප ගණනක් ඇත්තේ මෙම දේශගුණික කලාපය තුළ ය. ඒ ගණන 20 කි. මධ්‍යම කඳුකරයේ වයඹ, උතුරු, නැගෙනහිර හා ගිනිකොන දිග බෑවුම් මෙන් ම ඒ ආශ්‍රිත තැනිතලා ප්‍රදේශවල මේවා පිහිටා ඇති අතර රට තුළ බලපවත්වන ප්‍රධාන වර්ෂාපතන යාන්ත්‍රණ හතර එකිනෙකට වෙනස් ලෙස බල පවත්වයි.

උඩ රට අතර මැදි කලාපයේ (IU) කෘෂි පාරිසරික කලාප 7 ක් හඳුනා ගෙන ඇත. IU කලාපයෙහි අතර මැදි කලාපයේ වාර්තා වන වැඩි ම වර්ෂාපතනයක් දක්වයි. මෙයට හේතු වන්නේ මෙම ප්‍රදේශයේ නකල්ස් කඳු වැටිය පිහිටා තිබීම සහ එම ප්‍රදේශයට ඊශාන දිග හා නිරිත දිග මෝසම් වැසි යාන්ත්‍රණ දෙක බල පැවැත්වීමයි. උඩ රට අතර මැදි කලාපයේ සංකීර්ණ භූ විෂමතාවන් දක්වන IU3 කලාපය උප කලාප 5 ට බෙදා ඇත්තේ ඊශාන දිග හා අන්තර් මෝසම් වැසිවල ඇති ස්ථානීය විචලතාව වෙනස්කම් නිසා ය. මැද රට අතර මැදි කලාපය (IM) කෘෂි පාරිසරික කලාප 8කට බෙදා ඇති අතර එම ප්‍රදේශවලට නිරිත දිග මෝසම් වැසි බොහෝ විට බල නොපවත්වන නිසා මැයි මාසයේ මැද සිට සැප්තැම්බර් මස මැද දක්වා වියළි තුළ යල කන්නය බෝග වගාවට එතරම් සාර්ථක වැසි සමයක් නොවන අතර එහි මහ කන්නය සාපේක්ෂ ව දිගු බවක් පෙන්වයි.

වියළි කලාපය

වියළි කලාපය කෘෂි පාරිසරික කලාප 11 ට බෙදා ඇත. මේ සඳහා වර්ෂාපතන ප්‍රමාණය, ව්‍යාප්තිය හා පාංශු ලක්ෂණ උපයෝගී කර ගෙන ඇත. මෙයින් DL_3, DL_4 හා DL_5 යන කෘෂි පාරිසරික කලාප ලංකාවේ අඩු ම වර්ෂාපතනයක් සටහන් වන ප්‍රදේශ වන අතර එම කලාපවල ඇති පස් වර්ග ද බෝග වගාවට යම් සීමාකාරී තත්ත්වයක් පෙන්නුම් කරයි. වියළි කලාපයේ DL_{1a} හා DL_{1b} කලාප දෙකෙහි පමණක් වියළි කලාපයට ආවේණික වූ ද්විශීය ද්වි ශීර්ෂාකාර (Bi-Modal) වර්ෂාපතන ව්‍යාප්තිය පෙන්නුම් කරයි. මේ නිසා එම කලාප 2 තුළ යල හා මහ වැසි සාපේක්ෂ ව මැනවින් ලැබේ. එහෙත් වියළි කලාපයේ නැගෙනහිර හා උතුරු දිශා ගත ප්‍රදේශවල යල වැසි නිසි ලෙස නොලැබෙන අතර මහ කන්නය පමණක් බල පැවැත්වේ. ඒ අතුරින් DL_{2a} හා DL_{2b} යන කලාපවල මහ කන්නය සාපේක්ෂ ව දිගු වන අතර පෙබරවාරි මාසයේ දී ද එම ප්‍රදේශවලට සැලකිය යුතු වර්ෂාවක් ලැබේ.

කෘෂි පාරිසරික කලාප සිතියමේ ප්‍රයෝජන

- ඒකාකාරී දේශගුණික තත්වයන් ඇති ප්‍රදේශ හඳුනා ගත හැකි වීම.
- යල හා මහ කන්නවල කාල සීමාවන් ලබා ගත හැකි වීම හා ඒ අනුව වගා කටයුතු සැලසුම් කළ හැකි වීම.
- ඒ ඒ කලාපයට සුදුසු බෝග නිර්දේශ කළ හැකි වීම.
- කෘෂිකාර්මික ව්‍යාපෘති සැලසුම් කිරීම හා ක්‍රියාත්මක කිරීම පහසු වීම.

- කෘෂිකාර්මික ඉඩම් කලාපීයකරණයට උපකාරී වීම.
- ඉඩම් සංවර්ධන හා සංරක්ෂණ කටයුතු පහසු වීම.
- කෘෂි ක්ෂේත්‍රයේ ආයෝජනවලින් නිසි ඵල ලබා ගැනීමට හැකි වීම සහ අවදානම අඩු කර ගත හැකි වීම.

වගුව 2.9 : කෘෂි පාරිසරික කලාප හා ඒවාට අදාළ වැදගත් තොරතුරු

කෘෂි පාරිසරික කලාපය	75% අපේක්ෂිත වාර්ෂික වර්ෂාපතනය	ප්‍රධාන පස් කාණ්ඩය	භූමි පරිහරණය
WU_1	>3100	රතු කහ පොඩ්සොලික් කඳුකර රෙගසෝල්	තේ, ස්වභාවික වනාන්තර හා වන වගා
WU_{2a}	>2400	රතු කහ පොඩ්සොලික්	තේ, වන වගා
WU_{2b}	>2200	රතු කහ පොඩ්සොලික්, කඳුකර රෙගසෝල්	වන වගා, එළවලු
WU_3	>1800	ප්‍රමුඛ A_1 කලාපය සහිත රතු කහ පොඩ්සොලික් පස ප්‍රමුඛ B කලාපය සහිත රතු කහ පොඩ්සොලික් පස	තේ, එළවලු, තෘණ, ගෙවතු, වන වගා
WM_{1a}	>3300	අර්ධ ප්‍රමුඛ A_1 සහිත රතු කහ පොඩ්සොලික්	තේ, ස්වාභාවික වනාන්තර
WM_{1b}	>2900	අර්ධ ප්‍රමුඛ A_1 සහිත රතු කහ පොඩ්සොලික්	තේ, ස්වාභාවික වනාන්තර, මිශ්‍ර ගෙවතු
WM_{2a}	>2200	රතු කහ පොඩ්සොලික්, රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, හියුමස් අඩුග්ලේ පස	තේ, මිශ්‍ර ගෙවතු, අපනයන කෘෂි බෝග ස්වාභාවික වනාන්තර, වී
WM_{2b}	>1800	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, අපරිනත දුඹුරු ලෝම හියුමස් අඩු ග්ලේ පස රතු කහ පොඩ්සොලික්	මිශ්‍ර ගෙවතු, වී, තේ, අපනයන කෘෂි බෝග
WM_{3a}	>1800	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, අපරිණත දුඹුරු ලෝම , හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	මිශ්‍ර ගෙවතු, වී, අපනයන කෘෂි බෝග
WM_{3b}	>1400	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, අපරිණත දුඹුරු ලෝම, හියුමස් අඩුග්ලේ පස	මිශ්‍ර ගෙවතු, අපනයන, කෘෂි බෙ ාග
WL_{1a}	>3200	රතු කහ පොඩ්සොලික්, අර්ධ ප්‍රමුඛ A_1 සහිත රතු කහ පොඩ්සොලික් හියුමස් අඩු ග්ලේ පස්	මිශ්‍ර ගෙවතු, අපනයන කෘෂි බෝග, තේ, රබර්,
WL_{1b}	>2800	රතු කහ පොඩ්සොලික් පස හියුමික් අඩු ග්ලේ පස	රබර්, මිශ්‍ර ගෙවතු, වී
WL_{2a}	>2400	රතු කහ පොඩ්සොලික්, තදින් ලප ගැසුණු උප පස සහිත රතු කහ	රබර්, තේ, පොල්, මිශ්‍ර ගෙවතු, වී, අපනයන

		පොඩ්සොලික් පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස, වගුරු හා අර්ධ වගුරු පස	කෘෂි බෝග (කුරුඳු)
WL_{2b}	>2200	රතු කහ පොඩ්සොලික් තදින් ලප ගැසුණු උප පස සහිත රතු රතු කහ පොඩ්සොලික් පස, රතු දුඹුරු ලැටසොලික් පස හා හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	රබර්, පොල්, වී, මිශ්‍ර ගෙවතු
WL_3	>1700	මෘදු හා තද ලැටරයිට් සහිත රතු කහ පොඩ්සොලික් පස හියුමස් අඩු ග්ලේ පස හා රෙගසෝල් පස	පොල්, පලතුරු බෝග, මිශ්‍ර ගෙවතු , වී
IU_1	>2400	රතු කහ පොඩ්සොලික්, කඳුකර රෙගසෝල්	තේ, අපනයන කෘෂි කෘෂි බෝග (කුරුඳු) ස්වාභාවික වනාන්තර, වන වගා
IU_2	>2100	රතු කහ පොඩ්සෝල්, කඳුකර රෙගසෝල්	තේ, එළවලු, මිශ්‍ර ගෙවතු, ස්වාභාවික වනාන්තර, වන වගා
IU_{3a}	>1900	රතු කහ පොඩ්සොලික්, කඳුකර රෙගසෝල් පස	තේ, වන වගා
IU_{3b}	>1700	රතු කහ පොඩ්සොලික් කඳුකර රෙගසෝල්	තේ, ස්වාභාවික වනාන්තර, වන වගා
IU_{3c}	>1600	රතු කහ පොඩ්සොලික් හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	තේ, එළවලු, වී
IU_{3d}	>1300	රතු කහ පොඩ්සොලික් කඳුකර රෙගසෝල්	තේ, එළවලු, වන වගා, ස්වාභාවික වනාන්තර
IU_{3e}	>1400	රතු කහ පොඩ්සොලික් හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	තේ, එළවළු, වී, මිශ්‍ර ගෙවතු
IM_{1a}	>2000	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, රතු කහ පොඩ්සොලික් පස අපරිණත දුඹුරු ලෝම පස හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	තේ, එළවලු, මිශ්‍ර ගෙවතු වී, වන වගා
IM_{1b}	>2000	රතු දුඹුරු පස, රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස, කඳුකර රෙගසෝල්	එළවලු, ස්වාභාවික වනාන්තර
IM_{1c}	>1300	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, අපරිණත දුඹුරු ලෝම, කඳුකර රෙගසෝල්	ස්වාභාවික වනාන්තර, එළවලු
IM_{2a}	>1800	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, රතු කහ පොඩ්සොලික්	අපනයන කෘෂි බෝග, මිශ්‍ර ගෙවතු, තේ, එළවලු

IM_{2b}	>1600	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, අපරිණත දුඹුරු ලෝම පස, රතු කහ පොඩ්සොලික්, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	ස්වාභාවික වනාන්තර, මිශ්‍ර ගෙවතු, වී, තේ, එළවලු
IM_{3a}	>1400	අපරිණත දුඹුරු ලෝම, රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	මිශ්‍ර ගෙවතු, අපනයන කෘෂි බෝග, වී
IM_{3b}	>1200	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	මිශ්‍ර ගෙවතු, අපනයන කෘෂි බෝග, රබර්, වී, එළවලු
IM_{3c}	>1100	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, අපරිණත දුඹුරු ලෝම පස	එළවලු, තේ, මිශ්‍ර ගෙවතු, අපනයන කෘෂි බෝග
IL_{1a}	>1400	තදින් ලප ගැසුණු උප පස සහිත රතු කහ පොඩ්සොලික් හියුමස් අඩු ග්ලේ පස්, රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, රෙගසෝල්	පොල්, මිශ්‍ර ගෙවතු අපනයන කෘෂි බෝග, වී, රබර්
IL_{1b}	>1100	රතු කහ පොඩ්සොලික්, රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	පොල්, වී, මිශ්‍ර ගෙවතු, අපනයන කෘෂි බෝග, රබර්
IL_{1c}	>1300	රතු දුඹුරු ලැටසොලික්, රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස, අපරිණත දුඹුරු ලෝම පස	මිශ්‍ර ගෙවතු, රබර්, වී, උක්
IL_{2}	>1600	රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස, රතු දුඹුරු ලැටසොලික් පස	මිශ්‍ර ගෙවතු, වී, අහස් දියෙන් වවන බෝග, දෙහි,
IL_{3}	>1100	කැල්සික් නොවන දුඹුරු පස, රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	පොල්, වී, මිශ්‍ර ගෙවතු
DL_{1a}	>1100	රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු පස	මිශ්‍ර ගෙවතු, වී වගා, ග්ලේ වන වගා, උක්, ස්වාභාවික වනාන්තර
DL_{1b}	>900	රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	අහස් දියෙන් වගා කරන උස්බිම් බෝග, වී වගා, මිශ්‍ර ගෙවතු, වන වගා
DL_{1c}	>900	රතු දුඹුරු පස හා හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	අහස් දියෙන් වගාකරන උස්බිම් බෝග, වී වගා, ස්වාභාවික වනාන්තර, වන වගා, උක්
DL_{1d}	>900	රතු දුඹුරු පස හා හියුමස් අඩු ග්ලේ පස, රෙගසෝල් පස	අහස් දියෙන් වගාකරන උස්බිම් බෝග, වී වගා, ලඳු කැලෑ
DL_{1e}	>900	රතු දුඹුරු පස හා හියුමස් අඩු	අහස් දියෙන් වගාකරන

		ග්ලේ පස	උස්බිම් බෝග, ලඳු කැලෑ, ස්වාභාවික වනාන්තර,
DL_{1f}	>800	රතු දුඹුරු පස හා හියුමස් අඩු ග්ලේ පස. ග්රැමසෝල් පස	අහස් දියෙන් වගාකරන උස්බිම් බෝග, වී වගා, ලඳු කැලෑ හා ස්වාභාවික වනාන්තර,
DL_{2a}	>1300	චූර්ණමය නොවන දුඹුරු පස, රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස	අහස් දියෙන් වගාකරන උස්බිම් බෝග, වී, ලඳු කැලෑ හා ස්වාභාවික වනාන්තර
DL_{2b}	>1100	චූර්ණමය නොවන දුඹුරු පස, රතු දුඹුරු පස, පැරණි දියලු පස්, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස්, රෙගසෝල්, සොලඩයිස්ඩ් සොලනේට් පස	අහස් දියෙන් වගාකරන උස්බිම් බෝග,
DL_{3}	>800	රතු කහ ලැටසෝල් රෙගසෝල්	කජු, පොල්, මිරිස්, ඵැණු, ලඳු කැලෑ හා ස්වාභාවික වනාන්තර
DL_{4}	>750	සොලඩයිස්ඩ් සොලනේට්ස්, ග්රැමසොල් පස,	පඳුරු, වී, අහස් දියෙන් වගාකරන උස්බිම් බෝග, ලඳු කැලෑ හා ස්වාභාවික වනාන්තර
DL_{5}	>650	අධික බොරලු සහිත රතු දුඹුරු පස, හියුමස් අඩු ග්ලේ පස, සොලඩයිස්ඩ්, සොලනේට්ස් පස	ලඳු කැලෑ හා ස්වාභාවික වනාන්තර, අහස් දියෙන් වවන උස්බිම් බෝග

3. බෝග වගාවට පාංශු පරිසරයේ බලපෑම

3.1 පස නිර්මාණය සහ පාංශු පැතිකඩ වර්ධනය

පසක් යනු කුමක් ද ?

පසක් යනු ඛනිජ, කාබනික ද්‍රව්‍ය, විවිධ ජීවී ආකාර, වාතය හා ජලයෙන් සමන්විත, පෘථිවිය මතුපිට පිහිටා ඇති ගොඩබිම ශාක වර්ධනයට අවශ්‍ය මාධ්‍යයක් සපයන, ගතික වූ දේහයකි.

පස නිර්මාණය වීම

විවිධ සාධක හේතුවෙන් පාෂාණ ජීර්ණය වී පාංශු මාතෘ ද්‍රව්‍ය ලබා දෙන අතර, එම පාංශු මාතෘ ද්‍රව්‍ය තවදුරටත් ජීර්ණය වීම හා ව්‍යුහාත්මක ඒකක ඇති වීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පස නිර්මාණය වේ.

පාෂාණ —(පාෂාණ ජීර්ණය)→ පාංශු මාතෘ ද්‍රව්‍ය —(තවදුරටත් ජීර්ණය; ව්‍යුහාත්මක ඒකක ඇති වීම (පාංශු ජනනය))→ පස

ඒ අනුව, පසක් නිර්මාණය වීම පියවර 2 කින් සිදු වේ. එනම්,

1. පාෂාණ ජීර්ණය
2. පාංශු ජනනය

පාෂාණ ජීර්ණය හා පාංශු ජනනය පිළිබඳ ව හැදෑරීමට ප්‍රථම පාෂාණයක් යනු කුමක් දැයි විමසා බලමු.

පාෂාණ (rocks)

ඛනිජ විශාල වශයෙන් එක් රැස් වීම නිසා සෑදෙන ඝන ස්කන්ධයක් ලෙස පාෂාණ හැඳින්විය හැකි ය. එක් ඛනිජ වර්ගයක් විශාල වශයෙන් එක් රැස් වීමෙන් හෝ ඛනිජ වර්ග කිහිපයක් විශාල වශයෙන් එක් රැස් වීමෙන් පාෂාණ ඇති වේ.

උදා : $CaCO_3 + MgCO_3 \longrightarrow CaCO_3.MgCO_3$ (ඩොලමයිට්)

ක්වෝට්ස් + පෙල්ස්පාර් ⟶ ග්‍රැනයිට් පාෂාණය

ඛනිජ වර්ග කිහිපයක් එකතු වී සෑදෙන නිසා පාෂාණයකට බොහෝ විට නිශ්චිත සංයුතියක් නොපවතී.

පාෂාණ ඇති වන ආකාරය අනුව ප්‍රධාන කොටස් 3කට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

ඒවා නම්,
1. ආග්නේය පාෂාණ (igneous rocks)
2. අවසාදිත පාෂාණ (sedimentary rocks)
3. විපරිත පාෂාණ (metamorphic rocks)

ආග්නේය පාෂාණ

පෘථිවි කුහරය තුළ ඇති මැග්මා පෘථිවිය මතුපිටට පැමිණ සිසිල් වී ඝන වීමෙන් ආග්නේය පාෂාණ සෑදේ. ආග්නේය පාෂාණවලට උදාහරණ ලෙස ග්‍රැනයිට්, පෙග්මටයිට්, ඇනොකයිට්, බැසෝල්ට් දැක්විය හැකි ය.

අවසාදිත පාෂාණ

පාෂාණ ජීර්ණය වී පස් සෑදීමෙන් පසුව එම පස්වල අඩංගු ඛනිජ ද්‍රව්‍ය සුළඟින් හෝ ජලයෙන් හෝ ගසා ගෙන ගොස් වෙනත් ස්ථානයක තැන්පත් වී එකිනෙකට තද වී විවිධ බන්ධන කාරක මගින් තදින් බැඳීමෙන් අවසාදිත පාෂාණ සෑදේ. උදා: හුනු ගල්, ඩොලමයිට්, වැලි ගල්, පීට්, මැටි ගල්

විපරිත පාෂාණ

පෘථිවියේ භූ චලන මගින් ආග්නේය සහ අවසාදිත පාෂාණ පොළව තුළට කිඳා බැස පෘථිවි අභ්‍යන්තරයේ ඇති අධික උෂ්ණත්වය සහ පීඩනය නිසා විවිධ වෙනස් වීම් (පාෂාණයේ හැඩය, ස්වභාවය හා ඛනිජ ප්‍රමාණය වෙනස් වීම) ඇති වීමෙන් **විපරිත පාෂාණ ඇති වේ.** *උදා:* හුනු ගල් හා ඩොලමයිට් විපරිතනය වීමෙන් කිරිගරුඬ සෑදේ. මැටි ගල් විපරිතනය වීමෙන් ස්ලේට් සෑදේ.

පාෂාණ ජීර්ණය (weathering of rocks)

ස්වභාවයේ පවතින භෞතික, රසායනික හා ජෛව විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලි පාෂාණ මත ක්‍රියා කර මාතෘ ද්‍රව්‍ය/මූලික ද්‍රව්‍ය සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය පාෂාණ ජීර්ණය ලෙස හැඳින්වේ. පාෂාණ ජීර්ණයේ මුල්ම අවස්ථාවේ දී පාෂාණයේ මතුපිට ඔක්සිකරණය වී මෘදු වීම සිදු වේ. ඊළඟ අවස්ථාවේ දී පාෂාණයේ මතුපිට පතුරු ලෙස ගැලවී යයි. මෙලෙස පාෂාණ මෘදු වූ විට ඒ මත පාසි හා ලයිකන වැඩී පාෂාණය ජෛව විද්‍යාත්මක ජීර්ණයට ලක් වේ. ඒ මත වැඩෙන පාසි මගින් ජලය රඳවා ගැනීම නිසා පාෂාණ ජීර්ණය වේගවත් වේ.

පාෂාණයක ඛනිජ වර්ග කිහිපයක් අඩංගු වේ. ජීර්ණ ක්‍රියාවලියේ දී පාෂාණ තුළ ඇති ඛනිජ රසායනික විපර්යාසවලට භාජනය වේ. පාෂාණයේ අඩංගු ඛනිජ අතරින් සමහරක් ඉක්මනින් ජීර්ණය වේ. සමහර ඛනිජ සෙමින් ජීර්ණය වේ. පාෂාණයේ ඇති ඛනිජ ජීර්ණයෙන් ලැබෙන අතුරු ඵල එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් අලුත් සංයෝග සෑදේ. මින් සමහරක් මැටි ඛනිජ ලෙස පවතින අතර සමහරක් ජලයේ දිය වී ජල වහනය සමග පසෙන් ඉවත් වේ.

පාෂාණ ජීර්ණයට බලපාන සාධක භෞතික, රසායනික හා ජෛව විද්‍යාත්මක ලෙස ප්‍රධාන කාණ්ඩ 3 ක් යටතේ වර්ග කළ හැකි ය. බොහෝ විට මෙම සාධක වෙන් වෙන් ව නොව ඒකාබද්ධ ව ක්‍රියා කිරීමෙන් පාෂාණ ජීර්ණය සිදු වේ.

පාෂාණ ජීර්ණය සඳහා බලපාන සාධක

භෞතික සාධක

භෞතික ජීර්ණය යනු රසායනික සංයුතියෙහි වෙනසක් නොවී, පාෂාණ කුඩා කැබලිවලට වෙන් වීමයි (disintegration). එමගින් ඛනිජයන්ගේ සිදු විය හැකි රසායනික ජීර්ණය ද පහසු කරයි.

පාෂාණ ජීර්ණයට බලපාන භෞතික සාධක කිහිපයකි.

(අ) ජලය

ගලා යන ජලයේ වේගය නිසා ජලය සමග ගසා ගෙන එන පාෂාණ එක මත එක ගැටීම නිසා පාෂාණ කුඩා කැබලිවලට කැඩේ. මුහුදු රළ නිසා ද වෙරළේ ගල් පර කැඩී යයි. ශීත දේශගුණයක් සහිත ප්‍රදේශවල පාෂාණවලට ඇති සිදුරු හා පැළුම්වල රැස් වූ ජලය මීදීමෙන් පරිමාවේ වැඩි වීම හේතු කොට ගෙන ඇති වන පීඩනය නිසා පාෂාණ කැබලි බවට පත් වේ. මේ ආකාරයට ජලය පාෂාණ ජීර්ණයට භෞතික ව දායක වේ.

(ආ) සුළඟ

සැඩ සුළං නිසා පාෂාණ එකිනෙක ගැටී කැඩී යයි. වැලි කුණාටුවල දීත් මෙය සිදු වන අතර කාන්තාර ප්‍රදේශවල බහුල ව සිදු වේ.

(ඇ) උෂ්ණත්වයේ ඇතිවන වෙනස් වීම්

දිවා හා රාත්‍රී කාලවල සිදු වන උෂ්ණත්ව විචලන නිසා පාෂාණවල ඇති ඛනිජ විවිධ ප්‍රමාණයෙන් ප්‍රසාරණය හා සංකෝචනය සිදු වේ. මෙම අසමාන ප්‍රසාරණ හා සංකෝචන හේතු කොට ගෙන පාෂාණයේ ඇති සමතුලිතතාව සහ ඛනිජ අතර ඇති බන්ධන බිඳී යාම නිසා එකිනෙකින් වෙන් වේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පාෂාණ කුඩා කැබලිවලට කැඩී යයි.

රසායනික සාධක

පාෂාණවල ඇති ඛනිජ රසායනික විපර්යාසවලට භාජනය වීම නිසා පාෂාණ ජීර්ණය වීම, රසායනික ජීර්ණය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙහි දී පාෂාණවල රසායනික ස්වභාවයේ වෙනසක් විය හැකි ය. රසායනික ජීර්ණය ක්‍රම කිහිපයකට සිදු වේ.

(අ) ද්‍රාවණය වීම

පාංශු ජලයේ විවිධ ද්‍රව්‍ය දිය වීමෙන් සෑදෙන පාංශු ද්‍රාවණය හා ගැටෙමින් පවතින පාෂාණවල වූ සමහර ඛනිජ පාංශු ද්‍රාවණය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර දිය වී යාම ද්‍රාවණය ලෙස හැඳින්වේ.

පාෂාණවල ඇති සමහර ඛනිජ සාමාන්‍යයෙන් පිරිසිදු ජලයේ දිය වීම ඉතා සෙමින් සිදු වේ. එහෙත් වාතයේ ඇති CO_2 ජලයේ දිය වීමෙන් සෑදෙන කාබනික් අම්ලයේ (H_2CO_3) මෙම ජල ද්‍රාව්‍ය ඛනිජ ඉක්මනින් දිය වේ. එවිට පාෂාණ ජීර්ණය වේගවත් වේ.

උදාහරණ වශයෙන් හුණු ගල්වල ඇති අද්‍රාව්‍ය කැල්සියම් කාබනේට් කාබනික අම්ලයේ දිය වීමෙන් ද්‍රාව්‍ය කැල්සියම් බයිකාබනේට් සෑදේ.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 + CaCO_3 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

කාබනික ද්‍රාව්‍ය වියෝජනයේ දී සෑදෙන කාබනික අම්ල මගින් ද, පාෂාණවල ඇති ඛනිජ දිය වීම වේගවත් වේ. *උදා* ඃ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විසින් කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනයේ දී නිපදවෙන සල්පර්, ඔක්සිකරණයට භාජනය වීමෙන් සල්පියුරික් අම්ලය නිපදවේ. මෙලෙස නිපදවෙන තනුක සල්පියුරික් අම්ලය මගින් ද පාෂාණ ජීර්ණය වේගවත් වේ.

(ආ) සජලනය වීම

යම් රසායනික සංයෝගයක අණුවකට, ජල අණු සම්බන්ධ වීම සජලනය ලෙස හැඳින් වේ. පාෂාණවල අඩංගු ඛනිජයක් වන හිමටයිට් (ෆෙරික් ඔක්සයිඩ්) සජලනය වීමෙන් ලිමොනයිට් (සජල ෆෙරික් ඔක්සයිඩ්) බවට පත් වේ. හීමටයිට් ලේ රතු පැහැ වන අතර ලීමොනයිට් කහ පැහැති ය.

$$2Fe_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$$

හිමටයිට් (රතු) — ලිමොනයිට් (කහ)

මෙසේ ඛනිජ අණු තුළට ජලය අවශෝෂණය කර ගැනීමෙන් එහි වර්ණය පමණක් නොව එහි අණුක ව්‍යූහය ද වෙනස් වේ. සජල සංයෝගය, විජල සංයෝගයට වඩා පරිමාවෙන් හා බරෙන් වැඩි වේ. එකම පාෂාණයේ ඛනිජ වර්ග රාශියක් පිහිටා ඇති නිසා මෙයින් ඛනිජ එකක් හෝ කිහිපයක් පමණක් සජල වීමෙන් එහි පරිමාව වැඩි වීමෙන් පාෂාණයේ ඇති අනෙක් ඛනිජ මත පීඩනයක් ඇති කෙරේ. මෙම පීඩනය හා බන්ධන කාරක කැඩීම නිසා පාෂාණ පුපුරා කැබලි වේ. තවද සජල සංයෝග මෘදු බැවින් ජීර්ණය ඉක්මන් වේ. එසේ ම සජල ඛනිජ විජලනය වීමෙන් බොහෝ විට නැවත මුල් ඛනිජය ලබා දිය හැකි ය.

(ඇ) ජල විච්ඡේදනය

ජල විච්ඡේදනයේ දී යම් රසායනික සංයෝගයක් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර නව සංයෝගයක් සෑදේ. මෙහි දී ජල අණුව හයිඩ්‍රජන් හා හයිඩ්‍රොක්සිල් යන අයනවලට බිඳී සංයෝගය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. එබැවින් එම ක්‍රියාව ජල විච්ඡේදනය ලෙස හැඳින් වේ.

පාෂාණ ජීර්ණයේ දී ජල විච්ඡේදන ප්‍රතික්‍රියාව වැදගත් කාර්යයක් ඉටු කරයි. ෆෙල්ස්පාර්, මයිකා ඇතුළු සිලිකේට් ඛනිජ ජීර්ණය වන ප්‍රධාන ම ආකාරය මෙය වේ. සිලිකේට් ඛනිජ

ජල විච්ඡේදනය වී පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (KOH) වැනි ක්ෂාරීය සංයෝග හා සිලිසිලික් අම්ලය (H_2SiO_3) බවට පත් වේ. මෙම සිලිසිලික් අම්ලය, ඇලුමීනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් $Al(OH)_3$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර මැටි ඛනිජ සෑදේ. මෙහි ඇති විශේෂ වැදගත්කම වනුයේ මෙලෙස සෑදෙන මැටි ඛනිජ නිසා පසෙහි ජලය සහ පෝෂක රඳවා තබා ගැනීමේ හැකියාව වැඩි වීම ය. උදා: ආග්නේය පාෂාණවල ඇති ඉතා තද ඛනිජයක් වන ෆෙල්ස්පාර් ජල විච්ඡේදනය වීමෙන් කෙඔලිනයිට් ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$) නම් වූ මෘදු පිඟන් මැටි සංයෝගය සෑදේ.

$$KAlSi_3O_8 \longrightarrow Al_2Si_2O_5(OH)_4$$
ෆෙල්ස්පාර් කෙඔලිනයිට්

(ඈ) ඔක්සිකරණය

ඔක්සිකරණය යනු යම් මූලද්‍රව්‍යයක් ඔක්සිජන් සමග සම්බන්ධ වීම හෝ යම් මූලද්‍රව්‍යයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වීමයි. ඔලිවින්, පයිරොක්සීන, ඇම්ෆිබෝල, බයෝටයිට් ඛනිජ වැනි ෆෙරස් (Fe^{2+}) අඩංගු ඛනිජ ඔක්සිකරණයට පහසුවෙන් ලක් වෙයි. මෙම Fe^{2+} අයන Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණයෙන් ඇතිවන විද්‍යුත් අසමතුලිතතාව හේතුවෙන් ඛනිජ ව්‍යුහය බිඳී යයි. මේ නිසා Fe^{2+} අඩංගු ඛනිජ පහසුවෙන් වියෝජනය වේ. උදාහරණ ලෙස බයොටයිට් Fe^{2+} ඔක්සිකරණයෙන් Fe^{3+} බවට පත් වීමත් සමග වර්මිකියුලයිට් හෝ මොන්මොරිලිනයිට් මැටි ඛනිජ ලබා දේ. තවද Mn^{2+}දරන ඛනිජ ඔක්සිකරණයෙන් Mn^{3+} හෝ Mn^{4+} බවට පත් විය හැකි ය. ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියා නිසා ද ඔක්සිකරණය සිදු වේ. පීට් (Peat) සහිත පසෙහි ඇති වන මලකඩ වැනි ෆෙරික් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ($Fe(OH)_3$) මෙයට උදාහරණයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

$$Fe + O_2 \longrightarrow FeO$$
$$FeO + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$$

(ඉ) කීලේටකරණය

කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීර්ණය වීමෙන් සෑදෙන කාබනික අම්ල, ලෝහ අයන සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් සචලතාව/ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි වීම නිසා පාෂාණයෙන් ඉවත් වීම සිදුවේ. මෙම ක්‍රියාවලිය කීලේටකරණය යි.

(ඊ) ඔක්සිහරණය

යම් මූලද්‍රව්‍යයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීම හෝ ඔක්සිජන් ඉවත් වීම ඔක්සිහරණයයි. නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ දී මෙය සිදු වේ.

$$Fe^{+3} + e \longrightarrow Fe^{+2}$$

ජෛව විද්‍යාත්මක සාධක

ජීවීන්ගේ විවිධ ක්‍රියා හේතු කොට ගෙන පාෂාණ ජීර්ණය වීම ජෛව විද්‍යාත්මක ජීර්ණය ලෙස හැඳින් වේ. ශාක මුල්, ගල් පැළුම් අතරින් වැඩීමේ දී ඇති වන පීඩනය හේතු කොට ගෙන පාෂාණ පුපුරා යාම සිදු වේ. මෙය ජෛව විද්‍යාත්මක ජීර්ණයකි. පාෂාණ මත ලයිකන හා පාසි වැඩීම නිසා පාෂාණ භෞතික ව මෙන් ම රසායනික ව ජීර්ණය වේ. මෙහි දී එම ලයිකන හා පාසි නිකුත් කරන කාබනික අම්ලවල රසායනික ක්‍රියා නිසා පාෂාණ ජීර්ණය වේ. එපමණක් නොව පාෂාණ මත කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු වී එම ද්‍රව්‍ය බැක්ටීරියා මගින් වියෝජනය වීමේ දී නිපදවෙන කාබනික අම්ල මගින් ද පාෂාණ ජීර්ණය සිදු වේ. තවද පාෂාණවල ඇති යකඩ අඩංගු සංයෝග බැක්ටීරියා මගින් ඔක්සිකරණය වීමෙන් ද පාෂාණ ජීර්ණය වේ.

සතුන්ගේ කුර ගැටීම ආදී ක්‍රියා නිසා ද පාෂාණ ජීර්ණය සිදු වේ. මේ සියල්ලට ම වඩා මිනිසාගේ විවිධ ක්‍රියා නිසා පාෂාණ ජීර්ණය සිදු වේ. මිනිසාගේ විවිධ අවශ්‍යතාවන් සඳහා කළු ගල් කැඩීම, හුනුගල් කැඩීම ආදිය උදාහරණ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

පාෂාණ ජීර්ණයේ ඵල

- කුඩා පාෂාණ කැබලි ඇති වීම
- පාෂාණ, රසායනික වෙනස්වීම්වලට භාජන වීමෙන්, ඒවා මෘදු වීම හා ඒවායේ ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි වීම
- ඔක්සිකරණය හා සිලිකා ක්ෂරණය වීම නිසා ඉතිරි වන යකඩ ඔක්සයිඩ් හේතුවෙන් පස රතු පැහැ ගැන්වීම
- පොටෑසියම්, සෝඩියම්, කැල්සියම් හා මැග්නීසියම් වැනි පෝෂක ඉවත් වීම
- සිලිකා ඉවත් වීම
- මැටි ඛනිජ සෑදීම

පාංශු ජනනය (Soil genesis)

පාංශු ජනනය යනු, පාෂාණ ජීර්ණයෙන් ඇති වන මාතෘ ද්‍රව්‍ය කාලයත් සමග විවිධ දේශගුණික තත්වවලට භාජනය වෙමින් කාබනික ද්‍රව්‍ය සමග එකතු වී පරිණත පසක් සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය යි.

මේ පිළිබඳ ව කරුණු මුලින් ම සොයා ගත්තේ වී.වී. ඩොකුෂෙව් (V.V.Dokuchew) නමැති විද්‍යාඥයා ය. ඔහු 1898 දී පාංශු ජනනය කෙරේ බලපාන සාධක ඇතුළත් සමීකරණයක් ඉදිරිපත් කරන ලදී.

$$S = f(cl, o, p)t$$

S - ජනනය වූ පස
f - නියතයකි
cl - දේශගුණය
o - ජීවීන්
p - මාතෘ ද්‍රව්‍ය
t - කාලය

මේ අනුව දේශගුණය, පාංශු ජීවීන්, මාතෘ ද්‍රව්‍ය හා කාලය යන සාධක පාංශු ජනනයට බලපාන බව සඳහන් වේ.

පාංශු ජනන සාධක

මාතෘ ද්‍රව්‍යවලින් පසක් නිර්මාණය සඳහා බලපාන ප්‍රධාන සාධක 5 කි.

- මාතෘ ද්‍රව්‍ය
- භූ විෂමතාව
- කාලය
- දේශගුණය
- ජෛව සාධක

මේ සාධකවලින් වැඩිපුරම පස සෑදීමට බලපාන්නේ දේශගුණික සාධක හා ජෛව සාධක වේ. එම නිසා මෙම සාධක සක්‍රීය සාධක ලෙස ද අනෙකුත් සාධක සක්‍රිය නොවන සාධක ලෙස ද හැඳින් වේ.

පස ඇති වීමට මාතෘ ද්‍රව්‍යවල බලපෑම

පසක මාතෘ ද්‍රව්‍ය යනු, පස් පැතිකඩෙහි පස තැනීමේ ක්‍රියාකාරකම් විදහාපාන ඉහළ කොටසට (solum) යටින් ඇති වෙන් වූ (unconsolidated) ස්කන්ධයන් වේ.

මාතෘ ද්‍රව්‍ය, පාෂාණවලට වඩා සරල එහෙත් පස තරමට වියෝජනය නොවූ අතරමැදි අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රව්‍යයක් වන අතර, පාංශු ජනනය සඳහා මාතෘ ද්‍රව්‍ය වැදගත් සාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. පසක ඛනිජ කොටස් නිර්මාණය වන්නේ පාෂාණ ජීර්ණයෙන් ලැබෙන මාතෘ ද්‍රව්‍යවලිනි.

වගුව 3.1 : මාතෘ ද්‍රව්‍ය අනුව සෑදෙන පස්වල ලක්ෂණ

මාතෘ ද්‍රව්‍ය	සෑදෙන පස්වල ලක්ෂණ
ග්‍රැනයිට් හා නයිස්	20% ක් හෝ ඊට වැඩියෙන් ක්වෝට්ස් අඩංගු ය. රළු වයනයකින් යුක්ත ය. ආම්ලික ය. යකඩ අඩුයි. කහ දුඹුරු පැහැයක් ගනී.
හුනු ගල් හා ඩොලමයිට්	කාබනේට් ජලයෙන් සෝදා ගෙන යයි. යකඩ, සිලිකා වැනි මූලද්‍රව්‍ය රඳවා ගනියි. වයනය රළු ය. ජල වහනය යහපත් ය.
වැලි ගල්	වැලි අධිකය . ජල වහනය යහපත් ය. බන්ධන කාරක ලෙස යකඩ හෝ කාබනේට තිබිය හැකි ය.
ෂේල්	වයනය සියුම් ය. සන්නායකතාව අඩු ය. පස නොගැඹුරු ය. ජල වහනය දුර්වල ය.
ඩොලරයිට්	මැටි පස්, වයනය සියුම් ය. ජල වහනය දුර්වල ය.
බැසෝල්ට්	බර කළු පස්
ෆෙරෝමැග්නීසියම් ඛනිජ	තද වර්ණයක් ගනී. ජීර්ණය වේගවත් ය. ක්වෝට්ස් අඩංගු ය.



රූපය 3.1: ග්‍රැනයිට්



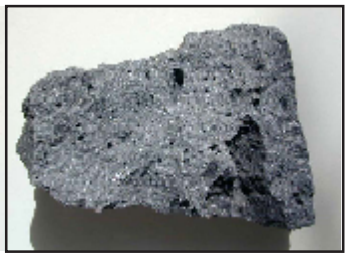
රූපය 3.2: හුනු ගල්



රූපය 3.3: වැලි ගල්



රූපය 3.4: ෂේල්



රූපය 3.5: බැසෝල්ට්



රූපය 3.6: ෆෙරෝමැග්නීසියම්

අපරිණත පස්වල මාතෘ ද්‍රව්‍යයේ බලපෑම අධික බව සොයා ගෙන ඇත. එකම ද්‍රව්‍ය මත සක්‍රිය සාධක විවිධ ආකාරයට බලපෑම නිසා විවිධ පස් වර්ග ඇති විය හැකි ය.

භූ විෂමතාවෙහි බලපෑම

මෙය ආකාර තුනකි.

(අ) උච්චත්වය

(ආ) බෑවුම

(ඇ) හිරුට මුහුණ ලා ඇති දිශාව

(අ) උච්චත්වය

මුහුදු මට්ටමේ සිට ඉහළට යන විට උෂ්ණත්වය අඩු වේ. උෂ්ණත්වය අඩු වන විට පාංශු ජනනය හා පසේ සිදු වන වෙනත් ප්‍රතික්‍රියාවන්ගේ වේගය අඩු වේ.

උදා ඃ උෂ්ණත්වය අඩු නිසා කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය ද අඩු වේ. එනම් උච්චත්වය අනුව සෑදෙන පස් වෙනස් වේ.

(ආ) බෑවුම

අධික බෑවුමක් ඇති විට නිතරම පස සෝදා යාම වැඩි ය. එවැනි ස්ථානවල සැම විට ම ඇත්තේ අපරිණත පස් ය. කඳු පාමුල ගැඹුරු පරිණත පස් ඇති වේ. බෑවුම රහිත ස්ථානයක කාන්දු වීම සිදු විය හැකි වුවත් සෝදා යාම අඩු නිසා පරිණත පස ඉතිරි වේ.

(ඇ) හිරුට මුහුණ ලා ඇති දිශාව

භූමිය නැඟෙනහිර දෙසට මුහුණ ලා ඇති විට ලැබෙන සූර්යාලෝකය වැඩි වීමෙන් උෂ්ණත්වය වැඩි වී පාංශු ජීර්ණ ක්‍රියාව වේගවත් වේ. ශාක වර්ධනය ද වැඩි වී කාබනික ද්‍රව්‍ය පසට එකතු වීම ද වැඩි ය. එම නිසා පස ඉක්මනින් සංවර්ධනය වේ. සලකන භූමිය උතුරු හෝ දකුණු දිශාවට මුහුණ ලා ඇත් නම් කෙළින් ම හිරු එළිය නොලැබේ. එවිට පාංශු ජීර්ණ ක්‍රියාවලිය අඩු වේගයකින් සිදු වන අතර ශාක වර්ධනය ද අඩු ය. මේ අනුව භූමිය මුහුණ ලා ඇති දිශාව ද පස නිර්මාණයට අනියම් ආකාරයට බලපාන බව පෙනේ.

කාලයේ බලපෑම

විවිධ සාධක බලපැවැත් වූ කාලය පස තැනීමට බලපායි. දිගු කාලයක් මුළුල්ලේ තැනුන පරිණත පස, මාතෘ ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් සෑහෙන වෙනස්කම් දක්වයි. කෙටි කලක් පමණක් පස සෑදීමේ විවිධ සාධකයන්ට භාජනය වූ පස (අපරිණත පස) මාතෘ ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් එතරම් වෙනස් නොවේ. තවද මතුපිට පස සෑම විට ම බාදනයට ලක් වන්නේ නම්, පරිණත පසක් ඇති නොවේ.

දේශගුණයේ බලපෑම

පාංශු ජනනය කෙරෙහි වර්ෂාපතනය, ආර්ද්‍රතාව, උෂ්ණත්වය, ආලෝකය හා සුළඟ යන සාධක බලපායි.

මෙම දේශගුණික සාධක පස සංවර්ධනය කෙරෙහි සෘජු ව හෝ වක්‍රාකාර ව බල පෑ හැකි ය. මේවායින් වඩාත් වැදගත් වන්නේ වර්ෂාපතනය හා උෂ්ණත්වයයි.

- **වර්ෂාපතනය**

අධික වර්ෂාපතනය නිසා තෙත් කලාපයේ පාෂාණ ජීර්ණය වේගවත් වී K^{+}, Mg^{+2}, Na^{+}, Ca^{+2} වැනි භාස්මික කැටායන ක්ෂරණය වී පස ආම්ලික වේ. වර්ෂාව නිසා තෙත පස්වල CO_2 දිය වී සෑදෙන කාබනික අම්ල බනිජ හා හුනු ගල් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර කැල්සියම් බයිකාබනේට් සාදයි. වර්ෂාව වැඩි වූ විට මේවා ක්ෂරණය වේ. වර්ෂාව අඩු වූ විට පසේ කාබනේට එකතු වී පස ක්ෂාරීය වේ. අධික වර්ෂාවේ දී බෑවුම්වල වර්ධනය වූ පස බාදනය වී පසේ ගැඹුර අඩු කරයි.

- **උෂ්ණත්වය**

මෙය වක්‍රාකාර ව හා සෘජු ව පස සංවර්ධනය කෙරෙහි බලපාන සාධකයකි. උෂ්ණත්වය වැඩි නම් පාෂාණවල භෞතික, රසායනික ජීර්ණ ක්‍රියා වැඩි ය. ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය වැඩි වී පසේ කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය වැඩි වේ. එනම් උෂ්ණත්වය අනුව ප්‍රදේශවල පාංශු ජනන ක්‍රියා වෙනස් වේ.

පසේ භෞතික හා රසායනික ලක්ෂණවලට ද පසේ ඇති ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහනය කෙරෙහි ද උෂ්ණත්වය බලපායි. ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහනය පසේ ඇති කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය කෙරෙහි බලපායි. එමගින් උෂ්ණත්වය පාංශු ජනනය කෙරෙහි සෘජු හා වක්‍රාකාර ව බලපායි.

ආලෝකය, සුළඟ, සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව යන සාධක පාංශු ජනනය කෙරෙහි එතරම් වැදගත්කමක් නැත. නමුත් ආලෝකය, ශාක ගහනය හා පාංශු ජලය වාෂ්පීකරණය සඳහා බලපායි. එම නිසා මෙම සාධක වක්‍රාකාර ව පාංශු ජනනය සඳහා බලපායි.

ජෛව ගෝලයේ බලපෑම

පස සෑදීමෙහි ලා ශාක, සත්ව සහ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය ද වැදගත් සාධකයකි. යම් ප්‍රදේශයක ඇති වෘක්ෂලතා එහි තැනෙන පස මත තදින් බලපෑම් ඇති කරයි. උදාහරණයක් ලෙස එක ම මාතෘ ද්‍රව්‍යයක් ඇති සහ එක ම දේශගුණ තත්ව යටතේ ඇති නිරාවරණ භූමිවලට වඩා කැලෑ බිමක පස නිර්මාණය සාමාන්‍යයෙන් වේගවත් වේ. තවද වෘක්ෂලතා කොටස්වල රසායනික සංයුතිය ද, නිර්මාණය වන පසෙහි ස්වභාවය කෙරෙහි තදින් ම බලපායි. උදාහරණයක් ලෙස පස මත පතිත වන ශාක කොටස්වල ඇති K^{+}, Ca^{+2} සහ Mg^{+2} වැනි කැටායන අඩු නම් පෝෂණ ද්‍රව්‍යයන්ගේ චක්‍රිය සංක්‍රමණයේ වේගය අඩු වේ. තවද එවැනි පසක ආම්ලිකතාව පස නිර්මාණය වන ජීර්ණ ක්‍රියාවලියට බලපායි. තවද වෘක්ෂලතාදිය මගින් බාදනය අඩු කිරීම නිසා ඛනිජ ඉවත් කිරීම ද අඩු කෙරේ.

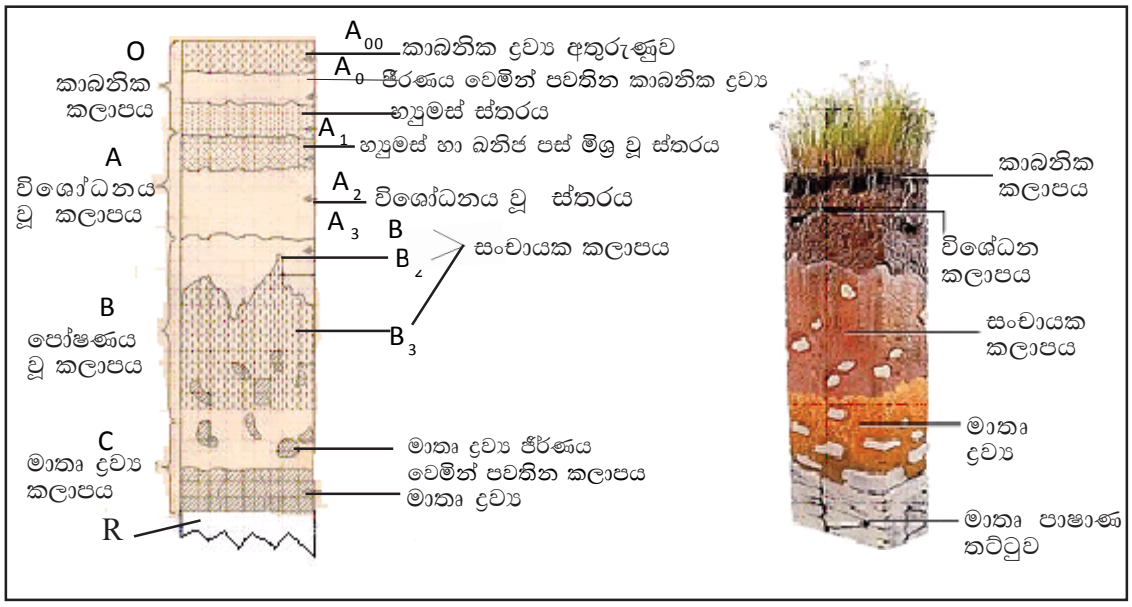
පසෙහි වෙසෙන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සහ සත්වයන්, වෘක්ෂලතා ස්වභාවය අනුව බොහෝ දුරට තීරණය වේ. පසෙහි වසන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් (සහජීවී සහ නිදහස්) විසින් වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිර කරයි. එය පසෙහි කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මෙන් ම නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණය වැඩි වීමට හේතු වේ. තවද මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් පසෙහි ව්‍යුහය තැනීමට ද දායක වේ. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට අමතරව ගැඩවිලුන් සහ වෙනත් මහා ජීවීන්, පසෙහි විවිධ කොටස් මිශ්‍ර කිරීම සහ කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීමෙන් පස නිර්මාණයට දායක වේ.

මිනිසාගේ ක්‍රියාකාරකම් ද, පස නිර්මාණයට බලපායි. මිනිසාගේ කෘෂිකාර්මික කටයුතු, පොහොර භාවිතය, පස් සංරක්ෂණය සහ වෙනත් සංවර්ධන කටයුතු ද පස තැනීමෙහි ලා වැදගත් වේ.

පාංශු පැතිකඩ (soil profile)

පාංශු ජනනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පාංශු පැතිකඩක් නිර්මාණය වේ. පාංශු පැතිකඩ යනු පසෙහි මතුපිට සිට මාතෘ පාෂාණය දක්වා පසේ විවිධ ස්තරවල පිහිටීම පැහැදිලි ව දැක්වෙන ලෙස සකස් කළ පසේ සිරස්කඩ යි. බාධාවකින් තොර ව යහපත් දේශගුණික හා භූ විෂමතා තත්ව යටතේ ප්‍රශස්ත ආකාරයෙන් ජෛව සාධක බලපෑම නිසා පැහැදිලි පාංශු පැතිකඩක් සංවර්ධනය වේ. පූර්ණ ව වර්ධනය වූ පාංශු පැතිකඩක O, A, B, C හා R ලෙස ප්‍රධාන කලාප හඳුනා ගත හැකි ය.

O කලාපය ලෙස හඳුන්වන්නේ පස මතුපිටට වැටෙන හා ජීර්ණය වූ හා වෙමින් පවතින කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩංගු කලාපයයි. එයට පහළින් A කලාපය පිහිටා ඇති අතර කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනයෙන් ඛනිජ ද්‍රව්‍ය පසට එකතු වේ. තවද පස මතුපිටට වර්ෂාපතනය මගින් ලැබෙන ජලය නිසා එම ඛනිජ පසෙහි පහළට ක්ෂරණය වේ. මේ නිසා මෙම කලාපය ක්ෂරණය වූ කලාපය නොහොත් විශෝධන කලාපය ලෙස හැඳින් වේ. පසේ ක්ෂරණය වන ඛනිජ පෝෂක තැන්පත් වන්නේ පැතිකඩෙහි ඊළඟ ස්තරය වන B කලාපයේ ය. එම නිසා එම කලාපය සංචායක කලාපය ලෙස ද පෝෂිත කලාපය ලෙස ද හඳුන්වයි. ඊට පහළින් ඇති C කලාපයේ පාෂාණ ජීර්ණයෙන් ලැබුණු මාතෘ ද්‍රව්‍ය ඇත. මාතෘ පාෂාණ තට්ටුව (R) මෙයට පහළින් ඇත.



රූපය 3.7 : දර්ශීය පාංශු පැතිකඩක දක්නට ලැබෙන ස්තර

පාංශු පැතිකඩේ ප්‍රධාන කලාප, උප කලාප නොහොත් උපස්තරවලට බෙදා වෙන් කළ හැකි ය. වන ගත පස්වල වියෝජනය නොවූ කොළ රොඩු තට්ටුවක් පසෙහි මතුපිටින් ම පවතී. එය A_{00} ස්තරයයි. වියෝජනය වූ කාබනික ද්‍රව්‍ය A_0 ලෙස හඳුන්වයි. කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීර්ණයේ මුල් අවස්ථාව හියුමීකරණයයි. හියුමීකරණයේ දී කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීර්ණය වී හියුමස් බවට පරිවර්තනය වේ. පසුව මෙම හියුමස් බනිජීකරණය වීමෙන් බනිජ සෑදේ. හියුමීකරණය වූ කාබනික ද්‍රව්‍ය A_0 ස්තරයේ පවතී. බනිජීකරණයේ ඵලය වූ බනිජ ද්‍රව්‍ය සමග මිශ්‍ර ව ඇති කාබනික ද්‍රව්‍ය A_1 ස්තරයේ අඩංගු වේ. A_2 ස්තරයේ ඉහළ ස්තරවලින් ක්ෂරණය වූ පෝෂක අඩංගු වේ. මෙම A_1 හා A_2 යන ස්තර පාංශු පැතිකඩේ A කලාපයට අයත් වේ. සත්‍ය A කලාපය A_2 වේ. O කලාපයට හා A_{00} හා A_0 ස්තර අයත් වේ.

පාංශු පැතිකඩෙහි B කලාපය B_1, B_2, B_3 ලෙස ස්තර තුනකට බෙදේ. B_1 හි ඇත්තේ A කලාපයෙන් ක්ෂරණය වූ පෝෂක කොටස් වන අතර ඒවා තැන්පත් වන්නේ B_2 ස්තරයේ ය. මෙහි මැටි බහුල ව තැන්පත් වී ඇත. B_3 ස්තරය මාතෘ ද්‍රව්‍ය පස් බවට පරිණාමනය වන ස්තරය වේ.

බාධා නොවූ හා වෙනස් වීම්වලට භාජනය නොවූ භූමියක දී පමණක් පාංශු පැතිකඩක ඉහත සඳහන් ආකාරයට ස්තර දැකිය හැකි ය. කෘෂිකාර්මික බිමක දී බිම් සැකසීමේ දී පසෙහි මතුපිට තට්ටු මිශ්‍ර කෙරෙන නිසා පැතිකඩෙහි ස්තර වෙන් කර දැක ගැනීමට අපහසු ය. ශුෂ්ක හා අර්ධ ශුෂ්ක ප්‍රදේශවල දී වාෂ්පීකරණය අධික වේ. වාෂ්පීකරණය වන ජලය සමග පසෙහි පහළ ස්තරවල ඇති ලවණ ඉහළ ස්තරවලට පැමිණේ. එවිට පාංශු පැතිකඩෙහි ස්තර අපැහැදිළි වේ. අධික වර්ෂාපතනයක් ඇති ප්‍රදේශවල A ස්තරය බාදනය වී B ස්තරය මතු වේ. පහතරට තෙත් කලාපීය කඩොක් සහිත බොරලු පස ගැන කිව හැක්කේ මතුපිට තිබූ පස් තට්ටුව බාදනය වීමෙන් මතු වූ පැරණි B තට්ටුව බව ය.

පාංශු පැතිකඩක් සංවර්ධනය වීම

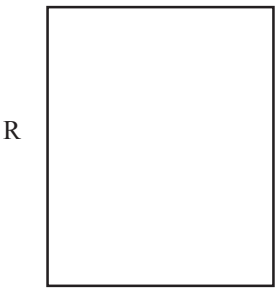
පාංශු පැතිකඩ පසෙහි මුළු ඉතිහාසය ම පෙන්වන දර්ශනයක් වේ. පස මතුපිට වැටෙන කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීර්ණය වී පස සමඟ මිශ්‍ර වීම, පස තුළ සිරස් ව ජලය වැස්සීම, මාතෘ ද්‍රව්‍ය ජීර්ණයෙන් පසට බනිජ එකතු වීම යන කරුණු මත භෞතික හා රසායනික ලක්ෂණයන්ගෙන් එකිනෙකට වෙනස් වන පාංශු ස්තර පසෙහි නිර්මාණය වේ.

පාංශු පැතිකඩක් සංවර්ධනය වීමට බලපාන ප්‍රධාන සාධක ලෙස සැලකෙන්නේ පාංශු ජනනයට බලපාන සාධක ය. එනම්, මාතෘ ද්‍රව්‍ය, දේශගුණය, ජීවීන්, භූ විෂමතාව හා කාලය යි.

පස් පැතිකඩ සංවර්ධනය වීමේ අවස්ථා

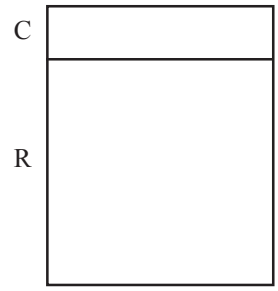
දර්ශීය පස් පැතිකඩක් සංවර්ධනය වී පස ඇති වන්නේ මාතෘ පාෂාණය ජීර්ණය වීමෙනි.

(1) අවස්ථාව



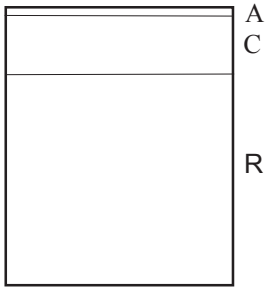
මෙහි දී පාෂාණ ජීර්ණය ආරම්භ වේ. පාෂාණ ජීර්ණය ඇති වන්නේ උණුසුම් ආර්ද්‍ර කාලගුණික තත්වවල දී ය.

(2) අවස්ථාව



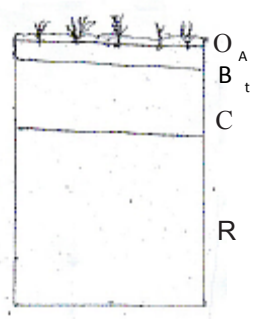
ජීර්ණය ආරම්භ වී වසර 10 ක් පමණ ගත වන විට මාතෘ පාෂාණය මත රෙගොලිතය (මාතෘ ද්‍රව්‍ය) නිර්මාණය වේ. භෞතික හා රසායනික ජීර්ණය මගින් මාතෘ පාෂාණය කුඩා කැබලිවලට පත් වේ. මාතෘ පාෂාණය මතුපිට C ස්තරය සෑදේ.

(3) අවස්ථාව



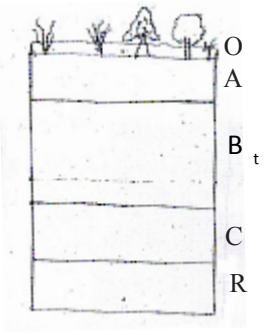
පස් පැතිකඩ සංවර්ධනය ආරම්භ වීමෙන් අවුරුදු 100 ක් පමණ ගත වූ විට වෘක්ෂලතාදිය රෙගොලිතය මත වැඩෙන අතර ඒ මගින් කාබනික ද්‍රව්‍ය පැතිකඩ මතට එකතු වේ. වෘක්ෂලතාදිය පැතිකඩ මතට ඇතුල් වීම, වර්ධනය හා ඒවා මිය යාම නිසා කාබනික ද්‍රව්‍ය පසට එකතු වේ. මෙය තුනී ස්තරයක් ලෙස ඇති වන අතර A කලාපය සංවර්ධනය වේ.

(4) අවස්ථාව



පැතිකඩ සංවර්ධනයෙන් අවුරුදු 1 000කට පමණ පසු පසේ වර්ණය හා ව්‍යුහය දියුණු වේ. A කලාපය ඝනකම් වේ. තද පැහැති වේ. O කලාපය ශාක අවශේෂ එකතු වීම මගින් සංවර්ධනය වේ. යකඩ ඔක්සයිඩ හා සිලිකේට් මැටි ඛනිජ නිෂ්පාදනය වී පැතිකඩේ පහළට විශෝධනය වීම මගින් Bහි රතු පැහැති වර්ණයන් ඇති වේ.

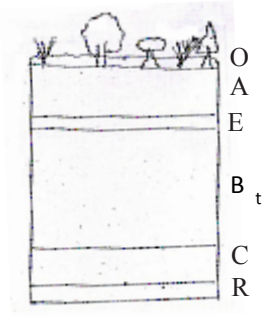
(5) අවස්ථාව



පැතිකඩ සංවර්ධනයෙන් අවුරුදු 10 000කට පසු ඇති වන අවස්ථාවකි. තවදුරටත් මැටි එකතු වේ. එසේ ම යකඩ ඔක්සයිඩ හා මැටි ඛනිජ නිෂ්පාදනය වී පැතිකඩේ පහළට විශෝධනය වී B ස්තරය තවදුරටත් රතු පැහැ වීම හා එහි මැටි එකතු වීම සිදු වේ.

එසේ ම කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු වීමෙන් A කලාපයේ ඝනකම හා තද පැහැති වර්ණ ඇති වේ.

(6) අවස්ථාව



පැතිකඩ සංවර්ධනයෙන් අවුරුදු 100 000 පසු ඇති වන අවස්ථාවකි. දිගින් දිගට ම පස් පැතිකඩේ ඉහළ සිට පහළට යකඩ ඔක්සයිඩ හා සිලිකේට් මැටි විශෝධනය වීමෙන් B කලාපයට ඉහළින් E කලාපය ඇති වේ. දිගින් දිගට ම යකඩ ඔක්සයිඩ හා සිලිකේට් මැටි ක්ෂරණය වීම නිසා Bt කලාපය පුළුල් වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ පස් පැතිකඩවල මෙම E කලාපය දක්නට නොලැබේ.

කෘෂිකාර්මික ක්ෂේත්‍රයක පාංශු පැතිකඩක් අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ලැබෙන ප්‍රතිලාභ

1. පසේ සම්පූර්ණ ගැඹුරත්, එක් එක් ස්තරවල ඝනකමත් දැන ගත හැකි වීම.
2. පසේ මුල් වර්ධනය වන සක්‍රීය ගැඹුර තීරණය කර ගැනීම. ඒ අනුව බෝග වර්ග තීරණය සඳහා පැතිකඩ අධ්‍යයනය වැදගත් වේ.
3. පසේ බිම් සකස් කළ යුතු ගැඹුර තීරණය කිරීම සඳහා පාංශු පැතිකඩ වැදගත් වේ. එසේ ම බිම් සකස් කිරීමට භාවිත කළ යුතු උපකරණ වර්ගය තීරණය කිරීම සඳහා ද පැතිකඩ ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි ය.
4. පාංශු පැතිකඩ අධ්‍යයනය කිරීමෙන් එහි විවිධ ස්තරවල අඩංගු ඛනිජ හා ඒවායින් පසට එකතු වන පෝෂක අයන පිළිබඳ ව අදහසක් ලබා ගත හැකි ය.
5. පසේ එක් එක් ස්තරවල වූ ජල වහන තත්ත්වය පිළිබඳ ව දළ අදහසක් පාංශු පැතිකඩ අධ්‍යයනයෙන් ලබා ගත හැකි ය.

   උදා : යම් පාංශු ස්තරයක FeO පවතින අතර, කහ පැහැති වර්ණයක් දක්නට ඇත් නම් ඉන් අදහස් වන්නේ ජල වහනය දුර්වල බව ය. රතු හෝ දුඹුරු වර්ණයක් ඇත් නම් ජල වහනය මැනවින් සිදු වේ.

පාංශු ගැඹුර

පසක මතුපිට සිට මාතෘ පාෂාණය දක්වා පිහිටන A,B,C ස්තර 3 හි ම ඝනකමේ එකතුව පාංශු ගැඹුර ලෙස හැඳින් වේ.

වගුව 3.2 පාංශු ගැඹුර අනුව පස් වර්ගීකරණය

පාංශු ගැඹුර	පස් වර්ගය
50 *cm* ට අඩු	නොගැඹුරු පස්
50 - 100 *cm*	මධ්‍යස්ථ ගැඹුරු පස්
100 - 150 *cm*	ගැඹුරු පස්
150 *cm* ට වැඩි	ඉතා ගැඹුරු පස්

පාංශු ගැඹුර බෝග වගාවේ දී වැදගත් වන ආකාරය

යම් බිමක වගා කිරීම සඳහා බෝග තේරීමේ දී පාංශු ගැඹුර වැදගත් වේ. ගැඹුරු මූල පද්ධති සහිත බෝග (උදා : අඹ, අලිගැට පේර, දැව ශාක) තෝරා ගත යුත්තේ ගැඹුරු පස් සඳහා ය. එළවලු වර්ග, මිරිස්, ලූනු, බඩඉරිඟු වැනි නොගැඹුරු මූල පද්ධති සහිත බෝග නොගැඹුරු පස් සඳහා තෝරා ගත හැකි ය. ගැඹුරු පසෙහි පෝෂක රැඳෙන සීමාව වැඩි ය. ඒ නිසා ගැඹුරු පස්වල බෝග වගාවේ දී පෝෂක ඌනතාවන්ට පාත්‍ර වීම අවම වේ. මූල පද්ධති ගැඹුරට විහිදෙන විට පෝෂක චක්‍රීකරණය ද ක්‍රමවත් වේ. පාංශු ගැඹුර වැඩි වන විට පසේ රඳා පැවතිය හැකි ජල ප්‍රමාණය වැඩි ය. ජල වහනය සාර්ථක ව සිදු වේ. ඒ නිසා පස තුළ කාර්යක්ෂම ජල පාලනයක් සිදු වේ. ගැඹුර අඩු පසෙහි ජල වහනය දුර්වල විය හැකි ය. එසේ වුවහොත් බෝග වගාවේ දී විවිධ ගැටලු මතු වේ. එනම් ජල වහනය දුර්වල වූ විට රෝග ව්‍යාප්තිය වැඩි වේ. පාංශු වාතනය දුර්වල වේ. එම නිසා ශ්වසනයට බලපෑම් ඇති වීමෙන් මූල පද්ධති වර්ධනයට, පාංශු ජීවීන්ගේ වර්ධනයට බාධා පැමිණේ. කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය දුර්වල වේ. පස තුළ විෂ වායු සෑදිය හැකි ය.

පාංශු ගැඹුර වැඩි වීම නිසා ජල වහනය සමග පසේ ඉහළ ස්තරවල ඇති පෝෂක පහළට ක්ෂරණය වීමෙන් ඉහළ ස්තරවල පෝෂක හිඟතාවක් ඇති වීමට ද ඉඩ තිබේ. නමුත් එසේ විය හැක්කේ බොහෝ විට වැලි අධික පස්වල ය. පාංශු ගැඹුර බිම් සැකසීමේ දී උපකරණ භාවිතයට ද බලපෑම් ඇති කෙරේ. සුදුසු උපකරණ තෝරා ගැනීමේ දී පස් පැතිකඩ භාවිත කළ හැකි ය.

පාංශු ගැඹුර මගින් පාංශු ස්තරවල ඝනකම දැක ගත හැකි අතර ඒ මගින් සී ස්තර ගැඹුර තීරණය කළ හැකි ය. එමෙන් ම පාංශු පැතිකඩේ ලක්ෂණ මගින් පාංශු දේහයේ අඩංගු ඛනිජ වර්ග හා ඒ මගින් පසට එකතු වන පෝෂක පිළිබඳ අවබෝධය ලැබේ.

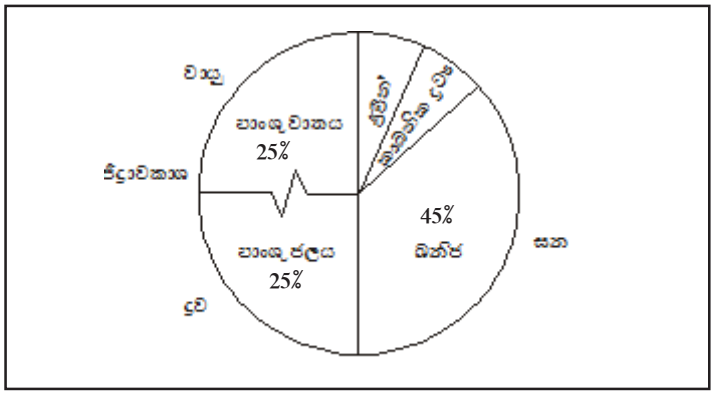
3.2 පාංශු සංඝටක, ඒවායේ බලපෑම හා පස කළමනාකරණය

පස ප්‍රධාන වශයෙන් සංඝටක හතරකින් සමන්විත වේ.

1. පාංශු ඝන ද්‍රව්‍ය
2. පාංශු වාතය
3. පාංශු ජලය
4. පාංශු ජීවීන්

පාංශු ඝන ද්‍රව්‍ය

මේ යටතට *(a)* පාංශු ඛනිජ/ අකාබනික ද්‍රව්‍ය
(b) පාංශු කාබනික ද්‍රව්‍ය අයත් වේ.



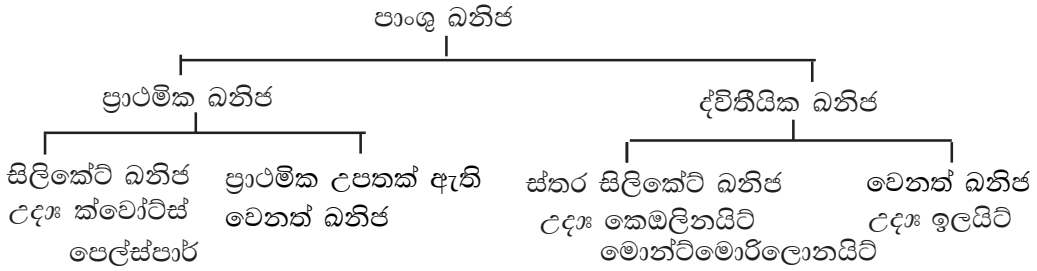
ප්‍රස්තාරය 3.1 : පාංශු සංඝටකවල ව්‍යාප්තිය

පාංශු ඛනිජ

පාංශු ඛනිජයක් යනු නිශ්චිත රසායනික සංයුතියක් සහිත සමජාතීය අකාබනික ද්‍රව්‍ය වේ. පසේ ඛනිජ ද්‍රව්‍ය හෙවත් අකාබනික ද්‍රව්‍ය වැලි, රොන් මඩ හා මැටි යන ප්‍රාථමික අංශුන්ගෙන් සමන්විත ය. මෙම ඛනිජ පසට ලැබෙන්නේ පාෂාණ හා පාංශු මාතෘ ද්‍රව්‍ය ජීරණය වීමෙනි.

බොහෝ විට පාෂාණ ජීර්ණය වී ඉතිරි වන අවශේෂ ලෙස මැටි, වැලි හා රොන් මඩ දැක්විය හැකි ය. වැලි හා රොන් මඩ පසේ භෞතික ගුණාංග කෙරෙහි ප්‍රධාන වශයෙන් බලපායි. උදා: ජලය රඳවා ගැනීමේ හැකියාව. නමුත් මේවා පසේ රසායනික ලක්ෂණ කෙරෙහි දක්වන බලපෑම අල්ප ය.

පසේ වූ සියලු ම ඛනිජ පහත පරිදි වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.



ප්‍රාථමික ඛනිජ

ද්‍රව මැග්මා සිසිල් වී ඝනීභවනය වීමේ දී සෑදෙන ආග්නේය පාෂාණවල අන්තර්ගත වන, ආග්නේය පාෂාණ ජීර්ණය වීමෙන් පසට ලැබෙන ඛනිජ ප්‍රාථමික ඛනිජ ලෙස හැඳින් වේ.

පසේ වැලි කොටසේ බහුල වශයෙන් අන්තර්ගත වන්නේ ප්‍රාථමික ඛනිජ යි. ඒවා තවදුරටත් ජීර්ණයට ප්‍රතිරෝධී දෘඩභාවයෙන් වැඩි ඛනිජ යි. පසේ බහුලව ම පවතින ප්‍රාථමික ඛනිජ වන්නේ ක්වෝට්ස් සහ පෙල්ස්පාර් ය. ඒවායේ සංයුතිය තුළ වැඩිපුර ම *Si* අඩංගු වන නිසා සිලිකේට් ඛනිජ ලෙස හඳුන්ව යි.

ක්වෝට්ස්

මෙය සෑදී ඇත්තේ මූලික වශයෙන් *Si* චතුස්තලවලිනි. මෙවැනි චතුස්තල ත්‍රිමාන අවකාශයක බැඳී යාමෙන් ක්වෝට්ස් දැලිසක් නිර්මාණය වේ.

පෙල්ස්පාර්

පෙල්ස්පාර් සෑදී ඇත්තේ *Si* වල චතුස්තලීය ව්‍යුහයන්ගෙන් හා *Al* වල අෂ්ටතලීය ව්‍යුහයන්ගෙනි. එබැවින් පෙල්ස්පාර් ඇලුමිනෝ සිලිකේටයක් ලෙස හඳුන්වයි.

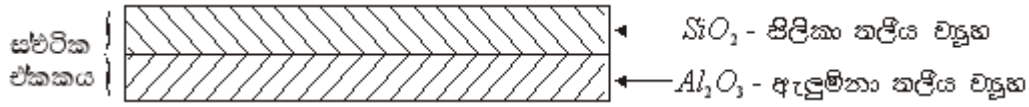
ද්විතීයික ඛනිජ

යම්කිසි ද්‍රාවණයක වූ සංයෝගයන් අවක්ෂේප වීමෙන් හෝ අවසාදනය වීමෙන්, නැතහොත් ඛනිජ පුනර්ස්ඵටිකීකරණය වීමෙන් සෑදෙන්නා වූ ඛනිජ ද්විතීයික ඛනිජ ලෙස හැඳින් වේ. එනම් ද්විතීයික ඛනිජ ලෙස හඳුන්වන්නේ අවසාදිත හෝ විපරිත පාෂාණවල තිබී ඒවා ජීර්ණය වීමෙන් පසට ලැබෙන්නා වූ ඛනිජයන් ය.

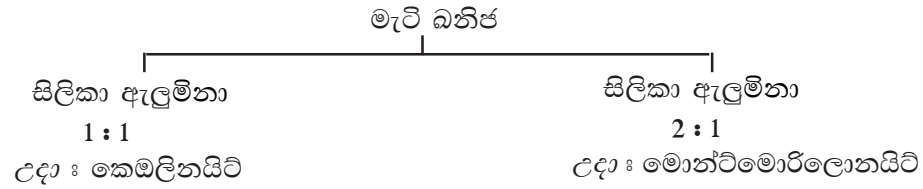
මැටි ඛනිජ

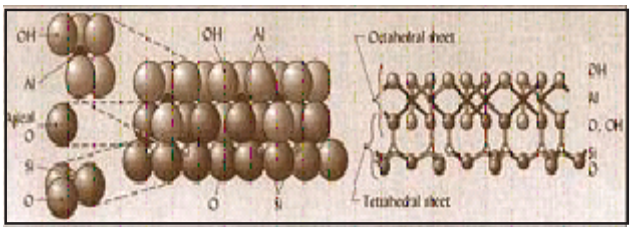
- පසේ වූ මැටි ඛනිජ යනු ද්විතීයික ඛනිජයන් ය. කෙඔලිනයිට්, මොන්ට්මොරිලොනයිට්, ඉලයිට් යනු මැටි ඛනිජවලට ප්‍රධාන නිදසුන් ය.
- මැටි ඛනිජ සෑදී ඇත්තේ සිලිකා (SiO_2) චතුස්තලීය ව්‍යුහ හා ඇලුමිනා (Al_2O_3) අෂ්ඨතලීය ව්‍යුහ එකිනෙක බැඳීමෙනි.

- මේ නිසාම ද්විතීයික ඛනිජ හෙවත් මැටි ඛනිජ ස්තර සිලිකේට ඛනිජ ලෙස ද, ඇලුමිනෝ සිලිකේට ඛනිජ ලෙස ද හැඳින්විය හැකි ය.

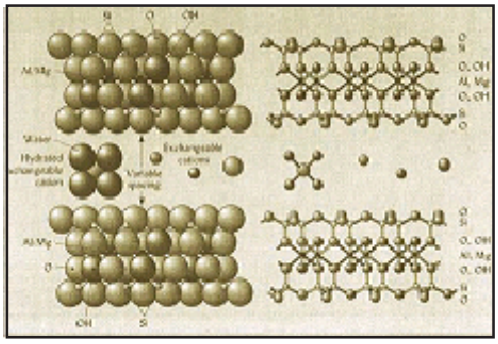


මෙවැනි ස්ඵටික ඒකක රාශියක් එකිනෙක බැඳී යාමෙන් මැටි ඛනිජ දැලිසක් නිර්මාණය වේ. මැටි ඛනිජවල ස්ඵටික ඒකකයේ වූ SiO_2, Al_2O_3 අතර අනුපාතය මත නැවත වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.





රූපය 3. 8 කෙඔලිනයිට් හි ව්‍යුහය



රූපය 3. 9ඃ මොන්ට්මොරොලිනයිට් හි ව්‍යුහය

මැටි ඛනිජවල පොදු ලක්ෂණ

1. පසේ වූ රසායනික වශයෙන් වඩාත් ම ක්‍රියාකාරී, සක්‍රිය කොටස වන්නේ මැටි ඛනිජයි.
2. මැටි ඛනිජ ස්ඵටිකරූපී වන අතර දැලිසාකාර (ලැටිස් ආකාර) ව්‍යුහයක් සහිත ය.
3. මෙම මැටි ඛනිජවල දැලිසේ ස්ඵටික ඒකක අතරට ජලය උරා ගැනීමේ හැකියාව පවතී. එබැවින් මැටිවලට ජලය උරා ගෙන ප්‍රසාරණය වීමේ හැකියාවක් පවතී.
4. 2:1 අනුපාතය දරන මැටි ඛනිජ මැනවින් ජලය උරා ගනී.
5. මැටි අංශුවක් හෙවත් ස්ඵටික ඒකකයක් $0.002mm$ ට වඩා විෂ්කම්භයෙන් අඩු ය.
6. මැටි ඛනිජ අංශු ජලීය ද්‍රාවණයක් තුළ අවලම්භනය වේ.
7. මැටි ඛනිජ ප්‍රාථමික වශයෙන් සෘණ ආරෝපණය දරයි. එබැවින් ඒවාට ශාක පෝෂණය සඳහා වැදගත් වන ධන අයන අධිශෝෂණය කර තබා ගත හැකි අතර ම ධන අයන හුවමාරු කළ හැකි ය.
8. පසට එකතු වන විවිධ විෂ සහිත අයන අවශෝෂණය කර ඒවායින් ශාකවලට ඇති වන අහිතකර බලපෑම් වැළැක්වීමට දායක වේ.

වගුව 3.3 : පසෙහි බහුල ස්තර සිලිකේටයන්ගේ ගුණ

ව්‍යුහය	ඛනිජ කාණ්ඩය	ප්‍රසාරණ හැකියාව	කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව (100g ට මිලි සමක)
1:1 ස්තර සිලිකේට්	කෙඔලිනයිට්	ඉතා අඩුයි	1-10 (ඉතා අඩුයි)
2:1 ස්තර සිලිකේට්	මයිකා	ඉතා අඩුයි	20-40 (අඩුයි)
	වර්මිකියුලයිට්	සීමිතයි	120-150 (ඉහළයි)
	මොන්ට්මොරිලොනයිට්	වැඩියි	80-120 (ඉහළයි)
2:1:1 ස්තර සිලිකේට්	ක්ලෝරයිට්	ඉතා අඩුය	10-40 (අඩුයි)

සිලිකේට් නොවන ඛනිජ

පසේ, වැදගත් වන සිලිකේට් නොවන ඛනිජ ස්වල්පයක් ඇත.

කැල්සයිට්

මෙහි කැල්සියම් කාබනේට් අඩංගු ය. හුනු ගල්වල මූලික ද්‍රව්‍යයක් වේ. මාතෘ පාෂාණයේ බහුල සංඝටකයකි.

ගිබ්සයිට් $\left(Al(OH)_3\right)$

ජීර්ණය වූ පසේ දක්නට ලැබෙන ඇලුමීනියම් අධික ඛනිජයකි.

හීමටයිට් $\left(Fe_2O_3\right)$

ෆෙරික් අයන $\left(Fe^{+3}\right)$ වල ඔක්සයිඩයකි. පසේ රතු පැහැති වර්ණයට හේතු වේ.

ඇලෝෆේන්

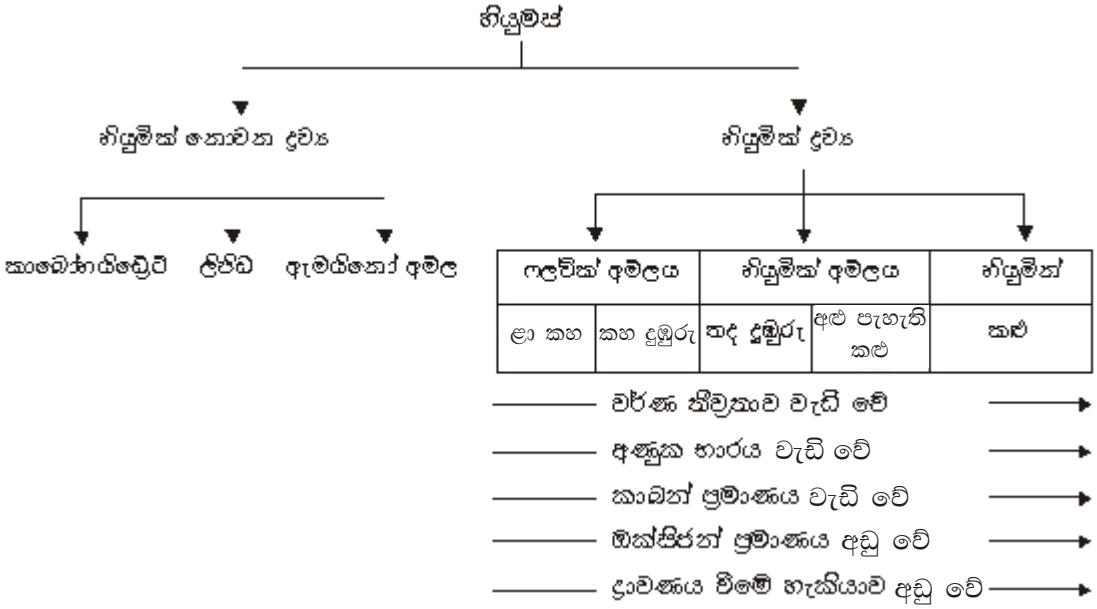
මෙය මැටි ඛනිජ කොටසට අයත් නමුත් හඳුනා ගත් ව්‍යූහයක් නොමැත. ලාවා අළුවලින් සෑදෙන අපරිණත පස්වල දක්නට ලැබේ. මෙය ද පසේ කැටායන රඳවා ගැනීම සඳහා වැදගත් වේ. ඍණ ආරෝපණයක් සහිත ය.

පාංශු කාබනික ද්‍රව්‍ය

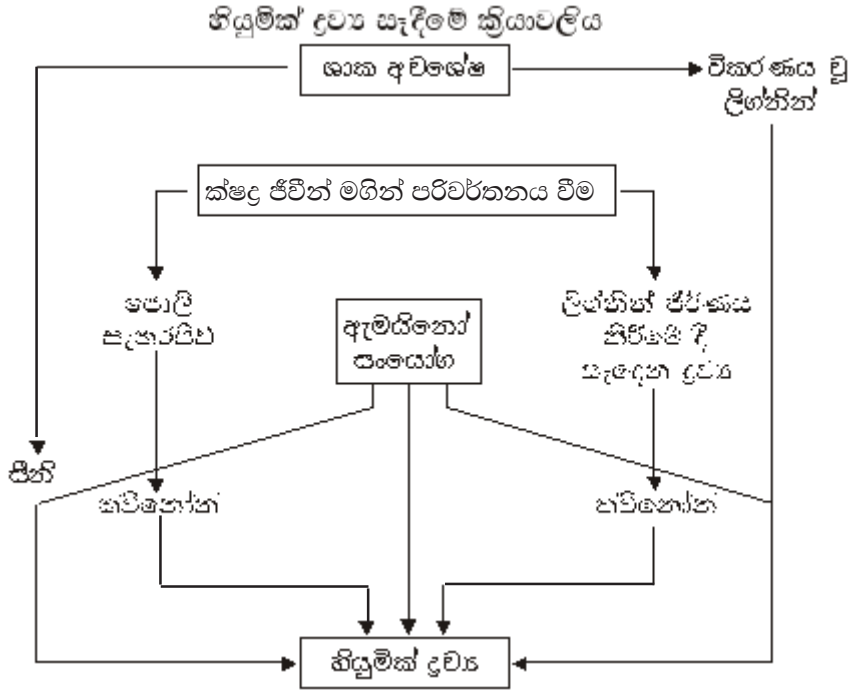
කාබනික ද්‍රව්‍ය, ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් පසට එකතුවන ශාක හා සත්ව අපද්‍රව්‍ය ජීර්ණය වීමෙන් සහ රසායනික ව වෙනස් වීමෙන් සෑදෙන විෂමාකාර මිශ්‍රණයකි. එම මිශ්‍රණයේ පසට අලුතින් එකතුවන ශාක හා සත්ව කොටස්, ජීර්ණය වෙමින් පවතින ද්‍රව්‍ය, ජීර්ණය වූ කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ.

පසට එකතුවන විවිධ කාබනික ද්‍රව්‍ය පසේ දී වියෝජනය වේ. පසේ තෙතමනය ඇත්නම්, පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සිටී නම් හා සුදුසු උෂ්ණත්වය පවතී නම් කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය කාර්යක්ෂමව සිදු වේ. කාබනික ද්‍රව්‍ය (ශාක හා සත්ව කොටස්) වියෝජනයේ දී එහි මූලික ස්වරූපය වෙනස් වී තරමක් ස්ථාවර වූ හියුමස් බවට පත් වේ. හියුමස් යනු තද පැහැති, සැහැල්ලු අස්ඵටිකරූපී, නියත ව්‍යූහයක් රහිත ද්‍රව්‍යයකි.

හියුමස්වල ඇති ද්‍රව්‍ය සහ ලක්ෂණ පහත දැක්වෙන ආකාරයට දැක්විය හැකි ය.



හියුමස්, හියුමික් ද්‍රව්‍ය හා හියුමික් නොවන ද්‍රව්‍යවලින් සමන්විත ය. හියුමික් ද්‍රව්‍යවල අඩංගු හියුමික් අම්ලය pH 2 ට අඩු වැනි අධික ආම්ලික තත්වවල දී ජලයේ දිය නොවන අතර වැඩි pH තත්වවල දී ද්‍රාවණය වේ. මෙම කොටස තද දුඹුරු පැහැයේ සිට කළු පැහැති වේ. ෆල්වික් අම්ලය සියලු pH පරාසවල දී ජලයේ ද්‍රාවණය වේ. ළා කහ පැහැයේ සිට දුඹුරු කහ පැහැය දක්වා පැහැය වෙනස් වේ. හියුමික් කිසි ම pH පරාසයක දී ජලයේ දිය නොවන අතර කළු පැහැති ය. හියුමික් නොවන ද්‍රව්‍යවල අනුක භාරයේ අඩු කාබෝහයිඩ්‍රේට, ලිපිඩ හා ඇමයිනෝ අම්ල අඩංගු ය.



කාබනික ද්‍රව්‍යවල වැදගත්කම

1. ශාක පෝෂක සැපයීම

ශාකවල පෝෂක සුලභතාව කෙරෙහි කාබනික ද්‍රව්‍ය වක්‍ර හා සෘජු බලපෑමක් දක්වයි. හියුමස්වල පෘෂ්ටය සෘණ ආරෝපිත ය. එමගින් ධන අයන අධිශෝෂණය කර තබා ගැනීමේ හැකියාව ලැබේ. එනම්, හියුමස් පස තුළ පෝෂක සංචායකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. නයිට්‍රජන්, පොස්පරස් හා සල්පර් යන පෝෂක සඳහා සංචිතයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමට අමතර ව ශාකවලට ආධාරවන ප්‍රභවයන් සඳහා පෝෂණය සපයයි. *උදා* : නයිට්‍රජන් තිර කරන බැක්ටීරියා සඳහා කාබනික ද්‍රව්‍ය සැපයීම හා ශක්ති ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

2. පසේ භෞතික තත්වය, පාංශු බාදනය, ස්වාරක්ෂකතාව හා කැටායන හුවමාරුව කෙරෙහි ඇති බලපෑම

පස්වල ව්‍යූහය සැකසීම කෙරෙහි හියුමස් බලපායි. බිම් සැකසීමේ දී පසේ ව්‍යුහය බිඳ වැටීම් සිදු විය හැකි අතර කාබනික ද්‍රව්‍ය පසට එක් කිරීම මගින් එය වැළැක් වේ. පසේ වාතනය, ජලය රඳවා ගැනීමේ ධාරිතාව, පාරගම්‍යතාව ආදී සියලු ලක්ෂණ හා ක්‍රියාවලි හියුමස්වලින් වැඩි කරයි. කාබනික ද්‍රව්‍ය පසට එක් කිරීම මගින් සංකීර්ණ කාබනික ද්‍රව්‍ය සෑදී ඒ මගින් පාංශු අංශු බැඳී සමූහන සෑදී පසේ ව්‍යුහය දියුණු කරයි. මෙම සමූහන මගින් පස බුරුල්, විවෘත හා කණිකාමය තත්වයක් ඇති කරයි. ජලය පස තුළට ඇතුළු වී කාන්දු වී පස තුළින් වැස්සීම ඇති කරයි. හියුමස් අංශුවකට එහි ස්කන්ධය මෙන් කීප ගුණයක ජල ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය කර ගත හැකි ය. එබැවින් පසේ ජල අවශෝෂණ ධාරිතාව වැඩි කරයි. ශාකවල මූල පද්ධතියට අවශ්‍ය ඔක්සිජන් සැපයුම සිදු වන නිසා ශාක වර්ධනය වේගවත් වේ. පසේ වාත අවකාශවල වායු හුවමාරුව සිදු වන නිසා ද ශාක වර්ධනය හිතකර තත්ව ඇති කරයි.

පසේ කැටායන හුවමාරුවෙන් 20% - 70% ක් පමණ කලිලමය හියුමස්වලින් සිදු වේ. හියුමස්වල කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව 100-300 *meq* /පස් 100*g* ක පමණ වේ. හියුමස්වලට විශාල pH පරාසයක් සඳහා ස්වාරක්ෂක තත්වයක් ඇති කළ හැකි ය. තවද, පසට එකතු වන විවිධ විෂ සහිත අයන (Cd, Pb) අවශෝෂණය කර ඒවායින් ශාකවලට ඇති වන අහිතකර බලපෑම් වැළැක්වීමට දායක වේ. භූගත ජල දූෂණය ද වැළැක්වේ.

3. ජෛවීය තත්ව සඳහා බලපෑම්

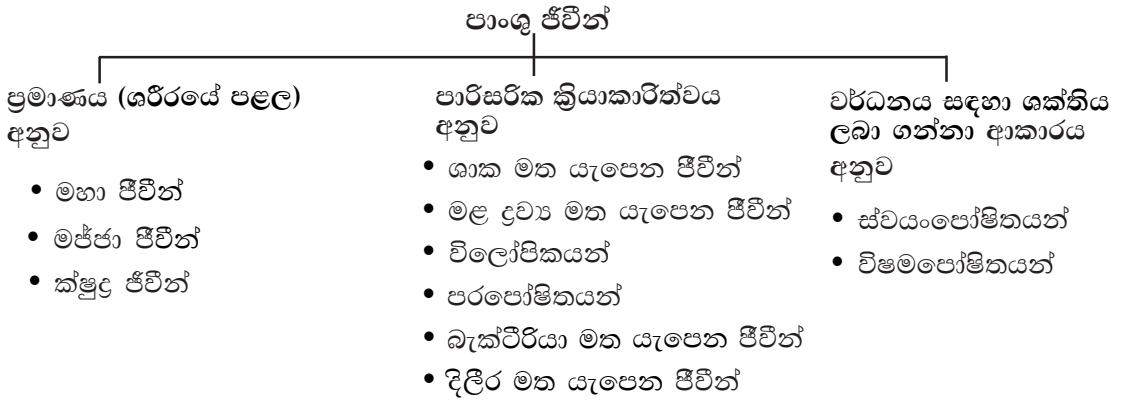
ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සඳහා කාබනික ද්‍රව්‍ය ශක්ති ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. පසේ ඇති බැක්ටීරියා, ඇක්ටිනෝමයිසිටිස් දිලීර ගහනය, පසේ ඇති කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මත තීරණය වේ. පසේ ඇති කාබනික ද්‍රව්‍ය මගින් ශාකවල වර්ධනය සඳහා සෘජු කායික විද්‍යාත්මක බලපෑමක් ඇති කරයි. උදාහරණ ලෙස සමහර ෆීනෝලික අම්ලවලින් phytotoxic ගුණාංග ඇති කරයි.

නමුත් පසේ සිටින රෝග කාරක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය සඳහා පසේ කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය සෘජු ව හෝ වක්‍ර ව බලපාන බව සොයා ගෙන ඇත. මනා කාබනික ද්‍රව්‍ය සැපයුමක් මගින් පරපෝෂිත ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට වඩා මෘතෝපජීවී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනය සඳහා සුදුසු පරිසර තත්වයක් සපයන නිසා පසුව පරපෝෂිත ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ගහනය අඩු වේ. පසේ තිබෙන ජීව විද්‍යාත්මක ව ක්‍රියාකාරී සංයෝග මගින් (*උදා* : ප්‍රතිජීවක හා සමහර ෆිනෝලික අම්ල) රෝග කාරක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සඳහා ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කරයි.

පාංශු ජීවීන්

පාංශු ජීවීන් වර්ගීකරණය

පාංශු ජීවීන් විවිධ ආකාරයට වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.



ප්‍රමාණය (ශරීරයේ පළල) අනුව පාංශු ජීවීන් වර්ගීකරණය

මහා ජීවීන් (Macro Animals)

පස තුළ වෙසෙන, ශරීරයේ පළල 2 mm ට වඩා විශාල, එනම් පියවි ඇසට පෙනෙන ජීවීන් වේ.

උදා: හරිතශාක සත්ත්වයන් : පෘෂ්ඨ වංශීන් (මීයන්, උරගයන්)
ආත්‍රපෝඩාවන් (කුරුමිණියන්, කුහුඹුවන්)
ඇනලීඩාවන් (ගැඩවිලුන්)
මොලුස්කාවන් (ගොළුබෙල්ලන්, හංගොල්ලන් **)**

මෙජ්ජා ජීවීන් (Meso Animals)

පස තුළ වෙසෙන, ශරීරයේ පළල 0.2 - 2 mm අතර ජීවීන් වේ.

උදා: ශාක: ලයිකන
සත්වයන්: ආත්‍රපෝඩාවන් (මයිටාවන්, කොලොම්බෝලා)
ඇනලීඩාවන් (enchytraeid worms)

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් (Micro Animals)

පස තුළ වෙසෙන 0.2mm ට වඩා අඩු ශරීර පළලක් සහිත, පියවි ඇසට නොපෙනෙන ජීවීන් වේ.

පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නැවතත් පහත අයුරු වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

- බැක්ටීරියා
- සයනොබැක්ටීරියා
- ඇල්ගී
- දිලීර හා ඇක්ටිනොමයිසිටීස්
- ප්‍රෝටසෝවා

බැක්ටීරියා

පසේ වූ සමහර බැක්ටීරියාවන් ව්‍යාධි ජනකයන් ලෙස හැසිරුණ ද, බහුතරයක් බැක්ටීරියාවන් කෘෂිකාර්මික වශයෙන් ප්‍රයෝජනවත් කාර්ය භාරයක් ඉටු කරයි.

පස තුළ දී ඉටු කෙරෙන කාර්යය අනුව බැක්ටීරියාවන් ආකාර කිහිපයකට පහත අයුරු බෙදා දැක්විය හැකි ය.

- ඇමෝනීකරණ බැක්ටීරියා
- නයිට්‍රීකරණ බැක්ටීරියා
- නයිට්‍රීහරණ බැක්ටීරියා
- නයිට්‍රජන් තිරකරන බැක්ටීරියා

ඇමෝනීකරණ බැක්ටීරියා

පසට එකතුවන විවිධ මළ කාබනික ද්‍රව්‍යවල වූ ප්‍රෝටීනමය කොටස් වියෝජනය වීමෙන් ඇමයිනෝ අම්ල ලැබේ. මෙම ඇමයිනෝ අම්ල තව දුරටත් බිඳ හෙලා ඇමෝනියා හෝ ඇමෝනියම් අයන බවට පත් කරන්නා වූ බැක්ටීරියාවන් ඇමෝනීකරණ බැක්ටීරියාවන් ලෙස හැඳින්වේ.

ඇමයිනෝ අම්ල $\xrightarrow{\text{ඇමෝනීකරණ බැක්ටීරියා}}$ NH_3 හෝ NH_4^+

පසේ වූ බොහොමයක් බැක්ටීරියාවන්ට මෙම ඇමෝනීකරණ ක්‍රියාවලිය සිදු කළ හැකි ය.

නයිට්‍රීකරණ බැක්ටීරියා

ඇමෝනීකරණයෙන් ලැබෙන NH_3 හෝ NH_4^+ ශාකවලට ඒ ආකාරයෙන් ම අවශෝෂණය කිරීම අපහසු ය. එම NH_3 හෝ NH_4^+ ශාකවලට අවශෝෂණය කළ හැකි නයිට්‍රේට අයන බවට ඔක්සීකරණය කිරීම නයිට්‍රීකරණය යි. මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා දායක වන බැක්ටීරියාවන් නයිට්‍රීකරණ බැක්ටීරියා ලෙස හැඳින් වේ.

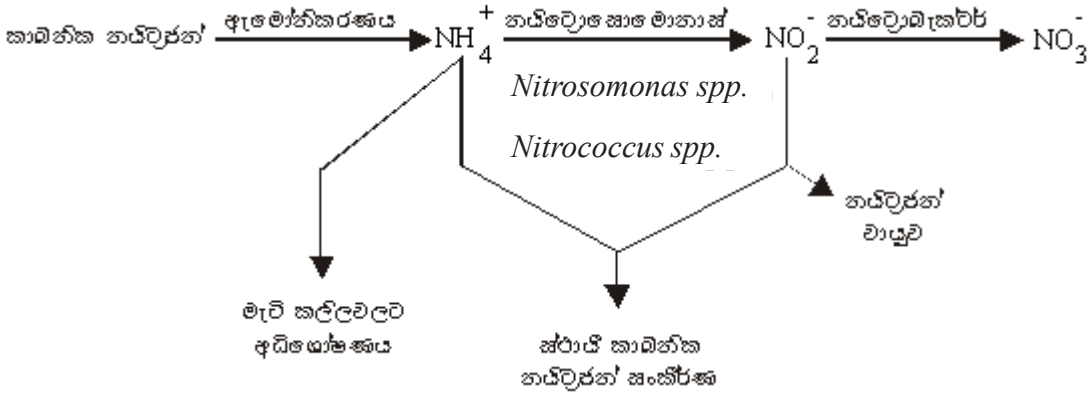
මෙම නයිට්‍රීකරණ ක්‍රියාවලිය පියවර දෙකකින් සිදු වේ.

1. NH_3 හෝ NH_4^+ $\xrightarrow[Nitrococcus\ spp]{Nitrosomonas\ spp}$ NO_2^- (නයිට්‍රයිට)

2. NO_2^- $\xrightarrow{Nitrobactor}$ NO_3^- (නයිට්‍රේට)

NH_4^+

මේ අනුව නයිට්‍රීකරණ ක්‍රියාවලිය සිදු කරන්නේ ස්වායු බැක්ටීරියාවන් විසිනි.



ඉහත දැක්වෙන ආකාරයට NO_2^- හා පසේ තැන්පත් වේ.

නයිට්‍රීහරණ බැක්ටීරියා

පසේ අයනමය නයිට්‍රේට් ලෙස පැවතුණු නයිට්‍රජන්, නයිට්‍රීහාරක බැක්ටීරියා මගින් ඔක්සිහරණය වී වායු ගෝලීය අණුක නයිට්‍රජන් බවට පත් වීම නයිට්‍රීහරණය ලෙස හැඳින්වේ. ජල වහනය දුර්වල ස්ථානවල මෙම ක්‍රියාවලිය සිදු වීම පහසු නිසා කුඹුරුවලට නයිට්‍රේට් පොහොර යෙදීම වඩා සුදුසු නොවේ.

$$NO_3^- \xrightarrow[Thiobacilas\ denitrificans\ Micrococcus\ denitrificans]{Pseudomonas\ denitrificans} N_2(g)$$

මෙම ක්‍රියාවලිය කෘෂිකාර්මික වශයෙන් අවාසිදායක ලෙස පෙනුණ ද, N චක්‍රය පවත්වා ගැනීමට දායක වේ.

නයිට්‍රජන් තිරකරන බැක්ටීරියා

වායු ගෝලයේ අති විශාල නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණයක් වායු වශයෙන් පවතී. සමහර බැක්ටීරියාවන් සතුව නයිට්‍රජනේස් නමැති එන්සයිමයක් පවතින අතර, එම එන්සයිමය ආධාරයෙන් වායුගෝලීය අණුක නයිට්‍රජන් ඇමෝනීය සංයෝග බවට පත් කර ගැනීමේ හැකියාව පවතී.

නයිට්‍රජන් තිරකරන බැක්ටීරියා ආකාර 2කි.

1. සහජීවී ආකාර - *උදා: Rhizobium spp.*
2. නිදහසේ ජීවත් වන ආකාර - *උදා: Azatobactor, Clostridium*

රනිල ශාකවල මූල ගැටිති තුළ ජීවත් වෙමින්, රනිල ශාකවල ද ආධාරය ඇති ව බැක්ටීරියා මගින් නයිට්‍රජන් තිර කිරීම සහජීවී නයිට්‍රජන් තිර කිරීම ලෙස හඳුන්වයි. රයිසෝබියම් බැක්ටීරියාව මෙම කාර්යය ඉටු කරයි. මොවුන් රනිල ශාකවල මූල කේශවලින් ඇතුළු වී මුල්වල ගණාවාස වී මූල ගැටිති සාදයි. ඉන් පසු මෙම බැක්ටීරියා, රනිල ශාකයෙන් ශක්තිය (කාබෝහයිඩ්‍රේට) ලබා ගනිමින් වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිර කරන අතර ශාකයට එම නයිට්‍රජන් ලබා ගත හැකි ය. විවිධ රනිල විශේෂ සමග සම්බන්ධ වන රයිසෝබියම් වර්ග වෙනස් නිසා යම් ප්‍රදේශයක රනිල ශාකයක් වගා කරන විට ඊට පෙර එම රනිල විශේෂය වගා කර නොමැති නම් එම රයිසෝබියම් විශේෂය පසට ආමුකුලනය කළ යුතු ය.

ඇසටොබැක්ටර් *(Azatobactor)*, ක්ලොස්ට්‍රිඩියම් *(Clostridium)* වැනි සහජීවී නොවන බැක්ටීරියා ද සාමාන්‍ය පසෙහි නයිට්‍රජන් තිර කරයි. අසටොබැක්ටර් ස්වායු ලෙස නයිට්‍රජන් තිර කරන අතර, පසෙහි පොස්පේට් ඌනතාවට සංවේදී වේ. ක්ලොස්ට්‍රිඩියම් නිර්වායු වන අතර ආම්ලික පසෙහි දී ද නයිට්‍රජන් තිර කරයි.

සයනොබැක්ටීරියා

සයනොබැක්ටීරියාවන් ද සංවිධානය නොවූ න්‍යෂ්ටියක් දරන ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වර්ණක දරන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වේ. *උදා:* ඇනබීනා (Anabaena) , නොස්ටොක් (Nostoc)

ඇල්ගේ

මොවුන් සහජීවී ලෙස හෝ සහජීවී නොවන ආකාර ලෙස හෝ තෙත් පස ආශ්‍රිත ව ජීවත් වේ. සමහර ඇල්ගී, සහජීවී ගණයට අයත් වේ. ඔවුන්ගේ ප්‍රධාන කාර්යය ශාක වර්ධනය සඳහා ආධාර කිරීම යි. මොවුන් ශාකවල මූල පද්ධතිය රෝග සාදන ජීවීන්ගෙන් ආරක්ෂා කරයි.

දිලීර හා ඇක්ටිනෝමයිසිටීස්

සූත්‍රිකාකාර දේහයක් දරන නමුත් සංවිධානය වූ න්‍යෂ්ටියක් නොමැති, දිලීර හා බැක්ටීරියා අතර අතරමැදි ජීවීන් කොටසක් ලෙස ඇක්ටිනොමයිසිටීස් හැඳින්විය හැකි ය. ඔවුහු පස තුළ ඇමෝනීකරණ ක්‍රියාවලිය ඉටු කරති.

දිලීර, සෙලියුලෝස්වලින් සමන්විත කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීරණය කිරීමේ මූලික කාර්යය පස තුළ දී ඉටු කරයි. එසේ ම ඉහත සඳහන් කළ ඇමෝනීකරණ ක්‍රියාවලිය ට දිලීර ද දායක වේ.

උසස් ශාක මුල් සමග සමහර දිලීර සහජීවී ව වාසය කරන අතර ඔවුහු විශාල පාංශු පරිමාවක පැතිරෙමින් බෝග ශාකයට විශාල පරිමාවක පෝෂක අවශෝෂණය කර සපයති. මෙම සම්බන්ධය දිලීරක මූල හෙවත් mycorhiza ලෙස හඳුන්වයි.

පාරිසරික ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව පාංශු ජීවීන් වර්ගීකරණය

පරපෝෂිතයන්

මේ යටතට නෙමටෝඩාවන්, පරපෝෂිත ආත්‍රපෝඩාවන් ආදීන් අයත් වේ.

විලෝපිකයන්

මේ යටතට විශාල ආත්‍රපෝඩාවන්, මීයන්, බිම් උරන් වැනි බිම ජීවත් වන සතුන් අයත් වේ.

බැක්ටීරියා ආහාරයට ගන්නන්

ප්‍රෝටොසෝවාවන් හා නෙමටෝඩාවන් මේ යටතට ඇතුළත් වේ. මොවුන් බැක්ටීරියා මත පෝෂණය වී වැනි අයන ශාකයට ලබා ගත හැකි ආකාරයට පත් කර පෝෂක නිදහස් කරයි. වෙනත් රෝග ඇති කරන පළිබෝධ, මුල් ආහාරයට ගන්නා සතුන් හා බැක්ටීරියා ගහනයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පාලනය කරයි.

දිලීර ආහාරයට ගන්නන්

නෙමටෝඩාවන් හා ආත්‍රපෝඩාවන් මෙයට අයත් වේ. දිලීර මත යැපීමේ දී ශාකයට උරා ගත හැකි හා වෙනත් පෝෂක නිදහස් කරයි. දිලීර ගහණයේ ක්‍රියාකාරීත්වය මොවුන් විසින් පාලනය කරනු ලැබේ.

ශාක කොටස් /මුල් ආහාරයට ගන්නන්

මේ යටතට නෙමටෝඩාවන්, ආත්‍රපෝඩාවන් (උදා: කියත් පණුවා, ගුල්ලන්ගේ කීටයන් හා Symphylans) අයත් වේ. ප්‍රධාන කාර්යය මුල් ආහාරයට ගැනීම ය. ශාකයේ අස්වැන්න සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයකින් අඩු වේ.

වර්ධනය සඳහා ශක්තිය ලබා ගන්නා ආකාරය අනුව පාංශු ජීවීන් වර්ගීකරණය

ස්වයංපෝෂිතයන්

- සූර්යයා මගින් ශක්තිය ලබා ගන්නා ජීවීන් - *උදා:* හරිත ශාක, ඇල්ගී,
- අකාබනික ද්‍රව්‍ය මගින් ශක්තිය ලබා ගන්නා ජීවීන් - *උදා:* නයිට්‍රීකරණ බැක්ටීරියා

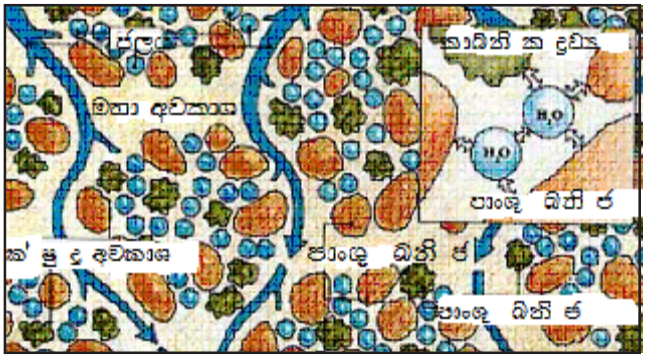
විෂමපෝෂිතයන්

සියලු ම සත්වයන් සහ සමහර බැක්ටීරියාවන් හැර බොහෝ ක්ෂුද්‍ර ශාක මේ යටතට අයත් වේ.

පසට කෘෂි රසායනික ද්‍රව්‍ය එකතු වීම මගින් (*උදා:* පොහොර, කෘමී හා වල් නාශක) පාංශු ජීවී ගහනය අඩු විය හැකි ය. ඒ නිසා පසේ රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතය, අවශ්‍ය අවස්ථාවල පමණක් අවශ්‍ය ප්‍රමාණයෙන් එකතු කිරීමෙන් පාංශු ජීවී ගහනය වැඩි කර ගත හැකි ය. හිතකර පාංශු ජීවී ගහනය වැඩි කිරීම අරමුණු කර ගෙන බිම් සැකසීම සිදු කිරීම මගින් ද බෝග වගාවේ ඵලදායීතාව වැඩි වේ. කාබනික පොහොර භාවිත කිරීම මගින් ද කාබනික ගොවිතැන යොදා ගැනීම මගින් ද පසේ ජීවීන්ට ජීවත් වීමට සුදුසු පරිසරයක් ඇති කරයි.

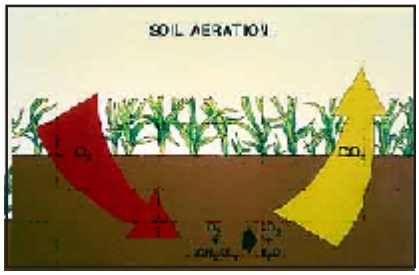
පාංශු වාතය

පාංශු පරිමාවෙන් කොටසක් පස් අංශු හා අනෙකුත් ඝන ද්‍රව්‍ය අත්පත් කර ගෙන ඇති අතර ඉතිරි කොටස ජීද්‍රාවකාශය ලෙස හැඳින්වේ. පස් අංශු අතර ඇති විශාල අවකාශ මහා අවකාශ ලෙසත් පස් අංශු තුළ ඇති කුඩා (කේශික) අවකාශ ක්ෂුද්‍ර අවකාශ ලෙසත් හැඳින්වේ. මෙම ජීද්‍රාවකාශ පස ජලයෙන් සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ජලයෙන් සම්පූර්ණයෙන් පිරී ඇති අතර ජලය පස් ස්තරවලින් පහළට වහනය වූ පසු එම අවකාශ වාතයෙන් පිරේ. මේ අනුව පාංශු අවකාශ තුළ පිරී ඇති වාතය පාංශු වාතය ලෙස හැඳින්වේ.



සම්මත පසක ප්‍රතිශතයක් ලෙස වායු පරිමාව 25% කි. මෙය 5%කට වඩා අඩු වන විට බෝග වගා කළ නොහැකි තත්ත්වයක් ඇති වේ.

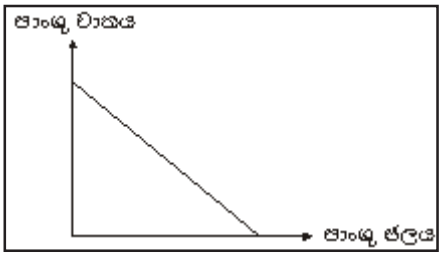
පාංශු වාතයේ සංයුතිය වායුගෝලීය වාතයේ සංයුතියට වඩා වෙනස් ය. වායුගෝලීය වාතයේ නයිට්‍රජන් 78% ක් අඩංගු අතර ඔක්සිජන් 21% ක් ද, කාබන්ඩයොක්සයිඩ් 0.36% ක් ද අඩංගු ය. නමුත් පාංශු වාතයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය මීට වඩා වැඩි අතර ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩු වේ. පාංශු වාතයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය වැඩි වන්නේ ශාක මුල් හා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ශ්වසනයෙන් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් පිට කරන නිසා ය. පසේ ආර්ද්‍රතාව පසේ තෙතමනය සහිත අවස්ථාවල දී 100% ට ආසන්න වේ. මෙය වායුගෝලීය වාතයට වඩා විශාල වැඩි වීමකි. වායුගෝලීය වාතයේත්, පාංශු වාතයේත් අඩංගු නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණයේ වැඩි වෙනසක් නොමැත.



පාංශු වාතනය

පසේ වාතනය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ පාංශු වාතය, වායු ගෝලීය වාතය මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වීමයි. එනම් පස තුළ වාතය සංසරණය වීමයි

පාංශු වාතයේ සංයුතියට හා ධාරිතාවට බලපාන සාධක



ඉහත විදියට ජල වාතනයෙහි වාතනය ජලය අතර සබඳතාව

1. පසේ අඩංගු ජල ප්‍රමාණය

පසේ අඩංගු ජල ප්‍රමාණය හා වායු ප්‍රමාණය අතර ඇත්තේ ප්‍රතිලෝම සමානුපාතයකි.

2. පසේ පවතින සිදුරු ප්‍රමාණය හෙවත් සවිවරතාව

පසේ විශාල ජිද්‍රාවකාශ ඇති විට මනා ජල වහනයක් හා වාතනයක් දක්වයි. කුඩා ජිද්‍රාවකාශ ඇති විට ජල වහනය හා වාතනය දුර්වල වේ.

3. පසේ වයනය හා ව්‍යුහය

වැලි පසේ මනා වාතනයක් හා ජල වහනයක් ඇති අතර මැටි පසේ දුර්වල ය. දියුණු ව්‍යුහයක් සහිත පසක ද මනා වාතනයක් ඇත.

4. දෘශ්‍ය ඝනත්වය

දෘශ්‍ය ඝනත්වය වැඩි වන විට වායු ධාරිතාව අඩු වේ.

5. පාංශු ගැඹුර

පසේ මතුපිට ස්තරවල වායු ධාරිතාව වැඩි අතර ගැඹුරු ස්තරවල වායු ධාරිතාව අඩු ය.

6. වගා කර ඇති බෝගය

විශාල ලෙස මූල පද්ධතිය පැතිරෙන බෝග වගා කළ පසක අඩංගු ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩු ය. එසේ වන්නේ මුල් ශ්වසනය කරන බැවිනි.

7. ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් අධික පසෙහි කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය ඉහළ යන අතර ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩු වේ. එසේ වන්නේ ක්ෂුද්‍ර ජීවී ශ්වසනය හා ඛනිජ ඔක්සිකරණය වීම නිසා ය.

8. සෘතුව

වර්ෂා කාලයේ දී ජල වහනය දුර්වල වීම නිසා පසේ ඇති ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩු වේ.

පාංශු වාතයේ වැදගත්කම

- ශාකයේ හා මූල මණ්ඩලයේ වර්ධනයට පාංශු වාතය බලපායි. දුර්වල වාතනයක් යටතේ මූල පද්ධතිවල වර්ධනය දුර්වල වීම නිසා පෝෂක හා ජලය අවශෝෂණය කරන ප්‍රමාණය අඩු වේ.
- ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහනය හා එහි ක්‍රියාකාරීත්වයට පාංශු වාතය වැදගත් වේ.
- පාංශු වාතනය දුර්වල වූ විට ෆෙරස් ඔක්සයිඩ්, හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් වායුව, කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වැනි විෂ ද්‍රව්‍ය හා අහිතකර වායු ද සෑදේ. මේවා ශාක වර්ධනයට අහිතකර ලෙස බලපායි.
- ජලය හා පෝෂක ශාකයට අවශෝෂණය කර ගැනීමට පාංශු වාතය බලපායි. සක්‍රීය අවශෝෂණයට අවශ්‍ය ශක්තිය ලබා ගැනීම සඳහා සිදු වන ශ්වසන ක්‍රියාවලියට පාංශු වාතය අවශ්‍ය වේ.
- පාංශු වාතය දුර්වල වූ විට ශාකයේ රෝග ග්‍රාහීයතාව වැඩි වේ. මාෂ බෝගවල මැලවීමට හා සිට්‍රස් ශාකවල පසු මැරීමට (die back) පාංශු වාතය බලපාන බව සොයා ගෙන ඇත.
- පසේ වූ බීජ ප්‍රරෝහණයට පාංශු වාතය වැදගත් වේ.
- නිර්වායු තත්ව යටතේ නයිට්‍රීහරණ ක්‍රියාවලිය සිදු වේ.
- පාංශු වාතයේ ඔක්සිජන් නැති විට නිර්වායු ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය නිසා මීතේන්, හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් වැනි විෂ වයු ඇතිවේ.

බිම් සැකසීමේ දී පස බුරුල් කිරීම මගින් පසේ සවිවරතාව වැඩි වන නිසා පසේ වාතනය හා ජල අවශෝෂණ ධාරිතාව වැඩි වේ. එසේ ම ජල වහනය ද ක්‍රමවත් වේ.

පාංශු ජලය

පසේ ඇති ජීදාවකාශ තුළ හා පස් අංශු වටා තදින් බැඳී පවතින ජලය පාංශු ජලය ලෙස හැඳින්වේ.

පාංශු ජලයේ වැදගත්කම

- පසේ අඩංගු ඛනිජ පෝෂක ශාක ලබා ගන්නේ පාංශු ජලයේ දිය වූ ද්‍රාවණයක් ලෙසිනි.
- පාංශු ජීර්ණ ක්‍රියාවලියේ භෞතික ජීර්ණය සඳහා සහ පාංශු ජනනය සඳහා උපකාරී වේ.
- පාංශු ජල ප්‍රමාණය උචිත අවස්ථාවේ ඇති විට බිම් සැකසීම මගින් බිම් සැකසීමේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ.
- පසේ භෞතික, රසායනික හා ජීව විද්‍යාත්මක ක්‍රියාකාරීත්වයන් යාමනය කිරීමට උපකාරී වේ.
- පසේ වෙසෙන ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ කායික ක්‍රියාවලීන් සඳහා අවශ්‍ය වේ.

- බීජ ප්‍රරෝහණයට හා ශාක වර්ධනයට අවශ්‍ය වේ.
- නියඟ වැනි තත්ත්වවල දී ශාක රැක ගැනීමට අවශ්‍ය වේ.

පසේ ජලය රඳා පැවතීම

පසේ ජලය රඳා පැවතීම සඳහා බලපාන සංසිද්ධි 3 කි. එනම්,

- සංසක්ත ආසක්ත බල හා කේශාකර්ෂණය
- පෘෂ්ඨීක ආතතිය
- ජලයේ ඇති ධ්‍රැවීයතාව

සංසක්ත ආසක්ත බල

එක ම වර්ගයේ අණු අතර ඇති ආකර්ෂණ බලය සංසක්ති බල ලෙස ද වර්ග දෙකක අණු අතර ඇති බල ආසක්ත බල ලෙස ද හැඳින්වේ. පස තුළ පස් අංශු හා ජල අංශු ඇත. පස් අංශු එකිනෙක සංසක්ත බල මගින් ද ජල අංශු එකිනෙක සංසක්ත බල මගින් ද ජල අංශු හා පස් අංශු ආසක්ත බල මගින් ද බැඳී ඇත. මෙසේ සංසක්ත හා ආසක්ත බල මගින් පස තුළ ජලය රඳවා ගනී.

කේශාකර්ෂණ බලය

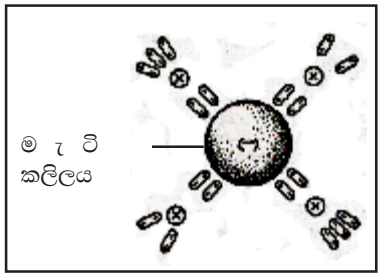
කේශික නළයක් ඔස්සේ ජලය ඉහළ නගින බව අපි දනිමු. එය සිදු වන්නේ කේශාකර්ෂණ බලය නිසාවෙනි. පසේ ද මෙවැනි කේශික සිදුරු පස් අංශු අතර පවතී. ඒවායේ කේශාකර්ෂණ බලය මගින් ජලය පිරී පවතී.

පෘෂ්ඨීක ආතතිය

ජල අණු හා පස් අංශු අතර ප්‍රබල ආසක්ත බල ඇති වුව ද ජල අණු හා වාතය අතර එතරම් ප්‍රබල බැඳීමක් නැත. එනිසා මතුපිට පෘෂ්ඨයේ වූ ජල අංශු පෘෂ්ඨය තුළට ඇදී යාමකට ලක් වී ඇති අතර, තුනී ප්‍රත්‍යස්ථ පටලයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මෙය පෘෂ්ඨීක ආතතිය ලෙස හැඳින්වේ. ඒ නිසා ජල බිංදුවක පෘෂ්ඨයේ ඇති ජල අණු, අනෙක් ජල අණු ඇති මධ්‍ය දිශාවට ඇදී ඇති බැවින් ජල බිංදු ගෝලාකාර වේ. ඒ නිසා ගෝලාකාර ජල බිංදු පස් අංශු අතර රැඳී පවතී.

ජලයේ ධ්‍රැවීයතාව

ජල අණුව H^+ හා OH^- ලෙස අයනීකරණය වූ ධ්‍රැවීය අණුවකි. එහි එක් කෙළවරක් ධන ලෙස ආරෝපිත අතර අනෙක් කෙළවර ඍණ ලෙස ආරෝපිත වේ. ජල අණුවේ මෙම ස්ථිති විද්‍යුත් බැඳීම් නිසා මැටි මිසෙල්ලා අංශු වටා ජල අණු බැඳී පවතී.



රූපය 3.12: ජලයේ ධ්‍රැවීයතාව නිසා ජල අණු මැටි මිසෙල්ලාවට බැඳී ඇති අයුරු

pF අගය

පසෙන් ජලය ඉවත් කිරීමට යම් බලයක් යෙදිය යුතු ය. පස ජලයෙන් සංතෘප්ත ව ඇති විට ජලය ඉවත් කිරීම සඳහා යෙදිය යුතු බලය අඩු ය. මෙම බලය ශූන්‍යයක් ලෙස සැලකේ. ජලය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් අඩු වන විට ඉවත් කිරීමට යෙදිය යුතු බලය වැඩි වේ.

ජලය පසෙන් ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය බලය සෙන්ටි මීටර්වලින් උස මැන ගත් ජල කඳකින් ඇතිවන පීඩනය ලෙස දැක්විය හැකිය. එහි ලඝුගණක අගය pF අගයයි.

පාංශු ජලය වර්ගීකරණය

පාංශු ජලය ආකාර දෙකකට වර්ගීකරණය කෙරේ.

(*a*) භෞතික වර්ගීකරණය

i. ගුරුත්වාකර්ෂණ ජලය

ii. කේශාකර්ෂණ ජලය
iii. ජලාකර්ෂණ ජලය

(*b*) ජෛව විද්‍යාත්මක වර්ගීකරණය
i. ශාකයට ලබා ගත හැකි ජලය
ii. ශාකයට ලබා ගත නොහැකි ජලය
iii. අතිරික්ත (අතිරේක) ජලය

භෞතික වර්ගීකරණය

ගුරුත්වාකර්ෂණ ජලය

පසේ ජිද්‍රාවකාශවල දුර්වල ව බැඳී ඇති ජලය පහසුවෙන් පස් පැතිකඩෙන් පහළට වහනය වේ. මෙම ජල කොටස ගුරුත්වාකර්ෂණ ජලය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ජලය රැඳී ඇත්තේ මහා අවකාශවල වන අතර, ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයට අසු වී පහළට ගමන් කරයි. එම ජලය කෙටි කාලයක දී මූල කලාපීය ගැඹුරින් පහළට ගමන් කරන නිසා ශාකවලට ප්‍රයෝජනයට ගත නොහැක. මෙම ගුරුත්වාකර්ෂණ ජලය ඉවත් වූ පසු පසේ ඇති ජල ප්‍රමාණය ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වයි.

කේශාකර්ෂණ ජලය

පසේ ඇති කේශික අවකාශ (ක්ෂුද්‍ර අවකාශ) තුළ ජලය කේශාකර්ෂණ බලය මගින් රැඳී පවතී. ඒ නිසා ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයට විරුද්ධව ජලය රඳා පැවතීම සිදු වේ. එසේ ම මෙම ජලයට ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයට විරුද්ධව කේශික නළ ඔස්සේ ඉහළට නැගීමට ද පුළුවන. ඒ නිසා මෙම ජලය කේශාකර්ෂණ ජලය ලෙස හැඳින්වේ. කේශාකර්ෂණ ජල අණු පස් අංශුවලට තදින් බැඳී නොමැති අතර නිදහසේ චලනය විය හැකි ය. ඒ නිසා පහසුවෙන් ශාකයට ලබා ගත හැකි ය. සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේ දී පහසුවෙන් වාෂ්පීකරණයෙන් ඉවත් වේ. මනා වයනයක් සහිත පස්වල කේශික අවකාශ වැඩි ප්‍රමාණයක් ඇති නිසා කේශාකර්ෂණ ජලය වැඩි ප්‍රමාණයක් පවතී.

ජලාකර්ෂණ ජලය

පස් අංශු හා කළිල මතුපිට ඉතාමත් තදින් ආසක්ත බල මගින් බැඳී ඇති ජලයයි. පස් උදුනක වියළා, අධික ආර්ද්‍රතාවකින් යුත් වාතයට නිරාවරණය කළ විට වාතයේ ඇති ජල වාෂ්ප, පස මගින් උරා ගන්නා නිසා එම ජලය, ජලාකර්ෂක ජලය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ජල ප්‍රමාණය ඉවත් කළ හැක්කේ උදුනක දමා වියළීමෙනි. මෙම ජලය ශාකයට ලබා ගැනීමට අධික ශක්තියක් යෙදිය යුතු නිසා ශාකවලට මෙම ජලය ලබා ගත නොහැකි ය. නමුත් සමහර ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට මෙම ජලය උපයෝගී කර ගත හැකි ය.

ජෛව විද්‍යාත්මක වර්ගීකරණය

i. **ශාකයට ලබා ගත නොහැකි ජලය**

පස තුළ රැඳී තිබිය දීත් ශාකයට ලබා ගත නොහැකි ජලය මෙසේ හැඳින්වේ. මෙයට ප්‍රධාන වශයෙන් ජලාකර්ෂක ජලය අයත් වේ. නමුත් කේශාකර්ෂණ ජලයෙන් සුළු කොටසක් ද pF අගය 4.2 ට වඩා ඉහළ අගයක පවතින අතර එම කොටස ද මෙයට අයත් වේ. මෙම ජලය පසෙන් ඉවත් කර ගැනීමට විශාල ශක්තියක් යෙදිය යුතු නිසා මෙම ජලය ලබා ගත නොහැකි ය.

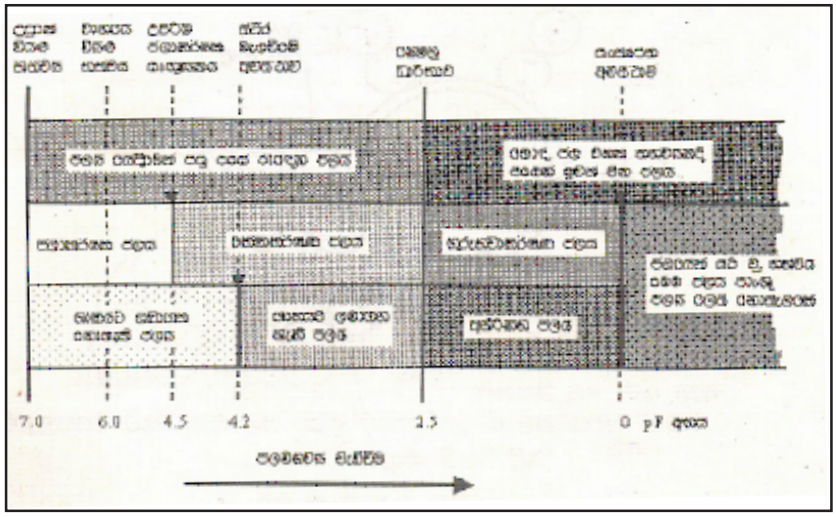
ii. **ශාකයට ලබාගත හැකි ජලය**

ශාකයට ලබා ගත හැක්කේ ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවත්, ස්ථීර මැලවීමේ අවස්ථාවත් අතර ඇති ජල ප්‍රමාණයයි. මුළු කේශාකර්ෂණ ජල ප්‍රමාණයෙන් pF 2.5 සිට 4.2 දක්වා pF පරාසයක ඇති ජලය පමණක් ශාකයට ලබා ගත හැකි ය.

iii. **අතිරික්ත (අතිරේක) ජලය**

පසේ මහා අවකාශවල රැඳී ඇති ජලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය නිසා පහළට ඇදී යන නිසා මෙම ජලය අතිරික්ත ජලය ලෙස හැඳින් වේ. දුර්වල ජල වහන තත්ව යටතේ මෙම ජලය පසේ රැඳී තිබුණොත් නිර්වායු තත්ව ඇති වී ශාක වර්ධනයට නුසුදුසු වේ. පසක සංතෘප්ත අවස්ථාව හා ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව අතර ඇති ජලය හෙවත් pF පරිමාණයේ 0 - 2.5 අතර පරාසයේ ඇති ජලය අතිරික්ත ජලය ලෙස හැඳින්වේ.

පසක් සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත් වූ පසුවත් එයට ජලය ලැබුණ හොත් එම ජලය පස මතුපිට රැඳේ. ඒවා පස තුළ නොව පස මතුපිට රැඳෙන නිසා පාංශු ජලය ලෙස නොසැලකේ.



රූපය 3.13: පාංශු ජලයේ භෞතික හා ජෛව විද්‍යාත්මක වර්ගීකරණයන්ගේ සම්බන්ධතාව

පසේ ඇති විවිධ තෙතමන ප්‍රමාණ

i. සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය

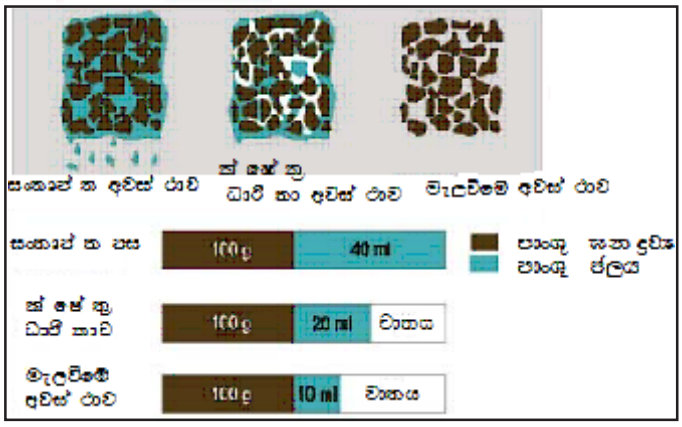
පසෙහි ඇති සියලු අවකාශ ජලයෙන් පිරී ඇති විට පසෙහි ඇති ජල ප්‍රමාණය ප්‍රතිශතයක් ලෙස ගත් විට සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය ලෙස හඳුන්වයි. මෙහි දී පසෙහි තිබිය හැකි උපරිම ජල ප්‍රමාණය දක්වයි. මෙය සාමාන්‍යයෙන් ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව මෙන් දෙගුණයක් පමණ වේ. pF අගය 0 කි.

ii. ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව

පසක බෝග වගා කර ඇති විට එහි මූල මණ්ඩලයේ ගැඹුර දක්වා පස ජලයෙන් සංතෘප්ත කර නිදහසේ ජලය වහනය වීමට සලස්වා (දින 1-2 කට පසු) පසෙහි ඉතිරි වන ජල ප්‍රමාණය, ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව ලෙස හැඳින් වේ. මෙහි දී pF අගය 2.5 අවස්ථාවේ දී පසේ ඇති තෙතමන ප්‍රතිශතය දැක්වේ. පසේ වියුහය හා වයනය අනුව එය ක්ෂේත්‍ර ධාරිතා තත්වයට පත් වීමට පැය 24 සිට 48 දක්වා කාලයක් ගත විය හැකි ය. ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවෙහි ඇති ජල ප්‍රතිශතය දක්වනුයේ උදුනේ වියළි පසේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස ය. ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවේ දී පසේ උපරිම කේශාකර්ෂණ ජලය හා ජලාකර්ෂණ ජලය ප්‍රමාණයක් අන්තර්ගත වේ. මහා අවකාශ තුළ පාංශු වාතය පිරී පවතී. ශාකයක් මනාව වර්ධනය වන්නේ පසෙහි ජලය ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවෙහි පවතින විට ය.

iii. ස්ථිර මැලවීමේ අංකය

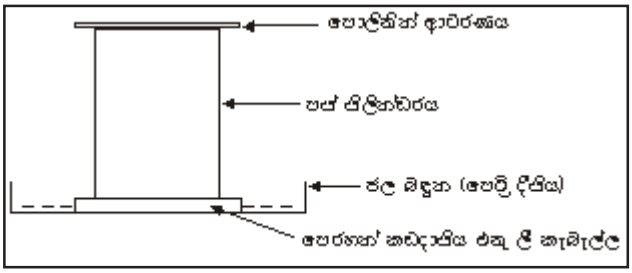
පසෙන් ජලය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් ඉවත් වීමේ දී ශාකයට අවශ්‍ය වේගයෙන් ජලය අවශෝෂණය කිරීමට නොහැකි වූ විට එම පසේ වගා කර ඇති බෝගය මැලවේ. නැවත ජලය යෙදූ විට ශාකය ප්‍රකෘති තත්වයට පත් නොවන අවස්ථාවට පත් වන විට පසේ ඇති ජල ප්‍රමාණය ස්ථිර මැලවීමේ අංකය ලෙස හඳුන්වයි. pF 4.2 ට වඩා වැඩියෙන් පසේ රැඳී ඇති ජල ප්‍රතිශතය මෙසේ හැඳින්වේ.



රූපය 3.14: පසේ තෙතමන ප්‍රමාණ අනුව පසේ රැඳී ඇති ජලය හා වාතය ප්‍රමාණ

පසේ ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව සෙවීම

10 cm උස ගැල්වනයිස් බටයක් ගෙන එහි කෙළවර මුවහත් වන සේ පීරකින් ගා ගත යුතු ය. එය පස මතුපිට තබා, ඒ මතට ලී කැබැල්ලකින් කීප වරක් තට්ටු කිරීමෙන් සිලින්ඩරය පස තුළ ගිල්විය යුතු ය. ඉන් පසු මුවහත් පිහියකින් අවට ඇති පස් ඉවත් කර සිලින්ඩරය සමග පස් නියැදිය පරෙස්සමින් ඉවත් කිරීම කළ හැකි ය. ඉන් පසු උඩ යට දෙපැත්ත සමතලා වන ලෙස පිහියකින් සීරිය යුතු ය. ක්ෂේත්‍රයේ සිට විද්‍යාගාරය දක්වා පස් සාම්පලය ගෙන එන විට පාංශු ජලය වාෂ්ප වී යාම වැළැක්වීම සඳහා පොලිතීන් කැබැල්ලකින් ආවරණය කර ගෙන ආ යුතු ය. සිලින්ඩරය පිටත පිරිසිදු කර එය 3.15 රූපසටහනේ දැක්වෙන ලෙස පෙරහන් කඩදාසියක් දවටන ලද ලී කැබැල්ලක් මත තබා එය ජල බඳුනක තබා, උඩින් පොලිතින් කැබැල්ලකින් ආවරණය කළ යුතු ය. (මෙහි දී පෙට්ට්‍රි දිසියේ ඇති ජලය ලී කැබැල්ලේ උසට වඩා අඩු විය යුතු ය.) මතුපිට පස සම්පූර්ණයෙන් තෙත් වූ අවස්ථාවේ දී පස ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවට පත් වී ඇතැයි සැලකේ. මේ සඳහා දින 3 ක පමණ කාලයක් ගත විය හැකි ය.



රූපය 3.15: පසේ ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව සෙවීම සඳහා ඇටවුම

මෙය දින 03 ක් පමණ තබා ඉන් පසු බර කිරන්න. ජල බඳුනේ කිහිප වරක් තබා නියත බරක් ලැබෙන තුරු බර කිරිය යුතු ය.

ඉන් පසු සිලින්ඩරයේ ඇති පස් වාෂ්පීකරණ තැටියකට දමා එහි බර කිරිය යුතු ය. වාෂ්පීකරණ තැටිය 105^0C ට උෂ්ණත්වය ඇති උඳුනක නියත බරක් ලැබෙන තුරු තබා පසෙහි වියළි බර සටහන් කළ යුතු ය.

පහත සඳහන් පාඨාංක ලබා ගන්න.

සිලින්ඩරයේ බර	=	$m_1 g$
සිලින්ඩරය + තෙත් පසෙහි බර	=	$m_2 g$
සිලින්ඩරය ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ පසු බර	=	$m_3 g$
වාෂ්පීකරණ තැටියේ බර	=	$w_1 g$
වාෂ්පීකරණ තැටිය + තෙත් පසෙහි බර	=	$w_2 g$
වාෂ්පීකරණ තැටිය + වියළි පසෙහි බර	=	$w_3 g$

පාඨාංක ලබා ගත් පසු පසේ ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව පහත සඳහන් ආකාරයට ගණනය කළ හැකි ය

$$\text{ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව} = \frac{\text{කේශාකර්ෂණ ජලයෙන් පස සංතෘප්ත අවස්ථාවේ දී පසේ අඩංගු ජලයේ බර}}{\text{පසෙහි වියළි බර}} \times 100$$

කේශාකර්ෂණ ජලයෙන් පස සංතෘප්ත අවස්ථාවේ පසේ අඩංගු ජලයේ බර $= (m_3 - m_4)\ g - (w_3 - w_1)\ g$

පසේ වියළි බර $= (w_3 - w_1)\ g$

$$\text{ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව } (\%) = \frac{(m_3 - m_4)-(w_3 - w_1)}{(w_3 - w_1)} \times 100$$

ස්ථිර මැලවීමේ අංකය සෙවීම

පස් 500g ක් පමණ පස් දැමිය හැකි පියන සහිත, යට සිදුරක් සහිත බඳුනක් ගෙන තට්ටු කරමින් බඳුන පස්වලින් පිරවිය යුතු ය. ඉන් පසු එයට සංතෘප්ත වන තුරු ජලය දමා වැඩිපුර ජලය ඉවත් වීමට ඉඩ හැරිය යුතු ය. බඳුනට සූරියකාන්ත ඇට 4 ක් පමණ දමා පැළ වීමට ඉඩ හැර, අංකුරය පැන නැගුණු පසු බඳුනේ පැළ 2 ක් පමණක් ඉතිරි කර පියනේ සිදුරු 2 ක් පමණ විද එය තුළින් පැළ ඉවතට ඒමට ඉඩ හැරිය යුතු ය. ශාකයේ පත්‍ර යුගළ 3 ක් ඇති වන තෙක් ශාකය වැඩීමට ඉඩ හැරිය යුතු ය. අවශ්‍ය අවස්ථාවල ජලය යෙදිය යුතු ය.

පත්‍ර යුගළ 3 ක් ඇති වූ පසු ජලය යොදා පියනේ සිදුරු කපු පුළුන්වලින් වසා ඉටිවලින් ද වැසිය යුතු ය. ඉන් පසුව ශාකයට මැලවීමට ඉඩ හැරිය යුතු ය. මැලවීමේ ලක්ෂණ පෙන්වන අවස්ථාවේ දී ශාක සහිත බඳුන ඝණ්ටා සරාව තුළ තැබිය යුතු ය. සරාව ඇතුළත වැඩි ආර්ද්‍රතාවක් පවත්වා ගැනීමට ජල බඳුනක් තැබිය යුතු ය. ඉන් පසු මුළු සරාවම කළු පොලිතීන් කවරයකින් වැසිය යුතු ය. ඊට පසු දින දී ශාකය නැවත ප්‍රකෘති තත්වයට පත් වී ඇත් නම් වැස්ම ඉවත් කර පැය 2 ක් පමණ වායු ගෝලයට නිරාවරණය කර තබන්න. නැවත ශාකය මැලවුණු පසු නැවතත් සරාව තුළ තැබිය යුතු ය. ශාකයෙහි මැලවීම ස්ථිර වන තුරු මෙම ක්‍රියාවලිය දිගටම සිදු කර මැලවීම ස්ථිර වූ පසු වැස්ම ඉවත් කර 100 g බැගින් යුත් පස් සාම්පල දෙකක් තෙතමන බඳුනකට (Moisture Can) ගෙන එම සාම්පලවල අඩංගු ජල ප්‍රතිශතය භාරමිතික ක්‍රමයෙන් සොයා ගත යුතු ය. එම ජල ප්‍රමාණය පසේ ස්ථිර මැලවීමේ අංකය වේ.

පාංශු ජලය මැනීමේ ක්‍රම

i. **බර මැනීමේ ක්‍රමය (භාරමිතික ක්‍රමය) - gravimetric method**

මෙහි දී පස් නියැදියක් ලබා ගත යුතු ය. ඒ සඳහා පස් නියැදිය ලබා ගන්නා ස්ථානයේ වල් පැළෑටි, රොඩු ආදිය ඇත් නම් ඉවත් කර අවගාරය භාවිත කර පස් සාම්පල ලබා ගන්න. මේ සඳහා අවගාරයක් නොමැති නම්, පියන ඉවත් කරන ලද හිස් ටින් එකක් යොදා ගත හැකි ය. එවිට ටින් එකේ විවෘත මුඛය පස් මත තබා එය මත ලෑල්ලක් තබා සෙමින් තට්ටු කරමින් සම්පූර්ණයෙන් ම ගිලෙන සේ තද කර වටේ ඇති පස් ඉවත් කිරීමෙන් ටින් එක තුළ ඇති පස් සාම්පලය ලබා ගත හැකි ය.

ලබා ගත් පස් සාම්පලයේ අඩංගු ජලය වාෂ්පීකරණයෙන් ඉවත් කළ යුතු ය. ඒ සඳහා පස් සාම්පලය උඳුනක දමා නියත බරක් ලැබෙන තුරු රත් කළ යුතු ය. ඉන් පසු තෙත් බර හා වියළි බර අතර වෙනස, පසේ වියළි බරෙහි ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වීමෙන් පස්වල ඇති ජල ප්‍රමාණය නිර්ණය කළ හැකි ය. ඒ සඳහා පහත සඳහා පාඨාංක ලබා ගත යුතු ය.

බඳුනේ බර $=$ $m\ g$

බඳුනේ බර + පස්වල බර $=$ $m_1\ g$

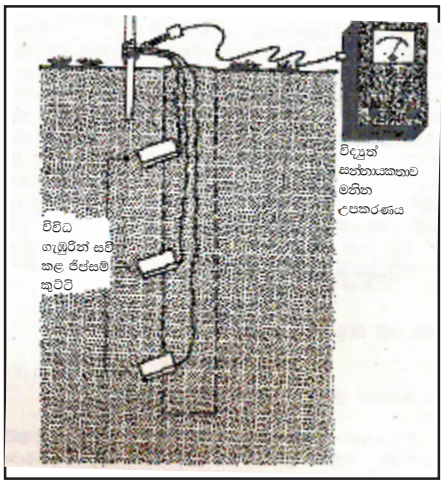
බඳුනේ බර + වියළි පස්වල බර $=$ $m_2\ g$

$$\text{තෙතමන ප්‍රතිශතය} = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_2 - m)} \times 100$$

ඉහත සඳහන් ආකාරයට ගණනය කිරීමෙන් පාංශු ජල ප්‍රතිශතය ලබා ගත හැකි ය.

ii. ජිප්සම් කුට්ටි ක්‍රමය - electrical conductivity method

පස තෙත් ව ඇති අවස්ථාවේ දී පස හරහා විද්‍යුතය ගමන් කරයි. තෙතමනය මෙහි දී අවශ්‍ය වන්නේ විද්‍යුතය මගින් ගමන් කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අයනීකරණය සඳහා ජලය අවශ්‍ය වීමත්, අයනීකරණය වූ ද්‍රව්‍යයේ ඇති අයනවලට ධන හා ඍණ අණුවලට ඇදී යාමට ජල මාධ්‍යයක් හෙවත් තෙතමනයක් අවශ්‍ය වීමත් නිසා ය. තෙතමන ප්‍රමාණය හා විද්‍යුත් සන්නයනයට ඇති ප්‍රතිරෝධය අතර සම්බන්ධතාවක් පවතී. මෙම සබඳතාව උපයෝගී කර ගෙන පසේ ඇති තෙතමන ප්‍රමාණය මැන ගත හැකි ය. මෙම සිද්ධාන්තය ජිප්සම් කුට්ටි ක්‍රමයේ දී භාවිත වේ.



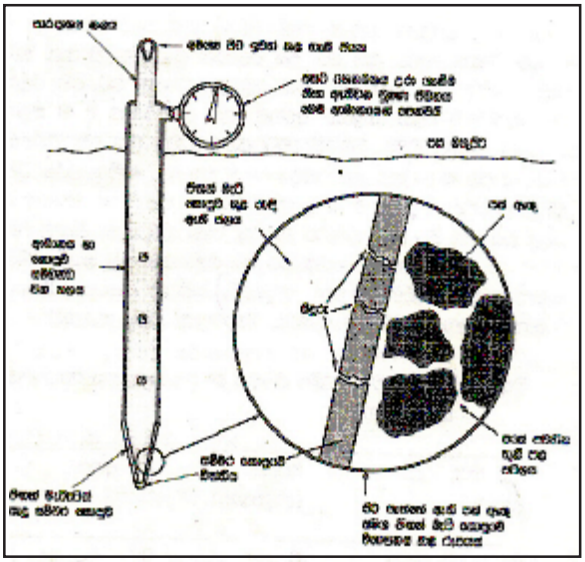
රූපය 3.16 : ජිප්සම් කුට්ටි ක්‍රමය

ජිප්සම් කුට්ටියක් තුළ නිශ්චිත දුරකින් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් සවි කිරීමෙන් මෙම උපකරණය සකසා ගත හැකි ය. ඉන් පසු මෙම ජිප්සම් කුට්ටිය පසේ තෙතමනය මැනීමට අවශ්‍ය ගැඹුරකින් වල දමා ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා රූපය 3.16 : ජිප්සම් කුට්ටි ක්‍රමය සලස්වනු ලැබේ. මෙම උපකරණය ක්‍රමාංකික මීටරයකට සවි කර ඇත. මේ මගින් පසේ තෙතමන ප්‍රමාණය මැන ගත හැකි ය. පසේ විවිධ ගැඹුරු මට්ටම්වල ජිප්සම් කුට්ටි තැන්පත් කිරීමෙන් එම එක් එක් ගැඹුරෙහි පාංශු තෙතමනය පහසුවෙන් දැන ගත හැකි ය.

මෙම උපකරණය පසේ ඇති ලවණ සාන්ද්‍රණයට සංවේදී බැවින් ලවණතාව අධික පස්වලට නොගැළපේ. ජිප්සම් කුට්ටිවලට අමතර ව නයිලෝන්, ෆයිබර්ග්ලාස් වැනි ද්‍රව්‍යවලින් සාදන ලද සවිවර කුට්ටි ද මේ සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ.

iii. ක්ෂේත්‍ර ආතතිමාන (feild tensiometers) මගින් පාංශු තෙතමනය මැනීම

මෙ මගින් පසේ ඇති ජලයේ ආතතිය ක්ෂේත්‍රයේදී ම මනිනු ලැබේ. මෙය වාරි ජලය සැපයිය යුතු ප්‍රමාණය හා කාලාන්තරය නිර්ණය කිරීමට වැදගත් වේ.


රූපය 3.17 : පාංශු ක්ෂේත්‍ර ආතතිමානය

සවිවර කොපුවක් වීදුරු බටයකට සම්බන්ධ කර එම වීදුරු බටය පීඩනමානයකට සවි කිරීමෙන් මෙම ආතතිමාන සාදා තිබේ. වීදුරු බටය හා සවිවර කොපුව සම්පූර්ණයෙන් ජලයෙන් පුරවා වායුරෝධක වන සේ මූඩිය වසනු ලැබේ. ඉන් පසු සවිවර කොපුව සහිත කොටස පසේ අවශ්‍ය ගැඹුර තෙක් ඇතුල් කරනු ලැබේ. එවිට වීදුරු බටයේ ඇති ජලය සවිවර කොපුවෙන් පසට කාන්දු වීමට පටන් ගනී. මෙම ජල කාන්දු වීම කොපුව අසල ඇති පාංශු ජලයේ හා කොපුව තුළ ඇති ජලයේ ආතතිය සමාන වන තෙක් සිදු වේ. ඉන් පසු මෙම දෙකොටස අතර ඇති ජලය සමතුලිතතාවකට එළඹෙනු ලැබේ. සමතුලිතතාවට එළඹීමෙන් පසු ජලයේ ආතතිය, උපකරණයේ සවි කර ඇති පීඩනමානයෙන් මැන ගත හැකි ය. මෙ මගින් පසේ ජලය කොපමණ ආතතියකින් පවතී ද යන්න දැන ගත හැකි ය.

මෙම ආතතිමාන තුළ වායු බුබුළු නොරඳන අඛණ්ඩ ජල කඳක් සිටින ලෙස ජලය පිරවිය

යුතු ය. ආතතිමාන මැනවින් ක්‍රියා කරන පරාසය වන්නේ pF 2.9 - 0.0 අතර වේ. pF 2.9 ට වඩා වැඩි වූ විට මෙම උපකරණ ක්‍රියා විරහිත වීමට ඉඩ ඇත. ක්ෂේත්‍රයේ මෙවන් ආනතිමාන පිහිටුවා ඒවා වාරි ජල සම්පාදන උපකරණවලට සම්බන්ධ කිරීමෙන් ස්වයංක්‍රීය වාරි ජල සම්පාදන පද්ධති සකස් කර ඇත. මෙහි දී පසේ ඇති ජලයේ ආතතිය යම්කිසි pF අගයකට වඩා වැඩි වූ විට මෙම ආතතිමාන මගින් ස්වයංක්‍රීය ව වාරි සම්පාදන යන්ත්‍ර ක්‍රියාත්මක කරනු ලැබේ.

ක්ෂේත්‍ර ආතතිමාන පාංශු ලවණ සාන්ද්‍රණයට සංවේදී නොවන නිසා ලවණ සහිත පස්වල තෙතමන ප්‍රමාණය සෙවීමට භාවිත කළ හැකි වීම ද වාසියකි.

ආතතිමාන වියළි කාලයේ භාවිතයේ දී නිතර නිතර ජලයෙන් පිරවිය යුතු වීම අවාසියකි. සවිවර කොටස පොළොව හා තදින් ස්පර්ශ නොවන විට වාත බුබුළු (air pockets) ඇති විය හැකි ය. පොහොර යෙදීමේ දී බොහෝ විට මෙය සිදු වේ. එවන් අවස්ථාවල ආතතිමානය ප්‍රතිචාර නොදැක්විය හැකි ය. මෙය ද මෙම උපකරණයේ භාවිතයේ අවාසිදායක තත්වයකි.

පසට ජලය ලැබෙන ආකාර

i. ඇතුල් කාන්දු වීම (infiltration)

පස මතුපිටින් පසට ජලය ඇතුළු වීම ඇතුල් කාන්දු වීම නම් වේ. මෙයට සාධක කිහිපයක් බලපායි. පස මතුපිට ශාක ආවරණයක් ඇති විට වැඩි ජල ප්‍රමාණයක් කාන්දු වේ.

ii. වැස්සීම (percolation)

ඇතුළු කාන්දු වීම නිසා පසට ඇතුළු වූ ජලය, පසේ යටි අතට ගමන් කිරීම මෙසේ හැඳින් වේ. මෙය මගින් පසේ පහළ ස්තර ජලයෙන් පෝෂණය කරයි.

පසේ ජලය ගමන් කිරීමේ වේගය පසේ වයන පන්තිය අනුව වෙනස් වේ. විවිධ වයනයන් සහිත පස්වලට සමාන ජල ප්‍රමාණයක් යෙදූ විට මැටි පසට වඩා වැලි පසේ ඉක්මනින් හා වඩා ගැඹුරට ජලය ගමන් කරයි. එයට හේතුව පසේ සවිවරතාව වැලි පසේ වඩා වැඩි වීමයි. ලෝම පස සැලකූ විට පසේ සවිවරතාව, ජීද්‍රාවකාශවල ප්‍රමාණයේ පැතිරීම, ජලය උරා ගැනීම හා රඳවා තබා ගැනීම, වැලි හා මැටි පස් අතර මධ්‍යස්ථ වේ.

පසෙන් ජලය ඉවත් වන ආකාර

මෙය විවිධ ආකාරයට සිදු වේ.

1. ගැඹුරු වැස්සීම (deep percolation)
2. වාෂ්පීකරණය (evaporation)
3. ජල වහනය

මතුපිට ආපධාවය යනු පස මතුපිටින් ජලය ගලා යාම බැවින් එය පසට ජලය ලැබෙන ආකාරයක් හෝ පසෙන් ජලය ඉවත් වීමක් ලෙස නොසැලකේ.

ගැඹුරු වැස්සීමේ දී ජලය භූ ගත ජල මට්ටමට එකතු වන නිසා මූල මණ්ඩල කලාපයෙන් පහළට ගමන් කරන බැවින් කෘෂිකාර්මික ව එය පසෙන් ජලය ඉවත් වීමක් ලෙස සලකයි.

3.3 බෝග වගාවට පාංශු වයනය හා සංස්ථිතියේ බලපෑම

පාංශු වයනය (soil texture)

පසක පවතින මැටි, රොන් මඩ, වැලි ආදී ඛනිජ අංශුවල සාපේක්ෂ ප්‍රතිශතය පාංශු වයනය ලෙස හඳුන්වයි. මව් පාෂාණය ජීර්ණය වී පස නිර්මාණය වීමේ දී වැලි, රොන් මඩ හා මැටි අංශු සෑදේ. ඒවා විවිධ පස්වල විවිධ ප්‍රතිශතයන්ගෙන් පවතී. පසක පවතින මෙම ඛනිජ අංශු ඒවායේ විෂ්කම්භය පදනම් කර ගෙන ජාත්‍යන්තර පාංශු විද්‍යාඥයින්ගේ සංගමය (ISSS)ට අනුව 3.4 වගුවේ ආකාරයට වර්ගීකරණය කරයි.

වගුව 3.4 **1SSS** ට අනුව පාංශු වර්ගීකරණය

පාංශු ඛනිජ අංශු	අංශුවේ විෂ්කම්භය (*mm*)
ගල් සහ බොරලු	2 ට වැඩි
රළු වැලි	2 - 0.2
සියුම් වැලි	0.2 - 0.02
රොන් මඩ	0.02 - 0.002
මැටි	0.002 අඩු

මෙම ඛනිජ අංශු පසක පවතින සුලබතාව අනුව එම පසෙහි වයනය තීරණය වේ.

පාංශු වයනයේ වැදගත්කම

- වගා කිරීමට උචිත බෝග තෝරා ගැනීමට හැකි වීම
- බිම් සැකසීමට යෝග්‍ය කෘෂි උපකරණ තෝරා ගැනීමට හැකි වීම
- ක්ෂේත්‍රයට සුදුසු ජල සම්පාදන ක්‍රමය සැලසුම් කිරීමට හැකි වීම
- ජල සම්පාදන කාලාන්තරය තීරණය කිරීමට හැකි වීම
- ක්ෂේත්‍රයට සුදුසු පාත්ති වර්ගය තීරණය කිරීමට හැකි වීම
- පසට යොදන පෝෂක ප්‍රමාණය සහ යොදන අවස්ථාව තීරණය කිරීමට හැකි වීම
- පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම සැලසුම් කිරීමට හැකි වීම
- පසට ජලය ඇතුළු වීම හා පසෙන් ජලය වහනය වීම පිළිබඳ අදහසක් ලබා ගැනීමට හැකි වීම
- පසේ සවිවරතාව පිළිබඳ අදහසක් ලබා ගැනීමට හැකි වීම

පාංශු වයනය නිර්ණය කිරීම

පාංශු වයනය සෙවීම ආකාර කිහිපයකට කළ හැකි ය.

1. පිපෙට්ටු ක්‍රමය (pipette method)
   - පිපෙට්ටු ක්‍රමය
   - ද්‍රවමාන ක්‍රමය
   - අවසාදනය හා බේරා ඉවත් කිරීමේ ක්‍රමය
2. රෝල් ක්‍රමය

පිපෙට්ටු ක්‍රමය (pipette method)

- වියළි පස් සාම්පලයක් ලබා ගැනීම
- එය අතින් කුඩු කර 2 mm පෙනේරයකින් හලා ගැනීම
- හලා ගත් පස් 40*g* ක් කිරා බීකරයකට දමා හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් (H_2O_2) සමග විනාඩි 10 ක් පමණ පෙන නැගීම නවතින තුරු ජල තාපකයක රත් කිරීම
- මෙසේ කාබනික ද්‍රව්‍ය ඉවත් කර සකස් කර ගත් සාම්පලය බීකරයකට දැමීම
- එයට 10 ml සෝඩියම් හෙක්සාමෙටාපොස්ෆේට් හෝ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හෝ 10% අමෝනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සහ ජලය ස්වල්පයක් එක් කිරීම
- මිශ්‍රණය කලතනයක් මගින් හෝ වීදුරු කුරක ආධාරයෙන් කැලතීම (මිනිත්තු 10 ක්)
- 0.02 mm පෙනේරයක් හරහා ද්‍රාවණය පෙරීමෙන් වැලි, මැටි සහ රොන් මඩ සහිත ද්‍රාවණය වෙන් කිරීම (මේ සඳහා දෙවුම් බෝතලය ආධාර කර ගත හැකි ය.)
- මිශ්‍රණය 1000ml මිනුම් සරාවකට මාරු කිරීම
- ඉන් පසු එයට 1000ml සලකුණ තෙක් ආස්‍රැත ජලය පිරවීම
- මිනුම් සරාවේ කට රබර් පටියක් ආධාරයෙන් පොලිතීනයකින් වසා මිනුම් සරාව උඩු යටිකුරු කරමින් ද්‍රාවණය කැලතීම

- 25ml පිපෙට්ටුවක් ගෙන එහි තුඩෙහි සිට 10cm ක් ඉහළින් සලකුණක් යෙදීම
- කැලතූ ද්‍රාවණය නිශ්චල ව තබා පැය 06 මිනිත්තු 10 ට පසුව පිපෙට්ටුව 10cm සලකුණ තෙක් ගිල්වා ද්‍රාවණයෙන් 25ml ක් ඉවත් කර (P) බර කිරන ලද කෝවකට වත් කිරීම
- නැවත 1000ml සලකුණ තෙක් ජලය පුරවා, කලතා නිශ්චල ව තබා මිනිත්තු 3 තත්පර 42 ට පසු ද්‍රාවණයෙන් 25ml (Q) ගෙන බර කිරණ ලද කෝවකට දැමීම
- කෝවෙහි දමන ලද සාම්පල 105^0C උෂ්ණත්වය සහිත පෝරණුවක නියත බරක් ලැබෙන තුරු වියළා ගැනීම
- ඩෙසිකේටරයක් තුළ තබා ටික වේලාවකින් උදුනෙහි වියලන ලද පස් සාම්පලවල බර කිරා ගැනීම
- වැලි, මැටි, රොන් මඩ, ප්‍රතිශත වෙන වෙන ම ගණනය කිරීම

ගණනය කිරීම

මැටි සහ රොන් මඩ අංශු ප්‍රතිශතය සෙවීම

හිස් කෝවෙහි බර	=	$W_1 g$
කෝව + උදුනේ වියළූ (Q) සාම්පලයේ බර	=	$W_2 g$
25*ml* ද්‍රාවණයක ඇති මැටි සහ රොන් මඩ අංශුන්ගේ බර	=	$(W_2 - W_1) g$
1000*ml* ද්‍රාවණයක ඇති මැටි සහ රොන් මඩ අංශුන්ගේ බර	=	$\frac{(W_2 - W_1)}{25} \times 1000 g$
40g පස් සාම්පලයක ඇති මැටි සහ රොන් මඩ අංශුන්ගේ බර g	=	Ag
මැටි සහ රොන් මඩ අංශු ප්‍රතිශතය (X%)	=	$\frac{Ag}{40} \times 100$ g

මැටි අංශු ප්‍රතිශතය සෙවීම

හිස් කෝවෙහි බර	=	$W_3 g$
කෝව + උදුනේ වියළූ (P) සාම්පලයේ බර	=	$W_4 g$
25*ml* ද්‍රාවණයක ඇති මැටි අංශුන්ගේ බර	=	$(W_4 - W_3) g$
1000*ml* ද්‍රාවණයක ඇති මැටි අංශුන්ගේ බර	=	$\frac{(W_4 - W_3)}{25} \times 1000 g$
40g පස් සාම්පලයක ඇති මැටි අංශුන්ගේ බර	=	Bg
මැටි අංශු ප්‍රතිශතය (Y %)	=	$\frac{B}{40} \times 100$

රොන් මඩ අංශු ප්‍රතිශතය සෙවීම

රොන් මඩ අංශු ප්‍රතිශතය (Z%)	=	X-Y

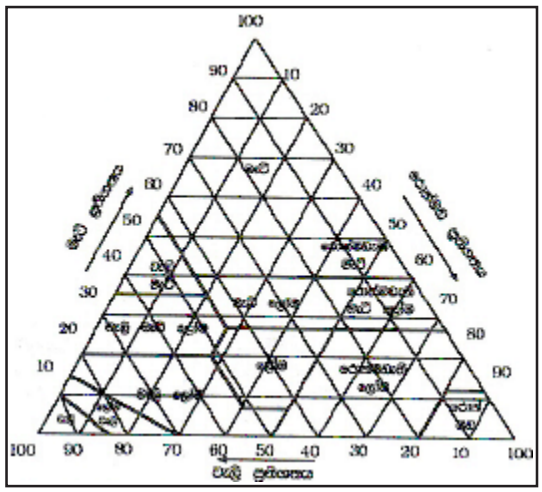
වැලි අංශු ප්‍රතිශතය සෙවීම

වැලි ප්‍රතිශතය + මැටි ප්‍රතිශතය + රොන් මඩ ප්‍රතිශතය	=	100
වැලි අංශු ප්‍රතිශතය	=	100-X

ලැබෙන ප්‍රතිශත අගයන් මගින් පාංශු වයනය තීරණය කිරීමට වයන ත්‍රිකෝණය යොදා ගනු ලබයි.

වයන ත්‍රිකෝණය

වයන ත්‍රිකෝණය යනු වැලි, මැටි හා රොන් මඩ අංශු 0-100 දක්වා නිරූපණය වන පරිදි වෙන් වශයෙන් සටහන් කර ඇති සමපාද ත්‍රිකෝණයකි.



රූපය 3.18: වයන ත්‍රිකෝණය

වයන ත්‍රිකෝණය ආධාරයෙන් වයන පන්තිය සෙවීම සඳහා පහත දැක්වෙන පියවර අනුගමනය කරනු ලැබේ.

1. පළමුව පාංශු වයන පන්තිය සෙවීමේ පරීක්ෂණවල දී ලබා ගත් වැලි ප්‍රතිශතය වැලි පාදයෙහි සලකුණු කිරීම
2. එම ස්ථානයේ සිට රොන් මඩ පාදයට සමාන්තර රේඛාවක් ඇඳීම
3. රොන් මඩ ප්‍රතිශතය ඊට අනුරූපිත රොන් මඩ පාදයෙහි සලකුණු කිරීම
4. එම ස්ථානයේ සිට මැටි පාදයට සමාන්තර රේඛාවක් ඇඳීම
5. මැටි ප්‍රතිශතය ඊට අනුරූප රේඛාවේ ලකුණු කිරීම
6. එම ස්ථානයේ සිට වැලි පාදයට සමාන්තර රේඛාවක් ඇඳීම
7. ත්‍රිකෝණයේ රේඛා හමු වන ස්ථානයේ ඇති පන්තිය එම පසට අයත් වයන පන්තිය වේ.

වගුව 3.5: විවිධ වයන කාණ්ඩවල ඇති මැටි, රොන් මඩ හා වැලි ප්‍රතිශත

වයන කාණ්ඩය	වැලි %	රොන් මඩ %	මැටි %
මැටි පස	20	20	60
රොන් මඩ සහිත ලෝම පස	20	70	10
වැලිමය ලෝම පස	65	25	10
ලෝම පස	40	40	20

ද්‍රවමාන ක්‍රමය (hydrometer method)

මෙම ක්‍රමය බොයිකොස් විසින් ඉදිරිපත් කර ඇත. සාම්පලය පිළියෙල කිරීමේ පහසුව හා කෙටි කාලයක් තුළ නිර්ණය කිරීමට හැකි වීම නිසා මෙය පහසු ක්‍රමයක් ලෙස සැලකේ.

මෙම ක්‍රමයේ දී පහත පියවරවල් අනුගමනය කරනු ලබයි.

- සුදුසු ප්‍රමාණයක පස් සාම්පලයක් කිරා ගැනීම
  (*a*) වැලි පසකට ග්‍රෑම් 100
  (*b*) වෙනත් පසකට ග්‍රෑම් 50 (ලෝම හෝ මැටි)
- පසේ තෙතමන ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීමට වෙනත් උප සාම්පලයක් යොදා ගැනීම
- ලබා ගත් පස් සාම්පලයට 5% කැල්ගන් ද්‍රාවණය (සෝඩියම් හෙක්සමෙටා පොස්පේට්) එකතු කර පැය 12 ක් පමණ පෙඟවීම (පංති කාමර පරීක්ෂණවල දී විනාඩි 10 ක් තැබීම ප්‍රමාණවත් වේ.)
- ඉහත සාම්පලය ලෝහ බඳුනකට දමා යාන්ත්‍රික කලතනයක් මගින් විනාඩියට වට 16000ක සීඝ්‍රතාවෙන් විනාඩි 2 ක් කැලතීම. (පන්ති කාමර පරීක්ෂණවල දී වීදුරු කුරකින් විනාඩි 10ක් කැලතීම ප්‍රමාණවත් වේ.)

- ද්‍රාවණය ලීටර් එකේ උස් මිනුම් සරාවකට දමා ලීටර් 1 දක්වා ආස්‍රැත ජලය යොදන්න.
- සරාවේ කට වසා කීපවරක් උඩු යටිකුරු කර සෙලවීම
- පෙණ බිඳී යාම සඳහා ඇමිල් මද්‍යසාර බිංදු 3 ක් ද්‍රාවණය මතුපිටට එක් කර ද්‍රව මානය එය තුළට දැමීම
- පාඨාංක ගැනීම පහත ආකාරයට සිදු කළ හැකි ය..
    - ISSS ක්‍රමයට (International Soil Science Society - අන්තර්ජාතික පාංශු විද්‍යා සංගමය)

      ද්‍රාවණය නිශ්චල ව තබා විනාඩි 2ක දී සහ පැය 2ක දී
      පාඨාංක පහත ආකාරයට සටහන් කර ගත හැකි ය.

      තත්පර 40ක දී ද්‍රවමානය ගිලෙන උස = H_1
      විනාඩි 2ක දී ද්‍රවමානය ගිලෙන උස = H_2
      පැය 2ක දී ද්‍රවමානය ගිලෙන උස = H_3
      පස් සාම්පලයේ වියළි බර = Ms

ගණනය කිරීම

ISSS ක්‍රමයට

වැලි ප්‍රතිශතය = $100-\left(\frac{H_2}{Ms}\right)\times 100$

මැටි ප්‍රතිශතය = $\left(\frac{H_3}{Ms}\right)\times 100$

රොන් මඩ ප්‍රතිශතය = 100 - (වැලි + මැටි ප්‍රතිශත)

මෙහි දී පස් සාම්පලයේ වියළි බර, භාවිතා කළ ක්‍රමය (ISSS හෝ USDA) සහ වෙන් කර ගත් ප්‍රතිශත නිවැරදි ව දැක්වීම කළ යුතු ය. ලැබෙන ප්‍රතිශත අගයන් වයන ත්‍රිකෝණයට යොදා පසේ වයන කාණ්ඩය නිර්ණය කළ යුතු ය.

රෝල් ක්‍රමය භාවිතයෙන් පාංශු වයනය නිර්ණය කිරීම

මෙය ක්ෂේත්‍රයේ දී පාංශු වයනය තීරණය කළ හැකි ක්‍රමයකි.

- වයනය සෙවීමට අවශ්‍ය ස්ථානයෙන් පස් 50-100g ක ප්‍රමාණයක් ගෙන ජලයෙන් තෙත් කර වීදුරු බෝලයක ප්‍රමාණයේ ගුලි සාදා, එම ගුලිය දෙඅත්ල මත තබා රෝල් කිරීම. මෙම රෝලක විෂ්කම්භය 3-4mm පමණ විය යුතු ය.
- එම රෝලෙන් මුද්දක් සෑදීම.
- මුද්ද සෑදීමේ දී 3.3 වගුවේ ආකාරයට පස් රෝල කැඩී යාම හෝ මුද්දක් සෑදීමට හැකි වීම අනුව පාංශු වයනය නිගමනය කරනු ලැබේ.

වගුව 3. 6 : රෝල් ක්‍රමය භාවිතයෙන් පාංශු වයනය නිර්ණය කිරීම

පාංශු වයනය	රෝලේ ආකාරය	මුද්දේ ආකාරය	විස්තර
මැටි සියුම් වයනයක් ඇති පසකි			මුද්දක් පහසුවෙන් සෑදිය හැකි ය.
මැටි ලෝම මධ්‍යස්ථ සියුම් වයනයක් ඇති පසකි.			මුද්දේ තැන් තැන්වල පුපුරා යයි.
රොන්මඩ ලෝම තැනහොත් ලෝම මධ්‍යස්ථ වූ රළු වයනයක් සහිත තමුන් අංශු වැඩි පසකි.			මුද්ද කැබලිවලට කැඩේ.
වැලි ලෝම රළු වයනයක් ඇති පසකි.			මුද්දක් සෑදිය නොහැකි ය. රෝල් කිරීමේ දී කැබලිවලට කැඩේ.
වැලි රළු වයනයක් ඇති පසකි.			රෝලක් හෝ මුද්දක් සෑදිය නොහැකි ය.

පාංශු සංස්ථිතිය (Soil consistance)

පාංශු ස්කන්ධයක් මත යම් බලයක් ඇති කර එම බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කිරීමේ දී යම් අවස්ථාවක දී පුපුරා යයි. ඒ අනුව එසේ පුපුරා යෑමට විරුද්ධව පස් කැටය දක්වන ප්‍රතිරෝධීතාව පාංශු සංස්ථිතිය ලෙස හැඳින්වේ. එය, පස වියළි ව ඇති විට හා ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවෙහි ඇති විට වෙනස් අගයක් ගනී. පසේ සංස්ථිතිය පැති කීපයකින් විග්‍රහ කෙරේ.

පසේ තද බව - ඉතා තද, තද, බුරුල් ආදී වශයෙන් ප්‍රකාශ කරයි.

පසේ සුසංහිත බව - මෙය අංශුවල එකමුතු බවයි. සුසංහිත, ඉතා සුසංහිත ආදී වශයෙන් විග්‍රහ කරයි.

සුවියකාර්යතාව - මෙය බලයක් යෙදීම යටතේ හැඩය වෙනස් වීම ලෙස සැලකේ. මැටි පස ඉතා සුවිකාර්යය. වැලි පස සුවිකාර්ය නැත.

ඇලෙන සුළු බව - මෙය වෙනස් වස්තු සමග බැඳෙනසුලු බව ලෙස සැලකේ. මෙය ද මැටි පසේ වැඩි ය.

පසක් වියළි හා ක්ෂේත්‍ර ධාරිතා අවස්ථාවේ දී පසේ තද බව, සුසංහිත බව, සුවිකාර්යතාව, ඇලෙනසුලු බව වැනි ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කර ඒ අනුව පාංශු සංස්ථිතිය ප්‍රකාශ කරයි.

පාංශු සංස්ථිතිය කෘෂිකාර්මික ව වැදගත් වන ආකාරය

- පසේ තද බව ශාක මුල් වර්ධනයට බලපායි. ඒ අනුව තද බව වැඩි පසෙහි අල බෝග වර්ධනය සුදුසු නොවේ.
- පස සැකසීමට සුදුසු අවස්ථාව තීරණය කිරීමට වැදගත් වේ.
  උදා : මැටි පස වියළි විට තදයි. තෙත් විට ඇලෙනසුලු ය.
  මධ්‍යස්ථ තෙතමනයේ දී කැඩෙනසුලු ය.
- බිම් සැකසීමට සුදුසු උපකරණ තීරණය කිරීමට වැදගත් වේ.

3.4 බෝග වගාවට පාංශු ව්‍යුහයේ හා වර්ණයේ බලපෑම

පාංශු ව්‍යුහය (soil structure)

පසේ ඇති වැලි, මැටි, රොන් මඩ ආදී ප්‍රාථමික අංශු බොහෝ විට වෙන් වෙන් ව නොපවතින අතර ඒවා කාබනික ද්‍රව්‍ය, යකඩ ඔක්සයිඩ, කාබනේට, මැටි හා සිලිකා වැනි බන්ධන කාරක මගින් බැඳී ස්ථාවර සමූහන ලෙස සංවිධානය වේ. මෙම ස්ථාවර සමූහන ද්විතීයික අංශු ලෙස හැඳින්වෙන අතර ප්‍රාථමික අංශු ද්විතීයික අංශු ලෙස සකස් වීම පාංශු ව්‍යුහය ලෙස හැඳින්වේ.

පස් පැතිකඩක මතුපිට ස්තරවල පස් කණිකාමය (මූනිස්සම්) වැනි ව්‍යුහයක් දරන අතර පහළ ස්තරවල පස් කෝණාකාර ව්‍යුහයක් දරයි. පස් පැතිකඩක ඇති එක් එක් පස් තට්ටුවක පාංශු ව්‍යුහය නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ අලුතින් කපන ලද වළක/පස් පැතිකඩක් සතියක පමණ කාලයක් වේළීමට හැරීමෙන් පසු ය.

පාංශු ව්‍යුහාත්මක ඒකක ඒවායේ ලක්ෂණ 3 ක් අනුව විස්තර වේ.

1. ආකාරය (හැඩය)

මෙයින් පාංශු ව්‍යුහයේ හැඩය විස්තර වේ. හැඩය අනුව පාංශු ව්‍යුහ ආකාර කීපයකි.

(a) **කණිකාමය** (granular) - සාමාන්‍යයෙන් අංශුවක විෂ්කම්භය < 0.5cm වන අතර කුඩා කැටිති වේ. බොහෝ දුරට පස් පැතිකඩෙහි මතුපිට මූල මණ්ඩලය ආශ්‍රිත ප්‍රදේශවල දක්නට ලැබේ.

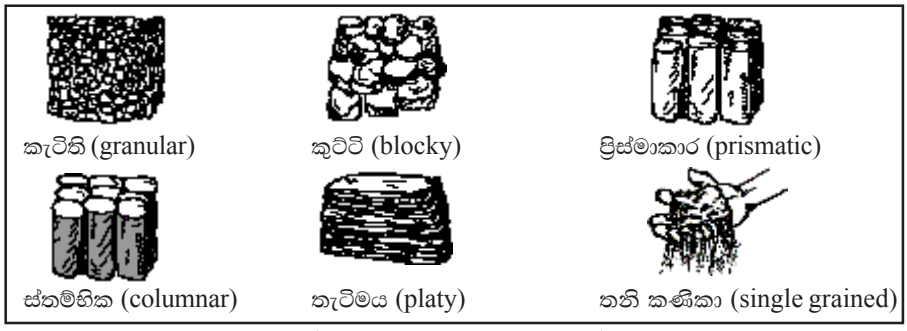
(b) **කුට්ටි** (blocky) - මේවා කෝණාකාර කුට්ටි හා අනුකෝණාකාර කුට්ටි ලෙස වර්ග කෙරේ. අංශුවක විෂ්කම්භය 1.5 - 5.0 cm වේ.

(c) **ප්‍රිස්මාකාර** (prismatic) - සිරස් ප්‍රිස්මාකාර කණු ලෙස පසේ දක්නට ලැබෙන අතර පස් පැතිකඩේ පහළ ස්තරවල දක්නට ලැබේ.

(d) **ස්තම්භික** (columnar) - සිරස් කණු ලෙස පසේ දක්නට ලැබේ. ශුෂ්ක ප්‍රදේශවල පස්වල දක්නට ලැබේ.

(e) **තැටි ආකාර** (platy) - තුනී, පැතලි තල ලෙස පසේ තිරස් අතට ස්තර ලෙස වෙන් වී සෑදේ. බොහෝ විට විචලනය වන භූ ගත ජල මට්ටම හා උපකරණ හෝ සතුන් නිසා පස තද වීම මගින් මෙවැනි ව්‍යුහ ඇති වේ.

(f) **තනි කණිකා** (single grained) - පස් අංශු එකිනෙක ඇලී නොපවතින තනි අංශු පහසුවෙන් කැඩී යයි. බොහෝ විට වැලි පස්වල දක්නට ලැබේ. ව්‍යුහ රහිත පස් ලෙස ද වර්ග කෙරේ.



රූපය 3.19: පාංශු ව්‍යුහ ආකාර

2. පන්තිය (ප්‍රමාණය)

මෙයින් ව්‍යුහයේ ප්‍රමාණය විස්තර වේ. ප්‍රමාණය අනුව පාංශු ව්‍යුහ ඉතා සියුම්, සියුම්, මධ්‍යම, රළු හා ඉතා රළු ලෙස විස්තර කළ හැකි ය.

3. ශ්‍රේණිය (grade)

මෙයින් පාංශු ව්‍යුහය කොතරම් තදින් බැඳී ඇත් දැයි විස්තර වේ. ව්‍යුහයේ කැපී පෙනෙන බව, ස්ථාවර බව හා ව්‍යුහය බැඳී ඇති ශක්තිය ඇසුරින් මෙය විස්තර වේ.

ශ්‍රේණිය අනුව පස ව්‍යුහයක් රහිත හා සහිත ලෙස ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට බෙදිය හැකි ය.

- **ව්‍යුහයක් රහිත පස**

  පාංශු අංශු එකට නොබැඳී තනි කණිකා ආකාර හැඩ ඇති පස් අංශු සමූහන ව්‍යූහයක් රහිත ලෙස දැක් වේ. බොහෝ විට වැලි අධික පසෙහි මෙවැනි තත්වයක් දක්නට ඇත.

- **ව්‍යුහයක් සහිත පස**

  පස් අංශු එකිනෙක බැඳී ඇති විට ඒවායේ බන්ධන ශක්ති මත නැවත උප කාණ්ඩ තුනකට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

  (i) **දුර්වල**

  පස් කැටිති එකිනෙක වෙන් කර හඳුනා ගැනීම අපහසු ය. විශේෂයෙන් ම තෙත් පසෙහි මෙය අපහසු ය. පාංශු දේහයෙන් වෙන් කර ගත හැකි ව්‍යුහාත්මක කැටිති සංඛ්‍යාව ඉතා අල්ප ය.

  (ii) **මධ්‍යස්ථ**

  පාංශු දේහයේ තිබිය දී ම ව්‍යුහ දැකිය හැකි ය. ව්‍යුහ වැඩි සංඛ්‍යාවක් නොකැඩී වෙන් කර ගත හැකි ය.

  (iii) **තද**

  පාංශු දේහයෙන් වැඩි හරියක් ව්‍යුහ ලෙස දිස් වේ. එයින් වැඩි ප්‍රමාණයක් ඉතා පහසුවෙන් නොකැඩී වෙන් කර ගත හැකි ය. මෙහි දී පස් අංශු රාශියක් එකට බැඳී ඉතා විශාල ව්‍යුහ සෑදේ. මැටි අධික පසෙහි මෙවැනි තත්වයක් ඇති වේ.

පාංශු ව්‍යුහ ඇති වීම

පසෙහි ඇති ඉදිමීමේ හා හැකිළීමේ ගුණයේත්, ආසක්ත ද්‍රව්‍යවල සංයෝජනයේත් ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ව්‍යුහාත්මක කැටිති ඇති වේ. පස තෙත් වීමේ දී සිදු වන ඉදිමීමත්, වියළෙන විට හැකිළීමත් නිසා පසෙහි දුර්වල තැන් (රේඛා) ඔස්සේ පිපිරුම් ඇති වේ. කාබනික ද්‍රව්‍ය, යකඩ ඔක්සයිඩ, මැටි, කාබනේට හා සිලිකා නිසා මෙම පිපිරුම් අතරින් එකට බැඳී පවතී. පස හැකිළෙන විට ඇති වන ආතතිය නිදහස් කිරීමට මෙම පිපිරුම් ඇති වන අතර මේ නිසා පස පැති පහක් හෝ හයක් සහිත ව්‍යුහවලට වෙන් වේ. පස සිරස් අතට ඉදිමීමේ දී හා හැකිළීමේ දී පිපිරුම් සිදු නොවන්නේ පස මතුපිට නිදහස් බැවින් ඇති වන පීඩනයට හෝ ආතතියට හෝ අනුව ප්‍රසාරණයට හා හැකිළීමට හැකි බැවිනි. ඒ නිසා බොහොමයක් ව්‍යුහ ස්තම්භික හෝ ප්‍රිස්මාකාර හෝ හැඩයක් ගනී. විශේෂයෙන් මැටි සහිත පස්වල පසු කාලයේ දී තිරස් පිපිරුම් ඇති වීම නිසා කුට්ටි ආකාර ව්‍යුහ ඇති වේ. කණිකාමය ව්‍යුහයක් බොහෝ විට මතුපිට පසේ ඇති වේ. පස් අංශු ඛනිජ, කාබනික ද්‍රව්‍යවලින් එකට බැඳී යටි පසේ මෙන් ම මෙහි දී ද කෝණාකාර හෝ ප්‍රිස්මාකාර තියුණු දාර සහිත ව්‍යුහ සෑදේ. එහෙත් පසුව කෘන්තකයන්, ගැඩවිලුන් හා රෝපණ කටයුතු නිසා මෙම ව්‍යුහ එකිනෙක ගැටීම හේතු කොට ගෙන තියුණු දාර රවුම් වී කණිකාමය ව්‍යුහ සෑදේ.

පාංශු ව්‍යුහය විනාශ වීම

පාංශු ව්‍යුහය විනාශ වීමට හේතු වන ප්‍රධාන අයනය සෝඩියම් (Na^+) වේ. පාංශු අංශු මතුපිට ඇති සෘණ ආරෝපණ සාර්ථක ව උදාසීන කිරීමට සෝඩියම් අයනවලට නොහැකි වේ. ඒ නිසා පසේ සෝඩියම් අයන බහුල ව ඇති විට පස් අංශු මතුපිට සමාන සෘණ ආරෝපණ රැඳේ. මෙය හේතු කොට ගෙන එක ළඟ ඇති පස් අංශු එකිනෙක විකර්ෂනය වේ. ඒ නිසා පාංශු ව්‍යුහ කැඩී විසිරී යයි. මෙලෙස විසිරෙන මැටි හා කුඩා කාබනික කලිල අංශු ජලය සමඟ ගමන් කර පසේ ඇති සිදුරුවල සිර වී සිදුරු ඇහිරී යයි. එම නිසා සෝඩියම් අධික පසෙහි ව්‍යුහය විනාශ

වන අතර, සිදුරු වැසීම නිසා පස ජලයට අපාරගම්‍ය වේ. ඒ නිසා පස වියළී පස මතුපිට තද කබොල්ලක් වැන්නක් සෑදේ.

පාංශු ව්‍යුහය තීරණය කිරීම

වාතයේ වියළන ලද 2kg ක් පමණ බර පස් කුට්ටියක් ගෙන 2m ක් පමණ ඉහළට ඔසවා සිමෙන්ති පොළවක් මතට අතහැරිය විට එය කැබැලිවලට කැඩී යයි. මෙලෙස කැඩී යන කැබැලිවල හැඩය අනුව පාංශු ව්‍යුහය තීරණය කරයි.

බෝග වගාව කෙරෙහි පාංශු ව්‍යුහයේ වැදගත්කම

- **පාංශු බාදනය සඳහා පිළියම් යෙදීම පහසු වේ.**
  කිසියම් පසක් ජලය හෝ සුළඟ මගින් පාංශු බාදනයට ලක් විය හැකි ය. බෝග වගාවට එතරම් නුසුදුසු යැයි සලකන තනි කණිකාමය ව්‍යූහය ඇති පස් පහසුවෙන් බාදනයට ලක් වේ. එවැනි පස් හඳුනා ගෙන පිළියම් යෙදිය යුතු ය.
- **පසේ සාරවත්භාවය පිළිබඳ දැනුවත් විය හැකි වේ.**
  යම් පසක භෞතික, රසායනික හා ජෛවීය ගුණාංග බෝග වර්ධනයට හිතකර ලෙස පවතී නම් එවැනි පසක් සාරවත් පසක් ලෙස හැඳින් වේ. පසේ එම ගුණාංග පිහිටීම සඳහා පාංශු ව්‍යුහය බලපායි. එනම් පාංශු ව්‍යුහය මත පසේ සාරවත්භාවය වෙනස් වේ.
- පාංශු කාබනික ද්‍රව්‍ය, පාංශු පෝෂක බවට පරිවර්තනය පිළිබඳ අදහසක් ලබා ගත හැකි ය.
- පාංශු තෙතමනය සහ පාංශු වාතනය පිළිබඳ අදහසක් ලබා ගැනීමට පාංශු ව්‍යුහය පිළිබඳ දැනුම වැදගත් වේ.
- බෝග වගාවට ප්‍රයෝජනවත් ලෙස පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය සිදු වීම සඳහා ද උචිත පාංශු ව්‍යුහය වැදගත් වේ.

බෝග වගාව සඳහා නුසුදුසු පාංශු ව්‍යුහයක් ඇති පසක් සුදුසු තත්වයට පත් කිරීමට විවිධ උපක්‍රම භාවිත කළ හැකි ය. එනම්,

(*a*) **පසට කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම**
මේ මගින් පසේ ජලය රඳවා ගැනීමේ ධාරිතාව වැඩි වේ. එසේ ම වාතනය ද දියුණු වේ. ඒ මගින් පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය දියුණු වේ. ඒ මගින් ව්‍යුහය යහපත් තත්වයකට පත් වේ.

(*b*) **ජල වහන තත්වය දියුණු කිරීම**
උසස් පාංශු ව්‍යූහයක් ලැබීමට ජල වහන තත්ව මනාව පැවතිය යුතු ය. ජල වහනය උසස් සිදු නොවූ විට දුර්වල ව්‍යුහයක් ඇති වේ.

(*c*) **පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම යෙදීම**
පස ආම්ලික වූ විට පසේ ව්‍යුහය දුර්වල වේ. එය මග හරවා ගැනීමට පසට හුනු එකතු කළ යුතු ය.

(*d*) **පාංශු පුනරුත්ථාපන බෝග වගා කිරීම**
සමහර රනිල හා තෘණ වර්ග වැවීමෙන් පස පුනරුත්ථාපනය වේ. ඒ මගින් පසේ ව්‍යුහය ද දියුණු වේ.

(*e*) **ගැළපෙන ලෙස නිවැරදි ව බෝග වගා කිරීම**
පාංශු ව්‍යුහයට හානියක් නොවන ලෙස බෝග තේරීම හා බිම් සැකසීම මගින් ද පාංශු ව්‍යුහය යහපත් ලෙස පවත්වා ගත හැකි ය.

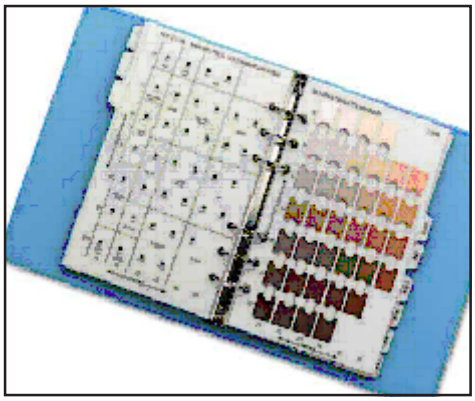
පාංශු වර්ණය

සාමාන්‍යයෙන් පියවි ඇසින් පසේ හඳුනා ගත හැකි වර්ණය පාංශු වර්ණය යනුවෙන් හැඳින්විය හැකි ය.

මෙය මගින් පසේ බොහෝ ගුණාංග ගැන යම් අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය. පසක වර්ණය එම පස නිර්මාණය වීමට දායක වූ මාතෘ ද්‍රව්‍ය හා පාංශු පැතිකඩ වර්ධනය වීමේ දී දායක වූ සාධක මත රඳා පවතී.

පාංශු වර්ණය නිර්ණය කිරීම

පසක වර්ණය නිර්ණය කරන්නේ මන්සල් වර්ණ සටහන උපයෝගී කර ගැනීමෙනි.



රූපය 3.20: මන්සල් වර්ණ සටහනක්

මෙහි විවිධ වර්ණ කාණ්ඩ ඒවායේ ක්‍රමික වෙනස් වීමට අනුව පෙළ ගස්වා සටහන් කර ඇති අතර, වර්ණ පෙළ ගැස්වීමේ දී ප්‍රධාන කරුණු 3 ක් යටතේ වර්ණ පෙළගස්වා සටහන් කර ඇත.

- පළමුව ප්‍රධාන වර්ණ 4 ක් යටතේ වර්ණාවලියේ වර්ණ වෙන් කර ඇත. රතු, කහ, නිල් හා කොළ එම ප්‍රධාන වර්ණ වේ. එමෙන් ම එහි වර්ණ සංයෝජන අනුව ද පෙළ ගස්වා ඇත. මෙය hue ලෙස හැඳින්වේ. *උදා* : කහ පැහැති රතු (YR)
- ඉන් පසු මෙම එක් එක් වර්ණයක් එහි සාපේක්ෂ අඳුරු බව හා සුදු බව අනුව විවිධ උපවර්ණවලට අනුක්‍රමික ව පෙළගස්වා ඇත. මෙහි දී පරාවර්තනය වන ආලෝක ප්‍රමාණය අනුව මෙම පෙළ ගැස්වීම සිදු කරනු ලැබේ. උදාහරණ ලෙස රතු පැහැය සලකා බැලුවහොත් එහි අඳුරු රතු පැහැය සාපේක්ෂ ව අඩු ආලෝක ප්‍රමාණයක් පරාවර්තනය කරන අතර ළා රතු පැහැය වැඩි ආලෝක ප්‍රමාණයක් පරාවර්තනය කරයි. මෙය අගය (value) ලෙස හැඳින්වෙන අතර වර්ණ සටහනේ සිරස් තීරුවෙන් දක්වයි. *උදා* : 2.5
- අවසාන වශයෙන් ඉහත එක් එක් උප වර්ණයක ඇති පිරිසිදු බව අනුව එය නැවත කාණ්ඩ කරනු ලැබේ. එය chroma ලෙස හැඳින්වේ. මෙම වර්ණ සටහනේ තිරස් අක්ෂයෙන් දක්වයි.

මන්සල් වර්ණ සටහන ආධාරයෙන් පසේ වර්ණය සොයන ආකාරය

මෙහි දී පස් සාම්පලය වියළි හා තෙත් ලෙස අවස්ථා දෙකේ දී පාඨාංක ගනු ලැබේ.

පළමුව පස් සාම්පලය වියළි අවස්ථාවේ දී වර්ණ සටහන සමග පසේ වර්ණය සසඳා ගැළපෙන වර්ණය ඇති අවස්ථාවේ දී ලබා ගනු ලැබේ.

නැවත පස් සාම්පලය තෙත් කර පාඨාංක ලබා ගනු ලැබේ.

උදා :	සාම්පල අංකය		මන්සල් සංකේතය	වර්ණයේ නම
	S_1	වියළි	7.5 Y R $\frac{7}{4}$	රෝස
		තෙත්	7.5 Y R $\frac{5}{4}$	දුඹුරු

පසේ වර්ණය අනුව එහි යම් යම් තත්වයන් පිළිබඳ ව අදහසක් ලබා ගත හැකි ය.

වගුව 3.7 : පසේ වර්ණය අනුව පසේ ලක්ෂණ

පසේ වර්ණය	පසේ තත්වය
කළු	බොහෝ කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩංගු වීම හෝ ජල වහන තත්ව දුර්වල වීම, පසේ පෝෂක ක්ෂරණය වීම දුර්වල ය.
රතු	සජල නොවූ යකඩ ඔක්සයිඩ් අඩංගු ය. මනා ජල වහනයක් ඇත. වාතනය මැනවින් සිදු වේ. පසේ කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩංගු වීම හා පෝෂක ක්ෂරණය මධ්‍යස්ථ ය. නයිට්‍රීහරණය අඩු ය.
කහ	සජල යකඩ ඔක්සයිඩ ඇත. දුර්වල ජල වහනයක් ඇත.
දුඹුරු	නොමේරූ පසකි. ජල වහනය මැනවින් සිදු වේ. යකඩ සංයෝග ඔක්සිකාරක තත්වයේ පැවතිය හැකි ය.
අළු (ලා පැහැති)	ජල වහනය මැනවින් සිදු වේ. පෝෂක අවශෝෂණය වැඩි ය.
අළු (තද පැහැති)	ජල වහනය දුර්වල ය. කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය අඩු ය. නයිට්‍රීහරණය අධිකය.
සුදු	ලවණ හා හුනු අඩංගු ය. වැලි අධික ය. තිරුවාණ, ඇලුමීනියම්, කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩංගු ය.

රතු දුඹුරු පැහැති පස, කළු, සුදු හා අළු පැහැති පසට වඩා නිෂ්පාදන ශක්තියෙන් වැඩි ය.

බෝග වගාව කෙරෙහි පාංශු වර්ණයේ බලපෑම

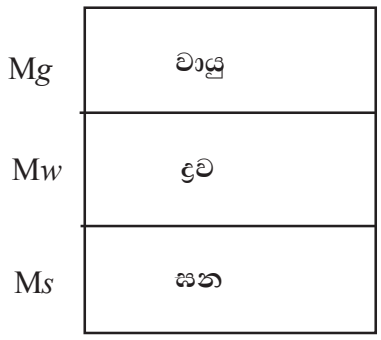
- පාංශු උෂ්ණත්වය වෙනස් කිරීමට බලපායි.
- පසේ අඩංගු පෝෂක පිළිබඳ දළ අදහසක් ලබා ගත හැකි ය.
- පසේ ජල වහනය හා වාතනය පිළිබඳ ව අදහස් ලබා ගත හැකිය.

3.5 බෝග වගාවට පාංශු ඝනත්වයේ හා පාංශු සවිවරතාවයේ බලපෑම

පාංශු ඝනත්වය

පාංශු ඝනත්වය යනු ඒකක පස් පරිමාවක ස්කන්ධයයි.

$$\text{පාංශු ඝනත්වය} = \frac{\text{පසේ ස්කන්ධය}}{\text{පසේ පරිමාව}}$$



V_t = මුලු පරිමාව
V_g = පසේ වායු පරිමාව
V_w = පසේ දුව පරිමාව
V_s = පසේ ඝන ද්‍රව්‍ය පරිමාව
M_s = පසේ ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධය
M_g = පසේ වායුවල ස්කන්ධය
M_w = පසේ දුවවල ස්කන්ධය

ඝනත්වයේ ඒකකය ඝන සෙන්ටිමීටරයට ග්‍රෑම් (gcm^{-3}) වේ.

පාංශු ඝනත්ව ආකාර දෙකකි.

1. දෘශ්‍ය ඝනත්වය (bulk desity)
2. සත්‍ය ඝනත්වය (true density/particle density)

පාංශු දෘශ්‍ය ඝනත්වය

ස්වභාවික ව්‍යුහය එලෙසින් ම පවතින අවස්ථාවක දී පසෙහි ඝනත්වය පසේ දෘශ්‍ය ඝනත්වය නම් වේ. නැතහොත් පසේ ඒකීය ප රිමාවක ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධය දෘශ්‍ය ඝනත්වය නම් වේ. එනම් පස් සාම්පලයේ ඝන ද්‍රව්‍යයන් ගේ ස්කන්ධය මුලු පරිමාවෙන් බෙදූ විට ලැබෙන අනුපාතයයි.

පසේ දෘශ්‍ය ඝනත්වය ගණනය කරනු ලබන්නේ වියළි පස් සඳහා ය. ඒ නිසා පස් සාම්පලයේ ස්කන්ධය ලබා ගැනීමේ දී තෙතමනය ඉවත් කළ යුතු ය.

$$\text{පසේ දෘශ්‍ය ඝනත්වය } (\rho_b) = \frac{\text{පසේ ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධය (Ms) (g)}}{\text{පසේ මුලු පරිමාව (Vt) } (cm^3)}$$

$$\rho_b = \frac{Ms}{Vt}\ gcm^{-3}$$

පසේ දෘශ්‍ය ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම

$10cm$ උස ගැල්වනයිස් බටයක් ගෙන පැත්තක් මුවහත් කරගත් සිලින්ඩරයේ මුවහත් පැත්ත පස මතුපිට තබා ඒ මත ලී කැබැල්ලක් තබා මිටියකින් තට්ටු කරමින් සිලින්ඩරය පස තුළට ගිල්වා මුවහත් පිහියකින් සිලින්ඩරය අවට පස් ඉවත් කර සිලින්ඩරය සමග පස් සාම්පලය ඉවත් කර ගත යුතු ය. උඩ, යට දෙපැත්ත සමතලා වනතෙක් පිහියකින් සූරා සිලින්ඩරයේ පිටපැත්ත පිරිසිදුකොට සිලින්ඩරයේ තිබූ පස් බර කිරාගත් වාෂ්පීකරණ තැටියකට දමා, 105^0C උෂ්ණත්වය ඇති උදුනක නියත බරකට එළඹෙන තුරු තබා පසෙහි වියළි බර කිරාගනු ලැබේ.

වාෂ්පීකරණ තැටියේ බර = $W_1 g$

වාෂ්පීකරණ තැටිය + වියළි පසේ බර = $W_2 g$

සිලින්ඩරයේ උස = h cm

සිලින්ඩරයේ අරය = r cm

$$\text{පසේ දෘශ්‍ය ඝනත්වය} = \frac{\text{පසෙහි වියළි බර}}{\text{පසෙහි පරිමාව}}$$

පසේ වියළි බර = $(W_2 - W_1)\ g$

පසෙහි පරිමාව = $\pi r^2 h\ \ cm^3$

$$\text{පසෙහි දෘශ්‍ය ඝනත්වය} = \frac{W_2 - W_1}{\pi r^2 h}\ g/cm^3$$

දෘශ්‍ය ඝනත්වයේ වැදගත්කම

- යම් පසක දෘශ්‍ය ඝනත්වය දන්නේ නම්, පස තද වී ඇති ප්‍රමාණය ගැන අදහසක් ලබා ගත හැකි වේ. උදා : දෘශ්‍ය ඝනත්වය වැඩි නම් එම පස වැඩිපුර තද වී ඇත. ප්‍රශස්ත ශාක වර්ධනයක් සඳහා මැටි හා වැලි පස්වල දෘශ්‍ය ඝනත්ව පිළිවෙලින් 1.4 gcm^3 හා 1.6 gcm^{-3} ට වඩා අඩුවිය යුතු ය.
- පසෙහි දරා සිටිය හැකි ජල ප්‍රමාණය ගැන අදහසක් ලබා ගත හැකි ය.
- පස තුළ ශාක මුල් වැඩීමට ඇති ඉඩකඩ පිළිබඳ අදහසක් ලබාගත හැකි ය.

පාංශු සත්‍ය ඝනත්වය

පසක ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධය, ඝන ද්‍රව්‍යවල පරිමාවට දක්වන අනුපාතය සත්‍ය ඝනත්වය ලෙස හැඳින්වේ. එනම් පාංශු අංශුවල පමණක් ඝනත්වය වේ.

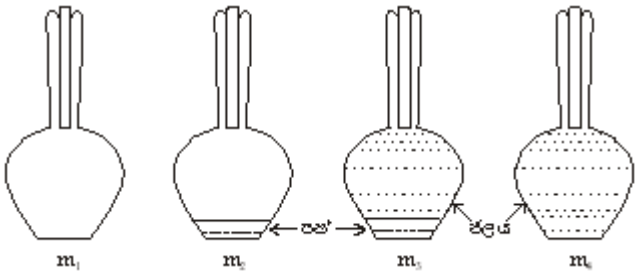
$$\text{සත්‍ය ඝනත්වය } (P_p) = \frac{\text{ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධය } (M_s)}{\text{ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ පරිමාව } (V_s)}$$

$$\boxed{P_P = \frac{M_S}{V_S}}$$

සත්‍ය ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම

පසේ දෘශ්‍ය ඝනත්වය සෙවීමේ දී කලින් ලබාගත් ආකාරයටම පස් සාම්පලයක් ගෙන ඉන් පස් 100 g ක් පමණ ගෙන එහි ඇති රළු කොටස් ඉවත් කරනු ලැබේ. පස් සාම්පලය පවනේ වියළීමට ඉඩ හැර නියැදිය හොඳින් වියළුණු පසු $0.25mm$ පෙනේරයකින් හළාගත යුතු ය.

ඉන්පසු විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියක් ගෙන එහි බර කිරා ගනු ලැබේ. විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියෙන් අඩක් පමණ පස් දමා එහි බර කිරා ගත යුතු ය. ඉන්පසු විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියට පස් වැසී යන සේ ජලය වත්කර වායු බුබුළු හොඳින් ඉවත් වන තෙක් වැලි තාපකයක සෙමින් රත්කර සිසිලනය කළ යුතුය. විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය සිසිල් වූ පසු එය පිරෙන තෙක් ආස්‍රැත ජලය එකතු කර බර කිරා ගනු ලැබේ. ඉන්පසුව විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියේ ඇති පස් ඉවත් කර හොඳින් සෝදා එය ජලයෙන් පුරවා නැවත බර කිරා ගනු ලැබේ. ඉන්පසු පහත දැක්වෙන පරිදි ගණනය කළ යුතු ය.



හිස් විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියේ බර = $m_1 g$

විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය +වියළි පසේ බර = $m_2 g$

විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය + පස් + ජලයේ බර = $m_3 g$

විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය + ජලයේ බර = $m_4 g$

විශිෂ්ට ගුරුත්වය (සත්‍ය ඝනත්වය) = $\dfrac{\text{පසේ වියළි බර}}{\text{පසේ ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ පරිමාවට සමාන ජල පරිමාවක බර}}$

වියළි පසේ බර = $(m_2 - m_1)\, g$

සත්‍ය ඝනත්වය = $\dfrac{m_2 - m_1}{(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)}$

පසක සත්‍ය ඝනත්වය 2.3 - 2.8 g/cm^3 දක්වා විය හැකි ය.

පසේ දෘශ්‍ය ඝනත්වය සෙවීමේ දී එහි අඩංගු ජලයේ හා වායුවල පරිමාව ද මුලු පරිමාවට එකතු වන බැවින් සත්‍ය ඝනත්වයට වඩා දෘශ්‍ය ඝනත්වය අඩු අගයක් ගන්නා අතර පසට කාබනික ද්‍රව්‍ය යෙදූ විට දෘශ්‍ය ඝනත්වය අඩු වේ.

පාංශු සවිවරතාව (soil porocity)

පසක මුල් පරිමාවට අවකාශ පරිමාව දරන අනුපාතයේ ප්‍රතිශතය පාංශු සවිවරතාව ලෙස හැඳින්වේ.

$$\text{පාංශු සවිවරතාව} = \frac{\text{අවකාශ කලාපයේ පරිමාව}}{\text{පසේ මුලු පරිමාව}}$$

පසේ සවිවරතාව පසේ දෘශ්‍ය ඝනත්වය මත වෙනස් වේ.

දෘශ්‍ය ඝනත්වය වැඩිවන විට ඉන් අදහස් වන්නේ ඒකීය පරිමාවක් තුළ ඇසිරී ඇති ඝන අංශු ප්‍රමාණය වැඩි බවයි. එනම්, සවිවරතාව අඩු ය. මේ අනුව දෘශ්‍ය ඝනත්වය හා සවිවරතාව අතර ඇත්තේ ප්‍රතිලෝම සම්බන්ධතාවයකි.

සත්‍ය ඝනත්වය හා දෘශ්‍ය ඝනත්වය අතර සම්බන්ධතාව

$$\text{සවිවරතාව } P_E = 1 - \frac{P_b}{P_p} \times 100$$

$$P_E = \frac{V_w + V_a}{V_t} \times 100$$

$$P_E = \frac{V_t - V_s}{V_t}$$

පසක පවතින වාතය හා ජලය රඳා පවතිනුයේ පාංශු අවකාශ තුළ වේ. මේ නිසා පසේ පවතින වායු පරිමාවේ සහ ජල පරිමාවේ එකතුව අවකාශ පරිමාවට සමාන වේ. තද වී ඇති පසක අවකාශ පරිමාව අඩු නිසා සවිවරතාව අඩු ය. එනිසා එවැනි පසක ජල අවශෝෂණය හා ජලය රඳවා ගැනීම අඩු ය. එවැනි පසක බිම් සකස් කිරීමෙන් සවිවරතාව වැඩිකර ගත හැකිය.

වැලි අධික පස්වල මහා අවකාශ පරිමාව වැඩි බැවින් සවිවරතාව ඉහළ අගයක් ගන්නා අතර, ජලය රඳවා ගැනීමේ ගුණය අඩු නිසා ගැටලු පැන නගී. එවැනි පසකට කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම මගින් සුදුසු ලෙස සවිවරතාව සකස් කර ගත හැකි ය.

3.6 බෝග වගාවට වැදගත් වන පාංශු රසායනික ලක්ෂණ

පාංශු කලිල

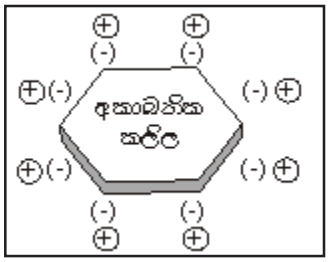
විශ්කම්භයෙන් කුඩා (0.002mm ට වඩා අඩු) පෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍රඵලය අධික ජලය තුළ අවලම්බනය වන අංශු කලිල වශයෙන් හැඳින්වේ. එසේ ම කලිල අංශුවල පෘෂ්ටයේ සෘණ ආරෝපණයක් පවතී. එබැවින් ඒවාට ධන අයන (කැටායන) අධිශෝෂණය කර ගැනීමේ හා හුවමාරු කිරීමේ හැකියාව පවතී. එබැවින් පසේ වූ සක්‍රීය ම කොටස කලිල අංශු වේ.

එසේ ම ඇනායන ද අධිශෝෂණය වී පවතී. උදා: PO_3^{-3}, CO_3^{-2}, SiO_3^{-2}

පසේ අඩංගු කලිල ප්‍රධාන වශයෙන් ආකාර 2 ක් පවතී.

1. මැටි අංශු - අකාබනික කලිල
2. හියුමස් අංශු - කාබනික කලිල

අකාබනික කලිල



අකාබනික කලිල ලෙස හඳුන්වන්නේ පසේ මැටි කොටසේ අන්තර්ගත වන ඛනිජ ය. ඒවා සැදී ඇත්තේ සිලිකා හා ඇලුමිනා ස්තරවලින් බව අපි දනිමු.

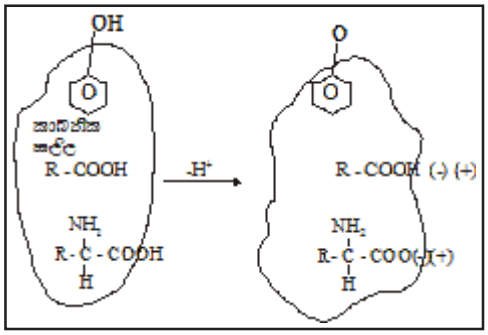
ඒ අනුව මැටි අංශුවල Si^{+4} හා Al^{+3} අයන පවතී. මෙම අයන වෙනුවට Fe^{+3}, Fe^{+2}, Mg^{+2}, Ca^{+2} වැනි කැටායන ආදේශ විය හැකි ය. එසේ ආදේශ වීම සමරූපී ආදේශනය නම් වේ. Si^{+4}, Al^{+3} ආදී අයන සාපේක්ෂව අඩු ආරෝපණයක් දරන Fe^{+3}, Fe^{+2} ආදී අයනවලින් ආදේශ වීමෙන් අකාබනික කලිලයෙහි ආරෝපණයක් ප්‍රේරණය වේ.

කාබනික කලිල

පසේ වූ කාබනික කලිල ලෙස හඳුන්වන්නේ කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීරණය වීමේ දී ලැබෙන අතරමැදි ඵලය වන හියුමස් ය. මෙය පොලිෆීනෝලික සංයෝග සහ ඇමයිනෝ අම්ල හා කාබනික අම්ලවලින් සෑදුන අංශු වේ.

අකාබනික කලිලවලින් මේවා වෙනස් වීමට ප්‍රධාන හේතු දෙකකි.

1. අකාබනික කලිල ස්ඵටිකරූපී වන අතර ස්ථිර හැඩයක් පවතී. කාබනික කලිල අස්ඵටිකරූපී වන අතර නිශ්චිත හැඩයක් නොමැත.
2. අකාබනික කලිල ස්ථායී නමුත් කාබනික කලිල (හියුමස්) තවදුරටත් ජීරණය වන නිසා තාවකාලික කලිලයක් ලෙස සලකයි.



මෙහි H^+ ඉවත් වීම නිසා $RCOO^-$ ඇනායනය ලෙස අයනීකරණය වේ. එවිට සෘණ ආරෝපණයක් ඇති වේ.

ඉහත ආකාරයට කලිල අංශු සෘණ ලෙස ආරෝපණය වීමත් ඒ නිසා අයන රඳවා තබා ගැනීමත් නිසා පසෙහි රසායනික ගුණාංග ඇති වේ. ඒ අනුව ඇතිවන පාංශු රසායනික ලක්ෂණ කිහිපයක් පහතින් සාකච්ඡා කෙරේ.

පාංශු ප්‍රතික්‍රියාව (soil reaction)

පසෙහි ආම්ලික හෝ භාෂ්මික බව පාංශු ප්‍රතික්‍රියාව ලෙස හැඳින් වේ. පසෙහි ඇති විවිධ අයන අනුව ප්‍රතික්‍රියාව වෙනස් වේ. පාංශු ප්‍රතික්‍රියාව පිළිබඳ ව අදහසක් ලබාගැනීම සඳහා පාංශු pH අගය භාවිත වේ.

පාංශු pH අගය

පසෙහි H^+ අයන සාන්ද්‍රණය අනුව පසේ pH අගය තීරණය වේ. පාංශු pH අගය යනු පාංශු ද්‍රාවණයේ ඇති ක්‍රියාකාරී H^+ සාන්ද්‍රණයේ ලඝුගණක අගයේ පරස්පරය වේ. වෙනත් ආකාරයට කිවහොත් පාංශු ද්‍රාවණයේ ලීටරයකට ඇති හයිඩ්‍රජන් අයන ග්‍රෑම් ප්‍රමාණයේ ලඝුගණකයේ සෘණ අගයයි.

$$pH = -\log 1_{10}[H^+]$$

පාංශු pH අගය 0 සිට 14 ක පරාසයක පවතින අතර 7 ට වඩා අඩු pH අගයන් ආම්ලික ලෙසත්, pH 7 අවස්ථාව උදාසීන ලෙසත් pH 7 ට වැඩි අවස්ථා භාෂ්මික ලෙසත් හඳුන්වයි. එනම් pH අගයේ වෙනස් වීම් අනුව පසේ ප්‍රතික්‍රියාව ආම්ලික හෝ භාෂ්මික විය හැකිය.

වගුව 3.8: පාංශු pH අගය අනුව පාංශු ප්‍රතික්‍රියාව

pH අගය	පාංශු ප්‍රතික්‍රියාව
2	ඉතාමත් අධික ලෙස ආම්ලික
3	ඉතාමත් අධික ලෙස ආම්ලික
4	අධික ලෙස ආම්ලික
5	ආම්ලික
6	මද වශයෙන් ආම්ලික
7	උදාසීන
8	මද වශයෙන් භාෂ්මික
9	භාෂ්මික
10	අධික ලෙස භාෂ්මික
11	අධික ලෙස භාෂ්මික

පාංශු pH අගය නිර්ණය කිරීම

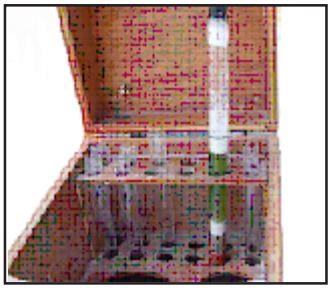
පසක pH අගය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රම භාවිත කළ හැකි ය.

1. pH කඩදාසි භාවිතය

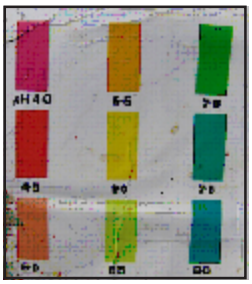
මුලින්ම පස් සාම්පලයක් ගෙන හොඳින් කුඩුකර $2mm$ පෙනේරයකින් හලාගනු ලැබේ. ඉන් පස් $20g$ ක් කිරා ගෙන බීකරයකට දමා එයට ආස්‍රැත ජලය $100ml$ එකතු කරනු ලැබේ. එය විනාඩි 5 ක් පමණ කලතා විනාඩි 1 ක් පමණ නිශ්චලව තබනු ලැබේ. ඉන්පසු pH කඩදාසියක් ගෙන පස් ද්‍රාවණයට දමා pH කඩදාසි රෝලෙහි ඇති වර්ණ සටහන සමග ගලපා අදාළ pH අගය සොයා ගත හැකි ය.

2. වර්ණ මිතික ක්‍රමය (B.D.H. ක්‍රමය)

පස් සාම්පලයක් ගෙන මුලින් ම අතට දැනෙන ආකාරයට වයනය තීරණය කර ගනු ලැබේ. පසුව BDH නලයක් ගෙන එහි පහත කෙලවර ඇබයකින් වසා එයට බේරියම් සල්ෆේට් ($BaSO_4$) කුඩු සහ පස් නියමිත අනුපාතයට අනුව එක් කරනු ලැබේ.



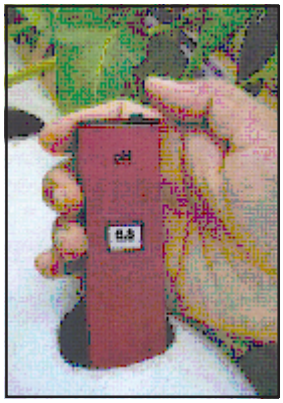
පස් වර්ගය	$(BaSO_4)$	පස් ප්‍රමාණය
වැලි	$\frac{1}{2}$"	$1\frac{1}{2}$"
ලෝම	1"	1"
මැටි	$1\frac{1}{2}$"	$\frac{1}{2}$"



රූපය 3.23: BDH වර්ණ සටහන

පසුව නලයේ ඇති සලකුණ තෙක් ආස්‍රැත ජලය BDH නලයට දමනු ලැබේ. ඉන්පසු ඉහළ අනුක්‍රමික සලකුණ තෙක් BDH දර්ශකය දමා නලයේ ඉහළ කෙළවර ඇබය හොඳින් වසනු ලැබේ. පසුව ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර වන සේ හොඳින් සොලවා නලය උඩු යටිකුරු කර පැහැදිළි ද්‍රාවණයක් ලැබෙන තෙක් නිශ්චලව තබනු ලැබේ. අවසානයේ සම්මත BDH වර්ණ සටහන සමග නලයේ ඉහළ ඇති පැහැදිළි ද්‍රාවණයේ වර්ණය ගලපා නියමිත pH අගය කියවා ගත හැකි ය. (BDH නලයක් ලබා ගැනීමට අපහසු අවස්ථාවන් හි දී පරීක්ෂා නලයක් ආධාරයෙන් පරීක්ෂණය සිදුකළ හැකි ය.)

3. pH මීටරය භාවිතය



රූපය 3.24: pH මීටරය භාවිතයෙන් pH අගය සෙවීම

මෙම ක්‍රමයට පාංශු pH අගය සෙවීමේ දී ඉලෙක්ට්‍රොනික් pH මීටරය භාවිත කෙරේ. මෙමගින් pH අගය සෙවීම සඳහා පාංශු ද්‍රාවණයක් සාදාගත යුතුය. ඒ සඳහා පස් හා ආස්‍රැත ජලය 1:1 හෝ අ:2:5 අනුපාතයට බීකරයකට දමා හොඳින් කලතා ගනු ලැබේ.

මුලින් ම pH මීටරය අංක ශෝධනය කර ගත යුතු ය. ඒ සඳහා pH අගය දන්නා ද්‍රාවණ යොදා ගනු ලැබේ. සාමාන්‍යයෙන් pH අගය 7,4 හා 11 වන ද්‍රාවණ භාවිත කෙරේ. මෙම ද්‍රාවණ තුළ pH මීටරයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ගිල්වා මීටරයේ පාඨාංකය කියවා එහි අදාළ අගයට එන තෙක් pH මීටරයේ අංක ශෝධනය සඳහා ඇති ඇනය කරකවනු ලැබේ. ඉලෙක්ට්‍රෝඩය එක ද්‍රාවණයකට දමා වෙනත් ද්‍රාවණයකට දැමීමට පෙර ආස්‍රැත ජලයෙන් හිල්වා ගත යුතු වේ.

අංක ශෝධනයෙන් පසුව සාදාගත් පාංශු ද්‍රාවණයට මීටරයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දමා එහි pH අගය සොයා ගනු ලැබේ.

4. දර්ශක භාවිතය

දර්ශක (indicator) ද්‍රාවණ භාවිතයෙන් pH අගය නිර්ණය කිරීමේ දී එම ද්‍රාවණයට දර්ශක බිංදු 2-3 ක් පමණ පරීක්ෂා නලයේ බිත්ති දිගේ වැටෙන සේ එක්කර එය මිශ්‍ර වීමට ඉඩ හැර, ඉන්පසු වර්ණ වෙනස්වීම අනුව පරාසයන් අදාළ වගු ආශ්‍රයෙන් නිර්ණය කෙරේ.

පාංශු pH අගයේ වැදගත්කම

- පසේ ආම්ලිකතාව, ක්ෂාරීයතාව පිළිබඳ දැන ගැනීම
- පසේ අනෙක් ගුණාංග පිළිබඳ අවබෝධයක් ලැබීම
  පසක pH අගය දැනගැනීමෙන් පෝෂක සුලබතාව, පෝෂක අවශෝෂණ හැකියාව, ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය, පස් අංශු විසිරයාම නිසා භෞතික ලක්ෂණ වෙනස් වීම ආදිය පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබාගත හැකි ය.
- පසේ ඇති බනිජ ශාකවලට ලබා ගත හැකි තත්ත්වයේ තිබේ දැයි දැන ගැනීම
  pH අගය 4 වැනි අධික ආම්ලික පසෙහි දී යකඩ, ඇලුමීනියම්, මැංගනීස් ආදී අයනවල ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි වී ශාකවලට විෂ වේ. සාමාන්‍යයෙන් මද ආම්ලික (pH = 6.5) පසේ දී ශාක වර්ධනයට අවශ්‍ය බොහෝ බනිජ ද්‍රාව්‍ය තත්ත්වයට පත් වේ.
- ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාකාරීත්වයට බලපෑම
  ශාක වර්ධනයට වැදගත් වන බොහොමයක් ක්ෂුද්‍රජීවීන් අධික ආම්ලික පසේ දී ක්‍රියාකාරී නොවේ. උදා: නයිට්‍රජන් තිර කරන බැක්ටීරියා, කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය කරන බැක්ටීරියා

පාංශු ආම්ලිකතාව

පසක පවතින භාෂ්මික අයනයන්ට සාපේක්ෂව ආම්ලික අයනවල සුලභතාව ආම්ලිකතාවයි. එවැනි පස් ඇති වන්නේ කලිල අංශු මත H^+ අධිශෝෂණය වීම හේතුවෙන් භෂ්ම අසංතෘප්ත වීමෙනි.

පසක් ආම්ලික වීමට හේතු

1. අධික වර්ෂාපතනයක් සහිත ප්‍රදේශයක නිතරම පස ජලයෙන් සංතෘප්ත වන අතර, පසේ ගැඹුරු ස්ථර දක්වා ජලය වැස්සීම සිදු වේ. ජලය ස්වයං අයනීකරණයෙන් H^+ නිපදවන අතර ඒවා කලිලවලට අධිශෝෂණය වී එහි පැවතුණු භාෂ්මික අයන

විස්ථාපනය වේ. අඛණ්ඩ ව දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ ගැඹුරට වැස්සෙන ජලය මගින් පාංශු කලිල අංශුවල වූ Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+} වැනි අයන විශෝධනය වී මතුපිට පසේ H අයනවල සුලබතාව වැඩිවීමෙන් පස ආම්ලික වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ තෙත් කලාපයේ පස ආම්ලික වීමට මූලික හේතුව මෙය වේ.

2. අඩු උෂ්ණත්වයක් සහිත ප්‍රදේශවල පසට යොදන කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය වේගයෙන් සිදු නොවේ. ඒවා දුර්වල ව වියෝජනය වීමෙන් අතරමැදි ඵල වන හියුමස් හා කාබනික අම්ල විශාල ප්‍රමාණයක් ඇති වේ. ඒවා පස මතුපිට එක්‍රැස් වීමෙන් පස ආම්ලික වේ. *උදා* : පොඩ්සොලික් පස
3. දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ අඛණ්ඩව බෝග වගා කිරීම නිසා කලිල සංකීර්ණවල වූ භාෂ්මික කැටායන වන Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+} ශාක පෝෂක වශයෙන් උරා ගන්නා නිසාත් H^{+} නිදහස් කරන නිසාත් පස ආම්ලික වේ.
4. $(NH_4)_2SO_4$ වැනි පොහොර දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ දිගින් දිගටම භාවිත කිරීම නිසා එහි SO_4^{--} කාණ්ඩය මගින් ආම්ලිකතාව ඇති කරයි.

$$(NH_4)_2SO_4 \rightarrow 2NH_4^{+} + SO_4^{2-}$$
$$SO_4^{2-} + 2H^{+} \rightarrow H_2SO_4$$

5. කාර්මික ප්‍රදේශවල වායුගෝලයට නිදහස්වන NO_2, N_2O, SO_2 වැනි වායු වර්ග වැසි ජලයේ දියවීමෙන් අම්ල නිපදවන අතර, එම වැසි, අම්ල වැසි ලෙස හඳුන්වයි. මෙම ජලය පසට ලැබීම නිසා පස ආම්ලික වේ.
6. පසට අමතරව එකතුවන *Al* හා *Fe* අයන නිසා පස ආම්ලික වේ. එම අයන පාංශු ද්‍රාවණය තුළ දී ජල විච්ඡේදනය වීමෙන් H^{+} නිපදවයි.

උදා : $Al^{3+} + H_2O \rightarrow Al(OH)_2 + 2H^{+}$

නිල්වලා නිම්නයේ පස නැවත යථා තත්ත්වයට පත්කළ නොහැකි තත්ත්වයට පත් වී ඇත්තේ පසේ ගැඹුරින් වූ අයන සංචිත (අයන් පයිරයිටීස්) මතුපිට පසට මිශ්‍ර වීම ය. NO_3^{-}

ආම්ලික පසක පවතින කෘෂිකාර්මික ගැටලු

1. ඕනෑම බෝගයක ප්‍රශස්ත වර්ධනයක් පෙන්වන යම් pH පරාසයක් ඇත. පස ආම්ලික වීමත් සමග නියමිත pH පරාසය නොලැබෙන නිසා බෝගයේ වර්ධනය දුර්වල වී අස්වැන්න අඩු වේ.
2. යම් පසක් අධික ලෙස ආම්ලික වූ විට බෝග මූල පද්ධතීන්ට විෂ සහිත තත්ත්වයක් ඇති කරයි. එබැවින් මුල් වර්ධනයට බාධා කෙරෙන රසායනික ප්‍රතිරෝධීතාවයක් එවැනි පසක ඇති වේ.
3. ආම්ලික පසක Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}.Mn^{2+} අයනයන් හි සාපේක්ෂ සුලබතාව වැඩි ය. එම අයන වැඩිපුර ශාකවලට අවශෝෂණය වීම නිසා විෂ සහිත තත්ත්වයක් ඇති වේ.
   උදා : *Fe* විෂ වීම, *Mn* විෂ වීම
4. ආම්ලික පසක වැඩෙන බෝග ශාකවලට *Ca, Mg, K* වැනි අයනයන් හි ඌනතාවන් නිතර නිතර ඇති වේ. එසේම ආම්ලික පසක පවතින ප්‍රමාණයේ සුලබතාවය ද අඩු ය.
5. ආම්ලික පසක පවතින PO_4^{3-} ආම්ලික පසේ වැඩිපුර පවතින Al^{3+} සමග එකතු වී $AlPO_4$ ලෙස අවක්ශේප වීමෙන් ශාකයට ලබාගත හැකි පොස්පරස් ප්‍රමාණයක අඩු වේ.
6. පසෙහි හිතකර ඇක්ටිනෝමයිසිටීස් හා බැක්ටීරියා ක්‍රියාකාරීත්වය pH අගය 5.3 ට වඩා අඩු වූ විට ශීඝ්‍රයෙන් අඩු වේ. එනිසා පසේ සිදුවන ස්වාභාවික නයිට්‍රීකරණය, කාබනීකරණය වැනි ක්‍රියාවලි අඩපන වේ.
7. පස ආම්ලික වීමත් සමග දිලීරවල ක්‍රියාකාරීත්වය වේගවත් වේ. සමහර ව්‍යාධිජනක දිලීර වේගයෙන් වර්ධනය වී බෝගවලට හානි පමුණුවයි.
   උදා : *Plasmodiphora brassicae* දිලීරය ආම්ලික පස්වල බහුල ය.

වගා ක්ෂේත්‍රයක් ආම්ලික වීමත් සමග එම ක්ෂේත්‍රය තුළ සාර්ථක ව වගාකළ හැකි බෝග වර්ග සීමා සහිත වේ.

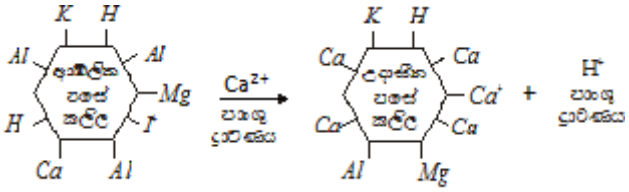
ආම්ලික පසක් යථා තත්ත්වයට පත්කර ගැනීම

ආම්ලික පසක පවතින අතිරික්ත H^+ ප්‍රමාණය උදාසීන කිරීමෙන් ආම්ලික පසක් යථා තත්ත්වයට පත්කළ හැකි ය. නමුත් ඒ සඳහා ප්‍රතිකාර කිරීමට ප්‍රථම ආම්ලික පසේ pH අගය සොයා, පවතින pH අගය උදාසීන කිරීමට පමණක් ප්‍රතිකාර කළ යුතු ය.

පාංශු ආම්ලිකතාව උදාසීන කිරීමේ දී පසට හුණු ද්‍රව්‍ය යොදනු ලබයි.

- CaO අළුහුණු
- $Ca(OH)_2$ දිය ගැසූ හුණු
- $CaCO_3$ හුණු
- $CaCO_3.\ MgCO_3$ ඩොලමයිට්

$Ca(OH)_2$ පසට යෙදූ විට ආම්ලික පස උදාසීන වන ආකාරය පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

1. $Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$
2. 

3. $Al^{3+} + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + H^+$
4. $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

$Ca(OH)_2$ විසටනය මගින් ලැබෙන Ca^{2+} මගින් කලිල සංකීර්ණවල වූ Al හා H අයන විස්ථාපනය කරන අතර ඒවා පාංශු ද්‍රාවණයට පැමිණේ.

සියලුම ආකාරවලින් පාංශු ද්‍රාවණයට ලැබෙන H^+ සියල්ල OH^- අයන මගින් උදාසීන කරයි.

පාංශු ක්ෂාරීයතාව (soil alkalinity)

පසක pH අගය 7 ට වඩා වැඩි වූ විට භාෂ්මිකතාව ඇති වේ. මේ තත්ත්වය ඇති වන්නේ පසේ සෝඩියම්, පොටෑසියම්, කැල්සියම්, මැග්නීසියම් ආදී භාෂ්මික අයන එකතු වීමෙනි.

පාංශු කලිලවලට අධිශෝෂණය වී ඇති හුවමාරු කළ හැකි කැටායන, භාෂ්මික කැටායනවලින් විස්ථාපනය කළ හැකිය. එහිදී වැඩි ප්‍රමාණයක් සෝඩියම් අයන (Na^+) වලින් විස්ථාපනය කොට කලිල සංකීර්ණයේ Na^+ ප්‍රමාණය අධික වීම නිසා ක්ෂාරීයතාව ඇතිවේ. මේ අනුව කිසියම් පසක කලිල සංකීර්ණයන් හි පවතින හුවමාරු විය හැකි මුලු කැටායන ප්‍රමාණයෙන් (ESP) 15%කට වඩා Na අයන අන්තර්ගත වන්නේ නම් එම පස ක්ෂාරීය පසක් ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. ක්ෂාරීයතාවයේ දී පසෙහි පාංශු ද්‍රාවණයේ එතරම් Na^+ දැකිය නොහැකිය. ක්ෂාරීයතාව ඇති පසෙක pH අගය 8.5 ට වඩා වැඩි ය. විද්‍යුත් සන්නායකතාව සෙන්ටිමීටරයට මිලිසීමන්ස් (Milisemens/cm) 4 ට වඩා අඩුය. විනිමය කළ හැකි Na ප්‍රතිශතය 15% ට වඩා වැඩි ය.

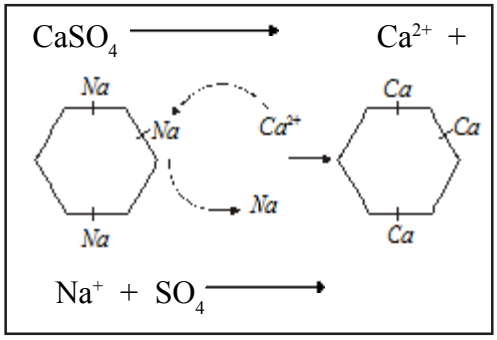
ක්ෂාරීය පසක කෘෂිකාර්මික ගැටලු

ක්ෂාරීය පස නිර්වනූහිත ය. මෙම පසේ කලිලවලට වැඩිපුර අධිශෝෂණය වී ඇත්තේ Na අයනයි. Na^+ කලිල පෘෂ්ටය මත වූ ආරෝපණ සාර්ථක ව උදාසීන නොකරන නිසා කලිල අංශු එකිනෙකින් විකර්ෂණය වේ. එබැවින් ව්‍යූහයක් ඇති නොවේ. එනිසා සියලු භෞතික ලක්ෂණ දුර්වල ය. සාර්ථක ව බෝග වර්ධනය නොවේ.

ක්ෂාරීයතාවට පත් වූ ක්ෂේත්‍රයක් යථා තත්ත්වයට පත් කිරීම

විවිධ හේතු නිසා පසට වැඩිපුර Na^+ එකතු වේ. උදා: පෙල්ස්පාර් වැඩි බනිජ ජීර්ණය

මේ අනුව ක්ෂාරීය පසේ කලිල සංකීර්ණවලට වැඩිපුර බැඳී ඇති Na^+ ප්‍රමාණය අඩු කිරීම සිදුකළ යුතු වේ. ක්ෂාරීයතාව පාලනය කිරීමේ දී $CaSO_4$ (ජිප්සම්) පසට යොදයි. එවිට ලැබෙන Ca^+ මගින් වැඩිපුර වූ Na^+ විස්ථාපනය වේ. ඒවා Na_2SO_4 බවට පත්වන අතර, ජලයෙන් සංතෘප්ත කර ක්ෂරණය වීමට සැලැස්වීමෙන් එම Na_2SO_4 ඉවත් කරගත හැකි ය.



පාංශු ලවණතාව (soil salinity)

පාංශු ද්‍රාවණයේ දිය වී ඇති ලවණ සාන්ද්‍රණය බෝගයකට දරාගත හැකි මට්ටම (limits of tolarance) ඉක්මවා වැඩි වීම ලවණතාව ලෙස හැඳින් වේ. ලවණ පස්වල පාංශු ද්‍රාවණයේ ද ලවණ සාන්ද්‍රණය වැඩි වන අතර Na^+ සාන්ද්‍රණය ද වැඩි වේ. නමුත් මෙවැනි පස්වල Na^+ කලිල සංකීර්ණයේ අධිශෝෂණය වී නැත.

ලවණතාව සහිත පස්වල pH අගය 8.5 ට වඩා අඩු වන අතර 7.5 ට වඩා වැඩි ය. විද්‍යුත් සන්නායකතාව සෙන්ටිමීටරයට මිලි සීමන්ස් හෝ මීටරයට ඩෙසි සීමන්ස් (desi semens/ meter or milisemens/cm) 4 ට වඩා වැඩි ය. විනිමය කළ හැකි Na ප්‍රතිශතය (ESP) 15%ට වඩා අඩු ය.

ලවණ හා ක්ෂාරීය පස් ඇති වීම

ලවණ හා ක්ෂාරීය පස් ඇති වීම සඳහා පහත සඳහන් කරුණු හේතු වේ.

- ශුෂ්ක හා අර්ධ ශුෂ්ක ප්‍රදේශවල අඩු වර්ෂාපතනය නිසා පසේ ඇති ලවණ පහළට ක්ෂරණය නොවීම
- අධික උෂ්ණත්වය නිසා වාෂ්පීකරණය වැඩිවීමත් ඒ නිසා පස තුළ කේෂාකර්ෂණය ඉහළ යාමත් නිසා මතුපිටට පාංශු ජලය සමග ලවණ පැමිණීම. පසුව වාෂ්පීකරණයේ දී ජලය පමණක් වාෂ්ප වී ගොස් ලවණ, පස මතුපිට එක්රැස් වීම
- පහත් බිම්වල පසේ ජල වහනය දුර්වල වීම නිසා පස මතුපිට ස්තරවල ජලය සමග ලවණ එකතු වීම හා වාෂ්පීකරණයේ දී ජලය ඉවත් වී ලවණ පමණක් ඉතුරු වීම
- පහත් ශුෂ්ක ප්‍රදේශවල වර්ෂාකාලයේ දී භූගත ජල මට්ටම ඉහළ යාම නිසා ඒ සමග ලවණ පැමිණ පසේ එක්රැස් වීම
- මුහුදු ගොඩ ගැලීම. මේ නිසා බොහෝ විට පසේ ක්ෂාරීයතාව වර්ධනය වේ.
- මුහුදුබඩ ප්‍රදේශවල මුහුදු සුළං සමග පැමිණෙන ලවණ සහිත සියුම් ජල බිංදු පසේ තැන්පත් වීම. මේ නිසා ද ක්ෂාරීයතාව වර්ධනය වීමේ හැකියාව වැඩි ය.
- ලවණ සහිත වාරි ජල භාවිතය
- කඳුකර ප්‍රදේශවල උස් ප්‍රදේශවලින් ලවණ පහළට සෝදා විත් පහත් ප්‍රදේශවල එක්රැස් වීම
- රසායනික පොහොර අධි භාවිතය

ලවණ පසක කෘෂිකාර්මික ගැටලු

ලවණ පසක පාංශු ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය වැඩි නිසා බෝග ශාක මුල්වල සිට ජලය බහිර්ආස්‍රැතිය සිදු වීමෙන් ශාක මිය යයි. නමුත් ලවණ පස්වල විශේෂ අනුවර්තන සහිතව වැඩෙන ස්වාභාවික ශාක පවතී.

ස්වාභාවිකව ම ලවණ බිම් පවතින අතර ඒවා ගැටලු සහගත නොවේ. නමුත් මහවැලි කලාපවල 5 000 *ha* පමණ වැරදි කළමනාකරණ හේතු නිසා ලවණතාවට පත් වී ඇති අතර වගා කටයුතු අත් හැර දැමීමට සිදු ව ඇත.

ලවණතාවය ඉවත් කිරීම

ලවණතාවට පත් වූ වගා ක්ෂේත්‍රයක ලවණතාව තරමක් දුරට පාලනය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රියාමාර්ග ගත හැකි අතර, ඒවා මගින් ලවණතාව අඩු කර ගත හැක්කේ යම් සීමාවක් දක්වා පමණි. එබැවින් අවධානය යොමුකළ යුත්තේ වගා බිම් ලවණතාවට පත් වීම වළක්වා ගැනීම යි.

- පස සංතෘප්ත වන තෙක් ජලය සපයා එම ජලය ගැඹුරු වැස්සීමට ලක් කිරීමෙන් ලවණ ක්ෂරණය වීමට සැලැස්විය හැකි ය. නමුත් පස ජලයෙන් සංතෘප්ත වීම නිසා වෙනත් ගැටලු ඇති විය හැකි ය.
- ලවණතාවට පත් පසේ මතුපිට තුනී ස්තරයක් ලෙස ඉවත් කිරීම
- ලවණ සෝදා හැරීම - ක්ෂේත්‍රයේ ජලය බැඳ තබා පසු ව ජලය ඉවත් කිරීම

අයන හුවමාරුව

පාංශු ද්‍රාවණයේ ඇති අයන හා කලිල මතට අධිශෝෂණය වී ඇති අයන අතර හුවමාරුව අයන හුවමාරුව ලෙස හැඳින් වේ. මෙය ආකාර දෙකකින් සාකච්ඡා කළ හැකි ය.

i. කැටායන හුවමාරුව
ii. ඇනායන හුවමාරුව

කැටායන හුවමාරුව

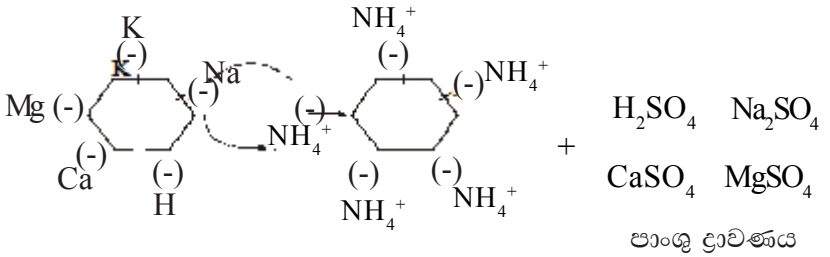
පාංශු ද්‍රාවණයේ ඇති කැටායන හා පාංශු කලිල මත අධිශෝෂණය වී ඇති කැටායන අතර සිදුවන හුවමාරුව කැටායන හුවමාරුව ලෙස හැඳින් වේ. පසෙහි ප්‍රධාන වශයෙන් සිදුවන වැදගත් අයන හුවමාරුව මෙම කැටායන හුවමාරුවයි.

පාංශු කලිලවල ඇති සෘණ ආරෝපණය නිසා ධන ආරෝපිත කැටායන ආකර්ශණය වී බැඳී පවතී. කලිල වටා කැටායනය අධිශෝෂණය වීමෙන් කලිල සංකීර්ණ සෑදේ. කලිල සංකීර්ණයේ බැඳී පැවතීම නිසා ජලය සමග අයන ක්ෂරණය වීම වැළකේ. කලිල සංකීර්ණයේ ඇති කැටායන පාංශු ද්‍රාවණයේ යම් කිසි අයනයක සාන්ද්‍රණය වැඩි වූ විට එම අයනවලින් විස්ථාපනය කෙරේ.

උදා : පසට $(NH_4)_2SO_4$ පොහොර යෙදූ විට කලිල සංකීර්ණයේ හා පාංශු ද්‍රාවණයේ ඇතිවන්නා වූ වෙනස්කම් පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

$$(NH_4)SO_4 \longrightarrow NH^{4+} + SO_4^{2-}$$

පාංශු ද්‍රාවණය



පාංශු ද්‍රාවණය

පාංශු ද්‍රාවණයට ෂණය වීම හෝ නොවීම කෙරෙහි බලපාන සාධක කිහිපයකි.

1. අයනයේ ප්‍රමාණය (අයනික අරය)
2. අයනයේ සංයුජතාව
3. අයනයේ සාන්ද්‍රණය

කාබනික කලිලවලට, මැටි කලිලවලට වඩා කැටායන විශාල ප්‍රමාණයක් අධිශෝෂණය

කොට තබාගත හැකි ය. කලිල පෘෂ්ට මතට කැටායන අධිශෝෂණය වීමේ හැකියාව කැටායනවල සංයුජතාව වැඩිවීමත් සමග වැඩි වේ. ජල විච්ඡේදනය වූ කැටායනයේ ප්‍රමාණය කුඩා වීමත් සමග ද මෙම හැකියාව වැඩි වේ.

කැටායන හුවමාරුවේ වැදගත්කම

- **පසේ සාරවත් බව සඳහා වැදගත් වේ.**
  පසට යොදන පොහොර වියෝජනය වී ලැබෙන Ca^{++}, Mg^{2+}, K^{+} වැනි අයන මූල පද්ධති වර්ධනය වන ගැඹුරින් පහළට ක්ෂරණය වීම අඩුකර ගැනීමට කැටායන හුවමාරුව වැදගත් වේ.
- **ආම්ලිකතාව හා ක්ෂාරීයතාව නිවැරදි කිරීමට යොදා ගැනේ.**
  ආම්ලික හෝ භාෂ්මික තත්ත්වයට පත් වී බෝග වගාවට අහිතකර තත්ත්වයට පත් වූ පසක් නැවත යථා තත්ත්වයට පත්කර ගත හැකි වන්නේ පසෙහි කැටායන හුවමාරුව නිසා ය.
- **අපවිත්‍ර ජලය පිරිසිදු කිරීම සඳහා යොදා ගැනේ.**
  පස තුළින් යැවීමේ දී අපවිත්‍ර ජලයේ ඇති නිකල් (Ni^{++}) කැඩ්මියම් (Cd^{++}) ලෙඩ් (Pb^{++}) ආදී බැර ලෝහ අයන පසේ කලිල සංකීර්ණයේ අයන සමග හුවමාරුවෙන් ජලය පිරිසිදු වේ.
- පසේ භෞතික ගුණාංග වෙනස් කිරීම සඳහා වැදගත් වේ.

කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව

වියළි පස් ඒකක බරක ඇති හුවමාරු කළ හැකි කැටායන ප්‍රමාණය කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙය පස් කිලෝග්‍රෑමයකට කැටායන සෙන්ටිමෝල (cmol(+)/kg) හෝ පස් ග්‍රෑම් 100කට මිලිසමක miliequivalents (meq/100g)හෝ ලෙස මනිනු ලැබේ. මෙම අගය කැටායන වර්ගය අනුව වෙනස් නො වේ. වෙනත් අයුරකින් කිව හොත්, මෙයින් දැක්වෙන්නේ පසෙහි ඕනෑ ම කැටායනයක් අධිශෝෂණය කර ගත හැකි ස්ථාන ප්‍රමාණය යි.

ඇනායන හුවමාරුව

කැටායන හුවමාරුව අඩු කලිලවල ඇනායන හුවමාරුව යම් ප්‍රමාණයකට සිදු වේ. යකඩ, ඇලුමීනියම් වැනි බහු ආරෝපිත ධන අයනවල හයිඩ්‍රොක්සිල් (OH^{-}) කාණ්ඩයක් ද ඇත. මෙම කොටස සල්පේට් (SO_4^{2-}), පොස්පේට් ($H_2PO_4^{-}$) හා (HPO_4^{2-}), මොලිබ්ඩේට් (MoO_4^{2-}) වැනි ඇනායන සමග හුවමාරු වේ. මෙම තත්ත්වය බොහෝ විට අස්ඵටික සිලිකේට් මැටි අඩංගු පසෙහි ඇති වේ.

භෂ්ම සංතෘප්තිය

පාංශු කලිලවලට අධිශෝෂණය වූ කැටායන අම්ල කාරක හා භෂ්ම කාරක ලෙස ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය. ඇලුමීනියම් හා හයිඩ්‍රජන්, අම්ලකාරක කැටායන වන අතර කැල්සියම්, මැග්නීසියම්, පොටෑසියම් හා සෝඩියම් ආදී අනෙකුත් කැටායන භෂ්මකාරක කැටායන වේ. කැටායන හුවමාරු සංකීර්ණයේ ඇති මුලු කැටායන ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂ ව එහි ඇති භෂ්ම කාරක කැටායන ප්‍රමාණය ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක් වූ විට එම අගය භාෂ්මික කැටායන සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය හෙවත් පසෙහි භෂ්ම සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

$$\text{භෂ්ම සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{හුවමාරු විය හැකි භෂ්ම කැටායන ප්‍රමාණය}}{\text{කැටායන හුවමාරු සංකීර්ණයේ ඇති මුලු කැටායන ප්‍රමාණය}} \times 100$$

මෙය පහත උදාහරණය මගින් වඩාත් පැහැදිලි වේ.

පසක කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව = $16 cmol/kg$

හුවමාරු විය හැකි ඇලුමීනියම් හා හයිඩ්‍රජන් අයන ප්‍රමාණය = $4.2 cmol/kg$

ඒ නිසා පසේ ඇති භෂ්ම කැටායන ප්‍රමාණය = $16 - 4.2$

$\therefore$ භාෂ්මික කැටායන සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය = $\frac{11.8 \text{ cmol/kg}}{16 \text{ cmol/kg}} \times 100$

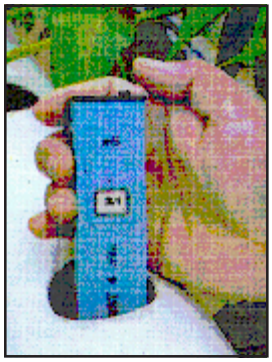
= 73.7%

ආම්ලික පසක කැටායනවලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් අම්ල කාරක බැවින් එවැනි පසක භෂ්ම සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය අඩු ය. pH අගය 7 හෝ ඊට ඉහළ හෝ අගය ඇති පස්වල භෂ්ම සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය 100% වේ. භෂ්ම සංතෘප්ත ප්‍රතිශතය ඇසුරෙන් ආම්ලික පසක් සඳහා යෙදිය යුතු හුණු ප්‍රමාණය අනුමාන කළ හැකි ය.

පසක භෂ්ම සංතෘප්තතා ප්‍රතිශතය මගින් එම පසෙහි රසායනික තත්ත්වය පිළිබඳ තොරතුරු රාශියක් සොයාගත හැකි ය.

උදා : පසක භෂ්ම සංතෘප්තතා ප්‍රතිශතය 30% නම්,

1. පස නිසරු ය. බෝගවලට අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක අයන අඩු ය.
2. Al හා H අයන වැඩි ය. එම නිසා පස ආම්ලික ය.



රූපය 3.25: විද්‍යුත් සන්නායකතා මීටරය

විද්‍යුත් සන්නායකතාව

විද්‍යුත් ධාරාවක් ගෙනයාමේ හැකියාව විද්‍යුත් සන්නායකතාවයෙන් මිනුම් කෙරේ. පාංශු ද්‍රාවණයේ විවිධ අයන පවතී. ඒවා කැටායන හා ඇනායන ලෙස පවතී. මෙම අයන නිසා පසෙහි විද්‍යුත් සන්නායකතාව ඇති වේ. කලිල සංකීර්ණයේ ඇති අයන මේ සඳහා බලනොපායි. පසක ලවණතාව, ක්ෂාරීයතාව සොයා ගැනීම සඳහා විද්‍යුත් සන්නායකතාව භාවිත කෙරේ. ලවණ පසක විද්‍යුත් සන්නායකතාව සෙන්ටිමීටරයට මිලි සීමන්ස් හෝ මීටරයට ඩෙසි සීමන්ස් 4ට වඩා වැඩිවන අතර, ක්ෂාරීය පසක විද්‍යුත් සන්නයකතාව සෙන්ටිමීටරයට මිලිසීමන්ස් මීටරයට ඩෙසි සීමන්ස් 4 ට වඩා අඩු වේ.

ක්ෂාරීය පසක දී සෝඩියම් අයන, විනිමය සංකීර්ණයේ පවතින නිසාත් ලවණ පසක දී සෝඩියම් අයන, පාංශු ද්‍රාවණයේ පවතින නිසාත් ක්ෂාරීය පසකට වඩා ලවණ පසක විද්‍යුත් සන්නායකතාව වැඩි වේ.

විද්‍යුත් සන්නායකතාව සෙවීමෙන් පසක ඇති ගැටලුව හඳුනාගෙන උචිත අයුරු ප්‍රතිකර්ම යෙදීමෙන් වගාවට උචිත අයුරු පස සංස්කරණය කළ හැකි ය. පසක විද්‍යුත් සන්නායකතාව සෙවීම සඳහා භාවිත කෙරෙන්නේ විද්‍යුත් සන්නායකතා මීටරය (electrical conductivity metre) යි.

3.7 විවිධ පස් කාණ්ඩ සඳහා උචිත බෝග

ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන පස් කාණ්ඩ සහ ඒවායේ කෘෂිකාර්මික විභවය

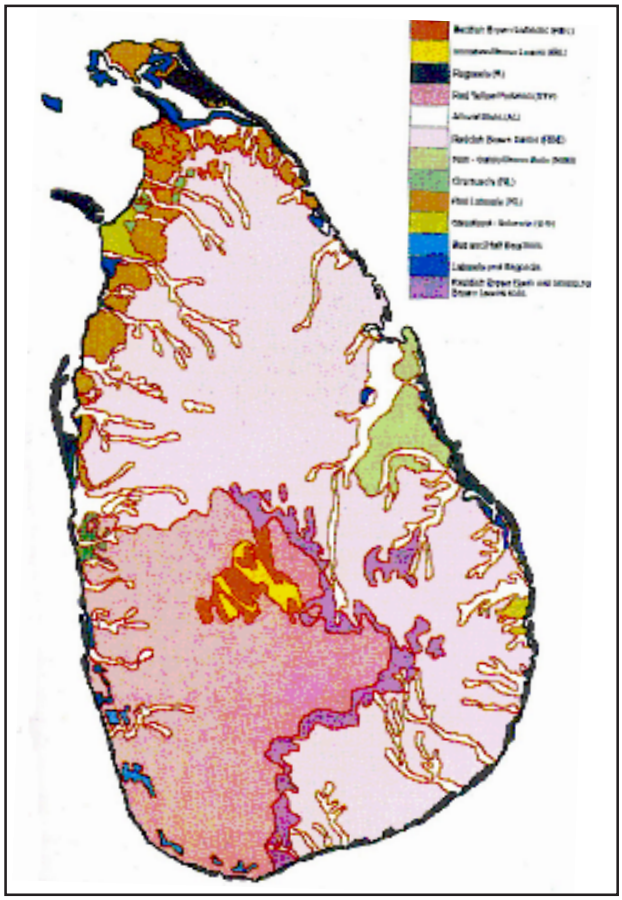
පාංශු ජනන ක්‍රියාවලිය හා එමඟින් ඇතිවන්නා වූ පස් වර්ගවල ලක්ෂණවලට ප්‍රධාන වශයෙන් බලපෑම් ඇති කරනු ලබන දේශගුණික සාධක වනුයේ වර්ෂාපතනය හා උෂ්ණත්වයයි. අප රටට ලැබෙන වර්ෂාපතනය ස්ථානීය වශයෙන් විශාල ලෙස විචල්‍ය වේ. එම නිසා එක් එක් කෘෂි පාරිසරික කලාප තුළ දක්නට ඇති ප්‍රධාන පස් කාණ්ඩ ද එකිනෙකට වෙනස් වේ.

1945 වර්ෂයේ දී ආචාර්ය ඒ. ඩබ්ලිව්. ආර්. ජෝකිම් ප්‍රමුඛ කණ්ඩායමක් විසින් ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රථම පාංශු වර්ගීකරණය ඉදිරිපත් කරන ලද අතර එම වර්ගීකරණය තවදුරටත් දියුණු කර වඩාත් විද්‍යාත්මක පදනමක් මත 1961 වර්ෂයේ දී සී. ආර්. පානබොක්කේ සහ එෆ්. ආර්. මුවර්මන් නැවත පාංශු වර්ගීකරණයක් ඉදිරිපත් කර ඇත.

දැනට ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිතවන පානබොක්කේ-මුවර්මන් පාංශු වර්ගීකරණය අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ පස, මහා පාංශු කාණ්ඩ දහ හතරකට බෙදා ඇත.

- රතු දුඹුරු පස
- චූර්ණමය නොවන දුඹුරු පස
- රතු කහ පොඩ්සොලික් පස
  - ප්‍රමුඛ A_1 සහිත උප ගණය
  - මෘදු කබොක් සහිත උප ගණය
  - තද පැහැති තට්ටුව සහිත උප ගණය
- රතු කහ ලැටසෝල්ස් පස
  - චූර්ණමය උපගණය
- රතු දුඹුරු ලැටසොලික් පස
- පරිණත නොවූ දුඹුරු ලෝම පස
- සෝලොඩයිස් සොලොනයිට්ස් පස
- ගෘමසෝල්ස් පස
- රෙගොසෝල්ස් පස
- හැල් සහ අර්ධ හැල් පස (වගුරු හා අර්ධ වගුරු)
- දුර්වල ජල වහනතා දිය සිළු පස
- දියළු පස
- පොඩ්සොලික් පස
- රෙන්ඩ්සීනා පස

මෙයින් ප්‍රධාන පස් කාණ්ඩ කිහිපයක ලක්ෂණ හා කෘෂිකාර්මික විභවයන් පහත දක්වා ඇත.



සිතියම 3.1: ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන පස් කාණ්ඩ

රතු දුඹුරු පස (Reddish Brown Earth - RBE)

ශ්‍රී ලංකාවේ බහුලව දක්නට ලැබෙන පස් කාණ්ඩය වේ. වියළි කලාපය ආශ්‍රිත ප්‍රදේශවල දක්නට ලැබේ. උදා: වවුනියාව, හම්බන්තොට, පොළොන්නරුව, අනුරාධපුරය යන දිස්ත්‍රික්ක

රතු දුඹුරු පසෙහි පාංශු පැතිකඩෙහි කලාප පැහැදිළි ව හඳුනාගත හැකි ය. රතු දුඹුරු පස අධික හිරුඑළියට භාජනය වීමෙන් කාබනික ද්‍රව්‍ය පිළිස්සී යෑමත්, නයිට්‍රජන් වියෝජනය වීමත් නිසා එම පස කාබනික ද්‍රව්‍ය හා නයිට්‍රජන් වලින් හීන වේ. නමුත් එහි පොටෑසියම් ප්‍රමාණවත් ව ඇත.

වර්ෂාපතනය සාපේක්ෂ ව අඩු ප්‍රදේශවල පිහිටා ඇති බැවින්, මතුපිට පසේ ඇති කැටායන පහළ ස්තර කරා ක්ෂරණය වීම අඩු නිසා මෙම පස් කාණ්ඩයේ pH අගය උදාසීන තත්වයට ආසන්න වේ. භෂ්ම සංතෘප්තිය සාපේක්ෂව ඉහළ අගයක් ගනී.

මෙම පසේ B කලාපයේ විවිධ ගැඹුරු මට්ටම්වල විහිදී ගිය තිරුවානා ගල් තට්ටුවක් පිහිටීම විශේෂ ලක්ෂණයකි. එමනිසා මුල් වර්ධනය සීමාවීමත්, වැසි කාලගුණ තත්ත්වයන් යටතේ දුර්වල ජල වහන තත්වයන් ඇතිවීමත් බෝග වගාවට අහිතකර අන්දමින් බලපායි.

පසෙහි ගැඹුර, වයනය සහ ජල වහනය බෝග බොහොමයක් ම වගා කිරීමට හැකි හිතකර තත්ත්වයක පවතී. සාමාන්‍යයෙන් 1-2*m* දක්වා වූ ගැඹුරකින් යුතු මෙම පසෙහි ජලය, පොහොර රඳවා ගැනීමේ හැකියාව හා සෝදාපාළුවට ඇති ප්‍රතිරෝධය මධ්‍යස්ථ ය.

මෙම පස අධික ලෙස වියළි තත්ත්වයක පවතින විට ඉතාමත් තද ය. තෙත් වූ විට ඇලෙන සුළු ය. මෙහි කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව 10 - 20*cmol/kg* ත් අතර වේ. රතු දුඹුරු පස වැලි සහිත මැටි ලෝම පසකි. මෙහි අඩංගු ප්‍රධාන මැටි ඛනිජ මොන්ට් මොරිලොනයිට් සහ කෙඔලිනයිට් වේ.

හොඳින් වල් පැලෑටි මර්ධනය කිරීමෙන්, නිවැරදි පස් සංරක්ෂණ ක්‍රම යෙදීමෙන් සහ ජල සම්පාදන පහසුකම් සැපයීමෙන් මෙම පසෙන් ඉහළ නිෂ්පාදනයක් ලබා ගත හැකි වේ. මෙම පස ධාන්‍ය වර්ග, මාෂ බෝග, මිරිස්, එළවලු, ඵෑනු වගාවට වඩාත් ම සුදුසු වේ.

රතු කහ පොඩ්සොලික් පස (Red yellow podzolic soil)

මෙම පස් කාණ්ඩය මුලු තෙත් කලාපය පුරාම උච්චත්වයෙන් ඉහළ හා පහළ සෑම ප්‍රදේශයකම දක්නට ලැබේ. අතරමැදි කලාපයේ උච්චත්වයෙන් වැඩි ප්‍රදේශවල ද මෙම පස් කාණ්ඩය දක්නට ලැබේ. උදා: රත්නපුර, කළුතර, කෑගල්ල, මාතර, කුරුණෑගල, නුවරඑළිය, බදුල්ල, මහනුවර, මහනුවර, මාතලේ. වර්ෂාපතනය සාපේක්ෂව වැඩි ප්‍රදේශවල දක්නට ඇති බැවින් මෙම පසේ මතුපිට පස්වල අඩංගු කැටායන ක්ෂරණය වීම නිසා මතුපිට පස බොහෝවිට ආම්ලික ස්වභාවයක් ගනී. උච්චත්වයෙන් ඉහළ ප්‍රදේශවල ඇති මෙම පස්වල මතුපිට හොඳින් තැන්පත් වූ කාබනික ස්තරයක් දක්නට ඇති අතර උච්චත්වය අඩු ප්‍රදේශවල ඇති පසෙහි අඩංගු කාබනික ද්‍රව්‍ය හා නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණය මධ්‍යස්ථව හෝ අඩුවෙන් පිහිටා ඇත. මෙම පසේ භෂ්ම සංතෘප්තිය 35% ට අඩු ය. කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව 8-10 c.mol/kg

මෙම පසෙහි කැල්සියම් හා මැග්නීසියම් අඩු අතර එම නිසා බෝග වගාවේ දී පසේ සාරවත් භාවය ආරක්ෂා කර ගැනීමට ඩොලමයිට් සහ හුණු යෙදිය යුතු ය. මෙම පසෙහි ව්‍යුහය, ගැඹුර හා ජලවහනය බෝග වගාවට හිතකර මට්ටමක පවතී. මෙම පසෙහි කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව උසස් මට්ටමක පවතින නිසා පසට යොදන පොහොරවල කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ. තේ, පොල්, රබර් යනාදී ආර්ථික බෝග ද පළතුරු බෝග ද, කුළුබඩු බෝග, එළවලු, ක්ෂේත්‍ර බෝග මෙම ප්‍රදේශවල වගා කළ හැකි ය.

චූර්ණමය නොවන දුඹුරු පස (Non Calcic Brown Soil)

මෙම පස ප්‍රධාන වශයෙන් වියළි කලාපයේ අම්පාර, මඩකලපුව, ගල්ඔය මිටියාවතේ සමහර ප්‍රදේශවල හා මහවට ආසන්න ප්‍රදේශවල ද විසිරී ඇති වැලිමය පසකි. මෙහි A කලාපය

වැලි සහිත ලෝම පසක් වන අතර B කලාපයේ 40% ට වැඩි භෂ්ම සංතෘප්තියක් ද කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව 5-6 c.mol//kg, A කලාපයට වඩා අධික මැටි ප්‍රමාණයක් ද ඇත. මෙම පසේ ඉහළ කලාපයේ ඇති නයිට්‍රජන් ඉක්මණින් වියෝජනය වන අතර කාබනික ද්‍රව්‍ය ද පිලිස්සී යයි. එම නිසා නයිට්‍රජන් හා පොස්පරස්වලින් හීන ය. මේ නිසා මෙම පස රතු දුඹුරු පසට මදක් සමානකමක් දක්වයි. කැල්සියම් හා මැග්නීසියම් බහුල ය.

රතු දුඹුරු පසෙහි වැඩෙන බෝග සියල්ලම චූර්ණමය නොවන දුඹුරු පසේ ද වගා කළ හැකි ය. වැලිමය වයනය නිසා කැකුලන් ක්‍රමයට වී වගා කිරීම සඳහා මෙම පස් වර්ගය සහිත කුඹුරු ඉඩම් යොදාගත හැකි ය.

ව්‍යූහය දුර්වල බැවින් සාරවත් බවින් අඩු පසකි. රළු ස්වභාවයකින් යුක්ත වූ නොගැඹුරු පසක් වන අතර ඉක්මණින් වියළී යන බැවින් එම පසට රතු දුඹුරු පසට වඩා වැඩියෙන් ජලය සැපයිය යුතු වේ.

රතු කහ ලැටසෝල් පස (Red Yellow Latosolic Soil)

වියළි කලාපයට අයත් උතුරු නැගෙනහිර හා වයඹ පළාතේ වෙරළාසන්න ප්‍රදේශවල තීරුවක් ලෙස මෙම පස් වර්ගය දක්නට ලැබේ. මෙම පසෙහි උපගණය, චූර්ණමය උපගණය වන අතර එය මයෝසීන හුණුගල් මත පිහිටා තිබේ.

රතු කහ ලැටසෝල් පස් පැතිකඩේ A කලාපය තුනී වන අතර එය හඳුනාගත හැක්කේ ඝන ව වැඩුනු කැලෑ ප්‍රදේශවල පමණි. B කලාපය මීටර් 9 - 12 ක් පමණ ගැඹුරු ය. මෙහි කාබනික ද්‍රව්‍ය, නයිට්‍රජන්, පොස්පරස්, පොටෑසියම්, මැග්නීසියම් ඉතාමත් අඩු ය.

මද ආම්ලික පසක් වන අතර හොඳ ජල වහනයකින් සහ මනා වාතාශ්‍රයකින් යුක්ත වේ. භූමියේ ඉහළ ප්‍රදේශවල රතු කහ ලැටසෝල් පස ප්‍රධාන වශයෙන් රතු පැහැයක් ගන්නා අතර එය රතු ලැටසෝල් පස ලෙස ද, භූමියේ පහළ මට්ටම්වල දී එය කහ පැහැයක් ගන්නා අතර එය කහ ලැටසෝල් පස ලෙස ද හඳුන්වයි. මෙම පසේ විශේෂ ලක්ෂණයක් නම් පොළොව මට්ටමේ සිට මීටර් 60 ක පමණ ගැඹුරින් ජලය පිහිටීමයි. රතු කහ ලැටසෝල් පසෙහි කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව පහත් මට්ටමක පවතින අතර කාබනික පොහොර යෙදීමෙන් එම තත්ත්වය මඟ හරවා ගත හැකි වේ.

රතු දුඹුරු ලැටසොලික් පස (Reddish Brown Latosolic Soil)

වාර්ෂික වර්ෂාපතනය මිලිමීටර් 1900ත් - 2500ත් අතර අතරමැදි කලාපයේ මෙම පස් වර්ගය සුලබ දක්නට ලැබේ. *උදා:* මහනුවර, මාතලේ, කෑගල්ල දිස්ත්‍රික්කවල

මධ්‍යස්ථ සියුම් වයනයක් ඇති පසකි. ස්වාභාවික බිමක පසේ හොඳ ව්‍යූහයක් ඇති අතර වගා කළ බිමක පසේ නිශ්චිත ව්‍යූහයක් නැත. මෙම පසෙහි කාබනික ද්‍රව්‍ය හා නයිට්‍රජන් මදක් අඩු වන අතර පොටෑසියම්, කැල්සියම්, මැග්නීසියම් මධ්‍යස්ථව අඩංගු වේ. මෙහි පොස්පරස් ප්‍රමාණය ද අඩු ය. රතු දුඹුරු ලැටොසොලික් පසේ හොඳ කැටායන හුවමාරු ධාරිතාවක් ඇත. මෙම පසේ ගැඹුර, වයනය හා ජල වහනය හොඳ තත්වයක පවතී. පසේ ගැඹුර සාපේක්ෂව වැඩි බැවින් බහු වාර්ෂික බෝගවලට යෝග්‍යය. *උදා :* සාදික්කා, කරාබු, අලිගැට පේර, දුරියන්

මෙම පසේ අඩංගු කැල්සියම් ප්‍රමාණය ද සාපේක්ෂ ව වැඩි බැවින් කොකෝවා වගාවට ඉතා යෝග්‍ය වන අතර ආම්ලිකතාව අඩු බැවින් තේ වගාවට එතරම් යෝග්‍ය නොවේ.

3.8 පාංශු හායනයට හේතුවන කරුණු

පාංශු හායනය

මිනිසාගේ බලපෑම් හේතුකොට ගෙන පසේ ගුණාත්මක බවට අනිසි ලෙස බාධා සිදු වීම පාංශු හායනය නම් වේ. මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා දැනට ලෝකයේ ඉඩම්වලින් සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයක් හායනයට ලක් ව ඇත. ඉඩම්වලින් බහුතරයක් කෘෂිකාර්මික කටයුතුවලට භාවිත කරන හෙයින් කෘෂිකර්මාන්තයෙන් ඉඩම් හායනයට ඇති බලපෑම උග්‍ර ය.

පාංශු හායනය විවිධ හේතු නිසා සිදුවිය හැකි ය.

උදා : • පසේ පෝෂක හිඟ වීම

මේ සඳහා පහත හේතු බලපායි.

- පාංශු බාදනය
- ලවණතාව
- ආම්ලික වීම
- ක්ෂාරීය වීම
- පස සුසංහනය වීම/තද වීම
- පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවී ගහණය අඩු වීම හෝ නැති වීම
- පසෙහි කාබනික ද්‍රව්‍ය හිඟ වීම
- පස වියළිව පැවතීම

- විෂ සංයෝග පස තුළ ඇති වීම

මීට අමතර ව,

- අනිසි භූමි පරිහරණය
- අවිධිමත් බෝග වගා හා වගා රටා
- අක්‍රමවත් ජල කළමනාකරණය
- කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය හා කාබනික පොහොර අනිසි ලෙස භාවිතය නිසා ද පාංශු හායනය සිදු වේ.

පාංශු බාදනය (soil erosion)

පාංශු බාදනය යනු යම් ස්ථානයක පිහිටි පස් කොටස් පාංශු දේහයෙන් අංශු ලෙස හෝ සමූහන ලෙස වෙන් වී, වෙනත් ස්ථානයකට පරිවහනය වී එහි තැන්පත් වීමයි. මේ අනුව පාංශු බාදන ක්‍රියාවලිය පියවර තුනකින් සිදු වේ.

1. පස් අංශු සහ සමූහන පාංශු දේහයෙන් වෙන් වීම
2. වෙන් වූ පස් අංශු සහ සමූහන වෙනත් ස්ථානයකට ප්‍රවාහනය වීම
3. නව ස්ථානයේ එම පස් අංශු සහ සමූහන තැන්පත් වීම

පාංශු බාදන ක්‍රියාවලිය

I. පාංශු අංශු සහ සමූහන පාංශු දේහයෙන් වෙන් වීම

පස් අංශු සමූහන වශයෙන් සකස් වී ඇත. මෙම සමූහන පසේ පිහිටා ඇති ආකාරය සහ සමූහන එකිනෙකට බැඳී ඇති ආකාරය අනුව පසේ ව්‍යූහය හා ස්වභාවය වෙනස් වේ. පාංශු බාදනයේ මුල් පියවර වන්නේ මෙම පාංශු අංශු දේහයෙන් වෙන් කිරීමයි.

පාංශු අංශු හා සමූහන වෙන් වීම කෙරෙහි බලපාන සාධක

- **වර්ෂාපතනය**

වර්ෂාපතනයේ ,

i. තීව්‍රතාව
ii. ප්‍රමාණය
iii. කාල සීමාව පාංශු බාදනය සඳහා බලපායි.

වැහි බිංදු පස මතට පතිත වීම නිසා පාංශු අංශු වෙන් වේ. පාංශු හානිය රඳා පවතින්නේ වර්ෂාපතනයේ තීව්‍රතාව, වැහි බිංදුවල විෂ්කම්භය හා වැහි බිංදුවේ අවසාන ප්‍රවේගය යන සාධක මත ය.

පාංශු හානියේ ප්‍රමාණය ,වර්ෂාපතන තීව්‍රතාව, වැහි බිංදුවල විෂ්කම්භය, වැහි බිංදුවේ අවසාන ප්‍රවේගය, පාංශු හානියේ ප්‍රමාණය යන සාධක සමග අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. එනම් මෙම සාධක වැඩිවන විට පාංශු හානියේ ප්‍රමාණය වැඩි වේ.

වර්ෂාපතනය නිසා පස මතට වැටෙන ජල බිංදුවල ඇති චාලක ශක්තිය නිසා පාංශු

දේහයෙන් පාංශු සමූහනද පාංශු සමූහනවලින් පාංශු අංශූන් ද වෙන් වේ. මෙසේ වෙන්වන පාංශු අංශූන් මගින් පසේ අවකාශ වැසී යයි. එවිට ජලය ඇතුළු වීම, කාන්දු වීම, ජල වහනය සහ පසේ කාන්දු වීමේ ධාරිතාව යනාදිය අඩුවීම නිසා පස මතුපිට ජලය එකතු වේ. පස් අංශු මතට වැටෙන වැහි බිංදුවල අඩංගු චාලක ශක්තියෙන් 2/3ක් අංශු වෙන් කිරීමටත්, 1/3ක් අංශු සුසංහනයටත් බලපාන බව සඳහන් වේ. පස මත ඇති ජලයේ අවලම්බනය වී ඇති අංශු, භූ විෂමතාව අනුව ඉහළ ස්ථානයක සිට පහත් ප්‍රදේශ කරා ගලා යෑමේ දී ඉවත් වී යයි.

- **පස මතුපිට ජලය ගලා යාම**

  පසේ මතුපිට ජලය ගලායන ප්‍රවේගය අනුව පෘෂ්ටවල ඇති පස් අංශු ඉවත් කරන අතර පාංශු සමූහන ද ඉවත් කරයි. ගංගා ඉවුරුවල, ඉවුරු බාදනය වන්නේත් මේ නිසා ය.

- **සතුන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය**

  පස මත සංචරණය කරන සතුන්ගේ බර හා කුර ගැටීම් නිසා පස මතුපිට ඇති පස් අංශු දේහයෙන් මිදී ඉවත්වන අතර පාංශු සමූහන වෙන් වේ. සතුන් තණකොළ උලාකෑම නිසා ද, දැව ලබාගැනීම හා කෘෂිකාර්මික කටයුතු නිසා වනාන්තර විනාශ වීම නිසා ද පස නිරාවරණය වේ.

- **පස සැකසීම හා පස සැකසීමේ උපකරණ භාවිතය**

  කෘෂිකාර්මිකව භාවිත කරන විවිධ බිම් සැකසීමේ උපකරණ මගින් පස් අංශු දේහයෙන් ඉවත්වන අතර පාංශු අංශු සමූහන වෙන් වේ.

- **පස තෙත්වීම හා වියලීම නිසා**

  තෙතමනය වැඩිවිට මැටි පස ඉදිමෙන අතර තෙතමනය අඩු වූ විට අධික ලෙස හැකිළේ. එවිට පාංශු දේහය ඉරිතැලීමට භාජනය වී පාංශු අංශු දේහයෙන් ඉවත් වන අතර සමූහන වෙන් වේ.

පාංශු අංශු සමූහන ප්‍රවාහනය වීම

පාංශු බාදන කාරක මගින් පාංශු අංශු තිබූ ස්ථානයෙන් වෙනත් ස්ථානයකට ප්‍රවාහනය වේ. අපධාවය වන ජලය මෙම ප්‍රවාහනය සඳහා බොහෝ බලපෑමක් ඇති කරයි. බෑවුම් සහිත ප්‍රදේශ කරා අපධාවය වන ජලය සමග පස් අංශු ප්‍රවාහනය සඳහා, ගලන ජලයේ ප්‍රමාණය, ප්‍රවේගය හා චලන ආකාරය බලපායි. ගලන ජලයේ ප්‍රවේගය වැඩිවන විට ප්‍රවාහනය කළ හැකි අංශු ප්‍රමාණය වැඩි වේ. උදාහරණ ලෙස ගලන ජලයේ ප්‍රවේගය තත්පරයට මීටර් 0.15ක් වූ විට සියුම් වැලි, රොන්මඩ හා මැටි අංශු ගසාගෙන යන අතර තත්පරයට මීටර් 2.44 ක ප්‍රවේගයකින් ගලායන ජලයෙන් කි.ග්‍රෑම් 58.1 බර ගල් පවා ගසාගෙන යා හැකිය.

ජලය අධික ප්‍රවේගයෙන් චලනය වනවිට ආකුල ජල ප්‍රවාහයක් ඇති කරයි. එහිදී පස් අංශු ප්‍රවාහනය කිරීමේ හැකියාව අධික වන අතර ඒ අවස්ථාවේ දී ගලා බසින ජල මාර්ගවල ඉවුරු හා පතුල් බාදනය වේ. නමුත් අනාකුල ප්‍රවාහ ඇතිවිට පාංශු අංශු දේහයෙන් වෙන් වීමත්, ඒවායේ ප්‍රවාහනයත් තරමක් දුරට අඩු වේ.

පසේ යෝග්‍ය පාංශු ව්‍යූහයක් තිබේ නම් ඇතුල් කාන්දු වීම, ජල අවශෝෂණ ධාරිතාව ආදී සාධක දියුණු වන නිසා පස මත ජලය ගලායාම අඩු වීමෙන් පාංශු බාදනය අඩු වේ. යම් පසක කාබනික ද්‍රව්‍ය ඇත්නම් ජල අවශෝෂණ ධාරිතාව වැඩි නිසා අපධාවය වන ජල ප්‍රමාණය අඩු නිසා පාංශු බාදනය අඩු වේ. පස් අංශුවල ඝනත්වය ද පස් අංශු ප්‍රවාහනය කෙරෙහි බලපායි. ඒ අනුව මැටි වයනයක් ඇති පසක බාදනය අධික වේ.

පස මත වැවෙන ශාක ගහණය මගින් පස මතට පතිත වන වැහි බිංදුවල වේගය අඩුවන නිසා පාංශු බාදනය අඩු වේ. ශාකයේ පත්‍ර මගින් පසට කාබනික ද්‍රව්‍ය සපයන නිසා පසේ ව්‍යූහය ද දියුණු වී පාංශු බාදනය අඩු වේ. භූමියේ භූවිෂමතාව බෑවුම් සහිත වූ විට පාංශු බාදනය වීමේ

හැකියාව වැඩි ය. එනම් පාංශු අංශු ප්‍රවාහනය වේගවත් වේ.

පස් අංශු තැන්පත් වීම

පාංශු බාදනයේ අවසාන අවස්ථාවයි. ඇල දොළ ගංගාවල නැමුම්වල දී ජලයේ ප්‍රවාහන වේගය අඩු නිසා නැමුම් ස්ථානවල පස් අංශු තැන්පත් වේ. අංශුවල බර අනුව තැන්පත් වීම සිදුවේ. වැලි අංශු මුලින් ම තැන්පත් වන අතර රොන්මඩ හා මැටි අංශු පසුව තැන්පත් වේ.

රොන්මඩ තැන්පත් වීම නිසා එම කොටස් සරු බවට පත්වීම හෝ මැටි වැඩිපුර තැන්පත් වීම නිසා වගාකළ නොහැකි නිසරු ප්‍රදේශ බවට පත්විය හැකිය.

පාංශු බාදන කාරක

- ජලය
- සුළඟ
- රැළි ක්‍රියා
- මිනිසාගේ හා සතුන්ගේ ක්‍රියා
- ග්ලැසියර්

ජලය



රූපය 3.26: ජලය මගින් සිදුවන සෝදාපාළුව

ශ්‍රී ලංකාවේ ඉතාමත් වැදගත් පාංශු බාදන කාරකය ජලය වේ. මේ නිසා සිදුවන බාදනය සෝදාපාළුව ලෙස හඳුන්වයි.

ජලය මගින් සිදුවන බාදනය පහත හේතු නිසා වඩාත් දරුණු වේ.

- විශාල නිරාවරණය වූ භූමි ප්‍රදේශ පැවතීම
- පස අධික ලෙස බුරුල් කර තිබීම
- අනිසි භූමි පරිහරණය
- අධික වර්ෂාපතනයක් පැවතීම

සුළඟ

වියළි කාලගුණයක් සහිත ජූනි, ජූලි" අගෝස්තු කාල සීමාවේ දී වියළි කලාපයේ සුළඟ මගින් දුහුවිලි ඇති කරයි. එය ද පාංශු බාදනයකි. ඒවා පත්‍ර මත තැන්පත් වීමෙන් ප්‍රභාසංස්ලේෂණය ද සීමා කරයි. පස වියළීමට ලක් වී පස් අංශුවල බර අඩු වීම නිසා මෙම තත්ත්වය තීව්‍ර වේ.



රූපය 3.27: සුළඟ මගින් සිදුවන පාංශු බාදනය

රැළි ක්‍රියා



රූපය 3.28: ඉවුරු බාදනය

මුහුදු රැළි නිසා වෙරළේ ඉවුරු බාදනය සිදු වේ.

මිනිසාගේ හා සතුන්ගේ ක්‍රියා

මේ මගින් පස් අංශු වෙන්වීම හා ප්‍රවාහනය සිදුවේ. බිම් සැකසීම, සතුන්ගේ කුර ගැටීම ආදී ක්‍රියා පාංශු බාදනය සඳහා හේතු විය හැකි ය.

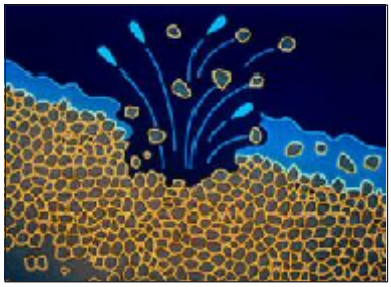
ග්ලැසියර්

උෂ්ණත්වය අඩුවීමේ දී ග්ලැසියර් හා හිම ක්‍රියා මගින් බාදනය ඇතිවන නමුත් ලංකාවේ පිහිටීම හා දේශගුණික සාධක අනුව එබඳු බාදන දැකිය නොහැකි ය.

පාංශු බාදන ආකාර

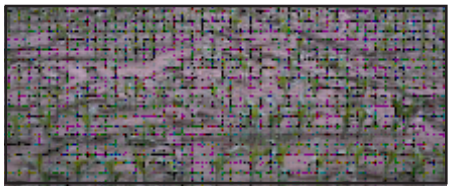
වර්ෂා ජලය මගින් සිදුවන පාංශු බාදන ආකාර කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

1. විසිරි බාදනය (වැසි බිංදු බාදනය) - splash erosion



වර්ෂාවෙන් පතිත වන වැසි බිංදු පස මත ගැටීමෙන් පසු විසිරී යන ජල බිඳිති සමග පස් අංශු ඉවත් වී යාම විසිරි බාදනය යි. පාංශු බාදනයේ ආරම්භක අවස්ථාව මෙය යි.

2. ස්තරීය බාදනය (sheet erosion)



රූපය 3.29: විසිරි බාදනය

මෙහි දී බෑවුම් හ ු මි ව ල මතුපිටින් ගලායන ජලය සමග පස තුනී ස්තරයක් ලෙස සේදී යයි. මෙය සිදු වනුයේ පස තුළ ඇති වා සිදුරු අවහිර වීම නිසා පස මත එකතුවන අතිරික්ත ජලය සමග එහි ඇති පස් අංශු භූමියේ පහත් ප්‍රදේශ කරා ප්‍රවාහනය වන බැවිනි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ස්තරීය බාදනය තට්ටුවට ඔබ්බෙන් ඇති ගල් හා බොරළු තට්ටුව පැදීමයි. පාංශු බාදනයේ මෙම අවස්ථාව ස්තරීය බාදනය ලෙස හැඳින් වේ.

3. ඇළි බාදනය (rill erosion)



රූපය 3.31: ඇළි බාදනය

මතුපිට පස් තට්ටුව ඉවත් වීමත්, පස මතුපිට ජල බිංදු පතිත වීමත් නිසා ක්‍රමක්‍රමයෙන් පස තුළ ඇති ජිදු අවහිර වේ. එවිට ජලය කාන්දු වීම අවහිර වේ. මෙම තත්ත්වය යටතේ පස මතුපිටට පතිතවන ජලය එක්රැස් වී බෑවුමේ ඉහළ සිට පහළට ගලා යයි. මූලික අවස්ථාවල දී අපධා ජලය ගලා බසින මාර්ග ඔස්සේ කුඩා ඇළි සෑදෙයි. පාංශු බාදනයේ මෙම අවස්ථාව ඇළි බාදනය නමින් හැඳින් වේ.

මෙම ඇළි බාදනය බොහෝ විට කෘෂිකාර්මික හෝ වෙනත් කටයුතු සඳහා බිම් සකසන අවස්ථාවේ බහුල වශයෙන් දක්නට ලැබේ. ගොවිපොළ උපකරණ භාවිත කිරීම මගින් එම ඇළිවලට පස් පුරවා ඉඩම සුමට කරවීමෙන් නැවත භාවිතයට ගත හැකි ය.

4. ඇඟිලි බාදනය (gully erosion)



රූපය 3.32: ඇඟිලි බාදනය

ඇළි බාදනය දිගින් දිගටම සිදුවීම නිසා කුඩා ඇළි විශාල ඇඟිලි බවට පත් වේ. ඇළියේ පතුල සේදී ඇලිය ගැඹුරු වීමත්, දෙපස ඉවුරුවල පස් කොටස් සේදී ඉවත් වීමත් සිදු වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඇළිවල දාරවල ස්ථායීතාව නැතිවී බාදනයට ලක් වී ඇළි පළල් වේ. මෙය බාදනයේ උග්‍ර අවස්ථාවක් වේ. වර්ෂාව නිමා වුව ද ඇඟිලි තුළ ජලය ගලා යයි. මෙම අවස්ථාවට පත් වූ පසු සාමාන්‍ය බිම් සැකසීමකින් පස යථා තත්වයට පත්කළ නොහැකි ය.

මෙලෙස අගල් නිර්මාණය වීම නිසා ගොවිපොළ උපකරණ හා සතුන් රැගෙන යාමට භෞතික අපහසුතා ඇති වේ. අගල් පුරවා දැමීමට සැලකිය යුතු මතුපිට පස් ප්‍රමාණයක් අවශ්‍යවන නිසාත්, එම පිරවූ පුදේශ නැවත බාදනයට ලක්විය හැකි නිසාත් ඇළි බාදනයේ දී මෙන් ගොවිපොළ උපකරණ මගින් අගල් වසා සුමට කළ නොහැකි ය.

5. දිය පහර බාදනය



රූපය 3.33: දිය පහර බාදනය

ඇල දොළ ගංගා ආදියේ බහුල වශයෙන් දක්නට ලැබෙන්නේ දියළු පස් ය. එම පස්වල ස්ථාවරබව අඩු අතර පාංශු බාදනයට පාත්‍ර වේ. මෙලෙස ඇල දොළ ගංගා ආදියේ ඉවුරු කඩායෑම හා පතුල සේදීයාම දිය පහර බාදනය ලෙස හැඳින් වේ.

6. නාය යාම



රූපය 3.34: නාය ගොස් ඇති භූමියක්

පස් අංශු වෙන්වීමක් නොමැති ව එලෙසින් ම වෙනත් ස්ථානයකට චලනය වීම මෙසේ හැඳින් වේ. මෙයට හේතුව වනුයේ බොහෝ විට ගුරුත්වයේ බලපෑමකි. ශ්‍රී ලංකාවේ කඳුකර ප්‍රදේශවල මෙය දක්නට ලැබේ.

භූමියේ ප්‍රමාණය අනුව සිදුවන හානි වෙනස් වේ. විශාලව සිදුවන නාය යාම් නිසා මිනිස් ජීවිතවලට ද, නිවාස හා දේපළවලට ද කෘෂිකාර්මික ඉඩම් වලට ද හානි සිදු වේ.

7. පස් කඳු ගිලා බැසීම

ප්‍රථමයෙන් තිබූ මට්ටමට වඩා පහත් මට්ටමකට පස ගිලා බැසීම මෙසේ හැඳින් වේ. මෙය පස තුළ ඇති පාෂාණ කොටස්වල ඔක්සිකරණ ජීර්ණය නිසා ද ඒ ඇතුළත ඇති අංශු හෝ පාංශු සමූහන සේදී යාම නිසා ඇතිවන කුහර නිසා ද සිදුවිය හැකි ය.

පාංශු බාදනයේ අහිතකර බලපෑම්

- පසේ සශ්‍රික ස්තරයේ ගැඹුර අඩුවීම හා පස නිසරු වීම. සාමාන්‍යයෙන් මතුපිට පසෙන් 5*mm* ක් අඩුවන විට එහි බෝග අස්වැන්න 40%කින් අඩුවන බව අධ්‍යයනය කර ඇත.
- ශාක වර්ධනය සඳහා සුදුසු පාංශු ස්තරයේ ඝනකම අඩු වීම
- පසෙන් පෝෂක හා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඉවත් ව යාම නිසා පසේ භෞතික, රසායනික ජෛව ලක්ෂණ පිරිහී යාම
- මූල මණ්ඩලය හා අවට සේදී යාම නිසා ශාක ඇද වැටීම
- පසේ pH අගය වෙනස් වීම
- පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම යෙදීමට මුදල් වැය වීම
- කෘෂිකාර්මික ඉඩම්වල වටිනාකම් අඩු වීම
- ඉවත්වන පස් ගංගා, ජලාශ ආදියේ තැන්පත් වීම නිසා ඒවා ගොඩ වී ගංවතුර තර්ජන ඇති වීම
- මඩ අංශු නිසා ජලයේ බොරතාව (turbidity) වැඩිවීම හා ජීවීන්ට හානි සිදු වීම.
- විශාල ලෙස සිදුවන නායයාම් නිසා ජනගහණය ද නිවාස සහ කෘෂිකාර්මික භූමි ආදිය ද විනාශ විය හැකිය. මේ නිසා ඇතැම් භූමි වගා කළ නොහැකි වේ.
- කෘෂිකාර්මික කටයුතුවල දී පාත්තිවල හා ක්ෂේත්‍රවල දී දක්නට ලැබෙන කුඩා ඇලි බාදනය වගා කිරීමේ දී හා යන්ත්‍ර භාවිතයේ දී ඉවත් කළ හැකි නිසා එය කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා බලපෑමක් ඇති නොවුන ද ඇගිලි හා දියපහර බාදනය සිදුවීමේ දී ඒවායේ විශාලත්වය වැඩි නිසා කෘෂිකාර්මික කටයුතු සිදු කිරීමේ දී අපහසුතාවක් ඇති වේ.

පාංශු බාදන හානිය ගණනය කිරීම

පාංශු බාදන හානිය ගණනය කිරීමේ වැදගත්කම

පාංශු බාදන හානිය ගණනය කිරීම මගින් පහත දැක්වෙන ප්‍රයෝජන ලබා ගත හැකි ය.

- භූමියෙන් ඉවත්වන පස් අංශු ප්‍රමාණය අඩුකර ගැනීම සඳහා පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම භාවිත කළ හැකි ය.
- පාංශු බාදන ප්‍රමාණය අනුව ගංගා පතුලේ එකතුවන පස් ප්‍රමාණය තීරණය කර ජල ගැලීම්වලින් හානි අඩුකර ගැනීම සඳහා ගංගා පතුල්වල පස් ඉවත් කිරීමට කටයුතු කළ හැකි ය.
- ජල සම්පාදනය සඳහා ඇලවල් හා ජල ප්‍රභව සැලසුම් කිරීමේ දී වැදගත් වේ.
- පශ්චාත් සාත්තු සිදුකරන ආකාරය තීරණය කිරීමේ දී වැදගත් වේ.

පාංශු බාදන හානිය ගණනය කිරීම සඳහා වූ පාංශු බාදන සමීකරණය

පාංශු බාදන හානියේ ප්‍රමාණය ගණනය තීරණය කිරීම සඳහා 1972 දී ස්මිත් හා විශ්මයන් විසින් සමීකරණයක් ව්‍යුත්පන්න කරන ලදී.

$$X_a = R\,K\,L\,S\,C\,P$$

X_a - සාමාන්‍ය වාර්ෂික පාංශු හානිය (වර්ෂයක දී හෙක්ටයාරයක භූමි ප්‍රමාණයෙන් සේදී යන පස් ප්‍රමාණය ටොන් වලින්)

R - වර්ෂාපතන බාදක හැකියා දර්ශකය (Rain fall Erosivity Index)
පස සේදීයාම සඳහා පතිත විය යුතු වර්ෂාපතනයේ දැඩි බව හා ප්‍රමාණය

K - පස බාදනය වීමේ හැකියාව දක්වන දර්ශකය (Soil Erodibility Factor)

L - බෑවුමේ දිග (Slop Length)

S - භූමියේ බෑවුම (Land Slope)

C - බෝග පාලන සාධකය (Crop Management)

P - පාංශු සංරක්ෂණ සාධකය (Factor)

පාංශු බාදනය සඳහා වර්ෂාපතනය මගින් ඇතිකරන බලපෑම වර්ෂාපතන බාදක හැකියා දර්ශකය මගින් ලබා ගනී.

පස්වල බාදනය වීමේ හැකියාව (Soil Erodibility)

බාදනය වීම කෙරෙහි පස දක්වන ප්‍රතිරෝධය තක්සේරු කිරීම මෙසේ හැඳින් වේ. සාමාන්‍යයෙන් පසේ කාබනික ද්‍රව්‍ය වැඩිපුර ඇති විට සහ දියුණු පාංශු ව්‍යූහයක් ඇති විට බාදනයට ප්‍රතිරෝධී වේ. රොන්මඩ, ඉතා සියුම් වැලි හා මැටි වයනයක් ඇති පස්වල බාදනය වීමේ හැකියාව වැලි, වැලිමය ලෝම හා ලෝම වයනයක් ඇති පස්වලට සාපේක්ෂ ව වැඩි ය.

ඇතුලු කාන්දු වීම අඩු වී මතුපිට අපධාවය වැඩිවන විට තද ස්තර ඇති වේ. එවිට බාදනය වීමේ හැකියාව වැඩි වේ.

වරක් බාදනයට ලක් වූ පසක් නැවත බාදනයට ලක්වීමේ හැකියාව වැඩි වේ. එයට හේතුව බාදනය වීම නිසා එම පස්වල ව්‍යූහය දුර්වල වීම හා කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩු වීමයි. ශාක හොඳින් නොවැඩීම නිසා පස නිරාවරණය වී පවතී. එවිට බාදනය වැඩි වේ.

භූමියේ බෑවුම හා දිග

භූමියේ බෑවුම හා දිග වැඩිවන විට ජලය ගලාගෙන යන වේගය වැඩිවන නිසා බාදනය වීමේ හැකියාව වැඩි වේ. ඒ නිසා පාංශු තැන්පතු රැගෙන යාමේ ධාරිතාව වැඩි වේ.

ශාක ගහණ ඝනත්වය

ශාකවලින් පස වැසී නැති විට හෝ කුඩා ප්‍රමාණයක් ශාක වැස්ම ඇති විට පස බාදනය වීමේ හැකියාව වැඩි වේ. ශාක හා ශාක අවශේෂ පස මතුපිට ඇති විට පස මතට කෙලින් ම වැසි බිංදු නොවැටෙන නිසා මතුපිට අපධාවය අඩුවන අතර ඇතුල් කාන්දු වීමේ හැකියාව වැඩි වේ. එවිට පාංශු බාදන හැකියාව අඩු වේ.

වර්ෂය තුළ කොපමණ ප්‍රමාණයක් භූමිය ශාකවලින් වැසී පවතිනවා ද යන්න වැදගත් වේ. බිම දිගේ ඇදී වැඩෙන ශාකවලින් පේළිවලට සිටුවන ශාකවලට වඩා පාංශු බාදනය අඩු වේ.

පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම

පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම මගින් ද පාංශු බාදනය අඩු වේ.

පාංශු බාදනය ප්‍රමාණය තීරණය කිරීම හා සැසඳීම ප්‍රායෝගිකව සිදුකරන ආකාරය

1. $1m$ පමණ දිග ඇද නොමැති ලී කෝටු 6 ක් ගෙන එක් කෙළවරක සිට $0.5m$ ක් පමණ වන තෙක් මීටර් රූල ආධාරයෙන් $1/4$ cm කොටස් නොමැකෙන සේ ලකුණු කිරීම.
2. බෑවුම වෙනස් ස්ථාන දෙකක ලී කෝටු 3 ක් බැගින් සවි කිරීම. මෙහිදී ලී කෝටු 2 ක් අතර පරතරය $20cm$ ක් පමණ විය යුතු අතර ලී කෝටුවල සෙන්ටිමීටර් ලකුණු කළ කෙළවරින් $30cm$ පමණ පොළොව තුළට ගිල්වා සිරස් අතට සිටුවීම.
3. ලී කොටස් තුනම එකම රේඛාවේ පිහිටුවිය යුතු ය.
4. සිටුවීමෙන් පසු වැසි ලැබී සති 2කට පසු ලී කෝටු තුනෙහි පාදස්ථයේ පස් ඉවත් වී ඇති ප්‍රමාණය කෝටුව ආධාරයෙන් කියවා ලී කෝටු තුනෙහි අගයයන් මගින් පාංශු බාදනයේ මධ්‍ය අගය ලබා ගැනීම.
5. බෑවුම වෙනස් ස්ථාන දෙකෙන් ලබාගත් ප්‍රතිඵල අනුව පාංශු බාදන ප්‍රමාණය සැසඳිය යුතු ය.

පාංශු හායනය කෙරෙහි බලපාන සාධක

අනිසි භූමි පරිහරණය

පතල් කැණීම, වැලි ගොඩ දැමීම, කාණු කපා පස් ඉවත් කිරීම, ගල් පර්වත පුපුරවා හැරීම, පස දූෂණය කිරීම ආදී ක්‍රියා මගින් අනිසි භූමි පරිහරණයක් සිදුවන අතර, එය පාංශු හායනයට හේතු වේ. භූමි භාවිත වර්ගීකරණයට අනුව කෘෂිකාර්මික කටයුතු සිදු නොකිරීම නිසා ද පාංශු හායනය සිදු වේ.

අවිධිමත් බෝග වගා ක්‍රම හා රටා

හිතකර නොවන බෝග වගා ක්‍රම හා රටා භාවිතා කිරීම නිසා පාංශු හායනය සිදුවේ. ශ්‍රී ලංකාවේ වියළි කලාපයේ වනාන්තර ආශ්‍රිත ව සිදුවන හේන් ගොවිතැනේ දී සිදුකරන ගිනිතැබීම් නිසා වන විනාශය හේතු කොටගෙන පස නිරාවරණය වීම මගින් ද, පෝෂක ඉවත්වීම මගින් ද පාංශු හායනය සිදු වේ.

එසේම පොහොර නොයොදා දිගින් දිගටම බෝග වගා කිරීමෙන් පසේ පෝෂක හා කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය අඩුවන නිසා පසේ ව්‍යූහය හා අනෙකුත් භෞතික රසායනික හා ජෛවීය ලක්ෂණ පිරිහී යාමක් ඇති වේ. එවැනි අවස්ථාවල දී පාංශු හායනය සිදු වේ.

බෝග වගා රටා සලකා බලන විට ඒක බෝග වගාව පාංශු හායනයට හේතු වේ. මෙහිදී එකම බෝගය දිගින් දිගටම වගා කිරීම නිසා දිගින් දිගටම පෝෂක පසෙන් ඉවත් වී එම පෝෂක පසෙහි ඌන වේ. තවද මෙහි පස ආවරණය නොවන නිසා පාංශු හායනය අධික වේ.

අක්‍රමවත් ජල කළමනාකරණය

අක්‍රමවත් ජල කළමනාකරණය ද පාංශු හායනයට සැලකිය යුතු අන්දමින් බලපායි. ලවණ සහිත වාරි ජලය ක්ෂේත්‍රවල එක්රැස් වීම නිසා පසේ ලවණතාව වැඩි වීමෙන් පසේ රසායනික, ජෛවීය ගුණාංග පිරිහී බෝග වගාවට නුසුදුසු තත්ත්වයට පත් වේ.

ජල වහනය දුර්වල වීම නිසා ද පසේ වායුහය විනාශ වී බෝග වගාවට නුසුදුසු තත්වයට පත් වේ. කෘෂි උපකරණ ක්‍රියාකරවීම මෙන් ම අනෙක් ක්ෂේත්‍ර කටයුතු ද මේ නිසා අඩාල වේ. එමෙන්ම ජල වහනය දුර්වල වීමෙන් නිර්වායු ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියා සිදු වී පසට රසායනික ව විෂ සහිත සංයෝග එකතු වීමෙන් ද පාංශු හායනය සිදු වේ.

කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය හා කාබනික පොහොර අනිසි ලෙස භාවිතය

කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය හා කාබනික පොහොර භාවිතයෙන් බෝග අස්වැන්න වැඩිකර ගැනීමට හැකි වුව ද මේවා අනිසි ලෙස භාවිත කිරීම පාංශු හායනයට හේතු වේ. කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍යවල ඇති විෂ සහිත සංයෝග පසේ එකතු වීම මගින් ද පාංශු හායනය සිදු වේ. එමෙන්ම එම රසායන ද්‍රව්‍ය අනවශ්‍ය ලෙස එක දිගටම භාවිත කිරීම නිසා පාංශු ජීවීන්ට හානි සිදු වේ. එවිට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් සිදුවන කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනයට බාධා ඇති වී පාංශු පෝෂක ප්‍රමාණය ද අඩු වේ. පාංශු වායුහය ද අයහපත් තත්ත්වයට පත් වී අවසානයේ පාංශු හායනය සිදු වේ.

අර්ධ ව ජීර්ණය වූ කාබනික පොහොර යෙදීම නිසා ඒවා වියෝජනයෙන් පිටවන අහිතකර වායු මගින් ශාකවලට මෙන් ම පාංශු ජීවීන්ට ද හානි විය හැකි ය. දුර්වල ජල වහන තත්ත්ව යටතේ කාබනික ද්‍රව්‍ය යෙදීමෙන් ද H_2S, CH_4 වැනි අහිතකර වායු වර්ග ඇති වේ.

පස තද වීම

පසෙහි අභ්‍යන්තර බාදනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පස තදවීම සිදු වේ. එනම් පස මතුපිටට ජලය පතිත වීමේ දී පසේ අවකාශ තුළින් ගමන් කරන ජලය සමග පස මතුපිට ඇති සියුම් මැටි අංශු ක්ෂරණය වී පසෙහි පහළ ස්තරවල ඇති අවකාශ අතර තැන්පත් වී තද ස්තර ඇති වේ.

පස තදවීමට හේතු

- වගාව සඳහා දිගින් දිගටම බිම් සැකසීමෙන් පාංශු වායුහය බිඳී පස් අංශු විසිරී පාංශු අවකාශ අතර සිරවීම.
- පසේ කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩු වීම.
- දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ පස මතුපිටින් රථ වාහන, මිනිසුන්, සතුන් ගමන් කිරීම.
- ගැඩවිලුන් වැනි පාංශු ජීවීන් අඩු වීම.

පස තදවීමේ අනිසි බලපෑම්

- පස තද වූ විට මතුපිට අපධාවය වැඩි වේ. එසේම වියළි කාල පැමිණි විට පස මතුපිට වියළී, වර්ෂාපතනය වැඩි කාලවල දී ජලය ඉහළ ස්තරවල රැඳී වගුරු තත්ත්ව ඇති වීම ද සිදු වේ.
- පසේ පාංශු අවකාශ ප්‍රතිශතය අඩු වීම. ඒ නිසා ජලය හා වාතය රඳවා ගැනීමේ හැකියාව අඩු වේ. ඒ නිසා මූල පද්ධතිවලට අවශ්‍ය වාතය නොලැබීමෙන් ශාකවල මූල පද්ධති දුර්වල වීම සිදුවේ. එසේම මුල් රෝග ද පැතිරේ.
- පස තද වීම නිසා කෘෂි උපකරණ භාවිතය අපහසු වේ.

පස ජලයෙන් යට වීම

අධික වර්ෂාව මගින් හෝ භූගත ජල මට්ටම ඉහළ මට්ටමක පිහිටීම නිසා ජලය කෘෂිකාර්මික ඉඩම්වල රැඳී පැවතීම මගින් පස්වල වායුහය බෝග වගාවට සුදුසු නොවන තත්ත්වයට පත් වේ. එසේම පසේ වාතය අඩු වීම නිසා පාංශු ජීවීන්ගේ හා ශාක මුල්වල ක්‍රියාකාරිත්වයට අහිතකර තත්ව ඇති කරයි. එමෙන් ම ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ගහණය අඩුවීම නිසා කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය අඩු වේ.

ශාක පෝෂක අඩු වීම

ශාක වර්ධනයට හා පැවැත්මට අවශ්‍ය ශක්තිය ලැබෙනුයේ ශාක පෝෂක මගිනි. ශාක පෝෂක (ඛනිජ ලවණ) ශාක විසින් ලබාගන්නේ පසෙනි. නමුත් නිරන්තර බෝග වගාව නිසා මෙම පෝෂක අස්වැන්න ලෙස පසෙන් ඉවත් වේ. ඒ මගින් පසේ ඇති පෝෂක හිඟවීම නිසා

පාංශු හායනය සිදු වේ.

පසට පෝෂක ලබාදීම සඳහා දායකත්වය සපයන කාබනික ද්‍රව්‍ය පාංශු හායනයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඉවත් වේ. එවිට පසේ ජෛව, භෞතික හා රසායනික ලක්ෂණ අයහපත් තත්වයට පත් වේ.

ලවණතාව ඇති වීම

පසක ලවණතාව ඇතිවීමෙන් බෝගවලට අහිතකර බලපෑම් ඇති කරයි.

- මුල්වලින් ජලය බාහිරාස්‍රැතියට ලක් වී ශාක මිය යාම
- පසෙහි ද්‍රාව්‍ය ලවණ සාන්ද්‍රණය ඉහළ යාම නිසා එම ලවණ ශාකයට විෂ වීම
- පාංශු ව්‍යූහය විනාශ වීම
- පසේ ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය අඩු වීමෙන් පස නිසරු වීම

මෙම හේතු නිසා ලවණ පස්, නිසරු පස් ලෙස හැඳින් වේ. මෙසේ ලවණතාව නිසා පසේ භෞතික, රසායනික හා ජෛවීය ගුණාංග පිරිහීම සිදු වේ.

පාංශු ආම්ලිකතාව ඇතිවීම

පසක් ආම්ලික වීමෙන් බෝග වගාවට අහිතකර බලපෑම් ඇති කරයි.

- අධික ආම්ලික තත්වය බෝග මූල පද්ධති සඳහා විෂ සහිත තත්ත්ව ඇති කරයි.
- ඇලුමීනියම් අයන (Al^{3+}), යකඩ අයන (Fe^{+2}) විෂවීම සිදු වේ.
- N, P, S, C*a*, Mg, Mo ආදී පෝෂක බෝගවලට ලබාගත නොහැකි වීම නිසා ශාක පෝෂක ඌණතා ලක්ෂණ පෙන්වයි.
- ප්‍රබල ආම්ලික පස්වල බැක්ටීරියා ක්‍රියාකාරීත්වය දුර්වල වීම නිසා නයිට්‍රජන් තිර කිරීම දුර්වල වේ.

ඉහත සඳහන් හේතු නිසා පසේ ගුණාංග පිරිහේ.

ක්ෂාරීයතාව ඇතිවීම

පසක් විවිධ හේතු නිසා ක්ෂාරීය වන බව මීට පෙර අධ්‍යයනය කර ඇත. ක්ෂාරීය පසක හුවමාරු සංකීර්ණයේ ඇති කලිල මතුපිට පෘෂ්ඨයට Na^{+} අධිශෝෂණය වීම හේතුවෙන් මෙම කලිල අංශු විසිරී යාම නිසා පසේ ව්‍යූහය විනාශ වේ. ඒ නිසා තද වූ පසක් ඇති වන අතර ඒ හේතුවෙන් පාංශු වාතය අඩුවීම, පසේ පාරගම්‍යතාව අඩුවීම, ජල වහනය දුර්වල වීම, ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාවන්ට බාධා ඇති වීම වැනි ක්‍රියා සිදු වේ. ක්ෂාරීය පසේ ඉහළ pH අගය නිසා P, C*a*, N, Fe, Cu, Mg, Zn වැනි ශාක පෝෂක ශාකයට ලබාගත නොහැකි වී යයි.

මෙම හේතූන් නිසා පසේ භෞතික, රසායනික, ජෛවීය ගුණාංග පිරිහේ.

පෝෂක විෂ වීම

ලවණ පස්වල, පසෙහි ද්‍රාව්‍ය ලවණ සාන්ද්‍රණය වැඩිවීම නිසා එම ලවණ, ශාකයට විෂ වේ. එසේම A*l*, Mn හා Fe වල ද්‍රාව්‍යතාව, ආම්ලික තත්ත්ව යටතේ වැඩි වීමෙන් ශාකවලට විෂ වේ.

3.9 පස සංවර්ධනය සඳහා පාංශු හායනයේ බලපෑම

පාංශු හායනය නිසා සිදුවන අහිතකර බලපෑම්

1. අස්වැන්න අඩු වීම/නිෂ්පාදකතාව අඩු වීම
   පාංශු හායනය අස්වැන්න අඩුවීම කෙරෙහි සෘජුවම බලපායි. මඳ වශයෙන්, සාමාන්‍ය වශයෙන් හා දැඩි ලෙස හායනයට ලක් වූ භූමිවලින් ලබාගන්නා අස්වැන්න පිළිවෙළින් 10%, 10--15% හා 50% කින් අඩුවන බව පර්යේෂණ මගින් ඔප්පු කර ඇත.
2. වගා කිරීමට සුදුසු භූමි ප්‍රමාණය අඩු වීම
3. ජලයේ ගුණාත්මය පිරිහීම

පාංශු හායනය, විශේෂයෙන්ම පාංශු බාදනය නිසා පසේ බොරතාවය (turbidity) වැඩි වේ. එමෙන් ම කෘෂිකාර්මික ඉඩම්වලින් සේදී එන ජලයෙහි නයිට්‍රජන් හා පොස්පරස් බහුල බැවින්, ජලාශවල සුපෝෂණ තත්ත්ව ඇති වේ.

4. ජෛව විවිධත්වයට බාධා පැමිණීම

පාංශු සංවර්ධනය

පස සංවර්ධනය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ පසක් බෝග වගාවට සුදුසු තත්ත්වයට පත් කිරීමය. ගැටලු සහිත පස් ඇති භූමි සඳහා මෙය වැදගත් වේ.

ගැටලු සහිත පස් ලෙස,

- ආම්ලික පස්
- ලවණ පස්
- ජල වහනය දුර්වල පස් සැලකිය හැකි ය.

ආම්ලික පස් හා ලවණ පස් ඇතිවීමට හේතු මීට ප්‍රථම සාකච්ඡා කර ඇත.

පසේ ජලවහනය දුර්වල වීම නිසා පාංශු වාතනය දුර්වල වී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට හා ශාක මුල්වලට ඔක්සිජන් හිඟ වේ. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නිර්වායු ශ්වසනය කිරීම නිසා හයිඩ්‍රොකාබන් වායු, හයිඩ්‍රජන් සල්පයිට්, කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වැනි වායු වර්ග එකතු වී ශාකවලට විෂ සහිත මට්ටමක් කරා පැමිණේ.

පාංශු සංවර්ධන ක්‍රම ලෙස,

- පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම යෙදීම
- පාංශු පුනරුත්ථාපනය දැක්විය හැකි ය

පාංශු සංරක්ෂණය (soil conservation)

බාහිර බලපෑම නිසා පස් අංශු වෙන් වීම, වෙන් වූ පස් අංශු ප්‍රවාහනය වීම සහ වෙනත් ස්ථානයක තැන්පත් වීම යන ආකර තුනකින් සිදුවන පාංශු බාදනයේ දී පස් අංශු වෙන් වීම හා ප්‍රවාහනය වීම කෘත්‍රිම ක්‍රම යොදා වැළැක්වීම හෝ අවම කිරීම මගින් පසෙන් උපරිම ඵලදායීතාවක් ලැබෙන සේ පස නිවැරදිව හා තිරසාර ව භාවිත කිරීම පාංශු සංරක්ෂණය නම් වේ.

පාංශු සංරක්ෂණ මූලධර්ම (principles of soil conservation)

ප්‍රධාන මූලධර්ම 3 ක් මත පාංශු සංරක්ෂණය පදනම් වී ඇත. දේශීය ව ජලය ප්‍රධාන පාංශු කාරකයා වන බැවින් පහත සඳහන් කරුණු සැලකිල්ලට භාජනය කළ යුතු වේ.

1. කෙලින් ම පස මතට වැටෙන වැසි ජලයේ චාලක ශක්තිය නිසා පාංශු අංශු වෙන් වීම බාදනයේ මූලික අවස්ථාව නිසා වැසි ජලය කෙලින් ම පස මත පතිත වීම වැළැක්වීම.
2. පස මත ජලය ගලායාම, ගලායන ජලයේ ප්‍රමාණය හා ප්‍රවේගය අඩු කිරීම.
3. අනවශ්‍ය පරිදි පස බුරුල් කිරීම වැලැක්වීමෙන් අංශු වෙන්වීමට ඇති හැකියාව අවම කිරීම.

පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම (methods of soil conservation)

1. යාන්ත්‍රික ක්‍රම 2. කෘෂිකාර්මික ක්‍රම 3. ජීව විද්‍යාත්මක ක්‍රම

යාන්ත්‍රික පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම

මෙහි දී පස මතුපිටින් ගලායන ජලයේ වේගය අඩු කිරීම ප්‍රධාන වශයෙන් සිදු වේ. යාන්ත්‍රික ක්‍රම කීපයකි.

1. සමෝච්ඡ රේඛා අනුව කාණු කැපීම
2. සමෝච්ඡ රේඛා අනුව පස් වැටි දැමීම
3. හෙල්මළු තැනීම
4. ගල්වැටි බැඳීම

සමෝච්ඡ රේඛා අනුව කාණු කැපීම

කාණු යෙදීම මගින් අරමුණු කිහිපයක් ඉටු වේ.

- පිටාර ජලයේ වේගය අඩු කිරීම.
- ජල පහරේ වේගය අඩුකර ජලය පස තුළට කාන්දුවීමට අවස්ථාව ලබා දීම
- පසේ වැඩිපුර රඳා පවතින ජලය ඉවත් කිරීම

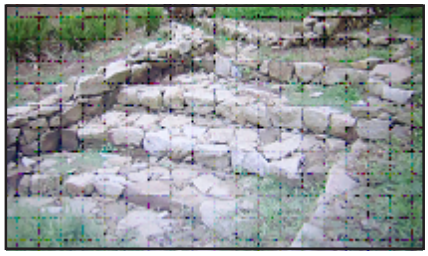
සාමාන්‍යයෙන් කාණු යොදන්නේ ස්වභාවික ජල මාර්ග ඔස්සේ ය.

කාණු වර්ග දෙකකි.

1. ප්‍රධාන කාණු
2. පාර්ශ්වික කාණු

ප්‍රධාන කාණු

මේවා බෑවුමේ දිශාවට සකස් කරනු ලබයි. සමහරවිට ස්වාභාවික ව ජලය බැස යන මාර්ග ප්‍රධාන කාණු ලෙස භාවිත කරයි. බෑවුම පඩි පෙලක ආකාරයෙන් කපා ඉවත් කර කාණු පතුලට හා දෙපසට ගල් ඇල්ලීම කරනු ලැබේ. $60cm$ ක් ගැඹුරට, $60cm$ ක් පළලට සකස් කරන මේවා මගින් වැසි ජලය ඉවත් කිරීමට හා උරා ගැනීමට සැලසීම සිදු කරයි.



රූපය 3.35: ප්‍රධාන කාණුවක්

පාර්ශ්වික කාණු

පාර්ශ්වික කාණු ප්‍රධාන කොටස් 3 කි.

1. සමෝච්ච කාණු
2. සමෝච්ච කුට්ටි කාණු
3. රොන්මඩ වලවල් සහිත කාණු

සමෝච්ච කාණු

සමෝච්ච රේඛා අනුව කාණු කැපීමේ දී සමෝච්ච රේඛාවට ඉහළ පැත්තෙන් කාණුව කපනු ලැබේ. කාණු කැපීමේ දී ඉවත් කරන පස් කාණුවේ ඉහළ පැත්තට යොදයි. ඉන් බලාපොරොත්තු වන්නේ කාණුවෙන් ඉතිරී යන ජලය පස් වැටිය අසල රඳවා තැබීම ය.

තද බෑවුම් සහිත නම් $3.02m$ ද, මද බෑවුම් සහිත නම් $6.02m$ ද, සුළු බෑවුමක් සහිත නම්, $12.05m$ ද කාණු අතර පරතරය තැබිය යුතු ය. මේ මගින් ගලා යන ජලයේ වේගය අඩු කරයි.

සමෝච්ච රේඛා අනුව කුට්ටි කාණු කැපීම

කාණුවලට සමාන නමුත් තැනින් තැන $15-20cm$ පමණ උස පස් කුට්ටි ඉතිරි කරනු ලැබේ.

රොන්මඩ වලවල් සහිත කුට්ටි කාණු (Lock and spill with silt pit)

සේදී යන රොන්මඩ එක්තැන් කර ගැනීම හා ගලායන ජලයේ වේගය අඩුකර ගැනීම ඉන් බලාපොරොත්තු වේ. ගැඹුරින් හා පළලින් සමෝච්ච රේඛා අනුව සකසන කාණුවලට සමාන ය. මෙම කාණුවල විශේෂත්වය වනුයේ $30-35m$ පරතරය ඇති ව $1m$ක් පමණ දිගට



රූපය 3.36: කුට්ටි කාණුවක් සමීප දර්ශනයක්



රූපය 3.37: කුට්ටි කාණු පද්ධතියක්

කාණුව පතුලින් $25cm$ පමණ වූ වලවල් සකස් කිරීම

සමෝච්ච රේඛා අනුව පස් වැටි යෙදීම

මෙහි දී භූමියේ බෑවුම අනුව පළල වෙනස් වන සේ සමෝච්ඡ රේඛා අනුව පස් වැටි යොදාගෙන පාංශු බාදනය පාලනය කරයි.

හෙල්මළු තැනීම (terracing)

අධික බෑවුම් සහිත කඳුකර ඉඩම්වල, පඩිපෙලක ස්වභාවයක් ඇතිවන සේ පස් තට්ටු සකසා වගාවට සූදානම් කර ගැනීම හෙල්මළු ලෙස හැඳින් වේ.

හෙල්මළු යෙදීම මගින් වර්ෂා ජලය ක්ෂේත්‍රය මතුපිටින් වේගයෙන් ගලායාම වැළැක්වෙන අතර, එමගින් බාදනය අඩු වේ. මෙය සිදු කෙරෙනුයේ මතුපිට අපධා ජලය හෙල්මලුවල එකතු වී පස තුළට කාන්දු වීමට සැලැස්වීමෙන් ය.

හෙල්මළු වර්ග

a. **සමතල බංකු හෙල්මළු**

සමෝච්ඡ රේඛාවකට අනුව සකසන මේවායේ උස්තැන් වලින් ඉවත්කර ගත් පස් පහත් ස්ථානවලට යොදයි. මෙලෙස සෑදෙන පඩිපෙලක් වැනි කොටසේ අග්‍රස්ථ කොටස මඳක් උස්වන ලෙස සකස් කර පාංශු බාදනය වැළැක්වීම සඳහා තණපිඩැලි ඇල්ලීම ද කරනු ලබයි.

b. **බෑවුම් බංකු හෙල්මළු**

ඉහළ සමෝච්ඡ රේඛාවක සිට පහළ සමෝච්ඡ රේඛාවකට යොමුවන සේ සකසන මේවා ඇලයට පිහිටුවන පඩි ලෙස දිස්වේ. බෑවුම අධික (25 - 30% පමණ) ස්ථානවලට භාවිත වේ. පඩි දෙකක් අතර පරතරය වර්ෂාපතනයේ තීව්‍රතාව හා භූමියේ බෑවුම මත රඳා පවතී.

c. **දිගැති හෙල්මළු (පුළුල් පාද හෙල්මළු)**

මෙවැනි හෙල්මළු භූමියේ බෑවුම 10% ට වඩා අඩු ස්ථානවලට භාවිත කරයි. පසේ වැඩිපුර ජලය රඳවා අවශෝෂණය කර ගැනීමට අවස්ථාව සැකසෙන සේ, හෙල්මළුවේ මුදුන සමෝච්ඡ රේඛාවේ දෙපසට අනුක්‍රමණය වන සේ නිර්මාණය කරයි.

d. **තනි බිම් හෙල්මළු**

තනි ගසකට පමණක් සීමාවන මෙම හෙල්මළු ක්‍රමය ගල්වැටිවලට සමාන නමුත් එතරම් දිග නොවේ. බෑවුම් සහිත භූමිවල යොදාගන්නා මෙම ක්‍රමයේ දී ඉවුරු සෝදා



වැළැක්වීමට පිඩැලි ඇල්ලීම පැහැදිලි රූපය 3.38: නිරාවරණය වූ භූමියක හෙල්මළු සකස්කර ඇති අයුරු



රූපය 3.39: වී වගාවේ හෙල්මළු සකස්කර ඇති අයුරු



රූපය 3.40: ගල්වැටියක්

හෙල්මළු යොදා ගැනීමේ වාසි

- හෙල්මළු මගින් අපධාවය වන ජලය යම් කාලයක් රඳවා තබා ගන්නා නිසා ඇතුල් කාන්දුවීම වැඩි වේ.
- ජලය ගලායාමේ වේගය හෙල්මළු මගින් අඩු කරයි.
- හෙල්මළු තැනීම සඳහා යන වියදම, කාණු කැපීම හෝ ගල්වැටි දැමීම සඳහා යන වියදමට වඩා අඩුය.

ගල්වැටි බැඳීම

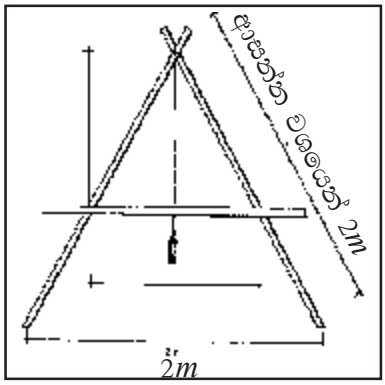
ගල්වැටියක් යනු බෑවුම් භූමියක බෑවුමේ දිශාවට ලම්බක ව සකසනු ලබන බාධකයකි. එය ගල් භාවිත කර හෝ ලී කොට භාවිත කර සකසයි. තේ වගාවේ දී ගල්වැටි භාවිත කිරීම ඉතා ජනප්‍රිය ක්‍රමයකි.

ගල්වැටි බැඳීමේ වාසි

1. අපධාවය වන ජලයේ වේගය අඩු කිරීම
2. අපධාවය වන ජලයේ අඩංගු පස් අංශු රඳවා ගැනීම
3. ගල් අධික බිම්වල කාණු කැපීම හෝ හෙල්මළු තැනීම අපහසු නිසා එවැනි බිම් සඳහා වඩා සුදුසු ය.

ගල්වැටි තනන විට සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු

- සම්පූර්ණයෙන් ම සම මට්ටමේ වන සේ වැටියේ ඉහළ කොටස සැකසිය යුතුය.
- ගල් වැටියේ යට කොටස පළලින් මූණතට වැඩිවිය යුතු ය. එවිට බැම්ම ශක්තිමත් වේ.



- ගල්වැටිවල අඩිය එක සමාන විශාල ගල්වලින් තැනීම සුදුසු ය.
- ගල් වැටියේ පහත් බෑවුමට අයත් කොටසෙහි බෑවුම කන්ද දෙසට තැබිය යුතු ය. මෙවැනි ගල්වැටි කන්ද දෙසට වූ පැත්ත පොළොව යට $1.8m$ ක් ද අත්තිවාරමේ සිට $30cm$ ද උස්විය යුතුය. මුදුණත පළල $45cm$ ක් විය යුතුය. ගල් වැටියේ පතුල සාමාන්‍යයෙන් $75\text{-}90cm$ පළල් විය යුතුය.

A රාමුව

A රාමුව යනු ඉඩමක සමෝච්ඡ රේඛා ලකුණු කිරීම සඳහා භාවිත කරන සරල උපකරණයකි. සරල උපකරණයක් වීම, පරිහරණය ඉතා පහසු වීම හා උපකරණය සෑදීම සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය පහසුවෙන් සොයගත හැකි වීම ආදී කරුණු නිසා මෙය ගොවීන් අතර ප්‍රචලිත ය.

රූපය 3.41: A රාමුව

ග්ලිරිසීඩියා හෝ රීප්ප පටි තුනක්, නූල්, ලණු , ලඹයක් හෝ කුඩා ගල් කැබැල්ලක් සහ පිහියක් ආධාර කරගෙන 3.41 රූපසටහනේ අයුරු උපකරණය සාදනු ලැබේ.

උපකරණය භාවිත කරන අයුරු

- උපකරණය බෑවුමේ හරස් අතට තැබීම
- පසුව වම් පාදය පිහිටි ස්ථානයේ කුඤ්ඤයක් සිටුවීම
- දකුණු පාදය බෑවුමේ ඉහළට හා පහළට සීරුමාරු කරමින් (ආසන්න වශයෙන් $1.5m$) ලඹ නූල ස්ථිර ලක්ෂයට සමපාතවන අවස්ථාව සෙවීම
- පෙර ලෙසම වම් පාදය සීරුමාරු කර නැවත වතාවක් සම උස ලබා ගැනීම

- මෙලෙස පැති මාරු කිරීම නොකඩවා කරගෙන යාමෙන් ඉඩම මත සමෝච්ඡ පිහිටීම් සලකුණු කළ හැකිය.

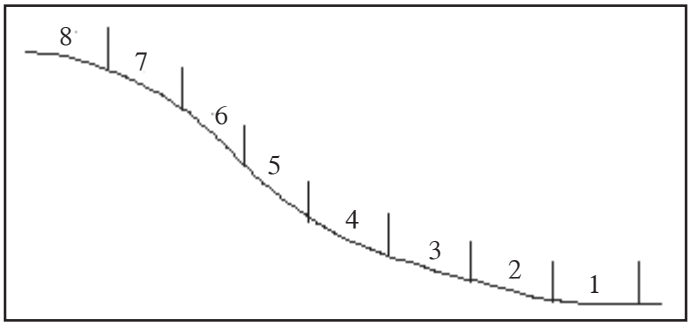
කෘෂිකාර්මික පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම

බෝග වගා කිරීමේ දී කෘෂිකාර්මික ක්‍රියාකාරකම් හැකිතරම් විද්‍යානුකූල ව හා මූලධර්මවලට අනුව ක්‍රමානුකූලව, පසට හානි අවම වන සේ මෙම ක්‍රමයේ දී සිදු කරයි. ඒ සඳහා,

- නිසියාකාර භූමි පරිභෝජනය
- නියමාකාර ලෙස බිම් සැකසීම
- නිසි ලෙස බෝග පිහිටුවීම
- ජලය පාලනය කිරීම
- කාබනික ද්‍රව්‍ය පාලනය
- පොහොර නිසි කලට යෙදීම
- වල් පැළෑටි මර්දනය
- බෝග වගා ක්‍රම භාවිතය යන ක්‍රමවේදයන් භාවිත කළ හැකි ය.

නිසියාකාර භූමි පරිහරණය

බෑවුම් සහිත ඉඩම්, බාදනයට භාජනය නොවී, පසේ සාරවත් බව රැකෙන පරිදි සුදුසු බෝග වගාවක් යෙදීම මින් අදහස් කරයි. භූමිය ප්‍රයෝජනයට ගැනීමේ වර්ගීකරණයට අනුව උචිත බෝග නිර්ණය කර දක්වා ඇත.



රූපය 3.42 භෞතික භූමි භාවිත වර්ගීකරණය

මෙහි දී භූමි භාවිත වර්ගීකරණයේ ඇති භූමි පන්ති සලකා බලා වගාව සඳහා යොදාගත යුතු යි. සාමාන්‍යයෙන් 1, 2, 3 භූමි පන්තිවලට කෘෂිකාර්මික පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම පමණක් භාවිත කරමින් බෝග වගා කළ හැකි ය.

ඊට ඉහළින් පිහිටි භූමි පන්ති සඳහා යාන්ත්‍රික පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම යොදා ගනිමින් වගා කළ යුතු ය. පස්වැනි කාණ්ඩයෙන් ඉහළට පාංශු බාදනය වැළකෙන පරිදි වනජ ශාක වගා කළ යුතු ය.

වගුව 3.9 භූමි භාවිත වර්ගීකරණයට අනුව වගා කළ යුතු බෝග වර්ග

භූමි පන්තිය	භූමියේ ස්වභාවය	වගාකරන බෝග
1.	ජලවහනය දුර්වල, උසින් ඉතා අඩු භූමි	වී
2.	ජලවහනය සතුටුදායක, උසින් අඩු හා බාදනය අඩු භූමි	එළවලු බෝග
3.	ජලවහනය සතුටුදායක, අඛණ්ඩ බෑවුම	ක්ෂේත්‍ර බෝග
4.	තරමක් බෑවුම් සහිත පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම යෙදිය හැකි භූමි	පළතුරු වර්ග
5.	තරමක් බෑවුම් සහිත පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම යෙදිය හැකි භූමි	පොල්, රබර්, තේ, කොකෝවා, පළතුරු ගම්මිරිස්
6.	දැඩි බෑවුම් සහිත වුවත් පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම යෙදිය හැකි භූමි	පාංශු ආවරණ බෝග සමඟ තෘණ
7.	දැඩි බෑවුම් භූමි, බාදනය අධික ය.	ගෝචර තෘණ
8.	අධික බෑවුම් සහිත උස්බිම් වන මේවා ශුද්ධ නොකළ යුතු ය.	ස්වාභාවික වෘක්ෂලතා

වගුවේ ආකාරයට භූමිය පරිහරණය කිරීමෙන් පාංශු බාදනය අවම වේ.

බිම් සැකසීම

බෝගයට අවශ්‍ය ගැඹුරට පමණක් සීසෑම, සමෝච්ඡ රේඛා අනුව බිම් සැකසීම, වර්ෂාව අඩු කාලයේ දී බිම් සැකසීම ආදිය මගින් පාංශු සංරක්ෂණය සිදු වේ. බෑවුම් සහිත භූමිවල බිම් සැකසීමේ දී අවම බිම් සැකසීම හෝ ශූන්‍ය බිම් සැකසීම යොදාගැනීම මගින් පාංශු ඛාදනය අවම වේ.

බෝග සංස්ථාපනය

බෝග සංස්ථාපනයේ දී භූමිය ආවරණය වන අයුරින් පරතර තීරණය කර බෝග සිටුවීම උචිත ය. වර්ධන වේගය වැඩි බෝග අඩු පරතරයකින් ද, වර්ධන වේගය අඩු බෝග වැඩි පරතරයකින් ද සිටුවීම සුදුසු ය. එසේම සමෝච්ඡ රේඛා අනුව බෝග වගා කිරීම මගින් ද පාංශු සංරක්ෂණය සිදු වේ. මීට අමතර ව ඛාදන හැකියාව වැඩි ප්‍රදේශවල කෙටි කාලයකින් පස ආවරණය වන බෝග සිටුවීම, බීජ වෙනුවට පැළ සිටුවීම, පාලු ඇතිවීම වැළැක්වීම ආදිය මගින් ද පාංශු ඛාදනය අවම කර ගත හැකි ය.

ජල පාලනය

ජල සම්පාදනයේ දී ජලය ලබා දෙන වේගයත්, වරක දී ලබාදෙන ජල ප්‍රමාණයත් පාලනය කළ යුතුය. අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය, පාංශු ඛාදනය අවම වන වේගයකින් ක්ෂේත්‍රයට යොමු කිරීම වඩාත් සුදුසු ය.

කාබනික ද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය

කාබනික ද්‍රව්‍ය යෙදීම නිසා,

- වසුනක් ලෙස ක්‍රියාකර ජල බින්දු ගැටීම අවම කිරීම
- හියුමස් බවට පත් වී පස් අංශු සමූහනය කිරීම
- කාන්දුවීම වැඩිකර, අපධා ජල ප්‍රමාණය අඩු වීම වීම සිදුවේ. එවිට පාංශු ඛාදන හැකියාව අඩු වේ.

පාංශු වසුන් භාවිතය

බෝග ශේෂ, පිදුරු, ලී කුඩු, දහයියා, පොල් අතු, ආවරණ බෝගවල කොටස්, පොලිතීන් භාවිතකර පස ආවරණය කරයි. වසුන 15-25*cm* පමණ ඝනකම විය යුතු ය.

වසුන් යෙදීමේ වාසි

- මෙයින් වර්ෂා ජලය කෙලින් ම පස මතුපිට ගැටීම වැළකේ.
- පොලිතීන් හැර අන් ද්‍රව්‍ය දිරාපත් වීමෙන් කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු වේ.
- පාංශු වසුන් මගින් පසේ උෂ්ණත්වය පාලනය කරයි.
- සුළං ඛාදනය අඩු වේ.
- පාංශු ජීවීන් ගහණය වැඩි වේ.
- වාෂ්පීකරණය අඩු වේ.
- වල් පැළ පාලනය වේ.

පොහොර යෙදීම පාලනය

බෝගයට පොහොර යෙදීම නියමිත කාලයේ දී, නියමිත ප්‍රමාණවලින් කළ යුතු ය. එවිට බෝගය හොඳින් වර්ධනය වී වායව පරිසරය ඉක්මණින් වසා ගැනීමෙන් පාංශු ඛාදනය අවම වේ.

වල් පැළ පාලනය

වල් පැළෑටි කොතරම් අහිතකර වුව ද වල් සහිත ක්ෂේත්‍රයක පාංශු ඛාදනය අවම වේ. එනිසා බෝග වගාව සමග දැඩි තරගකාරී තත්ත්වයක් ඇති කරන මට්ටම දක්වා වැඩුණු වල් පැළ ඉවත් කර අනෙක්වා ඉතිරි කරනු ලැබේ. එසේම යාන්ත්‍රික ක්‍රම මේ සඳහා යොදා නොගැනීම ද වැදගත් වේ.

මිශ්‍ර බෝග වගා ක්‍රම හා වගා රටාව

මිශ්‍ර බෝග වගාව නිසා භූමිය ආවරණය වේ. එවිට වර්ෂාව සඳහා භූමිය නිරාවරණය නොවන නිසා වැටෙන වැහි බිංදුවල වේගය අඩු වීමෙන් පාංශු අංශු වෙන්වීම අඩු වේ.

සංරක්ෂණ ගොවිතැන ක්‍රියාත්මක වීම මගින් ද පාංශු ඛාදනය අවම වේ. මීට අමතර ව,

- වායව පරිසරයේ වැඩි ඉඩක් ආවරණය වන හා වැසි බිංදු අතුරු කඩනයකට ලක්වෙන පරිදි අන්තර් බෝග වගාව
- ඛාදනයට වැඩි හැකියාවක් දක්වන බෝග හා නොදක්වන බෝග තීරු වශයෙන් වගා කිරීම

ජීව විද්‍යාත්මක පාංශු සංරක්ෂණය

සජීවී ශාක යොදා ගනිමින් පාංශු සංරක්ෂණ කටයුතු සිදු කිරීම මෙහි දී සිදු කෙරේ. යොදා ගන්නා ආකාරය අනුව මෙය ආකාර කිහිපයකට බෙදා දැක්විය හැකි ය. කෘෂිකාර්මික ක්‍රම යටතේ භාවිත කළ අන්තර් බෝග වගාව, මිශ්‍ර බෝග වගාව, කෘෂි වන වගාව ආදී ක්‍රම ද අවශ්‍ය නම් ජෛවීය පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම ලෙසට සැලකිය හැකි ය.

ජීව විද්‍යාත්මක පාංශු සංරක්ෂණය ක්‍රම

- **ආවරණ බෝග වගාව**

තෙත් කලාපයේ හා අතරමැදි කලාපයේ රබර් හා පොල් වතුවල පාංශු සංරක්ෂණය සඳහා එම බෝග පේළි අතර පසට සමාන්තර ව වැඩෙන රනිල වැල් විශේෂ වගා කරනු ලැබේ. ඒවා ශීඝ්‍රයෙන් වැඩී පස ආවරණය කර ගනිමින් හරිත වර්ණයෙන් යුත් කලාලයක් ලෙස වැඩේ. එමගින් පාංශු සංරක්ෂණය සිදු වේ.

ආවරණ බෝග සඳහා යොදන ශාකවල තිබිය යුතු ලක්ෂණ

- බීජ මගින් ප්‍රරෝහණය විය යුතු ය.
- පහසුවෙන් ගුණනය විය යුතු ය.
- පසට හොඳින් බැඳී පැවතිය යුතු ය.
- ප්‍රධාන බෝගය සමඟ තරග නොකරන්නක් විය යුතු ය.
- වර්ධනය වේගවත් විය යුතු ය.
- කප්පාදු කිරීමට ඔරොත්තු දිය යුතු ය.
- නියඟයට, පළිබෝධ හා රෝගවලට ප්‍රතිරෝධී විය යුතු ය.
- ගැලවීම පහසු විය යුතු ය.
- විෂ ද්‍රව්‍ය නිකුත් නොකළ යුතු ය.
- වල් පැළ සමඟ තරග කළ හැකි බෝගයක් විය යුතු ය.

ආවරණ බෝග විශේෂ සඳහා උදාහරණ

- පියුරේරියා පැසියලොයිඩ් (*Pueraria phaseoloides*)
- කැලපගෝනියම් මුකුනොයිඩ්ස් (*Calapogonium mucunoides*)
- සෙන්ට්‍රොසිමා පියුබසන්ස් (*Centrocema pubescence*)
- ස්ටයිලොසැන්තන් ග්‍රැසිලස් (*Styloxanthus gracilis*)
- ඩෙස්මෝඩියම් ඔවිලිපෝලියම් (*Desmodium ovalifolium*)

- **කට්ටි වගාව (තීරු වගාව)**

බෑවුම් සහිත ඉඩම්වල ජලය ගලායන වේගය පාලනය කිරීම සඳහා තැනින් තැන කට්ටි ලෙස වගා යොදනු ලැබේ. පාංශු ඛාදනයට ඔරොත්තු දෙන ශාක මේ සඳහා යොදා ගනී. අඩු පරතර සහිත ව කට්ටි වගා යෙදීම පාංශු සංරක්ෂණය සඳහා සුදුසු වේ. අධික බෑවුම් සහිත බිම්වල ස්ථීර කට්ටි වගාවක් සුදුසු වන අතර, සමෝච්ඡ රේඛා අනුව හෝ සමාන්තර පේළි ලෙස බොහෝ විට යොදා ගනී.

- **සැවැන්දරා සිටුවීම**



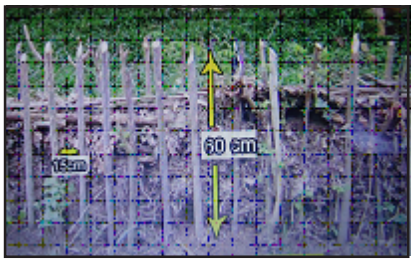
රූපය 3.43: සැවැන්දරා වැටියක්

බෑවුම් සහිත බිම්වල සමෝච්ඡ රේඛා අනුව සිටුවන අතර, සෝදාගෙන එන පස් අංශු රඳවා ජලය පමණක් පහළට මුදා හැරීම සිදු කරයි.

සැවැන්දරා සිටුවීමෙන් පහත දැක්වෙන වාසි දැකිය හැකි ය.

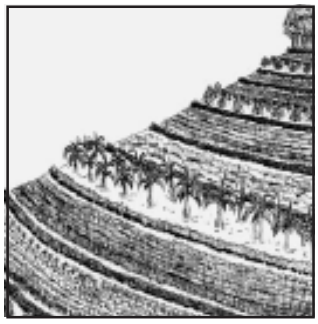
- ගල් වැටිවලට වඩා වියදම අඩු වීම
- ශ්‍රමය අඩුවෙන් වැය වීම
- අඩු නඩත්තුවකින් පස රැකගත හැකි වීම
- සුගන්ධය නිසා පළිබෝධ පාලනය කිරීම
- අධික ජල පීඩනවලට ඔරොත්තු දීම

- **දෙවැටි (ජීව වැටි) ක්‍රමය/සෝල්ට් ක්‍රමය (Sloping Agricultural Land Technology)**



රූපය 3.44: දෙවැටි ක්‍රමයේ ඉනි සිටුවා ඇති අයුරු

මෙහි දී බෑවුමට ලම්බකව සමෝච්ච රේඛාවකට අනුව විශේෂයෙන් තෝරාගත් බහුවාර්ෂික රනිල ශාක වගා කරනු ලැබේ. මෙය ජීවී වැටියක් ලෙස වැඩීම සඳහා පේළියේ ගස් අතර පරතරය ඉතාම කිට්ටු කරනු ලැබේ. මේ සඳහා භාවිත කරන්නේ ග්ලිරිසීඩියා (*Gliricidia*) ශාකය යි. වසරක පමණ කාලයක් ඒවා වැඩීමට සලස්වා මීටරයක් පමණ ඉහළින් කපා පේළි අතර වසුනක් ලෙස යොදනු ලැබේ. එය හෝදින් දිරූ පසු රනිල ශාක පේළි අතර බෝග වගා කෙරේ.



රූපය 3.45: සෝල්ට් ක්‍රමය

මෙම ක්‍රමයේ දී ගලා යන ජලයේ වේගය අවම කිරීම මගින් පාංශු බාදනය වැළැක්වෙන අතර පසේ සාරවත් බව ආරක්ෂා කිරීම ද අරමුණු කරගෙන ක්‍රියාත්මක වේ. මෙහි දී බෝග වගා කිරීම මෙන් ම පාංශු සංරක්ෂණ ක්‍රම ද එකම වගා පද්ධතිය තුළ යොදා ගනී.

ශ්‍රී ලංකාවේ මහවැලි ජලාධාරය සංරක්ෂණය කරමින් ගොවිතැන් කටයුතු කරගෙන යෑම සඳහා SALT ක්‍රමය හඳුන්වා දී ඇත.

SALT ක්‍රමයේ ප්‍රතිලාභ

- රනිල ශාක මගින් නයිට්‍රජන් ප්‍රයෝජ්‍ය කිරීම
- පසට කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු වීම
- පසෙහි තෙතමනය රඳා පැවතීම
- බොහෝ ඉඩම්වල භාවිතකළ හැකි වීම සහ වියදම අඩු වීම
- ගලා යන ජලයේ වේගය ඩු කිරීම හ භූමිය තුළ ජල අවශෝෂණය වැඩි කිරීම

සුළං බාදනයෙන් පස ආරක්ෂා කිරීම

මෙහි දී පසේ සුළඟ ගැටීම අවම කිරීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රම යෙදිය හැකි ය.

- **පාංශු වසුන් භාවිතය**
  මේ සඳහා පිදුරු, කොහුබත් වැනි ද්‍රව්‍ය භාවිත කළ හැකි ය.

- **උසස් ගොවිතැන් ක්‍රම යොදා ගැනීම**
  බෝග මාරුව, බෝග විවිධාංගීකරණයට ආර්ථික බෝග ඇතුළත් කිරීම මෙහි දී සිදු කළ හැකි ය.

- **සුළං බාධක යොදා ගැනීම**
  මේ සඳහා ස්වාභාවික හෝ කෘත්‍රිම සුළං බාධක යොදා ගත හැකි ය.
  ස්වභාවික සුළං බාධක ලෙස එරබදු, සබුක්කු, ඇල්බීසියා වැනි උස ශාක යොදා ගනී. කෘත්‍රිම සුළං බාධක ලෙස බට පැළලි, පොලිතීන් උර, ගෝනි වැනි ද්‍රව්‍ය එල්ලීම යොදා ගත හැකි ය. සුළං බාධක යේදීමේ දී සුළඟ හමන දිශාවට ලම්බක වන ලෙස සුළං බාධක යේදීම සුදුසු ය.

පස පුනරුත්ථාපනය

යම් පසක නිෂ්පාදකතාව නිසි සේ ආරක්ෂා වන පරිදි පසේ ඇති උසස් පාංශු ලක්ෂණ එනම්, පසේ භෞව, රසායනික හා භෞතික ලක්ෂණ දිගුකාලීන ව උසස් තත්ත්වයකට ගෙන ඒම පාංශු පුනරුත්ථාපනය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

පාංශු පුනරුත්ථාපන ක්‍රම

pH සැකසීම

පසේ pH අගයේ වෙනස්වීම සුදුසු තත්ත්වයක නොපැවතීම බෝග වගාවේ දී අහිතකර ලෙස බලපායි. බොහෝ බෝග සඳහා මඳ ආම්ලික (pH = 6.5) හෝ උදාසීන පස බෝග වගාව සඳහා වඩාත් සුදුසු ය.

ආම්ලික, ක්ෂාරීය හා ලවණ පස් පුනරුත්ථාපනය කිරීම සඳහා ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග පිළිබඳ ව 3.6 නිපුණතා මට්ටමෙහි සාකච්ඡා කර ඇත.

නිවැරදි කෘෂි පිළිවෙත් අනුගමනය කිරීම

පාංශු පුනරුත්ථාපනය සඳහා කෘෂිකාර්මික කටයුතු සිදුකරන අවස්ථාවේ දී අනුගමනය කරන නිවැරදි පිළිවෙත් වැදගත් වේ.

- බිම් සැකසීම සිදු කිරීමේ දී බැවුම් සහිත බිම් සඳහා අවම හෝ ශූන්‍ය බිම් සැකසීමේ අනුගමනය කිරීම මගින් පාංශු බාදනය අවම වේ. එසේම බිම් සැකසීමේ දී අවශ්‍ය ගැඹුරට පමණක් බිම් සැකසීම මගින් පසට සිදුවන හානිය අවම වේ.
- බෝග වගා කිරීමේ දී සමෝච්ඡ ආකාරයට බෝග සිටුවීම මගින් ද පසට සිදුවන හානිය අවම වේ.
- සුළං බාදනය අවම කිරීම සඳහා සුළං බාධක ගස් හා වැටි සිටුවීම මගින් යහපත් ප්‍රතිඵල ලබා ගත හැකි ය.
- රසායනික පොහොර සමග කාබනික පොහොර භාවිතා කිරීම මගින් ජලය රඳවා ගැනීමේ ධාරිතාව වැඩිවීම මෙන් ම පාංශු බාදනය ද අඩු වී පසේ භෞතික, රසායනික, භෞවීය ලක්ෂණ දියුණු වේ.
- බෝග අස්වනු නෙලීමෙන් පසු භූමිය ශාකවලින් තොරව නිරාවරණය වී තැබීම වැළැක්වීම මගින් ද පසට සිදුවන හානිය අවම කර ගත හැකි ය.
- රනිල බෝග වගාකිරීම මගින් ද පසට නයිට්‍රජන් පෝෂක එකතු වී පස පුනරුත්ථාපනය වේ.
- දියුණු ගොවිතැන් ක්‍රම අනුගමනය කිරීම මගින් පසේ සාරවත් බව වැඩි වී පාංශු පුනරුත්ථාපනය සිදු වේ.
- වල් නාශක භාවිතය නිසා ආසන්නට හා ක්ලෝරේට වර්ග පසෙහි එකතු වී ඒවා බෝගවලට විෂ සහිත වේ. ඒ නිසා වල් නාශක භාවිතයේ දී අහිතකර ඒවා භාවිතය අවම කළ යුතු ය.
- පසේ ජලවහන ක්‍රම දුර්වල වීම නිසා ද පසේ අඩංගු පෝෂක ශාකයට ලබාගත නොහැකි වේ. ඒ නිසා පසේ ජල වහනය යථා තත්වයට පත් කිරීම ද පාංශු පුනරුත්ථාපනයේ දී වැදගත් වේ.
- දිගින් දිගටම එකම භූමියක බෝග වගාකිරීම මගින් පසේ ඇති පෝෂක අස්වැන්න ලෙස පසෙන් ඉවත් වේ. ඒ නිසා පොහොර පසට නියමිත අවස්ථාවේ දී නියමිත අනුපාතවලින් ලබාදීම ද පාංශු පුනරුත්ථාපනය සඳහා අවශ්‍ය වේ.

4. ශාක පෝෂණය

4.1 ශාක පෝෂක

සිය වර්ධනය හා පැවැත්ම සඳහා ශාක සමහර රසායනික ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය කර ගනියි. එම රසායනික ද්‍රව්‍ය ශාක තුළ විවිධ පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලට භාජනය වී ශාක වර්ධනය හා සංවර්ධනය වන අතර අස්වැන්නක් ලබා දෙයි. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී ශාක මගින් උරා ගනු ලබන රසායනික සංඝටක ශාක පෝෂක යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. ශාකවල වර්ධනය හා පරිවෘත්තීය ක්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය පෝෂක සැපයීම ශාක පෝෂණය නම් වේ.

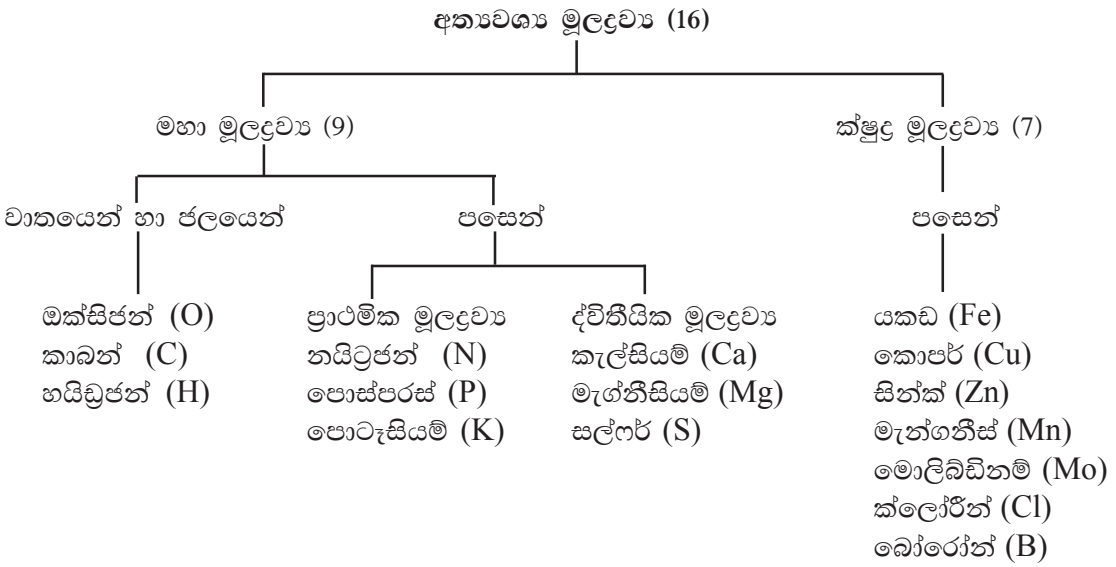
ශාක පෝෂක, අත්‍යවශ්‍ය හා අත්‍යවශ්‍ය නොවන ලෙස වර්ග කළ හැකි ය.

අත්‍යවශ්‍ය මූල ද්‍රව්‍ය (essential elements)

යම් මූලද්‍රව්‍යයක් අත්‍යාවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස නම් කිරීමට කරුණු 3 ක් සම්පූර්ණ විය යුතු ය.

1. අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය රහිත ව, ශාකයට සාමාන්‍ය ලෙස වැඩී එහි ජීවන චක්‍රය සම්පූර්ණ කළ නොහැකි විය යුතු ය.
2. අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය මගින් කෙරෙන කාර්යය වෙනත් මූලද්‍රව්‍යයක් මඟින් ඉටු කළ නොහැකි විය යුතු ය. එනම් අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය සුවිශේෂී විය යුතු අතර වෙනත් මූලද්‍රව්‍යයක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ නොහැකි විය යුතු ය.
3. අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය ශාකයේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලියට සෘජුවම සම්බන්ධ විය යුතු ය.

ඉහත කරුණුවලට අනුව අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය 16 ක් හඳුනා ගෙන ඇත. මෙම අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය 16 නැවත මහා මූලද්‍රව්‍ය 9 කට හා ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය 7 කට බෙදා ඇත. ශාකවලට විශාල ප්‍රමාණයන්ගෙන් (ශාකයේ වියළි බරින් 0.1% වඩා) අවශ්‍ය වන මූලද්‍රව්‍ය මහා මූලද්‍රව්‍ය ලෙසත් සුළු ප්‍රමාණවලින් (වියළි බරින් 0.1% වඩා අඩු) අවශ්‍ය වන මූලද්‍රව්‍ය ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය ලෙසත් හඳුන්වයි. එහෙත් ශාකයේ පැවැත්මට මෙම දෙවර්ගයේ ම වැදගත්කම එක හා සමාන ය. අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය අතරින් කාබන්, හයිඩ්‍රජන් හා ඔක්සිජන් හැරුණු විට අනෙක් සියලු ම මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රධාන වශයෙන් අකාබනික අයන වශයෙන් මුල් මගින් පසෙන් අවශෝෂණය කර ගනී.



මූලද්‍රව්‍ය ශාකයකට අවශ්‍ය කරන අනුපාතය ශාක පද්ධතිය මගින් තීරණය කෙරේ. එය රඳා පවතින්නේ එහි ජීවන චක්‍රය, පරිසරය සහ එහි ජානමය ලක්ෂණ මත ය. මහා මූලද්‍රව්‍ය අවශ්‍ය

ප්‍රමාණයට හා සමතුලිත ප්‍රමාණයෙන් තිබුණත් උපරිම ප්‍රතිඵල ලබා ගත හැක්කේ ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය ද සමතුලිත ව තිබුණහොත් පමණි.

වගුව 4. 1 : **ශාකයක අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය දක්නට ලැබෙන ප්‍රමාණය (ශාකයෙහි වියළි බරෙහි ප්‍රතිශතයක් ලෙස)**

අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය	ශාකයේ වියළි බරට අනුව %
මහා මූලද්‍රව්‍ය	
කාබන්	45%
ඔක්සිජන්	45%
හයිඩ්‍රජන්	6%
නයිට්‍රජන්	1.5%
පොටෑසියම්	1.0%
කැල්සියම්	0.5%
මැග්නීසියම්	0.2%
පොස්පරස්	0.2%
සල්ෆර්	0.1%
ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය	
ක්ලෝරීන්	100ppm (0.01%)
යකඩ	100ppm (0.01%)
මැංගනීස්	50ppm (0.005%)
බෝරෝන්	20ppm (0.002%)
සින්ක්	20ppm (0.002%)
කොපර්	6ppm (0.0006%)
මොලිබ්ඩිනම්	0.1pm (0.00001%)

අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍යයන්ගෙන් ඉටු වන කාර්යයන්

1. **ප්‍රාක්ප්ලාස්මීය කාර්යයන්**

   N, P හා S යන මූලද්‍රව්‍ය C,H හා O සමග සම්බන්ධ වී ප්‍රාක්ප්ලාස්මය සෑදීමේ කාර්යාවලියට දායක වේ.

2. **තුලනය කිරීමේ කාර්යයන්**

   Ca, Mg හා K, වැනි මූලද්‍රව්‍ය අයන තුලිතතාවක් ඇති කිරීමෙන් අනෙකුත් ඛනිජ මගින් ඇති කරනු විෂ සහිත බලපෑම් මැඩ පවත්වයි.

3. **රාමුව සෑදීමේ කාර්යයන්**

   කාබෝහයිඩ්‍රේට සංශ්ලේෂණය කර ඒ මගින් සෛල බිත්ති සෑදීම සිදු කරන බැවින් C, H, හා O රාමු සෑදීමේ කාර්යයන් ඉටු කරයි.

4. **සෛලවල ආස්‍රැති පීඩනය පාලනය කිරීම**

   සෛල යුෂයේ දිය වී ඇති විවිධ ඛණිජ ලවණ නිසා සෛල යුෂයේ ආස්‍රැති පීඩනය පාලනය වේ. උදා: ක්ලෝරීන්

5. **උත්ප්‍රේරක ක්‍රියාවන්**

   සමහර මූලද්‍රව්‍ය විවිධ එන්සයිමවල සංඝටකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මෙම මූලද්‍රව්‍ය නොමැති විට එන්සයිම ක්‍රියාත්මක නොවේ. උදා: P, S

චල හා අචල මූලද්‍රව්‍ය

ශාකයක ඌනතා ලක්ෂණ ඇති වන ආකාරය අනුව අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට බෙදිය හැකි ය.

1. චල මූලද්‍රව්‍ය
2. අචල මූලද්‍රව්‍ය

සනාල පද්ධතියේ ප්ලෝයම පටක තුළින් ශාකයේ වයස් ගත පටකවල සිට අලුතෙන් වැඩෙන පටක කරා ගමන් කළ හැකි මූලද්‍රව්‍ය චල මූලද්‍රව්‍ය ලෙසත්, එසේ ගමන් නොකරන මූලද්‍රව්‍ය අචල මූලද්‍රව්‍ය ලෙසත් හඳුන්වයි.

වෙනත් ආකාරයකට කිවහොත් බාහිරින් (පසෙන්) ලැබෙන පෝෂක සැපයුම් ප්‍රමාණවත් නොවූ විට, පෝෂක ඉල්ලුම අඩු පටකයන්ගෙන් (පරිණත පටක) පෝෂක ඉල්ලුම වැඩි පටක වෙත ගමන් කරන මූලද්‍රව්‍ය චල මූලද්‍රව්‍ය ලෙසත්, එසේ ශාක තුළ චලනය විය නොහැකි මූලද්‍රව්‍ය අචල මූලද්‍රව්‍ය ලෙසත් හැඳින්වේ. ඒ නිසා සාමාන්‍යයෙන් චල මූලද්‍රව්‍යවල ඌනතා ලක්ෂණ පරිණත පටක තුළත්, අචල මූලද්‍රව්‍යවල ඌනතා ලක්ෂණ වැඩෙන පත්‍ර (ශාකයේ අග්‍රස්ථය) තුළත් දැකිය හැකි ය.

ඒ අනුව චල මූලද්‍රව්‍ය ලෙස කාබන් (C), ඔක්සිජන් (O), හයිඩ්‍රජන් (H), නයිට්‍රජන් (N), පොටෑසියම් (K), පොස්පරස් (P), මැග්නීසියම් (Mg) හා ක්ලෝරීන් (CI) ද, අචල මූලද්‍රව්‍ය ලෙස සල්පර් (S) කැල්සියම් (Ca), යකඩ (Fe), මැන්ගනීස් (Mn), බොරෝන් (B), සින්ක් (Zn), කොපර් (Cu) හා මොලිබ්ඩිනම් (Mo) ද සැලකේ.

උපකාරක මූලද්‍රව්‍ය (beneficial elements)

සමහර මූලද්‍රව්‍ය සියලුම ශාකවල දැකිය නොහැකි අතර මෙම මූල ද්‍රව්‍ය ශාකයේ නිරෝගී වර්ධනයට උපකාරී වන නමුත් අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. එවැනි මූලද්‍රව්‍ය උපකාරක මූලද්‍රව්‍ය හෙවත් අත්‍යවශ්‍ය නොවන මූලද්‍රව්‍ය ලෙස හඳුන්වයි. එම මූලද්‍රව්‍ය නම් සෝඩියම් (Na), වැනේඩියම් (V), ගැලියම් (Ga), සිලිකන් (Si) අයඩින් (I), ඇලුමිනියම් (Al), ෆ්ලෝරින් (F), නිකල් (Ni) හා කොබෝල්ට් (Co) වේ.

උදා:
- කොබෝල්ට් රනිල ශාකවල සහජීවී නයිට්‍රජන් තිර කිරීමේ ක්‍රියාවලියට අත්‍යවශ්‍ය වේ.
- සිලිකන් තෘණ කුලයේ ශාකවල (උදා: වී) පත්‍ර සහ පත්‍ර කොපුව වර්ධනයට අත්‍යවශ්‍ය වේ.
- සෝඩියම් ශාකවල ආස්‍රැතිය සහ ඇනායන කැටායන තුල්‍යතාවට උපකාරී වේ.

4.2 අත්‍යවශ්‍ය ශාක පෝෂකවල කාර්යය හා බලපෑම

පෝෂක අවශෝෂණය

ශාක තුළ ඛනිජ අවශෝෂණය, අක්‍රිය හා සක්‍රිය අවශෝෂණය යනුවෙන් ආකාර දෙකකට සිදු වේ.

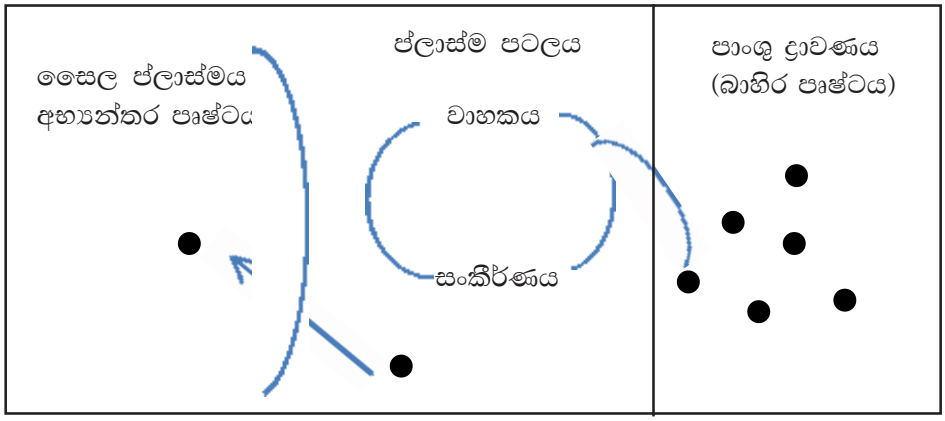
අක්‍රිය අවශෝෂණය

සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයක් තුළින් පෝෂක, සෛල පටල හරහා ගමන් කිරීම සිදු වේ. මෙම ක්‍රියාවලියට ශක්තිය වැය නොවේ.

පාංශු ද්‍රාවණයේ දිය වී ඇති ඛනිජ අයන මූලකේශ මගින් මූලාග්‍රයේ ඇති අන්තර් සෛලීය අවකාශවලට විසරණ වී පසුව සෛල බිත්ති මගින් ඒවා අධිශෝෂණය කර ගනී. ඉන් පසු සෛල බිත්තිය හා සෛල ප්ලාස්ම පටලය හරහා සෛල ප්ලාස්මයට විසරණය වී සෛලය තුළ ඇති රික්තකයේ රැස් වේ. රික්තකයේ සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට, සෛල අතර ඇති අන්තර් ප්ලාස්ම බන්ධන ඔස්සේ ඊළඟ සෛලයට ගමන් කර එහි රික්තකයේ තැන්පත් වේ. මේ ආකාරයට අක්‍රිය

අවශෝෂණය සිදු වේ. නයිට්‍රේට්, සල්ෆේට් වැනි අයන පහසුවෙන් ම අක්‍රීය අවශෝෂණය මගින් ශාක ලබා ගනී.

සක්‍රිය අවශෝෂණය



රූපය 4.1 : සක්‍රිය අවශෝෂණය

ශාක පටක සමහර ඛනිජ ලවණ වරණීය ව අවශෝෂණය කරන අතර වාහක අංශු මගින් සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයට විරුද්ධ ව ලවණ අවශෝෂණය කරයි. මෙම අවශෝෂණයට ශක්තිය (ATP) වැය වේ. ශ්වසනය නිශේධනය කරන සයනයිඩ් වැනි ද්‍රව්‍ය යෙදූ විටත්, ශාක පටකවල පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවන් නිෂේධනය කළ විටත් මෙම අවශෝෂණය නවතී.

වගුව 4.2 : ශාකවලට අත්‍යවශ්‍ය මූල ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය කරන ආකාරය සහ කාර්යයන්

මූල ද්‍රව්‍යය	අවශෝෂණය කරන ආකාරය	ප්‍රධාන කාර්යයන්
1. කාබන්	CO_2, HCO_3^-	කාබෝහයිඩ්‍රේට් නිෂ්පාදනයට අත්‍යවශ්‍ය ය. ශාකයේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලි සඳහා දායක වෙයි.
2. හයිඩ්‍රජන්	H_2 ලෙස	
3. ඔක්සිජන්	O_2, CO_2 හා H_2O ලෙස	
4. නයිට්‍රජන්	NO^-_3, NH_4^+	ඇමයිනෝ අම්ල, ප්‍රෝටීන්, න්‍යෂ්ටික අම්ල, සහ එන්සයිම හා හරිතප්‍රදවල අත්‍යවශ්‍ය සංඝටකයකි. පත්‍ර ක්ෂේත්‍රඵලය හා පඳුර දැමීම වැඩි වීමට අවශ්‍ය වේ.
5. පොස්පරස්	$H_2P0^-_4$ HPO_4^{2-}	සෛල විභාජනයට, විභාජක පටකවල වර්ධනයට, සෛල බිත්ති සෑදීමට හා කැල්සියම් පෙක්ටේට් සෑදීමට අවශ්‍ය ය. ශක්ති හුවමාරුවට වැදගත් වේ. (ATP හා ADP) නියුක්ලියෝ ප්‍රෝටීන, පොස්පෝ ලිපිඩ හා එන්සයිමවල සංඝටකයකි. සීනි පොස්පොරිලීකරණයට අවශ්‍ය ය.

6. පොටෑසියම්	K^+	කාබෝහයිඩ්‍රේට් පරිවෘත්තියේ දී වැදගත් ය. ශාකවල ඇති පොටෑසියම්වලින් වැඩි කොටසක් සෛල යුෂයේ ද්‍රාව්‍ය වී පවතී. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය, එන්සයිම, ඇමයිනෝ අම්ල, ප්‍රෝටීන හා සෛල පටල සංශ්ලේෂණය, පුටිකා විවෘත වීම හා වැසීම, සෛලවල ආස්‍රැති පීඩනය පාලනය සිදු කරයි.
7. කැල්සියම්	Ca^{2+}	සෛල බිත්තිවල කැල්සියම් පෙක්ටේට් නිපදවීමට, කඳේ හා මුලේ අග්‍රස්ථ වර්ධනයට, එන්සයිම සක්‍රිය කිරීමට, සෛල විභාජනයට, පටලවල ව්‍යුහයට හා පාරගම්‍යතාවට බලපායි.
8. මැග්නීසියම්	Mg^{2+}	හරිතප්‍රද නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය සංඝටකයකි. පොස්පේට් පරිවෘත්තියේ සමහර එන්සයිම සඳහා සක්‍රියකයක් සේ ක්‍රියා කරයි.
9. සල්පර්	so_4^{2-}	ප්‍රෝටීන, එන්සයිම හා සහ එන්සයිමවල ක්‍රියාශීලී කාණ්ඩයකි.
10. යකඩ	Fe^{3+}, Fe^{+3} කීලේට	හරිතප්‍රද සංශ්ලේෂණයට අවශ්‍ය වේ. සයිටක්‍රෝම් හා සමහර එන්සයිමවල අඩංගු වේ.
	Mn^{2+}	
11. ක්ලෝරීන්	Cl^-	ආස්‍රැතියට, ඇනායන/කැටායන තුලිතතාවට හා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවට අවශ්‍ය ය.
12. කොපර්	Cu^{2+}	ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට අත්‍යවශ්‍ය ය. එන්සයිම ක්‍රියාකාරිත්වයට හා ක්ලොරපිල් බිද වැටීම වැළැක්වීමට වැදගත් වේ.
13. සින්ක්	Zn^{2+} $Zn(OH)$ කීලේට	ප්‍රභාසංස්ලේෂණයට අවශ්‍ය ය. එන්සයිමවල සංඝටකයකි. බීජ ඇති වීම සහ ශාක මේරීම දියුණු කරයි.
14. මොලිබ්ඩිනම්	MoO_4	රනිල ශාකවල නයිට්‍රජන් තිර කිරීම හා පරිවෘත්තියට අවශ්‍යය. එන්සයිමවල සංඝටකයකි.
15. බෝරෝන්	$H_3BO_3^-$ BO_7^{2-} $H_2BO_3^-$ HBO_3^{2-} BO_3^{3-}	පටක විභේදනය, පරාග ප්‍රරෝහණය, සීනි පරිවහනය, පිෂ්ට පරිවෘත්තිය හා ඇමයිනෝ අම්ල සංශ්ලේෂණයට දායක වේ .
16. මැන්ගනීස්		සමහර එන්සයිමවල සක්‍රියකයකි.

පෝෂක ඌනතා ලක්ෂණ

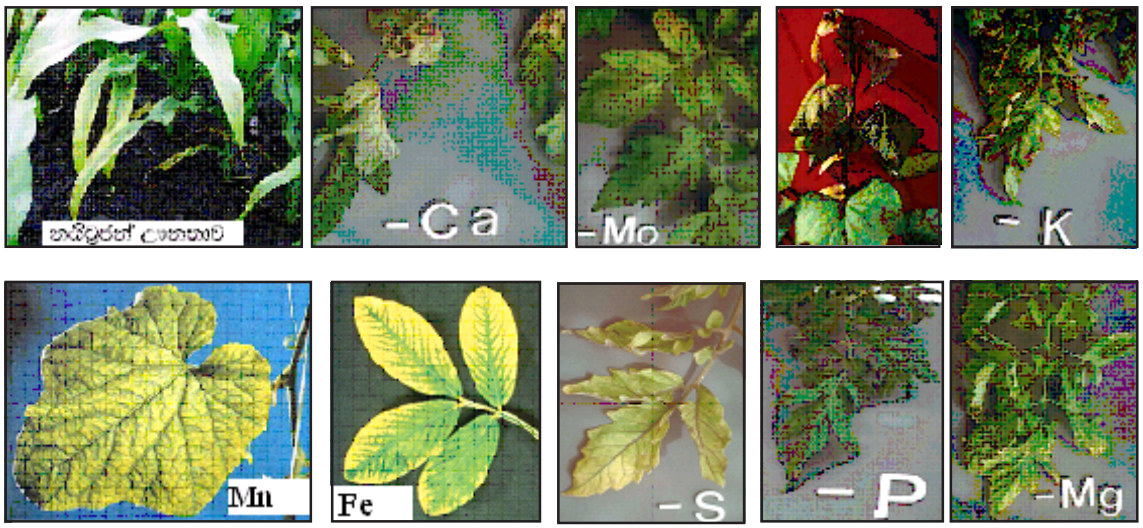
සෑම අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍යයක් ම ශාකයේ පැවැත්මට හේතු වන සුවිශේෂී කාර්යයකට හෝ පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවන්ට සෘජු ව දායක වේ. එම නිසා මේවා හිඟවීමෙන් ඉහත ක්‍රියාවන්ට බාධා පැමිණේ. මෙය ශාකය දක්වන වෙනස්කම් මඟින් හඳුනාගත හැකි අතර, ඒවා පෝෂක ඌනතා ලෙස නම් කෙරේ.

වගුව 4.3 : පෝෂක ඌනතා ලක්ෂණ

මූල ද්‍රව්‍ය	ඌනතා ලක්ෂණ
නයිට්‍රජන් N	පරිණත පත්‍ර කහ පාට වේ. මෙයට හේතුව නයිට්‍රජන් චල මූලද්‍රව්‍යයක් නිසා පරිණත පත්‍රවලින් වර්ධක ස්ථාන කරා N පරිසංක්‍රමණය වීමයි. වර්ධනය අඩු වී ශාක කුරු වේ. පත්‍ර නොවැටේ. කලින් මේරූ සහ විකෘති වූ මල් හා ඵල හට ගනී.
පොස්පරස් P	කාබෝහයිඩ්‍රේට් පරිවෘත්තීය අඩු වීම නිසා නිෂ්පාදිත සීනි ඉතිරි වී, ඒවා ඇන්තොසයනින් වර්ණකය සෑදීමට වැය වේ. මේ නිසා පත්‍ර දම් පැහැයට හුරු තද කොළ පැහැයක් ගනී. ශාක කුරු වීම, පත්‍ර උඩුකුරු වර්ධන විලාශයක් දැක්වීම, ශාකය තද කොළ පැහැයක් ගැනීම, පහළ පත්‍ර කහ වී වියළී පසුව කොළ පැහැති දුඹුරු හෝ කළු පාටක් ගැනීම සිදු වේ. වර්ධනය ප්‍රමාද වේ. මුල් වර්ධනය දුර්වල වේ. පත්‍ර පතනය වැඩි වේ. පුෂ්ප හට ගැනීම අඩු හා ප්‍රමාද වේ. පුෂ්ප හැලීම, නොමේරූ ඵල හැලීම, ඵල පැසීම පමා වීම සිදු වේ. ඌනතා ලක්ෂණ පළමුවෙන් දැකිය හැක්කේ පරිණත පත්‍රවල ය.
පොටෑසියම් K	පත්‍ර දාර කහ පැහැ වී පසුව ක්‍රමයෙන් දුඹුරු පැහැ වී අවසානයේ පිළිස්සුණු ස්වභාවයක් ගනී. මෙය මුලින් ම මේරූ පත්‍රවල දැකිය හැකි වේ. විචිත්‍ර හෝ හරිතක්ෂය වූ පත්‍රවල කුඩා මැරුණු ලප ඇති වේ. බොහෝ විට මෙම ලප පත්‍ර අග්‍රයේ හෝ නාරටි අතර දැකිය හැකි වේ.
කැල්සියම් Ca	ඌනතා ලක්ෂණ ළපටි පත්‍රවල දැකිය හැකි වේ. අග්‍රස්ථ අංකුරවල ළපටි පත්‍ර පළමුව වක්‍ර වේ. ඉන් පසු කෙළවර හා දාරවල සිට පසු මැරීමක් ඇති වේ. මෙම ස්ථානවල කැපී ගිය පෙනුමක් ඇති වේ. අවසානයේ පත්‍ර ඍන්ත මැරී යයි. අග්‍රස්ථය ඇඹරී විකෘති වේ. විභාජක පටක මැරී යයි. මූල පද්ධතිය දුර්වල වේ. නයිට්‍රජන් අවශෝෂණයට බාධා පැමිණේ.
මැග්නීසියම් Mg	පරිණත පත්‍රවල අන්තර් නාරටි හරිතක්ෂය ඇති වේ. වර්ධනය බාල වීම, පත්‍ර කුඩා වීම, අධික ලෙස පත්‍ර හැලීම, ඇන්තොසයනින් වර්ණක ඇති වීම නිසා නෙක්‍රෝසීය ලප ඇති වීම සිදු වේ.
සල්පර් S	නයිට්‍රජන් ඌනතා ලක්ෂණවලට සමානකමක් දක්වයි. ළපටි පත්‍ර ළා කොළ පාටට හැරෙන අතර පත්‍ර නාරටි කහ පාට වේ. අතු රිකිලි කුඩා වේ. පත්‍ර ක්ෂේත්‍ර ඵලය අඩු වේ.
යකඩ Fe	ළපටි පත්‍ර කහ පැහැ වේ. නාරටි තද කොළ පැහැති දැලක් සේ දිස් වේ. (නාරටි අතර හරිතක්ෂය).
තඹ Cu	ළපටි පත්‍ර මැල වේ. ශාක අග්‍රස්ථයේ පසු මැරීමක් ඇති වේ. එම අග්‍රස්ථයට යටින් පාර්ශ්වික අංකුර වැඩීම නිසා සෙව්වන්දියක් (rosette) ලෙස පත්‍ර වැඩේ. ඌනතාව උග්‍ර වූ විට මුළු ශාකය ම මැල වේ.

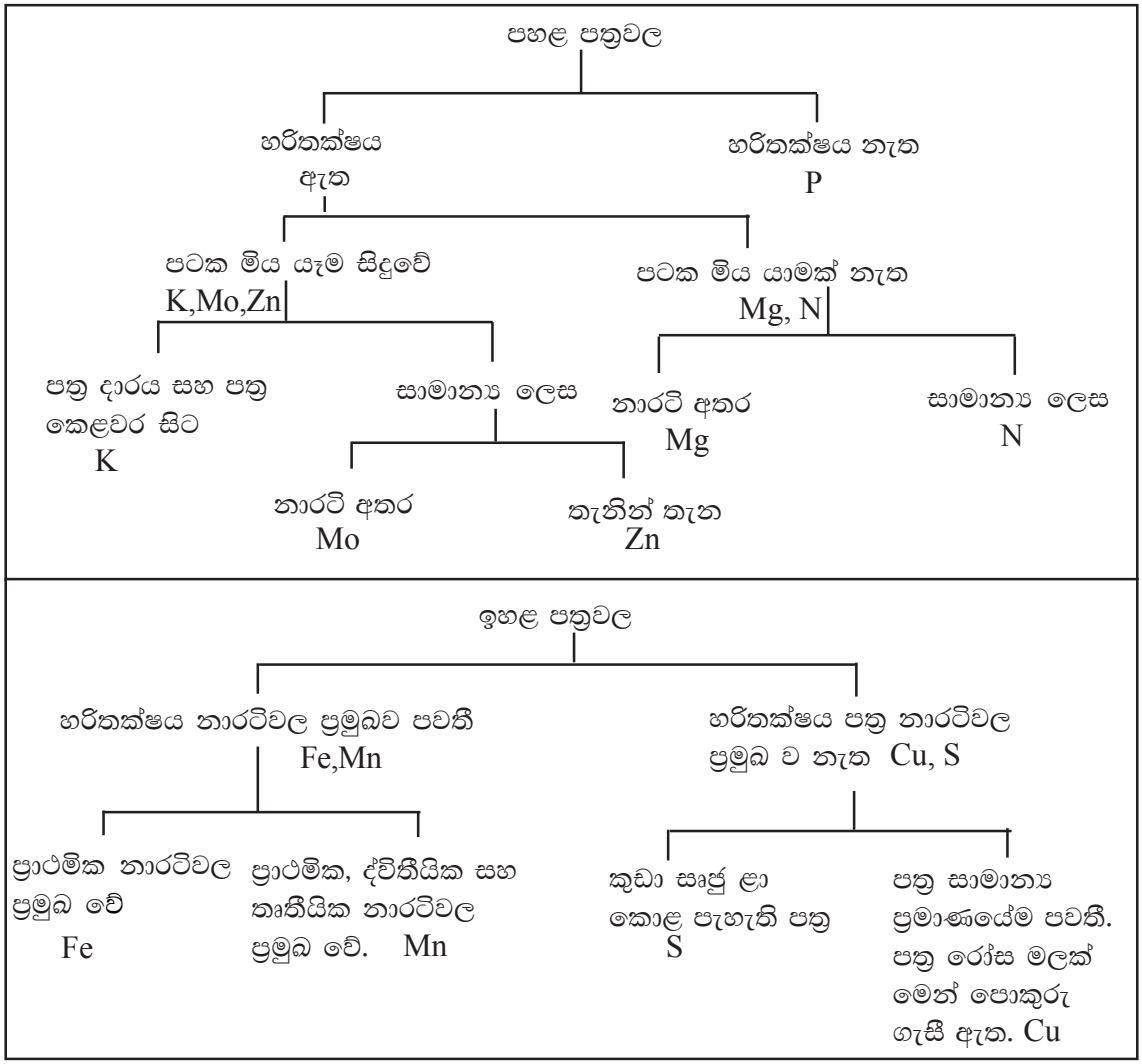
සින්ක් Zn	නාරටි අතර හරිතක්ෂය ඇති වීම, පරිණත පත්‍ර කුඩා වීම හා පටු වීම, පත්‍ර තලය කහ පැහැයට ද පත්‍ර නාරටි කොළ පැහැයට ද පත් වීම, පත්‍ර අග්‍ර හා නාරටිවල සුදු පැහැ නෙක්රෝසීය ලප ඇති වීම දැකිය හැකි ය. අන්තර් පර්ව කෙටි වීමෙන් අතුවල පත්‍ර සෙව්වන්දියක සේ වැඩේ. පසුව පත්‍ර පතනය වේ.
බෝරෝන් B	ප්‍රරෝහ අග්‍රස්ථය සුදු පැහැ හෝ තඹ පැහැයක් ගෙන මිය යයි. පුෂ්ප හටගැනීම නිෂේධනය වේ. මූල පද්ධතිය දුර්වල ව වර්ධනය වී පරිවහන පද්ධතිය අවහිර වනසේ ශෛලම පටක විනාශ වේ. පැපොල් ගෙඩිවල ගැටිති හට ගනී.
මැන්ගනීස් Mn	විවිධ ආකාර හරිතක්ෂ රටා හා නෙක්රෝසීය ලප නාරටි අතර ඇති වේ. අන්තර් නාරටි කොළ හෝ සුදු පැහැ තිත් ඇති වේ. අවසානයේ පත්‍ර පතනය වේ. පුෂ්ප හට ගැනීම පමා වේ.
මොලිබ්ඩිනම් Mo	ඉහළ පත්‍ර මැලවීම. ඉන් පසු අන්තර් නාරටි විචිත්‍ර හරිතක්ෂය ඇති වේ. පත්‍ර මැල වේ. පුෂ්පීකරණය නිෂේධනය වේ.
ක්ලෝරීන්	ළපටි පත්‍ර දාරය දිගේ මැල වීම සහ මිය යාම පත්‍රවල වර්ධනය අඩු වීම, නෙක්රෝසීය ලප ඇති වීම, පත්‍ර තඹ පාට වීම, මුල් කුරුවීම. දිග අඩු වී ඝනකම වැඩි වී ගදා හැඩයක් ගැනීම සිදු වේ.

- දර්ශීය ඌනතා ලක්ෂණ සෑම විට ම පැහැදිලි ව නිරූපණය නොවේ. වෙනත් පෝෂකයක් නිසා සිදු වන ඌනතා ලක්ෂණවලින් වැසී යාම, රෝග වැනි ද්විතියික හේතු, වල් නාශක හෝ කෘමීන් නිසා ඇති වූ ලක්ෂණ ආදිය නිසා ක්ෂේත්‍රයේ දී පෝෂක ඌනතා ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම ව්‍යාකුල විය හැකි ය.
- දුර්වල ජල වහන තත්ව, පාංශු වියළි ස්වභාවය සහ යාන්ත්‍රික ව සිදු ව ඇති හානි නිසා ඇති වන ලක්ෂණ බොහෝ විට පෝෂක ඌනතා ලක්ෂණවලට සමාන විය හැකි ය.
- ඌනතා ලක්ෂණ සෑම විට ම දක්වනුයේ දැඩි පෝෂක අහේනියකි.



රූපය 4.2 : ශාකවල පෝෂක ඌනතා ලක්ෂණ

පෝෂක ඌනතාවන් පත්‍රවල පිළිබිඹු වන ආකාරය හඳුනා ගැනීම සඳහා දෙබෙදුම් සුචියක්

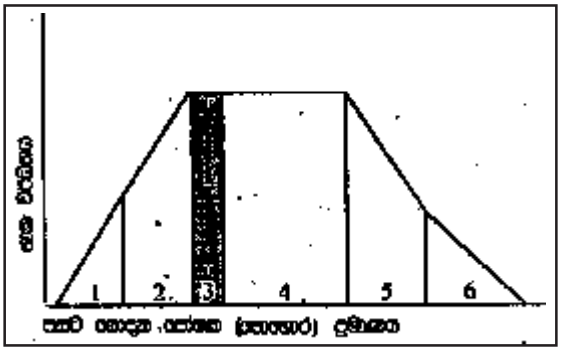


පෝෂක විෂ වීම (nutrient toxicity)

ඇතැම් අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි වශයෙන් අවශෝෂණය කර ගැනීම නිසා වෙනත් පෝෂකයක් සමග ඇති වන අසමතුලිතතාව හේතුවෙන් ශාක වර්ධනය දුර්වල වීම, මේරීම ප්‍රමාද වීම, කුරු වීම සහ ශාකය සිහින් වූ දිගැටි වර්ධනයක් පෙන්නුම් කළ හැකි ය. මෙහි දී හරිතක්ෂය හෝ පටක ක්ෂය වීමේ ලක්ෂණ පෙන්නුම් කළ හැකි ය.

වගුව 4.4 : පෝෂක වැඩිවීම නිසා ශාකවල ඇතිවන ලක්ෂණ

පෝෂකය	වැඩිවීම නිසා දැකිය හැකි ලක්ෂණ
නයිට්‍රජන්	ශාක ඇද වැටීම, පර්ව දික් වීම, ලිග්නින් සෑදීම අඩු වීම, වර්ධක වර්ධනය වැඩි වීම, ශාක පටක අධික ව මාංශල වීම, මේ නිසා රෝග හා පළිබෝධ ග්‍රාහීයතාව වැඩි වීම, බීජ මේරීම ප්‍රමාද වීම.
පොස්පරස්	පොස්පරස් අධික ව යෙදීමෙන් නයිට්‍රජන් අවශෝෂණය අඩු වේ. ශාක මේරීම ඉක්මන් වී ඉක්මනින් ප්‍රජනක අවධියට පත් වේ.
පොටෑසියම්	මැග්නීසියම් අවශෝෂණයට බාධා ඇති වේ. මේ නිසා මැග්නීසියම් ඌනතා ලක්ෂණ දැකිය හැකි වේ.



ප්‍රස්තාරය 4.1: පසට යොදන පෝෂක හා ශාක වර්ධනය

කලාපය 1 ශාක උග්‍ර ඌනතාවකට භාජනය වී ඇත. ඌනතා ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරයි. යොදන පෝෂකවලට ශාකය අධික ලෙස ප්‍රතිචාර දක්වයි.

කලාපය 2 ඌනතාව මද වශයෙන් දක්වයි. පෝෂකවලට ප්‍රතිචාර දක්වයි.

කලාපය 3 පෝෂක ප්‍රශස්ත ප්‍රමාණයට ලැබී ඇත. උපරිම වර්ධනය හා අස්වැන්න පෙන්වයි.

කලාපය 4 ශාකය අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා පෝෂක ලබා ගනී. නමුත් පෝෂක යෙදීමෙන් අස්වැන්න වැඩි නොවේ. මෙය ශාකය සුඛෝපභෝගී ලෙස පෝෂක ලබා ගැනීම ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ගොවියාට අනවශ්‍ය වියදමකි. පෝෂක වැඩි වීම නිසා රෝග පළිබෝධවලට පහසුවෙන් ග්‍රාහී වේ.

කලාපය 5 අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා යෙදීම නිසා පෝෂක ශාකයට විෂ වී ඇත. රෝග පළිබෝධවලට ග්‍රාහි වීම නිසා අස්වනු අඩු වේ.

කලාපය 6 පෝෂක ඉතාමත් අධික වීම නිසා ශාකයට එය අධික ලෙස විෂ වී ඇත. ශාක මිය යයි.

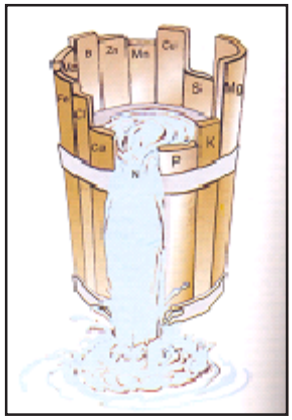
ලී බිග්ගේ අවමතා නියමය (Liebig's Law of the minimum)

අඩු සැපයුමක් ඇති පෝෂකවලට වඩා යම් පෝෂකයක් වැඩි වශයෙන් ඇති විට දී ඒවා අවමය පිළිබඳ සිද්ධාන්තය අනුව හැසිරේ.

පොහොර කර්මාන්තයේ පියා වන ජර්මානු විද්‍යාඥ ජස්ටස් වොන් ලී බිග් (Justus Von Liebig) විසින් මෙම නියමය හඳුන්වා දී ඇත. ඉන් දැක්වෙන්නේ,

- යම් මූලද්‍රව්‍යයක ඌනතාවක් ඇත්නම්, අනෙකුත් සියලු ම පෝෂක ප්‍රමාණවත් අයුරින් ඇතත් ශාක වර්ධනය දුර්වල වේ.
- ඌන ව ඇති මූලද්‍රව්‍ය ලබා දුනහොත්, වර්ධනය වේගවත් වේ.
- යම් මූලද්‍රව්‍යයක සැපයුම අඩු නම් එය වැඩි කිරීමේ දී වෙනත් මූලද්‍රව්‍යයක ප්‍රමාණය අඩු විය හැකි ය. එවිට එය බෝග වර්ධනයේ සීමාකාරී සාධකය විය හැකි ය.

විවිධ දිග සහිත ලෑලිවලින් සෑදූ බැරලයක ආකෘතියක් මගින් ලීබිග් මෙම නියමය පැහැදිලි කළේ ය. මෙම බැරලයේ ධාරිතාව මගින් අස්වැන්න නියෝජනය කෙරෙයි. එය තීරණය කෙරෙනුයේ මෙහි කෙටි ම ලෑල්ල මත ය. ධාරිතාව වැඩි කිරීමට නම් කෙටි ම ලෑල්ලේ දිග වැඩි කළ යුතු ය. එවිට වෙනත් ලෑල්ලක් කෙටි වී, එය මගින් ධාරිතාව තීරණය වේ. මෙසේ අවම/සීමාකාරී සාධකය ශක්තිමත් කිරීම තුළින් අස්වනු වැඩි කර ගත හැකි බව ලීබිග්ගේ අවමතා නියමයෙන් පැහැදිලි වේ.



රූපය 4.3 : ලීබිග් බැරලය

බැරලයේ දිගම ලෑල්ල පවතින සීමාව මගින් බෝගයේ විභව අස්වැන්න පෙන්නුම් කරයි. පෝෂක අවශ්‍ය පමණට වඩා යෙදීමෙන් අපතේ යාම, විෂ වීම හා වෙනත් පෝෂක අවශෝෂණයට බාධා ඇති වීම වැනි කරුණු නිසා බෝග අස්වනු අඩු විය හැකි ය.

4.3 පාංශු ලක්ෂණ හා පෝෂක සුලබතාව

පසක පවතින සියලු ම පෝෂක සැම විට ම ශාකවලට ලබා ගත හැකි ආකාරයට නොපවතී. ශාකවලට ලබා ගත හැකි ආකාරයෙන් පසේ පවතින පෝෂක " සුලබ පෝෂක" ලෙස හැඳින්වේ. පසේ pH අගය, කලිල ප්‍රමාණය, වාතනය, වයනය හා තෙතමනය ආදී සාධක පෝෂක සුලභතාව සඳහා බලපෑම් ඇති කරයි.

පාංශු pH අගය හා පෝෂක සුලභතාව

පාංශු පෝෂක සුලභතාව තීරණය කරන ප්‍රධානම සාධකය ලෙස පාංශු pH අගය දැක්විය හැකි ය. ඇතැම් අවස්ථාවල පසෙහි පෝෂක තිබුණ ද pH අගය සුදුසු පරාසයක නොපැවතීම නිසා ඒවා ශාකවලට ලබා ගත නොහැකි වේ.

- pH අගය 6.5 -7 පරාසයේ දී අධිමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය සියල්ලම සුලභ වේ. pH අගය හතරට අඩු (pH <4) අධික ආම්ලික පසෙහි ඇලුමිනියම්, යකඩ හා මැන්ගනීස් වැනි මූලද්‍රව්‍යවල ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි වීම නිසා ශාකයට විෂ වේ.

තව ද pH 6.5 - 7 පමණ වන විට පොස්පරස් ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි වී අවශෝෂණය පහසුවෙන් සිදු වුවද, pH අගය 4 ට අඩු විට හා 9 ට වැඩි විට පොස්පරස් සුලභතාව ඉතා අඩු ය. මෙයට හේතුව වන්නේ, අඩු pH අගයන්හි දී යකඩ, ඇලුමීනියම් සහ මැන්ගනීස් වැනි ඛනිජවල ද්‍රව්‍යතාව වැඩි වී ඒවා මගින් පොස්පේට් අද්‍රාව්‍ය තත්වයට පත් කිරීමයි. එමෙන් ම pH අගය 9 ට වැඩි වූ විට පසේ කැල්සියම් හා සෝඩියම් ද්‍රාව්‍යතාව අධික නිසා ඒවා පොස්පේට් අයන සමග එක් වී අද්‍රාව්‍ය සංයෝග බවට පත් වීමෙන් ද පොස්පරස් ලබා ගත නොහැකි තත්වයට පත් වේ.

$2PO_4^{3-} + 3Al^{3+} \rightarrow Al(PO_4)$ අද්‍රාව්‍ය

$2PO_4^{3-} + 3Fe^{2+} \rightarrow Fe_4(PO_4)_2$ අද්‍රාව්‍ය

ඉහළ pH අගයන්හි දී පොස්පරස්, කැල්සියම්, නයිට්‍රජන්, යකඩ, කොපර්, මැන්ගනීස් හා සින්ක් වැනි ශාක පෝෂක ශාකයට ලබා ගත නොහැකි තත්වයට පත් වේ.



රූපය 4.4 : පාංශු pH අගය හා පෝෂක සුලභතාව

පාංශු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියාවට ද pH අගය බලපායි. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීර්ණය කර පෝෂක ලබා දේ. මේ සඳහා ප්‍රශස්ත pH අගයක් තිබිය යුතු ය. බොහෝ නයිට්‍රජන් තිර කරන බැක්ටීරියා අධික ආම්ලිකතාවේ දී ක්‍රියාශීලී නොවේ.

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නිපදවන කාබනික අම්ල ද සමහර ද්‍රාව්‍ය ඛනිජ ද්‍රාව්‍ය බවට පත් කරයි. කාබනික අම්ලවල ස්වාරක්ෂක ක්‍රියාව නිසා පාංශු pH ප්‍රශස්ත මට්ටමක පවත්වා ගත හැකි වේ. මෙය ද වක්‍ර ව පෝෂක සුලභතාවට බලපායි.

පාංශු කලිල හා පෝෂක සුලභතාව

කාබනික හා අකාබනික කලිල දෙවර්ගය ම පසේ අඩංගු වේ. පසෙහි ඇති අකාබනික කලිල ඇතැම්විට මැටි වර්ග, අංශු හා හියුමස් කාබනික කලිල වේ. මෙම දෙවර්ගය ම පෝෂක රඳවා ගැනීම සිදු කළ ද කාබනික කලිල පෝෂක රඳවා ගැනීමට වැඩි දායකත්වයක් දක්වයි. මැටි හා හියුමස් අඩංගු පාංශු කලිල සංකීර්ණය මගින් පාංශු

පෝෂක ක්ෂරණය වීම වළක්වා ඒවා අධිශෝෂණය කර ගැනීමෙන් ඒවා ශාකවලට ලබා ගත හැකි ය. එසේ ම (ඊයම්) (Pb), කැඩ්මියම් (Cd) වැනි විෂ ලෝහ කලිල මගින් අධිශෝෂණය කරන නිසා, ඒවායේ සුලභතාව අඩු කර විෂ වීම් අඩු කරයි. කාබනික කලිල තාවකාලික බැවින් නිතර පසට කාබනික ද්‍රව්‍ය යොදා කාබනික කලිල ප්‍රමාණය වැඩි කළ යුතු ය.

පාංශු වයනය හා පෝෂක සුලභතාව

පසේ ඇති අකාබනික කලිල කොටස වන මැටි අංශු මගින් ජලය හා පෝෂක අයන රඳවා ගැනීම ද සිදු කරයි.

පාංශු තෙතමනය හා පෝෂක සුලභතාව

පසෙහි ඇති ඛනිජ පෝෂක ශාකවලට උරා ගත හැක්කේ ඒවා ජලයේ අයනීකරණය වීමෙන් පසුව ය. මෙම පෝෂක ශාකයට ඇතුළු වීමට ද්‍රාවණයක් ලෙස පාංශු ජලය ක්‍රියා කරයි. ජලයේ ඇති ධ්‍රැවීය ගුණාංගය නිසා ද, පාංශු තෙතමනය ද්‍රාවකයක් සේ ක්‍රියා කරයි. තෙතමනය ඇති විට ශාක මුල් වර්ධනයසිදු වේ. එවිට ශාකයට පෝෂක ලබා ගැනීම සිදු කළ හැකි ය. ශාකයකට ලබා ගත හැකි ජල ප්‍රමාණයට (pF -2.5-4.2) වඩා අඩු හා වැඩි අවස්ථාවල පෝෂක සුලභතාව අඩු වේ. ඒ නිසා පස ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවේ හෝ ඊට ආසන්න ව තබා ගැනීමෙන් පාංශු පෝෂක සුලබතාව වැඩි වේ. පාංශු තෙතමනය ප්‍රශස්ත ව ඇති විට පාෂාණ ජීර්ණය හා පාංශු ජනනය සිදු වේ. පාංශු වයනය, ව්‍යුහය, ගැඹුර වැනි භෞතික ලක්ෂණ ද පාංශු තෙතමනයට බලපායි. එම නිසා මේවායේ වෙනස් වීම ද පෝෂක සුලභතාවට බලපායි.

පාංශු වාතනය හා පෝෂක සුලභතාව

පසෙන් පෝෂක උරා ගන්නේ මූල පද්ධතිය මගිනි. මේ නිසා ශාක මුල් පද්ධතිය පස තුළට ගමන් කළ හැකි වන පරිදි පස බුරුල් වී තිබීම වැදගත් ය. ජල වහනය දුර්වල වූ විට ඇතැම් පෝෂක හානි වීම සිදු වේ. උදා: නයිට්‍රිහරණය

මනා පාංශු වාතනයෙන් පාංශු උෂ්ණත්වය ද පාලනය කළ හැකි ය. එමගින් පෝෂක අවශෝෂණය ද ඉහළ නැංවිය හැකි ය.

ශාක පෝෂක අවශෝෂණය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම

0-10^{0}C - පෝෂක උරා ගැනීම අඩු ය.
10-16^{0}C - සාමාන්‍ය පෝෂක අවශෝෂණයක් සිදු වේ.
16-24^{0}C - සියලු පෝෂක අවශෝෂණය වේ.
24-33^{0}C - උපරිම පෝෂක අවශෝෂණයක් සිදු වේ.
33- 43^{0}C - පෝෂක අවශෝෂණය අඩු වේ.
43-50^{0}C - පෝෂක අවශෝෂණය ඉතා අඩු ලෙස හෝ සැලකිය නොහැකි ලෙස සිදු වේ.

4.4 රසායනික පොහොර හා ඒවායේ භාවිතය

පසෙහි ඇති පෝෂකවල ඉරණම

පසෙහි ඇති පෝෂක පහත ක්‍රියාවලි මගින් පසෙන් ඉවත් වේ.

I. බෝග අවශෝෂණය මගින් ඉවත් වීම

බෝග මගින් පසකින් ඉවත් වන පෝෂක ප්‍රමාණය එක් එක් බෝගය අනුව වෙනස් වේ. කාබන්, ඔක්සිජන් හා හයිඩ්‍රජන් හැරුණු විට බෝගයක වැඩිපුර ම අඩංගු වන පෝෂකය වනුයේ නයිට්‍රජන් ය. පොටෑසියම්, කැල්සියම්, පොස්පරස්, මැග්නීසියම් හා සල්ෆර් පිළිවෙළින් ඊළඟට අඩංගු වන පෝෂක වේ.

බෝග මගින් පෝෂක ඉවත් වීම පහත කරුණු මත රඳා පවතී.

- ප්‍රභේදය
  සීඝ්‍රයෙන් වැඩිවන ජනගහණයට සරිලනසේ ආහාර නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා කෙටි කාලීන, වැඩි අස්වනු ලබාදෙන බෝග ප්‍රභේද හඳුන්වා දෙන ලදී. මෙම ප්‍රභේද පොහොරවලට ඉතා සංවේදී ප්‍රභේද වේ. ඉතා ඉහළ අස්වනු ලබා දෙන බැවින් ඒවා වගා කිරීමේ දී වගා භූමියෙන් විශාල පෝෂක ප්‍රමාණයක් ඉවත් වේ.
- බෝගයේ වර්ධක අවධිය
- බෝග සනීපාරක්ෂාව
- වගාවේ ස්වභාවය

වාණිජ වගා ලෙස බෝග වගා කිරීමේ දී අස්වැන්න ලෙස විශාල පෝෂක ප්‍රමාණයක් වගා භූමියෙන් ඉවත් වේ.

2. පාංශු බාදනය

පාංශු බාදනය නිසා පාංශු කලිල ආශ්‍රිත පෝෂක ඉවත් ව යයි. ද්‍රාව්‍ය පෝෂක පිටාර ගැලීම් සමග ඉවත් වේ.

3. ක්ෂරණය වීම

Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, H_4SiO_4, BO_3^{-}, Cl^{-}, H_3BO_3 වැනි පෝෂක ඉවත්වීම තෙත් කලාපයෙහිත්, වැලිමය පසෙහිත් පහසුවෙන් සිදු වේ.

4. වාෂ්පීකරණය

වාෂ්පීකරණය මගින් නයිට්‍රජන් ඉතා පහසුවෙන් ඇමෝනියා ලෙස ඉවත් වීමට පුලුවන. මෙය ඇමෝනියා වාෂ්පීකරණය ලෙස හැඳින්වෙන අතර වැඩි උෂ්ණත්වය හා සුළඟ මෙයට ආධාර වේ.

5. නයිට්‍රිහරණය

නයිට්‍රේට නයිට්‍රිහරණයට භාජනය වීමෙන් නයිට්‍රජන් වායුව ලෙස හෝ නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් ලෙස ඉවත් වීම මෙහි දී සිදු වේ. කුඹුරුවල මෙය බහුල ව සිදු වේ.

6. පෝෂක තිර වීම

මෙහි දී පෝෂක ශාකයට ලබා ගත නොහැකි තත්ත්වයට පත් වේ.
උදා: ආම්ලික හා භාස්මික පස්වල පොස්පරස් අද්‍රාව්‍ය වේ.

7. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හා වල් පැළෑටි මඟින් පෝෂක ඉවත් වීම

මෙලෙස පසෙන් ඉවත් වන පෝෂක නැවත පසට ලබා නොදුන් විට එම ක්ෂේත්‍රයේ ඵලදායීතාව අඩු වේ. මෙහි දී මෙම පෝෂක කිසියම් ක්‍රමයකින් නැවත පසට ලබා දීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. ඒ අනුව පොහොර වර්ග මගින් පසට පෝෂක ලබා දේ.

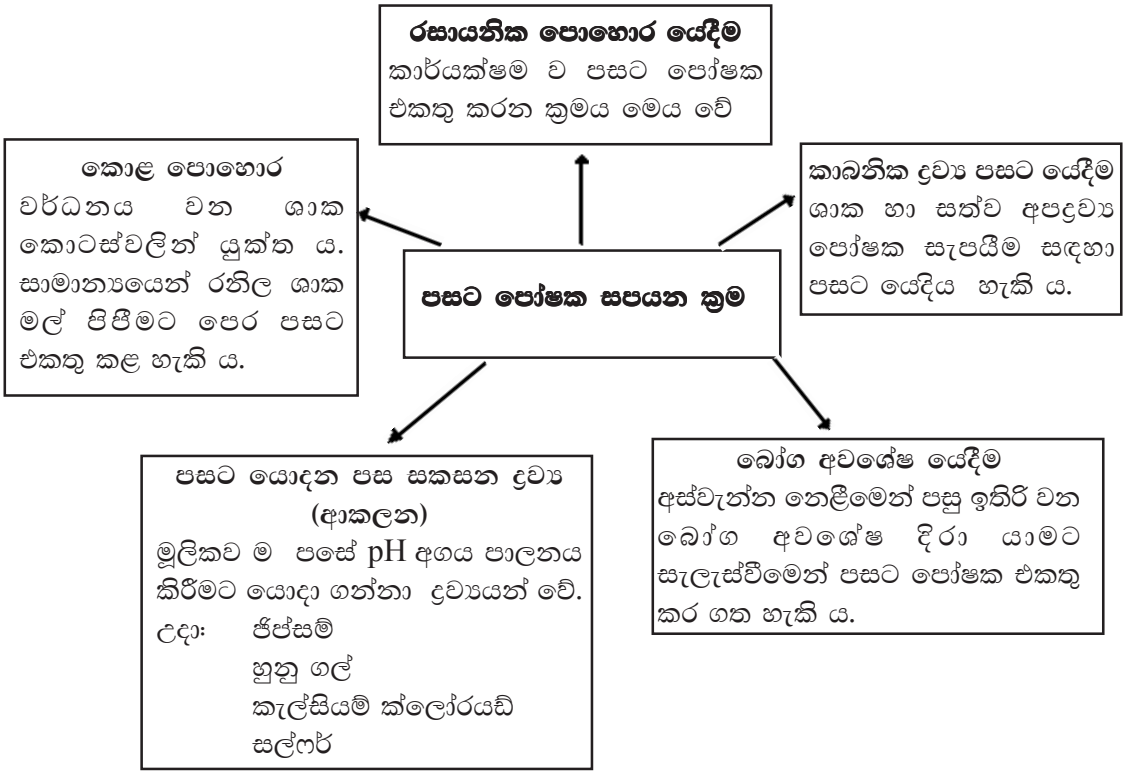
පොහොර

පොහොර යනු ශාක වර්ධනයට අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය ලබා දීම සඳහා පසට එකතු කරන ද්‍රව්‍ය ලෙස පුළුල් ව අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

පොහොර හා ආකලන අතර වෙනස

යම් ද්‍රව්‍යයක් පාංශු ආකලනයක් ද, පොහොරක් ද යන්න එම ද්‍රව්‍යය පසට යෙදීමේ පරමාර්ථය මත රඳා පවතී. පසේ ව්‍යුහය හා වයනය දියුණු කිරීම සඳහා පසට එක් කරන ද්‍රව්‍ය පාංශු ආකලන වන අතර බොහොමයක් පාංශු ආකලන පොහොර ලෙස ද ක්‍රියා කරයි. පාංශු ආකලන මගින් ව්‍යුහය හා වයනයට අමතර ව, පසේ pH අගය වෙනස් කිරීමෙන්, පසෙහි ඇති ලබා ගත හැකි පෝෂක ප්‍රමාණය වැඩි වීමෙන් ශාකවල ඌනතා ලක්ෂණ මග හැරේ.

පොහොර වර්ගීකරණය



පොහොර ප්‍රධාන වශයෙන් රසායනික පොහොර හා කාබනික පොහොර ලෙස වර්ගීකරණය කළ හැකි අතර මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී රසායනික පොහොර පිළිබඳව සලකා බැලේ.

රසායනික පොහොර

වෙළෙඳ පොළෙන් මිල දී ගන්නා, නිෂ්පාදිත අකාබනික පොහොර වර්ග ප්‍රධාන වශයෙන් රසායනික පොහොර ලෙස සැලකේ. ඉතා පහසුවෙන් වැඩි පෝෂක ප්‍රමාණයක් පසට එක් කිරීම සඳහා ජනප්‍රියතම ක්‍රමය වන්නේ රසායනික පොහොර පසට යෙදීම ය. බෝග වගාවේ දී රසායනික පොහොර ආකාර දෙකකට භාවිත වේ.

1. සෘජු පොහොර (අමිශ්‍ර පොහොර)
2. මිශ්‍ර පොහොර

සෘජු රසායනික පොහොර

එක් පෝෂකයක් පමණක් පසට ලබා දීම සඳහා භාවිත කරන පොහොර සෘජු රසායනික පොහොර ලෙස හැඳින්වේ.

මිශ්‍ර පොහොර

පෝෂක වර්ග දෙකක් හෝ තුනක් මිශ්‍ර කර සාදන පොහොර වර්ග මිශ්‍ර පොහොර ලෙස හැඳින්වේ.

උදා: පොල් පොහොර මිශ්‍රණය
වී වගාවේ බණ්ඩි පොහොර මිශ්‍රණය

රසායනික පොහොර අප රටට හඳුන්වා දුන් මුල් කාලයේ දී භාවිත කළේ අමිශ්‍ර පොහොර (සෘජු පොහොර) යි. නමුත් නිර්දේශ කරන පොහොර සංඝටක සියල්ල ගොවීන් විසින් ඒ ආකාරයෙන් ම යෙදීම සිදු නොවුණු නිසා 1960 ගණන්වල දී එක් එක් බෝග සඳහා පොහොර මිශ්‍රණ හඳුන්වා දීම සිදු විය.

මිශ්‍ර පොහොර යෙදීමේ පහසුව නිසා ගොවීන් අතර එය ඉක්මනින් ජනප්‍රිය විය. නමුත් වසර ගණනක් තිස්සේ මෙම පොහොර මිශ්‍රණ යෙදීමෙන් මතු වූ ගැටලු ගණනාවක් විය.

1. පොහොර මිශ්‍රණ නිර්දේශ කිරීමේ දී බොහෝ විට සැලකිල්ලට ගන්නේ බෝගයේ පෝෂක අවශ්‍යතාව හා ඒ ඒ පොහොරවල අඩංගු පෝෂකය කොතරම් තිබේ ද යන්නයි. නමුත් පොහොරවල දිය වීමේ ලක්ෂණ පසේ අඩංගු පෝෂක ප්‍රමාණ, පසෙහි පොහොර රඳවා ගැනීමේ හැකියාව ආදිය සැලකිල්ලට නොගැනේ. ඒ නිසා සමහර පෝෂක වර්ග දිගින් දිගටම යෙදීමෙන් පසේ එක් රැස් වේ. උදා : නුවරඑළිය ප්‍රදේශයේ පොස්පේට් භාවිතය අධික වීම නිසා පාංශු පොස්පේට් මට්ටම ඉහළ ගියත් මිශ්‍ර පොහොර ලෙස දිගට ම පොස්පේට් යෙදීම නිසා මුදල් අපතේ යාමක් සිදු වී ඇත.

2. පොහොර මිශ්‍රණ සෑදීමේ දී යොදන පූරක ද්‍රව්‍යය සඳහා ද ගොවියාට මුදල් ගෙවීමට සිදු වේ. උදාහරණ ලෙස වෙළඳපොළේ දී වී වගාවේ මූලික පොහොර මිශ්‍රණය (v මිශ්‍රණය) සකස් කිරීමේ දී කොටස් 100 ක් වෙනුවට කොටස් 61 ක් මිශ්‍ර කිරීම සිදු වේ.

3. පසේ ඇති පෝෂක මට්ටම සලකා බැලීමෙන් තොර ව දිගින් දිගට ම අමතර පොහොර යෙදීමෙන් පසේ අඩංගු සමහර පෝෂක අහිතකර මට්ටමක් දක්වා ඉහළ යා හැකි ය. පසේ යම් පෝෂකයක් උවමනාවට වඩා වැඩිපුර අඩංගු වීම ශාක වර්ධනය හා පෝෂක අවශෝෂණය ඇතුළු අනෙකුත් ජීව ක්‍රියා සඳහා අහිතකර අන්දමින් බලපෑ හැකි ය.

4. සමහර විට බෝග වර්ග කීපයකට පොදුවේ පොහොර මිශ්‍රණ නිර්දේශ කරන නිසා පොදු මිශ්‍රණයක් ලබා දීම මිස බෝගයේ විශේෂිත අවශ්‍යතාව සැලකිල්ල ගෙන නැත.

5. පොහොර මිශ්‍රණ අපද්‍රව්‍ය යොදා බාල කිරීම ඉතා පහසු වේ. ජාතික පොහොර ලේකම් කාර්යාලය 2000 වසර තුළ විශ්ලේෂණය කර ලබා ගත් වාර්තා අනුව පොහොරවලින් 50% කට වඩා බාල කරන ලද පොහොර සාම්පල් ඇති බව සොයා ගෙන ඇත. මෙම බාල කිරීම් සියල්ලම දක්නට ඇත්තේ පොහොර මිශ්‍රණවල දී ය. නමුත් යූරියා, පොටෑෂ්, පොස්පේට් වැනි සෘජු පොහොර තනි ව ගත් විට සමජාතීය, සමවර්ණ කැටිතිවලින් සමන්විත නිසා බාල කිරීමේ අරමුණින් වෙනත් ද්‍රව්‍ය කවලම් කිරීම අපහසු ය.

මෙවැනි කරුණු සැලකිල්ලට ගෙන කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව මිශ්‍ර පොහොර වෙනුවට සෑම බෝගයක් සඳහා ම සෘජු පොහොර හෙවත් අමිශ්‍ර පොහොර නිර්දේශ ඉදිරිපත් කර ඇත. එසේ ම සෘජු පොහොර භාවිත කිරීමේ දී පස් පරීක්ෂා කර ලබා ගත් දත්ත ඇසුරෙන් පසේ ඌනතා ඇති පෝෂක පමණක් ලබා දීම සිදු කළ හැකි ය.

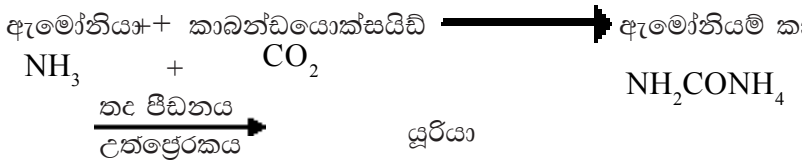
ගොවීන් අතර වැඩිපුර ජනප්‍රිය සෘජු පොහොර වර්ග කිහිපයක් පිළිබඳ විස්තර පහත දැක් වේ.

සෘජු රසායනික පොහොර වර්ග

නයිට්‍රජන් ලබා දෙන රසායනික පොහොර

1. යූරියා

46% ක් පමණ නයිට්‍රජන් අඩංගු පොහොර වර්ගයකි. පබළු වැනි ය. සිහින් දීප්තිමත් කණිකාමය ද්‍රව්‍යයකි. සුදු පැහැති ය. ජල ද්‍රාව්‍යතාව ඉහළ මට්ටමක පවතී. මූලික ව අධික උෂ්ණත්වය ක දී හයිඩ්‍රජන් හා නයිට්‍රජන් නිසි උත්ප්‍රේරකයක් හමුවේ අධික පීඩනයකට ලක් කිරීමෙන් ඇමෝනියා සාදනු ලබයි. කාබන්ඩයොක්සයිඩ් නිර්ජලීය ඇමෝනියා සමග අධික පීඩනයක් යටතේ දී ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් යූරියා නිෂ්පාදනය කෙරේ.



ජලාකර්ෂක වන නිසා පොහොර මිශ්‍රණවලට අයෝග්‍ය අතර ගබඩා කර තැබීමට ද අපහසු ය. යූරියා පසට යෙදූ විට පාංශු ජලය සමග මුසු වී එය ඇමෝනියම් කාබනේට් බවට පත් වේ.

$$CO(NH)_2+2H_2O \longrightarrow (NH_4)_2CO_3 \quad CONH_2+H_2O$$

යූරියා ඇමෝනියම් කාබනේට්

එම නිසා යූරියා පසට යෙදූවිට ක්ෂණික ව ක්ෂාරීය තත්වයට පස පත් වේ. ඒ සමග ම NH_4^+ (ඇමෝනියම් අයන) පහසුවෙන් පසේ තිර වන බැවින් යූරියා NH_4^+ බවට හැරීමෙන් පසෙන් ක්ෂරණය වීම වැළකේ. යූරියා පසට යොදන විට පස ඔක්සිකරණ තත්වයේ ඇත්නම්, පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ.

$$(NH_4)_2CO_3+3O_2 \longrightarrow 2HNO_3+CO_2+H_2O$$

මෙහි දී නයිට්‍රික් අම්ලය සෑදීම හේතුවෙන් ගොඩබිමට යූරියා යෙදූ විට පස ආම්ලික විය හැකි ය. නමුත් යූරියාවලින් ඇති වන ආම්ලිකතාව ඇමෝනියම් සල්ෆේට්වලින් ඇති වන ආම්ලිකතාව මෙන් 1/3 කටත් වඩා අඩු ය. නමුත් කුඹුරුවලට යූරියා යෙදූ විට කුඹුරු පස් ඔක්සිජන් අඩු තත්වයේ පවතින නිසා මෙසේ ආම්ලික නොවේ. යූරියාවල ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි නිසා මෙහි අඩංගු නයිට්‍රජන් පහසුවෙන් විනාශ වේ. ඒ නිසා සෙමින් නයිට්‍රජන් නිදහස් කිරීම සඳහා ස්ඵටික යූරියා නිෂ්පාදනය කර ඇත. මෙහි දී යූරියාවලට ගෙන්දගම් ආවරණයක් යොදා ඉටි ස්තරයක් ද යොදා ඇත. යූරියා ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් මාස 6 ක් තිස්සේ පසේ පැවතෙමින් නයිට්‍රජන් නිදහස් කරයි.

යූරියාවල නයිට්‍රජන් ප්‍රතිශතය වැඩි බැවින් නයිට්‍රජන් ඒකකයකට වැය වන්නේ අඩු මුදලකි.

යූරියා නිෂ්පාදනයේ දී ඇති වන අධික උෂ්ණත්වය නිසා බයියුරේට් අපද්‍රව්‍යයක් ලෙස නිපදවේ. බෝගවලට යොදන යූරියාවල බයියුරේට් ප්‍රමාණය 1% කට අඩු විය යුතු ය. සර්ම කලාපයේ වැඩි උෂ්ණත්වය යටතේ දී ඇමෝනියා ලෙස යූරියාවල අඩංගු නයිට්‍රජන් හානි විය හැකි නිසා පසට යෙදූ පසු මිශ්‍ර කළ යුතු ය.

ඇමෝනියම් සල්ෆේට් $[(NH_4)_2SO_4]$

මෙහි නයිට්‍රජන් 20.6% ක් අඩංගු ය. සිහින් සීනි වැනි ස්ඵටිකරූපී ලවණයකි. ළා අළු හෝ සුදු පැහැයකින් යුක්ත ය. ජල ද්‍රාව්‍යතාව ඉහළ අගයක් ගන්නා අතර ජලාකර්ෂක බව අඩු ය. පොහොර මිශ්‍රණ සඳහා යොදා ගත හැකි ය.

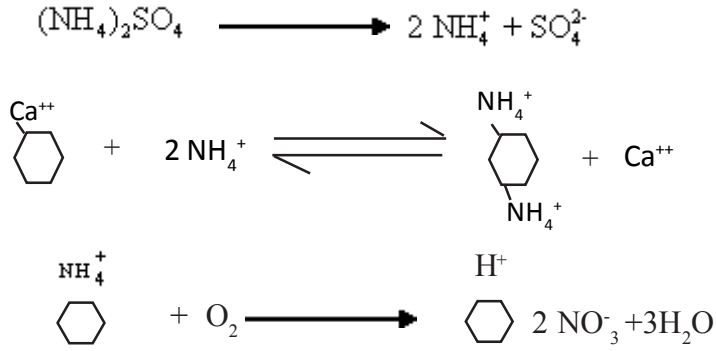
1920 වර්ෂයේ දී ඇමෝනියම් සල්ෆේට් නිෂ්පාදනය කරන ලද්දේ ගල් අඟුරු වායුව හා කෝක් නිපදවීමේ අතුරුඵලයක් වශයෙනි. පසුව වායු ගෝලයේ ඇති නයිට්‍රජන් වායුව සහ හයිඩ්‍රජන් වායුව ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙන් ඇමෝනියා සෑදීමේ ක්‍රමය සොයා ගන්නා ලදී (හේබර් ක්‍රමය). මෙම ඇමෝනියා සල්ෆියුරික් අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙන් ඇමෝනියම් සල්ෆේට් නිපදවා ගනී.

$$2NH_3+H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$$

ඇමෝනියම් සල්ෆේට්

ඇමෝනියම් සල්ෆේට් පසට එකතු කළ විට, එහි අඩංගු ඇමෝනියම් අයන (NH_4^+) පසේ කලිල සංකීර්ණ හුවමාරුව හා සම්බන්ධ වී කැටායන හුවමාරුව මගින් තිර බවට පත් වේ.

පසේ ජීවත් වන නයිට්‍රිකාරී බැක්ටීරියා ඇමෝනියම් අයන (NH_4^+) නයිට්‍රේට් අයන (NO_3^-) බවට හරවයි. පසේ උෂ්ණත්වය අධික වූ විට ඇමෝනියම් අයන, නයිට්‍රේට් අයන බවට හැරවීම වේගවත් වේ. නයිට්‍රේට් අයන පහසුවෙන් පැළැටිවලට උරා ගත හැකි අතර, උරා ගත නොහැකි විට ක්ෂරණය වේ.



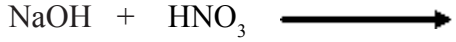
පසේ වැඩිපුර NH_4^+ , NO_3^- පසේ ඇති කැල්සියම් H^+ අයන (Ca^+) සම්බන්ධ වී කැල්සියම් නයිට්‍රේට් සෑදී ජලයෙන් සේදී ඉවත් වේ.



පසට ඇමෝනියම් සල්පේට් යෙදීමෙන් හයිඩ්‍රජන් අයන (H^+) පසේ එකතු වන නිසාත්, කැල්සියම් අයන ඉවත් වන නිසාත් පස ආම්ලික වේ. තෙත් කලාපයේ හා වැලි පසේ මෙය ඉක්මනින් සිදු වේ. වියළි කලාපයේ මෙන් පස ස්වාරක්ෂක නම් හෝ Ca^{++} බහුල නම් මෙහි දී ගැටලුකාරී තත්ත්වයක් ඇති නොකරයි. ඇමෝනියම් සල්පේට් මගින් පසට සල්පර් ද ලබා දෙයි. නමුත් මෙම සල්ෆේට ඔක්සිහරණය වී හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් සෑදෙන නිසා විෂ සහිත වේ. යකඩ අඩු පස්වල විශේෂයෙන් මෙය සිදු වේ.

සෝඩියම් නයිට්‍රේට් /නයිට්‍රේට් ඔෆ් සෝඩා ($NaNO_3$)

16% ක් නයිට්‍රජන් ලබා දෙන පොහොර වර්ගයකි. Na^+ යකි. සුදු පැහැ ලවණ වර්ගයකි. කර්මාන්ත ශාලාවල දී සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා නයිට්‍රික් අම්ලය ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ලබා ගනී.



ජලාකර්ෂක පොහොර වර්ගයකි. ඒ නිසා පොහොර මිශ්‍රණවලට සුදුසු නොවේ. වියළි තැනක ගබඩා කර තැබිය යුතු ය. බෝග ක්ෂේත්‍රයේ සංස්ථාපනය කිරීමෙන් පසු යෙදිය යුතු අතර සිටුවීමට කලින් යෙදූ විට අපතේ යයි. තව ද නිතර නිතර පසට යෙදූ විට පස ක්ෂාරීය වේ. මෙහි (සෝඩියම් අයන) ඇති නිසා දිගට ම මැටි පසට යෙදූ විට පාංශු ව්‍යුහය විනාශ වීම නිසා කෘෂිකාර්මික කටයුතුවලට බාධා ඇති වේ.

කැල්සියම් සයනමයිඩ් (CaCN)

35% ක් පමණ නයිට්‍රජන් අඩංගු ය. මෙම පොහොර ජලාකර්ෂක නොවන නිසා පොහොර මිශ්‍රණවලට සුදුසු ය. පොහොර යෙදූ විගස පසේ විෂ ගතියක් ඇති වන නිසාත්, නයිට්‍රේට් අයන ලෙස ඔක්සිකරණය වීමට සති තුනක් ගත වන නිසාත් කැල්සියම් සයනමයිඩ් යෙදිය යුත්තේ බීජ සිටු වීමට දින 8 - 10 කට ප්‍රථම ය. කැල්සියම් අඩංගු නිසා නිතර නිතර යෙදූ විට පස ක්ෂාරීය වේ.

කැල්සියම් නයිට්‍රේට්

අඩංගු නයිට්‍රජන් ප්‍රතිශතය 15% කි. අධික ලෙස ජලාකර්ෂක ය. එම නිසා තනි ව යෙදීම හැර පොහොර මිශ්‍රණ සෑදීමට සුදුසු නැත. හරිතාගාර තුළ යොදන නයිට්‍රජන් පොහොරක් ලෙස ප්‍රයෝජනවත් වේ. ඵල අග්‍රස්ථය කුණු වීම සාර්ථක ව මර්දනය කරයි. ආම්ලිකතාව ඇති නොකරන පොහොරකි.

පොටෑසියම් නයිට්‍රේට්

නයිට්‍රජන් ප්‍රතිශතය 13%කි. හරිතාගාර තුළ භාවිත වන පොහොරක් වශයෙන් ප්‍රයෝජනවත් ය. අධික ව යෙදූ විට වල් පැළෑටි නාශකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. යෙදූ විගස පස මුල්ලු කර පසට යට කළ යුතු ය. නැත් නම් වාෂ්පිකරණය විය හැකි ය.

පොස්පරස් අඩංගු පොහොර වර්ග

සින්ගල් සුපර් පොස්පේට් (SSP)

මෙහි P_2O_5 16 - 22% පමණ ප්‍රමාණයක් ඇත. අළු දුඹුරු පැහැති කැට වර්ගයකි. එය ජලයේ 90%ක් පමණ ද්‍රාව්‍ය ය. ආම්ලික පසට සුදුසු අතර සෑම බෝගයකට ම පාහේ සුදුසු වේ.

ත්‍රිත්ව සුපර් පොස්පේට් (TSP)

අළු පැහැති කැට වේ. 40-45% ක් පමණ පොස්පරස් පෙන්ටොක්සයිඩ් (P_2O_5) අඩංගු ය. ජලයේ ද්‍රාව්‍ය P බහුල බැවින් සියලු ම බෝග සඳහා නිර්දේශිත ය. මෙම පොහොර අපද්‍රව්‍යයක් ලෙස ඇති කැඩ්මියම් ප්‍රමාණය 0.0005% ට අඩු විය යුතු ය.

රොක් පොස්පේට් (RP)

මෙහි පොස්පරස් පෙන්ටොක්සයිඩ් 27 - 30% ක් පමණ අඩංගු ය. නිධිවලින් ලබා ගන්නා රොක් පොස්පේට්වල සංයුතිය, ඒවා ලබා ගන්නා ස්ථානය අනුව වෙනස් වේ. මේවා ජලයේ ඉතාමත් අද්‍රාව්‍ය ය. නමුත් කුඩු කර සිහින් සිදුරු සහිත පෙනේරයකින් හලා පසට මිශ්‍ර කිරීමෙන් ද්‍රාව්‍යවන ප්‍රමාණය වැඩි වන බව සොයා ගෙන ඇත. මේවා ආම්ලික තෙතමනය ඇති පස් සඳහා කාබනික ද්‍රව්‍ය සමග මිශ්‍ර කර යෙදීමට සුදුසු බව දැක්වේ. කෙටි කාලීන බෝගවලට වඩා තේ, රබර්, පොල් වැනි දිගු කාලීන බෝගවලට රොක් පොස්පේට් යෙදීම වඩා සුදුසු ය. මෙයට හේතුව නම් දීර්ඝ කාලයක් තුළ බෝගය එම ක්ෂේත්‍රයේ වගා කිරීමයි.

ඇමෝනියම් පොස්පේට් [$(NH_4)_3PO_4$]

ද්‍රව ඇමෝනියා පොස්පරික් අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් නිෂ්පාදනය කරයි. වෙළඳපොළේ ඇති ඇමෝනියම් පොස්පේට්වල පොස්පරස් පෙන්ටොක්සයිඩ් 48% ක් අඩංගු ය. මෙහි 20% ක් නයිට්‍රජන් ද අඩංගු ය. නොකඩවා මෙම පොහොර භාවිත කිරීමෙන් පස ආම්ලිකත්වයට පත් වේ.

එප්පාවල ඇපටයිට්

ශ්‍රී ලංකාවේ පිහිටි නිධියකින් ලබා ගන්නා අතර P_2O_5 අධික ප්‍රමාණයක් ඇති නිසා සාන්ද්‍ර සුපර් පොස්පේට් නිපදවීම සඳහා යොදා ගත හැකි ය. කෙලින් ම ක්ෂේත්‍රයට යොදන්නේ නම් P_2O_5 කුඩු කර යෙදිය යුතු ය. මෙහි 40% දක්වා P_2O_5 අඩංගු වුවත් ඇඹරූ වාණිජමය ඇපටයිට්වල P_2O_5 ඇත්තේ 30% පමණි. එහෙත් තෝරා ගෙන හාරා ගත් ඉහළ ශ්‍රේණියේ ඇඹරූ ඇපටයිට්වල 38% P_2O_5 අඩංගු වේ.

පොටෑසියම් අඩංගු පොහොර

මියුරියේට් ඔෆ් පොටෑෂ් (MOP)/(KCl)

60% ක් පොටෑසියම් ඔක්සයිඩ් (K_2O) ඇත. රෝස පැහැයට හුරු රතු හෝ සුදු පැහැති කුඩා ස්ඵටික වේ. ජලයේ සම්පූර්ණයෙන් දිය වේ. ඇමෙරිකාව, ජර්මනිය, ප්‍රංශය වැනි රටවල ඇති නිධිවලින් ලබා ගෙන පිරිසිදු කර වෙළඳපොළට නිකුත් කරයි. මෙම පොහොර වර්ගයේ අපද්‍රව්‍යයක් ලෙස ඇති සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ප්‍රමාණය (NaCl) 3.5% ට අඩු විය යුතු ය.

ජලාකර්ෂක පොහොර වර්ගයක් නිසා වියළි තැනක ගබඩා කර තැබිය යුතු ය. ලංකාවේ වැඩිපුර ම බෝගවලට යොදන පොටෑසියම් අඩංගු පොහොර වර්ගයයි. එහෙත් දුම්කොළ, තක්කාලි වැනි බෝගවලට යෙදීම සුදුසු නොවේ. එයට හේතුව ක්ලෝරයිඩ් අයන සහිත වීම ය.

සල්ෆේට් ඔෆ් පොටෑෂ් (SOP)/(K_2SO_4)

මෙහි පොටෑසියම් ඔක්සයිඩ් 50% ක් අඩංගු ය. KCl අහිතකර දුම්කොළ, තක්කාලි, අර්තාපල් වැනි බෝගවලට යෙදීමට සුදුසු ය. ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ය.

පොටෑසියම් නයිට්‍රේට් (KNO_3)

මෙහි පොටෑසියම් ඔක්සයිඩ් 28% ක් ඇත. මිල අධික නිසා භාවිතය අඩු ය.

මැග්නීසියම් අඩංගු පොහොර

ඩොලමයිට්

12% ක් Mg අඩංගු ය. ජලයේ අද්‍රාව්‍ය ය. වඩා සුදුසු වන්නේ බහු වාර්ෂික බෝග සඳහා ය.

මැග්නීසියම් සල්ෆේට්

- කීසරයිට් ($Mg\ SO_4\ H_2O$) - Mg 18% ක් ඇත. අර්ධ වශයෙන් ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ය.
- එප්සම්සෝල්ට් ($Mg\ SO_4\ 7H_2O$) - 10% ක් mg ඇත. ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ය.

වගුව 4.5: කැල්සියම් අඩංගු පොහොර වර්ග

පොහොර වර්ගය	අඩංගු කැල්සියම් ප්‍රතිශතය
ඩොලමයිට්	22
කැල්සයිට්	30
කැල්සියම් සල්ෆේට්	22
ත්‍රිත්ව සුපර් පොස්පේට්	13
කැල්සියම් නයිට්‍රේට්	19
ජිප්සම්	21
කැල්සියම් කාබනේට්	30

වගුව 4.6 : **ක්ෂුද්‍ර පෝෂක අඩංගු පොහොර වර්ග**

පෝෂකය	පොහොර වර්ගය	සපයන ප්‍රතිශතය
බෝරෝන් (B)	බෝරැක්ස් ($Na_2B_4O_7.10H_2O$) සෝඩියම් ටෙට්‍රාබෝරේට් ($Na_2B_4O_75H_2O$)	11 14
තඹ (Cu)	කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4,5H_2O$) කොපර් ක්ලෝරයිඩ් ($CuCl_2$) කෘත්‍රිම කීලේට (Cu EDTA)	25 17 9
යකඩ (Fe)	ෆෙරස් සල්ෆේට් ($FeSO_4$) යකඩ කීලේට් (Fe EDTA)	20 7
මැන්ගනීස් (Mn)	මැන්ගනීස් සල්ෆේට් ($Mn\ SO_4$) කෘත්‍රිම කීලේට (Mn EDTA)	23-28 5-12
මොලිබ්ඩිනම් (Mo)	ඇමෝනියම් මොලිබ්ඩේට් සෝඩියම් මොලිබ්ඩේට්	54 39
සින්ක් (Zn)	සින්ක් සල්ෆේට් ($Zn\ SO_4\ .\ H_2O$) සින්ක් කීලේට (Zn EDTA) සින්ක් සල්ෆේට් ($Zn\ SO_4\ .\ 7H_2O$)	36 6-14 23

පොහොරවල පෝෂක ප්‍රතිශතය ගණනය කිරීම

යූරියාවල ඇති නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම

යූරියාවල රසායනික සූත්‍රය $CO(NH_2)_2$

එහි ඇති මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණුක භාර පහත පරිදි වේ.

(N = 14, H = 1, C = 12, O = 16)

ඒ නිසා යූරියාවල අණුක භාරය = (14 x 2) + 2 + 12 + 16 = 60

යූරියා අණුවක ඇති නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණය = 14 x 2 = 28

යූරියාවල ඇති නයිට්‍රජන් ප්‍රතිශය = $\frac{28}{60} \times 100$ = 46.6%

ඩයි ඇමෝනියම් පොස්පේට් $(NH_4)_2HPO_4$ වල ඇති P_2O_5 ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම

ඩයි ඇමෝනියම් පොස්පේට්වල රසායනික සූත්‍රය $(NH_4)_2HPO_4$

එහි ඇති මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණුක භාර N = 14, H = 1, P = 31, O = 16

$(NH_4)_2HPO_4$ වල අණුක භාරය = (14x4)+2+1+31+(16x4) = 132

මෙහි ඇති P ප්‍රමාණය = 31

ඩයි ඇමෝනියම් පොස්පේට්වල ඇති පොස්පරස් ප්‍රතිශතය $= \frac{31}{132} \times 100$

= = 23.5%

පොස්පේට් පොහොරවල සාන්ද්‍රණය දක්වන සම්මත ආකාරය P_2O_5 ප්‍රතිශතයයි.

P_2O_5 සඳහා P දෙකක් සම්බන්ධ වේ.

ඒ නිසා ඩයි ඇමෝනියම් පොස්පේට්වල ඇති P_2O_5 ප්‍රමාණය $= 23.5 \times \frac{P_2O_5}{2P}$

$= 23.5 \times \frac{142}{62}$

ඒ නිසා ඩයි ඇමෝනියම් පොස්පේට්වල ඇති P_2O_5 ප්‍රතිශතය = 53.8%

අමිශ්‍ර පොහොර හෙවත් සෘජු පොහොර භාවිතයේ වාසි

1. ශාකයේ අවශ්‍යතාව අනුව පමණක් පොහොර යෙදිය හැකි නිසා අපතේ යාම අඩු ය.
2. පොහොර බාල කිරීමේ අවදානම අඩු ය.
3. නිර්දේශිත අයුරින් පොහොර යොදන විට පසෙහි පෝෂක අසමතුලිතතාවක් ඇති වීමේ අවදානම අඩු ය.
4. සෘජු පොහොර යෙදීමේ වියදම, මිශ්‍ර පොහොර භාවිත කිරීමේ දීට වඩා අඩු ය. උදා: වී වගාව සඳහා යොදන වී මිශ්‍රණයේ මෙට්‍රික් ටොන් එකක මිල 2010 දී රු. 18,200.00 කි. මෙම මිශ්‍රණය වෙනුවට සෘජු පොහොර මෙට්‍රික් ටොන් 1ක් සකස් කර ගැනීමට වැය වන්නේ රු. 16,846.70 කි. මේ මගින් අඩු වන වියදම රු. 1353.30 කි.
5. පස පරීක්ෂා කර පොහොර යෙදීමේ දී පසෙහි සහ බෝගයේ අවශ්‍යතාව අනුව පොහොර යෙදීම අමිශ්‍ර පොහොර මගින් පහසුවෙන් කළ හැකි ය.

සෘජු පොහොර භාවිතයේ දී ගොවියාට සිදු විය හැකි ගැටලු හා විසඳුම්

1. **සෘජු පොහොර සුළු ප්‍රමාණවලින් මිල දී ගැනීම අපහසු වීම**
   පුද්ගලික වෙළඳසැල්වල මේවා කිරා දීම අපහසු නිසාත්, තමන්ට එසේ විකුණන විට අමතර ලාභයක් නොලැබීම නිසාත්, පුද්ගලික වෙළඳසැල්වලින් මිලදී ගැනීමේ දී මෙම ගැටලුව ඇති වේ. නමුත් ගොවි ජන කේන්ද්‍රවලින් සෘජු පොහොර මිල දී ගත හැකි ය.

2. **ගොවින්ට පස පරීක්ෂා කර අවශ්‍ය පොහොර වර්ගය හා ප්‍රමාණය තීරණය කළ නොහැකි වීම**
   මේ සඳහා කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ පස පරීක්ෂා කිරීමේ වැඩ සටහන යටතේ තම ඉඩමේ ඇති පස්වල පෝෂක ප්‍රමාණය පරීක්ෂා කර යෙදිය යුතු පොහොර ප්‍රමාණය පිළිබඳ නිර්දේශ ලබා ගැනීමට ද ගොවියාට හැකි වේ. එසේ වුව ද පස් පරීක්ෂා කර නිර්දේශ කිරීමේ සේවාව ලබා දිය හැකි ස්ථාන ප්‍රමාණය සීමාසහිත බැවින් ගොවීන්ට තම පස් සාම්පල එම ස්ථානවලට රැගෙන යාම අපහසු විය හැකි ය.

3. **සෘජු පොහොර වෙන වෙන ම ගෙන ක්ෂේත්‍රයට යෙදීමේ දී වැඩිපුර ශ්‍රමයක් වැය වීම**

අනිසි පොහොර භාවිතයේ ගැටලු

පසේ සාරවත් බව රැක ගැනීමට රසායනික පොහොර ඒ ඒ බෝගයට නිර්දේශ කර ඇති ප්‍රමාණය නිර්දේශිත අවස්ථාවේ යෙදීම වැදගත් වේ. නිර්දේශිත ප්‍රමාණය නොතකා අධික ප්‍රමාණයෙන් පොහොර යෙදීම නිසා පසේ අනවශ්‍ය පරිදි පෝෂ්‍ය පදාර්ථ එකතු වීම සිදු වේ. එම තත්ත්වය නිසා විවිධ ගැටලු ඇති වේ.

- **පසේ අහිතකර රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ.**

පසේ ප්‍රතික්‍රියා තත්ත්වය වෙනස් වීමෙන් ආම්ලික වීම අද බොහෝ වගාවන්හි දක්නට ලැබේ. මෙලෙස පස ආම්ලික වීම නිසා විවිධ පෝෂ්‍ය පදාර්ථ නිසි පරිදි බෝගවලට උරා ගත නොහැකි වේ. එසේ ම අධික ආම්ලිකබව නිසා සමහර පෝෂ්‍ය පදාර්ථවල ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි වී විෂ තත්ත්වයක් දක්වා වර්ධනය විය හැකි ය.

පසක් ආම්ලික වීම නිසා ඇති විය හැකි අහිතකර බලපෑම් පිළිබඳ 3.6 නිපුණතා මට්ටමෙහි සාකච්ඡා කර ඇත.

- **පාංශු ජීවී ක්‍රියා අඩපණ වේ.**

රසායනික ද්‍රව්‍ය පසට යෙදීම මගින් පසේ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සහ හිතකර මහා ජීවීන් විනාශ වේ. පසේ මෘතෝප ජීවී ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විනාශ වන නිසා කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීර්ණය වීම අඩපණ වේ. එසේ ම හිතකර පාංශු ව්‍යුහයක් සෑදීම සඳහා පාංශු ජීවීන් දක්වන දායකත්වය අඩු වේ.

- **වැඩිපුර නයිට්‍රජන් අඩංගු පොහොර භාවිතයෙන් රනිල බෝගවල නයිට්‍රජන් තිර කිරීම අඩු වේ.**

- **සාපේක්ෂ ව අධික මුදලක් වැය වේ.**

දෙවන ලෝක යුද්ධයෙන් පසු රසායනික පොහොර, බෝග වගාව සඳහා යෙදවීම වැඩි විය. රසායනික පොහොර නිෂ්පාදනය සඳහා එම කාලයේ දී අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය හා බල ශක්තිය ඉතා අඩු මුදලකට ලබා ගැනීමට හැකි විය. නමුත් දශක තුනක් හතරක් ඉක්ම යාමේ දී එම අමුද්‍රව්‍යවල හා බල ශක්තීන්හි මිල දෙගුණ තෙගුණ විය. එම නිසා ගොවීන්ට කෘෂි රසායනික පොහොර සඳහා වැඩි මිලක් ගෙවීමට සිදු විය.

ගොවීහු සමහර අවස්ථාවලදී වැඩි අස්වැන්නක් තකා වැඩිපුර රසායනික පොහොර භාවිත කරති. එහි දී නිර්දේශිත ප්‍රමාණයට වඩා වැඩිපුර පොහොර ප්‍රමාණයක් භාවිත කරන නිසා ද අධික මුදලක් වැය වේ.

- **පළිබෝධ සඳහා ග්‍රාහීයතාව වැඩි වේ.**

ශාකවලට නයිට්‍රජන් පොහොර වැඩිපුර යෙදූ විට පත්‍ර මාංසල වී ශාක රෝග හා කෘමීන් සඳහා එම ශාකවල ග්‍රාහීයතාව වැඩි වේ.

- **පස හා ජල මාර්ග දූෂණය වේ.**

අනිසි ලෙස පොහොර භාවිතයෙන් සුපෝෂණය වීම නිසා ජලාශවල ජලජ පැළෑටි ගහනය අධික වීමෙන් ජලජ ජීවීන්ට අහිතකර බලපෑම් ඇති වීම ද ජල මාර්ග අවහිර වීම ද සිදු වේ. එසේම වැඩිපුර නයිට්‍රජන් පොහොර භාවිතය නිසා භූ ගත ජලය දූෂණය වීමෙන් නිල් දරුවන් ඇති වන බව සොයා ගෙන ඇති අතර දිගින් දිගට ම රසායනික පොහොර භාවිත කිරීම නිසා 'Sick Soils' ඇති වේ.

අධික පොහොර භාවිතය නිසා භූ ගත ජලය හා සමහර ජල ප්‍රභව (උදා: වැව්, පොකුණු) ආදියේ පොහොර එකතු වේ. ඒ නිසා මිනිසාට පානීය ජලය ලෙස ඒවා භාවිත කළ නොහැකි අතර සමහර අවස්ථාවල දී ජල සම්පාදනයට සුදුසු නොවේ.

කල්පිටියේ බටහිර දිග වෙරළ ඔස්සේ වැලි පසෙහි වගා කරන බෝග සඳහා අනිසි ලෙස රසායනික පොහොර භාවිත කිරීම නිසා ජල සම්පාදනය සඳහා ළිංවලින් ලබා ගන්නා ජලයේ අධික ලවණ ප්‍රමාණයන් එකතු වී ඇති බව වාර්තා වේ.

සූක්ෂම ලෙස වගාවන් සිදු වන ප්‍රදේශවල වාර්ෂික ව භූ ජලයේ ඉහළ යන ක්ලෝරයිඩ් සහ නයිට්‍රජන් සාන්ද්‍රණයන් පිළිවෙළින් 5 සහ 2mg /l බව ඇස්තමේන්තු කර ඇත. මෙය හෙක්ටයාරයකින් වාර්ෂික ව නයිට්‍රජන් 60 -120kg අතර ප්‍රමාණයක් ක්ෂරණය වීමෙන් සිදු වන අපතේ යාමට සම කළ හැකි ය. මෙවැනි ක්‍රියා නිසා භූ ජලයේ සිදු වන ගුණාත්මක හානිය සහ පෝෂක හානිය බලාපොරොත්තු නොවන තරම් ඉහළ මට්ටමකින් ඇත.

පොහොර මිශ්‍ර කිරීම කුඩා පරිමාණ නම්, ගොවීන්ට සිය නිවෙස්වල දී ම කළ හැකි අතර මහා පරිමාණ ව කර්මාන්තශාලාවල දී වඩා කාර්යක්ෂම ව හා සාර්ථක ව කළ හැකි ය. ගොවීන්ට වඩාත් පහසු ක්‍රමය වන්නේ මිශ්‍ර කරන ලද පොහොර වර්ග මිල දී ගැනීමයි.

සමතුලිත ශාක පෝෂණය

බෝගයට අවශ්‍ය කරන පෝෂක හා පසට සැපයිය හැකි පෝෂක ප්‍රමාණය අතර සමබරතාවක් තබා ගැනීම තුලිත පොහොර භාවිතයේ පදනම වේ.

තුලිත පෝෂණ සංකල්පය මගින් අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍යවල නිවැරදි අනුපාත තහවුරු කරයි. ශාකවල ජීවන චක්‍රය නියමිත කාල පරාස තුළ දී නයිට්‍රජන්, පොස්පරස් සහ පොටෑසියම් පමණක් පාලනය කිරීමෙන් ළඟා කර ගත නොහැකි අතර ඒ සඳහා ද්විතීයික හා ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍යවල කළමනාකරණය අත්‍යවශ්‍ය වේ.

ප්‍රශස්ත අස්වැන්නක් සමග තිරසාර ගොවිතැනක් පවත්වා ගනු පිණිස නිවැරදි අවස්ථාවේ දී ප්‍රමාණවත් වූද තුලිත වූද ශාක පෝෂක පසට යෙදිය යුතු ය.

තුලිත පොහොර භාවිතයෙන්,

- පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ.
- බෝග අස්වැන්න හා ඒවායේ ගුණාත්මකභාවය වැඩි වේ.
- බෝග අවශේෂවල පෝෂක අගය වැඩි වේ. ඒවා පොහොර ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.
- පසෙහි අවශේෂ වූ පෝෂක ප්‍රමාණය ඉහළ නොයයි. එසේ ම පෝෂක අතර විය හැකි ප්‍රතිවිරෝධී ක්‍රියාවන් අවම වේ.
- පළිබෝධ නාශක අවශ්‍යතා අඩු වේ. එහෙයින් සෞඛ්‍යාරක්ෂිත ආහාර නිපද වේ.
- අපතේ යන පොහොර නිසා සිදු විය හැකි අහිතකර බලපෑම් අඩු වේ.

4.5 සෘජු පොහොර භාවිතයෙන් පොහොර මිශ්‍රණ සැකසීම

පොහොර මිශ්‍රණ

4.4 නිපුණතා මට්ටමෙහි විස්තර කරන ලද රසායනික පොහොර වර්ග විවිධ බෝගයන්ට අවශ්‍ය පෝෂක සැපයීමට යොදා ගැනේ. මෙලෙස එක් සෘජු පොහොරක් යෙදූ විට පෝෂක අතර ඇති අන්තර් සබඳතාව නිසා සමහර පෝෂකයන්ගේ අවශෝෂණය අඩු වී ශාකයේ ඌනතා ලක්ෂණ ඇති වීමට ඉඩ තිබේ. මේ නිසා ශාකවලට, එක් පෝෂකයකට වඩා වැඩි ගණනක් එක වර යෙදීමට පොහොර මිශ්‍රණ නිපදවීම වැදගත් වේ. ශාක පෝෂක කිහිපයක් එකට මිශ්‍ර කර සාදා ගන්නා ලද මිශ්‍රණ පොහොර මිශ්‍රණ වේ.

පොහොර මිශ්‍රණ ද ආකාර දෙකකි.

1. සම්පූර්ණ පොහොර මිශ්‍රණ

බෝගවලට සැපයිය යුතු අත්‍යවශ්‍ය පෝෂ්‍ය පදාර්ථ තුනක් වන නයිට්‍රජන්, පොස්පරස් හා පොටෑසියම් (N, P හා K) යන තුන ම අඩංගු වනසේ සකස් කර ඇති මිශ්‍රණ සම්පූර්ණ පොහොර මිශ්‍රණ හෙවත් පූර්ණ පොහොර මිශ්‍රණ ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

උදා: වී වගාවේ දී යොදන මූලික පොහොර මිශ්‍රණය වන 'V' මිශ්‍රණය හෙවත් මඩ පොහොර සහ පොල් වගාවේ දී යොදන මූලික හා මතුපිට පොහොර මිශ්‍රණ වන CRI මිශ්‍රණ රබර් වගාවේ දී යොදාගන්නා RRIC+Mg මිශ්‍රණ (මෙහි N, P හා K ට අමතර ව Mg අඩංගු පොහොර ක්ද මිශ්‍ර කර ඇත.

2. අසම්පූර්ණ පොහොර මිශ්‍රණ

N, P සහ K යන පෝෂ්‍ය පදාර්ථ තුනෙන් දෙකක් පමණක් අඩංගු කරමින් සකස් කර ඇති පොහොර මිශ්‍රණ අසම්පූර්ණ පොහොර මිශ්‍රණ නම් වේ.

උදා: වී වගාවේ දී යොදන මතුපිට පොහොර මිශ්‍රණයක් වන TDM මිශ්‍රණය හෙවත් බණ්ඩි පොහොර (මෙහි N හා K පමණක් අඩංගු ය.)

පොහොර මිශ්‍රණ සකස් කිරීමේ දී සැලකිල්ලට ගත යුතු කරුණු

1. බෝගවලට අවශ්‍ය පෝෂ්‍ය පදාර්ථ ප්‍රමාණය ^{x}

මෙය බෝග වර්ගය, ප්‍රභේදය සහ එහි වර්ධන අවධිය අනුව වෙනස් වේ. විවිධ පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵල අනුව මෙය තීරණය වන අතර විවිධ ප්‍රදේශවල පසෙහි පෝෂක සුලභතාව අනුව ද යෙදිය යුතු පෝෂක ප්‍රමාණය තීරණය වේ. මෙහි දී ඒකක ක්ෂේත්‍රඵලයකට, බෝගයකට යෙදිය යුතු පොහොර ප්‍රමාණය පිළිබඳව ද අවධානය යොමු කළ යුතු ය.

2. මිශ්‍රණ සඳහා යොදා ගත යුතු පොහොර වර්ග

පොහොර වර්ග මිශ්‍ර කළ පසු ඒවා අතර අන්තර් ක්‍රියා මගින් පෝෂක හානි සිදු නොවන පරිදි පොහොර තෝරා ගත යුතුය.

3. තෝරා ගන්නා සෘජු පොහොරවල අඩංගු පෝෂ්‍ය පදාර්ථ ප්‍රතිශතය

මෙය එම පොහොරවල රසායනික සංයුතිය ඇසුරෙන් ගණනය කර ගත හැකි වේ.

උදාහරණ: යූරියාවල N ප්‍රතිශතය 46%

ත්‍රිත්ව සුපර් පොස්පේට්වල P_2O_5 ප්‍රතිශතය 45%

මියුරියෙට් ඔෆ් පොටෑෂ්වල පොටෑසියම් ඔක්සයිඩ් (K_2O) ප්‍රතිශතය 60%

පොහොර මිශ්‍රණවල පෝෂක අනුපාතය සහ පොහොර ශ්‍රේණිය

යම් පොහොර මිශ්‍රණයක අඩංගු විය යුතු පෝෂ්‍ය පදාර්ථවල අනුපාතය පෝෂක අනුපාතය නම් වේ.

උදා : නම් පොහොර මිශ්‍රණයෙහි N, P_2O_5 හා K_2O අනුපාතය 4 : 2 : 1 කි.

යම් පොහොර මිශ්‍රණයක අඩංගු වන පෝෂ්‍ය පදාර්ථවල ප්‍රතිශතය බර අනුව පිළිවෙලින් දැක් වූ විට එය, එම පොහොර මිශ්‍රණයෙහි "පොහොර ශ්‍රේණිය" වේ. පොහොර ශ්‍රේණිය දැක්වීමේ දී, ගණනය කිරීමෙන් ලැබෙන දශම සංඛ්‍යා සැලකිල්ලට නොගෙන පූර්ණ සංඛ්‍යා පමණක් යොදා ගැනේ. උදාහරණ ලෙස ඉහත 4 : 2 : 1 පොහොර අනුපාතය සහිත පොහොර

මිශ්‍රණයේ පොහොර ශ්‍රේණිය 27 - 13 - 6 වේ. මෙයින් අදහස් වන්නේ එම මිශ්‍රණයෙහි බරෙන් N - 27% ක් ද P_2O_5 - 13% ද, K_2O - 6% ක් ද අඩංගු බව ය.

පොහොර මිශ්‍රණ සකස් කිරීම

විවිධ බෝගවල විවිධ පෝෂක අවශ්‍යතා පිරිමැසෙන පරිදි කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව විසින් ඒ ඒ බෝගවලට යෝග්‍ය පොහොර අනුපාත හෝ පොහොර ශ්‍රේණි නිර්දේශ කර ඇත. මේ පිළිබඳ දැනුවත් වීම පොහොර මිශ්‍රණ නිපදවන්නන් හට මෙන් ම ගොවීන් හට ද වැදගත් වේ.

පොහොර මිශ්‍රණය සකස් කරන ක්‍රමය

පොහොර මිශ්‍රණ ආකාර 2 කට සකස් කළ හැකි ය.

i. අවශ්‍ය පොහොර ශ්‍රේණියට අනුව මිශ්‍ර කළ යුතු පොහොර ප්‍රමාණය ගණනය කර අවශ්‍ය පොහොරෙහි මුළු ස්කන්ධය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා පූරක ද්‍රව්‍යයක් එකතු කිරීම. (උදාහරණය 1)
පූරක ද්‍රව්‍ය ලෙස වැලි, ගල් කුඩු, මැටි, කෙඔලින් ආදී අක්‍රිය ද්‍රව්‍ය යොදා ගැනේ.

ii. අවශ්‍ය පෝෂක අනුපාතයට අනුව මිශ්‍ර කළ යුතු ඒ ඒ පොහොර ප්‍රමාණය ගණනය කර එම ප්‍රමාණ එකට මිශ්‍ර කිරීම. (උදාහරණය 2)

පොහොර මිශ්‍රණ සකස් කිරීමට අදාළ ගණනය කිරීම්

උදාහරණය I

ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් (N - 34%) හා ත්‍රිත්ව සුපර් පොස්පේට් (TSP) (P_2O_5-45%)මිශ්‍ර කර සාදා ඇති 15 - 10 - 5 වන පොහොර ශ්‍රේණියේ මිශ්‍රණ කිලෝග්‍රෑම් 1000 ක තිබෙන ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් හා TSP ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. මිශ්‍රණයට යොදා ඇති පූරක ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය ද සොයන්න.

විසඳුම

ඉහත පොහොර ශ්‍රේණියට අනුව මිශ්‍රණ කිලෝ ග්‍රෑම් 100 ක N කිලෝග්‍රෑම් 15 ක් ද P_2O_5 කිලෝග්‍රෑම් 10 ක් ද ඇත.

මිශ්‍රණ කිලෝග්‍රෑම් 1000 ක ඇති N ස්කන්ධය $= \frac{15}{100} \times 1000 = 150\ \text{kg}$

N කිලෝග්‍රෑම් 34 ක් අඩංගු වන ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් ස්කන්ධය $= 100\ \text{kg}$

N කිලෝග්‍රෑම් 150 ක් අඩංගු වන ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් ස්කන්ධය $= \frac{100}{34} \times 150$
$= 441.18\ \text{kg}$

මිශ්‍රණ කිලෝග්‍රෑම් 1000 ක අඩංගු P_2O_5 ස්කන්ධය $= 100\ \text{kg}$

P_2O_5 කිලෝග්‍රෑම් 45 ක් අඩංගු වන TSP ස්කන්ධය $= \frac{10}{100} \times 1000$
$= 100\ \text{kg}$

$\therefore$ P_2O_5 කිලෝග්‍රෑම් 100 ක් අඩංගු වන TSP ස්කන්ධය $= \frac{100}{45} \times 100$
$= 222.22\ \text{kg}$

මේ අනුව මෙම මිශ්‍රණයෙහි ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් කිලෝග්‍රෑම් 441.18 ක් ද TSP කිලෝග්‍රෑම් 222.22 ක් ද අඩංගු වේ.

පොහොර වර්ග දෙකෙහි පමණක් මුළු ස්කන්ධය $= 441.18 + 222.2 = 663.40\ \text{kg}$

පූරකයේ ස්කන්ධය = මිශ්‍රණයේ මුළු ස්කන්ධය - පොහොරවල පමණක් ස්කන්ධය

= 1000 - 663.40 kg

= 336.5 ≏ 337 kg

උදාහරණය 2:

N, P_2O_5 හා K_2O අනුපාතය 4:2:1 ක් වන පොහොර මිශ්‍රණයකින් කිලෝග්‍රෑම් 100 ක් සකස් කිරීමට අවශ්‍ය ව ඇත. යූරියා(N - 46%) ත්‍රිත්ව සුපර් පොස්පේට් TSP (P_2O_5-45%) සහ පොටෑසියම් ක්ලෝරයි (KCl), (K_2O - 60%) සපයා ඇත්නම් ඉහත මිශ්‍රණය සකස් කිරීම සඳහා එක් එක් පොහොරවලින් අවශ්‍ය කිලෝග්‍රෑම් ගණන සොයන්න. සකස් කරන ලද මිශ්‍රණයෙහි පොහොර ශ්‍රේණිය ද ගණනය කරන්න.

ගණනය කිරීම

දී ඇති අනුපාතයෙන් පැහැදිලි වන්නේ මිශ්‍රණයෙහි සෑම N කිලෝග්‍රෑම් 4 කට ම P_2O_5 කිලෝග්‍රෑම් 2 ක් ද K_2O කිලෝග්‍රෑමයක් ද අඩංගු විය යුතු බවයි. මෙම ප්‍රමාණ ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කළ යුතු සෘජු පොහොර ප්‍රමාණ ගණනය කරමු.

N 46kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු යූරියා ප්‍රමාණය = 100 kg

$\therefore$ N 4kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු යූරියා ප්‍රමාණය = $\frac{100}{46} \times 4 = 8.696$ kg

P_2O_5 45kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු TSP ප්‍රමාණය = 100 kg

$\therefore$ P_2O_5 2kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු TSP ප්‍රමාණය = $\frac{100}{45} \times 2 = 4.444$ kg

K_2O 60kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු KCl ප්‍රමාණය = 100 kg

$\therefore$ K_2O 1kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු KCl ප්‍රමාණය = $\frac{100}{60} \times 1 = 1.667$kg

මී ළඟට N 4 kg ක් ද K_2O 2 kg ක් ද K_2O1kg ක් ද ලබා දීමට මිශ්‍ර කළ යුතු පොහොර වර්ග තුනෙහි මුළු ස්කන්ධය සොයමු.

මුළු ස්කන්ධය = 8.696 යූරියා + 4.441 TSP + 1.667 KCl = 14.807 Kg

ලැබෙන මිශ්‍රණයේ මුළු ස්කන්ධය 14.807kg කි. 100kg ක මිශ්‍රණයක් සෑදීමට අවශ්‍ය පොහොර වර්ගවල ස්කන්ධයන් ගණනය කරමු.

මිශ්‍රණ 14.807kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු යූරියා ස්කන්ධය = 8.696 kg

$\therefore$ 100 kg ක මිශ්‍රණයට අවශ්‍ය යූරියා ප්‍රමාණය = $\frac{8.696}{14.807} \times 100$

= 58.715 kg

මිශ්‍රණ 14.807kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු TSP ස්කන්ධය = 4.444 kg

මිශ්‍රණ 100 kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු TSP ස්කන්ධය = $\frac{4.444}{14.807} \times 100$

= 30.013 kg

මිශ්‍රණය 14.807 kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු KCl ස්කන්ධය = 1.667 kg

මිශ්‍රණය 100 kg ක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු KCl ස්කන්ධය $= \frac{1.667}{14.807} \times 100$

$= 11.256$ kg

මේ අනුව 4:2:1 අනුපාතය ඇති පොහොර මිශ්‍රණයකින් 100 kg ක් සකස් කිරීම සඳහා යූරියා 58.715kg ක් ද, TSP 30.613kg ක් ද KCl 11.256kg ක් ද මිශ්‍ර කළ යුතු වේ.

මෙම ප්‍රමාණ මිශ්‍ර කළ විට ආසන්න වශයෙන් 100kg ක මිශ්‍රණයක් ලැබේ.

(58.715+30.013+11.256)kg = 99.997kg ≏ 100 kg

පොහොර මිශ්‍රණයේ ශ්‍රේණිය ගණනය කිරීම

යූරියා කිලෝ ග්‍රෑම් 100 ක ඇති N ප්‍රමාණය = 46 kg

∴ යූරියා කිලෝ ග්‍රෑම් 58.715 ක ඇති N ප්‍රමාණය $= \frac{46}{100} \times 58.715$

$= 27.00$ kg

TSP කිලෝ ග්‍රෑම් 100 ක ඇති P_2O_5 ප්‍රමාණය = 45kg

TSP කිලෝ ග්‍රෑම් 30.013 ක ඇති P_2O_5 ප්‍රමාණය $= \frac{45}{100} \times 30.006$

$= 13.5$ kg

KCl කිලෝ ග්‍රෑම් 100 ක ඇති K_2O ප්‍රමාණය = 60 kg

KCl කිලෝ ග්‍රෑම් 11.256 ඇති K_2O ප්‍රමාණය $= \frac{60}{100} \times 11.256$

$= 6.75$ kg

දශම සංඛ්‍යාව ඉවත් කර පූර්ණ සංඛ්‍යා පමණක් පොහොර ශ්‍රේණි සඳහා යොදා ගැනේ. එහි සංඛ්‍යා කිසි විටෙක ඉහළට වටයනු නොලැබේ.

ඒ අනුව මෙම පොහොරෙහි ශ්‍රේණිය වනුයේ 27 - 13 - 6 වේ.

මිශ්‍රණ සඳහා සුදුසු පොහොර වර්ග තේරීම

සමහර පොහොර වර්ග මිශ්‍ර කිරීමේ දී පහත සඳහන් අහිතකර තත්ත්ව ඇති වන බව සොයා ගෙන ඇත.

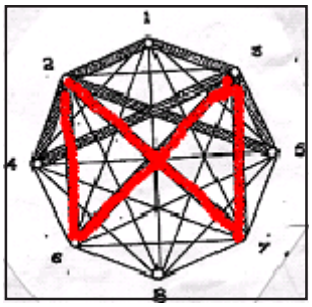
1. ජලාකර්ෂක පොහොර නිසා මිශ්‍රණය දිය වීම
2. පොහොරවල ඇති නයිට්‍රජන් ඇමෝනියා වායුව ලෙස පිට වීම
3. සමහර පෝෂක බෝගවලට අවශෝෂණය කළ නොහැකි පරිදි තිර වීම

එබැවින් පොහොර වර්ග මිශ්‍ර කිරීමේ දී හානිය අවම කර ගැනීමට සැලකිලිමත් විය යුතු ය. මේ සඳහා ගීහන්ගේ පොහොර සටහන උපයෝගී කර ගත හැකි වේ.

පොහොර මිශ්‍ර කිරීම පිළිබඳ ගීහන්ගේ සටහන

මෙහි හරස් ඉරි ඇඳි තීරුවලින් සම්බන්ධ ඒවා කිසි විටෙකත් මිශ්‍ර නොකළ යුතු ය. රතු තීරුවලින් සම්බන්ධ ඒවා භාවිතයට ගැනීමට මොහොතකට පෙර මිශ්‍ර කළ යුතු ය. සිහින් සරල රේඛාවලින් සම්බන්ධ ඒවා ඕනෑම අවස්ථාවක දී මිශ්‍ර කළ හැකි ය.

1. සුපර් පොස්පේට්
2. හුනු
3. භාස්මික බොර (පොස්පරස් පොහොරකි)
4. ඇමෝනියම් සල්ෆේට්
5. සත්ත්ව පොහොර හා ග්වානෝ
6. පොටෑසියම් ලවණ
7. කේනිට් (පොටෑසියම් පොහොර)
8. සෝඩියම් නයිට්‍රේට්



රූපය 4.5 : පොහොර මිශ්‍රණ සැකසීම පිළිබඳ ගණිතයේ සටහන

4.6 කාබනික පොහොර

කාබනික පොහොර යනු ශාක හෝ සත්ව කොටස් ආශ්‍රිත ව ජනනය වී, පිරිණැමය හෝ වියෝජනය වීමෙන් පසු ශාක වර්ධනය සඳහා පසට පෝෂක සපයන ද්‍රව්‍ය වේ. ගොවිපොළ හා මුළුතැන්ගෙය ආශ්‍රිත ව ඉවත දමන හා ඉතිරි වන කාබනික ද්‍රව්‍ය මෙහි දී බහුල ව භාවිත වන බැවින් කාබනික පොහොර භාවිතය ගොවියාට ඉතාමත් ලාභදායී වේ. තව ද පරිසරය පිරිසිදු ව තබා ගැනීමට ද මැසි මදුරු උවදුරු මඟ හැරවීමට ද කාබනික පොහොර භාවිතය වැදගත් වේ.

බහුල ව භාවිත කරන කාබනික පොහොර වර්ග

1. කොළ පොහොර
2. ගොවිපොළ පොහොර
3. කොම්පෝස්ට් පොහොර
4. කාබනික දියර පොහොර
5. ජීව පොහොර (ඇසොල්ලා)

1. කොළ පොහොර

බෝග වගාවේ දී ශාකවලට අවශ්‍ය පෝෂක ලබා දීම සඳහා විවිධ ශාක පත්‍ර යොදා ගත හැකි ය. ග්ලිරිසීඩියා, ඉපිල් ඉපිල්, කැප්පෙටියා, ගම්සූරිය, වල් සූරියකාන්ත, එරබදු, සන්හෙම්ප් වැනි ශාක පත්‍ර මේ සඳහා යොදා ගත හැකි ය.

වගුව 4.7 : කොළ පොහොර සඳහා යොදා ගත හැකි ශාක විශේෂ

උද්භිද විද්‍යාත්මක නාමය	පොදු නාමය	වියළි බරෙහි % ලෙස			
		N	P	K	C:N
1. පත්‍ර ලබා ගන්නා ශාක					
Aleurites triloba	තෙල් කැකුණ	2.34	0.17	2.65	19
Azadirachta indica	කොහොඹ	2.38	0.20	1.30	20
Borassus flabellifera L.	තෙල්	1.62	0.10	1.07	32
Cerebera adollam	කදුරු	2.31	0.10	1.80	22
Erythring lithosperma	එරබදු	4.00	0.29	3.95	14
Gliricidia maculata	ග්ලිරිසීඩියා	4.15	0.27	3.00	12
Tamarindus indica	සියඹලා	1.59	0.19	1.19	27
2. කඳ හා පත්‍ර යොදා ගන්නා ශාක					
Calotropis gigantea (L) Ait.f	වරා	3.86	0.30	3.45	11
Cassia occidentalis	පැණි තෝර	4.91	0.20	1.87	12
Croton lacciferus	කැප්පෙටියා	3.50	0.30	2.15	15
Tephrosia purpurea	පිල	3.73	0.28	1.78	11
Thespesia populnea	සූරිය	3.43	0.25	3.30	14
Tithonia diversifolia	වල් සූරියකාන්ත	3.84	0.29	5.90	14

කොළ පොහොර ක්ෂේත්‍රයට යෙදීම ආකාර දෙකකට සිදු කළ හැකි ය.

1. වගා බිමෙහි වවා පසට යට කිරීම.
2. පිටතින් කපා ගෙනවිත් පසට දැමීම.

වගා බිමෙහි වවා පසට යට කිරීම

මෙහි දී සන්හෙම්ප්, දිය සියඹලා වැනි ශාක පසෙහි වවා ශාකවල 50% ක් පමණ මල් පිපෙන විට ක්ෂේත්‍රය සී සෑම සිදු කර ශාක කොටස් පසට යට කරයි. එම ශාක කොටස් දිරාපත් වී ශාකවලට අවශ්‍ය පෝෂක ලැබේ. මෙහි දී ඉහළ ම නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණයක් ඇති කව්පි, මුංඇට වැනි බෝග වාරයක් දෙකක් අස්වනු නෙළා සී සෑම මගින් පසට යට කිරීම ද සිදු කරයි.

පිටතින් කපා ගෙනවිත් පසට යට කිරීම

මෙහි දී ග්ලිරිසිඩියා, ඉපිල් ඉපිල්, කැප්පෙටියා වැනි ශාකවල පත්‍ර හා ළපටි කඳන් කපා ගෙනවිත් වගා බිමෙහි පසට යට කිරීම කළ හැකි ය.

ක්ෂේත්‍රයට අමු කොළ පොහොර යොදන විට බිම් සැකසීම ආරම්භයේ දී ඒවා යෙදීම කළ යුතු ය. කොළ වර්ග දිරාපත් වීමට පසෙන් නයිට්‍රජන් උරා ගන්නා බැවින් බීජ හෝ පැළ සිටුවන විට අමු කොළ පොහොර යෙදීම එතරම් සුදුසු නැත.

කොළ පොහොර සඳහා බොහෝ කොළ පැහැති ශාක ද්‍රව්‍ය භාවිත කළ හැකි අතර කාබන් : නයිට්‍රජන් අනුපාතය අඩු රනිල සහ කොම්පොසිටේ ශාක වඩාත් යෝග්‍ය ය.

2. ගොවිපොළ පොහොර

ගොවිපොළ සතුන්ගේ මල මූත්‍රා, අතුරණු සමග එම ගව නිවාසවල පවතින ආහාරයට ගෙන ඉතිරි වන තෘණ, සත්ව ආහාර වැනි දිරාපත් විය හැකි කොටස් මාසයක පමණ කාලයක් ගොඩගසා තබා දිරාපත් වූ විට පොහොර ලෙස යොදා ගනී.

මෙම පොහොරෙහි සංයුතිය පහත කරුණු මත රඳා පවතී.

- යොදා ගන්නා සත්ත්ව විශේෂය
- සතුන්ගේ වයස
- දෙනු ලබන ආහාර වර්ගය
- පෝෂක රැස් කර තබන ස්ථානය

දිරාපත් වූ ගොවිපොළ පොහොර සාරවත් කාබනික පොහොරක් ලෙස යොදා ගත හැකි ය.

සත්ව පොහොර/සත්ත්ව මල ද්‍රව්‍ය

කුකුළන් ඇති කරන බැටරි ක්‍රමයේ දී හැර අන් ක්‍රමවල දී මල ද්‍රව්‍ය වෙන වෙන ම පිරිසිදු ව එකතු කළ නොහැකි ය. ගොවිපොළ පොහොරවලට වඩා වැඩියෙන් සත්ත්ව පොහොරවල ශාක පෝෂක අඩංගු ය.

කුකුළු කොටුවල අතුරුණුව

අතුරණු වර්ග 2 කි.

- **බ්‍රොයිලර් කුකුළන්ගේ අතුරණුව**

  මෙම අතුරණු සාමාන්‍යයෙන් දින 32-40 කට වරක් මාරු කරයි.

- **බිත්තර දමන කිකිළියන්ගේ අතුරණුව**

  බිත්තර දමන කිකිළියන්ගේ අතුරණුවේ කුකුළු මලපහ, ආහාර ද්‍රව්‍ය, පිහාටු ආදිය සාමාන්‍යයෙන් වසරකට වැඩි කාලයක් පුරා එකතු වේ. එහෙයින් මේවා මස් පිණිස ඇති කරන කුකුළු අතුරණුවලට වඩා ශාක පෝෂකවලින් පොහොසත් ය.

වගුව 4.8 : විවිධ ගොවිපොළ පොහොර වර්ගවල අඩංගු පෝෂක ප්‍රමාණයන්

ගොවිපොළ පොහොර වර්ගය	පෝෂක ප්‍රමාණය (උදුනේ බරෙන් % ලෙස)		
	N	**P**	**K**
මී ගව ගොම	0.75	0.2	2.0
එළ ගව ගොම	1.83	0.49	1.62
එළ ගව මුත්‍රා	2.5	0.05	2.12
එළු පොහොර	1.33	0.30	1.39
ඌරු පොහොර	2.82	1.17	1.49
කුකුළු පොහොර	3.33	1.36	1.80
ගොවිපොළ පොහොර	0.80	0.18	0.61

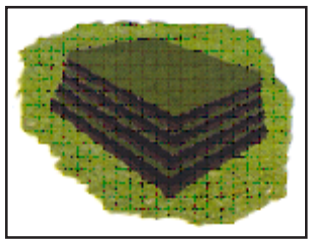
3. කොම්පෝස්ට් පොහොර

කොම්පෝස්ට් කිරීම යනු කාබනික ද්‍රව්‍ය, පාලනය කළ තත්ත්ව යටතේ මිනිසාගේ මැදිහත් වීමෙන් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් අර්ධ ලෙස ජීර්ණයට ලක් කර ශාක වර්ධනය සඳහා පෝෂක හෙවත් කොම්පෝස්ට් බවට පත් කිරීම ය. මෙහි දී ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වයට හිතකර තත්ව ලබා දිය යුතු අතර, මෙහි දී නිපදවෙන වායු වර්ග පිට ව යා නොදී රැක ගෙන බනිජීකරණය කළ යුතු ය. එබැවින් ස්වාභාවික ව කොම්පෝස්ට් නොසෑදෙන අතර ඒ සඳහා මිනිසාගේ මැදිහත් වීම අත්‍යවශ්‍ය ය. ස්වභාවිකව කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනයෙන් හියුමස් සෑදෙන නමුත් ඒවා කොම්පෝස්ට් නොවේ.

කොම්පෝස්ට් සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය නිර්වායු හා ස්වායු යන දෙයාකාරයට ම සිදු වන නමුත් ස්වායු තත්ව යටතේ ඉක්මනින් සිදු වන අතර දුර්ගන්ධය අඩු ය. නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ විෂ කාබනික අම්ල හා එතිලීන් වැනි සංයෝග සෑදීමට ඉඩ ඇති බැවින් ස්වායු තත්ත්ව යටතේ කොම්පෝස්ට් සෑදීම වඩාත් සුදුසු ය.

ස්වායු ක්‍රමය යටතේ කොම්පෝස්ට් සෑදීමේ විවිධ ක්‍රම

- ගොඩ ක්‍රමය
- වළ ක්‍රමය
- අධි උෂ්ණත්ව ක්‍රමය
- බැරල් ක්‍රමය
- කුඩා ක්‍රමය (කොටු ක්‍රමය)



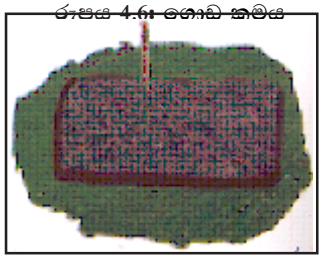
රූපය 4.6: ගොඩ ක්‍රමය

ගොඩ ක්‍රමය

කොම්පෝස්ට් විශාල ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනීමට යොදා ගන්නා ක්‍රමයකි.

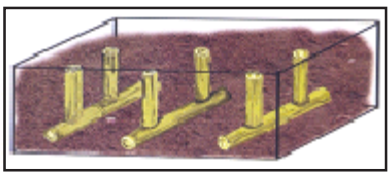
වළ ක්‍රමය

ගොඩ ක්‍රමයේ ආකාරයට ම වළක් තුළ ස්තර වශයෙන් කාබනික ද්‍රව්‍ය තැන්පත් කරනු ලැබේ.



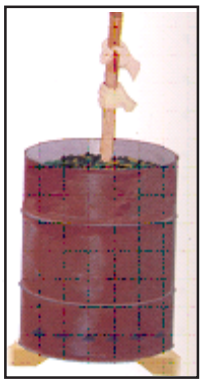
අධි තාප කොම්පෝස්ට් කිරීම

කාබනික අවශේෂ මිශ්‍රණයක ඉක්මන් ජීර්ණයක් සඳහා කාබන් අධික ද්‍රව්‍ය, ජීව කුඩු වැනි ද්‍රව්‍ය කොටස් දෙකකට නයිට්‍රජන් අධික ද්‍රව්‍ය වන රනිල, සත්ව වසුරු ආදිය කොටස් එකක් වන සේ මිශ්‍ර කරනු ලැබේ. ශාක පත්‍ර වැනි දේ කුඩා කොටස්වලට කපා ගොඩ සමග මිශ්‍ර කෙරේ.



රූපය 4.8: අධි තාප කොම්පෝස්ට් කිරීම

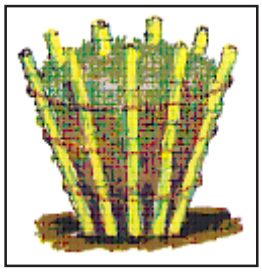
මෙම මිශ්‍රණය සති දෙකක් ගොඩ කර තබනු ලැබේ. හතර වන, සත් වන හා දස වන දිනයේ දී මෙම ගොඩ පෙරළීම කළ යුතු ය. ආරම්භයේ දී සහ පෙරළීම කරනු ලබන සෑම අවස්ථාවක දීම ප්‍රමාණවත් තරම් ජලය එකත ්කළ යුතු ය. ගොඩ ගැසීමේ දින සිට සති දෙකකට පසුව කොම්පෝස්ට් භාවිතයට ගැනීමට සුදුසු තත්ත්වයේ ඇත.



බැරල් ක්‍රමය

රූපසටහනේ දැක්වෙන ආකාරයේ බැරලයක පහළ සිදුරු කපා ඇත. කාබනික ද්‍රව්‍ය මෙම බැරලයේ ඉහළින් ඇතුල් කර ලීයකින් හොඳින් තද කරනු ලැබේ. මැස්සන් ඇතුල් වීම වැළැක්වීමට බැරලයේ කට මූඩියකින් වසනු ලැබේ. ඉහළින් ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම නිසා බැරලය පිරීමත්, ඉහළින් පහළට කරනු ලබන තෙරපුමක් නිසා කොම්පෝස්ට් බවට පත් වූ ද්‍රව්‍ය බැරලයේ පහළ විවරවලින් පිටතට පැමිණීමත් සිදු වේ.

කූඩ ක්‍රමය



රූපය 4.10: කූඩ ක්‍රමය

බැරල් ක්‍රමය මෙන් ම ය. බම්බු අතරින් කොම්පෝස්ට් වූ ද්‍රව්‍ය ඉවත් කළ හැකි ය.

කොම්පෝස්ට් සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය

කොම්පෝස්ට් සෑදීම සඳහා සුළඟින්, වැස්සෙන් හා තද හිරු එළියෙන් ආරක්ෂිත සෙවන සහිත ස්ථානයක් තෝරා ගත යුතු ය. කොම්පෝස්ට් පොහොර විශාල පරිමාවක් අවශ්‍ය වන නිසා, ප්‍රවාහන දුෂ්කරතා වැළැක්වීම සඳහා ගොවිපොළට ආසන්න ව හෝ ගොවිපොළ තුළ ම ස්ථානයක් තෝරා ගැනීම සුදුසු ය. මීටර් 1.5 - 2 පමණ පළල, සෑදීමට බලාපොරොත්තු වන කොම්පෝස්ට් ප්‍රමාණයට සෑහෙන දිගකින් යුත්, බිම් කඩක් මැන ගත යුතු ය. මෙහි අරමුණු වන්නේ කොම්පෝස්ට් ගොඩ නොපාගා එය මිශ්‍ර කර ගැනීමට හැකි තරම් පළලකින් යුත් ගොඩක් සාදා ගැනීම ය. කොම්පෝස්ට් ගොඩට යට වන බිම් කොටසෙහි වල් පැළ ඉවත් කර මතු පිට පස හොඳින් බුරුල් කළ යුතු ය. කොම්පෝස්ට් ගොඩෙහි යටින් ම පිහිටි තට්ටුව පස සමග හොඳින් ස්පර්ශ වීම සඳහා මෙසේ පස බුරුල් කිරීම අත්‍යවශ්‍ය ය.

වියළි කලාපයේ වර්ෂාව රහිත කාලවල දී කොම්පෝස්ට් සෑදීම වලවල් තුළ කළ හැකි නමුත් තෙත් කලාපයට කොම්පෝස්ට් වළවල් නො ගැළපේ. එයට හේතුව වළ තුළ ජලය එකතු වීම ය. එනිසා තෙත් කලාපයට උචිත වනුයේ කොම්පෝස්ට් ගොඩ ක්‍රමය ය.

වළ හෝ ගොඩ ක්‍රමයට කොම්පෝස්ට් සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය සඳහා පහත පියවර අනුගමනය කළ යුතු ය.

I. කොම්පෝස්ට් බවට පත් කිරීමට සුදුසු ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම

ඕනෑම කාබනික ද්‍රව්‍යයක් කොම්පෝස්ට් බවට පත් කළ හැකි නමුත් සමහරක් ඒවා එතරම් උචිත නොවේ. (උදා : පොල් කටු, දැව කැබලි, පත්තර ආදිය) කොම්පෝස්ට් කිරීමට භාවිත කළ හැකි ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

පිදුරු	-	පෝෂණ අගය අඩු ය.
වල් පැළ	-	ඇට සහිත වල් පැළ සුදුසු නොවේ.
සත්ව වසුරු	-	N හා K අධික ව ඇත.
අස්වැන්න නෙළා ඉතිරි වූ අවශේෂ	-	පෝෂණ ගුණය අඩු ය.
තෘණ	-	N හා K මධ්‍යස්ථ ව ඇත.
පළල් පත්‍ර හා ශාක කොටස්	-	පෝෂණ ගුණය ඉහළ ය.
රනිල ශාක කොටස්	-	පෝෂණ ගුණය ඉහළ ය.
මතුපිට පස්	-	ක්ෂුද්‍ර ජීවී ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

ලී කුඩු	-	නයිට්‍රජන් අඩු ය.
ලී අළු	-	K අධික ය, pH අගය පාලනය කරයි.

2. කාබනික ද්‍රව්‍ය කුඩා කැබලි බවට පත් කිරීම

විශාල පත්‍ර සහිත අතු කැබලි, බඩ ඉරිඟු දඬු ආදිය කුඩා කැබලි බවට පත් කළ යුතු ය. මෙ මගින් මිශ්‍ර කිරීම පහසු වන අතර වාතනය දියුණු වේ. තව ද ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට ක්‍රියා කළ හැකි පෘෂ්ටීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි වේ.

3. කොම්පෝස්ට් සඳහා ආරම්භක මිශ්‍රණය සෑදීම

මේ සඳහා පරණ කොම්පෝස්ට් ස්වල්පයක් ජලයේ දිය කර එයට අමු ගොම, අළු ආදිය එකතු කරනු ලැබේ. කොම්පෝස්ට් සෑදීම සඳහා අවශ්‍ය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මිශ්‍රණයක් මෙයින් ලැබේ. මෙයට ගොම එකතු කිරීමෙන් නයිට්‍රජන් එකතු වේ. අළු මගින් pH අගය පාලනය වේ. කොම්පෝස්ට් සෑදීමට ගන්නා ද්‍රව්‍යවල කාබන්/නයිට්‍රජන් (C/N) අනුපාතය විවිධ වේ. ලී කුඩු, බඩ ඉරිඟු දඬු, පිදුරු ආදියේ C/N අනුපාතය වැඩි අතර ජීර්ණයට කල් ගත වේ. සත්ත්ව වසුරු, රනිල ශාක කොටස් ආදියේ C/N අනුපාතය අඩු ය. එම ද්‍රව්‍යවලට යූරියා ස්වල්පයක් එකතු කිරීමෙන් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට හිතකර මට්ටමට C/N අනුපාතය පත් කිරීමෙන් ජීර්ණය වේගවත් කළ හැකි ය. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට හිතකර C/N පරාසය 4 - 9 වන අතර සාමාන්‍යයෙන් මතුපිට පස්වල C/N අගය 10 - 12 පමණ වේ.

4. කොම්පෝස්ට් ගොඩ හෝ වළ ඇසිරීම

සකසා ගත් ද්‍රව්‍ය කොම්පෝස්ට් වළෙහි හෝ පස මතුපිට තට්ටුවෙන් තට්ටුව ලිහිල් ව අසුරන අතර ආරම්භක මිශ්‍රණය එම ඇසුරු තට්ටු එකිනෙකක් මත හොඳින් ඉසිනු ලැබේ. ලිහිල් ව ඇසිරීමෙන් වාතනය දියුණු වේ. ආරම්භක මිශ්‍රණය යෙදීම කිරි මුදවීමට මුහුන් එක් කිරීම හා සමාන ය. ආරම්භක මිශ්‍රණය මගින් කොම්පෝස්ට් ජීර්ණයට අවශ්‍ය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඒකාකාර ව සැපයීම කරනු ලැබේ. මීට අමතර ව කොම්පෝස්ට් ගොඩට ජලය ද සැපයිය යුතු ය. මෙලෙස කොම්පෝස්ට් ගොඩ තෙත් ව ඇසිරීමෙන්, එන්සයිම ක්‍රියාකාරිත්වය සිදු වී, කාබෝහයිඩ්‍රේට් ද්‍රාව්‍ය තත්වයට පත් වේ. එමගින් ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි වී කොම්පෝස්ට් ගොඩෙහි උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි. එවිට සෛල පටල හානි වී සෛල යුෂය පිටතට පැමිණ ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය තව තවත් වැඩි වී උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම නිසා කාබනික ද්‍රව්‍යවල ඇති රෝග කාරකයන් හා පළිබෝධ විනාශ වේ.

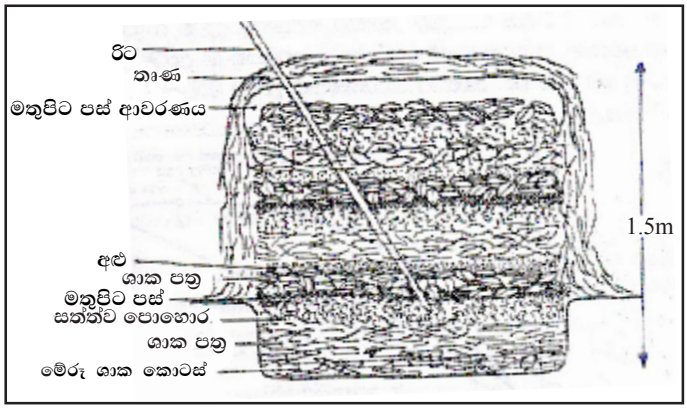
5. කොම්පෝස්ට් ගොඩ ආවරණය කිරීම

කොම්පෝස්ට් ගොඩ ඇසිරීමෙන් පසු එය මතු පිට පස් (top soil) තට්ටුවකින් හෝ කළු පොලිතීනයකින් වැසිය යුතු ය. මෙයින් කොම්පෝස්ට් ගොඩ වියළීම වැළකේ. එමෙන් ම කොම්පෝස්ට් ජීර්ණයේ දී පිට වන විවිධ වායුන් (උදා : නයිට්‍රජන්) මෙම පස් ආවරණයේ ඇති ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විසින් ඉවත් ව යා නොදී රැක ගෙන ඛනිජීකරණය කරනු ලබයි.

6. කොම්පෝස්ට් ගොඩ තුළට රටක් ඇතුල් කිරීම

කොම්පෝස්ට් ගොඩ සකසා අවසානයේ දී අග උල් කරන ලද දිග රිටක් කොම්පෝස්ට් ගොඩ තුළට ඇතුල් කළ යුතු ය. දින 2 - 3 පසු මෙම ලීය ඉවතට ඇද ක්ෂණික ව අතින් අල්ලා බැලිය යුතු ය. එවිට ලීය රත් වී ඇත් නම් කොම්පෝස්ට් ජීර්ණය සාර්ථක ව ආරම්භ වී ඇත. දින කිහිපයකට වරක් බැගින් මෙලෙස පරීක්ෂා කර බලමින් ලීය කොම්පෝස්ට් ගොඩෙහි විවිධ ස්ථානවලට ඇතුළු කිරීමෙන් කොම්පෝස්ට් ගොඩෙහි අභ්‍යන්තර තත්වය පරීක්ෂා කර බැලිය හැකි ය. ලීය වියළිව ඇතොත් කොම්පෝස්ට් ගොඩට ජලය යෙදිය යුතු ය. ලීය රත් වී නැත්නම් කොම්පෝස්ට් ගොඩ තුළ ක්ෂුද්‍ර ජීවී ජීර්ණය ආරම්භ වී නැත. ලීයෙහි සුදු පාට පුස් බැඳී ඇත්නම් කොම්පෝස්ට් ගොඩ තුළ දිලීර වැඩී ඇත. මෙසේ වනුයේ ජලය ප්‍රමාණවත් නොවීමෙන් කොම්පෝස්ට් ජීර්ණයට හිතකර ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය ආරම්භ නොවීම නිසා ය.

7. කොම්පෝස්ට් ගොඩ පෙරළීම



රූපය 4.11 : කොම්පෝස්ට් ගොඩෙහි ලී රිටක් රඳවා ඇති අයුරු

කොම්පෝස්ට් ගොඩ සකසා සති 3 කට පසු කොම්පෝස්ට් ගොඩ පෙරලිය යුතු ය. මෙහි දී ජීර්ණය නොවූ හා ජීර්ණය වූ කොටස් මිශ්‍ර වේ. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සමාකර ව විසිරී යයි. වාතනය දියුණු වේ. උෂ්ණත්වය පාලනය වේ. මෙම පෙරළීමේ දී ජලය ඉසීම කළ යුතු ය. පළමු පෙරළීමෙන් සති 3 කට පසු නැවත පෙරලිය යුතු ය. මේ අවස්ථාව වන විට ඛනිජීකරණය සිදු වී ඇති බැවින් කොම්පෝස්ට් ගොඩෙහි වයනය දියුණු වී ඇත. කොම්පෝස්ට් ගොඩ කළු පැහැති සැහැල්ලු කැටිතිමය ස්වභාවයක් දරයි. කොම්පෝස්ට් ගොඩෙන් අලුත් පස් සුවඳක් වහනය වේ.

කොම්පෝස්ට් නිෂ්පාදනයේ නව ප්‍රවණතා

- පොස්පො කොම්පෝස්ට්
- වර්මි කොම්පෝස්ට්
- EM කොම්පෝස්ට්

පොස්පො කොම්පෝස්ට්

කාබනික ද්‍රව්‍ය සමග රොක් පොස්පේට් ද යොදා ගෙන සකස් කරන අතර සාමාන්‍ය කොම්පෝස්වලට වඩා පොස්පරස් වැඩි ය.

වර්මි කොම්පෝස්ට් (ගැඩවිල් කොම්පෝස්ට්)

ගැඩවිල් පණුවන් ඇසුරෙන් සාදා ගනු ලබන කාබනික පොහොර විශේෂයකි.

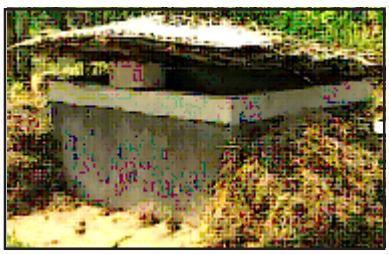
සාදා ගන්නා ආකාරය



රූපය 4. 12 : තෘණ හා රනිල කොටස් මේරූ අයුරින් ඇති අයුරු

ප්‍රථමයෙන් ම තෘණ හා රනිල ගෙන, කුඩා කැබලිවලට කපා, සතියක් පමණ ගොඩ ගසා, පොල් අතුවලින් වසා, මැලවීමට සලස්වනු ලැබේ. (A)

වර්මි කොම්පෝස්ට් සැදීම සඳහා බැරලයක් හෝ සිමෙන්ති ටැංකියක් භාවිත කළ හැකි ය. සිමෙන්ති ටැංකිය පිරිසිඳු කර, 7.5 - 8 cm ඝනකමට ගඩොල් කැබලි ස්තරයක් අතුරනු ලැබේ. ගඩොල් කැබලි ස්තරයට ඉහළින් 7.5 cm පමණ වැලි ස්තරයක් දැමිය යුතු ය. වැලි ස්තරයට ඉහළින් අමු ගොම 15 cm පමණ ස්තරයක් දමා එයට ගැඩවිල් පණුවන් එයට දමනු ලැබේ. ටැංකියේ ඉහළ පොල් අතුවලින් ආවරණය කළ යුතු ය. මෙහි දී ටැංකියේ තෙතමනය (85- 90 % ක පමණ තෙතමනයක් පවත්වා ගැනීම) පාලනය කිරීම වැදගත් වේ. නොඑසේ නම් ගැඩවිල් පණුවන් එම ස්ථානයෙන් ඉවත් වීම හෝ කුහුමුවන් ඇතුළු වීම සිදු විය හැකි ය.



රූපය 4. 13 : සිමෙන්ති ටැංකිය පොල් අතුවලින් වසා ඇති අයුරු

මින් මසකට පමණ පසු ගැඩවිල් පණුවන් ශීඝ්‍ර ලෙස වැඩි වීම තුළින් කාබනික ද්‍රව්‍ය ජීරණය කරන ප්‍රමාණය වැඩි වේ. එවිට සහ දිරූ ගොම පොහොර හා කලින් ගොඩ ගැසූ කාබනික ද්‍රව්‍ය (A) ස්තර වශයෙන් ටැංකියට දමනු ලැබේ. අනතුරුව

එම ස්තර තෙත් වන ලෙස ජලය යොදා ටැංකිය පොල් අතුවලින් ආවරණය කරනු ලැබේ. තෙතමනය පවත්වා ගැනීම ඉක්මන් පිරණයකට ඉවහල් වේ. ඉන් මසකට පමණ පසු වර්මි කොම්පෝස්ට් ලබා ගත හැකි ය.

වර්මි කොම්පෝස්ට් සෑදීම සඳහා *Eudrilus* ගැඩවිල් පණු විශේෂය යොදා ගනු ලැබේ. මෙම ගැඩවිල් පණුවන් ලක්ෂයකට මාසයක් තුළ දී කාබනික ද්‍රව්‍ය ටොන් 12ක් වර්මි කොම්පෝස්ට් බවට පත් කළ හැකි ය.

EM කොම්පෝස්ට්

මිනිසාට හිතකර වූ ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩ කිහිපයක් වෙන් කර, වර්ධනය කර, එම ජීවීන් සහිත ද්‍රාවණය මාධ්‍යයක් සේ යොදා ගැනීම මෙම EM භාවිතයේ දී සිදු වේ. සත්ව පාලනයේ දී සත්ව ගොවිපොළ තුළ ඇති වන දුගඳ නැති කර ගැනීම සඳහා මෙම EM ද්‍රාවණය ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි වේ. ප්‍රාථමික මාධ්‍යයක් සාදා ගැනීමේ දී ඒ මිශ්‍රණය යම් අනුපාතයක් අනුව සාදා ගත යුතු වේ.

ජලය 1*l* කට EM ද්‍රාවණයේ 1ml ක් සමග උක් පැණි 1ml ක් ගෙන ප්ලාස්ටික් බෝතලයකට ඉහත ප්‍රමාණයන් මිශ්‍ර කර පැය 2කට පසුව හෝ පැය 24කට පෙර වගාකර ඇති ශාක තෙමෙන සේ ඉසිය යුතු ය.

මෙලෙස සකසා ගත් කොම්පෝස්ට් තෙත්ව තබා ගත යුතු ය. කොම්පෝස්ට් අහුරක් අතට ගෙන තරමක් තදින් මිරිකූ විට ඇඟිලි අතරින් වතුර බේරේ නම් ජලය වැඩිඩය. ගුලියක් ලෙස නොසැදී ලිහී යන්නේ මේ ජලය ප්‍රමාණවත් නැත. ජලය නොබේරී ගුලියක් ලෙස සෑදේ නම් ජලය නිසි පමණට යොදා ඇත. කොම්පෝස්ට් පොහොර වසා තැබීමෙන් කලක් තබා ගත හැකි ය.

කාබනික දියර පොහොර සෑදීම

ශාක පෝෂණයේ දී කාබනික දියර පොහොර වර්ග ද භාවිත කරයි. මෙම කාබනික දියර පොහොර විවිධ ක්‍රමවලට සාදා ගත හැකි ය.

සත්ත්ව පොහොර හා ශාක පත්‍ර භාවිතයෙන් දියර පොහොර සෑදීම

සාදන ක්‍රමය

- පොහොර බෑගයක් හෝ රෙදිවලින් සෑදූ මල්ලක් ගෙන එහි 3/4ක් පමණ පහත ද්‍රව්‍යවලින් පිරවීම
    - තෙත් සත්ව පොහොර
    - අමු ශාක පත්‍ර
    - කොම්පෝස්ට් පොහොර ස්වල්පයක්
- බෑගයේ කට වසා 23ml සමග ධාරිතාවෙන් යුත් බැරලයට බැස්සවීම
- බෑගය බැරලය පතුලේ රැඳවීමට තරමක් ලොකු ගලක් තැබීම
- බැරලය ජලයෙන් පුරවා වැසීම
- සති 3 ක් ගත වූ පසු බෑගය බැරලයෙන් ඉවතට ගැනීම

දෛනික ව මිශ්‍රණය සහිත බෑගය සෙලවීමෙන් කලවම් කළ යුතු ය. කුඩා වායු පෙණ සෑදෙන විට මිශ්‍රණය සැදී ඇති බව තීරණය කළ හැකි ය. මෙම මිශ්‍රණය මසකට වඩා කාලයක් බැරලය තුළ රඳවා තැබුවහොත් එහි ගුණාත්මකභාවය අඩු වේ.

භාවිතයට ගන්නා ආකාරය

- ජලය කොටස් 4 - 6 ක් දක්වා ප්‍රමාණයකට බැරලයේ ඇති ද්‍රාවණ කොටස් 1 ක් එකතු කිරීම
- පත්‍ර මතට හා මලට දියරය ඉසීම

- පැළ සිටුවා හෝ බීජ පැළ මතු වී සති 2 - 3 කට පසු මෙම දියරය ඉසීම. නැවත සති 3 - 4 කට පසු ද පැළ මුලට දියරය ඉසීම
- භාවිත කරන විට බැරලයේ ඇති ද්‍රාවණයෙන් 1/3 ක් පමණ ඉතිරි කර නැවත බෑගයට අලුත් ද්‍රව්‍ය යොදා පළමු පියවරවල් අනුගමනය කළ යුතු ය.

කාබනික පොහොර සෑදීමට සුදුසු ශාකවල ලක්ෂණ

- වේගවත් වර්ධනයක් තිබීම
- වේගවත් ව පත්‍ර නිපදවීම
- ඉහළ නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණයක් අඩංගු වීම (C/N අනුපාතය) උදා: ග්ලිරිසීඩියා, වල්සූරියකාන්ත
- ඉක්මනින් දිරාපත් වන පත්‍ර තිබීම
- කප්පාදු කිරීම්වලට ඔරොත්තු දෙන ශාක වීම
- පළිබෝධවලට ප්‍රතිරෝධී වීම
- පුළුල් පාංශු pH පරාසයකට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාවක් තිබීම

මාළු අපද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් දියර පොහොර සෑදීම

සාදා ගන්නා ආකාරය

- මාළුවල භාවිතයට නොගන්නා කොටස් හෝ කෑමෙන් පසු ඉතිරි වන කොටස් වීදුරු බෝතලයකට හෝ බඳුනකට දැමීම
- ප්‍රමාණවත් පරිදි ජලය යොදා කෘමීන් හෝ වෙනත් සතුන්ගෙන් ආරක්ෂා වන පරිදි බඳුනේ කට රෙදි කැබැල්ලකින් වැසීම
- බඳුන උණුසුම් සහිත ස්ථානයක තබා මාස 2 ක් 3 ක් පැසීමට ඉඩ හැරීම
- මෙම කාලය ඉක්මවූ පසු පහත දේවල් නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය.
    - වතුර මත පාවෙන ඛනිජ ද්‍රව්‍යවලින් පොහොසත් තෙල්
    - බෝතලය පතුලේ ඇති මාළු කටු සහ කොර පොතු
- ද්‍රාවණයෙන් මාළු තෙල් ඉවත් කිරීම
- මාළු තෙල් 250ml ක් ජලය 22.5*l* කට මිශ්‍ර කිරීම
- මෙම ද්‍රාවණය ශාක මුල්වලට හෝ ශාක පත්‍ර මතට ඉසිය හැකි ය.
- අවශේෂය හිරු එළියේ වියළා කුඩු ලෙසට පසට මිශ්‍ර කළ හැකි ය.

මෙම ද්‍රාවණයේ වැදගත්කම

- මෙහි මාළුවල අඩංගු ප්‍රෝටීන ඇමයිනෝ අම්ල බවට පත් වී ශාක පත්‍ර හා මුල් මගින් අවශෝෂණයට පහසු අයනවලට වෙන් වී පවතී.
- ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය බොහොමයක් මෙම දියරයේ අඩංගු වේ.
- මෙම ද්‍රාවණය පොහොර ලෙස පසට යෙදූ විට නෙමටෝඩා ගහණය අඩු විය හැකි ය.

කාබනික දියර පොහොර භාවිතයේ වැදගත්කම

- මුල් මගින් මෙන්ම පත්‍ර මගින් ද පෝෂක අවශෝෂණය වන හෙයින් පෝෂක ඌනතා ඉක්මනින් මඟහරවා ගත හැකි ය.
- ස්වාභාවික කෘමි නාශක ඇති හෙයින් කෘමි නාශකයක් ලෙස භාවිත වේ.
- ස්වාභාවික දිලීර නාශක ඇති හෙයින් දිලීර නාශනය ද සිදු වේ.
- ස්වාභාවික වර්ධක හොමෝන ඇති බැවින් බෝග වර්ධනය ද සිදු වේ.
- වෛරස් රෝග සඳහා ප්‍රතිරෝධයක් දක්වයි.
- සතියකට වරක් දියර පොහොර යෙදීමෙන් විෂ රසායනිකවලින් තොර වියදම් අවම වූ ගුණාත්මකභායෙන් වැඩි බෝග නිපදවා ගත හැකි ය.

ජීව පොහොර (ඇසොල්ලා /Azolla)



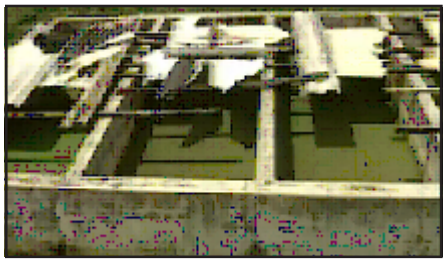
රූපය 4.14: ඇසොල්ලා (Azolla)

ඇසොල්ලා යනු පර්ණාංගී ශාකයකි. මෙහි සහජීවී ලෙස වැඩෙන ඇනබීනා ඇසොල්ලේ *(Anabaena azollae)* නම් සයනොබැක්ටීරියාව මගින් වායු ගෝලීය නයිට්‍රජන් තිර කරයි. කුඹුරුවල ඇසොල්ලා වගා කළ විට එමගින් නයිට්‍රජන් පොහොර භාවිතය අඩු කර ගත හැකි ය. එමෙන් ම ඇසොල්ලා තට්ටුවක් ලෙස වැඩෙන නිසා වල් මර්දනය ද සිදු වේ.

ඇසොල්ලා තවාන සඳහා කුඹුරේ ම ඉහළ කොටස හෝ සිමෙන්ති ටැංකියක් යොදා ගත හැකි ය. ඇසොල්ලා ගුණනය කර කුඹුර වපුරන අවස්ථාවේ දී හෝ මතුපිට පොහොර යොදන අවස්ථාවේ දී කුඹුරට යෙදිය හැකි ය.

වී ගොවිතැනේ දී මෙන් ම වෙනත් බෝග වගාවන් සඳහා ද ඇසොල්ලා යොදා ගත හැකි ය. එහි දී ඇසොල්ලා කොම්පොස්ට් කිරීම අවශ්‍ය ය. කුඹුරෙන් ඇසොල්ලා එකතු කර වැස්සෙන් ආරක්ෂා වන ලෙස ගොඩ ගැසීමෙන් ඉතා ඉක්මනින් කොම්පොස්ට් ලබා ගත හැකි ය.

ඇසොල්ලා සහ පිදුරු භාවිතයෙන් කොම්පොස්ට් සෑදීම



රූපය 4.15 : සිමෙන්ති ටැංකියක ඇසොල්ලා කොම්පොස්ට් ලබා ගත හැකි ය.

ප්‍රථමයෙන් යෝග්‍ය ස්ථානයක් තෝරා ගෙන එම ස්ථානය මතුපිට පිදුරු තට්ටුවක් අතුරා එයට ජලය එක් කරනු ලබයි. තෙත් කර ගත් පිදුරු තට්ටුව මතට ඇසොල්ලා තට්ටුවක් දමනු ලබයි. මේ අයුරින් මාරුවෙන් මාරුවට පිදුරු හා ඇසොල්ලා තට්ටු කිහිපයක් ඇතිරිය යුතු ය. දින 10කට පමණ පසු ගොඩ කළවම් කළ යුතුය. සාමාන්‍යයෙන් දින 21 -30 ක් පමණ කාලයක් එම ගොඩ දිරාපත් වී යාමට සැලැස්වීමෙන් පෝෂ්‍ය ගුණයෙන් ඉහළ ඇසොල්ලා තවාන් කරඇති අයුරු

කාබනික පොහොර භාවිතයේ වාසි

- කෘත්‍රිම පොහොර නොයොදන පසෙහි නයිට්‍රජන් ලබා දෙන ප්‍රධානතම ප්‍රභවය කාබනික පොහොර වේ.
- පසෙහි හියුමස් ප්‍රමාණය 2% ට වඩා වැඩියෙන් පවතින විට එම පසෙහි සල්ෆර් හා පොස්පරස් සපයන ප්‍රධාන ප්‍රභවය කාබනික ද්‍රව්‍ය වේ.
- **පාංශු ව්‍යුහය දියුණු වීම**
  ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාව නිසා කාබනික පොහොර මගින් පසෙහි පාංශු සමූහන සෑදීමට අවශ්‍ය ප්‍රධාන බන්ධන කාරකය වන දිගුද ාම සිනී වර්ග වන පොලිසැකරයිඩ සැපයේ. එමගින් පාංශු සමූහන ඇති වන නිසා පාංශු ව්‍යුහය දියුණු වේ. පාංශු සමූහන සෑදීම මගින් පසේ වාතනය ද දියුණු කරයි.
- **පසෙහි කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව දියුණු වීම**
  කාබනික පොහොර මගින් පසට හියුමස් ලැබීම සිදු වේ. එම හියුමස් කලිල ලෙස ක්‍රියාකර කැටායන හුවමාරු ධාරිතාව වැඩි කරයි.
- **ශාකවල විෂ ඇති වීම වැළකීම**
  පසෙහි ඇති ඊයම්, කැඩ්මියම් ආදී විෂ ලෝහ අයන හියුමස් මගින් අධිශෝෂණය කර ගන්නා බැවින් ඒවා ශාකවලට විෂ වීම වැළකේ.
- **ජල අවශෝෂණය දියුණු වීම**
  හියුමස් මගින් එහි ප්‍රමාණය මෙන් ඉතා විශාල ගුණයක් ජලය අවශෝෂණය කර ගනී. එනිසා පසට කාබනික පොහොර යෙදීමෙන් ජල අවශෝෂණය දියුණු කර පාංශු තෙතමනය ආරක්ෂා කරයි.

- **ස්වාරක්ෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම**
  හියුමස් කලිල ස්වාරක්ෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එම නිසා පසේ ඇති වන ආම්ලිකතාවෙහි, ක්ෂාරියතාවෙහි, ලවණතාවෙහි වෙනස් වීම් අවම කරයි. එමෙන් ම පලිබෝධ නාශක හා ලෝහ විෂ වීම ස්වාරක්ෂණය කර පාලනය කරයි.
- **පෝෂක විශාල සංඛ්‍යාවක් අඩංගු වීම**
  ශාකවලට කාබනික පොහොර යෙදූ විට ශාකවලට අත්‍යවශ්‍ය මහා පෝෂක මූල ද්‍රව්‍ය හා ක්ෂුද්‍ර පෝෂක මූලද්‍රව්‍ය සියල්ල ම ලබා දිය හැකි ය.
- **ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය අධික වීම**
  කාබනික පොහොර, ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට කාබන් ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියා කර පසේ ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියා වේගවත් කරයි.
- **පාංශු බාදනය අඩු කිරීම**
  කාබනික පොහොර මගින් පස ආවරණය කිරීමත්, වැඩි ජල ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය කිරීමත් නිසා පාංශු බාදනය අවම වේ.
- **පසේ මතුපිට කබොලු ඇති වීම වැළැක්වීම**
  යකඩ හා ඇලුමිනියම් අධික තෙත් නිවර්තන කලාපීය පසෙහි මතුපිට ඇති වන ස්ඵටික හා කබොළු සෑදීමත් තද වීමත් කාබනික ද්‍රව්‍ය මගින් අඩු කරයි.
- **යෙදීමට පුහුණු ශ්‍රමයක් අවශ්‍ය නොවීම**
  කාබනික පොහොර යෙදිය යුතු ප්‍රමාණයේ සීමාවක් නොමැති අතර ගසේ සිට යෙදිය යුතු නිශ්චිත දුරක් ද නොමැත. ඒ නිසා පුහුණු ශ්‍රමිකයන් අවශ්‍ය නොවේ.

කාබනික පොහොර භාවිතයේ සීමාකාරී සාධක

- **අමුද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීම අපහසු වීම**
  නාගරීකරණය හේතුවෙන් කාබනික පොහොර සෑදීමට අවශ්‍ය ගොම, කොළ අතු ආදී අමුද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීම දුෂ්කර වේ. එ නිසා අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට කාබනික පොහොර නිපදවා ගැනීම අපහසු වේ.
- **විශාල ප්‍රමාණයෙන් යෙදිය යුතු වීම**
  කාබනික පොහොරවල සියලු ම පෝෂ්‍ය පදාර්ථ අඩංගු වුව ද ඒවා පවතිනුයේ ඉතා සුළු ප්‍රමාණවලිනි. එබැවින් ශාකයට පොහොර යෙදීමේ දී විශාල ප්‍රමාණයක් යෙදිය යුතු වේ.
- **සකසා ගැනීම අපහසු වීම**
  කොම්පෝස්ට් වැනි පොහොර සැකසීමට වැඩි ඉඩ ප්‍රමාණයක් හා කාලයක් අවශ්‍ය වේ.
- **ශාක රෝග ඇති කිරීම**
  කාබනික පොහොර පසෙහි ඇති රෝග කාරක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට ශක්ති හා කාබන් ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එනිසා රෝග කාරක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් පසෙහි දිගු කාලයක් පවතී. තව ද නිසි ලෙස කොම්පෝස්ට් සකසා නොගත් විට රෝග කාරකයන් හා වල් පැළ බීජ ශාක කොටස් මත ඉතිරිවී මෙන් ක්ෂේත්‍රයේ ඒවා පැතිරීම සිදු වේ. එමෙන් ම ශාක කොටස්වලින් නිකුත් වන විවිධ විෂ වර්ග නිසා වර්ධනය බාල විය හැකි ය.
- **ගබඩා කිරීමට විශාල ඉඩකඩක් අවශ්‍ය වීම**
  කාබනික පොහොර විශාල ප්‍රමාණයෙන් එක් ශාකයකට යෙදිය යුතු නිසා ඒවා විශාල ප්‍රමාණයෙන් එක් රැස් කර ගත යුතු වේ. ඒ සඳහා විශාල ඉඩක් වැය වේ.
- **පසට මිශ්‍ර කිරීම අපහසු වීම**
  කාබනික පොහොර පසට මිශ්‍ර කිරීම අසීරු බැවින් පැළ සිටුවීම තරමක් අපහසු ය.

4.7 ඵලදායී ව පොහොර භාවිත කිරීම

පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීම

බෝගයකට යෙදූ පොහොර ප්‍රමාණයෙන් සත්‍ය වශයෙන්ම බෝගය භාවිත කළ පොහොර ප්‍රමාණය ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වීම පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව ලෙස හඳුන්වයි.

$$\text{පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව (FUE)} = \frac{\text{පොහොර ලෙස යෙදූ පෝෂකවලින් බෝගය ලබා ගත් ප්‍රමාණය}}{\text{පොහොර ලෙස යෙදූ පෝෂක ප්‍රමාණය}} \times 100$$

නිදසුන් ලෙස, සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ නයිට්‍රජන් සඳහා පොහොර කාර්යක්ෂමතාව 40 - 70% ද, පොස්පරස් සඳහා 5 - 30% සහ පොටෑසියම් සඳහා 50 - 80% ද පමණ වේ.

පොහොර යෙදීමේ දී පොහොර කාර්යක්ෂමතාව පිළිබඳව මෙන් ම පසේ ඇති පෝෂක ප්‍රමාණය පිළිබඳව ද සලකා බැලිය යුතු ය.

උදා:-
බෝගය වර්ධනයට අවශ්‍ය පෝෂක ප්‍රමාණය = P kg/ha
පසෙහි ඇති ලබා ගත හැකි පෝෂක ප්‍රමාණය = Q kg/ ha
සලකනු ලබන පෝෂකය සඳහා පොහොර කාර්යක්ෂමතාව = S

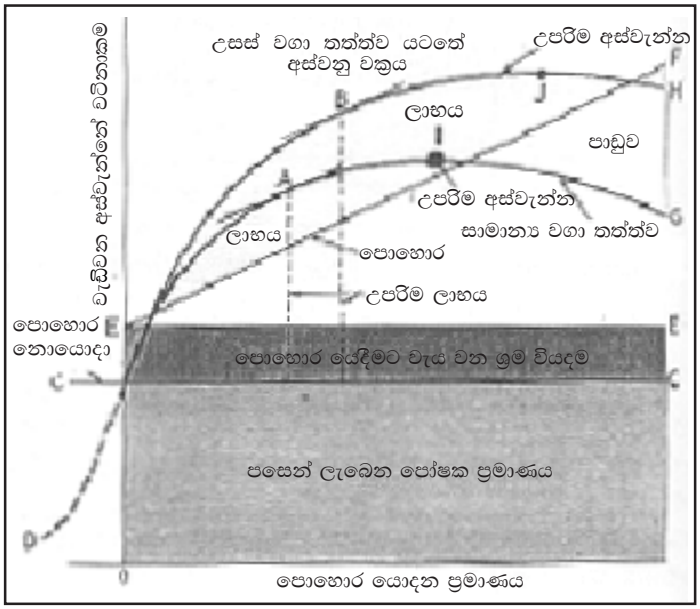
$$\text{පසට යෙදිය යුතු පෝෂක ප්‍රමාණය} = \frac{(P-Q)}{S} \times 100$$

පොහොර කාර්යක්ෂමව භාවිත කිරීමේ වැදගත්කම

ලාභදායී බෝග නිෂ්පාදනය හා වැඩි අස්වැන්න අතර සම්බන්ධතාවක් ඇත. නිසි පරිදි කරනු ලබන පොහොර යෙදීම නිසා වැඩි අස්වැන්නක් ලැබේ. පොහොර සඳහා වැඩි වියදමක් දැරිය යුතු නිසාත් වියදමට සරිලන ආදායමක් ලැබීමට නම් අස්වැන්න වැඩි විය යුතු නිසාත්, පොහොර නැමැති යෙදවුම කාර්යක්ෂම ව භාවිත කිරීම වැදගත් ය.

යොදන පොහොර ප්‍රමාණය බෝගවලට නිසි පරිදි ලබා ගත නොහැකි නම් නම් භාවිතය අධික වුව ද පොහොර අපතේ යාම සිදු වේ. සෑම පොහොර ඒකකයකටම යම් මුදලක් වැය කිරීම මෙන් ම මෙම පොහොර වර්ග බොහෝ විට ආනයනය කරන නිසා මේවා අපතේ යාමෙන් එම මුදල රටට ද අහිමි වේ. මේ නිසා මෙම යෙදවුම් කාර්යක්ෂම ව භාවිතය ඉතා වැදගත් ය. පොහොර යෙදීමෙන් ලැබෙන ප්‍රතිලාභය (අස්වැන්න) පොහොර මිල දී ගැනීමට හා යෙදීමට වැය වන මුදලට වඩා වැඩි විය යුතු ය.

A සාමාන්‍ය වගා තත්ව යටතේ උපරිම ලාභය
B උසස් වගා තත්ව යටතේ උපරිම ලාභය
CC පොහොර යෙදීමෙන් තොරව ලබා ගත හැකි අස්වැන්න
EF පොහොර මිල දී ගැනීම සඳහා වැය වන වියදම
EE පොහොර යෙදීම ට වැය වන ශ්‍රම වියදම
DG සාමාන්‍ය වගා තත්ත්ව වටතේ පොහොර ප්‍රතිචාරය



ප්‍රස්තාරය 4.2: පොහොර යෙදීම හා අස්වැන්න අතර සබඳතාව

පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව සඳහා වැදගත් වන සාධක හා පොහොර කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කළ හැකි උපාය මාර්ග

පසට යොදන පොහොර කාර්යක්ෂම ව ශාකයට ලබා ගැනීමේ දී පොහොර සාධක, පාංශු සාධක, පරිසර සාධක මෙන් ම බෝග සාධක ද බලපායි. පොහොර යෙදීමේ ක්‍රම ද පොහොර කාර්යක්ෂමතාවට බලපායි.

බෝග සාධක හා පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව

බෝග මූල පද්ධතිය

මූල පද්ධතිය පසෙහි පැතිරී ඇති ආකාරය පොහොර කාර්යක්ෂමතාවට බලපායි. සියුම් කෙටි මුල් සහිත කෙටි වගා කාලයක් ඇති බෝගවල පොහොර කාර්යක්ෂමතාව අඩු ය. උදාහරණ ලෙස එළවලු බෝග කෙටි මූල මණ්ඩලයකින් යුක්ත ය. මෙවැනි බෝගවල පෝෂක අවශ්‍යතාව සපුරා ගැනීමට මූල මණ්ඩලය අවට කුඩා ප්‍රදේශයක සැලකිය යුතු පෝෂක ප්‍රමාණයක් තිබිය යුතු ය.

බෝගවල වර්ධන අවධිය

ශාකවල විවිධ වර්ධන අවදි සඳහා පෝෂක අවශ්‍යතා විවිධ ය. ඒ ඒ අවස්ථාවල අවශ්‍ය පෝෂක අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට සැපයීමෙන් පොහොර කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ. බෝගවලට රසායනික පොහොර යොදන්නේ නම් පහත කරුණු පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

- **මූලික පොහොර යෙදීම**

  බීජ හෝ පැළ සිටුවීමට පෙර පසට පොහොර යෙදීමයි. බොහෝ විට අවසන් වරට බිම සකසන විට පසට පොහොර යොදා පස සමග මිශ්‍ර කරයි. නැතහොත් බීජ හෝ පැළ සිටුවන වළට පොහොර කළවම් කරයි.

- **මතුපිට පොහොර යෙදීම**

  ශාක වර්ධන අවදියේ දී පොහොර යෙදීම මතුපිට පොහොර යෙදීමයි. ශාකයේ වයස අනුව මතුපිට පොහොර යොදන වාර ගණන තීරණය වේ.

  කාබනික පොහොර යෙදීම පිළිබඳ ව සැලකීමේ දී බීජ හෝ පැළ සිටුවීමට සති 2 - 4 ට පෙර සිදු කිරීම වඩා සුදුසු ය. නමුත් ජීර්ණය වූ කොම්පෝස්ට් වැනි කාබනික පොහොර බෝගය ක්ෂේත්‍රයේ දී තිබිය දී ම යෙදිය හැකි ය. කුකුළු අතුරණුව පොහොර ලෙස භාවිත කිරීමට පෙර ඒවාට ජලය ඉස දින දෙකක් පමණ තැබීමෙන් ඒවා ශාකවලට විෂ වීම වළක්වා ගත හැකි ය.

  කාබනික පොහොර හා රසායනික පොහොර එකට යෙදීම

  මෙම ක්‍රියාවලිය ඒකාබද්ධ පැළෑටි පෝෂක කළමනාකරණ පද්ධතිය ලෙස හඳුන්වයි. (Integrated Plant Nutrient Sysstem -IPNS)

ඒකාබද්ධ ශාක පෝෂණ ක්‍රියාවලිය (IPNS)

අකාබනික හා කාබනික ශාක පෝෂක ප්‍රභවයන් භාවිත කරමින් පසෙහි සාරවත් බව ස්ථිරසාර ලෙස පවත්වා ගනිමින් බෝග නිෂ්පාදනය කරනු පිණිස, සමාජයීය වශයෙන් පිළිගනු ලබන හා ආර්ථික ව ඵලදායී හා සලකා බලනු ලබන පාරිසරික තත්ත්වයන්ට ගැළපෙන ශාක පෝෂණ ක්‍රමයක් ලෙස ඒකාබද්ධ ශාක පෝෂණ ක්‍රියාවලිය අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

ඒකාබද්ධ ශාක පෝෂණ ක්‍රියාවලියේ අවශ්‍යතාව

- කාබනික පොහොර, සාපේක්ෂ අඩු බෝග නිෂ්පාදනයන් සඳහා පාංශු පෝෂණය පවත්වා ගනියි.
- රසායනික පොහොරවල වැඩි ශාක පෝෂක සාන්ද්‍රණයක් ඇත. මෙම යොදන පොහොර ක්ෂරණය වී අපතේ යයි. එසේ ම පසේ පෝෂක තිර වීම සහ ඇතැම් ශාක පෝෂක අනෙක් පෝෂකවලට වඩා පසේ රැඳීම නිසා ශාක පෝෂක අසමතුලිතතාවක් ඇති වේ.
- රසායනික හා කාබනික පොහොර වෙන වෙන ම යෙදීමේ දී පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව අඩු ය.
- නමුත් ඒවා එක් ව යෙදීමෙන් පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ.

ඒකාබද්ධ ශාක පෝෂණය මගින් තුලිත ශාක පෝෂණ කළමනාකරණය

බෝග මගින් පසෙන් ඉවත් කෙරෙන ශාක පෝෂණ ප්‍රමාණය පසට එකතු කරමින් ඒවා අතර සමතුලිතතාවක් පවත්වා ගැනීමේ උත්සාහයක් ඒකාබද්ධ ශාක පෝෂණ ක්‍රියාවලියේ ඇත. මෙහි ආරම්භක පියවර වන්නේ පසෙහි කොපමණ ශාක පෝෂණ තිබේ දැයි විමසා බැලීම ය. පාංශු විශ්ලේෂණය මගින් පසෙන් ලබා ගැනීමට හැකි පෝෂක ප්‍රමාණ ද, යම් කිසි සීමාකාරී තත්ත්වයන් ඇතොත් ඒවා ද ඇගයීමට හැකි ය. මෙහි දී පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව අඩු කෙරෙන නියඟ තත්ත්ව, මතුපිට පාංශු බාදනය හා දුර්වල ජල වහනය ආදී කරුණු මග හරවා ගත යුතු ය.

නිවැරදි පොහොර භාවිතය සහතික කරනු වස් මූලික යෙදුමටත්, මතුපිට යෙදුමටත් කාබනික හා රසායනික යන පොහොර දෙවර්ගය ම භාවිත කළ යුතු ය. මෙහි දී ක්ෂණික පොහොර අවශ්‍යතාව රසායනික පොහොර මගින් සපුරන අතර රසායනික පොහොර ක්ෂරණය වීම වැළැක්වීම කාබනික පොහොර මගින් සිදු වේ. කාබනික පොහොර මගින් ඇනායන හා කැටායන රඳවා ගනී. යහමින් කාබනික පොහොර හා නිර්දේශිත රසායනික පොහොර දෙවර්ගය යෙදීමෙන් අක්කරයකට වී බුසල් 200 ට ඉහළ අස්වැන්නක් ලබා ගත හැකි බව පර්යේෂණවලින් පෙනී ගොස් ඇත.

පොහොරට ප්‍රතිචාරී බව

පොහොරට ප්‍රතිචාර අඩුවෙන් දක්වන ශාක ප්‍රභේද මගින් ද පොහොර කාර්යක්ෂමතාව අඩු කරයි. සමහර වී ප්‍රභේද විශාල ලෙස නයිට්‍රජන් පොහොර අවශෝෂණය කරමින් අඩු ධාන්‍ය අස්වැන්නක් හා ධාන්‍ය නොවන අවශේෂ කොටස් නිපදවයි. නමුත් වැඩි දියුණු වී ප්‍රභේදවල පොහොරට දක්වන ප්‍රතිචාරී බව වැඩි ය.

යෝග්‍ය පොහොර යෙදීමේ ක්‍රම අනුගමනය කිරීම

අපතේ යාම් වළකින ලෙස හා කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වන සේ ඉහත දක්වා ඇති පරිදි සුදුසු පොහොර යෙදීමේ ක්‍රමයක් අනුගමනය කළ හැකි ය.

උදා :
- තැන්පත් කිරීම
- පත්‍ර මතට ඉස්නාවක් ලෙස යෙදීම.

1% පමණ සාන්ද්‍රණයකින් පත්‍ර මතට දියර පොහොරක් ඉස්නාවක් ලෙස යෙදීමෙන් කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ. ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය මෙය සඳහා වඩාත් සුදුසු ය.

බෝගයට නිර්දේශිත පොහොර යෙදීම

ගොවීහු වෙළඳපොළේ ඇති ඕනෑම පොහොර මිශ්‍රණයක් බෝග ගණනාවකට භාවිත කරති. බහු වාර්ෂික බෝග වන තේ, පොල්, රබර් සඳහා නිර්දේශිත පොහොර මිශ්‍රණ වාර්ෂික බෝග වන එළවළු, වී හා අතිරේක බෝග සඳහා භාවිත කරති. මෙම බෝග සඳහා පිළියෙල කර ඇති බොහෝ පොහොර මිශ්‍රණවල පොස්පරස් ප්‍රභවය ලෙස යොදා ගන්නේ ද්‍රාව්‍යතාව අඩු රොක් පොස්පේට් ය. මේවා පොස්පරස් මුදා හරින්නේ සෙමිනි. ඒ අනුව කෙටි කාලීන බෝග සඳහා

රොක් පොස්පේට් භාවිත කිරීම සුදුසු නොවේ. එනිසා ඒ ඒ බෝග සඳහා නිර්දේශිත පොහොර පමණක් භාවිත කළ යුතු ය. එමෙන් ම නිර්දේශිත පොහොර ප්‍රමාණය එක වරම නොයොදා, වාර කිහිපයකට යෙදීමෙන් පොහොර කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කළ හැකි ය. ඇමෝනියම් හා පොස්පේට් පොහොර මිශ්‍ර ව යෙදීමෙන් පොස්පේට් භාවිතය කාර්යක්ෂම වේ.

පාංශු සාධක, පරිසර සාධක හා පොහොර කාර්යක්ෂමතාව

පාංශු තෙතමනය

පාංශු තෙතමනය ස්ථීර මැලවීමේ අංකයට ළඟා වූ විට පොහොර කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ. සින්ක්, පොස්පරස් වැනි චලතාව අඩු පෝෂකවල කාර්යක්ෂමතාවට පාංශු තෙතමනයේ බලපෑම වැඩි ය. සාමාන්‍යයෙන් පසක් ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවෙහි පවතින විට උපරිම පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාවක් දක්වයි.

පාංශු pH අගය

පෝෂක සුලභතාව කෙරෙහි පසේ pH අගය බලපාන අයුරු 4.3 නිපුණතා මට්ටමෙහි සාකච්ඡා කර ඇත.

පාංශු වයනය

වැලිමය වයනයක් ඇති පසකට නයිට්‍රජන් පොහොර යෙදූ විට ඒවා ක්ෂරණය සිදු වේ. මේ නිසා විශාල පොහොර ප්‍රමාණයක් අපතේ යා හැකි ය. එනිසා පොහොර කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගැනීමට පාංශු වයනය නිසි ලෙස කළමනාකරණය කළ යුතු ය.

පාංශු ව්‍යුහය

ව්‍යුහය සතුටුදායක වූ විට ජලය රැඳීමේ හැකියාව සතුටුදායක නිසා පොහොර භාවිත කාර්යක්ෂමතාව ද වැඩි වේ. ජල වහනය දුර්වල වූ පසකට නයිට්‍රජන් පොහොර යෙදීමේ දී නිර්වායු තත්ව නිසා නයිට්‍රිහරණය සිදු වේ. එබැවින් ඇමෝනියම් ආකාරයේ පොහොර යෙදීමෙන් මෙය අවම කර ගත හැකි ය.

පසෙහි අඩංගු පෝෂක ප්‍රමාණය

සාමාන්‍යයෙන් පසක යම් පෝෂක ප්‍රමාණයක් හෝ තිබිය හැකි ය. ශ්‍රී ලංකාවේ පස්වල නයිට්‍රජන් හා පොටෑසියම් සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයක් ඇති අතර තිර වීම් වැනි හේතු නිසා පොස්පරස් සීමා විය හැකි ය. මේ අනුව පසේ අඩංගු පෝෂක පොහොර මගින් සැපයීමේ දී ගැටලු මතු විය හැකි ය. එසේ ම ශාකවලට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට ලබා ගත් පසු ඉතිරි පෝෂක අපතේ යාමක් සිදු විය හැකි ය. මේ නිසා පස පරීක්ෂා කර පොහොර යෙදීම වැදගත් වේ. සුදුසු ප්‍රභේද, සුදුසු පරතරය හා මනා ජල පාලනයක් ඇති ව, රෝග හා පළිබෝධ රහිත ව වගා කර ඇති විට පොහොර කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ.

පාරිසරික සාධක

පොහොර යොදන අවස්ථාවේ පවතින කාලගුණය ද පොහොර කාර්යක්ෂමතාවට බලපායි. වර්ෂාව පවතින කාලවල දී පොහොර සේදී යාම, ක්ෂරණය වැනි හේතු නිසා පොහොර කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ. අධික උෂ්ණත්වය සහිත වියළි කාලගුණයන්හි දී පොහොර වායු හා වාෂ්ප ලෙස අපතේ යා හැකි ය. එබැවින් උණුසුම් කාලගුණ තත්ත්ව යටතේ ඇමෝනියා හා යූරියා පොහොර පස සමග මිශ්‍ර කිරීමෙන් පොහොර කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගත හැකි ය.

මීට අමතර ව සුදුසු ප්‍රභේද, සුදුසු පරතරය හා මනා ජල පාලනයක් ඇති ව, රෝග හා

පළිබෝධ රහිත ව හා වල් පැළ පාලනය සිදු කර වගා කර ඇති විට පොහොර කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ.

යෝග්‍ය පොහොර යෙදීමේ ක්‍රම අනුගමනය කිරීම

පසට පොහොර යොදන ක්‍රම ද පොහොර කාර්යක්ෂමතාවට බලපායි. පොහොර යෙදීමේ ක්‍රම පහත අයුරු වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

- පොහොර යෙදීමේ ක්‍රම
  - සෘජු ක්‍රමය
    - i. කෙළින්ම පසට යෙදීම
      - i. වැපිරීම
      - ii. තැන්පත් කිරීම
    - ii. කෙළින්ම ශාකවලට
  - වක්‍ර ක්‍රමය

වැපිරීම

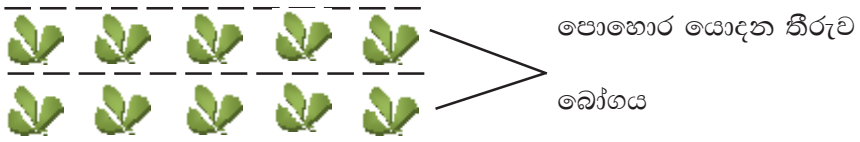
මුළු ක්ෂේත්‍රයට ම ඒකාකාරී ව පැතිරෙන සේ පොහොර විසුරුවා හරියි. යන්ත්‍ර මගින් හෝ අතින් කළ හැකි ය. බීජ හෝ පැළ සිටුවීමට පෙර මෙන් ම බෝගය වර්ධනය වෙමින් පවතින විට ද වැපිරීම කළ හැකිය. අපතේ යාම වැළැක්වීමට පස සමඟ මිශ්‍ර කිරීම කළ හැකි ය.

උදා : වී වගාවේ දී පොහොර යෙදීම.

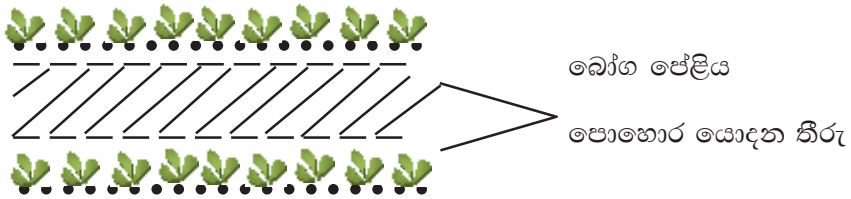
තැන්පත් කිරීම

පේළියට වවා ඇති බෝගයක පේළි අතර හෝ ශාක වටා කවාකාර ව හෝ අර්ධ කවාකාර ව පොහොර තැන්පත් කළ හැකි ය. මෙහි දී පොහොර තැන්පත් කරන ස්ථානය හා ශාකයට ඇති දුර වැදගත් වේ. මූල මණ්ඩලය අසල ම හෝ ශාකයට ස්පර්ශ වූ විට ශාකයට හානි සිදු විය හැකි ය. දුර අධික වූ විට ශාකයට ලබා ගැනීම අපහසු ය. පේළියට පැළ සිටවූ බෝගයක පොහොර වැපිරීමට වඩා මෙම ක්‍රමයෙන් සාර්ථක ප්‍රතිඵල ලැබේ. විශාල ක්ෂේත්‍රවල ධාන්‍ය වැනි බෝග වගා කරන විට බීජ සිටුවීම හා පොහොර යෙදීම එක වර යන්ත්‍ර මගින් සිදු කළ හැකි ය.

බෝග පේළි අතර හෝ බෝගය වටා ආකාර කීපයකට පොහොර යෙදීම කළ හැකිය.

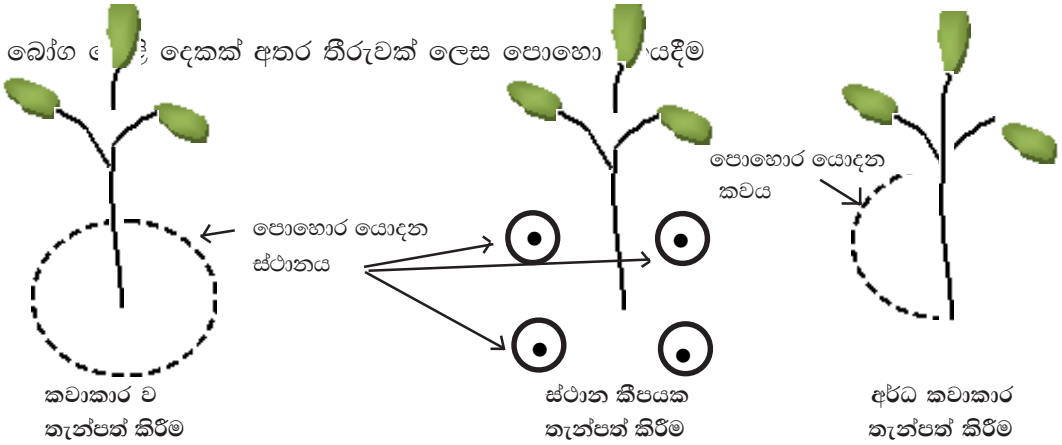


(a) බෝග පේළි දෙකක් අතර තැන්පත් කිරීම



බෝග පේළිය

(b) බෝග ෙ ෙ දෙකක් අතර තීරුවක් ලෙස පොහො යෙදීම



කෙළින් ම ශාකයට යෙදීම

පත්‍රවලට ඉස්නාවක් ලෙස පොහොර යෙදිය හැකි ය. එවිට පත්‍ර මගින් අවශෝෂණය සිදු වී පරිසංක්‍රමණය ඉක්මන් වේ. තනුක ද්‍රාවණයක් අවස්ථා කීපයක දී මෙසේ යෙදිය හැකි ය. සාන්ද්‍රණය වැඩි වුවහොත් පත්‍රවලට හානි සිදු විය හැකි ය. 1% ක පමණ සාන්ද්‍රණයකින් තිබීම වඩා සුදුසු ය. අංශුමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය මේ ආකාරයෙන් යෙදිය හැකි ය. මෙහිදී පසට යෙදීමේ දී මෙන් නොව පසේ තිර වීම හෝ කාන්දු වීම මගින් අපතේ යාම අවම වේ. ඌනතාවක දී පත්‍රවලට යෙදීමෙන් ඉක්මනින් අවශෝෂණය කර ගත හැකි ය.

උදා: සින්ක් සල්පේට් පත්‍රවලට යෙදීම

වක්‍ර ලෙස යෙදීම

ජල සම්පාදනය කරන විට එම ජලයට පොහොර මිශ්‍ර කර යෙදිය හැකි ය.

උදා: ඉසින ජල සම්පාදනය.

මෙවිට පොහොර යෙදීමට අතිරේක කම්කරු වියදමක් වැය නොවේ. ශාකය ඉක්මනින් පොහොරට ප්‍රතිචාර දක්වයි. මේ සඳහා ඇති විශේෂ උපකරණ මගින් නියමිත සාන්ද්‍රණය ලබා ගෙන යෙදිය යුතු පොහොර ප්‍රමාණය පාලනය කළ හැකි ය. ජලය යෙදීම ඒකාකාරී නොවූ විට පෝෂක ඒකාකාරී ව බෝගයට නොලැබේ. නළ මාර්ග අවහිර වීම හා ඒවා ඉක්මනින් දිරාපත් වීම අවාසි වේ.

05. බිම් සැකසීම

5.1 බිම් සැකසීමෙන් පාංශු ගුණාංග දියුණු කිරීම

කෘෂිකර්මයේ දී පාංශු පරිසරයේ වැදගත්කම

ඉහළ කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනයක් ලබා ගැනීම සඳහා බෝග පරිසර සංකීර්ණයේ වෙනස්කම් සිදු කිරීම ශෂ්‍ය විද්‍යාව ලෙස හඳුන්වයි. මේ අනුව ඉහළ බෝග නිෂ්පාදනයක් ලබා ගැනීමට සුදුසු පරිසරයක් ලබා දීම ශෂ්‍ය විද්‍යාවේ මූලික අරමුණ වේ. මෙහි දී වායව හා පාංශු පරිසරය, බෝග පරිසරය ලෙස සලකනු ලබයි..

බෝග වගාවේ දී වායව පරිසරය අපට අවශ්‍ය පරිදි වෙනස් කිරීමට අපහසු නිසා බහුල ව සිදු කරනුයේ බෝගයට අවශ්‍ය පරිදි පාංශු පරිසරය සකස් කිරීම ය. මේ නිසා ශෂ්‍ය විද්‍යාත්මක අවශ්‍යතා වන බිම සැකසීම, බෝග සංස්ථාපනය, ජල සම්පාදනය, ජල වහනය බෝග වගාවන්ට උචිත සේ සැකසීමෙන් බෝගයට අවශ්‍ය පාංශු පරිසරය ලබා දිය හැකිය.

බිම් සැකසීමෙන් සුදුසු පාංශු පරිසරයක් ගොඩ නගා ගැනීම

වගා කන්නයක් අවසන් වන විට වගා බිම්වල පස තද වීම සිදු වේ. පස තද වීම සඳහා බලපාන කරුණු පහත පරිදි වේ.

- වැහි බිංදු පොළවේ ගැටීමෙන් පස් සමූහන බිඳී පහළින් වූ සමූහන අතර සිර වීම
- වගා කන්නය තුළ දී වාරි ජලය සැපයීම නිසා පස වියළීම හා තෙත් වීම මාරුවෙන් මාරුවට සිදුවීම
- ගොවිපොළ උපකරණ හා යන්ත්‍රවල ක්‍රියාව
- මිනිසුන්ගේ හා සතුන්ගේ පයට පෑගීම

මෙවැනි පසක බෝග සංස්ථාපනය අපහසු ය. එබැවින් බෝග සංස්ථාපනයට ප්‍රථම බිම් සැකසීම සිදුකළ යුතු ය.

බිම් සැකසීම

බීජ ප්‍රරෝහණය හා ඉන් පසුව මනා බෝග වර්ධනයක් ලබා ගැනීම සඳහා පස භෞතික ව සකස් කිරීම බිම් සැකසීම ලෙස හැඳින්වේ.

බිම් සැකසීමේ අරමුණු හා වාසි

බෝග වගාව සඳහා සුදුසු වැපුරුම් බිමක් සකසා ගැනීම සහ පාංශු ලක්ෂණ වැඩි දියුණු කිරීම බිම් සැකසීමේ ප්‍රධාන අරමුණු වේ.

ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියා මෙන් ම ගැඩවිලුන් වැනි මහා ජීවීන්ගේ ක්‍රියාවන් ද සිදු වේ. ඒ අනුව පාංශු භෞතික ලක්ෂණ ද දියුණු වේ.

බිම සැකසීමෙන් ඉටුවන අනෙකුත් අරමුණු

- **වල් පැළ පාලනය කිරීම**

තෙතමනය, පෝෂක හා ආලෝකය සඳහා වල් පැළ බෝග හා තරග කරයි. එසේම බෝගවල අස්වනු ප්‍රමාණයට මෙන් ම ගුණාත්මකභාවයට ද වල් පැළ අහිතකර ලෙස බලපෑම් ඇති කරයි.

උදා:
- ධාන්‍ය අස්වනුවලට වල් බීජ එකතු වීම නිසා ගුණාත්මකභාවය අඩු වීම.
- කුරුඳු ශාක කඳේ වැල් වර්ග එතීම නිසා පොත්තට හානි සිදු වීම

බිම් සැකසීමේ දී පස මතුපිට ඇති වල් පැළ හා වල් බීජ පසට යට වී විනාශ වේ. වී වගාවේ දී පළමු සී සෑමෙන් අනතුරු ව ජලය බැඳ තැබීමෙන් ද වල් බීජ හා වල් පැළ කුණු වී විනාශ වේ.

- **පස මතුපිට වූ කාබනික ද්‍රව්‍ය පස සමග මිශ්‍ර කිරීම**

බිම පෙරළන විට පස මතුපිට ඇති කාබනික ද්‍රව්‍ය පසට යට වේ. නැවත කැට පොඩිකර පෝරුගෑම නිසා ඒවා පස සමග මිශ්‍ර වේ. මේ නිසා පසට පෝෂක එකතු වීමක් ද සිදු වේ. එසේ ම ජලය රඳවා ගැනීමේ ධාරිතාව ද වැඩි වේ.

- **රෝග පළිබෝධ පාලනය කිරීම**

පස පෙරළන විට පස මතුපිට ඇති රෝග කාරකයන්, පළිබෝධකයින් හා ඔවුන්ගේ ජීවන චක්‍රයේ විවිධ අවස්ථාවල රෝගකාරකයින් බෝග අවශේෂ සමග පසට යට වී විනාශ වේ. එමෙන් ම පස තුළ ඇති රෝග කාරකයින් හා පළිබෝධ හෝ ඔවුන්ගේ පිලා හෝ කීට අවස්ථා පස මතු පිටට එන නිසා ඔවුන් හිරු එළියට හසු වී විනාශ වීම හෝ විලෝපිකයින් විසින් ආහාරයට ගැනීම නිසා විනාශ විම සිදු වේ.

- **පාංශු හා ජල සංරක්ෂණය කිරීම**

බිම් සැකසීම නිසා මතුපිට අපධාවය අඩු වී ජලය පස තුළට කාන්දු වීම වැඩි වීමෙන් පසේ ජලය ගබඩා කළ හැකි ගැඹුර වැඩි වේ. පස බුරුල් වන විට පසේ ජීදු අවකාශ වැඩි වන නිසා ද, පසට කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතුවන නිසා ද පසේ ජලය උරාගැනීමේ ධාරිතාව වැඩි වීමෙන් වර්ෂාවෙන් හෝ ජල සම්පාදනයෙන් පසට ලැබෙන ජලය සංරක්ෂණය වේ. එමෙන් ම පසේ නියමිත තෙතමනය ඇති අවස්ථාවල දී සී සෑමෙන් මනා ව්‍යුහයක් ඇති වන නිසා පාංශු බාදනය අඩුවී පස සංරක්ෂණය වීම ද සිදු වේ.

- **පසේ ඇති අනවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම**

පොලිතීන්, ගල් මුල් වැනි අනවශ්‍ය දෑ පැළෑටි මුල්වලට බාධා ඇති කරන බැවින් ඒවා ඉවත් කිරීම ද මෙහි දී කළ හැක.

- **වැඩි අස්වැන්නක් ලබා ගැනීමට සුදුසු තත්ත්ව ලබා දීම**

ශාක මුලට පස් එකතු කිරීමෙන් මල් පිපෙන විට ශාක ඇද වැටීම වැළැක්වේ.
උදා: බඩ ඉරිඟු
රට කජු ශාක මුලට පස් එකතු කිරීමෙන් උසස් අස්වැන්නක් ලබා ගත හැකි ය.

බිම් සකස් කිරීමෙන් පසු පසේ සිදු වන වෙනස්කම්

බිම් සකස් කළ පසු පසේ භෞතික ලක්ෂණ කීපයක් වෙනස් වේ. ඒවා නම්,

- අහඹු රළු බව
- දෘශ්‍ය ඝනත්වය
- සවිවරතාව

අහඹු රළු බව

පස මතුපිට සුමට පෘෂ්ඨයක් නොමැති අතර වල, ගොඩැලි, ඇතුළට හා පිටතට නෙරීම දක්නට ලැබෙන නිසා පාංශු පෘෂ්ඨය රළුය. එම රළුබව කිසියම් රටාවකට නොමැති ව අක්‍රමවත් ව තිබෙන අතර එයට අහඹු රළු බව යැයි කියනු ලැබේ. බිම් සකස් කළ විට අහඹු රළු බව වැඩි වේ (වගුව 5.1). පස තුළ තාවකාලික ව වැසි දිය රඳවා තබා ගත හැකි අවපාත ප්‍රමාණය වැඩි වේ. ඒ නිසා පසට ජලය කාන්දු වීමට වැඩි කාලයක් ලබා දෙන අතර පසේ ජලය රඳා ගැනීමේ ධාරිතාව හා ජල සන්නායකතාව ද වැඩි වේ.

දෘශ්‍ය ඝනත්වය

බිම් සකස් කරන විට තද වී ඇති පස බුරුල් වන නිසා පසේ ජීදු අවකාශ වැඩි වීමෙන් පසේ පරිමාව වැඩිවේ. එහෙත් පරිමාවට සාපේක්ෂ ව බරෙහි වැඩි වීමක් සිදු නොවන නිසා දෘශ්‍ය ඝනත්වය අඩු වේ (වගුව 5.1). නමුත් සත්‍ය ඝනත්වය වෙනස් නොවේ. පසට කාබනික ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර වීම නිසා පරිමාව වැඩි වීම හේතු කොට ගෙන ද පසේ දෘෂ්‍ය ඝනත්වය අඩු වේ.

සවිවරතාව

බිම් සකස් කරන විට තද වී ඇති පස බුරුල් වී කුඩා කොටස්වලට කැඩීම නිසා සිදුරු සංඛ්‍යාව වැඩි වී සවිවරතාව වැඩි වේ. පසේ ක්ෂුද්‍ර හා මහා අවකාශ ප්‍රමාණය සමාන අනුපාතයකින් ව්‍යාප්ත වීම නිසා පසේ රැඳෙන පාංශු වාතය හා පාංශු ජල ප්‍රමාණය ඉහළ යාමෙන් බෝග වැඩීමට සුදුසු පරිසරයක් සකස් වේ.

පසේ වාත අවකාශ වැඩි වීම නිසා තාප සන්නායකතාව අඩු වී බීජ ප්‍රරෝහණයට සුදුසු තත්වයක් (ඉහළ උෂ්ණත්වයක්) පස තුළ ඇති වේ. මෙය සිදු වනුයේ පසේ ඇති වායු අවකාශ තාප කුසන්නායක ලෙස ක්‍රියා කිරීම මගින් පස තුළ තාපය රැඳී තිබීම නිසා ය.

මෙයට අමතර ව පාංශු කැටිති ප්‍රමාණය 1-5mm දක්වා වීම සුදුසු වේ. කුඩා ම අංශු පැවතීම නිසා පාංශු බාදනය වැඩි වන අතර තෙත් වී වියළන විට කබොලු සෑදී ඉරි තලා යයි.

වගුව 5.1 - බිම සැකසීමට පෙර හා පසු පසෙහි ලක්ෂණ සමහරක්

පාංශු ගුණාංග	වැලිපස		මැටිපස	
	සැකසීමට පෙර	සැකසීමෙන් පසු	සැකසීමට පෙර	සැකසීමෙන් පසු
ජල සන්නායකතාව cm/hour	17.64	22.23	1.91	6.08
අභේද්‍ය රළු බව cm	1.15	1.75	1.72	2.77
සංතෘප්ත අවස්ථාවේ පාංශු ජල %	32%	38%	41%	61%
දෘශ්‍ය ඝනත්වය g/cm^3	1.42	1.11	1.24	0.80

5.2 බිම් සැකසීමේ ක්‍රම

බිම් සැකසීමේ පියවර

බිම් සැකසීමේ ක්‍රියාවලියේ දී එක් එක් ක්‍රියාකාරකම සිදු කරන අවධිය අනුව බිම් සැකසීම ප්‍රධාන අදියර දෙකක් යටතේ සිදු කෙරේ.

1. මූලික බිම් සැකසීම
2. පශ්චාත් බිම් සැකසීම (අතුරු යත් ගෑම)

මූලික බිම් සැකසීම

බෝගය ක්ෂේත්‍රයේ සංස්ථාපනය කිරීමට පෙර සිදු කරන බිම් සැකසීමේ ක්‍රියා මූලික බිම් සැකසීමට අයත් වේ. සුදුසු වැපුරුම් බිමක් ලබා දීම, වල් පැළ බෝ වීම වැළැක්වීම, පසේ භෞතික තත්වය දියුණු කිරීම මෙහි ප්‍රධාන අරමුණු වේ. මෙහි දී ප්‍රාථමික බිම් සැකසීම, ද්විතීයික බිම් සැකසීම හා පාත්ති සැකසීම ලෙස අනුයාත පියවර 3 කින් මූලික බිම් සැකසීම සිදු කරයි.

ප්‍රාථමික බිම් සැකසීම/සී සෑම (primary tillage)

තද වී ඇති පස විවෘත කිරීම නොහොත් පස පෙරළීම (සී සෑම) මෙහි දී සිදු වේ. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී පස පෙරළීමට අමතර ව වල් පැළ හා ඉපනැලි ඉවත් කිරීමත්, විශාල කැට ගතිය අඩු පාංශු මතුපිටක් සෑදීමත් සිදු කෙරේ.

- **ප්‍රාථමික බිම් සැකසීම සිදු කරන අවස්ථාව**

  සී සෑමේ ක්‍රියාවලිය බිම් සැකසීමේ උපකරණ භාවිතයෙන් සිදු කරන නිසා පසේ තිබෙන පාංශු තෙතමන ප්‍රමාණය වැදගත් වේ. වැඩි හෝ අඩු පාංශු තෙතමන ප්‍රමාණ සී සෑමේ කාර්යක්ෂමතාව අඩු කරයි. තෙතමන ප්‍රමාණය අඩු නම් පස විවෘත කිරීම අපහසු වන අතර තෙතමනය වැඩි නම් උපකරණවල පස ඇලීම නිසා උපකරණ භාවිතය අපහසු වේ. එමෙන් ම තෙතමනය අධික අවස්ථාවේ බිම් සැකසීමෙන් පාංශු ව්‍යුහය විනාශ වන අතර පස් කැට වියළුණු විට ඉතාමත් තද ස්වභාවයක් දරයි. එම නිසා පසේ තෙතමන ප්‍රමාණය

ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවෙන් 25 - 50% දක්වා අඩු වූ අවස්ථාවේ සී සෑම යෝග්‍ය වේ. සී සෑමට උචිත තෙතමන පරාසය සැහැල්ලු පස් සඳහා විශාල වන අතර බර පස් සඳහා පටු ය.

- **ප්‍රාථමික බිම් සකසන ගැඹුර**

වගා කරන බෝගයේ සඵල මූල මණ්ඩල කලාපයේ ගැඹුර අනුව, සී සෑම කළ යුතු ගැඹුර තීරණය වේ. එනම් මුදුන් මුල් සහිත ශාක සඳහා ගැඹුරට ද තන්තු මුල් සහිත ශාක සඳහා නොගැඹුරුව ද සී සෑ යුතු ය.

- **ප්‍රාථමික බිම් සැකසුම් වාර ගණන**

මනා ව සැකසූ පසක් ලබා ගැනීම සඳහා එක් වරක් හෝ කිහිප වරක් සී සෑම අවශ්‍ය වේ. එම වාර ගණන තීරණය වන්නේ පහත සඳහන් සාධක මත ය.

(a) පසේ තත්වය

(b) වල් පැළ වැඩී ඇති ප්‍රමාණය/ඉපනැලි ප්‍රමාණය

බර පස් සඳහා වැඩි වාර ගණනක් සී සෑ යුතු අතර සැහැල්ලු පසක් අඩු වාර ගණනක් සී සෑම ප්‍රමාණවත් ය.

ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමේ ආකාර

අවශ්‍යතාව හා අවස්ථාව අනුව විවිධ ආකාරයේ ප්‍රාථමික බිම් සැකසීම් කරනු ලැබේ.

උදා:
- ගැඹුරු සී සෑම
- යටි පස බුරුල් කිරීම
- වසර පුරා බිම් සැකසීම

ගැඹුරු සී සෑම

සාමාන්‍යයෙන් 25-30cm පමණ ගැඹුරට හෝ ඊට වඩා ගැඹුරට සී සෑම, ගැඹුරු සී සෑම ලෙස හඳුන්වයි. මෙසේ සී සෑම නිසා පස විශාල කුට්ටිවලට කැඩෙන අතර ඒවා හිරු එළියට හා වර්ෂාවට බඳුන් වීමෙන් ප්‍රමාණයෙන් කුඩා කොටස්වලට කැඩී පසේ ව්‍යුහය දියුණු වේ. ඇටවරා *(Cynodon dactylon)* හා කළාදුරු *(Cyperus rotundus)* වැනි බහු වාර්ෂික වල් පැළ පාලනය සඳහා ගැඹුරු සී සෑම උචිත ය. ගැඹුරට සී සෑම නිසා අස්වැන්න හා පසේ තෙතමනය රඳා පැවතීම වැඩි වේ.

යටි පස බුරුල් කිරීම

පස එක ම ගැඹුරකට සී සෑම නිසා පසේ තද ස්තර ඇති වේ. ඒ නිසා බෝගයේ මුල් සිරස් අතට නොවැඩී තිරස් අතට වැඩීම නිසා අවට ඇති ශාක සමග ශාක පෝෂක හා ජලය සඳහා තරගයක් ඇති වේ. යටි පස බුරුල් කිරීමේ දී මතුපිට පසට බාධා නොකර හා පස පෙරළීමකින් තොර ව යටි පසේ සෑදී ඇති තද ස්තර කැඩීම සිදු කරයි.

වසර පුරා බිම් සැකසීම

මෙය වසර පුරාම සිදු කරන බිම් සැකසීමකි. වියළි ගොවිතැන් කරන ප්‍රදේශවල වර්ෂාව ආරම්භයත් සමග ම බිම් සැකසීම අරඹනු ලැබේ. මෙසේ කරනුයේ වර්ෂා ජලය වැඩි ප්‍රමාණයක් පසේ රඳවා ගැනීම සඳහා ය. බෝගය සිටුවන කාලය හා ප්‍රථම බිම් සැකැසීම අතර කාල පරතරය වැඩි විට පස තද වීම වළක්වා ගැනීම සඳහා නැවත නැවත පස සැකසීම අවශ්‍ය වේ. සමහර අවස්ථාවල දී අස්වනු නෙළීමෙන් පසු ඊ ළඟ බෝගය සිටුවන තෙක් වල් පැළ පාලනය සඳහා කිහිප වරක් පස සකසනු ලැබේ.

ද්විතීයික බිම් සැකසීම

ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමේ ක්‍රියාවලියෙන් පසු ව, පස මත සිදු කරනු ලබන සැහැල්ලු සහ සියුම් පස සැකසීමේ ක්‍රියා ද්විතීයික බිම් සැකසීම ලෙස හඳුන්වයි. විශාල පස් කැට පොඩි කිරීම, ඉතිරි වී ඇති වල් පැළ හා ඉපනැලි ඉවත් කිරීම, පස සමතලා කිරීම මෙහි දී සිදු කරන ක්‍රියා වේ.

පාත්ති දැමීම

භූමිය සැකසීමෙන් අනතුරු ව වාරි ජලය සැපයීමට හා බීජ හෝ පැළ සිටුවීමට උචිත ලෙස ක්ෂේත්‍රයේ විවිධ ව්‍යුහ ඇති කිරීම පාත්ති දැමීමයි. පාත්ති දැමීම, සිටුවන බෝගය අනුව තීරණය වන අතර සමහර බෝග පාත්ති දැමීමකින් තොර ව සිටවනු ලැබේ. උදාහරණ ලෙස මුං, කව්පි, සෝයා බෝංචි වැනි බෝග සඳහා විශේෂයෙන් සකස් කළ පාත්ති අනවශ්‍ය අතර කෙළින් ම ද්විතීයික බිම් සැකසුම අවසානයේ දී සිටුවිය හැකි ය. එමෙන් ම තක්කාලි, මිරිස් වැනි බෝග සඳහා උස් පාත්ති සකසයි. බඩ ඉරිඟු, අල වර්ග ආදිය සඳහා ඇලි හා වැටි ක්‍රමයට පාත්ති සාදා සාමාන්‍යයෙන් වැටිවල බෝග සිටුවයි. ඇලිය තුළ උක් වගා කළ හැකි ය. වර්ෂාපතනය අඩු ප්‍රදේශවල ජල සංරක්ෂණය සඳහා ගිල් වූ පාත්ති සකස් කරන අතර ජලය රඳවා ගැනීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී ද ගිල්වූ පාත්ති /ලියදි සකස් කරයි. උදා: වී

පශ්චාත් බිම් සැකසීම (අතුරුයත් ගෑම)

බෝග සංස්ථාපනයෙන් අනතුරු ව, ක්ෂේත්‍රයේ බෝගය තිබිය දීම සිදු කරන විවිධ බිම් සැකසීමේ ක්‍රියා පශ්චාත් බිම් සැකසීම හෝ අතුරුයත් ගෑම ලෙස හඳුන්වයි. පසට පොහොර මිශ්‍ර කිරීම, ගස අවට පස් බුරුල් කිරීම, පාත්තිවල කැඩුණු ස්ථාන සෑදීම, ගස මුලට පස් එකතු කිරීම සහ වල් පැළ ඉවත් කිරීම මෙහිදී සිදු කරයි.

බිම් සකස් කිරීමේ ක්‍රම

උපරිම බිම් සැකසීම

උපරිම බිම් සැකසීම සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමය හෙවත් සම්මත බිම් සැකසීමේ ක්‍රමය ලෙස ද හඳුන්වයි. මෙහි දී මූලික බිම් සැකසීම සිදු කර ඉන් පසු පශ්චාත් බිම් සැකසීම සිදු කරයි. මෙහි දී බෝගයට අවශ්‍ය ගැඹුරට පස සකස් කර බෝගය සිටුවයි. මෙම ක්‍රමය මගින් ඉතා සියුම් ව බිම් සැකසීමට හැකි වීම වාසියකි. නමුත් මෙය වියදම් අධික ක්‍රමයක් වන අතර බෑවුම් සහිත බිම්වල පාංශු බාදනය ද සිදු වේ.

අවම බිම් සැකසීම (minimum tillage)

අවම බිම් සැකසීම ලෙස හඳුන්වන්නේ උචිත පාත්තියක්, ඉක්මන් බීජ ප්‍රරෝහණයක් සහ සතුටුදායක බෝග වර්ධන තත්ත්වයක් යන මූලික අවශ්‍යතා ප්‍රශස්ත මට්ටමින් පවත්වා ගනිමින් බිම් සැකසීම අවම කර ගැනීම සඳහා භාවිත කරන ක්‍රමයකි.

බිම් සැකසීම අවම කර ගැනීමට මෙහි දී ක්‍රම දෙකක් භාවිත වේ.

1. බිම් සැකසීමේ දී වියදමට සාපේක්ෂ ව ප්‍රතිලාභ අත් නොවන ක්‍රියා අත් හැරීම
2. බීජ වැපිරීම හා පොහොර යෙදීම වැනි විවිධ ක්‍රියා එකට සම්බන්ධ කිරීම

අවම බිම් සැකසීමේ දී මුළු ක්ෂේත්‍රයටම ප්‍රාථමික බිම් සැකසීම සිදු කරන අතර ද්විතීයික බිම් සැකසීම සිදු කරන්නේ බීජ/පැළ සිටුවන පේළිය ඔස්සේ පමණි.

අවම බිම් සැකසීමෙන් සාර්ථක ප්‍රතිඵල ලැබෙන්නේ රළු හා මධ්‍යම ප්‍රාණයේ වයනයක් සහිත පස්වලටවන අතර මෙහි ප්‍රතිඵල නිරීක්ෂණයකළ හැක්කේ ද, අවම බිම් සැකසීම වසර දෙක තුනක් සිදු කළ පසුව ය.

අවම බිම් සැකසීමේ වාසි

- බෑවුම් බිම්වල පාංශු බාදනය අඩු වීම
- බිම් සැකසීමට යන කාලය ඉතිරි කර වගා කන්න දෙකක් අතර පරතරය අඩු වීම
- බීජ/පැළ සිටුවන පේළි කලාප අතර පිහිටි අන්තර් පේළි කලාපයේ, පෙර කන්නයේ අස්වැන්න නෙළීමෙන් පසු ඉතිරි වී තිබෙන ඉපනැල්ල දිරාපත් වීම මගින් පාංශු ලක්ෂණ වැඩි දියුණු වීම. එසේ ම එම කලාපයේ පසේ ඇති මුල් දිරාපත් වීම නිසා සෑදෙන සිදුරු ඔස්සේ පසට ජලය කාන්දුවීම මනා ව සිදු වේ.

- බිම් සැකසීමට යන වියදම අඩු වීම
- ගොවිපොළ යන්ත්‍ර නිසා සිදු වන පස තද වීම අඩු වීම

අවම බිම් සැකසීමේ අවාසි

- මෙසේ බිම් සැකසූ ක්ෂේත්‍රයක බීජ ප්‍රරෝහණය වීම අඩු ය.
- කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය වන වේගය අඩු වන අතර පෝෂක නිදහස් කිරීම ප්‍රමාද ය. එම නිසා වැඩිපුර රසායනික පොහොර යෙදීමට සිදු වේ.
- රනිල බෝගවල මූල ගැටිති සෑදීම අඩු වේ.
- බීජ වැපිරීම අපහසු ය.
- වල් පැළ පාලනය සඳහා නිතර නිතර රසායනික වල් නාශක යෙදීමට සිදු වේ. ඒ නිසා පරිසර දූෂණය සිදු වන අතර බහු වාර්ෂික වල් පැළ වගා බිමෙහි බහුල ව ඇති වේ.
- සමහර රෝග පළිබෝධ ද ස්ථාවර වීමට පුළුවන.

ශූන්‍ය බිම් සැකසීම (zero tillage)

අවම බිම් සැකසීමේ අන්ත අවස්ථාව ලෙස මෙය හැඳින්විය හැකි ය. මෙහි දී ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමක් සිදු නොකරන අතර ද්විතීයික බිම් සැකසීම ද බීජ සිටුවන පේළියට හෝ ස්ථානයට පමණක් සීමා කෙරේ. බීජ වැපිරීමට පෙර ක්‍රියාකාරී කාලය අඩු සියල්ල නසන වල් නාශක යොදා වල් පැළ පාලනය කරයි. උදා: ග්ලයිෆොසේට් වල් නාශක යෙදීම.

මෙහි දී ක්‍රියාකාරී කාලය අඩු වල් නාශක භාවිත කරනුයේ සිටුවන බීජවලට සියල්ල නසන වල් නාශකයෙන් සිදු වන බලපෑම වැළැක්වීමට ය. බීජ ප්‍රරෝහණයෙන් පසු වල් පැළ පාලනය සඳහා ක්‍රියාකාරී කාලය වැඩි වරණීය වල්නාශක යොදා ගැනේ. මෙම වල් නාශක බෝගයට හානිකර නොවිය යුතු ය.

පහත සඳහන් අවසථාවල දී ශූන්‍ය බිම් සැකසීම යොදා ගනු ලැබේ.

- විවිධ හේතු නිසා නිසි කාලයකට බිම් සැකසීම කළ නොහැකි බිම් සඳහා උදා: නිසි කලට වැසි නොලැබීම නිසා බිම් සැකසීම සිදු කර ගැනීමට නොහැකි වූ බිම් සඳහා
- නිරතුරු ව පාංශු බාදනයට ලක් වන බිම් සඳහා
- බිම් සැකසීමට විශාල ශ්‍රමයක් හා කාලයක් අවශ්‍ය වන බිම් සඳහා

ශූන්‍ය බිම් සැකසීම සිදු කිරීමේ දී කාර්යයන් 3 ක් එක වර සිදු කෙරේ.

1. බෝගය සිටුවන පේළිය ඔස්සේ පටු තීරයක් ශුද්ධ කිරීම
2. බීජ සිටුවීම සඳහා වළක් සෑදීම
3. බීජ සිටුවීම හා පසෙන් වසා දැමීම

ශූන්‍ය බිම් සැකසීමේ වාසි

1. පාංශු හා ජල සංරක්ෂණය

කාබනික ද්‍රව්‍ය ඛනිජීකරණය වන වේගය අඩු නිසා අන්තර් පේළි කලාපයේ වල් පැළ හා බෝග අවශේෂ වසුනක් ලෙස ක්‍රියා කරන නිසා වැසි බිංදු කෙළින්ම පස සමග නොගැටෙන අතර ම පස මතුපිටින් ජලය ගලා යෑමේ වේගය ද අඩු වේ. මේ නිසා පාංශු බාදනය අඩු වේ. මීට අමතරව මෙම වසුන් පස සමග කෙළින් ම ගැටීම නිසා පාංශු ජීවීන්ගේ (ගැඩවිලුන් හා ක්ෂුද්‍රජීවීන්) ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි වේ. එමගින් පාංශු ව්‍යුහය දියුණු වී පසට ජලය කාන්දු වීම වැඩි දියුණු වේ. වසුනක් පැවතීම නිසා ජලය වාෂ්ප වීම අඩු වේ.

2. වියදම අඩු වීම

විවිධ හේතු නිසා නිසි කාලයට බිම් සකස් කර ගැනීමට අපහසු වන භූමිවලට හා බිම් සකස් කිරීමේ වියදම අධික අවස්ථාවල දී යොදා ගත හැකි වීම නිසා යාන්ත්‍රික බලය හා කාලය

ඉතිරිවන අතර ආර්ථික ව වාසිදායක ය. අතින් හෝ යන්ත්‍ර මගින් බිම් සැකසීමට අධික බලයක් වැය වන නිසා ශක්තිය අපතේ යාමක් සිදු නොවේ.

ශූන්‍ය බිම් සැකසීමේ අවාසි

- විශාල බීජ සහිත බෝග සඳහා යොදා ගත හැකි නමුත් කුඩා බීජ සහිත බෝගවලට නොගැළපේ.
- මුල් කාලවල දෘශ්‍ය ඝනත්වය අඩු වුවත් විශේෂයෙන් බීජ සිටුවීමට හා කෘෂි රසායනික යෙදීමට යන්ත්‍ර භාවිත කරන්නේ නම් පස තද වීම ඇති විය හැකි ය.
- මැටි අධික පස්වල පාංශු වාතනය හා ජල වහන තත්ත්ව දුර්වල නිසා ශාක වර්ධනය දුර්වල විය හැකි ය.
- මෙහි දී මුළු ක්ෂේත්‍රයේ ම වූ වල් පැළ විනාශ කිරීම සඳහා මුලින් ම සියල්ල නසන වල් නාශක යොදයි. වගා කන්නය තුළ භාවිත වන වල් නාශක ප්‍රමාණය ද වැඩි කිරීමට සිදු වේ.
- රසායනික වල් නාශක දිගින් දිගට ම භාවිත කිරීම නිසා වල් නාශක සඳහා ප්‍රතිරෝධී වල් පැළෑටි ඇති විය හැකි ය. එමෙන් ම වල් නාශක භාවිතයෙන් පරිසර දූෂණය සිදු වේ.
- බීජ ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය සම්මත ක්‍රමයට වඩා 20% කින් පමණ අඩු වේ.
- ඛනිජීකරණය අඩු වීම නිසා රසායනික පොහොර වැඩියෙන් භාවිත කිරීමට සිදු වේ.

මඩ කිරීම (puddling)

වී වගාව සඳහා බිම් සකස් කරන්නේ මඩ කිරීමෙනි. මෙහි අරමුණ මුළු බෝග වගා කාලය තුළම පස ජලයෙන් යට කර තබා ගැනීම යි.

මඩ කිරීමේ දී පාංශු ව්‍යුහය විනාශ කෙරේ. වැලි, රොන් මඩ හා මැටි ලෙස තනි තනි පස් අංශු එකිනෙකින් වෙන් වී පිළිවෙළින් තද ස්තරය මත තැන්පත් වීමෙන් සියුම් සිදුරු ද ඇහිරී අපාරගම්‍ය ස්තරයක් සෑදේ. එනිසා ජලය භූගත ජල මට්ටම දක්වා ගමන් කිරීම වැළකී වී ශාකයේ වර්ධනයට අවශ්‍ය මෘදු පාත්තියක් සෑදේ.

5.3 බිම් සැකසීමේ උපකරණ

බෝග සංස්ථාපනයට සුදුසු පාංශු පරිසරයක් ලබා ගැනීමට නම් බිම් සැකසීම සඳහා සුදුසු උපකරණ භාවිත කිරීම ඉතා වැදගත් වේ. බිම් සැකසීමේ උපකරණ ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට පහත අයුරු වර්ග කළ හැකි ය.

අ. බිම් සැකසීමේ අවස්ථාව අනුව

ආ. එම උපකරණ ක්‍රියා කරවීමට යොදා ගනු ලබන බලය අනුව

අ). බිම් සැකසීමේ අවස්ථාව අනුව භාවිත කරන උපකරණ

මේ අනුව බිම් සැකසීමේ උපකරණ ආකාර 3 කට වර්ග කළ හැකි ය. එනම්,

1. ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමේ උපකරණ
2. ද්විතීයික බිම් සැකසීමේ උපකරණ
3. අතුරුයත් ගෑමේ උපකරණ

1. ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමේ උපකරණ

ප්‍රාථමික බිම් සැකසීම සඳහා උදලු, මුල්ලු වර්ග, නගුල් වර්ග භාවිත කරයි.

2. ද්විතීයික බිම් සැකසීමේ උපකරණ

කැට පොඩි කිරීම, මට්ටම් කිරීම, පාත්ති සැකසීම ආදිය සඳහා උදැල්ල, පෝරු වර්ග, රේක්කය, රිජරය, රොටවේටරය ආදී උපකරණ භාවිත කරයි.

3. අතුරුයත් ගෑමේ උපකරණ

වල් පැළ පාලනය, ගස් මුලට පස් එකතු කිරීම පස සමග පොහොර කලවම් කිරීම ආදී බෝගය සිටුවූ පසු පසට සිදු කරන සියලු ම ක්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ මෙයට අයත් වේ. මේ සඳහා උදැල්ල, හෝ උපකරණ ආදිය භාවිත කරයි.

ආ). යොදා ගනු ලබන බලය අනුව උපකරණ වර්ග කිරීම

යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවීමට යොදා ගන්නා බලය අනුව ද බිම් සැකසීමේ උපකරණ ආකාර 3 කට වර්ග කළ හැකි ය.

1. මිනිස් ශ්‍රමය භාවිත කරන උපකරණ
2. සත්ව ශ්‍රමය භාවිත කරන උපකරණ
3. යාන්ත්‍රික බලය භාවිත කරන උපකරණ

1. මිනිස් ශ්‍රමය භාවිත කරන උපකරණ

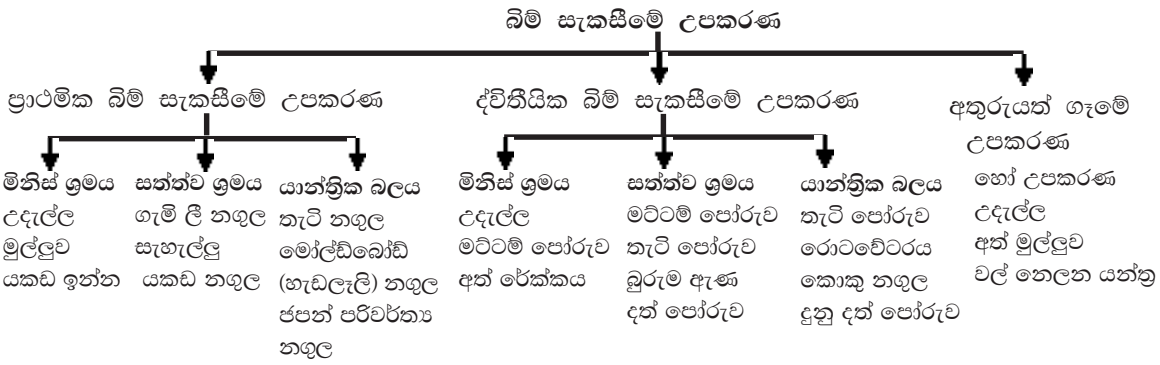
මේ සඳහා උදැල්ල, මුල්ලු වර්ග, ජපන් රොටරි වීඩරය, අත් පෝරුව, හෝ උපකරණ අයත් වේ.

2. සත්ත්ව බලය භාවිත කරන උපකරණ

මේ සඳහා බොහෝ විට යොදා ගන්නා සත්ත්වයා නම් ගවයා ය. ගැමි ලී නගුල සැහැල්ලු යකඩ නගුල, බුරුම පෝරුව මට්ටම් පෝරුව ආදී උපකරණ සත්ව ශ්‍රමය යොදා ගෙන ක්‍රියා කරවන උපකරණ වේ.

3. යාන්ත්‍රික බලයෙන් ක්‍රියා කරවන උපකරණ

මෙම උපකරණවලට උදාහරණ නම් තැටි නගුල, ජපන් පරිවර්ත්‍ය නගුල, රොටවේටරය, තැටි පෝරුව, කොකු නගුල, හැඩ ලැලි නගුල වේ.

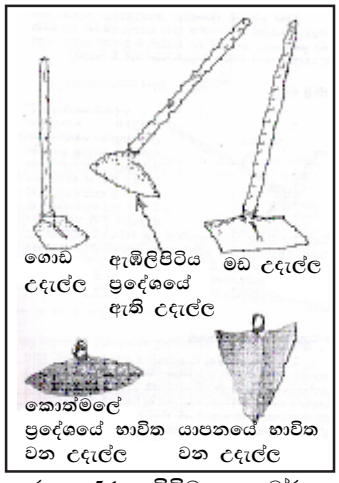


ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමේ උපකරණ

මිනිස් ශ්‍රමයෙන් ක්‍රියා කරන ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමේ උපකරණ

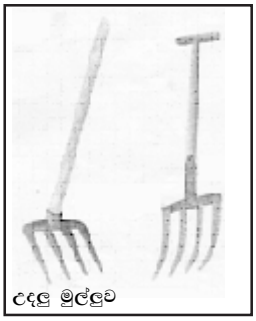
උදැල්ල

ලී මිටක් හා වානේ තලයක් සහිත බහු කාර්ය බිම් සැකසීමේ උපකරණයකි. බිම පෙරළීම, වල් පැළ උදලු ගෑම, වළවල් හැරීම, පස් ඉවත් කිරීම, කානු කැපීම, පාත්ති දැමීම, කැට පොඩි කිරීම, මට්ටම් කිරීම ආදී ක්‍රියා සඳහා භාවිත කරයි. ගොඩ වැඩ සඳහා ගොඩ උදැල්ලත්, මඩ වැඩට මඩ උදැල්ලත් භාවිත කරයි. ප්‍රාදේශික වශයෙන් වෙනස් වූ විවිධ හැඩැති උදලු තල දක්නට ලැබේ.



රූපය 5.1 : විවිධ උදලු වර්ග

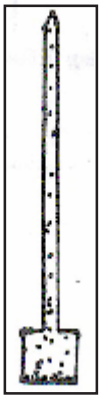
මුල්ලුව



රූපය 5.2 විවිධ මුල්ලු වර්ග

ලී මිටක් හා උල් සහිත වානේ තලයක් ඇත. පාගන මුල්ලුව, උදලු මුල්ලුව හා අත් මුල්ලුව වශයෙන් වර්ග කීපයකි. පාගන මුල්ලුව ගොඩ ඉඩම්වල තද පස් බුරුල් කිරීම, ගල් මුල් ඉවත් කිරීම, අල බෝගවල අස්වනු නෙලීම ආදී කාර්යයන් සඳහා යොදා ගනී. උදලු මුල්ලුව ගොඩ ඉඩම් වල පස් බුරුල් කිරීමට යොදා ගනී. අත් මුල්ලු ගෙවතු වගාවේ දී අතුරුයත් ගෑමට යොදා ගනී.

යකඩ ඉන්න

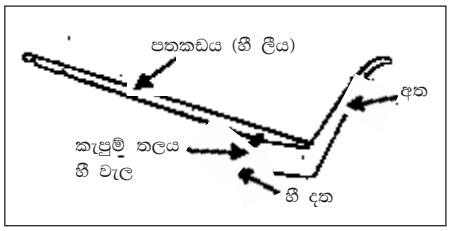


රූපය 5.3 : යකඩ ඉන්න

යකඩ ඉන්නට නාරාසනය, අලවංගුව ආදී නම් ද භාවිත වේ. මෙය පාත්ති සැකසීමේ දී කන්ඩ රැකීම හා ලම්හකව පස බුරුල් කිරීමේ කටයුතුවලට උපයෝගී කර ගනී.

සත්ව ශ්‍රමයෙන් ක්‍රියාකරන ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමේ උපකරණ

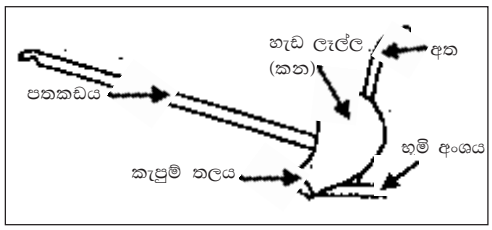
දේශීය නගුල/ගැමි ලී නගුල/සැහැල්ලු යකඩ නගුල



රූපය 5.4 ගැමි ලී නගුල

දේශීය නගුලෙහි දේහය ලීයෙන් ද, තලය යකඩෙන් ද නිමවා ඇත. යකඩ තලය ලී දේහයට සවි කර ඇති අතර ඇද ගෙන යාම සඳහා දිග දණ්ඩක් එම දේහයට ම සවි කර ඇත. නගුල අල්ලා ගැනීමට මිටක් ඇති අතර ගවයන් යොදා ගෙන අදිනු ලබයි. වී වගාවේ දී බහුල ව භාවිත කරයි. 5cm පමණ ගැඹුරට පස සකස් කිරීම සිදු කෙරේ. නමුත් පස සකස් කරන ගැඹුරු තියුණු ලෙස පාලනය කළ නොහැකි යි. පැය 6 ක් තුළ 0.1-0.15ha ක භූමි ප්‍රදේශයක් සී සෑම කළ හැකි ය.

සැහැල්ලු යකඩ නගුල



රූපය 5.5 : සැහැල්ලු යකඩ නගුල

- සතුන් මගින් ඇද ගෙන යයි. කුඹුරු බිම්වල සී සෑමට භාවිත වේ.
- 10 cm පමණ ගැඹුරට පස හෑරේ.
- කැපී ඉහළට එන පස් පිඩැල්ල හැඩ ලෑල්ල නිසා පෙරළේ.
- වල් පැළ පසට යට කිරීම සිදු වේ.
- පැය 6 ක දිනක දී මෙම උපකරණය මගින් 0.15-0.2ha ක භූමි ප්‍රදේශයක් සී සෑම කළ හැකි ය.

යන්ත්‍ර මගින් අදින පස් පෙරළන නගුල්

ට්‍රැක්ටර්වලට සම්බන්ධ කර සී සායි. මේ සඳහා ශ්‍රී ලංකාවේ ද්වි රෝද හා සිව් රෝද ලෙස ට්‍රැක්ටර් වර්ග 2 ක් භාවිත කරයි. ට්‍රැක්ටර් වර්ගය අනුව සවි කරන උපකරණ වෙනස් වේ.

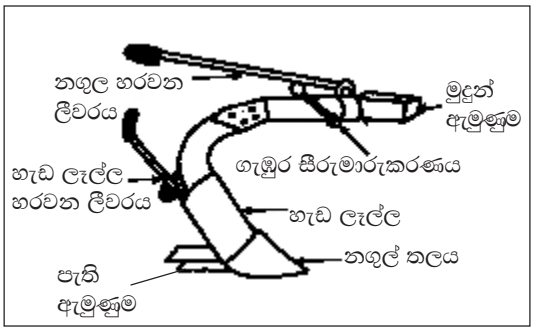
ප්‍රාථමික බිම් සකසන උපකරණ

රෝද 4 ට්‍රැක්ටර්වලට
සවි කරන උපකරණ
- හැඩ ලෑලි නගුල/මෝල්ඩ් බෝඩ් නගුල
- තැටි නගුල

රෝද 2 ට්‍රැක්ටර්වලට
සවි කරන උපකරණ
- ජපන් පරිවර්ත්‍ය නගුල
(හැඩ ලෑලි නගුල)

මෝල්ඩ් බෝඩ්/හැඩ ලෑලි නගුල (ද්වී රෝද ට්‍රැක්ටර සඳහා)

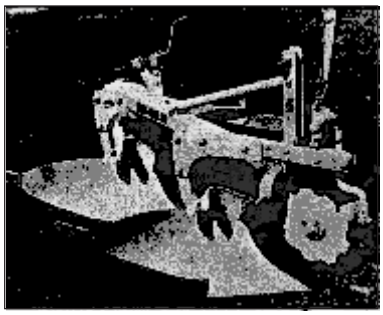
මෙම උපකරණයේ හැඩ ලෑල්ලක් සහිත නිසා හැඩ ලෑලි නගුල ලෙස හඳුන්වයි. ජපන් පරිවර්ත්‍ය නගුල මෙහි එක් ආකාරයකි. සීසාන අස්ථාවේ දී නගුල් තලයේ පැති මාරු කිරීමට හැකි වීම ජපන් පරිවර්ත්‍ය නගුලේ විශේෂ ලක්ෂණයකි. මෙය ද්වි රෝද ට්‍රැක්ටර් මගින් ක්‍රියාත්මක කරනු ලබයි.



රූපයේ දැක්වෙන්නේ හැඩ ලෑලි නගුලක් ජපන් පරිවර්ත්‍ය නගුලකි.

ගැමි නගුල හෝ යකඩ නගුලට වඩා ගැඹුරට සී සායි. මඩ ගොවිතැනේ දී මෙන් ම ගොඩ ගොවිතැනේ දී ම මේ නගුල භාවිත කළ හැකි ය. අලුතින් එළි පෙහෙළි කළ ඉඩම් හා ගල්මුල් ඇති ඉඩම්වල භාවිතය අපහසු ය. මෙම නගුලේ විශේෂ වාසියක් නම් බෝග වර්ගය අනුව බිම් සැකසීමේ ගැඹුර සීරු මාරු කිරීමට හැකි වීම යි. නගුල් තලයේ කැපුම් තලය 15 - 20cm දක්වා ද කැපුම් ගැඹුර 15cm දක්වා ද සීරු මැරු කළ හැකි ය. මෙහි උල් වූ නගුල් තුඩක් හා ඊට සම්බන්ධ වූ පියාපතක් වැනි කොටසක් ඇත. නගුල ඉදිරියට යාමේ දී නගුල් තුඩෙන් පස හෑරෙන අතර කැපෙන පස් පිඬැල්ල නගුල් තලය දිගේ ඉහළට ගොස් නගුල් පියාපත නිසා යටිකුරු වී වැටේ. ඇතැම් අවස්ථාවල නගුලේ හැඩ ලෑල්ල යකඩ පටිවලින් සාදා ඇති නිසා පස් පිඬැලි ඇලීම අඩු වන අතර පහසුවෙන් ඒවා ගැලවී වැටේ. ට්‍රැක්ටරය කුඹුරට යෙදීමට පෙර රබර් රෝද වෙනුවට මඩ රෝද හෝ බෙර රෝද යොදා ගත යුතු ය. මඩ අධික බිමකට නම් බෙර රෝද යොදන අතර වැලි සහිත බිමකට නම් පෙති රෝද යෙදේ. දිනකට 0.25-0.50ha ප්‍රමාණයක් සී සෑම කළ හැකි ය.

මෝල්ඩ් බෝඩ්/හැඩ ලෑලි නගුල (සිවි රෝද ට්‍රැක්ටර් සඳහා)


රූපය 7 මෝල්ඩ්බෝඩ් නගුලේ (හැඩ ලෑලි නගුල) තලය

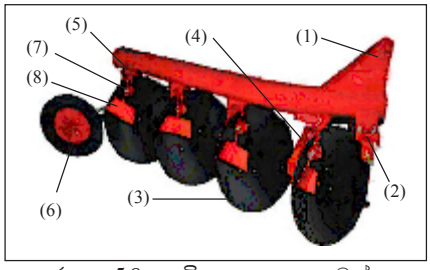
ඉදිරියට උල් හැඩයක් ඇති හැඩ ලෑලි 2- 3ක් තිබේ. එය නගුල බඳට සම්බන්ධ වී සීරු මාරු කළ හැකි වීම විශේෂත්වයකි. බිම් රෝදය මගින් ගැඹුර පාලනය කළ හැකි ය. පිඬැල්ල පෙරළීම මනාව සිදු වේ. හැඩලෑලිවල පස් ඇලීම වළක්වන මඩ සූරනය නිසා කාර්යක්ෂමතාව වැඩි ය. දිනකට 1.6-2ha ක් වැඩ කළ හැකි ය.

තැටි නගුල

මෙම වර්ගයේ නගුල්වලින් පස මනාව කැපී පෙරළෙන බැවින් පස හොඳින් වේ. තැටිවල පස් ඇලීම වළක්වන මඩ සූරනය නිසා කාර්යක්ෂමතාව වැඩි ය. දිනකට 0.50-0.75 ha පමණ ප්‍රමාණයක් වැඩ කළ හැකි ය. පොළොවෙන් ඉහළට එසවීමට, පහත් කිරීමට හා සී සාන ගැඹුර පාලනය කිරීමට ට්‍රැක්ටරයේ ද්‍රාව බල පද්ධතිය උපකාරී වේ.

මෙය ගල් මුල් සහිත අලුතින් සංවර්ධනය කෙරෙන ගොඩ ඉඩම්වල බිම් සැකසීමට යොදා ගන්නා උපකරණයකි. සාමාන්‍ය නගුලක ඇති නගුල් තලය හා හැඩලෑල්ල වෙනුවට මෙහි ඇත්තේ කරකැවෙන විශාල වානේ තැටියකි. එම තැටිවල කැපුම් මුහුණත අවතල ය. මෙහි දී පස කැපීම,

ඉහළට එසවීම තැටි මගින් සිදු කෙරේ. තැටිවලට සවි කර ඇති මඩ සූරන (mud plate) මඟින් පිඩැල්ල ගලවා පහළ දැමීම පහසු කරයි. උපකරණයේ පිහිටි බිම් රෝදය හෙවත් හීවිටි රෝදය මගින් නගුල එක එල්ලේ තබා ගනී. කම්පන අවශෝෂකය (shock absorber) මගින් ගැස්සීම අවශෝෂණය කර උපකරණය ඉදිරියට තල්ලු කර ගෙන යෑම පහසු කරයි. මෙම උපකරණය එසවීමටත් කැපෙන ගැඹුර වෙනස් කිරීමටත් ට්‍රැක්ටරයට අදාළ ද්‍රාව බල පද්ධතිය උපකාරී වේ.



රූපය 5.8: තැටි නගුලක කොටස්

(1) මුදුන් ඇමුණුම් ස්ථානය - ට්‍රැක්ටරයට අමුණනු ලබන ස්ථාන
(2) පැති ඇමුණුම් ස්ථාන
(3) කැපුම් තලය (තැටිය) - පස් පිඩැල්ල කැපීමට ආධාර වේ.
(4) තැටි බෙයාරිම - කැපුම් තලය කරකැවීමට උපකාරී වේ.
(5) තැටි (තල) පාද - කැපුම් තලය නගුල් බඳට සවි කිරීමට උඋපකාරී වේ.
(6) භූමි රෝදය - නගුල එක එල්ලේ ගෙන යාමට උපකාරී වේ.
(7) කම්පන වාරකය - නගුලට දැනෙන කම්පන අවම කිරීමට උපකාරී වේ.
(8) මඩ සූරනය - පස් පිඩැල්ල පෙරළීමට හා මඩ ඉවත් කිරීමට උදව් වේ.

විෂ්කම්භ ප්‍රමාණ 3 කින් තැටි නිපදවන අතර එකවරක දී එක ම ප්‍රමාණයේ තැටි පමණක් සවි කර භාවිත කළ යුතු වේ. ගල් ඉතා අධික පසට නොගැලපේ. තද පසක් සහිත ඉඩම් සී සෑම සඳහා තැටි නගුල වඩා සුදුසු වේ. තන්තුමය මුල් සහිත වල් පැළ අධික පස් සඳහා ද තැටි නගුල උචිත ය.

ද්විතීයික බිම් සැකසීමේ උපකරණ

ද්විතීයික බිම් සැකසීම සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ මිනිස් ශ්‍රමයෙන් ක්‍රියා කරන උපකරණ, සත්ත්ව ශ්‍රමයෙන් ක්‍රියා කරන උපකරණ හා යන්ත්‍ර ශ්‍රමයෙන් ක්‍රියා කරන උපකරණ ලෙස වර්ග කළ හැකි ය.

මිනිස් ශ්‍රමයෙන් ක්‍රියා කරන උපකරණ

උදැල්ල

ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමේ උපකරණ යටතේ විස්තර කර ඇත.

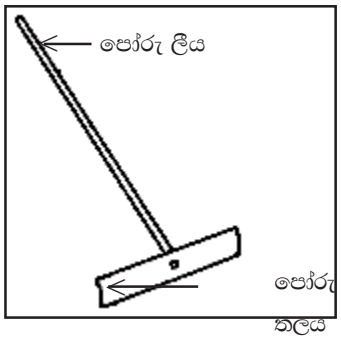
අත් රේක්කය

ප්‍රාථමික බිම් සැකසීමෙන් පසු අත් රේක්කය යොදා ගෙන ක්ෂේත්‍රයේ ගල් මුල්, ඉතිරි වල් පැළ, ඉපනැලි ඉවත් කිරීම, පස් කැට පොඩි කිරීම, පස මට්ටම් කිරීම ආදී කටයුතු කළ හැකි ය.



අත් පෝරුව

අත් පෝරුව බොහෝවිට වී [illegible] යොදා ගැනේ. වී වගාවේ දී තවදුරටත් පස සියුම් ලෙස මට්ටම් කර ගැනීමට අත් පෝරුව භාවිත කෙරේ. අත් පෝරුව භාවිත කර ක්ෂේත්‍රයේ ජල වහනයට ඇල මං දැමීම වී වගාවේ දී කරනු ලබයි.

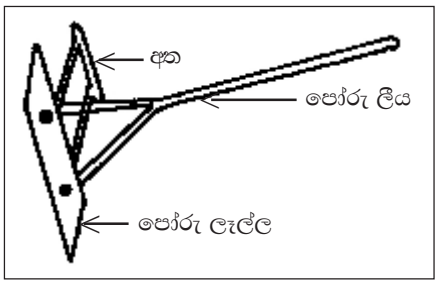


රූපය 5.10: අත් පෝරුව

සත්ත්ව බලයෙන් ක්‍රියා කරන ද්විතීයික බිම් සැකසීමේ උපකරණ

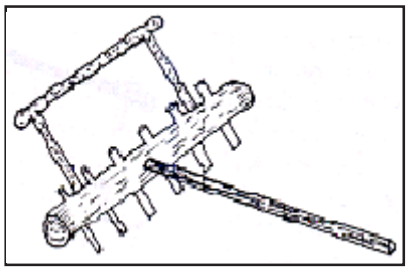
මට්ටම් පෝරුව/තල පෝරුව

සතුන් දෙදෙනකු මගින් අදිනු ලබන පෝරුවකි. සතුන් දෙදෙනාගේ කර මත තබන හරස් ලීය විය ගහ ලෙස හඳුන්වයි. විය ගහ ලණු පට්ටා හෝ වැල් මගින් සතුන්ගේ කරට හිර කර බැඳ පෝරුවේ හරස් ලීයට සවි කර සී සෑම කරයි. මට්ටම් පෝරුව මඩ ගොවිතැනේ දී බොහෝ විට භාවිත කරනු ලබයි. මෙයින් කැට පොඩි කිරීම හා පොළව මට්ටම් කර ජල වහන තත්වයක් ලබා දෙයි. පැය 4ක දී 0.4ha ක් පමණ පෝරු ගෑ හැකි ය.



රූපය 5.11: මට්ටම් පෝරුව

බුරම ඇණ දත් පෝරුව



මඩ බිම් සකස් කිරීමට යොදා ගනු ලබන පෝරුවකි. 120-135cm ක් දිග 45cm ක් පමණ විෂ්කම්භය ඇති කොටයකට ඇණ දත් සවි කරයි. වැඩ කළ හැකි ගැඹුර 12 cm ක් පමණ වේ. කැට පොඩි කිරීම හා නැවත වරක් පස බුරුල් කිරීමට භාවිත කරයි.

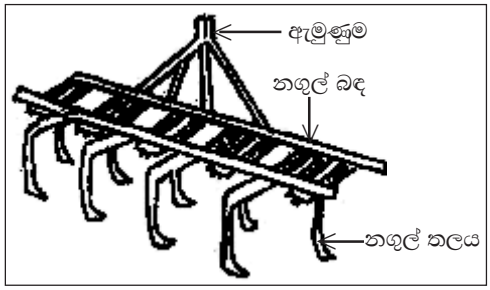
යාන්ත්‍රිකලබුෂේ ක්‍රිණාක්ෂෝද්විතීයික බිම් සැකසීමේ උපකරණ

උපකරණ

සිව් රෝද ට්‍රැක්ටර්වලට සවි කරන උපකරණ
- කොකු නගුල
- තැටි පෝරුව
- ඇණ දත් පෝරුව
- රිජරය

රෝද දෙක ට්‍රැක්ටර්වලට සවි කරන උපකරණ
- රොටවේටරය
- ඇණ දත් පෝරුව

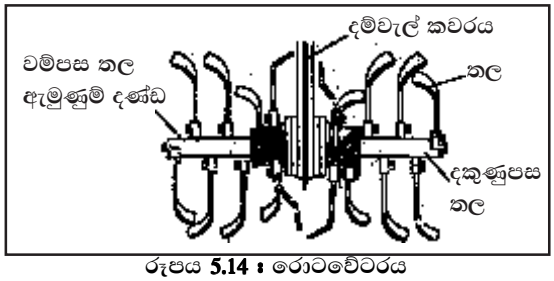
කොකු නගුල



වගා කිරීමට සුදුසු බිමක මතුපිට ඉපනැලි, කුණු රොඩු මෙන්ම කැලෑ ශුද්ධ කිරීම, කැට පොඩි කිරීම, පස බුරුල් කිරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා යොදා ගනී. ද්විතීයික බිම් සැකසීමේ උපකරණයක් වුව ද ප්‍රාථමික බිම් සැකසීම සඳහා ද ගොවීහු යොදා ගනිති. නමුත් පස පෙරලීමක් සිදු නොවුණත් ගැඹුරට පස බුරුල් කිරීම කරයි. කොකු නගුල් තල සවිමත් වක් ගැසුණු දණ්ඩකට සවි කර ඇත. එම දඬු සමූහය සැකිල්ලකට සවි වී තිබේ. තුන් ස්ථාන ඇමුණුමෙන් (Three point Hitch) සිව් රෝද ට්‍රැක්ටරයට සවි කරයි.

රූපය 5.13: **කොකු නගුල**

රොටවේටරය (භ්‍රමණ පෝරුව)

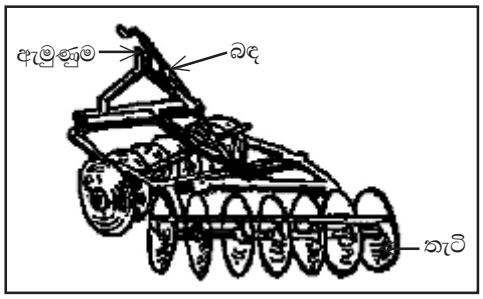


රූපය **5.14** : රොටවේටරය

හැඩ ලැලි නගුල යොදා බිම් සැකසීමෙන් පසු ක්ෂේත්‍රයේ විශාල පස් පිඬැලි පවතී. මේවා ඉතා සියුම් පරිදි කුඩා කිරීමටත්, වල් පැළැටි විනාශ

කර කාබනික ද්‍රව්‍ය ලෙස පස තුළට යැවීමටත් භාවිත කළ හැකි උපකරණයකි, රොටවේටරය. මෙය ට්‍රැක්ටරයට සවි කිරීම ඉතා පහසු ය. භූමි රෝදය උස් පහත් කිරීමෙන් පස මට්ටම් කරන ගැඹුර තීරණය කළ හැකි ය. රොටවේටරය වී වගාවේ දී මඩ කිරීමට ද බහුල ව උපයෝගී කර ගනී.

තැටි පෝරුව



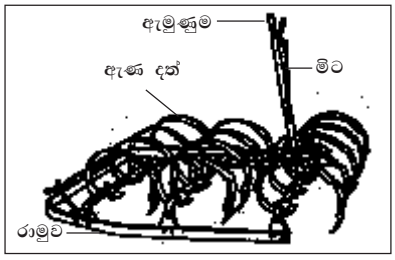
රූපය 5.15: තැටි පෝරුව

මේවායේ අක්ෂයකට සවි කළ තැටි කට්ටල කිහිපයක් ඇත. එක් කට්ටලයක තැටි 7 ක් පමණ ඇත. වඩා ඉදිරියෙන් ගමන් කරන තැටි කට්ටලයේ දාර රැලි සහිත වන අතර පසු පසින් ගමන් කරන තැටිවල දාර සුමට ය. ඉදිරියේ ඇති තැටිවලින් පස් කැට පොඩි කරන අතර පසු පස තැටිවලින් සමතලා කරයි. ඒ අනුව තැටි නගුල භාවිතයෙන් පස පෙරලන ලද ගොඩ ඉඩම්වල විශාල පස් කුට්ටි පොඩි කිරීම, මට්ටම් කිරීම කලවම් කිරීම වැනි කාර්යයන් කීපයක් එක වර සිදු කර ගත හැකි ය. තල පේළි දෙක පසේ ස්වභාවය අනුව සීරු මාරු කර ගත හැකි ය.

තැටි පෝරුවෙහි අඩංගු තැටි සාමාන්‍ය තැටි නගුලෙහි ඇති තැටිවලට වඩා කුඩා වන අතර සංඛ්‍යාවෙන් වැඩි ය. ඒවා විෂ්කම්භයෙන් 45 - 55cm වූ අවතල තැටි වන අතර, මෙම තැටි අතර පරතරය 15cm සිටින සේ රාමුවෙහි ඇක්සලයෙහි සවි කර ඇත. තැටි සියල්ල ඇක්සලය සමග එක වර එකට කරකැවෙන සේ නිර්මාණය කර ඇත.

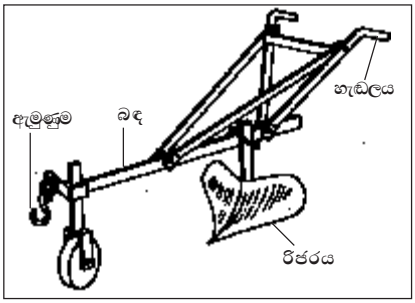
ඇණ දත් පෝරුව

යකඩ රාමුවකට සවි කරන ලද කොකු පේළි තුනකින් පමණ සමන්විත වේ. කලින් සී සාන ලද ඉඩමක කැට පොඩි කිරීම, මුල් ඉපනැලි ඉවත් කිරීම, මූලික පොහොර මිශ්‍ර කිරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා භාවිත කෙරේ.



5.16 රූපය: ඇණ දත් පෝරුව

රිජරය



රූපය 5.17: රිජරය

වැටි හා කානු ආකාරයට පාත්ති සෑදීමට භාවිත කරයි. රිජරය ඉදිරිපසට ගමන් කරන විට පස් පිඬැලි දෙපසට පෙරළීම නිසා කානුවක් හා වැටි දෙකක් ඇති වේ. ගල් මුල් සහිත භූමිවල යෙදීම අපහසු ය. මද වශයෙන් තෙත් වූ පස්වල කාර්යක්ෂමතාව වැඩි ය.

අතුරු යත් ගෑමේ උපකරණ/පශ්චාත් බිම් සැකසීමේ උපකරණ

මෙහි දී ද්විතීයික බිම් සැකසීමට යොදා ගන්නා උපකරණ ම බොහෝ විට භාවිත වේ. එහෙත් ඒ සඳහා විශේෂයෙන් නිපදවූ උදලු, හෝ වර්ග (hoe) වල් නෙළන යන්ත්‍ර (weeders) භාවිත කළ හැකි ය.

ජපන් රොටරි වීඩරය

වී වගාවේ වල් පැළෑටි මර්දනය සඳහා ජපන් රොටරි වීඩරය යොදා ගනී. 20cm පරතරයට පේළියට සිටුවන ලද වී වගා ක්ෂේත්‍රවල



රූපය 5.18: ජපන් රොටරි වීඩරය

වපුරා හෝ පැළ සිටුවා සති 2 කට හා සති 6 කට පසු වල් නෙළීමට යොදා ගනී. කුඹුරේ ජල මට්ටම 2.5cm ක් උසට බැඳ පේළි අතර වීඩරය ඉදිරියටත් පසු පසටත් තල්ලු කරමින් වල් පැළෑටි පොඩි කර පස හා මිශ්‍ර කරයි. වල් පැළ ගැලවී පස සමග මිශ්‍ර වීම නිසා කාබනික ද්‍රව්‍ය පසට එක් වීම මෙම යන්ත්‍රයෙන් සිදු වේ.



රූපය 5.19: හෝ උපකරණ

හෝ උපකරණ (අඳින වර්ගයේ අත් උදලු)

මේවා අතින් ක්‍රියා කරවන සරල සැහැල්ලු උපකරණ වේ. විශේෂයෙන් ගොඩ බෝගවල වල් මර්දනයට භාවිත වේ. පේළි අතර වල් නෙළීමටත් බීජ සිටුවීමට සුදුසු කුඩා ඇලි සැකසීමටත් යොදා ගනී.

මිරිස්, මුං ඌඳු, කව්පි, බඩ ඉරිඟු ආදී බෝගවල වල් නෙළීමට භාවිත කළ හැකි ය. පොහොර යෙදීම, පස බුරුල් කිරීම හා පොහොර පසට මිශ්‍ර කිරීමට ද යොදා ගත හැකි ය.

5.4 බෝග සංස්ථාපන ක්‍රම

බෝග සංස්ථාපනය (crop establishment)

ක්ෂේත්‍රයේ බීජ හෝ පැළ සිටුවා, ඒවා ප්‍රරෝහණය වී බෝගයක් ලෙස වැඩීමට සැලැස්වීම බෝග සංස්ථාපනය නම් වේ.

ලිංගික ප්‍රචාරණයක් දක්වන ශාක ප්‍රධාන වශයෙන් බීජ මගින් සංස්ථාපනය කරන අතර වර්ධක හෙවත් අලිංගික ප්‍රචාරණයක් සහිත ශාක, වර්ධක කොටස් (අතු කැබලි, කඳ කොටස්, ආකන්ද, මුල් කැබලි, කෝම, රෙසෝම ආදිය) මගින් සංස්ථාපනය කරනු ලැබේ.

ඉහළ අස්වැන්නක් ලබා ගැනීමට මනා බෝග සංස්ථාපනයක් අත්‍යවශ්‍ය වේ. එය රෝපණ ද්‍රව්‍ය, රෝපණ ද්‍රව්‍යවලට කරන ලද ප්‍රතිකාර, සිටුවන කාලය, සිටුවන ගැඹුර හා සිටුවන ආකාරය ආදී කරුණු මෙන් ම පාංශු සාධක හා පාරිසරික සාධක මත ද රඳා පවතී.

i. **නියමිත කාලයට බෝග වැපිරීම**

නියමිත කාලයට පෙර බෝග වැපිරීමෙන් බීජ ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය තෙතමනය පසේ නොතිබීමෙන් බීජ ප්‍රරෝහණය අඩු වන අතර ජලය උෂ්ණතාව නිසා බීජ පැළ මැලවීමට ලක් වේ.

නිසි කලට බෝග වැපිරීමෙන් බෝගයේ සියලු වර්ධන අවධිවල ට සුදුසු පරිසර තත්ත්ව ලැබීම නිසා අස්වනු වැඩි වේ. නිවර්තන බෝග විශාල සංඛ්‍යාවක් සඳහා මෝසම් වැස්ස ඇරඹීමත් සමග බෝග සංස්ථාපනයට සුදුසු කාලය එළැඹේ.

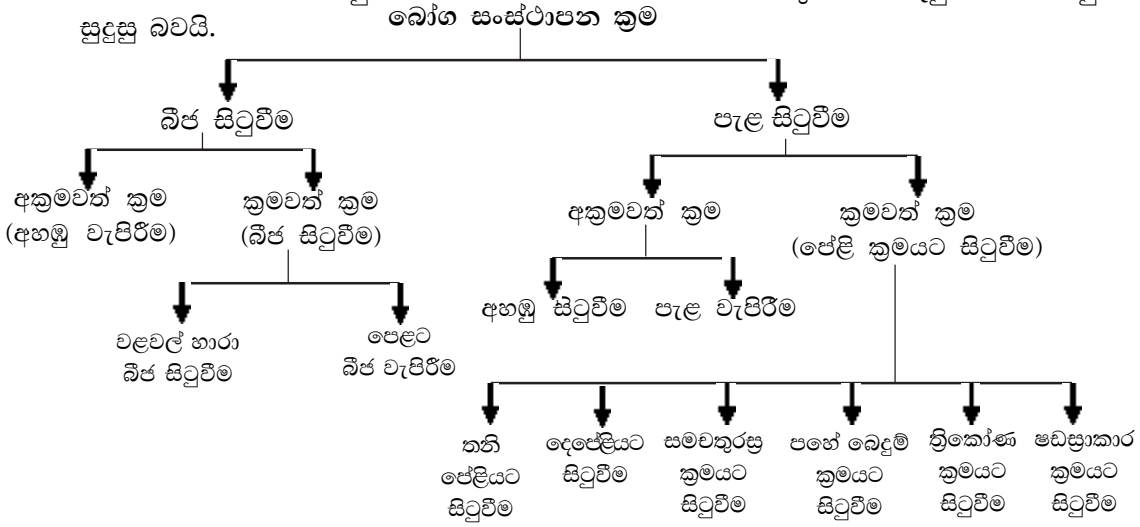
බීජ ප්‍රරෝහණය වන කාලයේ දී අධික වර්ෂාව ලැබීමෙන් බීජ පැළවලට හානි සිදු වේ. ප්‍රභා සංවේදී බෝග ප්‍රමාද වී වැපිරීම නිසා ඉක්මනින් මල් හට ගනී. වර්ධන කාලය අඩු වීම නිසා අස්වනු අඩු වේ. ප්‍රමාද වී වැපිරීම නිසා බෝගය පූදින කාලයට පසේ තෙතමනය අඩු වීම නිසා බොල් බීජ වැඩි වේ. අස්වනු පැසෙන කාලයට වැස්ස පැවතීම නිසා අස්වනු හානි අධික වේ.

ii. **බීජ සිටුවන ගැඹුර**

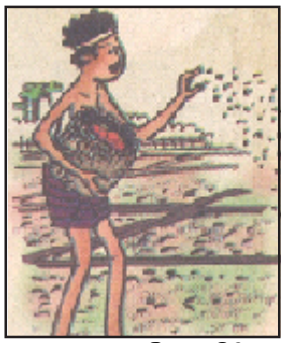
බීජ සිටුවීමේ දී සමාකාර ගැඹුරකින් සිටුවීමෙන් ඒකාකාර පරිණතියකින් යුත් බෝග වගාවක් ලැබේ. නියමිත ගැඹුරට වඩා අඩු හෝ වැඩි ගැඹුරකින් බීජ සිටවූ විට බීජ අඩුවෙන් පැළ වීම නිසා ශාක ඝනත්වය අඩු වේ. ශාක පැතිරීම අසමාකාරී වීම නිසා වල් පැළ වර්ධනය

වේ.

බීජ සිටුවන ගැඹුර, බීජයේ ප්‍රමාණය, බීජයේ අඩංගු සංචිත ආහාර ප්‍රමාණය, බීජාග්‍රපයේ දිග හා පාංශු තෙතමනය මත රඳා පවතී. විශාල බීජ පසේ 6 cm පමණ ගැඹුරට සිටුවිය හැකි ය. (උදා: රට කජු, එඩරු, සූරියකාන්ත) කුඩා බීජ මතුපිටට ආසන්න වන සේ වැපිරිය යුතු ය. සාමාන්‍ය රීතිය වනුයේ බීජයක විෂ්කම්භය මෙන් 3-4 ගුණයක් ගැඹුරින් බීජ සිටුවීම සුදුසු බවයි.



බීජ වැපිරීම හෙවත් ඉසීම


රූපය **5.20** : බීජ වැපිරීම

ඉතාමත් හොඳින් සියුම් ව සකසා ගත් බිමක ඒකාකාරීව පැතිරෙන අයුරින් බීජ අතින් විසුරුවා හැරීම වැපිරීමේ දී සිදු කරයි. වැපිරීම සිදු කරන ප්‍රධාන බෝගයක් ලෙස වී හැඳින්විය හැකි ය. මෙහි දී ලියද්දේ එක් කෙළවරකින් ආරම්භ කර තැනින් තැන ඇවිදිමින් ලියද්ද තුළ සම ව විසිරෙන පරිදි අතින් වී බීජ ඉසීම සිදු කරයි. එක් ගොවියෙකුට දිනකදී 1ha ක පමණ වී වැපිරිය හැකි වේ. වැපිරීමෙන් පසු තද වර්ෂා ඇති නොවන පරිදි කාලය තෝරා ගත යුතු ය. තද වැසි ඇති වුවහොත් බීජ සේදී ගොස් පහත් ස්ථානවල එක් රැස් වෙයි. වී වලට අමතර ව කුරක්කන්, මෙනේරි, අබ, මුං, තල යනාදී බීජ ද වපුරනු ලැබේ.

වැපිරීමේ ක්‍රමයේ වාසි

- අඩු ශ්‍රමයක් හා කාලයක් වැය වීම
- කම්කරු වියදම අඩු වීම

වැපිරීමේ ක්‍රමයේ අවාසි

- බීජ විවිධ ගැඹුරින් තැන්පත් වීම නිසා වගාව ඒකාකාරී නොවීම
- වැඩි බීජ ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වීම
  ප්‍රරෝහණය නොවී අපතේ යන බීජ ප්‍රමාණය වැඩි නිසා ඒකක භූමි අවකාශයකට යෙදිය යුතු බීජ ප්‍රමාණය වැඩි ය. ඒ නිසා මිල අධික බීජවලට සුදුසු නොවේ.
- වැපුරූ විගස වර්ෂාව ඇති වුවහොත් බීජ සේදී යාම
- පක්ෂීන්ගෙන් හානි සිදු වීම
- පැළ හෝ පේළි අතර පරතරයක් නොමැති නිසා වල් පැළ පාලනය, පොහොර යෙදීම, අස්වනු නෙළීම හා යාන්ත්‍රීකරණ කටයුතු කිරීම අපහසු ය.
- නියමිත පරතරයක් නොමැති නිසා කෘමි හා රෝග උවදුරු පැතිරීම වැඩි වීම

- පැළ ගහනය තැනින් තැනට වෙනස් බැවින් පැළ අතර තරගය ද ඒ අනුව වෙනස් වීම

වළවල් හාරා බීජ සිටුවීම

කොරටු ගොවිතැනේ දී බණ්ඩක්කා, පතෝල, පිපිඤ්ඤා, වට්ටක්කා, බෝංචි, මෑ යනාදී බීජ වළවල් හාරා සිටුවනු ලැබේ. මෙම ක්‍රමයේ දී කලින් පිළියෙල කරන ලද වගා භූමියේ කුඩා වළවල්වල බීජ 3 - 4 ක් සිටුවා ඒවා වැඩුණු පසු සාරවත් පැළ 2 ක් පමණක් එක වළක ඉතිරි කර සෙසු පැළ උදුරා ඉවත් කෙරෙයි. බීජ සිටුවීමේ දී ඒවා සිටුවන ගැඹුර හා ප්‍රමාණය පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

පෙළට බීජ සිටුවීම/වැපිරීම

පෙළට වැපිරීම යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ බෝග වැඩීමට සුදුසු පරතරයක් ඇතිව පේළිවල බීජ යෙදීමයි. මේ සඳහා අතින් හෝ ඒ සඳහා යොදා ගන්නා විශේෂ උපකරණ මගින් හෝ වැපිරිය හැකි වේ.

a. අතින් පෙළට බීජ සිටුවීම

ඇතැම් ප්‍රදේශවල වී මෙම ක්‍රමයට වපුරනු ලැබේ. පෙළට වී වැපිරීමේ දී ලියද්ද හරහා ලණුවක් ඇද කීප දෙනෙක් ලණුව පිටු පස සිට තුනීවට ලණුව දිගේ බීජ යොදා අවසන් වීමෙන් පසු ව තමන් කලින් සිටගෙන සිටි ප්‍රදේශයේ අඩි පාරවල් පාදයෙන් මකා දමා යෝග්‍ය පරතරය අනුව ලණුව පසු පසට ගෙන නැවතත් ලණුව දිගේ බීජ දමනු ලැබේ. මෙම ක්‍රමයට ලියැද්දෙහි පේළිවල බීජ වපුරා අවසන් වන තුරු ලණුව අදිමින් ලණුව දිගේ බීජ වපුරයි.

b. **බීජ වප්කර මගින් පෙළට බීජ සිටුවීම**

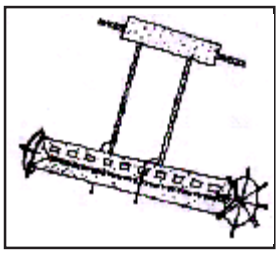
පෙළට වැපිරීම සඳහා බීජ වප්කරය යොදා ගනී. බීජ වප්කර කිහිපයක් ඇත.

බීජ වප්කර

- ගොඩ බෝග සඳහා
  - තනි පේළි බීජ වප්කරය
  - FMRC දෙපේළි බීජ වප්කරය
  - ජෝන්පුල්ලේ බීජ වප්කරය
  - බෙර රෝද බීජ වප්කරය
- මඩ බෝග (වී) සඳහා
  - වික්‍රමසේකර බීජ වප්කරය
  - පේළි හයේ

වික්‍රමසේකර බීජ වප්කරය

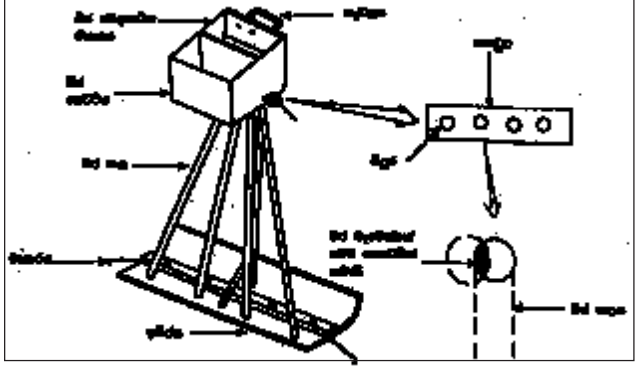
V හැඩැති ලෝහමය පෙට්ටියකි. එහි දෙපස බිමට සම්බන්ධ වී ගමන් කරවිය හැකි රෝද දෙකකි. රෝද 2 හා සම්බන්ධ වන හරස් දණ්ඩට සවි වූ කම්බි දඟරයක් ඇත. එමගින් බීජ නිකුත් කරන සිදුරු වෙත බීජ යොමු කරයි. උපකරණය පාලනයට ආධාරකයක් සවි කර ඇත.



රූපය **5.21: වික්‍රමසේකර බීජ**

ජෝන්පුල්ලේ බීජ වප්කරය

මෙහි ඇති හතරැස් බීජ පෙට්ටිය තුළට කණු කැපුණු බීජ (බීජ මූලය යන්තමට වැඩුණ බීජ) දම යි. බීජ ගමන් කිරීමට බීජ පෙට්ටියට නළ පේළි කිහිපයක්



රූපය **5.22: ජෝන්පුල්ලේ බීජ වප්කරය**

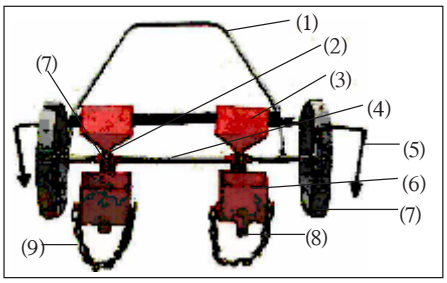
පරතරය අනුව සම්බන්ධ කර ඇත. යන්ත්‍රය ක්‍රියා කරවන්නා බීජ බඳුනට කණු කැපුණු බීජ යොදා වැපිරීම ආරම්භ කර එක අතකින් ඇදගෙන යන අතර පෙට්ටිය තුළ ඇති බීජ අතින් කළවම් කරමින් යා යුතු වේ. එවිට ගලා එන බීජ භූමියේ තැන්පත් වෙයි. මෙහි ඇති ඉපිළුම් ලෑල්ල මගින් පසට වැටුණ බීජ වැසීම සිදු කරයි.

FMRC දෙපේළි ගොඩ බෝග බීජ වප්කරය

මෙම බීජ වප්කරය හැඩලය, බීජ පෙට්ටිය, බුරුසුව, බීජ පාලන රෝල, සලකුණුකරණය, ඇක්සලය, කානු සකසනය, භූමි රෝදය යනාදී උපාංගවලින් සමන්විත වේ.

සෝයා බෝංචි, කව්පි, උඳු, මුං හා බඩ ඉරිඟු යනාදී බීජ සිටුවීම සඳහා මෙම උපකරණය යොදා ගත හැකි වේ. ඒ ඒ බීජ සඳහා සකස් කර ඇති නියමිත බීජ රෝලය එම බීජ භාවිත කිරීමේ දී යොදා ගත යුතු වේ. මෙම උපකරණය යොදා බීජ පේළිවල වපුරන අවස්ථාවේ දී පස වියළි තත්ත්වයේ හෝ මඳ වශයෙන් තෙත් තත්ත්වයේ තිබිය යුතු ය.

මෙම බීජ වප්කරය යෙදීමෙන් පේළි අතර පරතරය 20cm සිට 60cm දක්වා සීරු මාරු කරගත හැකි වේ. වප්කරයේ රෝදය ගලවා සුදුසු බීජ රෝලය සමග බීජ පෙට්ටිය සවි කළ යුතු ය. ඊට පසු ව දෙපසරෝද සවි කළ යුතු වේ. ඇක්සලය දිගේ බීජ පෙට්ටිය සහිත කොටස එහා මෙහා කිරීමෙන් ඒ ඒ බෝග සඳහා අවශ්‍ය පරතරය සකස් කර ගත හැකි වේ. පසුව මෙම උපකරණයට බීජ දමා ක්ෂේත්‍රයේ එක් කෙළවරකින් බීජ වැපිරීම ආරම්භ කළ යුතු ය. බීජ වප්කරය එක් අතකින් ඇදගෙන යෑමෙන් එක් වරකට පේළි 2 ක බීජ වැපිරිය හැකි වේ.



රූපය 5.23: FMRC දෙපේළි ගොඩ බීජ වප්කරය

මූලික කොටස් සහ කාර්යයන්

(1) හැඩලය - ක්‍රියාකරු මෙය මගින් වප්කරය ඇදගෙන යයි.
(2) බීජ පාලන රෝලර්- පෙට්ටියේ ඇති බීජ ක්‍රමානුකූල ව බෙදා හැරීම
(3) බීජ පෙට්ටිය - සිටු වන බීජ තබා ගන්නේ මෙය තුළයි.
(4) ඇක්සලය - මෙය වප්කරයේ රෝද දෙක සම්බන්ධ කරයි. බීජ රෝලර් සවි කර ඇත්තේ මෙයටයි. ඇක්සලය කැරකෙන විට බීජ රෝලර් ද කරකැවේ.
(5) මාකරය - වප්කරය නිවැරදි ලෙස පේළියට ඇදගෙන යාමට මාර්ගය පෙන්වයි.
(6) බර පෙට්ටිය - ඇළිය ගැඹුරට සැදීමට බර යෙදීම
(7) භූමි රෝද - වප්කරය ක්ෂේත්‍රයේ ගෙන යාම
(8) ඇළි සකසනය - බීජ සිටුවීමට සුදුසු ගැඹුරකින් යුත් ඇළියක් සැකසීම
(9) බීජ වසනය - ඇළියේ තැන්පත් වූ බීජ වැසීමට පස් ස්වල්පයක් ඇළියට එකතු කිරීම. මෙය ඇදගෙන යන දම්වැලකි.
(10) බීජ නළය - රෝලර්වලින් ලබා දෙන බීජ පොළොව මතට ගෙන යාම

පේළියට බීජ සිටුවීමේ වාසි

1. අතුරුයත් ගෑමේ කටයුතු ඉක්මනින් හා කාර්යක්ෂම ව සිදු කළ හැකි වීම
2. නියමිත ගැඹුරකට බීජ සිටුවිය හැකි වීම
3. අපතේ යන බීජ ප්‍රමාණය අඩු වීම

පැළ සිටුවීම

අක්‍රමවත් ක්‍රමය

- **අහඹු සිටුවීම**

තවාන්වලින් උදුරා ගන්නා ලද බීජ පැළ කලින් සකස් කර ගත් භූමියේ අහඹු ලෙස වළවල් හාරා සිටුවනු ලැබේ. නියමිත පරතරයක් නොමැති මෙම ක්‍රමයේ දී බෝග වර්ග ගණනාවක් වුව ද අක්‍රමවත් ලෙස සිටුවනු ලැබේ. මෙම බීජ පැළ උදුරා සිටුවීමට ඉතාමත් යෝග්‍ය වන්නේ සවස් කාලය හෝ වැහි වළාකුළු සහිත අඳුරු දිනයන් ය. පැළ සිටුවීමෙන් පසු සෙවණ කිරීම අවශ්‍ය වේ. පැළ සිටුවනු ලබන්නේ ඒවායේ මුල් විහිදුවා තැබිය හැකි ප්‍රමාණයේ වළවල් වල ය. අතු පත්‍ර එතරම් පැතිරී නොවැඩෙන බෝග අඩු පරතරයක් ඇතිව ද වම්බටු වැනි මදක් පැතිරී වැඩෙන බෝග වැඩි පරතරයක් ඇතිව ද සිටුවයි.

- **පැළ වීසි කිරීමේ ක්‍රමය (පැරෂුට් ක්‍රමය)**

වී වගාවේ දී මෙම ක්‍රමය භාවිත කරයි. 13.3 නිපුණතා මට්ටමේ දී මෙම ක්‍රමය පිළිබඳ ව වැඩිදුර සාකච්ඡා කෙරේ.

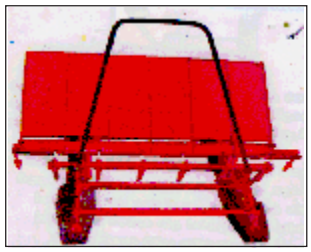
පේළි ක්‍රමයට සිටුවීම

මෙය අතින් සිටු වීම හෝ උපකරණ භාවිතයෙන් සිදු කරයි.

පේළි ක්‍රමයට පැළ සිටුවන උපකරණයක් මහ ඉලුප්පල්ලම ගොවිපළ යාන්ත්‍රික මධ්‍යස්ථානය මගින් මේ වන විට නිෂ්පාදනය කර ඇත.

1. තනි පේළියට සිටුවීම

පේළි 6 ගොයම් පැළ සිටුවන යන්ත්‍රය මේ සඳහා උදාහරණයක් ලෙස ගත හැකි ය. මෙම යන්ත්‍රය එක් අයකුට ක්‍රියා කළ හැකි වේ. එහි එක වර පේළි 6ක් පේළි අතර 20 cm පරතරය ඇති ව පැළ සිටුවිය හැක. මෙහි බර 22 kg කි. මෙම යන්ත්‍රයෙන් සිටුවීම සඳහා ඩැපොග් තවාන් උපයෝගී කර ගනී (ඩැපොග් තවාන් පිළිබඳ ව 13.3 නිපුණතා මට්ටමේ දී සාකච්ඡා කෙරේ). මෙම තවාන 20 x 40cm කොටස්වලට කපා පැළ සිටු වීමේ යන්ත්‍රයට යෙදිය යුතු ය.



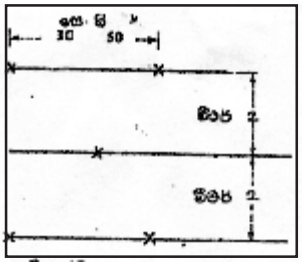
රූපය **5.24: ගොයම් පැළ සිටුවන යන්ත්‍රය**

මෙම උපකරණය,

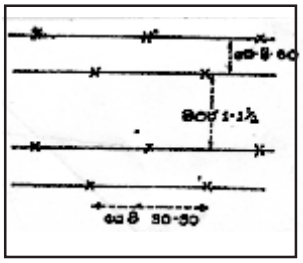
i. ලිස්සනය

ii. පැළ බඳුන රඳවන ප්‍රධාන රාමුව

iii. පැළ උදුරා ගැනීමට හා සිටු වීමට උපකාර වන ලෝහමය ඇඟිලි යන විශේෂ කොටස්වලින් යුක්ත වේ.



රූපය 5.25: තනි පේළියට සිටුවන අයුරු

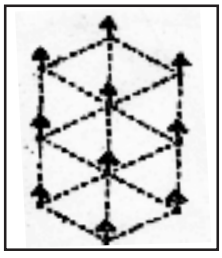


රූපය 5.26: දෙපේළියට සිටුවන අයුරු

ලියද්දේ එක් කෙළවරක සිට දිග අතට යන්ත්‍රය ක්‍රියාත්මක කරනු ලැබේ. යන්ත්‍රය ක්‍රියා කරවන්නා යන්ත්‍රය අදිමින් පසු පසට ගමන් කරයි. යන්ත්‍රයේ ක්‍රියාකාරී හැඬලය පහළට තල්ලු කළ විට යන්ත්‍රයේ ලෝහමය ඇඟිලි ඉදිරියට ගමන් කර පැළ කිහිපයක් උපුටා ගෙන ගොස් පෙළට සිටුවයි. එක් වරක දී යන්ත්‍රය පසු පසට 10cm පමණ ඇදද, හැඬලය ඉහළට ඔසවා නැවත පහළට ක්‍රියා කරවිය යුතුය. අඟුල්පේළි අතර 20cm ද පැළ අතර 10cm පරතරය ඇතිව මෙම යන්ත්‍රය මාර්ගයෙන් පැළ සිටුවිය හැකි වේ.

2. දෙපේළියට සිටු වීම

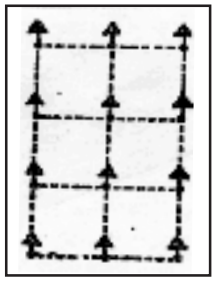
තනි පේළියට මෙන් ම දෙපේළි ක්‍රමයට ද අන්නාසි සිටු වීම සිදු කරයි.



රූපය 5.27: ත්‍රිකෝණ ක්‍රමයට සිටුවන අයුරු

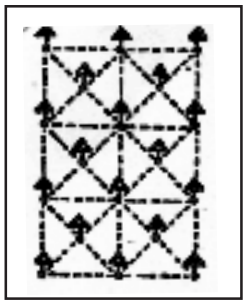
3. ත්‍රිකෝණ ක්‍රමයට සිටු වීම

පළතුරු උයන්වල පැළ සිටු වීමේ දී මෙම ක්‍රමය ද බෙහෙවින් ම අනුගමනය කරනු ලැබේ. මෙම ක්‍රමය අනුව පැළ සිටුවන්නේ සමපාද ත්‍රිකෝණයක මුළුවල ය.



රූපය 5.28: සමතුරස්‍ර ක්‍රමයට සිටුවන අයුරු

4. **සම චතුරස්‍ර ක්‍රමයට සිටුවීම**

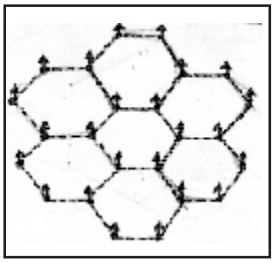


පළතුරු වර්ග, රබර්, පොල් යනාදී වගා සමචතුරස්‍ර ක්‍රමයට සිටුවනු ලැබේ. මේ ක්‍රමයට බෝග සිටුවීම ඉතාමත් ම පහසු ය. ශාක පිහිටුවා ඇත්තේ සම චතුරස්‍රයක මුළුවල ය.

5 **පහේ බෙදුම් ක්‍රමයට සිටුවීම**

රූපය 5.29: පහේ බෙදුම් ක්‍රමයට සිටුවන අයුරු

පහේ බෙදුම් ක්‍රමයට පැළ සිටුවීම බෙහෙවින් ම සම චතුරස්‍ර ක්‍රමයට සමාන වේ. එහෙත් මෙහි එක් වෙනසක් ඇත. එනම් සම චතුරස්‍රයක මුළු හතරේ සිටුවා ඇති ශාක හතරට අමතර ව මැද තවත් ශාකයක් තිබීම යි. සම චතුරස්‍රයේ මුළු හරහට යා කරන විකර්ණ හමු වන ස්ථානයේ පස් වැනි ශාකය පිහිටු විය හැකි ය. පහේ බෙදුම් ක්‍රමයට පලතුරු ගස් සිටුවන්නේ නම් එහි මැද පිහිටුවන ශාකය ප්‍රධාන ශාක වර්ගයට අයත් නොවිය යුතු ය. සම චතුරස්‍රයේ මුළු හතරේ අඹ ගස් සිටුවා ඇත් නම් මැද සිටුවීමට වඩාත් ම යෝග්‍ය පලතුරු වර්ගයකි, පැපොල්.



රූපය 5.30: ෂඩස්‍රාකාර ක්‍රමයට සිටුවන අයුරු

6. **ෂඩස්‍රාකාර ක්‍රමයට සිටුවීම**

බොහෝ දුරට ත්‍රිකෝණ ක්‍රමයට සමාන වේ. පාදයක දිග 2.5 - 3.5 m ක් අතර වේ. කෙසෙල් වගාව සඳහා යොදා ගනියි.

පේළියට පැළ සිටුවීමේ වාසි

- බීජ අවශ්‍යතාව අඩු ය.
- වගා කන්න අතර පරතරය අඩු කළ හැකි වීම
- පැළ හා පේළි අතර නියමිත පරතරයක් පවතින නිසා බෝග ශාක අතර හා මූල පද්ධති අතර තරගය අඩු වීම
- තක්කාලි, මිරිස්, දුම්කොළ වැනි කුඩා බීජවල බීජ පැළ තවානක නඩත්තු කර නීරෝගී පැළ තෝරා ක්ෂේත්‍රයේ සිටු විය හැකි වීම
- යාන්ත්‍රීකරණය හා අතුරුයත් ගැමේ කටයුතු පහසු වීම

අවාසි

- තවානක් සකස් කළ යුතු වීම
- තවාන් පැළ ඉදිරීමේ දී මුල්වලට හානි විය හැකි වීම හා නව පැළ ක්ෂේත්‍රයට හුරු කළ යුතු වීම
- පැළ උදුරා සිටුවීමට වැඩි ශ්‍රමයක් හා කාලයක් වැය වීම

5.5 තවාන් සකස් කිරීම

සිටුවීම සඳහා පැළ නිෂ්පාදනය

තවානක් යනු රෝපණ ද්‍රව්‍ය සිටුවන ස්ථිර භූමියේ වගා කරන තෙක් ආරක්ෂිත ව රැක බලා ගන්නා ස්ථානයකි. නැතහොත්, රෝපණ ද්‍රව්‍ය මගින් නව ශාකයක් බිහි කර ගැනීමේ සිට නිරෝගී, ඒකාකාරී, පවතින පරිසර තත්වයන්ට ඔරොත්තු දීමට හැකි වන සේ හුරු කරන ලද පැළ, කෙටි කාලයක් තුළ දී ක්ෂේත්‍රයේ සිටු වීම සඳහා නිපදවන ස්ථානය තවාන යනුවෙන් හැඳින් වේ.

තවාන් දැමීමේ වැදගත්කම

- සිටුවීම සඳහා සුදුසු නිරෝගී හා දිරිමත් පැළ ලබා ගැනීමට හැකි වීම
- ඒකාකාරී පැළ ගහනයක් ලබා ගැනීමට හැකි වීම
- පලතුරු බෝග, ස්ථිර වැවිලි බෝග සහ අපනයන කෘෂිකාර්මික බෝග වගාවේ දී තේරීමක් කර නිරෝගී පැළ පමණක් සිටුවා ගැනීමෙන් වැඩි ආර්ථික වාසි ලබා ගත හැකි වීම
- බීජ එක වර ක්ෂේත්‍රයේ සිටු වීම නිසා සිදු විය හැකි හානි අවම වීමෙන් අපතේ යන බීජ ප්‍රමාණය අඩු වීම නිසා බීජවලට යන වියදම අඩු වීම
- අඩු ඉඩ ප්‍රමාණයකින් වැඩි පැළ සංඛ්‍යාවක් ලබා ගත හැකි වීම
- තවානේ පැළ රැඳෙන කාලය තුළ ක්ෂේත්‍රය පිළියෙල කර ගැනීමට හැකි වීම නිසා කන්න අතර පරතරය අඩු කර ගත හැකි වීම
- වගා පාළු අවම කර ගත හැකි වීම
- නඩත්තු කටයුතු පහසු වීම
- තවාන් පැළ නිෂ්පාදනය ආර්ථික ව වාසිදායක ව්‍යාපාරයක් ලෙස පවත්වා ගෙන යා හැකි වීම

බීජ පැළ සිටු විය යුතු වයස තීරණය කිරීමේ දී සාමාන්‍ය රීතිය වනුයේ බෝගයේ මුළු ජීවිත කාලයෙන් එක මාසයක් සඳහා තවානේ තිබිය යුතු කාලය සතියක් බවය. ඒ අනුව මාස 4 ක බෝගයක බීජ පැළ සති 4 ක් තවානේ තිබිය යුතු ය.

සිටු වීමට ගන්නා බීජ පැළය තෝරා ගත යුත්තේ පැළයේ උස, කඳේ විෂ්කම්භය, රූප විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ, මුලේ වර්ධන ධාරිතාව වැනි භෞතික ලක්ෂණ හා මව් ශාකයේ ලක්ෂණ වැනි ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ සැලකිල්ලට ගෙන ය. තවාන් දැමීමට ගන්නා බීජයේ සුප්තතාව හා ආතතිවලට ප්‍රතිරෝධී බව, උෂ්ණත්වය, විජලනය හා භෞතික පරිහරණයේ දී ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ද සලකා බැලිය යුතු ය. බීජ පැළයේ ගුණාත්මකභාවය මැනීම සඳහා තවාන් පාලකයින් යොදා ගන්නා එක් මිනුම් දණ්ඩක් වන්නේ හරිතාගාරයක ප්‍රශස්ත පරිසර තත්ත්ව යටතේ දී මුල් වර්ධන විභවය (root growth potential) යි.

ප්‍රදේශයේ පවතින කාලගුණික තත්වයන්ට උචිත වන සේ ද භූමියේ පිහිටීම හා බෝග වර්ගය අනුව ද තවාන් වර්ගය තෝරා ගත යුතු ය. තවාන් ආකාර කීපයකි.

- පාත්ති තවාන් (තවාන් පාත්ති)
    - උස් තවාන්
    - ගිල් වූ තවාන්
- බඳුන් තවාන්
- විශේෂ තවාන්
    - වැලි තවාන්
    - නොරිඩෝකෝ තවාන්
    - ස්පොන්ජ් තවාන්
    - සුසංහිත (compact) තවාන්
    - තැටි තවාන්

මෙම එක් එක් තවාන් වර්ගය සැකසීමේ දී අනුගමනය කරන ශිල්පීය ක්‍රම එකිනෙකට වෙනස් ය.

පාත්ති තවාන්

තවාන් පාත්ති සකස් කිරීමේ දී ඒ සඳහා සුදුසු ස්ථානයක් තෝරා ගැනීම, පාත්ති සකස් කිරීම, ජල සම්පාදනය හා ජල වහන ක්‍රම සැලසුම් කිරීම, තවාන් මිශ්‍රණය සැකසීම, පාත්ති මත

තවාන් මිශ්‍රණය යෙදීම, තවාන් ජීවාණුහරණය කිරීම, පාත්ති මට්ටම් කිරීම, බීජ තවාන් කිරීම හා වසුන් යෙදීම ආදී ශිල්පීය ක්‍රම අනුගමනය කරනු ලැබේ.

ගල් බොරලු රහිත ජල වහනය සිදු වන සමතලා භූමියක් තවාන් පාත්ති සඳහා තෝරා ගත යුතු ය. ජල හා ප්‍රවාහන පහසුකම් සහිත හිරු එළිය ලැබෙන ස්ථානයක් විය යුතු ය. කෘමි පළිබෝධ උවදුරු හා වල් පැළෑටිවලින් තොර අවශ්‍ය පරිදි හිරු එළිය ලැබෙන එකම කුලයේ ශාක දිගින් දිගට ම වගා නොකරන ලද ස්ථානයක් වීම වැදගත් වේ.

දුම්කොළ වැනි ඉතා කුඩා බීජ සඳහා ඉතා සියුම් වයනයක් ලැබෙන සේ පාත්ති පිළියෙල කර ගත යුතු ය.

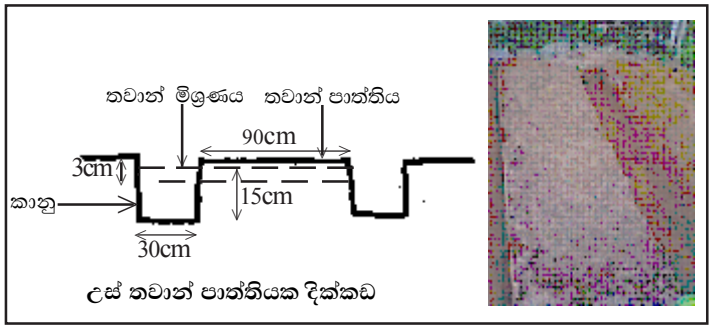
බාහිර බාධකවලින් තොර ආරක්ෂා සහිත ස්ථානයක් වීම, සරු පසක් තිබීම යනාදිය සලකා බැලිය යුතු තවත් සාධක වේ.

තවාන් මිශ්‍රණය

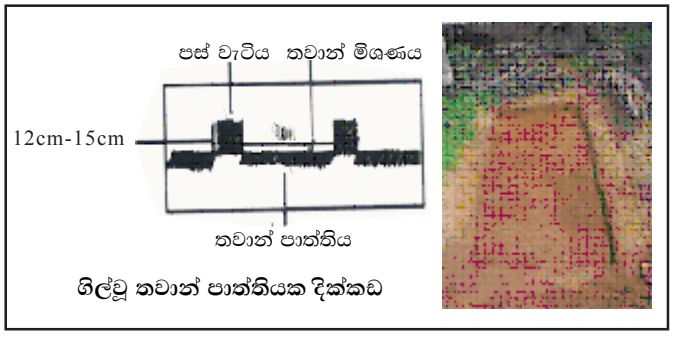
හලා ගත් මතුපිට පස් කොටස් එකකට, වියළා කුඩු කර හළා ගත් ගොම හෝ කොම්පෝස්ට් කොටස් එකක් දමා මිශ්‍ර කර තවාන් මිශ්‍රණය සාදා ගත යුතු ය.

පාත්ති තවාන් සැකසීම

තෝරා ගත් ක්ෂේත්‍රයේ බීජ තවාන් කිරීමට සති 3 - 4 කට පෙර වල් පැළ ඉවත් කර 20 - 25cm ක් පමණ ගැඹුරට පස පෙරළා එහි ඇති නොදිරූ ශාක කොටස්, භූ ගත කඳන් වර්ග හා ගල්, බොරලු ආදිය ඉවත් කළ යුතු ය. කැට පොඩි කර පස සියුම් තත්වයට පත් කළ පසු අවශ්‍යතාව අනුව පාත්ති තවාන් සකස් කර ගත හැකි ය. තවාන උතුරු දකුණු දිශාවට මුහුණ ලා පිළියෙල කිරීමෙන් දවස පුරාම හිරු එළිය පැළවලට ලබා දිය හැකි වේ.



රූපය 5.31: උස් වූ පාත්තියක්



රූපය 5.32: ගිල් වූ පාත්තියක්

- **උස් පාත්ති තවාන් සැකසීම**

තෙත් කලාපයට වසර පුරාම වර්ෂාපතනය ලැබෙන නිසා උස් පාත්ති තවාන් යෝග්‍ය වේ. සකස් කර ගත් බිමෙහි 90 cm පළල, 15cm උස අවශ්‍ය දිග ප්‍රමාණයකින් යුක්ත වන පරිදි පාත්ති තවාන් සකස් කර ගනු ලැබේ. පාත්ති දෙපස 30cm පළල කානු යෙදිය යුතු ය. සකස් කළ පාත්තියේ බැමිවල පැති තද කළ යුතු ය. පාත්තියෙන් 3cm ඝනකම් පස් තට්ටුවක් ඉවත් කර ඒ මත තවාන් මිශ්‍රණය දමා නැවත 15cm උසට පාත්ති තවාන සකස් කර ගත යුතු ය.

- **ගිල් වූ පාත්ති තවාන් සැකසීම**

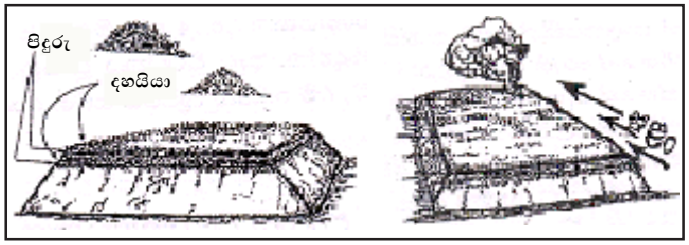
වර්ෂාපතය අඩු වියළි කලාපය වැනි ප්‍රදේශවලට ගිල් වූ පාත්ති තවාන් සුදුසු වේ. එමගින් පසේ තෙතමනය ආරක්ෂා වේ.

ගිල් වූ පාත්ති තවානක් සැකසීමේ දී පොළව මට්ටමේ සිටින සේ පාත්ති ලකුණු කර ගනු

ලැබේ. පාත්තියේ පළල 90cm විය යුතු අතර දිග අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට ගත හැකි ය. 12-15cm පමණ ගැඹුරට මැද ඇති පස් ඉවත් කර පාත්තිය වටා වැටියක් ආකාරයට යොදනු ලැබේ. වැටියක පළල 30cm පමණ විය යුතු ය. සකසා ගත් පාත්තිය මත 3cm ඝනකමට තවාන් මිශ්‍රණය යෙදිය යුතු ය.

තවාන් ජීවාණුහරණය කිරීම

පසේ සිටින විවිධ රෝග කාරක ජීවීන් හා අහිතකර පළිබෝධකයින්ගේ ජීවන චක්‍රයේ විවිධ වර්ධන අවධි විනාශ කිරීම සඳහා තවාන් මිශ්‍රණය පාත්ති මත යෙදූ පසු බීජ දැමීමට පෙර තවාන් ජීවාණුහරණය කර ගත යුතු ය. මේ සඳහා පහත ක්‍රම අනුගමනය කළ හැකි ය.



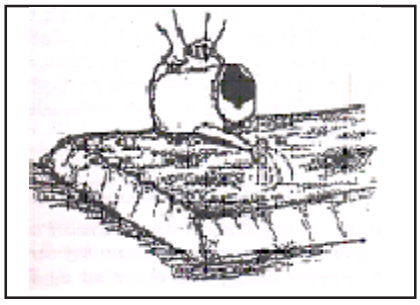
රූපය 5.33: තවාන් පිළිස්සීම

- තවාන් පිළිස්සීම
- තවානට දිලීර නාශක යෙදීම
- අධික සූර්ය තාපයට භාජනය කිරීම
- තවාන ධූමකරණය කිරීම
- නටන උණු ජලය යෙදීම

- **තවාන් පිළිස්සීම**

පිළියෙල කර ගත් පාත්ති තවාන් මත තවාන් මිශ්‍රණය අතුරා, මල් බාල්දියකින් ඒකාකාර ව ජලය යොදා පැය කිහිපයක් තිබෙන්නට හැර 5cm පමණ උස පිදුරු හා දහයියා තට්ටු මාරුවෙන් මාරුවට පාත්ති තවාන මතු පිට අතුරා ගත යුතු ය.

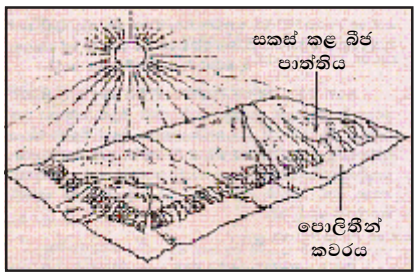
සුළං හමන දිශාවට විරුද්ධ ව යටින් ම ඇති පිදුරු තට්ටුවට ගිනි තැබීම කළ යුතු ය. සියල්ල පිළිස්සී අවසන් වූ පසු අළු ඉවත් කර නැවත පාත්තිය මට්ටම් කළ යුතුය. පාත්තිය සිසිල් වූ පසු බීජ දැමිය හැකි ය.


5.34: තවානට දිලීර නාශක යොදන අයුරු

තවානට දිලීර නාශක යෙදීම

- කැප්ටාන් 50% w.p ග්‍රෑම් 6 ක් ජලය ලීටර් 5 ක හෝ
- කැප්ටාන් 80% w.p ග්‍රෑම් 5 ක් ජලය ලීටර් 5 ක හෝ
- තිරාම් 80% w.p ග්‍රෑම් 7 ක් ජලය ලීටර් 5 ක හෝ

දිය කර මිශ්‍රණය සකසා ගත හැකි ය.



රූපය 5.35: පාත්තිය අධික සූර්ය තාපයට භාජනය කිරීම

දිලීර නාශකය ජලය සමග මිශ්‍ර කර තවාන පුරා විසිරී යන සේ යොදා දින 1-2 කට පමණ පසු බීජ තවාන් දැමිය හැකි ය.

- **අධික සූර්ය තාපයට භාජනය කිරීම**

තවාන තෙත් කර විනිවිද පෙනෙන පොලිතීන්වලින් තවාන සම්පූර්ණයෙන් ආවරණය කර එය තෙත පස්වලින් සීල් කර, එය සති 2 ක් නොකඩවා සූර්යාලෝකයට නිරාවරණය කර තැබීමෙන් පස ජීවාණුහරණය වේ.

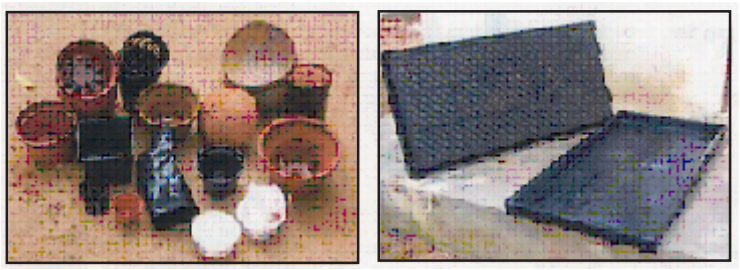
- **තවාන ධූමකරණය කිරීම**



රූපය 5.36: තවාන පොල් අතුවලින් ආවරණය කර ඇති අයුරු

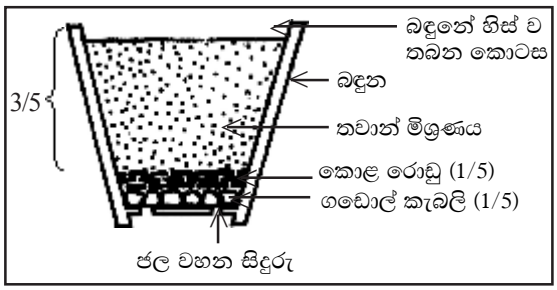
පාංශු ජීවාණුහරණ කාරක (soil sterilants) යොදා ගෙන තවාන් ජීවාණුහරණය කරනු ලැබේ. මෙතිල් බ්‍රෝමයිඩ්, ක්ලෝරොපික්රින් හෝ මෙතිල් අයිසොතියෝසයනේට් මේ සඳහා යොදා ගත හැකි ය. ධූමකරණය කිරීම වියදම වැඩි ක්‍රියාවක් වුව ද සියලු ම තවාන් පළිබෝධ, පරපෝෂිත දිලීර, නෙමටෝඩාවන් හා වල් පැළෑටි බීජ විනාශ කර දමයි. ධූමකාරක පස තුළට යෙදීම (inject) හෝ පස සමග මිශ්‍ර කිරීම කළ හැකි ය. පිට වන වායුව පාංශු අංශු අතරින් ගමන් කිරීමේ පහසුව සඳහා පස ප්ලාස්ටික් ආවරණයකින් හෝ වාරි ජලයෙන් සීල් කිරීම සිදු කරනු ලැබේ. දින කීපයකට පසු ආවරණය ඉවත් කර වායුව ඉවත් වීමට ඉඩ හරිනු ලැබේ.

බීජ තවාන් දැමීම



රූපය 5.37: බඳුන් තවාන්

පළමුව තවාන මතුපිට ඇති පස් මිශ්‍රණය ලෑලි පටියක් ආධාරයෙන් තද කර මට්ටම් කර ගත යුතු ය. මේ අවස්ථාවේ දී තවානේ ප්‍රශස්ත තෙතමනයක් පැවතීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. සිටු වීම සඳහා තෝරා ගත් බීජවලට සුදුසු ප්‍රතිකාර කිරීමෙන් පසු සකස් කර ගත් පාත්තිවල බීජ විසුරුවීම හෝ පේළියට ඉසීම සිදු කළ හැකි ය. පේළියට ඉසීමේ දී 8-10cm පරතරය සිටින සේ 0.5-1cm ගැඹුරක බීජ තබා ජීවාණුහරණය කරන ලද තුනී පස් තට්ටුවකින් වැසිය යුතු ය. එයට උඩින් ජීවාණුහරණය කරන ලද තුනී පිදුරු තට්ටුවක් (වසුනක්) දමා දින පතා මල් බාල්දියකින් වතුර දැමිය යුතු අතර ප්‍රරෝහණයෙන් පසු වසුන් ඉවත් කළ යුතු ය. වසුන් ඉවත් කළ පසු තද වර්ෂාවෙන් හා හිරු රශ්මියෙන් ආරක්ෂාවීමට විනිවිද පෙනෙන පොලිතීන්/පොල් අතුවලින් ආවරණයක් සැපයිය යුතු ය.



රූපය 5.38: බඳුන් තවාන්

බඳුන් තවාන්

පාත්ති තවාන් සැකසිය නොහැකි ලෙස පස නිසරු අවස්ථාවල දී, පාත්ති තවාන සඳහා භූමියේ ඉඩ කඩ නොමැති අවස්ථාවල දී, අඩු පැළ සංඛ්‍යාවක් අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී හෝ පාලිත පරිසර තත්ත්ව යටතේ කෘත්‍රිම මාධ්‍යවල පැළ තවාන් කර ගත යුතු අවස්ථාවල දී බඳුන් තවාන් භාවිත කරනු ලැබේ. බඳුන් තවාන් වර්ග දෙකකි. එනම්, ස්ථිර බඳුන් තවාන් හා තාවකාලික බඳුන් තවාන් වේ.

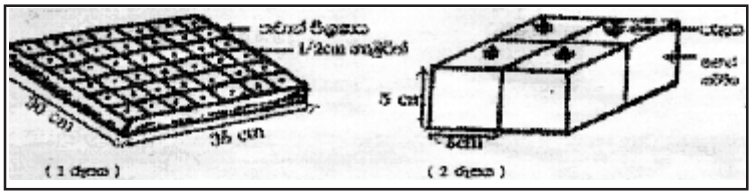
ස්ථිර බඳුන් තවාන්

බඳුන තුළ ජල වහනය ක්‍රමවත් ව සිදු වීමට ස්ථිර බඳුන් ලෙස භාවිත කරන පෝච්චි වර්ගවල ජල වහන සිදුරු නැති නම් සකස් කර ගත යුතු ය. සිමෙන්ති, මැටි, පිඟන් පෝච්චි, ලෑලි පෙට්ටි,

ඇලුමීනියම් හා ප්ලාස්ටික් භාජන ස්ථිර බඳුන් ලෙස භාවිත කළ හැකිය.

තාවකාලික බඳුන් තවාන්

එක් වතාවක් පමණක් ප්‍රයෝජනයට ගෙන ඉවත ලන බඳුන් තාවකාලික බඳුන් ලෙස හැඳින්වේ. පොලිතීන් බඳුන්, කෙසෙල් පට්ටා බඳුන්, වැටකෙයියා කොළ බඳුන්, කඩදාසි, පුවක් කොළපත් බඳුන්, උණ බම්බු, පොල් ලෙලි, පොල් කටු, වළං යනාදිය තාවකාලික බඳුන් ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.



රූපය 5.39: නොරිඩෝකෝ තවානක්

බඳුන්වල බීජ තවාන් දැමීම

ප්‍රතිකාර කළ බීජ පේළි වශයෙන් හෝ කවාකාර ව සිටින සේ තවාන මත තැන්පත් කළ යුතු ය. බඳුන් මත බීජ විසුරුවා හැරීමේ ක්‍රමය ද අනුගමනය කළ හැකි ය. තවාන් කළ බීජ තුනී පස් තට්ටුවකින් වැසිය යුතු ය. ඒ මත ජීවාණුහරණය කරන ලද වසුනක් යොදා දින පතා මල් බාල්දියකින් වතුර දැමිය යුතු ය. සෙවණ සහිත ස්ථානයක තැබීමෙන් ළපටි පැළ වියළීම වළක්වා ගත හැකි ය.

විශේෂිත තවාන්

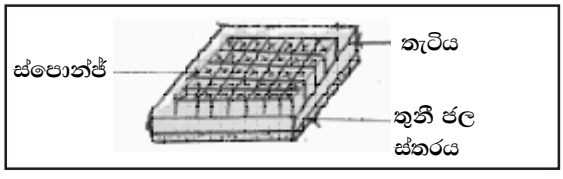
නොරිඩෝකෝ/කුට්ටි තවාන්

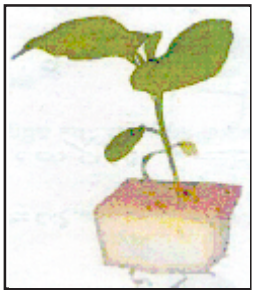
දිග 35cm, පළල 30cm හා උස 5cm වූ ලෑලි 4 ක් ගෙන රාමුවක් සාදාගත යුතු ය. හළාගත් මතුපිට පස් හා කුඩුකර ගත් වියළි ගොම හෝ කොම්පෝස්ට් පොහොර 1:1 අනුපාතයට මිශ්‍රකර ජලය දමා තලපයක් ලෙස අනා පිරවීම සඳහා මිශ්‍රණය සකස් කරගනු ලැබේ. සාදා ගත් මිශ්‍රණය රාමුව මත අතුරා සමතලා කරගත යුතුය. දිග 5cm හා පළල 5cm වූ කුට්ටි කැපෙන සේ මිශ්‍රණය මත රේඛා ලකුණු කොට ලී පතුරකින් රාමුව තුළ කුට්ටි වෙන්වන සේ කපා ගත යුතු ය. එම එක හතරැස් කුට්ටියක එක් බීජය බැගින් වන සේ 1/2 cm ගැඹුරින් කුට්ටියේ මැද බීජය සිටුවා පස් මිශ්‍රණයෙන් වැසිය යුතු ය.

වැටකොළු, පතෝල, වට්ටක්කා වැනි කුකර්බිටේසියේ (Cucurbitacea) කුලයේ බීජ හා බහු වාර්ෂික බෝගවල බීජ මේ ආකාරයට තවාන් දමා ගත හැකි අතර පැළ ගලවා සිටුවීමේ දී මූල මණ්ඩලයට වන හානි අවම කර ගත හැකි වේ. බීජ සිටවූ පසු තවාන තෙත ගෝනියකින් වසා තැබිය යුතු ය. බීජ ප්‍රරෝහණය වන විට ගෝනිය ඉවත් කළ යුතු ය. කුට්ටියේ දාර වියළී ගෙන එන විට ජලය ස්වල්පයක් යෙදීම සුදුසු වේ. ක්ෂේත්‍රයේ සිටුවිය යුතු අවස්ථාවට පත් වූ විට පැළය සමග පස් කුට්ටිය වෙන් කර ස්ථිර භූමියේ සිටුවිය හැකි ය.

වැලි තවාන්

අඹ, අලි පේර, කරාබු, කෝපි හා රබර් වැනි බෝග වල ග්‍රාහක පැළ ලබා ගැනීම සඳහා වැලි තවාන් යොදා ගැනේ. තවානේ පළල 1m හා දිග 3m ක් පමණ වන අතර ගඩොල් දෙකක් එක මත තබා හතර වටේට බැඳ ගනු ලැබේ. හලා ගත් ගංගා වැලිවලින් එය පුරවා මට්ටම් කරගත යුතු ය. බීජ නියමිත පරතරවලින් සිටුවා තුනී වැලි තට්ටුවකින් වසා ඒ මතුපිට වසුනක් දමා ජලය දැමිය යුතු වේ. බීජ වැලි තවානේ පැළ කර පත්‍ර දෙකක් වූ අවස්ථාවේ ඒවා

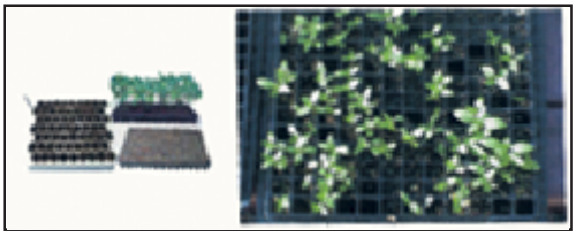




රූපය 5.40: ස්පොන්ජ් තවාන්

බඳුන් ගත කරනු ලැබේ. ඒ සඳහා පොලිතීන් බඳුන් භාවිත කළ හැකි ය. පැළයේ කඳේ විෂ්කම්භය පැන්සලයක පමණ ඝනකම වූ විට බද්ධ කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි ය. බඳුන් ගත කිරීමට පෙර මුදුන් මුලේ තරමක් පහළින් කපා දැමීමෙන් ශාකය උස යාම පාලනය කළ හැකි ය.

වර්තමානයේ වැලි තවාන් බහුල ව භාවිත නොවන අතර ග්‍රාහක පැළ ලබා ගැනීම සඳහා බීජ කෙළින්ම පොලිතීන් බඳුන්වල සිටුවනු ලැබේ.



රූපය 5.41: තැටි තවාන්

ස්පොන්ජ් තවාන්

ජල රෝපිත වගාව සඳහා භාවිත කළ හැකි විශේෂිත තවාන් ක්‍රමයකි. මෙහි දී බීජ ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය ප්‍රශස්ත තෙතමන තත්ත්ව ලැබෙන නිසා ඉතා ඉක්මනින් බීජ ප්‍රරෝහණය වේ. 2.5cm පමණ ඝනකම් වූ ස්පොන්ජ් එකකින් දිග 30cm හා පළල 20cm වූ කොටුවක් කපා ගෙන එහි 2 x 2cm ප්‍රමාණයේ සම චතුරස්‍රාකාර කොටු ලැබෙන සේ 2cm පළල තීරු දික් හා පළල අතට තියුණු තලයක් ආධාරයෙන් තීරු සම්පූර්ණයෙන් වෙන් නොවන සේ කපා ගනී. කපා ගත් 2 x 2cm කොටුවක එක් බීජය බැගින් සිටුවා ගැනීමට සෑම කොටුවකට මතුපිට 3mm ක් ගැඹුරැති කතිර හැඩැති ඇළි කපනු ලැබේ. ඉන් පසු 5cm උසැති තැටියක ස්පොන්ජ් තබා තෙත් කරනු ලැබේ. සෑම කොටුවක ම බීජය වන සේ ඇළි තුළ බීජ අතුරා කලු පැහැති පොලිතීනයකින් දින 2 ක් පමණ ආවරණය කර තබනු ලැබේ. පත්‍ර 2 ක් පමණ වැඩුණු පසු ජලය ලීටරයකට ඇල්බට් පොහොර ද්‍රාවණය ග්‍රෑම් 1 ක් පමණ මිශ්‍ර කර තනා ගත් ද්‍රාවණයෙන් කොටසක් ස්පොන්ජ් සීට් එක සහිත තැටියට යොදනු ලැබේ. මෙසේ ලබා ගත් තවාන් පැළ සතියක් පමණ වයස් වූ පසු ජල රෝපිත බඳුන්වලට හඳුන්වා දිය හැකි ය.

තැටි තවාන්

මෙම තැටි වෙළඳපොළෙන් මිල දී ගත හැකි ය. මාධ්‍යය ලෙස ජීවාණුහරණය කළ කොහුබත් යොදා ගත හැකි ය. පැළ ඉවත් කර ගැනීම පහසු වීම සඳහා රෝපණ මාධ්‍ය යෙදීමට පෙර තැටියේ වලවල් මැදින් ගමන් කරන සේ සිහින් පොලිතීන් නූලක් එක කෙලවරක සිට අනෙක් කෙළවර දක්වා යොදා ගත යුතු ය. එක වලකට එක නූල් කැබැල්ල බැගින් ඇතුළත් කිරීමෙන් පැළ වෙන් කර ගැනීමට පහසු වේ. පෝෂක මාධ්‍ය ලෙස සකස් කර ගත් ඇල්බට් ද්‍රාවණය යොදා ගත හැකිය. මෙම තවාන් ගෘහයක් තළ තැබීම වඩාත් සුදුසු වේ.

සුසංහිත තවාන්

දිග 210cm ක් සහ පළල 30cm ක් පමණ වන කළු පොලිතීන් කැබැල්ලක් ගෙන බිම අතුරා ඒ මත තෙත් කළ තවාන් මිශ්‍රණය 2cm පමණ ඝනකමට අතුරනු ලැබේ. ඉන් පසු ප්‍රවේශමෙන් පොලිතීන් කැබැල්ල රෝල් කර තද වන සේ දෙපැත්තෙන් ගැට ගසා ගත යුතු ය. ඉන් පසු එය කෙළින් අතට බිම සිටුවා බීජ යොදනු ලැබේ. තවාන් තුළ ශාක ප්‍රචාරණය කාර්යක්ෂම කිරීම

සඳහා ප්‍රචාරක ව්‍යුහ හා හෝර්මෝන භාවිත කළ හැකි ය.

ඩැපොග් හා මඩ තවාන්

මෙම තවාන් වර්ග පිළිබඳ ව 13.3 නිපුණතා මට්ටමේ දී සාකච්ඡා කෙරේ.

තවාන් පැළ නඩත්තුව

තවාන් පාලනයේ එක් අරමුණක් වන්නේ බීජ පැළයේ වර්ධනයට බලපාන සියලු ම සීමාකාරී සාධක පාලනය කරමින් මනා පරිසරයක් නිර්මාණය කිරීම වේ.

ජල පාලනය

මේ සඳහා විවිධ ජල ප්‍රභව යොදා ගත හැකි ය. නිවැරදි ප්‍රමාණයෙන්, නිවැරදි පීඩනයකින්,

නිවැරදි වේලාවට යෙදීම සඳහා ජල සම්පාදන ක්‍රම සැලසුම් කළ යුතු ය. ගෘහ තුළ තවාන් පැළ නඩත්තු කරන විට අවශ්‍ය මුළු ජල ප්‍රමාණය ගණනය කිරීමේ දී වෙනත් ශෂ්‍ය විද්‍යාත්මක ක්‍රියාකාරකම් (උදා: සිසිලනය සඳහා ඉහළ ආර්ද්‍රතාවක් සැපයීම) සඳහා අවශ්‍ය වන ජල ප්‍රමාණය ද සැලකිය යුතු ය.

වාරි ජලයෙන් වගා කරන විට ජලයේ ගුණාත්මකභාවය ඉතා වැදගත් වන අතර යෙදීමට පෙර එය පරීක්ෂාකර බැලිය යුතු ය. ජලයේ pH අගය පාලනය කිරීම සඳහා ක්‍රම යෙදිය යුතු ය. අර්ධ ස්ථිර ස්ප්‍රින්ක්ලර් ක්‍රම (semi permanent sprinkler systems) භාවිතයේ දී පාංශු තෙතමනය රැක ගත හැකි වේ. පාංශු තෙතමන මිනුම්, වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදන අවශ්‍යතාව මගින් යෙදිය යුතු ජල ප්‍රමාණය තීරණය කරනු ලැබේ. සාර්ථක ජල සම්පාදනයක් සඳහා නිවැරදි තීරණ හා ප්‍රායෝගික අත්දැකීම් ද වැදගත් වේ. තවාන් පාත්තිවලට මුල් අවස්ථාවේ දී මල් බාල්දියක් මගින් ජලය සැපයිය හැකි ය.

පෝෂක සැපයීම

බීජ පැළවල වේගවත් වර්ධනයක් සඳහා පෝෂක සැපයිය යුතු ය. ඒ සඳහා කාබනික හෝ රසායනික පොහොර යොදා ගත හැකි ය. ඉතා අඩු ආම්ලික තත්ත්වයන් පවත්වා ගැනීමෙන් (pH 5.5-6.5) සියලු ම පෝෂකවල සුලබතාව තහවුරු කර ගත හැකි ය. පෝෂක යෙදිය යුතු ප්‍රමාණය තීරණය කළ යුත්තේ පාංශු පරීක්ෂණයක් මගින් පසේ පෝෂක අවශ්‍යතාව හඳුනා ගැනීමෙන් පසුව ය. වෙනත් පෝෂක හිඟතාවක් නොපෙන්වන අවස්ථාවල දී නයිට්‍රජන් හා පොටෑසියම් අඩංගු පොහොර පමණක් පැළ වර්ධනය වන අවධියේ දී මතුපිට පොහොර ලෙස (top dressing ලෙස) භාවිත කළ හැකි ය. දියර පොහොර සම්පාදනය කරනු ලබන ජලය සමග හෝ ස්ප්‍රේ කිරීම මගින් යෙදිය හැකි ය. පැළ කහ වීම වැනි තත්ත්වයක දී පාංශු හෝ පත්‍ර පරීක්ෂාවක් මඟින් තත්ත්වය හඳුනා ගෙන පොහොර යෙදිය යුතු ය. තවාන් සඳහා පෝෂක සැපයීමේ දී ජල සම්පාදන ක්‍රමය සමග පොහොර යෙදීම බහුල ව සිදු කෙරේ. බොහෝ තවාන් පාලකයින් මේ සඳහා ඇල්බට් ද්‍රාවණය යොදා ගන්නා අතර අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක වර්ග සියල්ල ම පාහේ ලැබෙන නිසා බීජ පැලයේ වර්ධනය සිදුවේ. නිවැරදි පෝෂක ප්‍රමාණ, නිවැරදි සාන්ද්‍රණ හා අනුපාතවලින් නිවැරදි වේලාවට යෙදීම වැදගත් වේ.

සෙවණ සැපයීම/ආවරණ සැපයීම

තවාන් පාත්තිවල ඇති පැළවලට අධික හිරු එළියෙන් හා වැස්සෙන් සිදු වන හානි වැළැක්වීමට වසුන් ඉවත් කළ පසු සෙවණ සැපයිය යුතු ය. මේ සඳහා බට පතුරු, පොල් අතු, ගෝනි දැල් යනාදිය යොදා ගත හැකි අතර තේ වගාවේ දී කැකිල්ල ද, ඕකිඩ් වැනි තවාන්වලට සරාන් හෝ එවැනි ප්ලාස්ටික් රෙදි වර්ග ද යොදා ගත හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් පොළවේ සිට 15cm පමණ ඉහළින් සෙවණ ලබා දීම සිදු කරයි. පැළවලට හිතකර ආර්ද්‍රතාවක් ලබා දීම ද සෙවන සැපයීමේ අරමුණක් වේ.

බඳුන් තවාන්වල දී ශාක ගෘහ භාවිත කිරීම මගින් හෝ සෙවණ සහිත ස්ථානයක තැබීමෙන් අවශ්‍ය සෙවණ ලබා දිය හැකි ය.

පලිබෝධ පාලනය

තවානට සුදුසු බිමක් තෝරා ගැනීම, නිවැරදි තවාන් පාත්ති භාවිතය, නිරෝගී බීජ හා රෝපණ ද්‍රව්‍ය භාවිතය, බීජ ප්‍රතිකාර කිරීම, තවාන් ජීවාණුහරණය යන ක්‍රියා නිසි ලෙස ඉටු කිරීම මගින් තවානේ පළිබෝධ පාලනය කළ හැකි වේ.

පළිබෝධ පාලනය සඳහා ක්‍රමවත් මෙහෙයුම් වැඩසටහනක් තවානේ ක්‍රියාත්මක විය යුතු ය. සෑම තවාන් සේවකයෙක් ම නිරන්තරයෙන් ම තවාන පිළිබඳව අවධියෙන් සිටිය යුතු අතර යම් කිසි අසාමාන්‍ය තත්ත්වයක් හෝ ගැටලුවක් දුටු විට වහා තවාන් පාලකයා දැනුවත් කළ යුතු ය.

බීජ පැළ ගැලවී නොයන සේ වල් පැළ අතින් උදුරා දැමීම වඩාත් සුදුසු වේ. කෘමි හානි හා රෝග පැතිරීම ගැටලුවක් වූ විට ඒකාබද්ධ පළිබෝධ පාලන වැඩපිළිවෙලක් යොදා ගත හැකි ය.

පැළ දැඩි කිරීම

ස්ථිර භූමියේ සිටුවීමට සුදුසු ලෙස හා අයහපත් කාලගුණික තත්ත්වයන්ට ඔරොත්තු දීමේ

06. ජල සම්පාදනය සහ ජල වහනය

6.1 ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව තීරණය කිරීම

ශාකවලට ජලය වැදගත් වන අන්දම

1. ශාක සෛල තුළ ජල සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනීමට

පාංශු ජලය හිඟ වීමෙන් ශාකය තුළට අවශෝෂණය කරන ජල ප්‍රමාණය අඩු වේ. එවිට ශාක සෛල තුළ ජලය හිඟ වීමෙන් ශාක තුළ කායික ක්‍රියාවන් නිසි ලෙස සිදු නොවීම නිසා සෛල විභාජනය හා ශාක වර්ධනයට බාධා ඇති වේ. එනිසා ශාක සෛල තුළ ජල සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනීමට ජලය වැදගත් වේ.

2. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලියට

ශාක පත්‍රවල පුටිකා විවෘත වීමට සෛල තුළ අඩංගු ජල ප්‍රමාණය වැදගත් වේ. ශාකය තුළ ජලය හිඟ වීමෙන් පුටිකා අර්ධ ව හෝ සම්පූර්ණයෙන් වැසේ. එමගින් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් හා ඔක්සිජන් වායු හුවමාරුවට බාධා ඇති වී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය අඩු වීමෙන් බෝග අස්වැන්න අඩුවේ. එනිසා ශාකවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට ජලය අත්‍යවශ්‍ය වේ.

3. ආහාර පරිසංක්‍රමණයට

ශාක පත්‍රවලින් නිපදවන ආහාර, ද්‍රව මාධ්‍යයෙන් ශාකයේ අනෙක් ස්ථාන කරා පරිසංක්‍රමණය සිදු වේ. එබැවින් ශාකවල ජල හිඟ තත්ත්ව ඇතිවීමෙන් ශාකයේ වර්ධක හා සංචිත කොටස්වලට අවශ්‍ය ආහාර නොලැබීමෙන් ශාක වර්ධනය ඇණ හිටී. තවද ශාක පත්‍රයේ ආහාර එක් රැස් වන නිසා පත්‍රවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය ද අඩු වේ. එනිසා ශාක තුළ ආහාර පරිසංක්‍රමණයට ජලය වැදගත් වේ.

4. හෝර්මෝන සංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලියට

ශාකයේ ළපටි කොටස්වල හෝර්මෝන සංශ්ලේෂණය සිදු වේ. නමුත් ශාකය තුළ ජලය ඌන වූ විට ශාකයේ ළපටි කොටස් ඉක්මනින් මෝරා හෝර්මෝන සංශ්ලේෂණය දුර්වල වේ. එවිට ශාක ඉක්මනින් ප්‍රජනන අවධියට එළඹෙන බැවින් විභව අස්වැන්න අඩු වේ. එනිසා ශාකවලට ජල සැපයුම වැදගත් වේ.

5. ශාක සෛලයන්හි ශූනතාව පවත්වා ගැනීමට

පසෙහි ජලය හිඟ වීමෙන් ශාක සෛලවල ශූනතාව නිසි ලෙස පවත්වා ගත නොහැකි ය. එනිසා පත්‍ර මැළවීම, හැඩය වෙනස් වීම, ශාක කඳේ සෘජු බව නැති වීම ආදී ශාකයේ රූප විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ වෙනස් වේ. එනිසා ශාකවල ශූනතාව පවත්වා ගැනීමට ශාකවලට ජල සැපයුම වැදගත් වේ. එමෙන් ම ලිග්නීභවනය නොවූ සෛලවලින් යුත් පටකවලට අවශ්‍ය යාන්ත්‍රික ශක්තිමත් බව ලැබෙනුයේ ජලයෙනි.

6. උත්ස්වේදන ක්‍රියාවලියට

ශාක තුළ ජලය හිඟ වූ විට ශාක පත්‍ර මැලවී පුටිකා බොහෝ දුරට වැසී උත්ස්වේදනය අඩු වේ. එවිට ශාකයට ජල අවශෝෂණය සහ පෝෂක අවශෝෂණය අඩු වේ. එබැවින් ප්‍රමාණවත් ලෙස පාංශු ජලය පැවතීම වැදගත් වේ.

8. ශාක චලන සඳහා

ශාකයේ පැවැත්මට අත්‍යවශ්‍ය චලන රාශියක් සිදු වනුයේ ජලය මගින් ඇති කරනු ලබන ශූනතා පීඩනයේ වෙනස් වීම් මගිනි. පාලක සෛල මගින් පුටිකා විවෘත වීම පාලනය කිරීම, නිදිකුම්බා ශාකයේ පත්‍ර චලනය, දවසේ විවිධ කාලවල දී පුෂ්ප විවෘත වීම හා වැසීම මෙයට උදාහරණ වේ.

9. ශාකය සිසිල් කිරීම

ජලයට වැඩි විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවක් ඇති නිසා ශාකය සිසිල් වීමේ දී වැදගත් වේ.

ජල සම්පාදනය

බෝගයක ජල අවශ්‍යතාව සැපිරීම සඳහා වර්ෂාපතනයෙන් ලැබෙන ජලය ප්‍රමාණවත් නොවන විට කෘත්‍රිම ව ජලය සැපයීම ජල සම්පාදනය නම් වේ.

බෝගයක ජල අවශ්‍යතාව

බෝගයක ජල අවශ්‍යතාව යනු එම බෝගයේ සාමාන්‍ය වර්ධනය හා අස්වැන්න ලබා ගැනීම සඳහා නිශ්චිත ස්ථානයකට නිශ්චිත කාල සීමාවක දී ලබා දිය යුතු ජල ප්‍රමාණයයි.

පසක පවතින ජලය විවිධ හේතු නිසා පසෙන් ඉවත් වීම සිදු වේ. එනම්,

1. පස මතුපිටින් වාෂ්පීකරණය
2. ශාක මතින් උත්ස්වේදනය

} වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය

3. ශාක මූල මණ්ඩල කලාපයෙන් ගැඹුරට කාන්දු වීම ආදිය වේ.

මේ නිසා පසෙන් ලබා ගත හැකි ජල ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. එනිසා බෝගවලට ජල සම්පාදනය අත්‍යවශ්‍ය වේ.

ජලය ප්‍රධාන වශයෙන් අවශ්‍ය වන්නේ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය හා ශාකයේ පරිවෘත්තීය අවශ්‍යතා සඳහා ය. මෙම ජල අවශ්‍යතාවලට පොදුවේ "පාරිභෝගික ජල භාවිතාව" යයි කියනු ලැබේ. සාමාන්‍යයෙන් ශාකයක පරිවෘත්තීය ක්‍රියා සඳහා භාවිත වන ජල ප්‍රමාණය, ශාකය අවශෝෂණය කරන ජල ප්‍රමාණයෙන් 1% ටත් අඩු නිසා උත්ස්වේදන වාෂ්පීකරණය පාරිභෝගික ජල භාවිතය ලෙස සලකනු ලැබේ.

ජල සම්පාදනයේ අරමුණු

1. බිම් සැකසීමේ කටයුතු පහසු කිරීම

බිම් සැකසීම සාර්ථක ව සිදු කිරීමට පසෙහි ප්‍රශස්ත තෙතමනයක් තිබිය යුතු ය. වී ගොවිතැනේ දී අවශ්‍ය පරිදි බිම් සැකසීමට, එනම් මඩ කිරීම සඳහා වැඩි ජල ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ. මේ නිසා බිම් සැකසීමේ කටයුතු පහසු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය පරිදි ජල සම්පාදනය කළ යුතු වේ.

2. බෝගවල ප්‍රශස්ත වර්ධනයක් ලබා දීම

වර්ෂාවෙන් ලැබෙන ජලය බෝගයේ ජල අවශ්‍යතාවන්ට ප්‍රමාණවත් නොවන විට එම අඩු ජල ප්‍රමාණය ලබා දීමට ජල සම්පාදනය කළ යුතු ය.

3. බීජ ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය තෙතමනය ලබා දීම

යම් ක්ෂේත්‍රයක බීජ සිටුවීමෙන් පසු ඒවා ප්‍රරෝහණය වීමට ප්‍රශස්ත තෙතමනයක් ලබා දිය යුතු ය. ඒ සඳහා ජල සම්පාදනය කළ යුතු වේ.

4. අල බෝග අස්වනු නෙළීම

අල බෝග අස්වනු නෙළීමේ දී අලවලට හානි නොවන ලෙස අස්වනු ගැලවීමට පාංශු තෙතමනය අවශ්‍ය වේ. එනිසා ජල සම්පාදනය වැදගත් වේ.

5. වල් පැළෑටි පාලනය

වී වගාවේ වල් පැළ පාලනයට ක්ෂේත්‍රය ජලයෙන් යට කිරීම සිදු කරයි. අතින් වල් පැළ නෙලීමේ දී ද පසේ තෙතමනයක් තිබිය යුතු ය. ඒ සඳහා ප්‍රමාණවත් පරිදි ජල සම්පාදනය කළ යුතු ය.

6. ශාක පෝෂක යෙදීම

රසායනික පොහොර ක්ෂේත්‍රයට යෙදූ පසු ඒවා ද්‍රව මාධ්‍යයෙන් ශාකයට අවශෝෂණය කරයි. ඒ සඳහා පසේ තෙතමනය තිබිය යුතු වේ. තවද සූක්ෂම ගොවිතැන් කටයුතුවල දී ජලයේ දිය කරන ලද පොහොර ක්ෂේත්‍රයේ විසුරුවා හැරීම සිදු කරයි. එනිසා ජල සම්පාදනය වැදගත් වේ.

7. පළිබෝධ පාලනය

සමහර පළිබෝධ පාලනය සඳහා ක්ෂේත්‍රය ජලයෙන් යට කරනු ලැබේ. විශේෂයෙන් වී වගාවේ දී මෙය අනුගමනය කරනු ලැබේ.

8. පසේ ලවණතාව ඉවත් කිරීම

වගා ක්ෂේත්‍රවල ලවණතාව ඉවත් කිරීමට එම භූමිය ජලයෙන් යට කර දින කිහිපයක් තබයි. එවිට පසේ ඇති ලවණ ජලයේ දිය වී ඉවත් වීම සිදු වේ.

ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක

බෝග වගාවේ දී ජලය සැපයීම සඳහා එම බෝගයට අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය කෙතෙක් දැයි යන්න පිළිබඳ අදහසක් තිබිය යුතු ය. මේ සඳහා සලකා බැලිය යුතු ප්‍රධාන සාධක කිහිපයක් ඇත. ඒවා පහත දැක්වේ.

- පාංශු සාධක
- දේශගුණික සාධක
- බෝග සාධක

පාංශු සාධක

පස උප ස්තරය කර ගෙන වැඩෙන බෝග ශාක ජලය ලබා ගනුයේ පසෙනි. එනිසා පාංශු තෙතමනය කෙරෙහි බලපාන කරුණු මෙහි දී සලකා බැලිය යුතු ය.

1. පාංශු වයනය

පසක වැලි, මැටි, රොන්මඩ ආදී ඛනිජ අංශු පවතී. මෙම අංශුවල සුලභතාව අනුව පාංශු ජලය රඳා පැවතීම වෙනස් වේ. වැලි අධික පසක පාංශු සවිවරතාව වැඩි බැවින් එයට යොදන ජලය පහසුවෙන් පස තුළින් කාන්දු වේ. නමුත් මැටි අධික පසක පාංශු සවිවරතාව අඩු බැවින් පස තුළින් ජලය කාන්දු වීම අඩු වේ. එනිසා වැඩි කාල සීමාවක් පසෙහි ජලය රඳා පවතී. ඒ අනුව වැලි අඩංගු පසකට මැටි පසකට වඩා ඉක්මනින් ජල සම්පාදනය කළ යුතු වේ.

2. පාංශු ව්‍යුහය

පාංශු ව්‍යුහය අනුව ජල වහනය තීරණය වේ. කැටිති, අනු කෝණික ව්‍යුහ පවතින විට පසෙහි ජල වහනය මධ්‍යස්ථ වේ. නමුත් තැටි ආකාර ව්‍යුහයක් පවතින විට ජල වහනය දුර්වල වේ. එනිසා කැටිති ව්‍යුහ පසකට වඩා වැඩි කාල අන්තරයකින් තැටි ව්‍යුහයක් පවතින පසකට ජල සම්පාදනය කළ යුතු ය. එනිසා ජල සම්පාදන කාල අන්තරය තීරණය කිරීමට මෙය වැදගත් වේ.

3. පසේ ගැඹුර

පාංශු ගැඹුර වැඩි වන විට රඳා පවතින පාංශු ජල ප්‍රමාණය වැඩි වේ. පසේ ගැඹුර අඩු වන විට සංචිත කරන ජල ප්‍රමාණය අඩු වේ. එවැනි පසකට අඩු කාලාන්තරවලින් ජලය සැපයිය යුතු වේ.

4. භූ විෂමතාව

බෑවුම් බිමක ජලය රඳා පැවැත්ම අඩු ය. නමුත් තැනිතලා බිමක ජල සංචිතය වැඩි ය. එනිසා ජල සම්පාදන කාලාන්තරය තීරණයට මෙය වැදගත් වේ.

5. පාංශු තෙතමන ප්‍රමාණය

පසේ විවිධ තෙතමන ප්‍රමාණ ඇති අතර ඒ අනුව පසේ විවිධ තෙතමන අවස්ථාවන් හඳුනා ගෙන ඇත. උදා: සංතෘප්ත ධාරිතාව, ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව, ස්ථිර මැලවීමේ අංකය

ජල සම්පාදනයේ දී මෙම තෙතමන ප්‍රමාණයන් සලකා බලා ජල සම්පාදන ප්‍රමාණය තීරණය කළ යුතු ය.

දේශගුණික සාධක

කාලගුණික සාධක අනුව සම්පාදනය කළ යුතු ජල ප්‍රමාණය සහ ජල සම්පාදන කාලාන්තරය රඳා පවතී.

1. වර්ෂාපතනය

කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා සඵල වර්ෂාපතනය වැදගත් වේ. සඵල වර්ෂාපතනය යනු සාමාන්‍ය වර්ෂාපතනයකින් පසු පසේ මූල මණ්ඩල කලාපයේ රැඳී බෝගයේ පාරිභෝගික ජල භාවිතයට දායක වන වර්ෂාපතන ප්‍රමාණයයි. ශාකයේ පාරිභෝගික ජල භාවිතයට ප්‍රමාණවත් සඵල වර්ෂාපතනයක් ක්ෂේත්‍රයට ලැබුණු විට ජල සම්පාදනය කළ යුතු නොවේ. ලැබෙන වර්ෂාපතනය ප්‍රමාණවත් නොවන විට ජල සම්පාදනය කළ යුතු වේ. වර්ෂාපතන අගය අනුව සැපයිය යුතු ජල ප්‍රමාණය තීරණය කළ හැකි ය.

2. උෂ්ණත්වය

පරිසර උෂ්ණත්වය වැඩි වීමෙන් ශාකයේ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය වැඩි වේ. තවද ශාකයේ ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය ද යම් මට්ටමක් දක්වා වැඩි වේ. එවිට ශාකයේ ජල අවශ්‍යතාව වැඩි වේ. එනිසා කෙටි කාල අන්තරවලින් ජලය සැපයිය යුතු ය.

3. සුළඟේ වේගය

සුළඟේ වේගය වැඩි වන විට වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය වැඩි වේ. එවිට ශාකවල ජල අවශ්‍යතාව වැඩි වේ. එම නිසා ජලය සපයන කාලාන්තරය කෙටි වේ.

වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය ගණනය කිරීම

මීටර 0.12 ක උපකල්පිත උසකින් යුත්, මීටරයට තත්පර 70 ක ස්ථාවර පෘෂ්ඨීය ප්‍රතිරෝධයක් ඇති සහ 0.23 ක ඇල්බීඩෝවක් සහිත, ඒකාකාර උසකින් යුත්, සක්‍රීය වර්ධනයක් ඇති, මනාව ජල සම්පාදිත හා සම්පූර්ණයෙන් ම භූමිය ආවරණය කරන මනාව විහිදුණු හරිත තෘණ පෘෂ්ටයක් මඟින් වන වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනයට ආසන්න ලෙස සමාන මනඃකල්පිත හරිත බෝගයකින් යම් කාලයක් තුළ දී වාෂ්පීකරණය උත්ස්වේදනය වන ජල ප්‍රමාණය නිර්දේශ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය වේ. (ඇල්බීඩෝව යනු යම් වස්තුවක් මඟින් සූර්යාලෝකය කොපමණ ප්‍රමාණයක් පරාවර්තනය කරයි ද යන්නයි.)

බෝග සංගුණකය, එම බෝගයේ බෝග වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය හා නිර්දේශ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය අතර අනුපාතයයි. බෝග සංගුණකය එම බෝගයේ අවධිය අනුව වෙනස් වේ.

බෝගයේ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය = බෝග සංගුණකය x නිර්දේශ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය

$$\boxed{ET_c\,(mm/day) = K_c \times ET_0\,(mm/day)}$$

$$Kc = \frac{ET_c}{ET_0}$$

වාෂ්පීකරණ තැටියකින් සතියක පමණ කාලයක දී සිදු වන්නා වූ වාෂ්පීකරණය එම වාෂ්පීකරණ මානයේ සංගුණකය මඟින් ගුණ කළ විට නිර්දේශ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය ගණනය කර ගත හැකි ය.

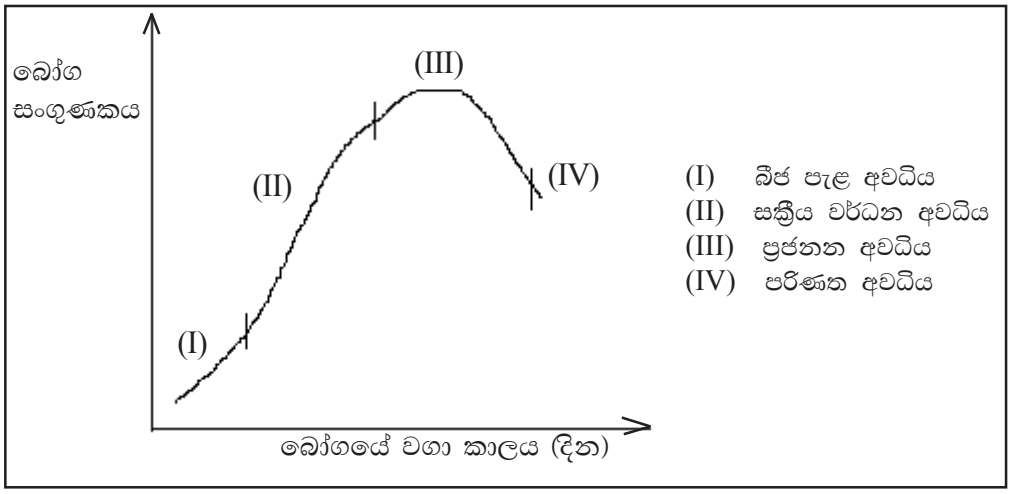
නිර්දේශ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය = වාෂ්පීකරණ මාන සංගුණකය x වාෂ්පීකරණය

$$ET_0 (mm/day) = K_p \times E_p (mm/day)$$

වගුව 6.1 : බෝග කිහිපයක බෝග සංගුණක අගයයන්

බෝගය	ආරම්භක අවධිය	වර්ධක අවධිය	ප්‍රජනක අවධිය	පරිණත අවධිය
වී	1.2	1.4	1.3	1.0
බඩ ඉරිඟු	0.5	0.8	1.2	0.9
උක්	0.5	1.0	1.3	0.8

ශාකයේ එක් එක් වර්ධන අවධි අනුව බෝග සංගුණකය වෙනස් වේ. බෝග සංගුණකය හා වාෂ්පීකරණ අගය දන්නා විට බෝගයේ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදන අගය සොයා ගත හැකි ය. එමගින් බෝගයේ එක් එක් වර්ධන කාලවලට අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය ගණනය කර ගත හැකි ය.



ප්‍රස්තාරය 6.1 : බෝග සංගුණකය අනුව බෝගයක ජීවිත කාලය බෙදා දැක්වීම

බෝග සාධක

යම් ක්ෂේත්‍රයකට ජල සම්පාදනය සිදු කිරීමේ දී වගා කර ඇති බෝග වර්ගය පිළිබඳ සැලකිලිමත් විය යුතු වේ. මෙහි දී සලකා බැලිය යුතු කරුණු කිහිපයක් ඇත.

1. බෝග විශේෂය හා ප්‍රභේදය

මෙහි දී බඩ ඉරිඟු, රට කජු, සෝගම්, වී වැනි බෝග විශේෂ සැලකූ විට ඒවායේ ජල අවශ්‍යතාව වෙනස් වේ. බෝග ප්‍රභේදය අනුව ද ජල අවශ්‍යතාව වෙනස් වන අවස්ථා ඇත. එනිසා සැපයිය යුතු ජල ප්‍රමාණය බෝග වර්ගය හා ප්‍රභේදය අනුව වෙනස් වේ.

උදා: නව වැඩි දියණු කළ ප්‍රභේද (විශේෂයෙන් නියඟයට ඔරොත්තු දීමට නොහැකි ප්‍රභේද) පාංශු ජල ප්‍රමාණයට දක්වන සංවේදීතාව වැඩි ය.

2. බෝගයේ වර්ධන අවධිය

බෝගයේ එක් එක් වර්ධන අවධිවල දී ජල අවශ්‍යතාව වෙනස් වේ. බෝගයක මුල් අවධියේ දී පස සම්පූර්ණයෙන්ම ආවරණය නොවේ. එනිසා වාෂ්පීකරණයෙන් ජලය ඉවත් වීම නිසා වැඩි ජල ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ. බෝගයේ වර්ධක හා ප්‍රජනන අවධිවල දී උත්ස්වේදනයෙන් වැඩි ජල ප්‍රමාණයක් ඉවත් වන නිසා ජල අවශ්‍යතාව වැඩි වේ. එනිසා අඩු කාලාන්තරවලින් ජලය සැපයිය යුතුයි. බෝග පරිණත වන අවස්ථාවේ ශාකවලට අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.

3. ශාක ගහනය

ශාක වගා කර ඇති පරතරය අනුව බෝගයේ ජල අවශ්‍යතාව වෙනස් වේ.

4. බෝගය ක්ෂේත්‍රයේ පවතින කාලය

විශේෂයෙන් ම කෙටි කාලීන බෝග සැලකූ විට එම බෝග මාස 3, 3 1/2, 4, 4 1/2 ආදී ලෙස ක්ෂේත්‍රයේ පවතින කාලය වෙනස් වේ. ඒ අනුව ක්ෂේත්‍රයේ වැඩි කාලයක් බෝගය පවතින විට අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය වැඩිවේ.

4. වගා කන්නය

ලංකාවේ ප්‍රධාන වශයෙන් යල සහ මහ කන්න අනුව බෝග වගා කරයි. වියළි කලාපයේ යල කන්නයේ බෝග වගාව සැලකූ විට වැඩි දින ගණනක් වර්ෂාව නොමැති තත්ව යටතේ වගා කළ යුතුයි. එවිට බෝග ජල අවශ්‍යතාව සැපිරීමට ජල සම්පාදනය කළ යුතුයි. නමුත් වියළි කලාපයේ මහ කන්නයේ බොහෝ විට ප්‍රමාණවත් වර්ෂාවක් ලැබෙන බැවින් කෘත්‍රිම ව සැපයිය යුතු වාරි ජල ප්‍රමාණය අඩු වේ. ඒ අනුව ජල සැපයුම් කාලාන්තරය වැඩි වේ.

ඉහත සාධකවලට අමතර ව බිම් සැකසීම, පොහොර දැමීම හා වල් පැළ පාලනය වැනි ශෂ්‍ය විද්‍යාත්මක සාධක ද සලකා බැලීම වැදගත් වේ.

බෝගයක වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය ගණනය කිරීම

ගැටලුව:

බඩ ඉරිඟු වගාවක ශාක බීජ පැළ, වර්ධන, ප්‍රජනන හා පරිණත යන අවධි 4 සඳහා ගත වන කාල පිළිවෙලින් දින 20,35,39 හා 28 ක් වේ. බෝගයේ එක් එක් වර්ධන අවධි සඳහා නිර්දේශ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදන අගය පිළිවෙළින් දිනකට මිලි මීටර 8.9, 9.4,8.8, හා 7.6 වේ. ප්‍රදේශයේ තරමක සුළං ප්‍රවේගයක් හා අඩු සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවක් පවතී. බෝගයේ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය ගණනය කරන්න.

විසඳුම

විවිධ වර්ධන අවධි සඳහා		Kc අගයන්
බීජ පැළ අවධිය	-	0.5
වර්ධන අවධිය	-	0.8
ප්‍රජනන අවධිය	-	1.2
පරිණත අවධිය	-	0.9

බෝගයේ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය (ET) $= ET_O \times Kc$

බීජ පැළ අවධියේ $ET_c = 8.9 \times 0.5$ $= 4.45$ mm day

මුළු අවධිය සඳහා වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය $= 4.45 \times 20 = 89.0$mm

වර්ධන අවධියේ $ET_c = 9.4 \times 0.8$ $= 7.52$ mm/day

මුළු අවධිය සඳහා වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය 7.52×35 $= 263.2$mm

ප්‍රජනන අවධියේ $ET_c = 8.8 \times 1.2$ $= 10.56$ mm/day

මුළු අවධිය සඳහා වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය 10.56×39 $= 411.84$

පරිණත අවධියේ $ET_c = 7.6 \times 0.9$ $= 6.84$ mm/day

මුළු අවධිය සඳහා වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය 6.84×28 $= 191.52$mm

සම්පූර්ණ බෝග කන්නය සඳහා වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය $= 89.0 + 263.2 + 411.84 + 191.52$ mm

$= \underline{955.56 \text{ mm}}$

අක්‍රමවත් ජල සම්පාදනයේ දී සිදු විය හැකි හානි

1. රෝග, පළිබෝධ, වල් පැළ බීජ ව්‍යාප්ත වීම.
   වාරි ජලය සමඟ මේවා වගා භූමියට පැමිණ පැතිර යාම සිදු වේ.
2. ලවණ සහිත ජලය වගා භූමිවලට සැපයීමෙන් පසෙහි ලවණ තත්ත්ව ඇති වීම.
3. මතු පිට ජල සම්පාදන ක්‍රම මගින් පාංශු බාදනය සිදු වීම.
4. ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවට වඩා ජල සම්පාදනය සිදු කිරීමෙන් ශ්වසන බාධා සිදු වීම, මුල් රෝග ඇති වීම ආදිය සිදු වේ.

6.2 ජල ප්‍රභව

අවශ්‍යතා සපුරා ගත හැකි ප්‍රමාණයෙන් ජලය වසර පුරාම හෝ වසරේ යම් කාලයක් තුළ ලබා ගත හැකි ජල මූලාශ්‍ර ජල ප්‍රභවයක් ලෙස හැඳින් වේ.

බෝග වගාවේ දී ජල සම්පාදනය සඳහා ජලය ලබා ගැනීමට භාවිත කරන ජල ප්‍රභව ඒවායේ දැකිය හැකි ලක්ෂණ අනුව ප්‍රධාන කොටස් 02 කට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

- ස්වාභාවික ජල ප්‍රභව
- කෘත්‍රිම ජල ප්‍රභව

ස්වාභාවික ජල ප්‍රභව

මානව ක්‍රියාකාරකම්වල මැදිහත් වීමකින් තොර ව වගා බිම් සඳහා ජලය ලබා ගන්නා ප්‍රභව මෙයට අයත් වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ සෑම චර්ග කිලෝමීටරයක භූමි ප්‍රමාණයකින්ම 30,000 m^2 සමන්විත වන්නේ රැඳි ජලයෙනි. මෙය ආසන්න වශයෙන් 30% කි. මේ අතරට නිශ්චල හා චංචල ජල පද්ධතීන් අයත් වේ. මෙයින් ගංගා, ඇළ දොල, විල්ලු හා වගුරු ප්‍රධාන වේ.

වගාවන් සඳහා යොදා ගත හැකි ස්වාභාවික ජල ප්‍රභවයන් ලෙස මෙයින් ගංගා, ඇළ, දොළ ප්‍රධාන වන අතර ස්වාභාවික ව ලැබෙන වර්ෂා ජලයෙන් ද වගාවන් සිදු කරයි.

ගංගා

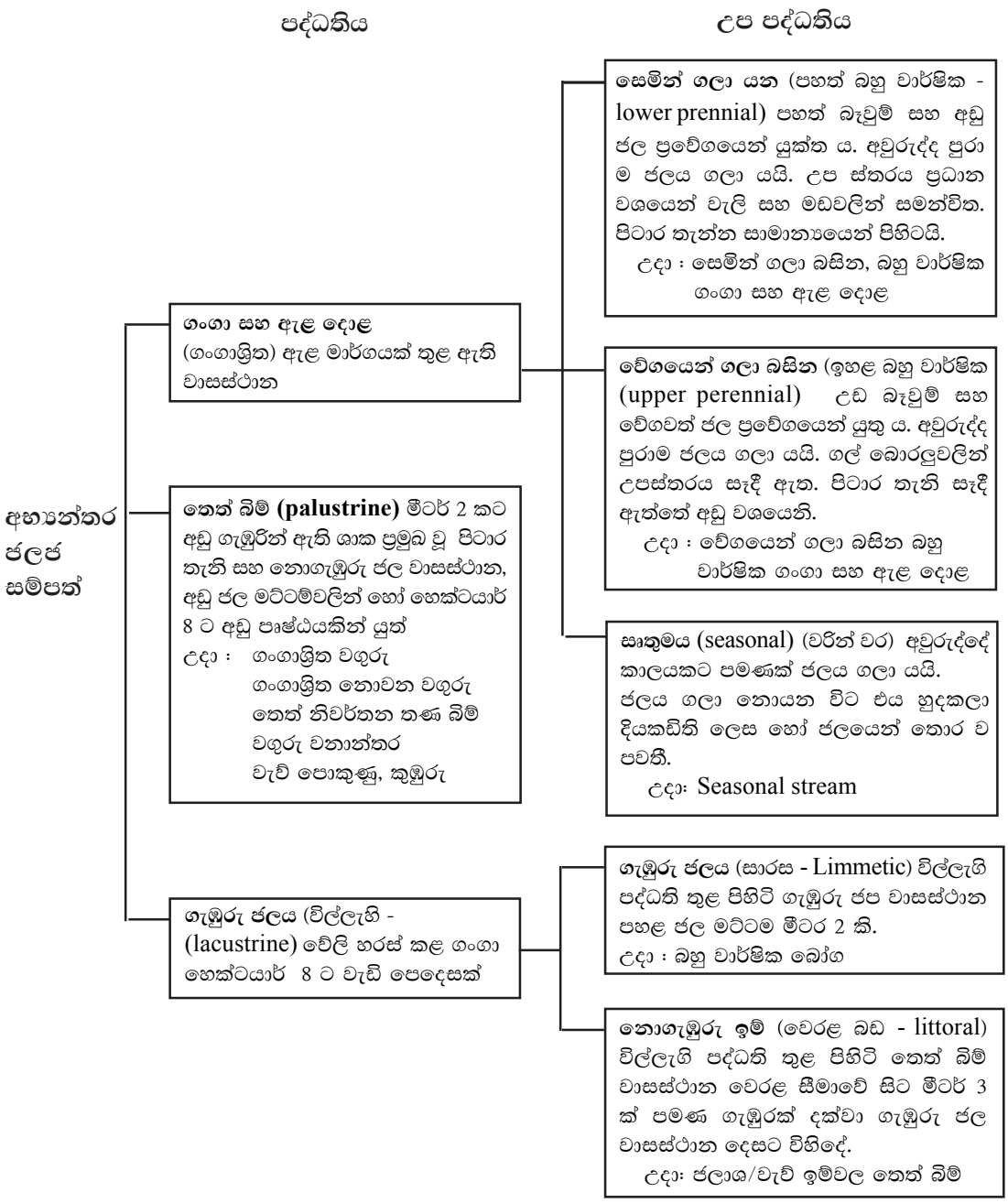
ශ්‍රී ලංකාව හරහා ගලා යන සියලු ප්‍රධාන ගංගාවල මුළු දිග 4 560km පමණ වේ. ගංගා පත්ලේ බෑවුම, ජලයේ ප්‍රවේගය සහ ස්ථිරත්වය මත මෙම ගංගා පද්ධති කොටස් තුනකට වර්ග කළ හැකි ය.

1. **සෙමින් ගලා බසින ගංගා :** බහු වාර්ෂික (සදාතනික), සමතලා බෑවුමක් සහිත සෙමින් ජලය ගලා යන පහත් බිම්වලට සීමා වන ගංගා (මහ ඔය - දැදුරු ඔය)

2. **වේගයෙන් ගලා බසින ගංගා :** බහු වාර්ෂික (සදාතනික), බෑවුම අධික සහ ජල පහර වේගවත්, කඳුකර ප්‍රදේශවලට ප්‍රධාන ලෙස සීමා වන ගංගා (කොත්මලේ ඔය - බෙලිහුල් ඔය)

3. **කාලයකට පමණක් පවතින (සෘතුමය) ගංගා :** මේවායේ ජලය වියළි කාලයේ දී කුඩා හුදකලා දිය කඩිතිවලට සීමා වේ. නැතහොත් සම්පූර්ණයෙන් ම සිඳී යයි.
   (උදා : වස්ගමු ඔය, බෝධිගොඩ ඔය)

ශ්‍රී ලංකාවේ අභ්‍යන්තර ජලජ පද්ධතීන් වර්ගීකරණය



ගංගා ද්‍රෝණි

ශ්‍රී ලංකාවේ ලොකු සහ කුඩා ගංගා ද්‍රෝණි සියයකට වඩා ලංකාවේ තිබේ.

වගුව 6.2 : 1 000 km^2 කට වඩා විශාලත්වයක් දරන ගංගා ද්‍රෝණි

ගංගා ද්‍රෝණි අංක	ගංගා ද්‍රෝණි නම	ජලාධාර ප්‍රදේශය (km^2)
01.	කැලණි ගඟ	2 278
02.	කළු ගඟ	2 688
03.	බෙන්තොට ගඟ	6 622
04.	වලවේ ගඟ	2 442
05.	කිරිඳි ඔය	1 165
06.	මැණික් ගඟ	1 272
07.	කුඹුකන් ඔය	1 281
08.	මුන්දෙනි ආරු	1 280
09.	මාදුරු ඔය	1 541
10.	මහවැලි ගඟ	10 327
11.	යාන් ඔය	1 520
12.	මා ඔය	1 024
13.	ගල් ඔය	1 792
14.	මල්වතු ඔය	3 246
15.	කලා ඔය	2 772
16.	මී ඔය	1 516
17.	දැදුරු ඔය	2 616
18.	මහ ඔය	1 510

ගංගා, ඇළ, දොළ ජල ප්‍රභව ලෙස භාවිත කිරීමෙන් වගා බිමට ජලය ලබා ගැනීමට යන පිරිවැය අඩු වේ. එමෙන් ම වගාවට අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය නොකඩවා ගත හැකි වීම ද තවත් වාසියකි.

මෙම ජල ප්‍රභව භාවිතයේ පවතින ගැටලු ද ඇත. එනම්,

- අධික වර්ෂාව සමග අපද්‍රව්‍ය ගලා ඒම
- අධික වර්ෂාව ඇති විට ජලය ලබා ගැනීමට අපහසු වීම හා ජල සම්පාදන ක්‍රමවලට හානි සිදු වීම.
- රෝග හා පළිබෝධ හානි ක්ෂේත්‍රය කරා ඒම ආදිය වේ.

වර්ෂාපතනය

මතුපිට හා භූ ගත ජලය බොහෝ දුරට සැපයෙනුයේ වර්ෂාපතනයෙනි. සමහර පළාත්වල මීට අමතර ව මීදුම හා පිනි වශයෙන් ද ජලය ලැබේ. ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය වාර්ෂික වර්ෂාපතනය ප්‍රාදේශීක ව 1 000 mm සිට 5 500 mm ට වඩා ඉහළ අගයක් දක්වා වෙනස් වේ.

ශ්‍රී ලංකාවට ප්‍රධාන වශයෙන් නිරිත දිග මෝසම් හා ඊශාන දිග මෝසම් මගින් වර්ෂාව ලැබේ. මීට අමතර ව මෝසම් කාලයන්හි දී ද සංවහනය හේතුවෙන් වර්ෂාව ඇති වේ. මෝසම් වර්ෂාවෙන් උපරිම ප්‍රයෝජන ලබා ගැනීමට නම් වර්ෂාව ආරම්භ වන විට භූමියේ බෝග සංස්ථාපන කර තිබිය යුතු ය.

වගාවේ දී මූලික ජල ප්‍රභවයන් ලෙස වර්ෂාපතනය පමණක් යොදා ගැනීමෙන් සමහර විට ප්‍රමාණවත් ලෙස වර්ෂාව නොලැබීම නිසා වගාවන් විනාශ වී යෑමේ තත්ත්වය ඇති විය හැකි ය.

අධික වර්ෂාපතනය නිසා පසේ පෝෂක සේදී යාම සිදු වන අතර පාංශු බාදනය නිසා ඇළ මාර්ග අවහිර වීම ද සිදු විය හැකි ය.

කෘත්‍රිම ජල ප්‍රභව

මානව ක්‍රියාකාරකම්වල මැදිහත් වීමෙන් සපයා ගන්නා ලද ජල ප්‍රභව මෙයට අයත් වේ. මෙම මූලාශ්‍ර භූ ගත හෝ භූ තලව පිහිටිය හැකි ය. වැව්, කෘෂි ළිං, ආටිසියානු ළිං සහ අමුණු මෙයට අයත් ජල ප්‍රභව කිහිපයකි.

වැව්

මිනිසා මැදිහත් ව ස්වාභාවික අවපාතවල එක් පසක හෝ ස්ථාන කීපයක් ආවරණය වන පරිදි ඉදි කරන ලද බැම්මක් ආධාරයෙන් රැස් කර ගන්නා ලද ජලය අඩංගු ජලාශ වැව් ලෙස හඳුන්වයි. වගා ළ හැකි බිම් ප්‍රමාණය හෙක්ටයාර් 7 945 (පරාක්‍රම සමුද්‍රය) සිට හෙක්ටයාර් 86 (සුරුවිල වැව - පුත්තලම) දක්වා පරාසයක වැව් දක්නට ලැබේ. නියං කාලයේ දී සිඳී යාම හෝ ජූලි - සැප්තැම්බර් අතර කාලයේ ජල මට්ටම අඩු වීමක් වැව්වල දැකිය හැකි ය. වර්ෂාපතනයෙන් පමණක් පෝෂණය වන වැවක් ජල මූලාශ්‍රයක් ලෙස යොදා ගැනීමෙන් ජල හිඟතාවකට වගාව පත් විය හැකි ය. බොහොමයක් වැව් ගංගාවලින් පෝෂණය වන පරිදි ඉදි කර ඇත. වැව්වල සිට ඇළ මාර්ග ඔස්සේ වගා බිම්වලට ජලය ගෙන යනු ලැබේ.

වැව් මගින් වර්ෂා කාලයේ ලැබෙන ජලය රැස් කර තබා පසුව ප්‍රයෝජනයට ගතහැකි වීම ප්‍රධාන වාසියක් වේ. තවද ලැබෙන ජලය පාලනය කිරීමට ද හැකි ය. ඇළ මාර්ග දිගේ වගා බිමට රෝග හා පළිබෝධ හානි සංක්‍රමණය වීම හා වැවේ සංචිත ජලය අඩු වුවහොත් ජල හිඟයකට මුහුණ දීමට සිදු වීම ප්‍රධාන අවාසි වේ.

කෘෂි ළිං



රූපය 6.1: කෘෂි ළිඳක්

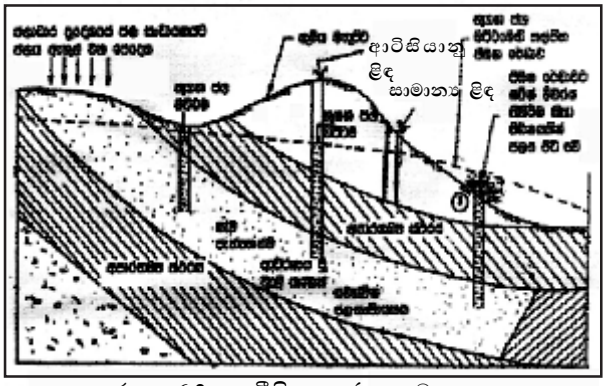
වියළි කලාපයේ සහ තෙත් කලාපයේ උස් බිම්හි වගා කටයුතුවල ජලය ලබා ගැනීමේ ගැටලුවලට වඩාත් ඵලදායී විසඳුම කෘෂි ළිං බව තහවුරු වී ඇත. බොහෝ විට ගැඹුරු ළිං කාණ්ඩයට අයත් වේ. එනම් භූ ගත ජලය කෘෂි ළිං මගින් ලබා ගනේ. වාර්ෂික වර්ෂාපතනය ඉතා අඩු අනෙකුත් වාරි ක්‍රම මගින් ජලය ලබා ගත නොහැකි අතිරේක ආහාර බෝග වගාවට සුදුසු ගොඩ ඉඩම් සඳහා කෘෂි ළිං යෝග්‍ය වේ. කෘෂි ළිඳෙහි මුළු ගැඹුර 7.6 m සිට 9.15 m කි. ළිඳෙහි මුල් 4.6 mක් තුළ අවම විෂ්කම්භය 5.2 m විය යුතු ය. ඉන් ඔබ්බට එය 4.6 m ක් විය යුතු වේ. ළිඳෙහි මුල් කොටසේ 23 cm ක ප්‍රමාණයේ ඝනකම බැම්මක් බැඳිය යුතු ය.

කෘෂි ළිඳෙන් වගාවට ජලය යෙදීම සඳහා වඩාත් සුදුසු වනුයේ වතුර පොම්පයක් යොදා ගැනීමයි. මෙයට අමතර ව ආඬියා මානා ක්‍රමය, සුළං බල යන්ත්‍ර, නල දම්වැල්, ජල රෝදය වැනි ක්‍රම මගින් ද, සත්ව බලය යොදා ජලය එසවීම මගින් වගාවට ජලය සැපයිය හැකි ය. ලබා ගත් ජලය ද වගා බිම කරා ගෙන එන විට ඇළ මාර්ග භාවිත කිරීමේ දී 60% පමණ ජල ප්‍රමාණයක් පොළවට උරා ගෙන ප්‍රයෝජන රහිත ව අපතේ යයි. එය වළක්වා ගැනීම සඳහා විකල්ප ක්‍රම භාවිතයෙන් කෘෂි ළිඳෙන් උපරිම ප්‍රයෝජන ලබාගත හැකි ය. මේ සඳහා ඇළ තුළ පොලිතීන් එලීම ද, ජලය ඇල්කතීන් නළවලින් ම පාත්තියට ගෙන යාම ද කළ හැකි ය.

මෙහි ඇති ප්‍රධාන වාසිය වන්නේ වගාවට අවශ්‍ය වූ විට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයෙන් ජලය සපයා ගත හැකි වීමයි. ලැබෙන ජලය ද සාපේක්ෂව ගුණාත්මකභාවයක් හා පිරිසිදු බවක් ගනී. මූලික පිරිවැය මදක් වැඩි වීම හා ජල සම්පාදනය ට අතිරේක ශ්‍රමයක් හා මුදලක් වැය වීම ප්‍රධාන අවාසි වේ.

ආටිසියානු ළිං

ආටිසියානු ජල සංචායකය අපාරගම්‍ය පාෂාණ ස්තර දෙකක් අතර පිහිටා ඇති අතර එහි ජලය අධික පීඩනයක් යටතේ ගබඩා වී ඇත. මෙම අපාරගම්‍ය ස්තර දෙක අතරට ජලය ඇතුළු වීම සඳහා එම ජල සංචායකයේ මුව පිහිටා ඇත්තේ කඳුකර ජලාධාර ප්‍රදේශවල ය.



රූපය 6.2 : ආටිසියානු ජල සංචායකය

ආටිසියානු ජල සංචායක දක්වා කපන ලද ළිං ආටිසියානු ළිං ලෙස හඳුන්වයි. මේවා විවෘත ළිං හෝ නළ ළිං ලෙස සැදිය හැකි ගැඹුරු ළිං වේ. මධ්‍යම හා විශාල පරිමාණයේ ගොවිපොළවල භාවිත කරයි. සමහර ගැඹුරු නළ ළිං මීටර් 70 ක් පමණ ගැඹුරට කණිනු ලැබේ. වැඩි පීඩනයක් යටතේ ගබඩා වී ඇති ජල ස්තරයකින් ජලය ලබා ගැනීම සිදු කරන බැවින් බොහෝ විට නොකඩවා ජලය ලබා ගැනීමට හැකි වේ.

මෙහි දී ලබා ගන්නා ජලය ඇල මාර්ග දිගේ වගා බිමට ගලා යාමට සැලැස්විය හැකි ය. කෘෂි ළිංවල දී මෙන් මෙහි දී ද ජලය අපතේ යාම වැළැක්වීමට පියවර ගත යුතු ය. ජල හිඟයකින් තොර ව අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට මෙහි දී ජලය ලබා ගත හැකිවීම විශාල වාසියකි. ඇතැම් ආටිසියානු ජලය උණුසුම් ය. පසේ ගැඹුරේ දී දිය වූ ලවණ ඇතැම් ආටිසියානු ජලයේ අඩංගු වේ. එම නිසා බෝගයට හානි සිදු විය හැකි ය.

ජල ප්‍රභව තේරීමේ දී සලකා බලන සාධක

- **වගා බිමේ ඇති බෝග සඳහා අවශ්‍යතා සපුරන අයුරින් ජලය ලබා ගත හැකි වීම**

  වගා බිමට ජලය සපයන අවස්ථාවේ දී එක් වරකට අවශ්‍ය වන ජල ප්‍රමාණය සැපයීමට ජල ප්‍රභවයට හැකියාව තිබිය යුතු ය. කඩින් කඩ ජලය සැපයීමට සිදු වුවහොත් අනවශ්‍ය පිරිවැයක් දැරීමට සිදු විය හැකි ය.

- **වගාවට අවශ්‍ය කාලයන්හි දී ජලය ලබා ගැනීමට ඇති හැකියාව**

  බෝගයට ජලය සැපයිය යුත්තේ වගා බිමේ පසේ ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව තීරණය කරන්නා වූ ඌනතා මට්ටමක් දක්වා අඩු වූ විට ය. ඒ අවස්ථාවේ දී ජල ප්‍රභවයෙන් ජලය වගා බිමට සපයා ගැනීමට හැකියාවක් තිබිය යුතු ය. එනම් වියළි කාලයන්හි දී පවා ජලය සැපයීමට ජල ප්‍රභවයට හැකියාවක් තිබිය යුතු ය.

- **ලබා ගන්නා ජලයේ ඇති ගුණාත්මක බව හා අපද්‍රව්‍යවලින් තොර වීම**

  ජල ප්‍රභවයෙන් ගන්නා ජලයේ ලවණතාව අධික වීම හා බැර ලෝහ වන ඊයම් (Pb), රසදිය (Hg), කොපර් (Cu), කැඩ්මියම් (Cd), අඩංගු වීම නිසා ශාකවල විෂ වීම ඇති විය හැකි ය. ජලයේ අපද්‍රව්‍ය අඩංගු වීම මගින් වගාවට වල් පැළ ව්‍යාප්ත වීම හා රෝග හානි සිදු විය හැකි ය. තවද වල් පැළ මගින් ඇළ මාර්ග ද අවහිර විය හැකි ය.

- **ජල ප්‍රභවය සැකසීමට හා එහි සිට ජලය වගා බිමට ගෙන ඒමට අවශ්‍ය වන පිරිවැය**

  භූ ගත ජල මට්ටම පහත පවතින විට භූ ගත ජලය ලබා ගැනීමට ළිං සැකසීම සඳහා විශාල වියදමක් දැරීමට සිදු විය හැකි ය. තව ද ප්‍රභවයේ සිට වගා බිමට ජලය ගෙන ඒමට යන පිරිවැයත් සමග මෙහි දී අධික වියදමක් දැරීමට සිදු විය හැකි ය. මේ නිසා පිරිවැය අවම වන ජල ප්‍රභවයක් තෝරා ගත යුතු ය.

- **දැනට ජල සම්පාදන ක්‍රමයක් සකස් කර ඇත්නම් එය ජල ප්‍රභවය හා ගැළපෙන බව**

  වගා බිමේ සකස් කර ඇත්තේ බිංදු ජල සම්පාදන ක්‍රමය වැනි අඩු ජල ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වන ක්‍රමයක් නම් ජල ප්‍රභවයෙන් ලබා ගත හැකි ජල ප්‍රමාණය විශාල වීම අවශ්‍ය නොවේ.

නමුත් භූ තල ජල සම්පාදන ක්‍රමයක් සකස් කර ඇත්නම් ජල ප්‍රභවයෙන් විශාල ජල ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනීමට හැකි විය යුතු ය.

- **වගාබිම හා ජල ප්‍රභවය අතර ඇති දුර**

ජල ප්‍රභවය හා වගා බිම අතර ඇති දුර වැඩි වීමෙන් වගා බිමට අවශ්‍යවන ජල ප්‍රමාණය අපතේ යාම නිසා අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය වැඩි වන අතර ඇළ මාර්ග සකස් කිරීමට හා නළ මාර්ග යෙදීමට ද අමතර මුදලක් වැය කිරීමට සිදු වේ

6.3 ජලය ඔසවන ක්‍රම

වගා භූමියක් සඳහා කෘත්‍රිම ජල සම්පාදනය සිදු කිරීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවල ජල ප්‍රභවයේ සිට ක්ෂේත්‍රයට ජලය ගෙන ඒමට සිදු වේ. එවැනි අවස්ථාවල ජල එසවුම් උපක්‍රම භාවිත කෙරේ.

වගුව 6.3 : ජල ඔසවන ක්‍රම හා යෝග්‍ය ජල ප්‍රභවය

ජල ඔසවන ක්‍රමය	යෝග්‍ය ජල ප්‍රභවය
සම්ප්‍රදායික ක්‍රම	
• කප්පි	තෙත් හා වියළි කලාපීය ළිං
• යොත්ත/පැද්දෙන ගොටුව	කුඩා ජල පහර
• ආඬියා ළිද	වියළි කළාපීය නොගැඹුරු ළිං
• දිය රෝදය	කුඩා ජල පහර හා ගැඹුරු ළිං
සාම්ප්‍රදායික නොවන ක්‍රම	
• අක්ෂීය ධාරා පොම්ප	ගංගා, ඇළ මාර්ග ආශ්‍රිත වඩා උස් නොවූ වගා ක්ෂේත්‍ර
• කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්ප	කෘෂි ළිං, ගෘහස්ථ, ගොවිපොළ ළිං, ගැඹුරු හා නොගැඹුරු ජලාශ
• පුනරාවර්ත විස්ථාපන පොම්ප	නොගැඹුරු නළ ළිං

ජලය ඔසවන සම්ප්‍රදායික ක්‍රම

1. කප්පි භාවිතය

ළිංවලින් ජලය එසවීම සඳහා භාවිත කරන සරළ ක්‍රමයකි. මිනිස් ශ්‍රමය භාවිතයෙන් ක්‍රියාත්මක කරයි. ගම්බද ප්‍රදේශවල ළිංවලින් ජලය ලබා ගැනීමට වර්තමානයේ දී භාවිත කරයි.



රූපය 6.3: කප්පි භාවිතයෙන් ජලය එසවීම

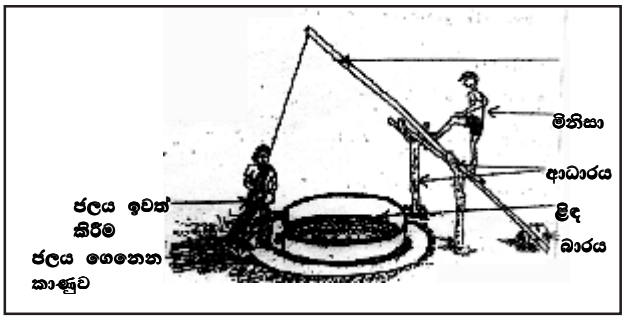
2. යොත්ත/පැදෙන ගොටුව භාවිතය

ඉතා සරල ක්‍රමයකි. ජලය 60-90cm ක් පමණ උපරිම උසකට ඔසවා එසැනින් ක්ෂේත්‍රයට මුදා හරී. විශේෂයෙන් කුඩා ජල පහරවලින් වගා බිම්වලට ජලය ලබා ගැනීමේ දී මෙම ක්‍රමය යොදා ගනී. ලී කණු දෙකකට සවි කළ ගොටුව (යොත) චලනය කළ හැකි ය. යොත සඳහා සැහැල්ලු ලීයකින් සාදා ගන්නා පිත්තක් යොදා ගනී. යොත ජල පහරට දමා අනෙක් කෙළවරින් පද්දා වගා බිමට ජලය වීසි කිරීම මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වයයි. මිනිස් ශ්‍රමයෙන් ක්‍රියාත්මක කරන උපකරණයකි. පරිසර දූෂණය අවම වීම, මුදල් වැය නොවීම, තාක්ෂණික දැනුම අවශ්‍ය නොවීම, නඩත්තුව පහසු වීම , ඉන්ධන වැය නොවීම මෙම ක්‍රමයේ වාසි ලෙස සැලකිය හැකි අතර අඩු උසකට ජලය එසවීම අඩු ජල ප්‍රමාණයක් එසවීම, කාර්යක්ෂමතාව අඩු වීම, විශාල වගා බිම් සඳහා උචිත නොවීම අවාසි ලෙස දැක්විය හැකි ය.

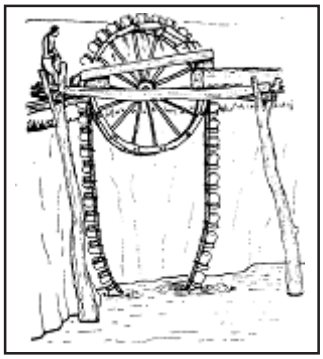


රූපය 6.4: යොත්ත

3. ආඩියා ළිඳ



සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමයක් ලෙස උතුරු හා නැගෙනහිර පළාත්වල භාවිත වේ. පළමුවන වර්ගයේ ලීවරයක් ලෙසින් මෙහි ජලය එසවීමේ යන්ත්‍රය ක්‍රියා කරයි. ලී දණ්ඩේ එක කෙළවරක බරක් එල්ලා ඇති අතර, අනිත් කෙළවරින් ජලය ලබා ගැනීම සඳහා ලණුවකට බඳුනක් සම්බන්ධ කර ඇත. බඳුන සම්බන්ධ කර ඇති ලණුව උස් පහත් කිරීමෙන් ජලය ඔසවනු ලැබේ. ආඩියා ළිඳක් දී මෙම කාර්යය පහසු කර ගැනීම සඳහා ලී දණ්ඩ දිගේ එක් පුද්ගලයෙකු හෝ දෙදෙනෙකු එහා මෙහා ඇවිදීම් සිදු කර ඇත.



4. දිය රෝදය

ජලය ඉහළට එසවීම සඳහා යොදා ගන්නා සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමයකි. වර්තමානයේදී ද භාවිත කරන ස්ථාන හමු වේ. මෙහි සකය ක්‍රියාත්මක කිරීමට සත්ව බලය, මිනිස් බලය, සුළං බලය යොදා ගත හැකි ය. ජලය පිරුණු බඳුන් ඉහළට ඔසවා ජලය ඉවත් කිරීමක් සිදු වේ. මෙය රෝදයක (චක්‍රයක) ආකාරයට නිරන්තරයෙන් සිදුවීම නිසා දිය රෝදය යන නම ව්‍යවහාර කරන්නට ඇතැයි සිතිය හැකි ය. සකය වේගයෙන් චලනය කළ හැකි නම් ඉහළට ලබා ගත හැකි ජල ප්‍රමාණය ද වැඩි කර ගත හැකි ය.

දිය රෝදය

මෙම ක්‍රමයේ දී ඉන්ධන වැය නොවීම, පරිසර දූෂණයක් සිදු නොවීම යනාදිය මුල්දක් වේ. මේ ක්‍රියාත්මක කිරීමට ඇති හැකියාව මෙහි ඇති වාසි සහගත තත්ත්වයක් ය. අවාසි ලෙස මූලික වියදමක් වැය වීම, කාර්යක්ෂමතාවය අඩු වීම, විශාල වගා බිම් සඳහා ජලය සැපයීම ප්‍රමාණවත් නොවීම වැනි කරුණු දැක්විය හැකි ය.

සාම්ප්‍රදායික නොවන ක්‍රම

ජල පොම්ප

ජල පොම්පයක් යනු ජල ප්‍රභවයේ සිට ක්ෂේත්‍රය තෙක් ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය යටතේ ජලය ගෙන ඒමට අපහසු අවස්ථාවල දී හෝ එසේ සම්පාදනය කර ගත යුතු ජලයේ පීඩනය වැඩි කිරීමට හෝ අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී භාවිත කරන උපකරණයකි.

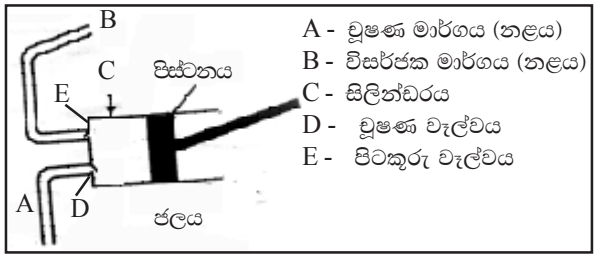
පොම්ප වර්ගීකරණය

සියලු ම පොම්ප ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් 2 කට වර්ග කළ හැකි ය.

1. විස්ථාපන පොම්ප (displacement pumps)
2. භ්‍රමණ චාලක පොම්ප (roto - dynamic pumps)

විස්ථාපන පොම්ප

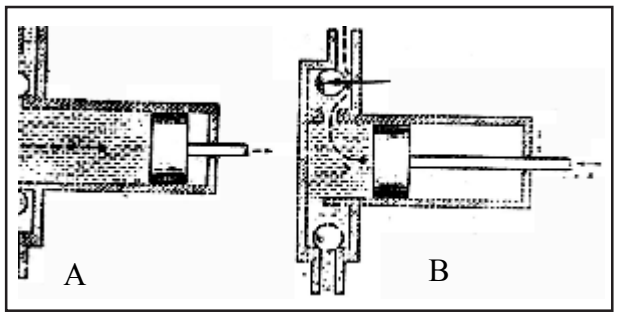
මෙහි දී සිදු වන්නේ කුටීරයක් තුළ යාන්ත්‍රික ව රික්තයක් ඇති කිරීමෙන් එය තුළට ජලය ඇදී ඒමෙන් පසු එම ජලය උඩට ගැනීම ය. මෙම පොම්ප ද නැවතත් පුනරාවර්ත හා භ්‍රමණ ආකාර ලෙස වර්ගීකරණය කළ හැකි ය. වඩාත් ප්‍රචලිත වන්නේ පුනරාවර්ත (reciprocating) පිස්ටන් ආකාර (piston pumps) ජල පොම්පය වේ.



රූපය 6.7 පිස්ටන පොම්පයක දළ සටහනක්

පුනරාවර්ත්ත විස්ථාපන (පිස්ටන්) ආකාරයේ පොම්පයක ක්‍රියාකාරිත්වය

6.8 රූපයේ සඳහන් පිස්ටන් ආකාරයේ පොම්පවල පිස්ටනය පිටතට ඇදීමේ දී නළය තුළ පරිමාව වැඩි වී පීඩනය අඩු වේ. එවිට ජලය ඇතුල් වීමේ කපාටය (A) (inlet valve) ඇරී ජලය පිට කිරීමේ කපාටය (B) (outlet valve) වැසේ. එවිට ජල ප්‍රභවයේ තිබූ ජලය නලය තුළට ඇතුල් වේ. වායු ගෝලීය පීඩනයට නළය තුළ පීඩනය සමාන වනතෙක් මෙලෙස ජලය ඇතුල් වීම සිදු වේ.



රූපය 6.8: පිස්ටන් පොම්පයක ක්‍රියාකාරිත්වය

පොම්පයේ පිස්ටනය නළය තුළට තල්ලු කරන විට එහි පරිමාව අඩු වී පීඩනය වැඩි වේ. එවිට ජලය ඇතුල් වීමේ කපාටය වැසෙන අතර ජලය පිට වීමේ කපාටය ඇරේ. එවිට නළය තුළ තිබූ ජලය පිට කිරීමේ කපාටය තුළින් එලියට තල්ලු වේ. මෙලෙස තල්ලු වන ජලය විසර්ජක නළයක් තුළින් අවශ්‍ය ස්ථානයකට පොම්ප කර ගත හැකි ය.

විස්ථාපන (පිස්ටන්) පොම්පවල වාසි

- සෑම පහරක දී ම විසර්ජනය වන ජලය ප්‍රමාණය නියත බැවින් භූ ගත ජල මට්ටම ඉහළ පහළ ගිය ද එක ම ජල ප්‍රමාණය ම ලබා ගත හැකි ය. තව ද පිස්ටනය චලනය වන වේගය වැඩි කිරීමෙන් වැඩි ජල ප්‍රමාණයක් විසර්ජනය කර ගත හැකි ය.
- ශක්තිමත් හා කල් පැවැත්ම වැඩි ය.
- වැල්ව යථා තත්ත්වයේ පවතී නම් ඉහළ කාර්යක්ෂමතාවක් ලබා ගත හැකි ය.
- බොහෝ විට මිනිස් ශ්‍රමය භාවිතයෙන් ක්‍රියාත්මක කරන බැවින් ඉන්ධන සඳහා වියදමක් නැත.

විස්ථාපන (පිස්ටන්) පොම්පවල අවාසි

- මූලික වියදම වැඩි ය.
- කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පවලට සාපේක්ෂ ව විශාල ඉඩක් අවශ්‍ය වේ.
- අලුත්වැඩියාව හා නඩත්තුව සඳහා පුහුණු ශ්‍රමය අවශ්‍ය වේ.
- රොන් මඩ හා අපද්‍රව්‍ය සහිත ජලය පොම්ප කිරීමට නුසුදුසු ය. අවක්ෂේප සිර වීම නිසා පොම්පයට බරපතළ හානි සිදු විය හැකි ය.
- විසර්ජන ජල පහර අඛණ්ඩ නොවේ.
- වැල්ව නිතර ගෙවී යන බැවිනුත්, ඒවා මිල අධික බැවිනුත්, නඩත්තු වියදම අධික ය.

භ්‍රමණ චාලක පොම්පය (roto - dynamic pumps)

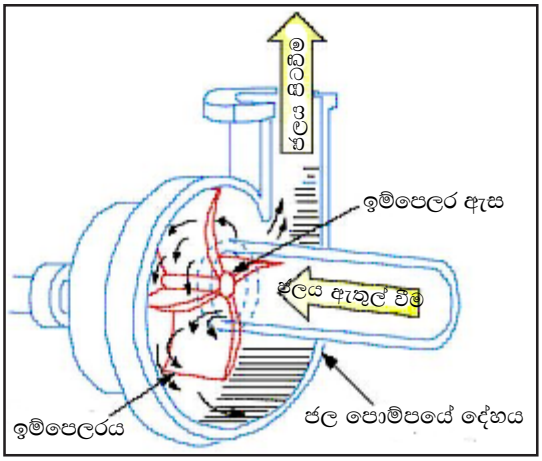
මුද්‍රා කරන ලද සංවෘත්ත කුටීරයක් තුළ වෘත්තාකාර තැටියක් හෝ අක්ෂි දණ්ඩක් භ්‍රමණය වීමට සැලැස්වීමෙන් උපදින චාලක ශක්තිය මගින් ජලය ඇද ගැනීම හා පිටතට තල්ලු කිරීම මෙම පොම්පයක ක්‍රියාකාරිත්වයේ දී සිදු වේ. කේන්ද්‍රාපසාරී (centrifugal) හා අක්ෂීය ගැලීම් (axial flow) වශයෙන් පොම්ප දෙවර්ගයක් මේ යටතේ හඳුනා ගත හැකි ය.

කේනද්‍රාපසාරී පොම්පවල ද්‍රවයක් විස්ථාපනය සඳහා කේන්ද්‍රාපසාරී බලය ද, අක්ෂීය ගැලීම් පොම්පවල ඒ සඳහා ඒ තුළ ඇති ඉස්කුරුප්පු ආකාරයේ අක්ෂි දණ්ඩේ කැරකුම් බලය ද උපයෝගී කර ගනු ලැබේ.

කේන්ද්‍රපසාරී පොම්ප

යම් වස්තුවක් වලයාකාර ව චලනය කරන විට කේන්ද්‍රයේ සිට පිටතට යම් බලයක් උත්පාදනය

වේ. මෙම කේන්ද්‍රාපසාරී බලය උපයෝගී කර ගෙන, ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයට එරෙහි ව ජලය පොම්ප කිරීම සඳහා හෝ සපයන ජලයේ පීඩනය වැඩි කිරීමට උපයෝගී කර ගන්නා ජල පොම්ප කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්ප වේ.



මේ ආකාරයේ පොම්ප මගින් ජලය පොම්ප කරනු ලබන්නේ කේන්ද්‍රාපසාරී බලය මගිනි. 6.9 රූප සටහනේ ආකාරයට ආවරණය කළ කොපුවක් තුළ පෙති සහිත රෝදයක් (ඉම්පෙලරය) කර කැවීමෙන් ඇති වන කේන්ද්‍රාපසාරී බලය හේතු කොට ගෙන එම රෝදය කෙළවර විශාල පීඩනයක් ඇතිවන අතර කේන්ද්‍රය අසල චූෂණයක් ඇති වේ. ඒ නිසා කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පයක කේන්ද්‍රයට යොමු කළ නළයකින් චූෂණය නිසා ජලය ඒ [illegible] ව පිටතට යොමු කළ නළයක් මගින් ඇතුළට පැමිණෙන ජලය පිටතට තල්ලු කළ හැකි ය. මෙහි දී චූෂණය මගින් ගුරුත්වාකර්ෂණයට එරෙහි ව ජලය ඇද ගන්නා බැවින් ළිඳ තුළ ඇති පා කපාටයේ සිට පොම්පය තෙක් වූ නළයේ ජලය අඛණ්ඩ ව ගලා ඒම (ඇදී ඒම) අත්‍යවශ්‍ය ය. මෙම පොම්පවල ඉම්පෙලරය භ්‍රමණය කිරීමට විදුලි මෝටරයක් හෝ බල සහායකයක් තිබිය යුතු ය.

ස්වපූර්ණ පොම්ප

කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පවල වාසි

- නඩත්තු කිරීමේ වියදම් අඩු ය.
- ප්‍රමාණයෙන් කුඩා නිසා සවි කිරීමට සීමිත ඉඩ ප්‍රමාණයක් ප්‍රමාණවත් වේ.
- සරළ යන්ත්‍රණයක් භාවිත වන නිසා ක්‍රියා කරවීමට හා අලුත්වැඩියා කිරීමට එතරම් පහසු වේ.
- විදුලි මෝටරයක් හෝ ඉන්ධන භාවිත කරන එන්ජිමක් ඇසුරෙන් ක්‍රියා කරවිය හැකි ය.
- ජලය පිට වීම ඒකාකාරී හා නොකඩවා සිදු වේ.
- මඩ හා වැලි සහිත ජලය වුව ද පොම්ප කළ හැකි ය.
- අධික පීඩන තත්ත්වවලට ඔරොත්තු දේ.

කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්පවල ගැටලු

- ස්වපූර්ණ නොවන පොම්පවල වායු බුබුළු ඉවත් කිරීමට සිදු වේ. (priming)
- ඉහළ උසකට ජලය පොම්ප කිරීමේ දී කාර්යක්ෂම නොවේ.
- සාමාන්‍යයෙන් චූෂණ හිස 6 m කට සීමා වේ.
- ඉහළ උසකට ජලය පොම්ප කිරීම සඳහා වෙනත් සහායක ක්‍රමවේද අනුගමනය කිරීමට සිදු වේ (high head pump)
- ජල සැපයුම් මාර්ගවල පීඩනය ඒකාකාරී ව පවත්වා ගැනීම සඳහා "පීඩන සංවේදී බූස්ටර්" පොම්ප සමග ඒකාබද්ධ කිරීමට සිදු වේ.

සවි කිරීම හා නඩත්තු කිරීම

(a) කේන්ද්‍රාපසාරී ජල පොම්ප (විදුලි බලයෙන් ක්‍රියා කරන) සවි කිරීම

1. තෙතමනය නොරඳන නොතෙමෙන, වාතාශ්‍රය ලැබෙන කාමරයක කොන්ක්‍රීට් අඩිතාලමක් මත ජල පොම්පය සවි කිරීම.
2. පොම්පයේ සිට ජල ප්‍රභවය දෙසට චූෂණ නළය අනුක්‍රමයෙන් පහත් වන සේ (අනුලම්භ) සවි කිරීම.
3. චූෂණ නළය කෙළවරට හොඳින් පා කපාටය (foot valve) සවි කිරීම.

4. ළිඳ තුළ වූ ජල මට්ටම අනුව ළිඳ පතුලේ සිට 40 cm ක් ඉහළින් පිහිටන පරිදි PVC නළ එකිනෙකට සම්බන්ධ කර අවසාන නළයට අදාළ පා - කපාටය (foot valve) සවි කිරීම.
5. ජලය රැස් කර තබන ටැංකිය දක්වා වූ විසර්ජන නළ මාර්ගයට ජල පොම්පයේ සිට 30cm ක් ඇතුළතින් පාලක කරාමයක් (gate valve) සවි කිරීම.

කේන්ද්‍රාපසාරී ජල පොම්ප (බල සහායක) සවි කිරීම

1. පොම්පය සවිකරන ස්ථානයේ මතුපිට හොඳ සමතලා භාවයකින් යුක්ත විය යුතු ය.
2. ක්ෂේත්‍ර කටයුතු සඳහා ඔබ මොබ රැගෙන යන පොම්ප රැඳවීම සඳහා ශක්තිමත් දැව හෝ වානේවලින් නිර්මිත ආධාරක රාමු සැකිල්ලක් භාවිත කළ යුතු ය.
3. ඉහත (a) හි සඳහන් කරුණු සැළකිල්ලට ගත යුතු ය.

නඩත්තු කිරීම

- **කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්ප (විදුලි බලයෙන් ක්‍රියාකරන)**

දෝෂය	හේතුව	පිළියම
• විදුලි මෝටරයෙන් සාමාන්‍ය ආකාරයට වඩා වෙනස් ස්වරූපයේ ශබ්ද ඇති වීම.	• බෙයාරිං හෝ බුෂ් ගෙවී තිබීම	• ගලවා අලුතෙන් සවි කිරීම
• විදුලිය සැපයුව ද මෝටරය ක්‍රියා නොකිරීම.	• ටී. ඕ. සී (T.O.C) ස්විචය වැසී තිබීම • විදුලි රැහැන් විසන්ධි වී තිබීම, පිළිස්සී තිබීම සතුන් හානි කර තිබීම	• එම ස්විචය නැවත ඔබා ක්‍රියා කරවීම • එම විදුලි රැහැන් යථා පරිදි අලුත්වැඩියා කර ගැනීම

- **කේන්ද්‍රාපසාරී පොම්ප (බල සහායක)**

දෝෂය	හේතුව	පිළියම
• එන්ජිම පණ ගැන්වූව ද ක්ෂණිකව නතර වීම.	• ඉන්ධන ටැංකියේ ඉන්ධන අවසන් වීම. • එන්ජිම නතර කිරීමට ඇති ස්විචයට සම්බන්ධ කර තිබෙන වයරය භූ ගත වී තිබීම	• නියමිත වර්ගයේ ඉන්ධන ටැංකියට සැපයීම. • එසේ භූ ගත වී තිබෙන ස්ථානයෙන් එය ඉවත් කිරීම. • ගලවා ශුද්ධ පවිත්‍ර කර නැවත සවි කිරීම.
• එන්ජිම අධික ලෙස රත් වීම.	• දූවිලි අපද්‍රව්‍ය රැඳී තිබීම • එහි අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට ස්නේහක තෙල් නොතිබීම.	• ස්නේහක තෙල් සැපයීම. • ස්පාක් ටයිමින් නිසි පරිදි සැකසීම.
• එන්ජිම පණ ගැන්වූව ද එය ගැහෙමින් නතර වීම.	• ඉන්ධන/වායු මිශ්‍රණය දහනය සඳහා සපයන පුලිඟුවේ කාල පරතරය වෙනස් වීම. • ඉන්ධන නළ මාර්ගයේ වාතය රැඳී තිබීම.	• " බ්ලීඩ් වැල්ව්" ආධාරයෙන් ඉන්ධන නළ මාර්ගයේ ඇති වාතය පිට කර හැරීම.

- **කේන්ද්‍රාපසාරී (විදුලි/බලසහායක) පොම්ප දෙවර්ගය සඳහා**

දෝෂය	හේතුව	පිළියම
• පොම්පය ක්‍රියා කළ ද චූෂණ නලය දිගේ ජලය ඉහළ ඇදීමක් සිදු නොවීම.	• ජල පොම්පයේ සිට පා - කපාටය දක්වා වූ නළයේ වාතය රැඳි තිබීම.	• ප්‍රයිම් ප්ලග් එක විවෘත කර චූෂණ නළ මාර්ගයේ වාතය පිටවන තෙක් එය ජලයෙන් පුරවා වැසිම.
	• පා - කපාටයෙන් ජලය කාන්දු වීම.	• අලුත්වැඩියා කළ නොහැකි නම් නව පා - කපාටයක් නැවත සවි කිරීම.
	• ඉම්පෙලරය කරකවන දණ්ඩ හා පොම්පයේ වොලියුම් කේසින් එක අතරින් ජලය කාන්දු වීම.	• ජල මුද්‍රාව ගෙවී ඇති බැවින් අලුත් ජල මුද්‍රාවක් (water - seal) දැමීම.
	• ඉන්ධන නළ මාර්ගයේ වාතය රැඳී තිබීම.	• නව ඉම්පෙලරයක් සවි කිරීම හා ඒ සමග නව ජල මුද්‍රාවක් ද සවි කිරීම.

6.4 විවිධ ජල සම්පාදන ක්‍රම

කෘෂිකර්මයේ දී භාවිත කරන ජල සම්පාදන ක්‍රම පහත අයුරින් වර්ග කළ හැකිය.

1. පෘෂ්ඨීය ජල සම්පාදනය
2. උප පෘෂ්ඨීය ජල සම්පාදනය
3. ක්ෂුද්‍ර ජල සම්පාදනය
   - බිංදුමය ජල සම්පාදනය
   - ස්ප්‍රින්ක්ලර් ජල සම්පාදනය

පෘෂ්ඨීය ජල සම්පාදනය (surface irrigation)

මෙහි දී කෙළින්ම පස මතුපිටින් බෝග වෙත ජලය සැපයීම සිදු කරයි. එම නිසා මෙම ක්‍රමය භූ තල ජල සම්පාදනය යනුවෙන් ද හැඳින් වේ. සුළඟ, උෂ්ණත්වය, හිරු එළිය අධික ප්‍රදේශයන්හි මෙම ක්‍රමය භාවිත කිරීමේ දී පස මතුපිටින් වාෂ්ප ආකාරයෙන් ජලය ඉවත් ව යන අතර ඇතැම් විට පස් වර්ගය අනුව කාන්දු වීම මගින් ද අධික ජල ප්‍රමාණයක් අපතේ යයි. විශේෂයෙන් වැලි පසේ දී කාන්දු වී යන ජල ප්‍රමාණ අධික අතර මැටි පසේ දී කාන්දු වී අපතේ යන ජල ප්‍රමාණය අඩු වේ. එසේ ම රෝග පළිබෝධ ව්‍යාප්ත විය හැකි ය.

පෘෂ්ඨීය ජල සම්පාදනය ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

1. පාලනය නොකරන ලද ජල සම්පාදනය
2. පාලනය කරන ලද ජල සම්පාදනය

පාලනය නොකරන ලද ජල සම්පාදනය

කිසියම් ව්‍යුහයක් හෝ වෙනත් යම් ආකාරයක් මගින් ජලය ගලා යාම පාලනය කිරීම මෙහි දී සිදු නොකෙරේ. නිදහසේ ජලය ගලා යාමට සලස්වා මුළු භූමියම ජලයෙන් යට කරනු ලැබේ. (flood irrigation). මෙම ක්‍රමය අධික ව භාවිත කළ හැක්කේ ජලය පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි ප්‍රදේශවල ය. මෙම ක්‍රමයේ දී ජල සම්පාදනය සඳහා බිම් සකස් කිරීම සඳහා වැය වන මූලික වියදම අඩු ය. අවශ්‍ය කම්කරු අවශ්‍යතාව ද ඉතාමත් අඩු ය. මෙහි ප්‍රධාන අවාසිය වනුයේ අධික

ලෙස ජලය අපතේ යාම ය. අපද්‍රව්‍ය මගින් පාංශු බාදනය ද සිදු විය හැක අතර රෝග පළිබෝධ, වල් බීජ පැතිරිය හැකි ය.

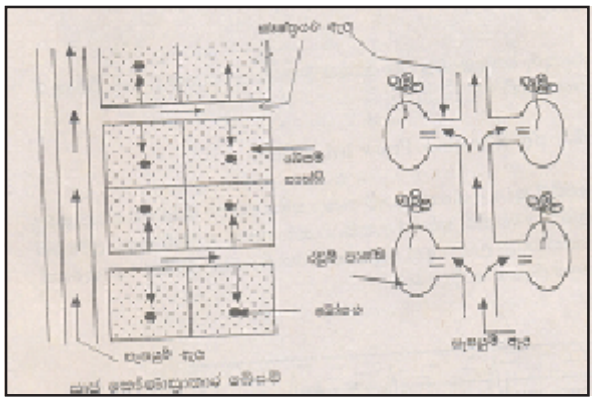
පාලනය කරන ලද ජල සම්පාදනය

මෙහි දී බෝගවලට සපයන ජලය පාලනය කිරීමක් සිදු කර ඒ සඳහා ඇළි, වැටි ආදී නොයෙක් ව්‍යුහ භාවිත කරයි. මෙම ක්‍රමය ද නැවත උපක්‍රමවලට වෙන් කළ හැකි ය.

(a) බේසම් ක්‍රමය හෙවත් ගිල්වූ පාත්ති
(b) ඇළි සහ වැටි ක්‍රමය
(c) තීරු ජල සම්පාදන ක්‍රමය
(d) වළලු ආකාර ජල සම්පාදනය

බේසම් ක්‍රමය හෙවත් ගිල්වූ පාත්ති (basin irrigation)

ක්ෂේත්‍රය වැටි මගින් කුඩා කොටස්වලට බෙදනු ලැබේ. මෙම වැටිවලට බේසම් යයි කියනු ලැබේ. මෙම බේසම් රවුම් හෝ හතරැස් විය හැකි ය. භූමිය සමතලා නොවූ විට වාරි ඇල දෙපස භූමිය වැටි මගින් කොටස්වලට බෙදා බේසම් සකස් කරනු ලැබේ. බේසම්වලට ජලය පිරීමට සලස්වා පස තුළට කාන්දු වීමට යම් කාලයක් තබයි.



රූපය 6.10 බේසම් ක්‍රමයේ භාවිතයන්

බේසම් වෙන් කිරීමට යොදා ගන්නා වැටි තාවකාලික හෝ අර්ධ ස්ථිර විය හැකි ය. තාවකාලික වැටි එක් වගා කන්නයක් තුළ දී පමණක් ජල සම්පාදනය කිරීමට යොදා ගනී. කන්න කීපයක් භාවිත කරන විට අර්ධ ස්ථිර වැටි යොදා ගනී. වී වගා කරන කුඹුරුවල ඇති නියරවල් අර්ධ ස්ථිර වැටි වේ. මෙහි දී සිදු කෙරෙනුයේ බෝගය වටා වැටියක් මගින් සකස් කර ගත් අවපාතයකට ජලය පුරවා අවශෝෂණය වීමට සැලැස්වීමයි. අවපාතන සියල්ල කානු මගින් එකිනෙක සම්බන්ධ ය. ක්ෂේත්‍ර කොටස්වලට ජලය සපයන්නේ ප්‍රධාන සැපයුම් ඇලකින් හා ඉනි විහිදුණු ක්ෂේත්‍ර කානු මගිනි. ජලය ලබා දීමට අවශ්‍ය ක්ෂේත්‍රය ළඟින් කානුව අවහිර කිරීමෙන් බේසමට ජලය පිරවීමට සැලැස්විය හැකි ය.

කාන්දු වීමේ සීඝ්‍රතාව අධික නම් විශාල ඇළ මාර්ග යොදා ගැනීමෙන් හෝ බේසම්වල ප්‍රමාණය කුඩා කිරීමෙන් කෙටි කාලයක දී ජල සම්පාදනය කිරීමට පුළුවන. පලතුරු ශාක හා වී වගා කිරීමේ දී බේසම් ක්‍රමය යොදා ගනී.

මෙම ක්‍රමයේ වාසි

1. සමතලා නොවූ බිමකට වුව ද ඒකාකර ව මුළු භූමියටම ජලය සැපයීමට හැකි වීම.
2. කුඩා වාරි ඇළකින් වුව ද කාර්යක්ෂම ව වැඩි භූමි ප්‍රමාණයකට ජලය සැපයීමට හැකි වීම.
3. මුලු ක්ෂේත්‍රයටම ජල සම්පාදනයක් නොකර ශාකයේ මූල පද්ධතිය විහි දී ඇති ප්‍රදේශයට පමණක් ජලය සපයා ජලය අපතේ යාම අඩු කර ගත හැකි වීම.
4. පාංශු ලවණතාව අධික වූ විට ලවණතාවය ඉවත් කිරීමට මෙම ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි වීම.
5. අධික වර්ෂාව සහිත කාලවල දී බේසම්වල ජලය රැස් වීම නිසා අපධාවය මගින් සිදුවන පාංශු බාදනය අවම වීම.

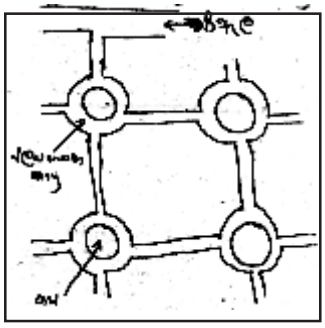
මේ ක්‍රමයේ අවාසි

1. වැටි සකස් කිරීම සඳහා වැඩි ශ්‍රමයක් අවශ්‍ය වේ.
2. වැටි සහ වාරි ඇළවල් සඳහා වැඩි භූමි ප්‍රමාණයක් වැය වන නිසා වගා කළ හැකි භූමි

ප්‍රමාණය අඩු වේ.

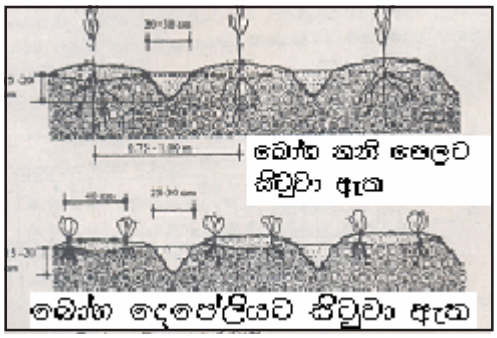
3. අතුරු බෝග වගාවන් යෙදීම අපහසු ය.
4. වැටි සකසන නිසා යන්ත්‍ර මගින් අතුරුයත් ගෑම අපහසු ය.
5. භූමිය අධික ව තෙත් වූ විට කඳන් සහ මූල රෝග ව්‍යාප්තිය ද පහසු වේ.

වළලු ආකාර ජල සම්පාදනය (Ring basin irrigation)



රූපය 6.11: වළලු ආකාර ජල සම්පාදනය

මෙම ක්‍රමය බේසම් ජල සම්පාදන ක්‍රමයට බොහෝ දුරට සමාන ය. බහු වාර්ෂික පලතුරු වන අඹ, දොඩම්, නාරං, කජු ආදී බෝග සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි ය. මෙහි දී ගස වටා රවුමට වලයාකාර ව කාණුවක් සකස් කර එම කානුව දිගේ ජලය සපයනු ලැබේ. ගස වටා ඇති කානු අනෙක් ගස්වල ඇති කානු සමග සම්බන්ධ වේ. පැළය වටා ඇති කානුවේ ජලය පසට කාන්දු වන තුරු රැස් කර තබනු ලැබේ. පසට අවශ්‍ය පරිදි ජලය ලැබුණු විට ප්‍රධාන ජල මාර්ගය අවහිර කිරීමෙන් ගස්වලට එන ජලය නතර කරනු ලැබේ.



රූපය 6.12: ඇළි හා වැටි ක්‍රමයට ජල

ඇළි සහ වැටි ක්‍රමය (Ridge and furrow irrigation)

මෙහි දී ඇළි සහ වැටි ක්‍රමයට භූමිය සකස් කළ යුතු වේ. වැටියේ බෝග වගා කරන අතර ඇළිය තුළින් ජලය සැපයීම සිදු කරයි. වැටිය තුළ බෝග පේළි එකක් හෝ කීපයක් සිටුවිය හැකි ය.

ජල සම්පාදනයේ දී ඇළිය දිගේ ගමන් කරන ජලය කාන්දු වීම මගින් ඇළිය දෙපසට පාර්ශ්වික ව පැතිරී යයි. මෙහි දී නිශ්චිත කාල සීමාවක් තුළ ඇළිය දිගේ ජලය ගමන් කිරීමට සලස්වනු ලැබේ. ජලය සුලභ ව තිබේ නම් සෑම ඇළියකට ම ජලය සපයනු ලබන අතර ජලය හිඟ අවස්ථාවල දී ඇළියක් හැර ඇළියකට ජලය සපයනු ලැබේ. එවිට ඊ ළඟ ජල සැපයුමේ දී ජලය සපයන ඇළිය මාරු කරනු ලැබේ.

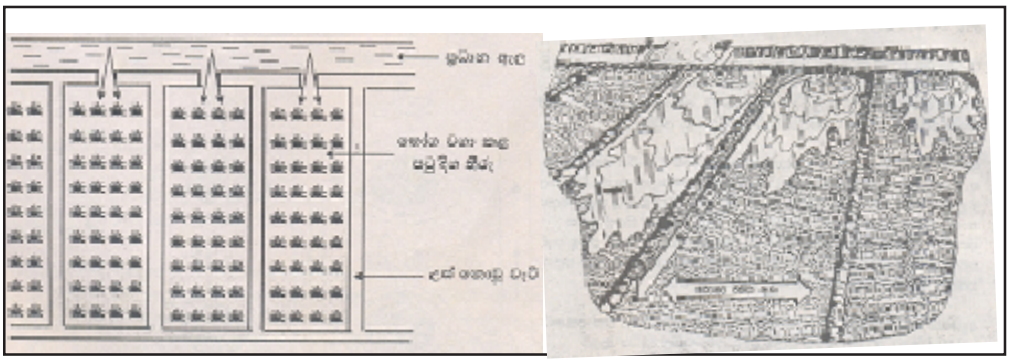
සෑම ඇළියක් ඔස්සේ ම ජලය සපයන අවස්ථාවේ දී වැටිය දෙ පසින් ඇති ඇළිවලින් ජලය වැටිය තුළට කාන්දු වේ. මෙලෙස කාන්දු වන ජල මූණත් දෙක එකිනෙක මුණ ගැසුන පසු තව දුරටත් වැටිය තුළට පාර්ශ්වික ව ජලය කාන්දු වීමක් සිදු නොවේ. එනිසා ඉන් පසු ජලය ඇළිය තුළින් සිරස් ලෙස පහළට උරා ගනී. මෙම ජලය බෝගයට ප්‍රයෝජනවත් නො වී පාංශු පැතිකඩෙන් පහළට බැස යයි. මේ නිසා සෑම ඇළියක් තුළින් ම එක වර ජලය සම්පාදනය කිරීමෙන් ජලය අපතේ යාමක් සිදු වේ. ඇළියක් හැර ඇළියකට ජලය සැපයීම නිසා වැටියේ එක් පසකට පමණක් වාරි ජලය ලැබේ. මෙම ජලය වැඩි ප්‍රමාණයක් වැටිය තුළට පාර්ශ්වික ව උරා ගැනේ. එනිසා මෙම ක්‍රමයේ දී යෙදිය යුතු ජල ප්‍රමාණය සෑම ඇළියකට ම යොදන ජලය ප්‍රමාණයට වඩා 25-35% ප්‍රමාණයක අඩුවක් පෙන්නුම් කරයි. (Reddy සහ Reddi, 1999). මද බෑවුම් සහිත ක්ෂේත්‍රයන්හි සමෝච්ච ලෙස ඇළි සැකසීමෙන් පාංශු බාදනයෙන් තොර ව ජල සම්පාදනය කළ හැකි ය.

ඇළි සහ වැටි ජල සම්පාදනය බඩ ඉරිඟු, වම්බටු, තක්කාලි, අර්තාපල්, උක්, රට කජු, වැනි බෝග සඳහා භාවිත වේ. මෙම ක්‍රමයට ජල සම්පාදනය අනෙකුත් මතුපිට ජල සම්පාදන ක්‍රමවලට වඩා විශේෂ වාසි කිහිපයකින් සමන්විත වේ. ප්‍රධාන වශයෙන් ම ඇළි හා වැටි ක්‍රමයේ දී ජලය ගලා යන ක්ෂේත්‍ර ප්‍රමාණය මුළු භූමි ප්‍රමාණයෙන් අඩක් හෝ හතරෙන් කොටසක් හෝ පමණ වේ. එනිසා වාෂ්පීකරණයෙන් වන ජල හානිය අඩු ය. තව ද ජලය වාෂ්ප වීම නිසා මඩ වීම (puddling) හා පස මතුපිට කබොල්ලක් බැඳීමේ (crusting) ගැටලුව ඇළි හා වැටි ක්‍රමයේ දී ඇති නො වේ. අතුරුයත් ගෑමේ කටයුතු පහසු ය.

එමෙන් ම මෙම ක්‍රමයේ අවාසි පහත අයුරු වේ.

1. බෑවුම අධික වූ විට ජලයේ ප්‍රවේගය හේතු කොට ගෙන ඇළිය තුළ පාංශු බාදනයක් සිදු වේ.
2. ඇළි සහ වැටි සැකසීමේ වියදම වැඩි ය.
3. පේළිවලට වගා නොකරන බෝග සඳහා මෙම ක්‍රමය සුදුසු නොවේ.
4. ජල කාන්දු වීමේ හානිය අධික වැලිමය පස් සඳහා මෙම ක්‍රමය සුදුසු නොවේ.

තීරු ජල සම්පාදනය (Border irrigation)



රූපය 6.13: තීරු ජල සම්පාදනය

ජලය ගලා යාමට හැකි වන පරිදි ක්ෂේත්‍රය දිග සමාන්තර තීරුවලට උස් නොවූ වැටි මගින් බෙදා වෙන් කර එම තීරු දිගේ ජලය සපයනු ලැබේ. මෙම තීරුවල ජලය ගමන් කරන දිශාවට ඒකාකාරී බෑවුමක් තබන අතර ක්ෂේත්‍රය හරස් අතට කුඩා බෑවුමක් ඇති ව හෝ නැති ව සැකසිය හැකි ය. මෙම ක්‍රමයේ දී ඒකාකාරී ගැඹුරකට ජලය ලබා දීමට හැකි වන පරිදි තීරු සැකසීම අවශ්‍ය වේ. ඉහළින් පිහිටි ප්‍රධාන ඇළක් මගින් වෙන වෙනම තීරු තීරුවේ පහළ කෙළවරට ළඟා වූ විට සපයන ජල ප්‍රමාණය අඩු කළ යුතු ය. එවිට පහළ කෙළවරින් ජලය අපතේ යාමක් හෝ ඉහළ ම කෙළවරට අවශ්‍ය පමණට වඩා ජලය සැපයීමක් සිදු නොවේ. මෙම ක්‍රමයේ දී තාවකාලික ව පස මත ජලය රැස් වීමක් සිදු වන අතර එම ජලය පසට කාන්දු වෙයි.

තීරු ක්‍රමය අඩු පරතරයකින් යුතු ව වගා කරන රනිල වර්ග, තිරිඟු, බාර්ලි වැනි බෝග සඳහා සුදුසු වන අතර වර්ධන කාලයේ වැඩි කොටසක් ජලය රඳා සිටීමක් අවශ්‍ය වන වී වැනි බෝග සඳහා සුදුසු නොවේ.

මෙම ක්‍රමයේ වාසි

1. අඩු වියදමකින් සරල උපකරණ යොදා තීරු සකසා ගැනීමට පුළුවන.
2. මනාව සැලසුම් කළ විට උසස් ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාවක් ලබා ගත හැකි ය.
3. ගිල්වූ පාත්ති ක්‍රමය සමග සන්සන්දනය කරන විට අඩු ශ්‍රම අවශ්‍යතාවක් ඇත.
4. වැඩි නිපුණතාවක් නොමැති අයට පවා පහසුවෙන් ක්‍රියා කරවීමට පුළුවන.
5. දිගටි තීරු ඔස්සේ අතුරුයත් ගෑම පහසු ය.

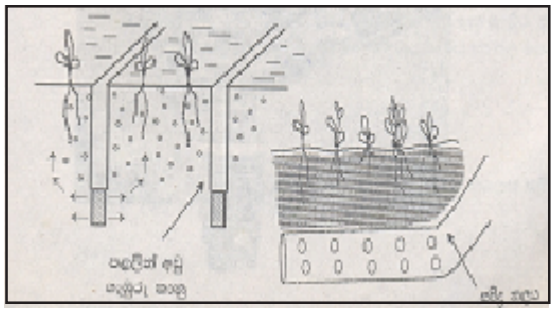
මෙම ක්‍රමයේ අවාසි

1. කාන්දු වීමේ සීඝ්‍රතාව ඉතා වැඩි රළු වැලි පසට සහ කාන්දු වීම ඉතා අඩු තද මැටි පසට එතරම් සුදුසු නොවේ.
2. වැඩි ජල ප්‍රමාණයක් අපතේ යන නිසා අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය වැඩි ය.
4. පාංශු බාදනය අධික විය හැකි ය.

උප පෘෂ්ටීය ජල සම්පාදනය

පාංශු වයනය හා මුල් අඩංගු ප්‍රදේශයේ ගැඹුර අනුව පාංශු පෘෂ්ටයට යටින් කෘත්‍රිම ජල ස්තරයක් පවත්වා ගැනීම උප පෘෂ්ඨීය ජල සම්පාදනයේ අරමුණු වේ. මෙසේ සපයනු ලබන ජලය

කේෂික ක්‍රියා මගින් ශාක මුල් අඩංගු ප්‍රදේශයට ලැබේ. විවෘත කානු හෝ පොළව යටින් දිවෙන සවිවර නළ තුළින් ජලය සපයනු ලැබේ. විවෘත කානු භාවිත කරන විට ඒවායේ ගැඹුර 30cm - 100cm අතර වේ. ජලය සිරස් ව හා තිරස් ව ගැලීමට හැකි වූ සුදුසු ඒකාකාර වයනයක් ඇති පාරගම්‍ය පස් සඳහා මෙම ක්‍රමය යෝග්‍ය වේ.



රූපය 6.14: උප පෘෂ්ඨීය ජල සම්පාදනය

මෙම ක්‍රමයේ වාසි

1. ගැඹුරු පස්වල ජලය යටට වැස්සී යන බැවින් නොගැඹුරු පස්වලට මෙම ක්‍රමය උචිතය.
2. භූ ගත නල පද්ධතියට යටින් අපාරගම්‍ය ස්තරයක් පිහිටා ඇති පස්වලට මෙම ක්‍රමය සුදුසු ය.
3. මෙසේ ජලය සැපයීමේ දී යටි පස තෙත් ව පවතින නමුත් පස මතු පිට වියළි ව පවතින බැවින් වාෂ්පීකරණ හානි අවම වේ. මතුපිට පස වියළි නිසා වල් පාලනයක් ද සිදුවේ.
4. මෙම ක්‍රමයේ දී මතුපිට ක්ෂේත්‍රය අවහිර නොවන නිසා බෝග වගා කළ හැකි භූමි ප්‍රමාණය වැඩි වන අතර යාන්ත්‍රීකරණය ද පහසු වේ.
5. ජල සම්පාදනය සඳහා භාවිත කරන කානු පද්ධතිය ජල වහනය සඳහා ද භාවිත කළ හැකි ය.

මෙම ක්‍රමයේ අවාසි

1. නළ සඳහා සහ සවි කිරීම සඳහා යන වියදම අධික වීම හා නඩත්තුව අපහසු වීම.
2. නළවල ඇල්ගී වර්ධනය නිසා ඒවා වර්ධනය වී කාර්යක්ෂමතාව අඩු වීම.
3. යන්ත්‍ර භාවිතයෙන් ගැඹුරට සී සෑ විට නළ පද්ධතියට හානි සිදු විය හැකි වීම.
4. අධික ලවණතාව සහිත ජලය සඳහා මෙම ක්‍රමය යොදා ගත නොහැකි වීම.

මැටි බඳුන් මගින් ජල සම්පාදනය

මැටි බඳුන් මගින් ජලය සැපයීම ද උප පෘෂ්ඨීය ජල සම්පාදනයට අයත් වේ. මෙහි දී බෝග ශාකයේ මූල මණ්ඩලය අසල මැටි කලයක් හෝ මැටි මුට්ටියක් වළලා එය තුළට ජලය පුරවනු ලැබේ. මැටි බඳුනේ ඇති ජලය එහි ඇති සිදුරු අතරින් පසට වැස්සී පස තෙත් වේ. ඉන් පසු එම ජලය බෝග ශාක මුල් මගින් අවශෝෂණය කර ගනී. බුලත්, ගම්මිරිස් වැනි බෝගවලට වියළි කාලයේ දී ජලය සැපයීමට මෙම ක්‍රමය යොදා ගනී. කෝපි, අඹ, පොල් වැනි ශාක පැළ අවධියේ දී මෙම ක්‍රමය අනුගමනය කළ හැකි ය.



රූපය 6.15: බඳුන් ජල සම්පාදනය

මෙහි දී ජලය පසට වැස්සෙන්නේ ඉතා සෙමින් බැවින් අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය අඩුය. මැටි බඳුනේ ජලය අඩු වූ විට නැවත එයට ජලය දැමිය යුතු ය. මදුරුවන් බෝ වීම වැළැක්වීම සඳහා ජලය පිරවූ මැටි බඳුන් වසා තැබිය යුතු ය.

මැටි බඳුනෙන් එක් පැත්තකට පමණක් ජලය වැස්සීමට අවශ්‍ය නම් ජලය වැස්සීමට අනවශ්‍ය පැත්තේ තාර, ලැකර් වැනි තීන්ත ආලේප කළ යුතු ය.

3. ක්ෂුද්‍ර ජල සම්පාදනය

ක්ෂුද්‍ර ජල සම්පාදනය, ස්ථානීය ජල සම්පාදනය (localized irrigation) හෝ පීඩනයක් යටතේ සිදු කරන ජල සම්පාදනය (pressurized irrigation) ලෙස ද හඳුන්වයි.

සැලසුම් කළ නළ පද්ධතියක් උපයෝගී කර ගනිමින් බෝගයේ අවශ්‍යතාවට සරිලන සීමිත ජල ප්‍රමාණයක් පසේ සීමිත පරිමාවකට පීඩනයක් යටතේ සැපයීම ක්ෂුද්‍ර ජල සම්පාදන තාක්ෂණයේ මූලික ලක්ෂණය වේ.

බෝගයේ දෛනික වර්ධනය ප්‍රශස්ත ආකාරයෙන් සිදු කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය කිසිඳු අවහිරතාවයකින් තොර ව අවශෝෂණය කරගත හැකි වනු පිණිස බෝගයේ මූල මණ්ඩලය ආශ්‍රිත පාංශු පරිසරයේ තෙතමනය ක්ෂේත්‍ර ධාරිතා මට්ටමට ආසන්න අගයක පවත්වා ගැනීම ක්ෂුද්‍ර ජල සම්පාදන ක්‍රමයක මූලික අරමුණයි.

ක්ෂුද්‍ර ජල සම්පාදන ක්‍රම

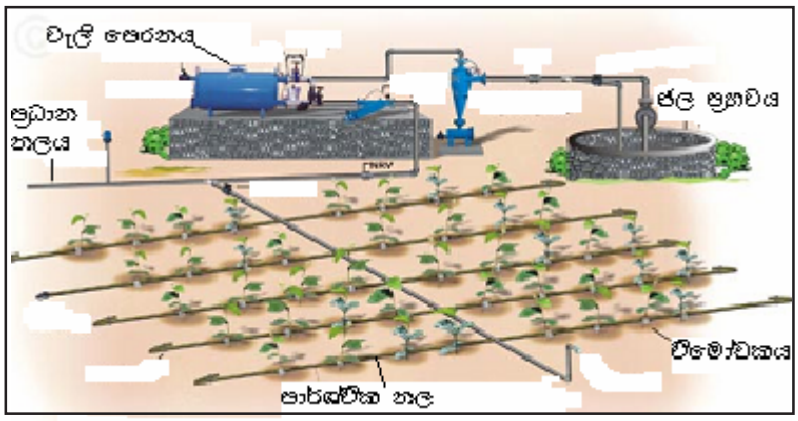
ක්ෂුද්‍ර ජල සම්පාදන ක්‍රම ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි.

1. බිංදු ජල සම්පාදනය (drip method of irrigation)
2. විසිරි ජල සම්පාදනය (sprinkler method of irrigation)

බිංදු ජල සම්පාදනය

නළ ඔස්සේ එන ජලය බෝගයේ මූල මණ්ඩලය අසලට ජල බිංදු ලෙස වැස්සීමට සැලැස්වීම මගින් අඛණ්ඩ ව මූල කලාපීය පස ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවේ පවත්වා ගැනීම මෙහි දී සිදු කෙරේ. මෙහි දී ප්‍රධාන සංචිත ජල ටැංකියක පවතින ජලය ප්‍රධාන නළයක් ඔස්සේ පැමිණේ. සංචිත ටැංකිය භූමියේ උස් ස්ථානයක පිහිටුවා ඇති නිසා පවතින විභව ශක්තිය නළ තුළින් ජලය ගලා යාමේ දී චාලක ශක්තිය බවට පත් වේ. බෝගයේ මූල කලාපය අසල නළයට සවි කර ඇති විමෝචකය (emitter) මගින් පැළයේ මුලට බිංදුවෙන් බිංදුව ජලය සැපයේ. විමෝචක නොමැතිව ජලය ගෙනයන නළයේ (පාර්ශ්වික - (lateral) සිදුරු සෑදීමෙන් ද ජලය බිංදු ලෙස වැස්සීමට සැලැස්විය හැකි ය.

ක්ෂේත්‍රයේ වගා කළ බෝගයකට ජලය සැපයීම සඳහා සකස් කළ බිංදු ජල සම්පාදන පද්ධතියක් 6.16 රූප සටහනෙන් දැක්වේ.



රූපය 6.16: බිංදු ජල සම්පාදන පද්ධතියක්

පොලිතීන් ගෘහවල බෝග වගා කිරීමේ දී බොහෝ විට බිංදු ජල සම්පාදන ක්‍රමය භාවිත කරයි. පොලිතීන් ගෘහවල බොහෝ විට එල්ලන මලු සහ හරස් මලුවල බෝග වගා කරයි.

තරමක පරතරයකින් සිදු වන මිදි, පළතුරු ශාක, වැල් දොඩම් සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිත වේ.

බිංදු ජල සම්පාදන ක්‍රමයේ වාසි

1. පස මතු පිට ජලය ගලා යාමක් සිදු නොවන නිසා පාංශු ඛාදනය සිදු නොවේ.
2. මූල මණ්ඩල ප්‍රදේශයට පමණක් ජලය සපයන නිසා ජලය විශාල වශයෙන් ඉතිරි වේ.
3. මේ සඳහා වැය වන වියදම විසිරි ජල සම්පාදන ක්‍රමයට වඩා අඩු ය.
4. මූල මණ්ඩල අවට ප්‍රදේශය නිතර ම ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවෙහි පවතින නිසා බෝග

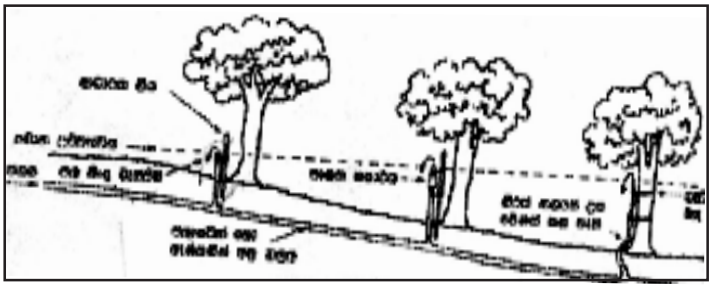
වර්ධනය හා අස්වැන්න වැඩි ය.

5. ජලය යෙදීමට වැඩි පීඩනයක් අවශ්‍ය නොවන නිසා වැය වන බල ශක්තිය අඩු ය.
6. වාෂ්පීකරණ ජල හානිය ඉතා අඩු ය.
7. පස මතු පිට වියළි නිසා වල් පැළ වර්ධනය අඩු ය.
8. බෑවුම් හා සුළං අධික ප්‍රදේශවලට උචිත ය
9. ජලය සමග පසට පොහොර එකතු කළ හැකි ය.
10. අවශ්‍ය කම්කරු අවශ්‍යතාව අඩු ය.

මෙම ක්‍රමයේ අවාසි

1. ජලයේ ඇති අපද්‍රව්‍ය නිසා විමෝචකවල ජලය වැස්සෙන සිහින් සිදුරු අවහිර විය හැකි ය.
2. බෝගවල මුල් යටට නොවැඩී මතු පිට පසෙහි පැතිරී වැඩීමට නැඹුරු වන නිසා ශාකවල සුලඟට සහ නියඟයට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව අඩු ය.
3. ඉහළ තාක්ෂණික දැනුමක් අවශ්‍ය වේ.

බුබුළු ජල සම්පාදනය (bubble irrigation)

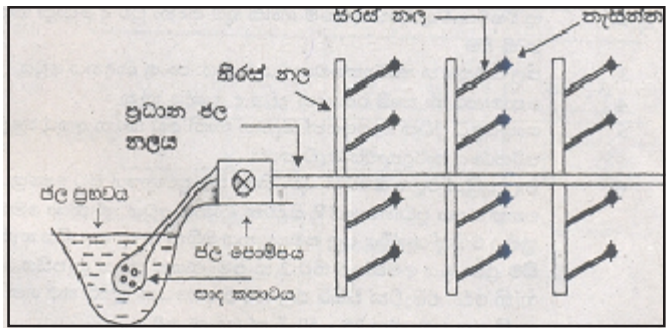


රූපය 6.17: බුබුළු ජල සම්පාදනය

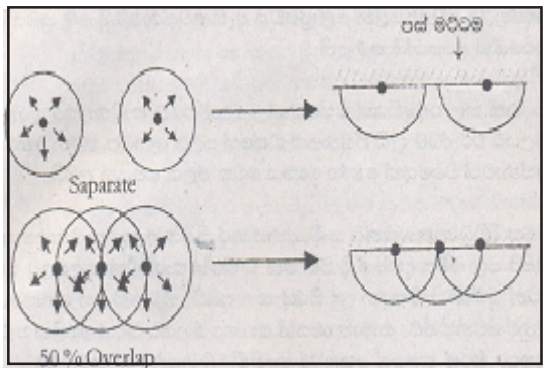
බිංදුමය ජල සම්පාදන ක්‍රමයේ අනුවර්තනයක් ලෙස බුබුළු ජල සම්පාදන ක්‍රමය බිහි වී ඇත. මෙහි දී පස මතුපිට ඇති තිරස් නළවලට සිරස් නළ සවි කර බෝගය මුලට ජල බිංදු බුබුළු ලෙස වැස්සීමට සලස්වයි. මෙම ක්‍රමය අඹ, සැපදිල්ලා, දොඩම් වැනි බහු වාර්ෂික පළතුරු බෝගවලට සුදුසු වේ.

විසිරි ජල සම්පාදන ක්‍රමය

මෙහි දී සංවෘත නළ පද්ධතියක් ඔස්සේ ජල පොම්පයක් භාවිත කර ගුරුත්ව බලයට විරුද්ධ ව දැඩි පීඩනයක් ඔස්සේ ජලය පොම්ප කරන අතර ජලය ඉස්නාවක් ලෙස බෝග මතට යොදනු ලැබේ. අධික පීඩනයකින් යුතු ව ජලය නැසින්නක් තුළින් නිකුත් කිරීමෙන් මෙය සිදු කෙරේ. විසිරි ජල සම්පාදන පද්ධතියක ප්‍රධාන අංග ලෙස පොම්පය, ප්‍රධාන නළ, පාර්ශ්වික නළ, සිරස් නළ හා නැසින්න දැක්විය හැකි ය. පොම්පය මගින් අධික පීඩනයකින් ඇතුල් කරන ජලය ප්‍රධාන නළ, පාර්ශ්වික නළ ඔස්සේ ගොස් සිරස් නළය මුදුනේ සවි කර ඇති නැසින්නෙන් ඉස්නාවක් ලෙස පිටතට විහිදේ. නිකුත් වන ජලයේ පීඩන බලය හේතු කොට ගෙන නැසින්න කැරකේ. එවිට නැසින්න වටේට ජලය ඉස්නාවක් ලෙස විසිරේ.



රූපය 6.18: විසිරි ජල සම්පාදන පද්ධතියක්



රූපය 6.19: **නැසිනි සවි කළ හැකි අයුරු**

සිරස් නළවල උස වගා කරන බෝගය අනුව වෙනස් වන අතර එය බෝගයේ උපරිම උසට ස්වල්පයක් ඉහළින් පිහිටිය යුතු ය. නැසින්නෙන් ජලය ඉසින දුර ජලයේ පීඩනය හා නැසින්න කැරකෙන වේගය මත රඳා පවතී. ක්ෂේත්‍රය පුරා ඒකාකාර ජල සැපයුමක් ලැබෙන ලෙස නැසිනි අතර දුර පාලනය කළ යුතු ය.

විසිරි ජල සම්පාදන ක්‍රමයේ වාසි

1. නළ තුළින් ජලය ගමන් කරන නිසා ජල ප්‍රභවයේ සිට ක්ෂේත්‍රය තෙක් ජලය ප්‍රවාහනයේ දී සිදු වන ජල හානිය අඩු ය.
2. ක්ෂේත්‍රය පුරා ඒකාකාර ව ජලය සැපයිය හැකි ය.
3. පෘෂ්ඨීය ජල සම්පාදන ක්‍රමවලට වඩා අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය අඩු ය.
4. ජලය ඉස්නාවක් ලෙස යොදන නිසා පස මඩවීමෙන් වළකී.
5. මතුපිට අපධාවය අඩු වේ. එම නිසා පාංශු බාදනය සිදු නොවේ.
6. ජලය කාන්දු වීම අධික වැලි පස් සඳහා මෙම ක්‍රමය උචිතය.
7. මෙම ක්‍රමය භාවිත කිරීම සඳහා පස මට්ටම් කිරීම අවශ්‍ය නොවේ.
8. බෑවුම් සහිත භූමිවලට යෙදිය හැකි ය.
9. පාංශු තෙතමනය නොකඩවා පවතින නිසා බෝග වර්ධනය සහ අස්වැන්න වැඩි ය.
10. පොහොර හා පළිබෝධ නාශක මේ සමඟ යෙදිය හැකි නිසා ඒ සඳහා වැය වන අමතර වියදම අඩු ය.

විසිරි ජල සම්පාදනයේ අවාසි

1. අධික සුළං සහිත ප්‍රදේශවලට මෙම ක්‍රමය නුසුදුසු ය.
   - සුළං නිසා වාෂ්පීකරණයෙන් ඉවත් වී යන ජල ප්‍රමාණය අධික වේ.
   - අධික සුළං ජලය විහිදෙන වෘත්තාකාර රටාවේ වෙනස්කම් ඇති කරයි. ඒ නිසා ජලය ඒකාකාරී ව ලබා දිය නොහැකි වේ.
   - ජල බිංදු සුළඟ මගින් ක්ෂේත්‍රයෙන් පිටතට රැගෙන යාම නිසා ජල හානිය වැඩි විය හැකි ය.
2. මේ සඳහා විශාල පීඩනයක් යෙදීමට අවශ්‍ය නිසා වැය වන ඉන්ධන හෝ විදුලිය සඳහා යන වියදම අධික ය.
3. විසිරි සම්පාදන පද්ධතියක් පිහිටු වීම සඳහා යන මූලික වියදම් අධික ය.
4. මල්වල පරාග සේදීයාමෙන් අස්වැන්න අඩු වේ.
5. අපද්‍රව්‍ය සහිත ජලය භාවිත කිරීම නිසා නළ අවහිර වීම සිදු විය හැකි ය.

ජල සම්පාදන ක්‍රම තේරීමේ දී සලකා බලන සාධක

යම් ජල සම්පාදන ක්‍රමයක් සකසා ගැනීමට ප්‍රථම ජල හා භූමි සම්පත් පිළිබඳව අධ්‍යයනයක් කිරීම වැදගත් වේ. ඒ සඳහා වැදගත් වන සාධක කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

1. පාංශු සමීක්ෂණ

පාංශු ව්‍යුහය, වයනය, ජල වහන තත්ව යනාදී කරුණු පාංශු සමීක්ෂණ යටතේ වැදගත් සාධක වේ. මෙම සාධක මත විවිධ ජල සම්පාදන ක්‍රම අනුගමනය කළ යුතු ය. වැලි අධික පසකට ජලය සැපයීමේ දී අධික ජල ප්‍රමාණයක් අපතේ යන බැවින් මතුපිට ජල සම්පාදන ක්‍රම සුදුසු නැත. මැටි අධික පසක දී මතුපිට ජල සම්පාදන ක්‍රම වාසිදායක වේ.

2. භූ විෂමතාව

භූමියේ පිහිටීම අනුව ජල සම්පාදන ක්‍රමය වෙනස් වේ. බෑවුම් සහිත භූමියක වගා කරන බෝගවලට ජලය සැපයීමේ දී මතුපිට ජල සම්පාදන ක්‍රම අනුගමනය කරන විට සමෝච්ච ජල සම්පාදන ක්‍රම යෙදිය යුතු ය. නැතහොත් පාංශු බාදනය සිදු විය හැකි ය. එමෙන් ම බෝගයට සපයන ජලයෙන් වැඩි ප්‍රමාණයක් පහත් බිම්වලට අපධාවය වීම නිසා ජල ඌනතා ඇති වීමට ද පුළුවන.

3. දේශගුණික තත්ත්ව

දේශගුණික සාධක මත බෝගයට අවශ්‍ය වන ජලය රඳා සිටින හෙයින් ජල සම්පාදන ක්‍රමයක් තෝරා ගැනීමේ දී මෙය සලකා බැලීම වැදගත් ය. උදාහ: සුළං අධික ප්‍රදේශවලට විසිරි ජල සම්පාදනය යෝග්‍ය නොවේ.

4. බෝග තත්ව

මනා ජල සම්පාදන ක්‍රමයක් සැලසුම් කිරීමට නම් බෝග වගාව පිළිබඳ මනා අවබෝධය වැදගත් වේ. ගොවිපොළ ප්‍රමාණය, ගොවිතැන් ක්‍රම, බෝග අතර පරතරය හා ශ්‍රමය ලබා ගැනීමේ පහසුබව මෙහි දී සැලකිල්ලට භාජනය කර ගොවිපොළට යෝග්‍ය ජල සම්පාදන ක්‍රමය තෝරා ගත යුතු ය.

5. ඉන්ජිනේරුමය කටයුතු සැලසුම් කිරීම

ජල ප්‍රභවය හා ගොවිපොළ පිහටීම මෙහි දී සැලකිල්ලට ගත යුතු ය. ජල ප්‍රභවය පහළ ස්ථානයක පිහිටා ඇති විට ගුරුත්ව බලයෙන් ජලය ක්ෂේත්‍රයට ලබා දිය නොහැකි ය. එවැනි අවස්ථාවල දී ජල පොම්පයක් භාවිත කර ජලය පොම්ප කර පසුව ක්ෂේත්‍රවලට ලබා දීමට සිදු වේ.

6. ප්‍රාග්ධනය

ගොවියා සතු ධනය හා තමන්ට එම ක්‍රමය නඩත්තු කළ හැකි ද යන්න තවදුරටත් සලකා බැලිය යුතු ය.

6.5 ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව ගණනය කිරීම

ජලය සඳහා වැය වන පිරිවැය ද දිනෙන් දින වැඩි වන බැවින්, වාරි ජලය පිරිමැසීමේ අවශ්‍යතාව තදින් ම පැන නැඟී ඇත. ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාව නම් සංකල්පය, අවශ්‍ය වන්නේ මෙය ඉටු කර ගැනීමට ය. මෙහි දී දැන ගත යුතු වැදගත් කරුණු කිහිපයකි.

1. ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව සොයා ගැනීම
2. ජල සම්පාදනය කළ යුතු අවස්ථාව තීරණය කිරීම
3. ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව ඇති කිරීම සඳහා කළ යුතු උපාය මාර්ග සොයා බැලීම

ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව ගණනය කිරීම

මෙම ගණනය කිරීමේ කටයුතු සඳහා 3.2 නිපුණතා මට්ටමේ දී පාංශු ජලය පිළිබඳව ඉගෙනගත් තොරතුරු නැවත මතක් කර ගත යුතු ය. ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව ආකාර දෙකකට ගණනය කර ගනු ලැබේ.

1. ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව
2. දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව

I. ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව

යම් පසක් සලකන ලද අවස්ථාවක සිට ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව දක්වා ගෙන ඒමට සැපයිය යුතු ජල ප්‍රමාණය උසක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීම ශුද්ධ ජල සම්පාන අවශ්‍යතාව ලෙස හැඳින්වේ.

$$In = \frac{(Fcw - WIw) \times P \times d}{100}$$

In = ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව (සෙන්ටිමීටරවලින්)

Fcw = ක්ෂේත්‍රධාරිතාවයේ දී ජල ප්‍රතිශතය (භාරමිතික ජලය අනුපාතයක් ලෙස)

WIw = ජල සම්පාදනය කරන විට පසේ ඇති භාරමිතික ජල ප්‍රමාණය (අනුපාතයක් ලෙස) මලානික සංගුණනයට පෙර නැවත ජල සම්පාදනය කරන බැවින් පස පවත්නා අවස්ථාවේ ජල ප්‍රතිශතය මෙහි දී සඳහන් කරයි.

P = පසේ දෘෂ්‍ය ඝනත්වය (ඒකක පිළිබඳ ගැටලුව මගහැරීම සඳහා දෘෂ්‍ය විශිෂ්ට ගුරුත්වය යොදා ගනී.)

d = මූල කලාපයේ ගැඹුර (පස් තට්ටුවේ ගැඹුර සෙන්ටිමීටරවලින්)

උදා: මුං බෝගය සඳහා මූල කලාපයේ ගැඹුර 60 cm ද පසේ දෘෂ්‍ය ඝනත්වය 1.2 gcm^{-3} ද ජල සම්පාදන අවස්ථාවේ පසේ තෙතමන ප්‍රතිශතය 12% ද කේෂත්‍ර ධාරිතාවයේ දී තෙතමන ප්‍රතිශතය 26% ක් ද නම් ශුද්ධ ජල අවශ්‍යතාව ගණනය කරන්න.

$$In = \frac{(Fcw - WIw) \times P \times d}{100}$$

$$= \frac{(26 - 12) \times 1.2 \times 60cm}{100}$$

$$= \underline{10.08cm}$$

ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව පහත සමීකරණය මඟින් ද සෙවිය හැකි ය.

In = (Fcv - Wpv) x d x D හෝ

In = (Fcw - Wpw) x P x d x D

Fcv = කේෂත්‍ර ධාරිතාවයේ දී පරිමාමිතික ජලය (අනුපාතයක් ලෙස)

Wpv = මලානික සංගුණයේ දී පරිමාමිතික ජලය (අනුපාතයක් ලෙස)

D = ඌනතාවය අනුපාතයක් ලෙස

Wpw = මලානික සංගුණකයේ දී භාරමිතික ජලය (අනුපාතයක් ලෙස)

Fcw = කේෂත්‍ර ධාරිතාවයේ දී භාරමිතික ජලය (අනුපාතයක් ලෙස)

ඉහත සමීකරණවල Fcv , Wpv, Fcw, Wpw යන්න ප්‍රතිශත ලෙස ගත හොත් එම සමීකරණය 100 න් බෙදිය යුතු ය.

උදා:- $In = \frac{(Fcv\% - Wpv\%) \times d \times D}{100}$

ජල භාවිත කාර්මයක්ෂමතාව බෝගයෙන් බෝගයට වෙනස් වේ. ඒ නිසා ජලය හිඟ ප්‍රදේශවල ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාව වැඩි බෝග වගා කිරීමෙන් එම ප්‍රදේශයේ ජලය කාර්යක්ෂම ව භාවිත කළ හැකි ය.

දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව

ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව යනු පස කේෂත්‍ර ධාරිතාවයෙන් පවත්වා ගැනීම සඳහා සැපයිය යුතු ජල ප්‍රමාණයයි. නමුත් කිසියම් ජල සම්පාදන පද්ධතියක් හෝ බෝග වගා කේෂත්‍රයක් 100% ක් කාර්යක්ෂම නොවේ. එබැවින් ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාවට වඩා තවත් ජලය කිසියම් ප්‍රමාණයක් සැපයීමට සිදු වේ. මේ අන්දමට සැපයිය යුතු මුළු ජල ප්‍රමාණය දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව වේ.

දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව	=	ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව	+	සම්පූර්ණ හානි වූ ජල ප්‍රමාණය

මෙය තවත් අයුරකින් දැක්විය හැකි ය.

ජල සම්පාදන පද්ධතියේ කාර්යක්ෂමතාව 75% නම්

$$\text{දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව} = \frac{\text{ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව}}{\text{ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව}}$$

උදා : ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව = 12cm ද
හානි වූ ජල ප්‍රමාණය = 4 cm නම්
දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව = 12 + 4 = 16cm වේ.
උදා : ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව = 12cm
ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව = 75%

දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව = $\frac{\text{ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව}}{\text{ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව}} = \frac{12}{75} \times 100 = 16\text{cm}$

ජල සම්පාදන කාලාන්තරය තීරණය කිරීම

ජල සම්පාදනයේ දී ජලය සැපයිය යුතු කාල පරතරය අවබෝධ කර ගැනීම ඉතා වැදගත් වේ. පමණට වඩා කෙටි කාල පරතරවල දී ජලය සැපයීමෙන් ජලය අපතේ යන අතර ජල වහනය වීම දුර්වලවීම, රෝග වැඩිවීම, පෝෂක අපතේ යාම සහ විෂබීජ පැතිරීම වැනි ගැටලු ඇති විය හැක. මේ නිසා නිසි අවස්ථාවේ නිසි පමණට ජලය සැපයීම වැදගත් වේ.

ජල සම්පාදන කාලාන්තරය තීරණය කරන ක්‍රම

1. පාංශු තෙතමන තත්ත්වය අනුව ජලය සැපයීම
2. බෝගය දර්ශකයක් ලෙස භාවිත කිරීම

පාංශු තෙතමනය අනුව ජලය සැපයීම

ජල සම්පාදන මූලධර්ම අනුව බෝගයකට ලබා ගත හැකි ජලය වන්නේ ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව සහ මලානික සංගුණකය අතර ජලය යි. ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාවේ ඇති පස මලානික සංගුණකයට පත් වීමේ දී එහි ඇති ලබා ගත හැකි ජලය අවසන් වන බැවින් බෝගයට ස්ථිර හානියක් සිදු විය හැකි ය. එබැවින් ප්‍රශස්තයක් ලෙස ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව සහ මලානික සංගුණකය අතර ඇති ජලයෙන් තීරණය කරන්නා වූ ඌනතා මට්ටමක් ඉවත් වූ විට නැවත ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව දක්වා ජලය සැපයීම සුදුසු ය. මේ අවස්ථාව සොයා ගැනීමට පාංශු තෙතමනය සෙවීමේ ඕනෑම ක්‍රමයක් යොදා ගත හැකි ය. මේ අවස්ථාව බෝගය අනුවත් බෝගයේ අවධිය අනුවත් වෙනස් වේ.

පළමුව වගා බිමේ ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව සහ මලානික සංගුණකයේ දී තෙතමන ප්‍රතිශත සොයා ගත යුතු ය. ජල සම්පාදනය කළ යුතු ක්ෂේත්‍රයෙන් තෙතමන ප්‍රතිශතය කිසියම් ක්‍රමයකට සොයා තීරණය කරන්නා වූ ඌනතා මට්ටමක් දක්වා ජල ප්‍රමාණය අඩු වූ විට ජල සම්පාදන අවස්ථාව තීරණය කරනු ලැබේ. මේ සඳහා භාරමිතික ක්‍රමය, ක්ෂේත්‍ර ආතතිමාන ක්‍රමය සහ ජිප්සම් කුට්ටි ක්‍රමය ආදී ඕනෑ ම ක්‍රමයක් යොදා ගත හැකි ය. එහෙත් ක්ෂේත්‍ර ආතතිමාන ක්‍රමය වඩාත් පහසු ය.

බෝගය දර්ශකයක් ලෙස යොදා ගැනීම

මෙය ආකාර දෙකකට සිදු කළ හැකි ය.

1. පස් හා වැලි මිශ්‍ර කුඩා පාත්ති ක්‍රමය

ක්ෂේත්‍රයෙන් 1 x1 x 1m පමණ වළක් කපා ඉවත් කළ පස්වලට අමතර 5% ක් පමණ වැලි මිශ්‍ර කර නැවත වළට පුරවනු ලැබේ. එම කොටස ලකුණු කර තබන අතර සාමාන්‍ය ක්‍රමයට බිම් සකසා බෝග වගා කරනු ලැබේ. මෙම කොටසෙහි බෝග සෙසු කොටසේ බෝගවලට වඩා කලින් මලානික වන බැවින් එම අවස්ථාවේ දී සමස්ත ක්ෂේත්‍රයට ම ජලය සපයනු ලැබේ.

2. ඉහළ පැළ ඝනත්වයක් සහිත පාත්ති ක්‍රමය

සාමාන්‍ය ක්‍රමයට ක්ෂේත්‍රයේ බිම් සකසන අතර 1 x1m පමණ කොටුවක සාමාන්‍ය පැළ ඝනත්වය මෙන් දෙගුණයක් වැඩි වන සේ පැළ සිටුවනු ලැබේ. මෙම කොටසේ උත්ස්වේදනය වැඩි බැවින් සෙසු කොටසේ පැළවලට වඩා ඉක්මනින් මලානික වේ. එවිට මුළු ක්ෂේත්‍රයට ම ජලය සම්පාදනය කරනු ලැබේ.

$$\text{ජල සම්පාදන කාලාන්තරය} = \frac{\text{ශුද්ධ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව}}{\text{බෝග ජල අවශ්‍යතාව (mm/d)}}$$

$$I_i = \frac{In}{ET_c}$$

ET_c = බෝග වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය

ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව

ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව යනු සම්පාදනය කළ ජලයෙන් කොපමණ කොටසක් බෝගය මගින් ප්‍රයෝජනයට ගනී ද යන්න ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වීමයි.

$$\text{ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව} = \frac{\text{ශාකය භාවිත කළ ජල ප්‍රමාණය}}{\text{සපයන ලද ජල ප්‍රමාණය}} \times 100$$

සම්පාදනය කරන ජලයෙන් වැඩි කොටසක් ශාකයේ භාවිතයට ගැනීමට සැලැස්විය හැකි නම් ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වන අතර ජලය අපතේ යයි නම් එම කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ.

ජලය හානි විය හැකි අවස්ථා කිහිපයක් හඳුනාගෙන, ඒ එක් එක් අවස්ථාවේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගැනීමෙන් සමස්ත ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගත හැකි වේ.

I. ජලය ගෙන යාමේ කාර්යක්ෂමතාව

මින් අදහස් වන්නේ ජල ප්‍රභවයෙන් නිකුත් කළ ජලයෙන් කොපමණ ප්‍රතිශතයක් ක්ෂේත්‍රයට ලැබුණේ ද යන්නයි.

$$E_c = \frac{W_f}{W_s} \times 100$$

E_c = ජලය ගෙන යාමේ කාර්යක්ෂමතාව
W_f = ක්ෂේත්‍රයට ලැබුණු ජල ප්‍රමාණය
W_s = ජල ප්‍රභවයෙන් නිකුත් කළ ජල ප්‍රමාණය

ජලය යෙදීමේ කාර්යක්ෂමතාව

මෙයින් අදහස් වන්නේ සපයන ලද ජලයෙන් කොපමණ ප්‍රතිශතයක් ක්ෂේත්‍රයේ මූල මණ්ඩල කලාපය තුළ රැඳුණේ ද යන්නයි.

$$E_a = \frac{W_r}{W_f} \times 100$$

E_a = ජලය යෙදීමේ කාර්යක්ෂමතාව
W_r = මූල මණ්ඩල කලාපයේ රැඳුණු ජල ප්‍රමාණය
W_f = ක්ෂේත්‍රයට ලැබුණු ජල ප්‍රමාණය

ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාව

බෝගයක ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාව යනු එම බෝගයේ වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනයට භාවිත කළ ජල ඒකකයකින් නිපදවූ අස්වනු ප්‍රමාණය කොතෙක් ද යන්න තීරණය කිරීම වේ.

$$WUE = \frac{Y}{ET}$$

WUE = ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාව
Y = නිපදවූ අස්වනු ප්‍රමාණය/හිමි අස්වැන්න
ET = වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනය

වගුව 6.4: බෝග කිහිපයක ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාව

භෝගය	නිමි අස්වැන්න	ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාව (kg/m^3) ජලය ඝන මීටරයකට නිමි අස්වැන්න කිලෝ ග්‍රෑම්
අර්තාපල්	ආකන්ධ	4.0 - 7.0
කෙසෙල්	ඵල	2.0 - 4.0
බඩ ඉරිඟු	ධාන්‍ය	0.8 - 1.6
වී	ධාන්‍ය	0.5 - 1.1
සෝගම්	ධාන්‍ය	0.6 - 1.0
උක්	සීනි	0.6 - 1.0
මුං, උඳු	ධාන්‍ය	0.5 - 1.0
රට කජු	පොතු සහිත කරල්	0.6 - 0.8
සෝයාබෝංචි	බීජ	0.4 - 0.7
දුම්කොළ	පදම් කළ පත්‍ර	0.4 - 0.6

ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව නැංවීම

මේ සඳහා ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාවෙහි විවිධ අවස්ථා කෙරෙහි බලපාන සාධක හඳුනා ගනිමින් ඒවා කළමනාකරණය කළ යුතු ය.

1. දේශගුණය

අධික උෂ්ණත්වය සහ අධික සුළඟ ඇති විට වාෂ්පීකරණය වැඩි වේ. මේ නිසා ශාකයට ලැබෙන ජලය වාෂ්පීකරණයෙන් ඉවත් වේ. මෙය වැළැක්වීමට සුළං බාධක ඉදි කිරීම හා පස වසුන් කිරීම ආදී ක්‍රියා සිදු කළ හැකි ය .

2. පසේ ලක්ෂණ

පසක වැලි ප්‍රතිශතය වැඩි නම් එහි ගැඹුරු කාන්දු වීම (deep percolation) මගින් ජලය අපතේ යයි. මෙය වැළැක්වීමට පසට කාබනික ද්‍රව්‍ය එක් කිරීම කළ හැකි ය. එසේ ම ක්ෂේත්‍ර ධාරිතාව දක්වා පමණක් ජලය සැපයීම මගින් කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කරගත හැකි ය. ක්‍රමානුකූල බිම් සැකසීමෙන් පසේ කේශාකර්ෂක සිදුරු වැඩි කර ගැනීමෙන් මෙය සිදු කළ හැකි ය. එසේ ම ජල සම්පාදන කාලාන්තරය අඩු කිරීම ද සිදු කළ හැකි ය.

3. බෝගයේ ලක්ෂණ

සමහර බෝගවලට ස්වභාවයෙන් ම අඩු ජල භාවිත කාර්යක්ෂමතාවක් ඇත. එවැනි බෝග තෝරා නොගැනීමෙන් ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගත හැකි ය. එවැනි බෝග වගාකළ යුත්තේ ජලය සුලභ හෝ වැසි ජලයෙන් වගා කරන ස්ථානවල ය. පැළ ගහනය ප්‍රශස්ත ව පවත්වා ගැනීමෙන් ද ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වේ.

4. වාරි මාර්ගවල ලක්ෂණ

වාරි මාර්ග සොරොව් ආදියෙන් කාන්දු වීම මගින් ජලය අපතේ යන අතර එයින් ජලය ගෙන යාමේ කාර්යක්ෂමතාව අඩු වී ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ. ඇළ වේලි කොන්ක්‍රීට් ඇතිරීම. සොරොව් උසස් තත්ත්වයෙන් පවත්වා ගැනීම ආදිය මගින් මෙය වළක්වා ගත හැකි වේ.

5. බෝග වගා ක්‍රමයේ ලක්ෂණ

තනි බෝග වගාවල දී ජලය අපතේ යන ප්‍රමාණය වැඩි ය. බහු ස්තර බෝග වගා හෝ බහු බෝග වගා තෝරා ගැනීමෙන් ජලය පිරිමසා ගත හැකි වේ.

6. වල් පැළ පාලනය

වල් පැළවල උත්ස්වේදනයෙන් ඉවත් වන ජලය බෝගයට නොලැබී යයි. එම නිසා ක්ෂේත්‍රය වල් පැළවලින් තොර ව පවත්වා ගැනීම වැදගත් වේ.

7. ජල සම්පාදන තාක්ෂණය

ජල සම්පාදන ප්‍රමාණය කෙරෙහි තාක්ෂණික සාධක ද බලපායි. උචිත තාක්ෂණය භාවිත කිරීමෙන් එක ම බෝගයට එකම දේශගුණික සාධක යටතේ අවශ්‍ය වන ජල ප්‍රමාණය අඩු කර ගත හැකි ය. පෘෂ්ටීය ජල සම්පාදන ක්‍රම අතරින් ඇළි ජල සම්පාදනය සහ බේසම්/වළලු ක්‍රම සාපේක්ෂ ව අඩු ජල ප්‍රමාණයක් අවශ්‍යවන ක්‍රම වේ.

උප පෘෂ්ටීය ජල සම්පාදන ක්‍රම වන සවිවර නළ, සවිවර බඳුන් වැනි ක්‍රමවල දීත්, බින්දු ජල සම්පාදනයේදීත් ඉතා අඩු ජල ප්‍රමාණයන් අවශ්‍ය වන බැවින් බෝග වර්ගය අනුව මෙම ක්‍රම තෝරා ගැනීම මගින් ජල සම්පාදන කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කළ හැකි ය. එහෙත් මෙවැනි තාක්ෂණික ක්‍රම යොදා ගැනීමේ ගැටලු සහ සීමාවන් ඇත. ඒවා පහත දැක්වේ.

- බිංදු ජල සම්පාදනය වඩාත් උචිත වන්නේ බහු වාර්ෂික බෝගවලට ය. ඒ සඳහා යන ප්‍රාග්ධන වියදම් ද වැඩි ය.
- බේසම්/වළලු ක්‍රම යෝග්‍ය වන්නේ ද බහු වාර්ෂික බෝගවලට ය.
- ඇළි ජල සම්පාදනය සඳහා බිම් සැකසීමේ වියදම වැඩි ය. භූ විෂමතාව අධික භූමි සඳහා එය නොගැළපේ. එසේ ම වැලි පස් සඳහා ද නොගැළපේ.

මෙයින් පෙනෙන්නේ උචිත තාක්ෂණය භාවිතයෙන් ජලය අපතේ යාම අඩු කර ගත හැකි බවයි. නමුත් තාක්ෂණය තෝරා ගත යුත්තේ වගා කරන බෝගය, භූ විෂමතාවය, පස, ආර්ථික සහ තාක්ෂණික හැකියාව සලකා බැලීමෙන් පසුව ය. යම් බෝගයකට අවශ්‍ය ශුද්ධ ජල සම්පාදන ප්‍රමාණය බොහෝ දුරට අඩුවිය හැකි ය. එහෙත් විවිධ බාහිර සාධකවල බලපෑමෙන් දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව වෙනස් වේ. උචිත තාක්ෂණය භාවිතයෙන් මෙම සාධකවල බලපෑම අවම කරගත හැකි අතර දළ ජල සම්පාදන අවශ්‍යතාව අඩු කර ගත හැකි ය.

6.6 ජල වහන ක්‍රම සැලසුම් කිරීම

ජල වහනය

වගා කටයුතු සිදු කරනු ලබන කෘෂිකාර්මික බිම්වල ඇතැම් විට විවිධ හේතූන් නිසා වැඩිපුර ජලය එක් රැස් වීම සිදු වේ. මෙලෙස පසෙහි අතිරික්ත ව රැඳෙන ජලය නිසා බෝගවලට මෙන්ම වගා කටයුතු ආශ්‍රිත විවිධ ක්‍රියාකාරම්වලට ද අහිතකර බලපෑම් ඇති වේ. මේ ආකාරයට වගා බිම්වල ඇති අතිරික්ත ජලය පාංශු පැතිකඩෙන් ස්වභාවික ලෙස ඉවත් වී යාම ජල වහනය ලෙස හැඳින්වේ. බොහෝ විට බෑවුම් සහිත භූමිවල මෙය මනාව සිදු වේ. එහෙත් ඇතැම් විට පසෙහි රැඳී ඇති අතිරික්ත ජලය මෙලෙස ඉවත් නොවන අතර ඒවා ඉවත් කිරීමට කෘත්‍රිම ක්‍රම යොදා ගැනීමට සිදු වේ. මෙය ජල වහනය කිරීම යනුවෙන් හැඳින්වේ. මේ මගින් පාංශු වාතනය දියුණු වේ. භූමියක එවැනි ජල වහනය කිරීමක් අවශ්‍ය ද නැත් ද යන්න භූමියේ මතු පිට ස්වභාවය නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් පමණක් කළ හැකි නොවේ.

මේ සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂාව කළ හැකි ය.

පරීක්ෂා කිරීමට අවශ්‍ය භූමියේ 30 x 30 x 30 *cm* ප්‍රමාණයේ වළක් කපා ගත යුතු ය. ඉහත කී ගැඹුරේ දී වළෙහි ජලය එක් රැස් වීමට සිදු වුවහොත් එම භූමියේ ජල වහනය ඉතා දුර්වල බැව් තීරණය කළ හැකි වේ. ඉහත ගැඹුරේ දී එලෙස ජලය එක් රැස් නොවන්නේ නම් වළ මුළුමනින් ම ජලයෙන් පුරවා එම ජලය පසට උරා ගැනීමට ගතව න කාලය මැන ගත යුතු ය. පැයකට වැඩි කාලයක් ඒ සඳහා ගත වන්නේ නම් එම පසෙහි ද ජල වහනය සතුටුදායක නොවන බැව් නිගමනය කිරීමට පුළුවන. එබැවින් ඉහත අවස්ථා දෙකෙහි දී ම ජල වහනය කිරීමට උචිත ක්‍රම යොදා ගැනීමට සිදු වේ. වලෙහි ජලය පසට උරා ගැනීම පැයක් පමණ කාලයක් තුළ සිදු විණි නම් එම පසේ ජල වහනය සතුටුදායක වේ.

කෙසේ වෙතත් වාරි ජල සම්පාදනයෙන් වගා කටයුතු සිදු කරනු ලබන බිම්වල ජල වහනය කිරීම අනිවාර්යයෙන් ම කළ යුතු වේ. සපයනු ලබන වාරි ජලයෙන් 10% -20% දක්වා ප්‍රමාණයක්

එම භූමියෙන් ඉවත් වී යාමට සැලැස්විය යුතු ය. නැත්නම් වාරි ජලය සමග පැමිණෙන විවිධ ලවණ වර්ග පසෙහි එක් රැස් වීමෙන් පසෙහි ලවණතාව වර්ධනය වීම සිදු වේ. විශේෂයෙන් වියළි කලාපීය ප්‍රදේශවල මෙය උග්‍ර වේ.

දුර්වල ජල වහහනය නිසා ඇති වන අහිතකර බලපෑම්

දුර්වල ජල වහන තත්ත්වයක් නිසා ඇති වන අහිතකර බලපෑම් පහත සඳහන් ආකාරයට කොටස් දෙකකට බෙදිය හැකි වේ.

1. සෘජුවම ශාකයට ඇතිවන බලපෑම්
2. පසට හෝ වගා කටයුතු ආශ්‍රිත ව සිදු වන බලපෑම්

සෘජුවම ශාකවලට ඇති කරන බලපෑම්

1. පත්‍ර කහ පැහැ වීම (හරිතක්ෂය)
2. ශාක වර්ධනය අඩාල වීම
3. හට ගන්නා ඵල ප්‍රමාණය අඩු වීමෙන් අස්වනු අඩු වීම
4. ශාක මුල්වල නිර්වායු ශ්වසන තත්ත්ව වීමෙන් ඇති වන විෂ ද්‍රව්‍ය ශාකවලට විෂ වීම
5. ශාකවල මූල රෝග ව්‍යාප්තිය වැඩි වීම
6. ශාක මුල් ගැඹුරට නොවැඩීමෙන් ශාක පහසුවෙන් ඇද වැටීමට ලක් වීම
7. ඔක්සිජන් හිඟ වීම නිසා මුල්වල පාරගම්‍යතාවට බාධා පැමිණ ජල අවශෝෂණය දුර්වල වේ. මේ නිසා පෝෂක හා ජල ඌනතාව ඇති වේ.
8. පොටෑසියම් හා පොස්පර්ස් වැනි පෝෂක අවශෝෂණය සිදු නොවීම

පසට හෝ වගා කටයුතු ආශ්‍රිත ව ඇති වන බලපෑම්

1. පාංශු වාතනය දුර්වල වීම
2. නිර්වායු තත්ත්වයන් නිසා ඇතිවන විෂ වායුන් මගින් පාංශු විෂ බව ඇති වීම (හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ්, කාබන් ඩයොක්සයිඩ්) සහ නිර්වායු ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි වී ස්වායු ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියා අඩු වීම
3. කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය සෙමින් සිදු වීම
4. පසේ ලවණතාව වර්ධනය වීම
5. පාංශු ව්‍යුහය දුර්වල වීම
6. ගොවි උපකරණ ක්‍රියාත්මක කිරීම අපහසු වීම
7. බිම් සැකසීමේ කටයුතු අපහසු වීම

ඉහත කරුණුවලට අමතර ව ජලය රඳා පැවතීමෙන් මදුරු ගහණය වැඩි වීම වැනි සෞඛ්‍යයට අහිතකර පාරිසරික තත්ත්ව ද ඇති විය හැකි ය.

දුර්වල ජල වහන තත්ත්ව ඇති වීමට බලපාන සාධක

1. භූ ජල මට්ටම ඉහළින් පිහිටීම

ඇතැම් ප්‍රදේශවල ස්වභාවයෙන් ම ඉහළ භූ ජල මට්ටම් පිහිටා ඇත. එමෙන් ම වෙනත් හේතූන් නිසා ද තාවකාලික ව හෝ නිරන්තරයෙන් ම භූ ජල මට්ටම ඉහළ යාමට පුළුවන. අධික වර්ෂාව සහිත කාලවල දී සාමාන්‍යයෙන් පවතින භූ ජල මට්ටම වඩා ඉහළ යාමක් පෙන්නුම් කරන අතර මෙවැනි තත්ත්වයන් තාවකාලික වේ. වගා බිම්වලට ඉහළින් ජලාශ හෝ වෙනත් ජල ප්‍රභව පැවතීමෙන් ද පහත් බිම්වල භූ ජල මට්ටම් ඉහළ යාමට පුළුවන.

2. පහත් බිම්වල නිතර නිතර ජලය එක් රැස් වීම

පහත් බිම් නිතර නිතර ජලයෙන් යට වීම නිසා ද දුර්වල ජල වහන තත්ත්වයන් ඇති වේ. එක් රැස් වන ජලය පසෙන් ඉවත් වීමට ප්‍රථම නැවත නැවත ජලය එකතු වීම මෙයට හේතු වේ. එමෙන් ම ඉහළ ඇති ජල ප්‍රභවලින් ජලය කාන්දු වී පහත් භූමිවල එක් රැස් වීම ද සිදු විය හැකි ය.

3. උප පස තද වීම

අඩු ගැඹුරකින් තද පාංශු ස්තර හෝ අපාරගම්‍ය ස්තර පිහිටීමෙන් මෙවැනි තත්ත්වයක් ඇති වීමට පුළුවන.

4. එකම ගැඹුරකට සී සෑම

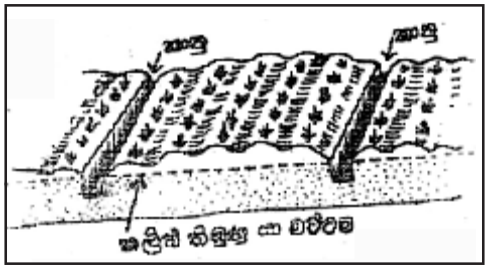
බිම් සැකසීමේ දී නිරන්තරයෙන් එක ම ගැඹුරක් දක්වා පස බුරුල් කිරීම නිසා කලක් ගත වන විට යටි පස් ස්තර සුසංහනය වීම සිදු විය හැකි ය. එනම් තද ස්තර ඇති වේ.

ජල වහන ක්‍රම

ජල වහනය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රම උපයෝගී කර ගැනීමට හැකි වේ. එහෙත් ඒවා යොදා ගැනීමේ දී භූමියේ ස්වභාවය, පසේ ස්වභාවය, වගා කර ඇති බෝග ආදිය පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කොට වඩාත් උචිත ක්‍රම තෝරා ගැනීම කළ යුතු වේ.

1. පෘෂ්ඨීය ජල වහන ක්‍රම

මෙහි දී යොදා ගනු ලබන්නේ භූමියේ විවෘත ව කණිනු ලැබූ කානු ය. විවෘත කානු සැලසුමක් අනුව සකසන, ප්‍රධාන කානුවකට සම්බන්ධ කර ජලය ඉවත් වීමට සලස්වනු ලැබේ. කාණු අතර බිම් කොටස මදක් උස් කිරීමෙන් ජලය පහසුවෙන් කනු කරා ඇදී ඒමට සැලැස්විය හැකි වේ. භූමියේ ස්වභාවය අනුව සුදුසු කානු පද්ධති යොදා ගැනීමෙන් වඩාත් කාර්යක්ෂම ව මෙය භාවිත කළ හැකි වේ. කානු පමණට වඩා ගැඹුරු කිරීම සුදුසු නැත. එවිට අනවශ්‍ය ලෙස භූ ගත ජල මට්ටම පහළ බැසීමෙන් ශාකවලට ජල අවශෝෂණය කර ගැනීමේ දී බාධා ඇති විය හැකි ය.



රූපය 6.20: පෘෂ්ඨීය ජල වහන පද්ධතියක්

සාමාන්‍යයෙන් කානුවල ගැඹුර 30 - 60 *cm* අතර වීම සුදුසු ය. පසේ ස්වභාවය අනුව කානු අතර පරතරය තීරණය කළ යුතු ය. මැටි පස්වල අඩු පරතරයක් ද වැලි පස්වල වැඩි පරතරයක් ද තැබිය යුතු ය.

උප පෘෂ්ඨීය ජල වහන ක්‍රම

උප පෘෂ්ඨීය ජල වහන ක්‍රම ප්‍රායෝගික වශයෙන් මෙරට වගා බිම්වල යොදා ගනු ලබන අවස්ථා එතරම් දක්නට නොමැත. පාංශු පැතිකඩය යටින් සවිවර නළ පද්ධති පිහිටුවීමෙන් හෝ ලී හෝ ගල් කණු මතු පිට පෘෂ්ඨයට යටින් සිටින සේ සංවෘත ව සකස් කර අතිරික්ත ජලය ඉවත් වීමට සලස්වනු ලැබේ.

පහත දැක්වෙනුයේ මෙම ක්‍රමයේ දී යොදා ගනු ලබන කානු වර්ග කිහිපයකි.

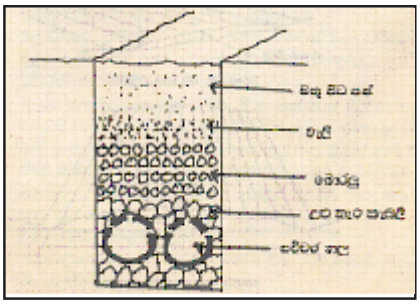
(i) ගල් කානු

මෙහි දී තරමක් ගැඹුරට (1m ක් පමණ) කානු කපා එහි පතුළට විෂ්කම්භයෙන් වැඩි ලොකු ගල් තට්ටුවක් දමනු ලැබේ. ඒ මත එයට වඩා විෂ්කම්භය ක්‍රමයෙන් අඩු වන ආකාරයට ගල් තට්ටු කිහිපයක් දමා ඒ මත පස් දමා වසනු ලැබේ. කානුවේ ගල් අතර විවර සහිත බැවින් පස් පැතිකඩෙහි අතිරික්ත ජලය තුළට කාන්දු වේ. එසේ කාන්දු වී එක් රැස් වන ජලය පිටතට ගලා යාමට සලස්වනු ලැබේ. ගල් පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි ප්‍රදේශවල මේ ආකාරයේ කානු සැකසීම් කළ හැකි ය.

(ii) ලී කානු

මේවා ද ගල් කානු ආකාරයට ම සකස් කරනු ලබන අතර මෙහි දී ගල් වෙනුවට ලී කොට කැබලි භාවිත කෙරේ. ලී කොට කැබලි පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි ප්‍රදේශවල මේවා සැකසීමට පුළුවන.

(iii) නළ කානු



රූපය 6.21 : සවිවර නළ සහිත කානු

පොළොව යටින් සවිවර නළ පද්ධතියක් සකසා එම නළ තුළට එක් රැස් වන ජලය ඉවත් වීමට සලසනු ලැබේ. මෙහි දී නළ තුළට එක් වන ජලය පහසුවෙන් ඉවත් වන පරිදි සුදුසු ආනතියක් ඇති ව පද්ධති සැකසිය යුතු ය. මේ සඳහා සවිවර මැටි නළ වඩාත් යෝග්‍ය වේ. මෙවැනි ක්‍රමයක් සාර්ථක වීමට පස නිසි වයනයකින් සහ සවිවර භාවයකින් යුක්ත විය යුතු ය.

(iv) උළු කානු

ක්ෂේත්‍රයේ ජලය යන ආකාරයට කානු කපා මැටියෙන් සෑදූ සවිවර සිලින්ඩරාකාර උළු කැට, එකිනෙකට සම්බන්ධ කර නළයක ආකාරයට එම කානු තුළට වල දමනු ලැබේ. එවිට අතිරික්ත ජලය උළු කැට තුළට කාන්දු වී පසෙන් ඉවත් වේ.

පොම්ප කිරීම

ඉහත ක්‍රමවලින් ජල වහනය කිරීමට අපහසු තත්ත්ව යටතේ හා ජලය විශාල ප්‍රමාණවලින් එක් රැස් වන ස්ථානවල ජලය ඉවත් කිරීමට යාන්ත්‍රික පොම්ප භාවිත කළ හැකි ය. සාමාන්‍ය වගා බිම්වල දී මෙවැනි ක්‍රම යොදා ගනු ලබන අවස්ථා දුලබ ය. එමෙන් ම මේ සඳහා වැඩි පිරිවැයක් දැරීමට ද සිදු වේ.

ශාක භාවිතය

ස්වාභාවික වශයෙන් හෝ ජල වහන කානු පද්ධතිවලින් භූමියේ පහත් ම ස්ථානයට එක් රැස් වන ජලය ඉන් ඉවත් කිරීම ඇතැම් විට ගැටලු සහිත වේ. මෙවැනි අවස්ථාවල දී සහ අනෙකුත් ක්‍රම පහසුවෙන් යොදා ගැනීමට අපහසු අවස්ථාවල දී ශාක භාවිත කර පසෙන් ජලය ඉවත් කළ යුතු ය. මෙහි දී අධික වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනයක් සහිත ශාක භාවිත කළ යුතු ය. එවැනි ශාකයකට සෑහෙන ජල ප්‍රමාණයක් උත්ස්වේදනය මගින් වායු ගෝලයට මුදා හැරීමේ හැකියාව ඇත. පහත් ස්ථානවල එක් රැස් වන ජලය වැඩි වර්ග ප්‍රමාණයක් සහිත නොගැඹුරු වලකට යොමු කර ඒ වටා ඉහත කී අධි වාෂ්පීකරණ උත්ස්වේදනයක් සහිත ශාක සිටුවීමෙන් වල තුළට එකතු වන ජලය ශාකයට උරාගෙන වාෂ්ප ලෙස ඉවත් වී යාමට සැලැස්විය හැකි වේ.

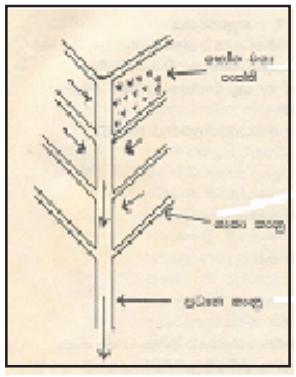
ජල වහනය දියුණු කිරීම සඳහා පද්ධති සැලසුම් කිරීම

ඉහත සඳහන් ජල වහන ක්‍රම සැකසීමේ දී ඒ සඳහා සුදුසු කානු පද්ධති සැලසුම් කළ යුතු ය. එහි දී භූමියේ ස්වභාවය, පිහිටීම සහ පසේ වයනය සලකා බැලිය යුතු වේ. ඉඩමේ පිහිටීමට ගැළපෙන ලෙස සැකසිය හැකි කානු පද්ධති ආකාර කිහිපයකි.

1. හෙරින්බෝන් කානු පද්ධති
2. ග්‍රිඩ් අයන් කානු පද්ධති
3. සමාන්තර කානු පද්ධති
4. අහඹු කානු පද්ධති

1. හෙරින්බෝන් කානු පද්ධති

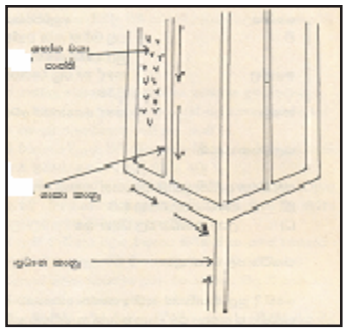
මාළුවකුගේ ඇට සැකිල්ලක ආකාරයට බැවුම් සහිත බිමේ කානු සකස් කෙරේ. පාර්ශ්වික කානුවලට එකතු වන ජලය ප්‍රධාන කානුවට එකතු වී ක්ෂේත්‍රයෙන් ඉවත් වීම සිදු වේ.



රූපය 6.22: හෙරින්බෝන් කානු පද්ධතියක්

2. ග්‍රිඩ්අයන් කානු පද්ධති

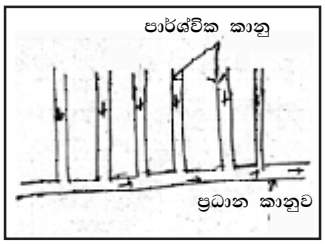
මෙහි දී ද පාර්ශ්වික කානුවලට එකතු වන ජලය ප්‍රධාන කානුවෙන් ඉවත් වීම සිදු වේ.



රූපය 6.23: ග්‍රිඩ්අයන් කානු පද්ධතියක්

3. සමාන්තර කානු පද්ධති

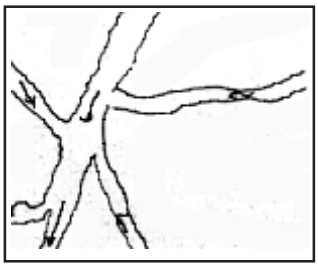
ක්ෂේත්‍රය තුළ එකිනෙකට සමාන්තර ව පාර්ශ්වික කානු පද්ධතියක් දමා එම කානු ප්‍රධාන කානුවකට සම්බන්ධ කර ඒ ඔස්සේ ක්ෂේත්‍රයේ ජලය ඉවත් කෙරේ.



රූපය 6.24: සමාන්තර කානු පද්ධතියක්

4. ස්වභාවික කානු පද්ධති

මෙහි දී විශේෂ හැඩයකට නොව ක්ෂේත්‍රයේ බෑවුම සලකා බලා ස්වභාවික ලෙස ජලය බැස යන දිශාවට යොමු වන සේ කානු පද්ධතිය සකස් කර ඇත. ක්ෂේත්‍රයේ වැඩිපුර ඇති ජලය කානු ඔස්සේ බැස යාම සිදු වේ.



රූපය 6.25: ස්වභාවික කානු පද්ධතියක්

7.0 ශාක ප්‍රචාරණය

ශාක තම වර්ගයාගේ පැවැත්ම උදෙසා නව ශාක බෝ කිරීම ශාක ප්‍රචාරණය යි.

ශාක ප්‍රචාරණයේ ප්‍රධාන ආකාර 2 ක් හැඳින ගත හැකි ය.

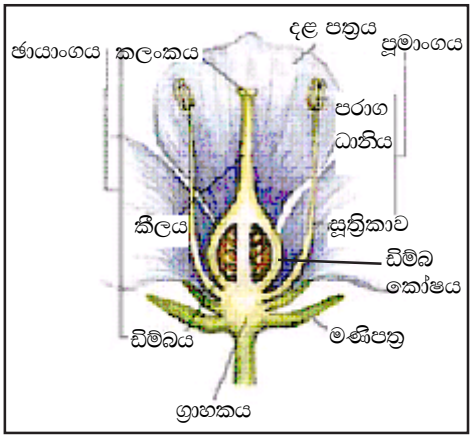
1. බීජ මගින් සිදු කෙරෙන ප්‍රචාරණය හෙවත් ලිංගික ප්‍රචාරණය
2. වර්ධක කොටස් මගින් සිදු කෙරෙන ප්‍රචාරණය හෙවත් අලිංගික ප්‍රචාරණය

7. 1 ලිංගික ප්‍රචාරණය

ලිංගික ප්‍රචාරණය උදෙසා ශාකවල හට ගන්නා ව්‍යුහය බීජය වේ. මෙහි දී ජායාංගී හා පුමංගී ජන්මාණු හා වීමෙන් කලලයක් බිහි වී පසු ව එය බීජයක් ලෙස වැඩේ. බීජ හට ගැනීම සඳහා උසස් ශාකවල ඇති විශේෂිත අවයවය වනුයේ පුෂ්පයයි.

දර්ශීය පුෂ්පයක කොටස්

පුෂ්පයක වැදගත් ම කොටස් වනුයේ ජායාංගය හා පුමාංගයයි. ජායාංගයෙහි ඩිම්බ කෝෂය තුළ ජායා ජන්මාණු හෙවත් ඩිම්බ හට ගනියි. පරාගධානි තුළ පුං ජන්මාණු හෙවත් පරාග කණිකා හට ගනියි. ඩිම්බ හා පරාග කණිකා ඇති වනුයේ ද්වි ගුණ ජන්මාණු මාතෘ සෛල ඌනන විභාජනයට ලක් වීමෙනි. එබැවින් ඩිම්බ හා පරාග කණිකා ඒක ගුණ සෛල වේ. පුෂ්පයේ සෙසු කොටස් වන මණිපත්‍ර මගින් පොහොට්ටු අවධියේ දී අභ්‍යන්තර කොටස් ආරක්ෂා වන අතර දළ හෙවත් පෙති මගින් අලංකාරය ලබා දෙමින් පරාගන කාරක වන කෘමීන් පුෂ්පය වෙත ආකර්ෂණය කර ගනියි. ග්‍රාහකය පුෂ්පයේ සියලු කොටස් දරා සිටියි.



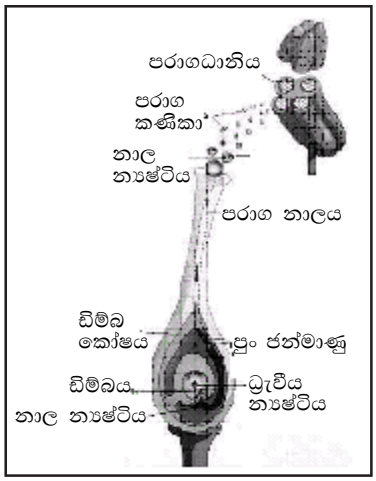
රූපය 7.1: දර්ශීය පුෂ්පයක් කොටස්

පුමාංගයේ හා ජායාංගයේ පිහිටීම අනුව පුෂ්ප ආකාර දෙකක් හඳුනා ගත හැකි ය.

1. ද්වි ලිංගික පුෂ්ප - ජායාංගය හා පුමාංගය යන දෙකම එකම පුෂ්පයේ පිහිටීම
   උදා: බටු, මිරිස්, වී, පේර, අඹ, දඹල
2. ඒක ලිංගික පුෂ්ප - එක් පුෂ්පයක ජායාංගය හෝ පුමාංගය පමණක් පිහිටීම
   උදා: පොල්, වෙනිවැල්, තුඹ, වැටකොළු, කරවිල

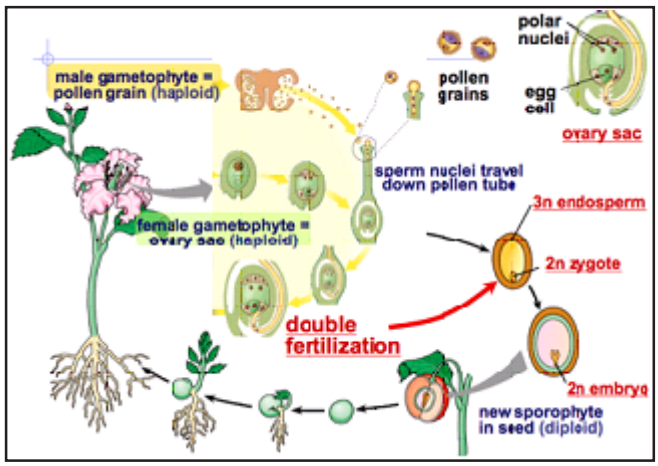
පරාගනය හා සංසේචනය

පරාගධානියේ ඇති පරාග මාතෘ සෛල ඌනන විභාජනයට භාජනය වීමෙන්, ක්ෂුද්‍ර බීජාණු හතරක් සෑදේ. මෙම එක් එක් ක්ෂුද්‍ර බීජාණුවක් පරාග කණිකාවක් බවට වැඩේ. මෙලෙස ක්ෂුද්‍ර බීජාණුවක් පරාග කණිකාවක් බවට පත්වීමේ දී එහි ඇති ඒක ගුණ න්‍යෂ්ටිය (n) බෙදී නාළ න්‍යෂ්ටිය හා ජනක න්‍යෂ්ටිය ලෙස ඒක ගුණ න්‍යෂ්ටි දෙකක් සෑදේ. මෙම පරාග කණිකා, කලංකය මත පතිත වීම පරාගනය ලෙස හැඳින්වේ. මෙලෙස පරාග කණිකා කලංකය මතට පැමිණීම, සුළඟ මගින් (උදා: බඩ ඉරිඟු) හෝ කෘමීන් මගින් (උදා: සමහර රනිල ශාක) හෝ පරාගධානියෙන් කෙළින්ම කලංකය මතට වැටීමෙන් (උදා: සෝයා බෝංචි, වී) හෝ විය හැකි ය. කලංකය සෑම අවස්ථාවක ම පරාග කණිකා සඳහා ග්‍රාහීය නොවේ.



කලංකය ග්‍රාහීය අවස්ථාවේ දී, එයින් ඇලෙනසුලු ද්‍රව්‍ය නිකුත් වේ. එම අවස්ථාවේ දී ලැබෙන පරාග කණිකා කලංකය අලවා ගනී. මෙම පරාග කණිකා කලංකය මත ප්‍රරෝහණය වී පරාග නාළය කීලය දිගේ වැඩී එහි අග්‍රය ඩිම්බ අනුද්වාරය තුළින් ඩිම්බයට සම්බන්ධ වේ. මේ අතර, පරාග කණිකාවේ ජනක ත්‍යෂ්ටිය නැවත බෙදී පුං ත්‍යෂ්ටි 2 ක් සෑදේ. මෙයින් එකක් ඩිම්බ සෛලය හා එක් වී කලලය සෑදේ. මෙය සංසේචනය ලෙස හැඳින්වේ.

ඉතිරි පුං ත්‍යෂ්ටිය, කලල කෝෂයේ ඇති ධ්‍රැව ත්‍යෂ්ටි 2 සමග හා වීමක් සිදු වී භ්‍රෑණපෝෂය සෑදේ. මේ නිසා කලලයේ වර්ණ දේහ සංඛ්‍යාව 2n වන අතර භ්‍රෑණපෝෂයේ වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව 3n වේ. මෙලෙස බීජයේ ආරම්භයේ දී එහි සංසේචිත ඩිම්බ (යුක්තාණුව) හා භ්‍රෑණපෝෂ ත්‍යෂ්ටිය අඩංගු වේ. මෙම සංසේචිත ඩිම්බය කලලයක් ලෙස වැඩී බීජ ප්‍රරෝහණයේ දී නව ශාකයක් බවට පත් වේ.



රූපය 7.3: පරාගනය හා සංසේචනය

පරාගනයේ ආකාර 2 කි.

1. ස්වපරාගනය
2. පරපරාගනය

ස්වපරාගනය

යම් කිසි පුෂ්පයක පරාගධානියේ සිට පරාග කණිකා එම පුෂ්පයේ ම කලංකය මත හෝ එම ශාකයේ ම වෙනත් පුෂ්පයක කලංකය මත තැන්පත් වීම ස්ව පරාගනය ලෙස හැඳින්වේ.

ස්ව පරාගනය සිදු වීම සඳහා ශාකවල ස්වභාව ධර්මයෙන් ම විවිධ හැඩ ගැසීම් හෙවත් අනුවර්තන දැකිය හැකි ය.

උදා:
- පුෂ්ප විවෘත වීමට ප්‍රථම එම පුෂ්පයේ පරාග කණිකා එම පුෂ්පයේ ම කලංකය මත වැටී පරාගනය වීම
- පුෂ්ප විවෘත වීමෙන් පසුව ද රේණු හා කලංකය පුෂ්පයේ අනෙක් කොටස් අතර සැඟව පැවතීම
- පරාගධානි විවෘත වීම හා සමගාමී ව කලංකය පරාගධානිවල වැදෙන ලෙස දිගු වීම
- ද්වි ලිංගික පුෂ්ප දැරීම

පරපරාගනය

යම් කිසි පුෂ්පයක කලංකය මත එම විශේෂයේ වෙනත් ශාකයක පරාග තැන්පත් වීම පරපරාගනය ලෙස හැඳින් වේ.

පරපරාගනය සඳහා ද ශාක සතුව විශේෂ අනුවර්තන පවතී.

උදා:
- ස්ව පරාගනය වැළැක්වෙන ලෙස පුෂ්පයේ යාන්ත්‍රික බාධක ඇති වීම
- පරාගධානි විවෘත වීම හා කලංකය ග්‍රාහී වීම අවස්ථා දෙකක දී සිදු වීම (අසමපරිණතිය)
- ස්ව-වන්ධ්‍යතාව හෝ ස්ව අසංගතිය ඇති වීම
- ඒක ලිංගික පුෂ්ප ඇති වීම

ස්වවන්ධ්‍යතාව යනු යම් ශාකයක පරාග එම ශාකයේ ම පුෂ්පයක කලංකය මත පතිත වූ විට එම පරාග ප්‍රරෝහණය නොවීමයි. එනිසා බීජ ඇති නොවේ. ස්වඅසංගතිය යනු යම් ශාකයක පරාග එම ශාකයේ ම පුෂ්පයක කලංකය මත පතිත වී ප්‍රරෝහණය වන නමුත්, පරාග නාළයට කලංකය සිදුරු කර ගෙන වැඩීමට නොහැකි වීම නිසා හෝ පරාග නාළය කීලය දිගේ වර්ධනය බාල වීම නිසා හෝ ඩිම්බ සංසේචනය වීමට නොහැකි වීම ය. එනිසා සංසේචනය වීමක් හෝ බීජ ඇති වීමක් හෝ සිදු නොවේ.

ස්වපරාගනය නිසා සිදු වන සංසේචනය "ස්වසංසේචනය" ලෙසත් පරපරාගනය නිසා සිදු වන සංසේචනය "පරසංසේචනය" ලෙසත් නම් කරයි. සංසේචනයෙන් පසු එක් එක් ඩිම්බයකින් බීජය බැගින් සෑදේ. මෙහි දී යුක්තාණුවෙන් කලලය සෑදේ. ඩිම්බ කෝෂය තුළ පිහිටි ආධාර සෛල හා ප්‍රතිධ්‍රැව සෛල, සංසේචනයෙන් පසු සිදු වන බීජ වර්ධනයක් සමග ම ක්‍රම ක්‍රමයෙන් ක්ෂිණ වී යයි. සිට්‍රස් (Citrus) ශාකවල බහු කලලතාව බොහෝ විට දක්නට ලැබේ.

මේ අනුව, සාමාන්‍යයෙන් බීජයක් ඇති වන්නේ සංසේචිත ඩිම්බයකිනි. එහෙත් කලාතුරකින් සංසේචනයෙන් තොර ව බීජ හටගනී. විසංයෝගිත බීජ ඊට උදාහරණයකි. බොහෝ විට තෘණ ශාකවල විසංයෝගිත බීජ ඇතිවේ. නමුත් පොදුවේ සැලකූ විට බීජයක් යනු කලලයක් හා එහි ආවරණවලින් සමන්විත පරිණත සංසේචිත ඩිම්බයක් ලෙස අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

වගුව 7. 1: ස්වපරාගනය හා පරපරාගනයවන ශාක සඳහා උදාහරණ

ස්වාභාවික ව ස්වපරාගනය සිදු වන ශාක	ස්වාභාවික ව පරපරාගනය සිදු වන ශාක	ස්වාභාවික ව ස්වපරාගනය හා පරපරාගනය සිදු වන ශාක
වී	බඩ ඉරිඟු	අමු මිරිස්
කුරක්කන්	කරවිල	මාළු මිරිස්
සෝගම්	වැටකොලු	වම්බටු
මෑ	පුහුල්	තම්පලා
බෝංචි	වට්ටක්කා	තෝර පරිප්පු
කඩල	පිපිඤ්ඤා	වඳුරු මෑ
කව්පි	දිය ලබු	
දඹල	පැණි කොමඩු	
මයිසූර් පරිප්පු	අබ	
රට කජු	රාබු	
අර්තාපල්	බීට්	
දුම්කොළ	ගෝවා	
තක්කාලි	මල් ගෝවා	
	සූර්යකාන්ත	
	අලි පේර	

වගුව 7. 2 : සංසේචනයට පෙර හා පසු පුෂ්පයක කොටස්

සංසේචනයට පෙර	සංසේචනයට පසු
1. පුං ජන්මාණුව (n) (sperm)	යුක්තාණුව (2n) (zygote) → කලලය (2n) (embryo)
ජායා ජන්මාණුව (n) (egg)	
2. පුං ජන්මානුව (n)	භ්‍රෑණපෝෂ න්‍යෂ්ටිය (3n) (endosperm nucleus)
ද්විතීයික න්‍යෂ්ටිය (2n)	
3. ඩිම්බාවරණය (integument)	බීජාවරණය (sead coat)
4. ඩිම්බ අනුද්වාරය	බීජ අනුද්වාරය
5. ඩිම්බකෝෂ බිත්තිය (ovary wall)	ඵලාවරණය (pericarp)

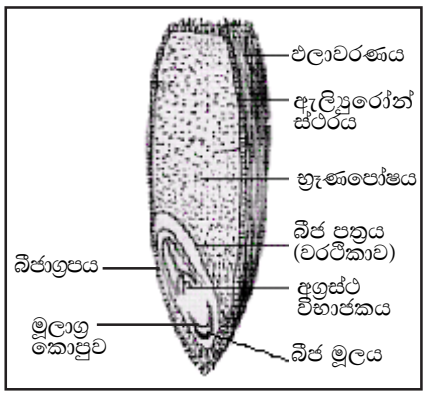
ද්‍රර්ශීය බීජයක ව්‍යුහය

බීජවල ව්‍යුහය අනුව බීජ වර්ග 2 ක් හැඳින ගත හැකි ය.

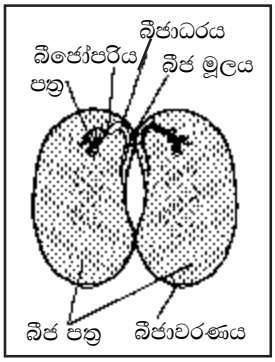
1. ඒක බීජ පත්‍රී බීජ
2. ද්වි බීජ පත්‍රී බීජ

වගුව 7.3: ඒකබීජ පත්‍රී බීජ හා ද්වීබීජ පත්‍රී බීජවල වෙනස්කම්

ඒක බීජ පත්‍රී බීජ	ද්වි බීජ පත්‍රී බීජ
• බීජ පත්‍ර එකක් පමණක් පිහිටයි. එය බොහෝ විට වර්ථිකාව ලෙස හැඳින්වේ. • භ්‍රෑණ පෝෂයක් පිහිටා ඇත. සංචිත ආහාර එහි තැන්පත් ව ඇත. • බොහෝ විට ඵලාවරණය බීජය සමග තදින් බද්ධ වී ඇත. එනිසා මෙය තනි බීජයක් සහිත ඵලයක් හෙවත් කාරියොප්සයක් ලෙස හැඳින්වේ.	• පැහැදිලි ව හඳුනා ගත හැකි බීජ පත්‍ර දෙකකි. • පරිණත බීජවල භ්‍රෑණපෝෂයක නොමැත. සංචිත ආහාර විශාල, මාංසල බීජ පත්‍රවල තැන්පත් ව ඇත. • අනුද්වාරයක සහ බීජ ලපයක් සහිත බීජාවරණයකින් බීජය ආවරණය වී ඇත. බොහෝ විට එක ඵලයක් තුළ බීජ කිහිපයක් පිහිටා ඇත.



රූපය 7.4: ඒක බීජ පත්‍රී බීජයක ද්‍රර්ශීය ව්‍යුහය



රූපය 7.5: ද්වි බීජ පත්‍රී බීජයක ද්‍රර්ශීය ව්‍යුහය

බීජයක කොටස්

බීජයක් ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් තුනකට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

1. බීජාවරණය
2. භ්‍රෑණපෝෂය
3. කලලය

බීජාවරණය

බීජයට ආරක්ෂාව සපයන ව්‍යුහයයි. ද්වි බීජ පත්‍රී බීජවල මෙය පැහැදිලි ව දැකිය හැකි නමුත් ඒක බීජ පත්‍රී බීජවල බීජාවරණය ඵලාවරණය සමග තදින් බැඳී පවතින බැවින් පැහැදිලි ව වෙන් කර හඳුනා ගත නොහැකි ය. මාතෘ පටකයේ කොටසක් වන මෙය ප්‍රධාන කොටස් තුනකින් සමන්විත ය.

- **බීජ අනුද්වාරය** - බීජාවරණයේ පිහිටා තිබෙන ඉතා කුඩා සිදුරකි. ප්‍රරෝහණයේ දී ජලය අවශෝෂණය වන්නේ මේ තුළිනි.
- **බීජ ලපය** - කාර්යය පැහැදිලි නැත. කරල තුළ වූ නටුවට බීජය සවි වූ ස්ථානයයි.
- **සේවනිය** - බීජය වර්ධනය වන අවස්ථාවේ දී බීජය මාතෘ ශාකයෙන් පෝෂණය ලබා ගන්නේ මෙය හරහා ය.

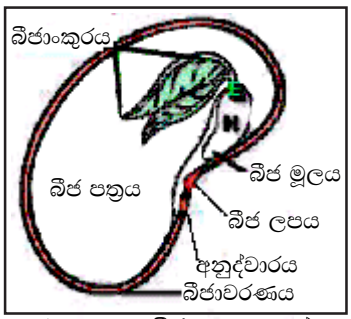
භ්‍රෑණපෝෂය

ප්‍රරෝහණයේදී කලලයට පෝෂණය සැපයීම සඳහා සකස් වී ඇති ව්‍යුහයයි. ඒක බීජ පත්‍රී බීජවල භ්‍රෑණපෝෂය ආහාර සංචිත කරන උපාංගය බවට පත් ව බීජ ප්‍රරෝහණයේදී එයට අවශ්‍ය පෝෂණය සපයයි. ද්වි බීජ පත්‍රී බීජ පරිණත වීමේ දී භ්‍රෑණපෝෂය ක්ෂිණ වී යයි. ආහාර සංචිත වීම බීජ පත්‍රවල සිදු වේ.

කලලය

බීජාංකුරය, බීජ මූලය හා බීජ පත්‍ර මෙයට අයත් වේ.

- **බීජාංකුරය :** ප්‍රරෝහණයේ දී ශාකයක අග්‍රස්ථය ලෙස වර්ධනය වන පටක බීජාංකුරය හෝ බීජෝපරිය ලෙස හැඳින් වේ. මෙය අපිකොටිලය (epicotyle) ලෙස ද නම් කෙරේ.
- **බීජ මූලය :** ප්‍රරෝහණයේ දී ශාකයේ මූල පද්ධතිය ලෙස වර්ධනය වන පටකය බීජ මූලය නම් වේ. ඒක බීජ පත්‍රී බීජවල බීජ මූලය, බීජ මූලපය නම් සෙල පටලයකින් ආවරණය වී ඇත. බීජ මූලයත් බීජාංකුරයත් අතර ඇති පටක සමූහය බීජාධරය හෙවත් අධඃකොටිලය (hypocotyle) නම් වේ. ප්‍රරෝහණයේ දී පැළෑටියේ පාදස්ථ කොටස ලෙස වර්ධනය වේ.



රූපය 7.6 : බීජයක කොටස්

- **බීජ පත්‍ර :** ඒක බීජ පත්‍රී බීජවල මෙය ක්ෂිණ වූ තත්ත්වයක පවතින බැවින් එය හඳුනා ගත නොහැකි ය. ද්වි බීජ පත්‍ර බීජවල බීජ පත්‍ර දෙකෙහි ආහාර සංචිත වී ඇත.

බීජ ප්‍රරෝහණය

බීජ ප්‍රරෝහණය යනු කලලයේ ක්‍රියාශීලී වර්ධනය හේතු කොට ගෙන බීජාවරණය පළා ගෙන බීජ පැළය මතු වීම යි. වෙනත් ආකාරයක කිවහොත් ශාකයක ජීවන චක්‍රයේ, පරිවෘත්තීය නිද්‍රාවකට පත් වී තිබූ බීජය නැවත ක්‍රියාශීලී වී වර්ධක අවධියට පත් වන ගතික අවස්ථාව බීජ ප්‍රරෝහණය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. මෙලෙස කලලය සක්‍රීය වීමෙන් බීජාංකුරයෙන් ප්‍රරෝහ කොටස ද බීජ මූලයෙන් මුල් පද්ධතිය ද හට ගනී. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය ආරම්භ කර නව ශාකය ස්වයංපෝෂී තත්ත්වයට පත් වන තුරු බීජයේ භ්‍රෑණපෝෂය හෝ බීජ පත්‍ර මගින් පැළය පෝෂණය කෙරේ.

බීජ ප්‍රරෝහණයේ අවස්ථා

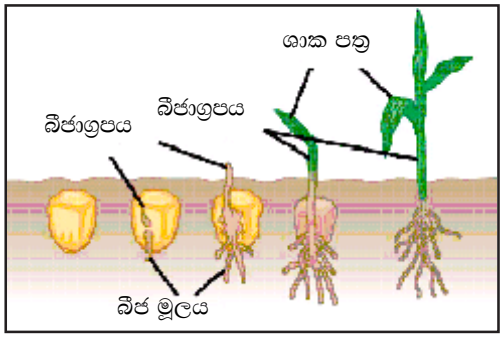
1. **බීජයට නිපානය මගින් ජලය ඇතුල් වීම**: ප්‍රධාන වශයෙන් බීජ අනුද්වාරය තුළින් බීජයට නිපානය මගින් ජලය ඇතුල් වේ. එයට අමතරව බීජාවරණය තුළින් ද ජලය ඇතුල් වීම සිදු විය හැකි ය.
2. **එන්සයිම ක්‍රියාත්මක වීම**: ජල අවශෝෂණයේ දී එන්සයිම ක්‍රියාත්මක වී අපවෘත්තිය ක්‍රියා ආරම්භ වේ. මෙහි දී සංචිත ආහාර ජල විච්ඡේදනය වේ. ශ්වසනය වේගවත් වී ශක්තිය නිපද වේ.
3. **වර්ධනය ආරම්භ වීම**: සංවෘත්තිය ක්‍රියා මගින් කලලයේ පටක විභාජනයට හා විභේදනයට ලක් වී කලල වර්ධනය සිදු වේ. උදා: සෛල දික් වීම
4. **බීජාවරණය පිපිරීම**: බීජ පත්‍ර විශාල වීම හා කලල වර්ධනය නිසා බීජාවරණය පිපිරී යයි.
5. **බීජ පැළය මතු වීම**: පළමුව බීජ මූලය පිටතට පැමිණේ. එය එසේ ම පහළට වර්ධනය වේ. දෙවනුව බීජාංකුරය මතු වේ. එය සිරස් ව ඉහළට වර්ධනය වේ.

බොහෝ විට මෙම පියවරවල් අතිපිහිත වීමක් දැකිය හැකි ය.

බීජ ප්‍රරෝහණ ආකාර

බීජ ප්‍රරෝහණයේ දී කලලය පැළයක් බවට වර්ධනය වන බව අපි දනිමු. එම වර්ධනයේ ස්වභාවයට අනුව ප්‍රරෝහණ ක්‍රියාවලියේ ආකාර 2 ක් හඳුනා ගෙන ඇත.

1.



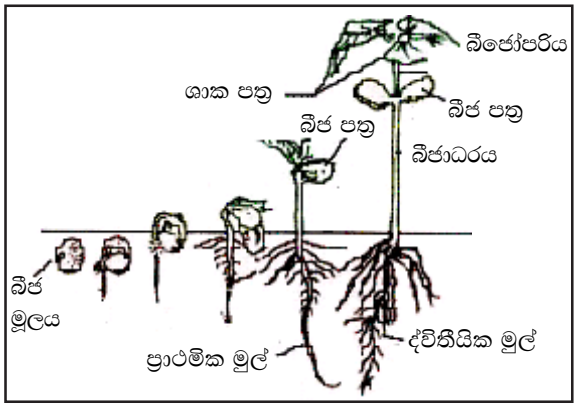
රූපය 7.7: අධෝභෞම ප්‍රරෝහණය

අධෝ භෞම ප්‍රරෝහණය

බීජය ප්‍රරෝහණය වීමේ දී බීජාංකුරය පොළොවෙන් මතු වන අතර බීජ පත්‍ර /භ්‍රෑණපෝෂය සහිත බීජයේ අනෙකුත් කොටස් පොළොව තුළ ම රැඳේ. මෙහි දී බීජෝපරිය වේගයෙන් වර්ධනය වේ. අධෝ භෞම ප්‍රරෝහණයේ දී බීජ පත්‍ර හෝ භ්‍රෑණපෝෂය, බීජ පැළයේ මුල් කාලයේ වර්ධනයට අවශ්‍ය සංචිත ආහාර සපයන නමුත් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයෙන් ආහාර නිපදවීමක් නොකරයි. ඒක බීජ පත්‍රී බීජවල බොහෝ විට දැකිය හැකි ය.

2. අපි භෞම ප්‍රරෝහණය

මෙහි දී බීජාංකුරය වර්ධනය වීමත් සමග බීජයේ අධඃකොටිලය හෙවත් බීජාධරය සීඝ්‍රයෙන් වර්ධනය වී කොක්කක් මෙන් නැවී බීජාංකුරය හා බීජ පත්‍ර පොළොවෙන් ඉහළට ඔසවයි. මෙහි දී බීජ පත්‍ර ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය කරන අතර නිපදවෙන ආහාර බීජ ප්‍රරෝහණයට යොදා ගැනේ. ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය පෝෂණය සැපයීමෙන් පසු බීජ පත්‍ර හැකිළී හැලී යයි. බොහෝ ද්වි බීජ පත්‍රී බීජවල දැකිය හැකි ය.



රූපය 7.8 : අපිභෞම ප්‍රරෝහණය

බීජ ප්‍රරෝහණයට බලපාන සාධක

1. අභ්‍යන්තර සාධක

- **බීජයේ ජීව්‍යතාව**

  බීජයේ ජීව්‍යතාව යනු ප්‍රරෝහණය සඳහා බීජයට ඇති හැකියාව නොහොත් විභවතාවයි. බීජ ජීව්‍යතාව කෙරෙහි ප්‍රවේණික සාධක, බීජයක අභ්‍යන්තර තෙතමනය ආදි අභ්‍යන්තර සාධක බලපාන අතර ඒ පිළිබඳව 7.2 නිපුණතා මට්ටමෙහි දී සවිස්තර ව විමසා බැලේ. එම සාධක බීජ ප්‍රරෝහණය සඳහා ද බලපායි.

- **බීජ සුප්තතාව**

  සුප්තතාව යනු වර්ධක වර්ධනයට හිතකර තෙතමනය, උෂ්ණත්වය, ඔක්සිජන් වැනි තත්ව ලබා දීමෙන් අනතුරුව ද ජීව්‍යතාවෙන් යුත් බීජ ප්‍රරෝහණය නොවීම ය. අල්ප විකසිත කලලය, ප්‍රරෝහණ නිෂේධක පැවතීම, තද බීජාවරණය වැනි සාධක මේ සඳහා බලපායි. නිපුණතා මට්ටම 7.4 දී මේ පිළිබඳව සවිස්තර ව අධ්‍යයනය කිරීමට ඔබට අවස්ථාව ලැබෙනු ඇත.

2. බාහිර සාධක

- **තෙතමනය/ ආර්ද්‍රතාව**

  බීජ ප්‍රරෝහණය වීමට නම් එහි කායික විද්‍යාත්මක හා ජෛව විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලි ආරම්භ කිරීම සඳහා ප්‍රමාණවත් තරම් ජලය තිබිය යුතු ය. සමහර බීජ වර්ග ඉහළ තෙතමන තත්ත්වයක් යටතේ මැනවින් ප්‍රරෝහණය වන අතර (උදා: බෝංචි, බීට්) තවත් සමහර බීජ අඩු තෙතමන තත්ත්ව යටතේ මැනවින් ප්‍රරෝහණය වේ. (උදා: නිවිති)

- **උෂ්ණත්වය**

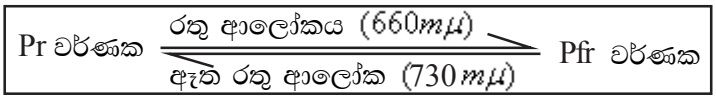
  ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය සහ ප්‍රරෝහණ වේගය යන කරුණු දෙක කෙරෙහි උෂ්ණත්වය ඉතා ප්‍රබල ලෙස බලපායි. සමහර බීජ වර්ග (උදා: සලාද) 0 - 10^0C වැනි අඩු උෂ්ණත්වය පරාසයක දී මනාව ප්‍රරෝහණය වන අතර තවත් සමහර බීජ මනාව ප්‍රරෝහණය වීමට 20 - 30^0C වැනි ඉහළ උෂ්ණත්වයක් අවශ්‍ය වේ (උදා: වට්ටක්කා, වැටකොළු). දෛනික උපරිම හා අවම උෂ්ණත්ව වෙනස 10^0C පමණ වූ විට බොහෝ බීජ වර්ග හොඳින් ප්‍රරෝහණය වේ.

- **වාතය**

  බීජ ප්‍රරෝහණයට විශාල ශක්තියක් අවශ්‍ය ය. එම ශක්තිය ලබා ගන්නේ බීජයේ සංචිත ආහාර ශ්වසනයට භාජනය කිරීමෙනි. මේ සඳහා බීජයට ඔක්සිජන් අවශ්‍ය වන අතර නිපදවෙන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් පිට විය යුතු ය. ඔක්සිජන් හිඟ වූ විට බීජ නිර්වායු ශ්වසනය මගින් ශක්තිය නිපදවා ප්‍රරෝහණය ආරම්භ වේ (උදා : වී). සුළු ප්‍රමාණවලින් එතිලීන් වායුව සැපයීමෙන් බීජ ප්‍රරෝහණය ඉක්මන් වේ.

- **ආලෝකය**

  බොහෝ බීජ අඳුරේ දී මෙන් ම ආලෝකයේ දී ද ප්‍රරෝහණය වේ. සමහර බීජ අඳුරේ පමණක් ප්‍රරෝහණය වන අතර තවත් සමහරක් බීජ ප්‍රරෝහණයට යම් නිශ්චිත කාලයක් පුරා අඛණ්ඩ ආලෝකයක් අවශ්‍ය වේ. මෙය පුෂ්පීකරණයේ දක්නට ලැබෙන ප්‍රකාශ අවධි ප්‍රතිචාරයට සමාන ය. ආලෝකයේ ගුණාත්මකභාවය බීජ ප්‍රරෝහණයට බලපාන බවට සාක්ෂි ලැබී ඇත. උදා: සලාද බීජ ප්‍රරෝහණය සඳහා රතු ආලෝකය ලැබිය යුතු වේ. ඈත රතු ආලෝකය සලාද බීජ ප්‍රරෝහණය නිශේධනය කරයි. මෙම බීජ තුළ රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කරන පයිටක්‍රෝම් රතු (P_r) වර්ණක හා ඈත රතු ආලෝකය අවශෝෂණය කරන පයිටක්‍රෝම් ඈත රතු (P_{fr}) වර්ණක පිහිටා ඇත.



බීජයේ P_{fr} ප්‍රමාණය Pr ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි වූ විට පමණක් බීජය ප්‍රරෝහණය වේ. ආලෝකයට සංවේදී බීජ පසෙහි ගැඹුරෙන් සිට වූ විට ද ප්‍රරෝහණය නොවේ.

බීජ මගින් ශාක ප්‍රචාරණයේ වැදගත්කම

1. වර්ධක ප්‍රචාරණය මගින් ප්‍රචාරණය කළ නොහැකි ශාක ප්‍රචාරණය කිරීම.
2. නව ප්‍රභේද ඇති කිරීම.
3. බද්ධ කිරීම සඳහා ග්‍රාහක ලබා ගැනීම.
4. එක් ශාකයක් විශාල බීජ සංඛ්‍යාවක් නිපදවයි. ඒ අනුව බීජ ප්‍රචාරණය මගින් එක් මව් ශාකයකින් විශාල දුහිතෘ පැළ සංඛ්‍යාවක් ලබා ගත හැකි වේ.
5. ශාකයේ පැවැත්මට අහිතකර පරිසර තත්ත්ව ඇති විට එම ශාක බීජ වශයෙන් කාලතරණය කරයි. සුදුසු පරිසර තත්ත්ව ලැබුණු පසු එම බීජ ප්‍රරෝහණය වී නව පැළයක් ලබා දෙයි.
6. බීජ මගින් ශාක විශාල ප්‍රදේශයක ව්‍යාප්ත වීමට හැකියාවක් ඇත. එනම් ජලය , සුළඟ, සතුන් ආදී විවිධ ව්‍යාප්ත කාරක මෙයට උපකාර වේ. මෙසේ ව්‍යාප්ත වීම ශාකවල පැවැත්මට බෙහෙවින් හිතකර වේ.
7. මුදුන් මුලක් පිහිටන බැවින් එය පසේ ගැඹුරට ගමන් කර නියඟ වැනි දුෂ්කර තත්ත්වවලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාවක් බීජ මගින් හට ගන්නා ශාකවලට ඇත.
8. කෘෂිකාර්මික කටයුතුවල දී රෝපණ ද්‍රව්‍යයක් ලෙස බීජ ඉතා වැදගත් වේ.
9. මනුෂ්‍ය හා සත්ත්ව ආහාර ලෙස බීජ බහුල ව භාවිත වේ.
10. විවිධ කර්මාන්ත සඳහා අමු ද්‍රව්‍යයක් ලෙස බීජ යොදා ගැනේ.
11. ලිංගික ප්‍රචාරණය ස්වාභාවික ප්‍රචාරණය ක්‍රමයක් වන අතර නව ශාක බිහි කිරීමට අඩු මුදලක් වැය වේ. තව ද අනෙකුත් ප්‍රචාරණ ක්‍රමවලට වඩා පහසු ක්‍රමයකි.

බීජ මගින් ශාක ප්‍රචාරණයේ අවාසි

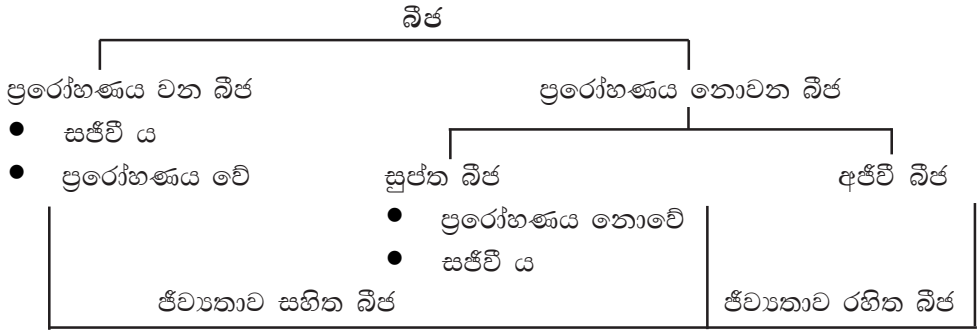
1. ලිංගික ප්‍රජනනයෙන් බිහි වන ශාක මව් ශාකයට සමාන ලක්ෂණ නොදක්වන නිසා අස්වැන්න තීරණය කිරීම අපහසු වේ. තව ද ශාකවල වර්ධනය එක සමාන නොවන බැවින් වගා කිරීමේ දී රෝපණ කටයුතු තරමක් අපහසු වේ.
2. බීජ මගින් ලබා ගන්නා ශාක මේරීම සඳහා ගත වන කාලය අලිංගික ප්‍රචාරණ ක්‍රමවලින් ලබා ගන්නා ශාකවලට වඩා වැඩි ය.
3. බීජ නොසෑදෙන ශාක ප්‍රචාරණය කර ගැනීමට නොහැකි ය.
4. රබර්, කොකෝ, තේ වැනි ශාක බීජවල ජීව්‍යතාව ඉතා කෙටි කලක දී විනාශ වී යන බැවින්, ශාකයෙන් බීජ ලබා ගත් විගස ප්‍රරෝහණය කළ යුතු වේ.
5. බීජ නොලැබෙන කාලයේ දී ප්‍රජනනය හෝ ප්‍රචාරණය කළ නොහැකි ය.

7.2 බීජ ජීව්‍යතාව

තෙතමනය, උෂ්ණත්වය, වාතාශ්‍රය වැනි යෝග්‍ය තත්වයන් සැපයූ පසු ප්‍රරෝහණය වන බීජ හෝ ප්‍රරෝහණය වීමේ විභවතාවකින් යුතු බීජ ජීව්‍ය බීජ ලෙස හඳුන්වයි.

සමහර බීජවල ජීව්‍යතාව පැවතුණ ද ඒවායේ සුප්තතාව පවතින බැවින් එම බීජ ප්‍රරෝහණය නොවේ. එවැනි බීජවලට උෂ්ණත්වය සැපයීම, බීජාවරණය ඉවත් කිරීම, බීජාවරණය සීරීම හෝ, අම්ල ප්‍රතිකාර සිදු කිරීම ආදී ක්‍රම මගින් සුප්තතාව ඉවත් කළ විට ඒවා ප්‍රරෝහණය වේ.

ප්‍රශස්ත තත්වයන් ලබා දුන්න ද ප්‍රරෝහණය නොවන බීජ අජීවී බීජ ලෙස හඳුන්වයි.



බීජවල ජීව්‍යතාව මැනීම

බීජවල ජීව්‍යතාව මැනීම පහත ආකාරයට සිදු කළ හැකි ය.

- **ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය මැනීම**

  බීජ 100 ක පමණ සාම්පලයක් ගෙන බීජ ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය තත්ව ලබා දී ඒවායේ ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය ගණනය කරනු ලැබේ. මෙහි ප්‍රතිවලිත 3 - 4 ක් සිදු කිරීමෙන් නිවැරදි ප්‍රතිඵල ලබා ගත හැකි ය. මෙහි දී ප්‍රරෝහණය වන බීජ ජීව්‍ය බීජ ලෙස සලකන අතර සුප්ත බීජවල ජීව්‍යතාව මැනීම සිදු කළ නොහැකි ය.

- **කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) ප්‍රමාණය මැනීම**

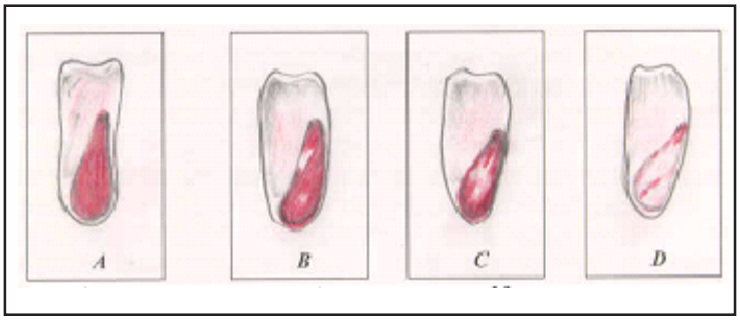
  මෙහි දී බීජ තෙත් පරිසරයක තබා එයින් CO_2 පිටවන්නේ දැයි පරීක්ෂා කරයි. ජීවී බීජ සුප්ත අවස්ථාවේ දී පවා ඉතා සුලු වශයෙන් හෝ ශ්වසනය සිදු කර CO_2 පිට කරයි. මෙලෙස බීජවලින් CO_2 පිට වන්නේ නම් එම බීජ ජීව්‍ය බීජ ලෙස සලකයි.

- **රසායනික ක්‍රම**

  මේ සඳහා ටෙට්‍රාසෝලියම් වර්ණ පරීක්ෂාව සිදු කෙරේ. ජලයේ පෙඟවූ බීජ දෙකට පළා කලලය සහිත කොටස වෙන් කර ගෙන ඒ මතට 2, 3, 5, ට්‍රයි ෆීනයිල් ටෙට්‍රාසෝලියම් ක්ලෝරයිඩ් ($C_{19}H_{15}N_4Cl$) යොදා ජීව්‍යතාව පරීක්ෂා කළ හැකි ය. ශ්වසන ක්‍රියාවලියේ දී ක්‍රියාත්මක වන ඩිහයිඩ්‍රජනේස් එන්සයිම උප ස්තරය මත ක්‍රියා කර ශක්තිය නිපද වේ. එවිට H^+ පිට කෙරේ. එම H^+ නිර්වර්ණ ටෙට්‍රාසෝලියම් ද්‍රාවණය සමග ක්‍රියා කර එයට රතු වර්ණය ලබා දේ. මෙහි දී සෑදෙන පෝමසැන් රතු මගින් කලලය වර්ණ ගැනීමේ ස්වභාවය හා තීව්‍රතාව අනුව බීජයේ ජීව්‍යතාව තීරණය කළ හැකි ය.

$$C_{19}H_{15}N_4Cl \longrightarrow C_{19}H_{16}N_4 + HCl$$

(ට්‍රයිෆීනයිල් ෆෝමසාන් (රතු))



A ඉහළ B මධ්‍යම C දුර්වල D අජීවී

රූපය 7.9: ටෙට්‍රාසෝලියම් වර්ණ පරීක්ෂාව මගින් බඩ ඉරිගු බීජවල ජීව්‍යතාව **නිර්ණය**

0.1% සාන්ද්‍රණය සහිත ටෙට්‍රාසෝලියම් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය පිළියෙල කර, වර්ණවත් බෝතලයක (දුඹුරු පැහැති) ගබඩා කරනු ලැබේ.

- **X කිරණ භාවිතය**

  බීජවල X කිරණ ඡායාරූප ගැනීමෙන් ජීව්‍යතාව මැනීම සිදු කළ හැකි ය. මෙමගින් සුප්ත බීජවල ද ජීව්‍යතාව මැනීම සිදු කළ හැකි ය. නමුත් වියදම අධික වීම මෙහි පවතින ගැටලුවකි.

ජීව්‍යතාව මැනීමේ අවශ්‍යතාව

- **රෝපණ ද්‍රව්‍ය ලෙස යොදා ගැනීමේ දී**

  රෝපණ ද්‍රව්‍ය ලෙස බීජ යොදා ගැනීමේ දී ඒවා සිටුවීමට පෙර ජීවී තත්වයෙන් පවතී ද යන්න සොයා බැලිය යුතු ය. එසේ ක්ෂේත්‍රයේ සිටු වූ විට ඒවා ප්‍රරෝහණය නොවුණ හොත් ගොවියාට විශාල පාඩුවක් සිදු වේ. එනිසා සිටු වීමට පෙර බීජවල ජීව්‍යතාව මැනීම ඉතා වැදගත් වේ.

- **ජාන සම්පත් ලෙස ආරක්ෂා කර තැබීමේ දී**

  ඉදිරි පරම්පරාව සඳහා අවශ්‍ය බෝග වර්ග නොනසා ඉදිරියට පවත්වා ගැනීමටත්, ප්‍රවේණි තත්වයෙන් උසස් බෝග වර්ග නිපදවා ගැනීමටත් ජාන සම්පත් අවශ්‍ය වේ. එනිසා ජාන සම්පත් ලෙස බීජ ගබඩා කර තබන විට කාලයෙන් කාලයට ඒවායේ ජීව්‍යතාව මැනීම අවශ්‍ය වේ.

බීජවල ජීව්‍යතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක

බාහිර සාධකවල බලපෑම

- **උෂ්ණත්වය**

  අධික උෂ්ණත්වය සහිත පරිසරයක බීජ ගබඩා කර ඇති විට බීජයේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියා සීඝ්‍ර වී බීජයේ ජීව්‍යතාවට හානි සිදු වේ. විශේෂයෙන් ම අධික ජල ප්‍රමාණයක් අඩංගු බීජවල ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී එහි ඇති එන්සයිම සක්‍රිය වීම හේතුවෙන් බීජවල පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවල වේගය වැඩි වී එමගින් පිට වන තාපය නිසා බීජ තුළ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම මගින් බීජයේ ජීව්‍යතාව පිරිහේ.

- **කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණය**

  බීජ ගබඩා කර ඇති පරිසරයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීමෙන් එන්සයිම සක්‍රීය වීම අඩු වී බීජවල පරිවෘත්තිය ක්‍රියා අඩු වේ. එමගින් බීජ වැඩි කලක් තබා ගත හැකි ය. නමුත් අනවශ්‍ය ලෙස මෙම CO_2 සාන්ද්‍රණය වැඩි වුවහොත් එය බීජවල ජීව්‍යතාව පිරිහීමට හේතු වේ.

- **වායු ගෝලීය සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව**

  වායු ගෝලීය සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩි වූ විට එම ජල වාෂ්ප බීජවලට අවශෝෂණය කර ගැනීම නිසා බීජවල අභ්‍යන්තර තෙතමනය වැඩි වේ. එවිට බීජයේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියා වේගවත් වීමෙන් ජීව්‍යතාවට හානි සිදු වේ. තව ද බීජ මතු පිට ඇති විය හැකි දිලීර බිජාණු වැඩි ආර්ද්‍රතාව යටතේ ප්‍රරෝහණය වීමෙන් බීජ ආසාදනවලට පාත්‍ර වීමෙන් ද ජීව්‍යතාව පිරිහී යා හැකි ය.

- **ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හා කෘමීන්**

  බීජය තුළ හෝ ඒ මත ක්‍රියාකාරී වන දිලීර, බැක්ටීරියා වැනි ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය නිසා නිකුත් කරන පරිවෘත්තීය ඵල හේතු කොට ගෙන බීජවල ජීව්‍යතාව පිරිහීම සිදු වේ. ගුල්ලන්, ඉපියන් වැනි කෘමීන් බීජ මත යැපෙමින් ඒවායේ ආහාර පරිහානියට පත් කිරීම නිසා ද ජීව්‍යතාව පිරිහේ.

- **යාන්ත්‍රික හානි**

  අස්වනු නෙළීමේ හා සැකසීමේ ක්‍රියාවලියේ දී ඒ සඳහා යොදා ගන්නා ක්‍රමවේද අනුව බීජවලට යාන්ත්‍රික හානි සිදු විය හැකි ය. එවිට ද බීජවල ජීව්‍යතාව නැති වීම සිදු වේ.

- **විකෘතිකාරක**

  බීජ α, β, γ ආදී කිරණවලට පාත්‍ර වුව හොත් කලලයේ වර්ණ දේහ වෙනස් වී විකෘති ඇති වී ජීව්‍යතාව පිරිහේ.

අභ්‍යන්තර සාධකවල බලපෑම

- **ප්‍රවේණික සාධක**

  යම් බීජ වර්ගයක ජීව්‍යතාව පවතින කාල සීමාව ප්‍රවේණික ව තීරණය වේ.

  උදා:
  - තෙල් අධික සමහර බීජවල ජීව්‍යතාව ඉක්මනින් පිරිහේ.
  - තද පොත්තක් සහිත බීජවල ජීව්‍යතාව වැඩි කලක් ආරක්ෂා වේ.

  නමුත් බාහිර පරිසර තත්ව අහිතකර වීමෙන් යම් බීජ වර්ගයක ප්‍රවේණික ව තීරණය වී ඇති කාලයට පෙර එහි ජීව්‍යතාව පිරිහීමට පුළුවන. නමුත් යහපත් පරිසර තත්ව යටතේ බීජ ගබඩා කර තැබුව ද ප්‍රවේණික ව තීරණය වූ කාලයට වඩා බීජ වර්ගයේ ජීව්‍යතාව දීර්ඝ කළ නොහැකි ය.

- **බීජයක අභ්‍යන්තර තෙතමන ප්‍රතිශතය**

  බීජයක් වර්ධනය වන අවස්ථාවේ දී එහි අභ්‍යන්තර තෙතමන ප්‍රතිශතය 60% - 70% පමණ වේ. බීජ පරිණත වී ශාකයෙන් වෙන් වන අවස්ථාව වන විට මෙම ප්‍රතිශතය සීඝ්‍රයෙන් අඩු වේ. නමුත් බීජවල පවතින මෙම තෙතමනය නිසා බීජය තුළ පවතින එන්සයිම ක්‍රියාත්මක වීම, ක්ෂුද්‍ර ජීවී ආක්‍රමණ සිදු වීම වැනි කරුණු හේතුවෙන් ජීව්‍යතාව පිරිහීම සිදු වේ. මෙය එක් එක් බීජ වර්ගය අනුව වෙනස් වේ. බීජයේ පවතින ජලය අධික ලෙස අඩු වීම ද ඒවායේ ජීව්‍යතාව පිරිහීමට හේතු වේ.

- **බීජ වර්ධනය වන අවස්ථාවේ බලපාන සාධක**

  ශාකයක බීජ හට ගන්නා අවධිය සහ පරිණත වන අවධියේ දී ශාකයට ලැබෙන ජලය, උෂ්ණත්වය, බනිජ පෝෂක ආදී කරුණු ජීව්‍යතාවට බලපායි. මෙම සාධක නිසි ලෙස නොලැබීමෙන් ශාකයේ සමහර කොටස්වල වර්ධනය නිසි ලෙස සිදු නොවේ. එවිට බීජයේ ද නිසි වර්ධනයක් සිදු නොවීම හේතුවෙන් ජීව්‍යතාව පිරිහේ.

  බීජවල ජීව්‍යතාව රැඳෙන කාලය අනුව එම බීජ ප්‍රධාන කාණ්ඩ තුනකට බෙදිය හැකි ය

  1. කෙටිකාලීන බීජ - අවු 3 හෝ ඊට අඩු කාලයක් ජීව්‍යතාව රැඳීම.
  2. මධ්‍ය කාලීන බීජ - අඩු 3 සිට 15 දක්වා ජීව්‍යතාව රැඳීම
  3. දිගු කාලීන බීජ - අවු 15 ට වැඩි ජීව්‍යතාව පවතින බීජ

  මෙම ජීව්‍යතාව රැඳෙන කාල සීමාවන් ගබඩා තත්ව අනුව වෙනස් වේ. එනිසා ප්‍රශස්ත තත්ත්ව යටතේ ගබඩා කරන බීජවලට මෙය වලංගු වේ.

බීජ ජීව්‍යතාව රැක ගැනීම

- **උෂ්ණත්වය පාලනය කිරීම**

  ගබඩාවේ ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වය, බීජ වර්ගය, බීජවල ඇති තෙතමනය, ගබඩා පරිසරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැනි කරුණු මත රඳා පවතී. බීජවල තෙතමනය වැඩි විට ඒවා අඩු උෂ්ණත්වයක ගබඩා කළ යුතු ය. ගබඩා තුළ උෂ්ණත්වය 5^0C පමණ වීමෙන් එන්සයිම ක්‍රියාකාරිත්වය අඩු වී ජීව්‍යතාවය දිගු කලක් රැක ගත හැකි ය. මෙහි දී බීජ වර්ගය අනුව ඒවායේ අභ්‍යන්තර තෙතමනය ස්ථීර මට්ටමක තබා ගෙන ස්ථායි උෂ්ණත්වයක බීජ ගබඩා කළ යුතු ය.

  ඍර්ම කලාපීය රටවල පරිසර උෂ්ණත්වය හා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩි බැවින් බීජ ගබඩා කිරීමේ දී ගැටලු ඇති වේ. එනිසා මෙම ගැටලු අවම කිරීමට පියවර ගත යුතු ය. මේ සඳහා
  - බීජ ගබඩාවල බිත්තියේ සුදු තීන්ත ආලේප කිරීමෙන් ගබඩා තුළ උෂ්ණත්වය අඩු කළ හැකි ය.

- ගබඩා තුළ වියළි වාතය ගලා යාමට සැලැස්වීමෙන් ආර්ද්‍රතාව අඩු කළ හැකි ය. නමුත් වියදම අධික වේ.

- **වාතය පාලනය කිරීම**

  ගබඩා පරිසරයේ ඔක්සිජන් වැඩි වීමෙන් බීජවල ශ්වසන ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි වේ. එනිසා ඔක්සිජන් අඩු පරිසරයක බීජ ගබඩා කිරීමෙන් ජීව්‍යතාව රැක ගත හැකි ය. නයිට්‍රජන් හෝ හයිඩ්‍රජන් වායු පරිසරයක බීජ ගබඩා කිරීමෙන් බීජවල ශ්වසනය අඩු කර ජීව්‍යතාව පවත්වා ගත හැකි ය. ගබඩා පරිසරයේ O_2 ස්වල්ප වශයෙන් තිබිය යුතු අතර දගු කලක් බීජ ගබඩා කර තබන විට CO_2 ප්‍රමාණය වරින් වර පරීක්ෂා කළ යුතු ය.

- **දිලීර, බැක්ටීරියා හා කෘමීන් පාලනය**

  දිලීර, බැක්ටීරියා වැනි ක්ෂුද්‍ර ජීවී ආසාදන වළක්වා ගැනීමට බීජ ගබඩා පිරිසිදු තත්වයේ පවත්වා ගත යුතු ය. තව ද ඒවා තුළ ආර්ද්‍රතාව පාලනය කළ යුතු ය. කෘමි හානි වළක්වා ගැනීමට ද බීජ ගබඩාවල පිරිසිදුකම ඉතා වැදගත් වේ.

  මෙහි දී පැරණි ගෝනි උණු ජලයේ තම්බා වේළා ගැනීම, බීජ ගබඩාවල පළුදු ස්ථාන පිරියම් කිරීම වැනි ක්‍රම අනුගමනය කළ හැකි ය. බීජ ගබඩා ධූමකරණය මගින් දිලීර, බැක්ටීරියා මෙන් ම කෘමි හානි ද පාලනය කළ හැකි ය. මීතයිල් බ්‍රෝමයිඩ්, කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ් හා පොස්පින් වැනි දේවල් මගින් ධූමකරණය සිදු කළ හැකි ය.

- **ආර්ද්‍රතාව පාලනය කිරීම**

  වියළාගත් බීජ, අඩු ආර්ද්‍රතාවකින් යුත් පරිසරයක ගබඩා කිරීමෙන් ඒවායේ ආර්ද්‍රතාව පාලනය කළ හැකි ය. ගබඩාවල ආර්ද්‍රතාව පාලනය කිරීමට විජල කාරක භාවිත කළ හැකි ය. උදා: සිලිකා ජෙල්, කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ්

  ආර්ද්‍රතාව අවම කරන උපකරණ යොදාගත හැකි නමුත් මෙය වියදම් අධික වේ. තෙතමනය ඇතුල් නොවන සේ පොලිතීන් මලු හෝ ටින්වල අසුරා සීල් තැබීම ද කළ හැකි ය. ජල ප්‍රතිරෝධී කඩදාසි මලු බීජ ගබඩා කිරීමට යොදා ගත හැකි ය. මෙහි දී යොදා ගන්නා මලු බීජ තොගයේ ප්‍රමාණයට තිබිය යුතු ය. එය විශාල වූ විට එය තුළ වාතය රැඳීම සිදු වේ.

- **යාන්ත්‍රික හානි පාලනය**

  අස්වනු නෙළීම, පැගීම, ප්‍රවාහනය වැනි අවස්ථාවල දී බීජවලට සිදු වන හානි අවම කර ගත යුතු ය. මේ සඳහා දියුණු තාක්ෂණික ක්‍රමවේද අනුගමනය කළ යුතු ය.

7.3 බීජ පරීක්ෂා කිරීම

සාර්ථක වගාවක් ලබා ගැනීමට අපේක්ෂා කරන සෑම පුද්ගලයෙක් ම තමා සිටුවීමට ගන්නා බීජ උසස් ගුණාත්මකභාවයෙන් යුත් බීජ දැයි පරීක්ෂා කර බැලීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

සිටුවීමට උචිත බීජවල තිබිය යුතු ලක්ෂණ

- ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය 85% ට වැඩි වීම
- අපද්‍රව්‍යවලින් තොර වූ බීජ වීම
- වල් පැළෑටි බීජ හා වෙනත් බීජවලින් තොර බීජ වීම
- නොකැඩුණු බීජ වීම
- පළිබෝධ හානිවලින් තොර බීජ වීම
- පිරුණු බීජ වීම

එමෙන් ම, ශ්‍රී ලංකාවේ උසස් ගුණාත්මකභාවයෙන් යුත් බීජ හිඟ වීම ඉතා විශාල ගැටලුවකි. උසස් තත්වයේ බීජ හිඟ වීමට හේතු රාශියක් ඇත.

- උසස් ප්‍රභේද හිඟ වීම

- බීජ නිෂ්පාදනය හා ගබඩා කිරීමට අවශ්‍ය තාක්ෂණික පහසුකම හිඟ වීම
- වගාවේ හා අස්වනු නෙළීමෙන් පසු බීජවල ගුණාත්මකභාවය ආරක්ෂා වන ආකාරයට බීජ තොගය හැසිරවීමට ගොවීන් තුළ ඇති දැනුම මඳ වීම
- වෙළඳපොළ පහසුකම් ප්‍රමාණවත් නොවීම

එබැවින් උසස් තත්වයේ බීජ පවත්වා ගෙන යාම සඳහා අනිවාර්යයෙන් ම මනා ලෙස බීජ පරීක්ෂා කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. බීජ පරීක්ෂා කිරීම සඳහා බීජ සාම්පල ලබා ගැනීමේ දී නිවැරදි ක්‍රම අනුගමනය කළ යුතු ය.

බීජ පරීක්ෂා කිරීම සඳහා නියැදි (samples) ලබා ගැනීම

බීජ නියැදියක් යනු පරීක්ෂාවට භාජනය කළ යුතු බීජ තොගය නියෝජනය වන ලෙස ගන්නා ලද බීජ ප්‍රමාණයකි. වගා කළ ක්ෂේත්‍රයේ විෂමතා, අස්වැන්න නෙළූ කාලය, එය සකස් කළ ආකාරය ආදී කරුණු රාශියක් නිසා බීජ තොගයක් ඒකාකාරී නොවිය හැකි ය. බොහෝ විට බීජ ගබඩා කර ඇති එක් ගෝනියක් තුළ විවිධ ස්ථානවල පවා බීජ තොගයේ විෂමතා ඇති විය හැකි ය. එබැවින් බීජ නියැදි ලබා ගැනීමේ දී එය විද්‍යානුකූල විය යුතු ය.

කුත්තුව (trier probe) ආධාරයෙන් හෝ අතින් බීජ නියැදි ලබා ගත හැකි ය. මලුවල ගබඩා කර ඇති බීජවලින් නියැදි ගැනීමේදී බඳුනේ ඉහළින් - පහළින් හා මැද කොටසින් කුත්තුවෙන් ලබා ගන්නා අතර තොගයකින් නියැදි ලබා ගැනීමට අත ද භාවිත කළ හැකි ය.

ලබා ගන්නා නියැදි වර්ග

1. ප්‍රාථමික නියැදිය (primary sample)

මලුවල හෝ බඳුන්වල ඇති බීජ තොගවලින් අහඹු ලෙස නියැදි කිහිපයක් කුත්තුවක් ආධාරයෙන් හෝ අතින් ලබා ගනු ලැබේ. එලෙස ලබා ගන්නා නියැදිය ප්‍රාථමික නියැදිය වේ.

2. සම්මිශ්‍රිත නියැදිය (composite sample)

ප්‍රාථමික නියැදි සියල්ල මිශ්‍ර කර ලබා ගන්නා නියැදිය වේ.

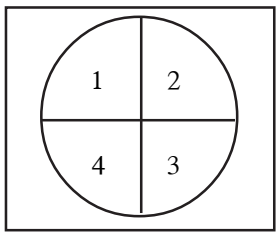
3. ඉදිරිපත් කෙරෙන නියැදිය (submitted sample)

සම්මිශ්‍රිත නියැදිය අනවශ්‍ය තරම් විශාල වන්නේ නම්, එය බීජ පරීක්ෂණාගාරයට ඉදිරිපත් කිරීමට ප්‍රථම නියමිත බර ප්‍රමාණයට අඩු කරනු ලැබේ. එම නියැදිය ඉදිරිපත් කෙරෙන නියැදිය ලෙස හඳුන්වයි. මෙම ඉදිරිපත් කෙරෙන නියැදියේ ප්‍රමාණය බීජ වර්ගය අනුව වෙනස් වේ.

බීජ නියැදිය ක්‍රියාකාරී නියැදියකට අඩු කිරීම පහත ක්‍රම මගින් සිදු කෙරේ.

1. යන්ත්‍ර මගින් - මෙ මගින් බීජ මිශ්‍ර වේ.

2. බැලට් ක්‍රමය - සිනිඳු මතුපිටක් සහිත මේසයක් මත නියැදිය අතුරා 7.10 රූපයේ ආකාරයට කොටස් හතරකට වෙන් කර ඉන් කොටස් දෙකක් ගෙන (1, 3 හෝ 2. 4 ලෙස) සාම්පලය සකස් කර ගනී. යළිත් මිශ්‍ර කර කොටස් 4 කට නැවත බෙදා ඉන් කොටස් 2 ඉවත් කෙරේ. අවශ්‍ය ප්‍රමාණය ලැබෙන තෙක් මෙසේ කොටස් 4කට බෙදා ඉතිරි කොටස් 2 ඉවත් කෙරේ.



රූපය 7.10: බැලට් ක්‍රමය

වගුව 7.4 : ජාත්‍යන්තර නීතිවලට අනුව බීජ තොගයකින් ලබා ගත යුතු නියැදි ප්‍රමාණ

- බීජ තොගයක් ලෙස ගබඩා කර ඇති විට

බීජ තොගයේ ප්‍රමාණය (kg)	ලබා ගත යුතු අවම නියැදි සංඛ්‍යාව
500 ට අඩු	5
501 - 3 000	300kg 1 ට එක නියැදිය බැගින් (අවමය නියැදි 05)
3 001 - 21 000	500kg ක නියැදිය බැගින් (අවමය නියැදි 10)

- ගෝනි තුළ බීජ අසුරා ඇති විට

5 ට අඩු	සෑම උරයකින් ම නියැදි ගැනීම (අවමය නියැදි 05)
6 - 30 අතර	සෑම උර තුනකින් ම එකකින් නියදි ගැනීම අවමය නියැදි 10)
31 ට වැඩි	සෑම උර 5 කටම එකකින් නියැදි ගැනීම (අවමය නියැදි 10)

ඉදිරිපත් කිරීමේ නියැදිය ලබාගත් පසු එම නියැදි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා විද්‍යාගාරයට යවයි. මෙහි දී වෙන් කර ගත් බීජ මාරු වීම වළක්වා ගැනීමට ක්‍රමානුකූල අංක යෙදීමක් සිදු කරයි. රෙදි මලු කඩදාසි මලු හෝ තුනී පොලිතින් මලු ආදිය බීජ නියැදිය ඇසිරීම සඳහා භාවිත කරයි. ලබා ගත් බීජ නියැදිය පැය 24 ක් ඇතුළත බීජ පරීක්ෂණාගාරයට යැවීමට කටයුතු කිරීම වැදගත් ය.



රූපය 7.11: පරීක්ෂණ සඳහා බීජ ගබඩා කර ඇති අයුරු

බීජ පරීක්ෂා කිරීම

1. පාරිශුද්ධතාව සෙවීම

මෙහි දී බීජවල භෞතික හා ප්‍රවේණික පාරිශුද්ධතාව සෙවීම සිදු කරයි. බීජවල භෞතික පාරිශුද්ධතාව යනු බීජ සාම්පලයේ කොතෙක් දුරට අපද්‍රව්‍ය (උදා: ගල්, වැලි, කෘමි කොටස්, ශාක කොටස්), වෙනත් ප්‍රභේදවල බීජ හා වල් බීජවලින් තොර ව පවතී ද යන්නයි. එසේ නැතහොත් ශුද්ධ බීජ ප්‍රතිශතය යන්නයි. අපද්‍රව්‍ය ලෙස අපරිණත බීජ, කැඩුණු බීජ, හිස් පුෂ්පිකා, දූවිලි ආදිය සැලකේ. මෙහි දී ලබා ගත් බීජ සාම්පලය වීදුරු තැටියක් මත විසුරුවා අනෙකුත් බීජවලින් වෙන් කර ගත යුතු ය. බොහෝ විට නොමේරූ බීජ හෝ කැඩුණු බීජයක ප්‍රමාණය සම්පූර්ණ බීජයක ප්‍රමාණයෙන් අඩකට වඩා වැඩි වූ විට ඒවාද ශුද්ධ බීජ ලෙස සලකනු ලැබේ. බීජවල නොයෙක් රෝග ලක්ෂණ තිබුණ ද ඒවා ද ශුද්ධ බීජ ලෙස සැලකේ. සැර සුළං පහරක් බීජ අතරින් යැවීමේ දී සැහැල්ලු අපද්‍රව්‍ය වෙන් කර ගනී. බීජ නියැදියේ බර කිරා වීදුරු තැටියක් මත අතුරා ශුද්ධ බීජ අනෙක් ද්‍රව්‍යවලින් වෙන් කර බර කිරා ශුද්ධ බීජ ප්‍රතිශතය ගණනය කර ගනී.

2. ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය පරීක්ෂා කිරීම

ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය සාධක ලබා දීමෙන් පසු නියමිත කාලයක් තුළ දී බීජ නියැදියක ඇති මුළු බීජ ප්‍රමාණයෙන් ප්‍රරෝහණය වූ බීජ ප්‍රමාණය ප්‍රතිශතයක් වශයෙන් දැක්වීම බීජ ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය යි.

බීජවල ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය සොයා ගැනීම සඳහා ප්‍රරෝහණ පරීක්ෂා සිදු කරයි. මෙ මගින් ක්ෂේත්‍රයේ වගා කිරීමට අවශ්‍ය බීජ ප්‍රමාණය සොයා ගත හැකි ය. මෙහි දී පැය 12 ක් පමණ ජලයේ පොඟවා බොල් බීජ ඉවත් කර අහඹු ලෙස බීජ 400 ක පමණ සාම්පලයක් ගෙන, බීජ 100 බැගින් අඩංගු ප්‍රතිවලිත 4 කට අහඹු ලෙස වෙන් කර බීජ ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය සොයා ගනු ලැබේ.

පහත සමීකරණය භාවිතයෙන් බීජවල ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය ගණනය කළ හැකිය.

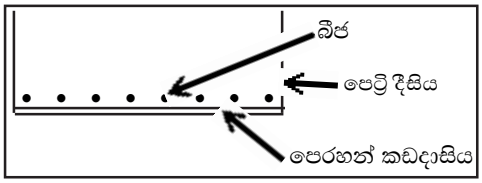
$$\text{බීජ ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{ප්‍රරෝහණය වූ බීජ සංඛ්‍යාව}}{\text{යොදා ගත් බීජ සංඛ්‍යාව}} \times 100$$

බීජ ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය සොයන ක්‍රම

1. පෙට්‍රි දීසි ක්‍රමය
2. රැග්ඩෝල් ක්‍රමය
3. වැලි /තවාන් පෙට්ටි ක්‍රමය

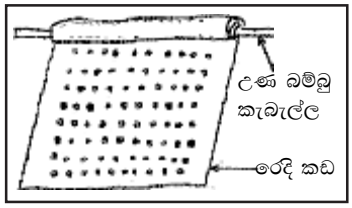
පෙට්‍රි දීසි ක්‍රමය

පෙට්‍රි දීසි 4 ක් ගෙන ජලයෙන් තෙත් කර ඒ තුළ පෙරහන් කඩදාසි දමා ඒවා ද ජලයෙන් තෙත් කළ යුතු ය. ජලයේ පොඟවා ගත් වී හෝ වෙනත් කුඩා බීජ වර්ගයකින් බීජ 100 ක් බැගින් පෙරහන් කඩදාසිය මත එක මත නොවැටෙන සේ තබා ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය උෂ්ණත්වය, තෙතමනය වාතය වැනි පරිසර සාධක හිතකර මට්ටමේ පවත්වා ගනු ලැබේ.



රූපය 7.12 : පෙට්‍රිදීසි ක්‍රමය

බීජ දමා දින 4 කට පමණ පසු ප්‍රරෝහණය වූ පැළ ගණන් කර ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය සොයා ගනු ලැබේ. ප්‍රරෝහණයට ගත වන දින ගණන බීජ වර්ගය අනුව වෙනස් වේ. ප්‍රතිවලිත සියල්ලේ ම ප්‍රරෝහණය වූ පැළ සංඛ්‍යාව ගණන් කර සමීකරණය භාවිතයෙන් එහි ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය මැන ගත හැකි ය.



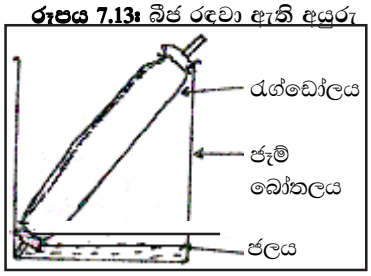
රූපය 7.13: බීජ රඳවා ඇති අයුරු

රැග්ඩෝල් ක්‍රමය

මෙහි දී 30cm පළල 45cm පමණ දිග රෙදි කැබැල්ලක් ගෙන එහි කෙළවරකින් 7.13 රූපයේ ආකාරයට දිග කෝටු කැබැල්ලක් තබා වටයක් ඔතා ජලයේ පොඟවූ බීජ ගණන් කරමින් පේළියට තබා කෝටුව වටා ඔතනු ලැබේ. ඔතා ගත් රැග්ඩෝලය දෙපසින් ගැට ගසා වාතාශ්‍රය ලැබෙන පරිදි 7.15 රූපයේ ආකාරයට තබනු ලැබේ. වරින් වර රැග්ඩෝලයේ දෙපැත්ත මාරු කරන්න. දින 4 කින් පමණ ප්‍රරෝහණය වූ බීජ සංඛ්‍යාව ගණන් කර ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය සොයා ගනු ලැබේ.

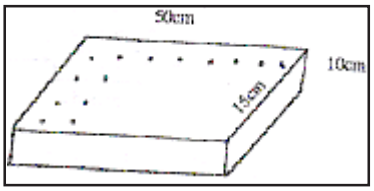


රූපය 7.14: රැග්ඩෝලය



රූපය 7.15: රැග්ඩෝලය ජලයේ රඳවා ඇති අයුරු

වැලි පෙට්ටි ක්‍රමය



රූපය 7.15: වැලි පෙට්ටිය

15x50 cm ලෑලි හෝ ප්ලාස්ටික් පෙට්ටියක් ගෙන එහි පතුලට ජීවාණුහරණය කර ගත් වැලි 10cm ක පමණ තට්ටුවක් දමා ජලයෙන් තෙත් කරනු ලැබේ. අවශ්‍ය බීජ වර්ගය පේළියට සිටුවා තවත් තුනී වැලි තට්ටුවකින් වසා දින 4 ක් පමණ තබනු ලැබේ. ඉන් පසු ප්‍රරෝහණය වී ඇති පැළ සංඛ්‍යාව ගණන් කර බීජ ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය සොයා ගත හැකි ය. නමුත් සුප්ත බීජවල ප්‍රරෝහණ ශක්තිය ඉහත ආකාරයට මැනිය නොහැකි ය. එම බීජවල ජීව්‍යතාව සොයන ආකාරය බීජ ජීව්‍යතාව යටතේ විස්තර කර ඇත.

3. ජීව්‍යතාව සෙවීම

බීජවල ජීව්‍යතාව මැනීමේ ක්‍රම 7.2 යටතේ විස්තර කර ඇත.

4. බීජවල තෙතමන ප්‍රතිශතය සෙවීම

(i) **තෙත් හා වියළි බර කිරීම**

මෙහි දී බීජ සාම්පලයක් ගෙන බර කිරා නැවත ස්ථිර බරක් ලැබෙන තුරු උදුනේ වියළා බර කිරා ගැනීමෙන් තෙතමන ප්‍රතිශතය සොයා ගත හැකි ය. එය පහත පරිදි ගණනය කළ හැකි ය.

බීජ නියැදියේ ආරම්භක බර = x

නියත බරකට වියළීමෙන් පසු බර = y

තෙතමන ප්‍රතිශතය = $\frac{(x-y)}{x} \times 100$

(ii) **විජල කාරක ද්‍රව්‍ය භාවිත කිරීම**

මෙහි දී සිලිකා ජෙල්, කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් වැනි විජල කාරක ද්‍රව්‍යයක් සමග බර කිරා ගත් බීජ සාම්පලයක් වායුරෝධක සංවෘත භාජනයක තබා නියත බරක් ලැබෙන තෙක් වියළා බර කිරා ගැනීමෙන් බීජවල තෙතමන ප්‍රමාණය සොයා ගත හැකි ය.

(iii) **තෙතමන මාපක (moisture tester) භාවිත කිරීම**

මෙය ඉතා පහසු ඉක්මන් ප්‍රතිඵල ලබා දෙන ක්‍රමයකි. මෙහි දී තෙතමන මාපකය මගින් බීජ පටකවල ඇති විද්‍යුත් සන්නායකතාව අනුව තෙතමන ප්‍රතිශතය සෘජුව ම මාපකය මගින් කියවීම කළ හැකි ය.

7.4 බීජ සුප්තතාව

පරිණත සජීවී බීජයකට ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය තෙතමනය, උෂ්ණත්වය, ඔක්සිජන් වැනි සාධක ලබා දුන්න ද ජීව්‍යතාවෙන් යුතු බීජ ප්‍රරෝහණය නොවීම බීජ සුප්තතාව ලෙස හැඳින්වේ.

බීජ සුප්තතාවෙහි වැදගත්කම

- අධික වර්ෂා කාලවල දී මේරූ බීජ ඵල තුළ ම ප්‍රරෝහණය වීම වැළකීම
- අහිතකර කාල මග හරවා ඉදිරි කාලවල සිටුවීමට ගබඩා කර තබා ගත හැකි වීම
- සිටු වීම සඳහා යෝග්‍ය බීජ දුර බැහැර ප්‍රදේශවලට ද ප්‍රවාහනය කිරීමට හැකි වීම
- අනාගත ප්‍රයෝජනය සඳහා සංරක්ෂණය කර තබා ගත හැකි වීම (බීජ අභිජනන ක්‍රියාවලිය සඳහා පසු කාලීන ව අවශ්‍ය බීජ ගබඩා කර තබා ගත හැකි ය)

බීජ සුප්තතවෙහි අවාසි

සුප්ත ව පවතින බීජ කිසිදු ප්‍රතිකාරයක් නොකර ක්ෂේත්‍රයේ සිටුවීම කළ හොත් වගාවේ පාළු ඇති වීම, වරින් වර පැළ හට ගැනීම නිසා ඒකාකාර වගාවක් නොලැබීම වැනි අවාසිදායක තත්ත්ව ඇති වේ. එලෙස ම වල් පැළෑටි බීජවල සුප්තතාව කෘෂිකාර්මික ව ඉතාමත් අවාසිදායක තත්ව ගෙන එයි. මේ නිසා ක්ෂේත්‍රයේ වල් මර්දනය කළ ද, සුප්ත වූ වල් බීජ මගින් පසු කාලීන ව නැවත වල් පැළ මතු වේ.

සුප්තතාවෙහි ආකාර

සුප්තතාව පහත අයුරු ප්‍රධාන ආකාර 3කට වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

1. ප්‍රේරිත සුප්තතාව (induced dormancy)

බොහෝ විට ශාකයේ වර්ධක කොටස්වල දක්නට ඇත. ශාකයක අග්‍රස්ථ ප්‍රමුඛතාව නිසා පාර්ශ්වික අංකුර වර්ධනය අඩු වීම ප්‍රේරිත සුප්තතාවකි.

2. පැවරූ සුප්තාව (imposed dormancy)

බීජ ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය තත්ව ලබා නොදීම නිසා බීජ ප්‍රරෝහණය නොවීම පැවරූ සුප්තතාව වේ. පරිසරයෙන් ප්‍රරෝහණයට ඇති වන බාධා ඉවත් කළ විට මෙම සුප්තතාව බිඳී යයි.

3. සහජ/සත්‍ය සුප්තතාව (true dormancy)

බීජවල ස්වභාව ධර්මය විසින් ලබා දී ඇති කාල තරණ සත්‍ය සුප්තතාවට අයත් වේ.

සහජ සුප්තතාව පහත ආකාරයට නැවතත් වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

i. භෞතික සුප්තතාව - භෞතික බාධකයක් (තද පොත්ත) නිසා කලලයේ වර්ධනයට අවශ්‍ය ජලය හා ඔක්සිජන් නොලැබීම නිසා ඇති වන සුප්තතාව භෞතික සුප්තතාව වේ.

ii. රසායනික සුප්තතාව - වර්ධක නිෂේධක හා හෝර්මෝන වැනි රසායනික ද්‍රව්‍ය හේතු කොට ගෙන බීජ සුප්ත වීම රසායනික සුප්තතාව වේ.

iii. රූපානු විද්‍යාත්මක සුප්තතාව - කලලය රූපානු විද්‍යාත්මක ව හෝ කායික විද්‍යාත්මක ව පරිණත නොවීම නිසා ඇති වන සුප්තතාව යි.

සුප්තතාව ඇතිවීමට හේතු

1. බීජාවරණයේ ලක්ෂණ

(අ) ඝනකම් බීජාවරණය

මෙහි දී කලලය තුළට ජලය, වාතය විසරණයට බාධා ඇති වීමෙන් කලලයේ වර්ධනයට බාධා ඇති විය හැකි ය. උදා: අඹ, තේක්ක, ලූණු මිදෙල්ල වැනි බීජ

(ආ) දිලිසෙන බීජාවරණය

මෙහිදී බීජාවරණයේ දිලිසීම හේතුවෙන් ජලය හා ගැටීම වැළකීම නිසා බීජය තුළට ජලය ඇතුල් නොවේ. එවිට කලලයේ වැඩීමට බාධා ඇති වේ. උදා: ඇකේසියා, සියඹලා, මදටිය

2. බීජාවරණයේ හෝ බීජයේ විවිධ කොටස්වල ඇති රසායනික ද්‍රව්‍යවල ස්වභාවය

සමහර බීජවල බීජාවරණයේ හෝ බීජ තුළ කුමරන්, කැෆලින් අම්ලය වැනි වර්ධක නිෂේධක අඩංගු වේ. එවිට බීජ ප්‍රරෝහණය සිදු නොවේ. උදා: වැල්දොඩම්, ගස් ලබු, තක්කාලි

3. අල්ප විකසිත කලලය

මෙහි දී බීජය පරිණත ව පැවතුණ ද කලලය නිසි ලෙස පරිණත ව නොපවතී. එවැනි බීජ සිටුවූ විට කලලය පරිණත වන තුරු ප්‍රරෝහණය වීම සිදු නොවේ.

උදා: පොල්, තල්

4. අක්‍රිය කලලය

මෙහි දී බීජ පරිණත ව පැවතුණ ද කලලය අක්‍රිය ව පවතින බැවින් ප්‍රරෝහණය නොවේ. උදා: වී බීජ

5. ආලෝක සංවේදී වීම

බොහොමයක් බීජ ආලෝකයට උදාසීන වුව ද සමහර බීජ ප්‍රරෝහණයට ආලෝකය අවශ්‍ය වේ. ආලෝක සංවේදී බීජ ආලෝකය (විශේෂයෙන් රතු ආලෝකය) නොමැති විට සුප්ත ව පවතී. උදා: සලාද බීජ

බීජවල සහජ සුප්තතාව ඉවත් කළ හැකි ක්‍රම

1. බීජාවරණය ඉවත් කිරීම හෝ කැපීම

ඝනකම් බීජාවරණ පවතින බීජවල බීජාවරණය කැපීම හෝ ඉවත් කිරීම මගින් ජලය සහ වාතය විසරණයට පවතින බාධකය ඉවත් වීම නිසා ප්‍රරෝහණය වේ. මෙහි දී කලලය හසු නොවන ආකාරයට බීජාවරණයේ කොටසක් ඉවත් කළ යුතු ය.

උදා : බීජාවරණය පිපිරවීම - කරවිල
බීජාවරණය ඉවත් කිරීම - අඹ

2. බීජාවරණය සීරීම

දිලිසෙන බීජාවරණ පවතින බීජවල බීජාවරණය වැලි කඩදාසියකින් සීරීමෙන් දිලිසෙන ස්වභාවය ඉවත් වී ජලයට, වාතයට පාරගම්‍ය වේ. එමගින් බීජ ප්‍රරෝහණය වේ.
උදා: සියඹලා බීජ, දඹල බීජ

3. බීජාවරණය පිළිස්සීම

තේක්ක, ලුණු මිදෙල්ල වැනි බීජවල ඝනකම් බීජාවරණය මඳ වශයෙන් පිළිස්සීමෙන් ජලයට පාරගම්‍ය වී බීජ ප්‍රරෝහණය වේ.

4. වැඩි උෂ්ණත්වයක තැබීම හෝ උෂ්ණත්වය වෙනස් කිරීම

සමහර බීජ මාරුවෙන් මාරුවට අඩු හෝ වැඩි උෂ්ණත්වවලට භාජනය කිරීමෙන් සුප්තතාව ඉවත් කළ හැකි ය.

5. උණු ජල ප්‍රතිකාර කිරීම

දිලිසෙන බීජාවරණය පවතින බීජ උණු (45 - 50^{0}C) ජලයේ ඉතා සුළු කාලයක් ගිල්වීමෙන් බීජාවරණය පිපිරී ජලයට හා වාතයට පාරගම්‍ය වීම නිසා ප්‍රරෝහණය වේ. ජලයේ උෂ්ණත්වය හා ගිල්වා තබන කාලය බීජ විශේෂය අනුව වෙනස් වේ.
උදා: ඇකේෂියා, ඉපිල් ඉපිල්, ඇහැළ

6 රසායනික ද්‍රව්‍ය යෙදීම

(i) 0.2% පොටෑසියම් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණයක ගිල්වීම. උදා: වී, කුරක්කන්, තක්කාලි

(ii) තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලයේ මිනිත්තු 5-15 අතර ගිල්වීම

මේවා මගින් ඝනකම් බීජාවරණ මෘදු කර ගැනීමෙන් කලල සක්‍රිය කිරීමක් සිදු කළ හැකි ය. උදා: තිරිඟු

7. ආලෝකය ලබා දීම

සලාද වැනි බීජවලට රතු ආලෝකය ලබා දීමෙන් ප්‍රරෝහණය උත්තේජනය කර ගත හැකි ය. මිලි මයික්‍රෝන 660 තරංග ආයාමයෙන් යුතු ආලෝකය සලාද බීජවල ප්‍රරෝහණයට ඉතා සුදුසු බව සොයා ගෙන ඇත.

8. ස්තරීභවනය (stratification)

මෙහි දී බීජ සහ තෙත වැලි ස්තර ලෙස ගබඩා කර තබයි. මෙහි දී බීජ ගබඩා කර තබන කාලය සුප්තතාවෙහි ප්‍රමාණය අනුව වෙනස් වේ.

බීජ අඩු හෝ වැඩි උෂ්ණත්වයකට භාජනය කිරීමෙන් ද සුප්තතාව බිඳිය හැකි ය. කලල සුප්තතාව ඉවත් කිරීමට මෙම ක්‍රමය භාවිත කරයි.

උදා: රාබු, සලාද 20^{0}C හි පැය 16 ක් තබා 30^{0}C උෂ්ණත්වයෙහි පැය 8 ක් තැබීමෙන් සුප්තතාව බිඳිය හැකි ය.

9. නිෂේධක ද්‍රව්‍ය සෝදා ඉවත් කිරීම

බීජාවරණයේ නිෂේධක රසායනික ද්‍රව්‍ය පවතින විට ඒවා අළු හෝ වැලි සමග මිශ්‍ර කර පොඩි කර ජලයෙන් සෝදා හැරීම කළ හැකි ය. උදා: පැපොල්, වැල් දොඩම්, තක්කාලි

7.5 බීජ ප්‍රතිකාර

සාර්ථක නිරෝගී ශාක ලබා ගැනීම හා බීජ සිටු වීම පහසු වීම සඳහා තවාන් දැමීමට හෝ සිටු වීමට පෙර ඒ සඳහා භාවිත කරන බීජවලට සිදු කරනු ලබන ඕනෑම කටයුත්තක් (පූර්ව රෝපණ කටයුතු) බීජ ප්‍රතිකාර ලෙස හැඳින් වේ.

බීජ ප්‍රතිකාර අවශ්‍ය වන්නේ කුමන අවස්ථාවල දී කුමන බීජ වර්ග සඳහා ද, එම ප්‍රතිකාර කරනුයේ කෙසේ ද යන්න දැන සිටීම සාර්ථක වගාවක් ලබා ගැනීම අපේක්ෂා කරන සෑම වගාකරුවකුට ම වැදගත් වේ.

බීජ ප්‍රතිකාර කිරීමේ අරමුණු

- රෝග හා කෘමි හානිවලින් තොර නිරෝගී වගාවන් පවත්වා ගැනීම සඳහා බීජ ජීවාණුහරණයට
- බොල් බීජ හා නොපිරුණු බීජ ඉවත් කිරීමට
- වගාවේ පැළ අතර නියමිත පරතර පවත්වා ගැනීමට
- ප්‍රරෝහණය ඉක්මන් කර ගැනීමට
- සිටු වීමේ දී බීජ හැසිරවීම පහසු කර ගැනීමට
- නයිට්‍රජන් තිර කරන බැක්ටීරියා හඳුන්වා දීමට
- බීජ සුප්තතාව ඉවත් කිරීමට
- අහිතකර පරිසර තත්ත්වවලට ඔරොත්තු දෙන දිරිමත් පැළ ලබා ගැනීමට

බීජ ප්‍රතිකාර ක්‍රම

- **රෝග හා කෘමි හානිවලින් තොර වගාවක් පවත්වා ගැනීමට සිදු කරන බීජ ප්‍රතිකාර/බීජ ජීවාණුහරණය**

සිටු වන ලද බීජවලට විශේෂයෙන් අධෝ භෞම ප්‍රරෝහණයක් පෙන්වන බීජවලට පාංශු රෝග කාරක හා පාංශු කෘමීන්ගෙන් හානි සිදු වීමට ඇති ඉඩ කඩ වැඩි ය. මෙය වළක්වා ගැනීමට බීජ සිටු වීමට පෙර ඒවා කෘමිනාශක හෝ දිලීර නාශක දියරවල ගිල්වා වියළා ගැනීම හෝ කෘමි නාශක/දිලීර නාශක කුඩු සමඟ මිශ්‍ර කර සිටු වීම සිදු කෙරේ.

උදා:
- මිරිස්, තක්කාලි වැනි බීජ දිලීර නාශකයක ගිල්වා වියළා සිටු වීමට ගැනීම
- ඕකිඩ්, ඇන්තූරියම් වැනි බීජ පොටැසියම් පර්මැංගනේට් දියරයක ගිල්වා සිටු වීම

- **බොල් බීජ හා නොපිරුණු බීජ ඉවත් කිරීම සඳහා සිදු කරන ප්‍රතිකාර**

සිටු වීමට හෝ වැපිරීමට භාවිත කරන බීජවල බොල් බීජ ඇත් නම් වගා භූමියේ තැන තැන පාළු ස්ථාන ඇති වේ. නොපිරුණු බීජ ඇත් නම්, ඒවායෙන් මතු වන පැළ දිරියෙන් අඩු පැළ වේ. මේ නිසා සිටු වීමට ගන්නා බීජ සාම්පලයේ බොල් බීජ හා නොපිරුණු බීජ ඉවත් කර ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා භාවිත කරන සරල ක්‍රමය වනුයේ බීජ 250g ක පමණ සාම්පලයක් ජලයේ ගිල්වා, පා වෙන බීජ ඉවත් කර ඉතිරිය සිටු වීමට ගැනීමයි. නමුත් මෙ මගින් අර්ධ ව පිරුණු බීජ ඉවත් වීමක් සිදු නොවේ. එබැවින් ජලයේ ඝනත්වය තරමක් වැඩි කර ගැනීමට, ජලය ලීටර් 4.5 ක ලුණු ග්‍රෑම් 450 ක් පමණ දිය කර එම දියරයෙහි බීජ ගිල්වා පාවෙන බීජ ඉවත් කර ගැනීමෙන් අර්ධ ව පිරුණු බීජ ද ඉවත් කර ගැනීම වඩාත් සාර්ථක වේ.

මෙහි දී සාදා ගන්නා ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණයේ නියම අවස්ථාව සොයා ගැනීම සඳහා ද්‍රාවණය තුළට බිත්තරයක් දමා, බිත්තරයෙහි උඩ කොටස රුපියලක කාසියක විශාලත්වයට විෂ්කම්භය (2.5 cm පමණ) පෙනෙන ලෙස ජලයේ පා වේ නම් එහි සාන්ද්‍රණය නිවැරදි වේ. මෙලෙස ප්‍රතිකාර කරන බීජ සඳහා උදාහරණ: වී, බඩ ඉරිඟු, බණ්ඩක්කා

- **වගාවේ පැළ අතර නියමිත පරතරය පවත්වා ගැනීම සඳහා බීජවලට සිදු කරන ප්‍රතිකාර**

බොල් බීජ හා නොපිරුණු බීජ ඉවත් කර බීජ සිටුවීමෙන් වගාවේ පැළ අතර නියමිත පරතර ලබා ගැනීම කළ හැකි වන බව පැහැදිලි කරුණකි. නමුත් දුම්කොළ, අබ, කැරට්, සලාද වැනි ඉතා

කුඩා බීජ හා සැහැල්ලු බීජ වැපිරීමේ දී හෝ තවාන් දැමීමේ දී එවා අතින් හැසිරවීම අපහසු බැවින් ඒකාකාරී ව ක්ෂේත්‍රය පුරා විසුරුවා හැරීම අපහසු වේ. මේ නිසා මෙවැනි බීජ වැලි සමග හෝ දහයියා සමග මිශ්‍ර කර ක්ෂේත්‍රයේ විසුරුවා හැරීම වඩාත් යෝග්‍ය වේ.

- **ප්‍රරෝහණය ඉක්මන් කර ගැනීමට සිදු කරන ප්‍රතිකාර**

සුප්ත තත්ත්වයේ නොමැති බීජ වුවත් බණ්ඩක්කා, කරවිල, පතෝල, බඩ ඉරිඟු වැනි බීජ වර්ග ප්‍රතිකාරයක් නොකර ක්ෂේත්‍රයේ සිටු වූ විට පැළ මතු වීමට තරමක් කල් ගත වේ. නමුත් මේවා පැය 12 -24 ක් පමණ ජලයේ ගිල්වා සිටු වීමෙන් පැළ වීම ඉක්මන් කර ගත හැකි ය.

- **සිටුවීමේ දී බීජ හැසිර වීම පහසු කිරීමට සිදු කරන ප්‍රතිකාර**

කපු බීජවල පිටත පවතින කෙඳි ආවරණ නිසා බොහෝ විට එම බීජ එකිනෙකින් වෙන් කර ගැනීම අසීරු වේ. මෙවැනි අවස්ථාවල අමු ගොම හෝ මැටි ද්‍රාවණයක ගිල්වා බීජ වියළා ගැනීමෙන් හෝ අම්ල ද්‍රාවණයක ගිල්වා කෙඳි සහිත කොටස් ඉවත් කර සෝදා ගැනීමෙන් හෝ පසු සිටු වීමට ගත හැකි ය. ඇතැම් රටවල ඛනිජ ලවණ අඩංගු ද්‍රව්‍යවලින් හෝ පළිබෝධ නාශක අඩංගු ද්‍රව්‍යවලින් බීජ ආවරණය කරනු ලැබේ. අක්‍රමවත් හැඩැති බීජ ක්‍රමවත් හැඩයකට ගෙන ඒම සඳහා ආවරණ යෙදීම ද සිදු කරයි. යන්ත්‍ර මගින් බීජ සිටු වීමේ දී එක ම හැඩයක බීජ ගෙන ඒම වැදගත් වේ. මෙම ආවරණයට ඉහත ලෙස විවිධ ද්‍රව්‍ය අඩංගු කිරීමෙන් බීජවල ආරක්ෂාව තහවුරු වන අත බීජ පැළය මුල් කාලයේ දී වර්ධනයට අවශ්‍ය පෝෂක ද ලබා දිය හැකි ය.

- **නයිට්‍රජන් තිර කරන බැක්ටීරියා හඳුන්වා දීම සඳහා බීජවලට සිදු කරන ප්‍රතිකාරය**

මෙය බීජ ආමුකුලනය ලෙස හැඳින්වේ. සෝයා බෝංචි වැනි රනිල කුලයේ ශාක සිටු වීමේ දී උසස් අස්වැන්නක් ලබා ගැනීමට නම් ඒවා සිටු වන පසෙහි, බෝගයට විශේෂිත නයිට්‍රජන් තිර කාරක බැක්ටීරියාව සිටීම වැදගත් වේ. යම් ක්ෂේත්‍රයක එම බැක්ටීරියාව හඳුන්වා දීමක් කළ යුතු වේ. මේ සඳහා පහසු ම ක්‍රමය වනුයේ සිටු වීමට ගන්නා බීජ ආමුකුලනය කිරීමයි. එහිදී බෝගයට විශේෂිත නයිට්‍රජන් තිරකාරක බැක්ටීරියාව මිශ්‍ර කළ ගොම දියරයක බීජ ගිල්වා ඉන්පසු ඒවා සිටු වීම සිදු කරයි. එසේ නැතහොත් බීජ වටා ගම් ආලේප කර, බැක්ටීරියාව සහිත මාධ්‍ය සමග එම බීජ මිශ්‍ර කර සිටු වීම සිදු කරයි. මෙම ක්‍රමය බහුල ව භාවිත කරනුයේ සෝයා බෝංචි වගා භූමිවලට විශේෂිත රයිසෝබියම් බැක්ටීරියාව හඳුන්වා දීම සඳහා ය.

- **බීජ සුප්තතාව ඉවත් කිරීම සඳහා සිදු කරන බීජ ප්‍රතිකාර ක්‍රම**

මේ පිළිබඳ ව විස්තර 7.4 කොටසෙහි විස්තර කර ඇත.

- **බීජ දැඩි කිරීම**

අහිතකර පරිසර තත්ත්ව දරා සිටීම සඳහා ශාක දැඩි කිරීම සිදු කරයි. විශේෂයෙන් ම නියං ප්‍රතිරෝධී බව ඇති කිරීම සඳහා බීජ ප්‍රතිකාර සිදු කරයි. මෙහි දී බීජය ජලයේ පොඟවා බීජ මූලය යන්තමින් මතු වන තෙක් තබයි. බීජ මූලය යන්තමින් පෙනෙන විට බීජ නැවත වියළීම කරයි. නැවත පොඟවා ප්‍රරෝහණය වීමට තබා වියළයි. මේ ආකාරයට 3 - 4 වතාවක් සිදු කර ප්‍රරෝහණය කර ගැනීමෙන් ඇති වන බීජ පැළ නියඟයට ඔරොත්තු දෙන ශාක බවට පත් වේ. උදා: වී

7.6 සහතික කළ බීජ නිෂ්පාදනය

බීජ වී නිෂ්පාදන වැඩ පිළිවෙල

කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනය දියුණු කිරීම සඳහා වැඩි දියුණු කළ නව ප්‍රභේද සහ උසස් ගුණාත්මකභාවයකින් යුත් බීජ අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා ක්‍රමවත් ඒකාබද්ධ බීජ නිෂ්පාදන වැඩ පිළිවෙළක් අත්‍යවශ්‍ය ය. එවැනි බීජ නිෂ්පාදන සැලසුමකින් යෝග්‍ය බීජ ලබා ගත හැකි අතර ඉන් පහත සඳහන් වාසි සැලසේ.

1. බෝග වගා ක්‍රම සඳහා යෝග්‍යතම ප්‍රභේද ලබා ගත හැකි වීමෙන් අස්වැන්න වැඩි කර ගත හැකි ය.
2. ඒකාකාරී මේරීමක් සහ ප්‍රවේණික පාරිශුද්ධතාවක් සහිත බීජ භාවිත කළ විට අස්වැන්න වැඩි වේ.
3. බීජ ප්‍රරෝහණයේ දී සහ වර්ධනයේ දී වගාවේ ඒකාකාරී බවක් තිබීමෙන් පෝෂක, ජලය සහ කෘෂි රසායන ද්‍රව්‍ය මගින් උපරිම ප්‍රතිඵල ලබා ගත හැකි ය.
4. ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය පරීක්ෂා කර ඇති උසස් ප්‍රභේදවල සහතික කළ බීජ ලබා ගත හැකි වීමෙන් ක්ෂේත්‍රයේ බීජ අවශ්‍යතාව අඩු කළ හැකි ය.
5. උසස් ගුණාත්මකභාවයේ බීජ මගින් අනෙකුත් ප්‍රභේද සහ අපද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර වී ඇති ප්‍රමාණය අඩු කරයි.
6. වල් පැළෑටි බීජ සංඛ්‍යාව අවම වීම මගින් ක්ෂේත්‍රයේ වල් පැළෑටි පාලනයක් ඇති වේ.
7. බීජ ප්‍රතිකර්ම ආදිය කෙරෙන නිසා රෝග හා පළිබෝධ හට ගැනීම අඩු වේ.
8. පැරණි ප්‍රභේද වෙනුවට නව වැඩි දියුණු කළ නව ප්‍රභේද ගොවීන් අතර ව්‍යාප්ත කළ හැකි ය.

බීජ සහතික කිරීමේ දී ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂණ හා විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ ලෙස පරීක්ෂණ ආකාර දෙකකට සිදු කරයි. මින් පළමුව සිදු කරනු ලබන්නේ ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂණ වේ. මෙහි දී බීජ සහතික කිරීමේ සේවයේ ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂකවරුන් විසින් සහතික කිරීම සඳහා ලියාපදිංචි කරන ලද සියලු ම වගාවන් හි ප්‍රවේණික පිරිසිදු බව ඇතුළු අනෙකුත් ගුණාත්මක තත්ත්ව, බෝග වගා ක්ෂේත්‍රයට ගොස් පරීක්ෂා කරනු ලැබේ. යම් ප්‍රභේදයක ආවේණික පිරිසිදු බව පරීක්ෂා කළ හැක්කේ ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂණ මගින් පමණි. ප්‍රවේණික පිරිසිදු බව පරීක්ෂා කිරීමෙන් අනතුරු ව 7.3 නිපුණතා මට්ටමෙහි සඳහන් ආකාරයට බීජ නියැදි ලබා ගෙන, බීජ පරීක්ෂා සඳහා විද්‍යාගාරයට යවා, භෞතික පාරිශුද්ධතාව, ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය, තෙතමනය යනාදී වැදගත් ගුණාංග පිළිබඳ ව පරීක්ෂා කරනු ලැබේ.

මේ අනුව කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව විසින් ක්‍රියාත්මක කරනු ලබන වැඩ පිළිවෙළෙහි පියවර පහත විස්තර කළ හැකිය.

I පියවර - අභිජනන බීජ නිෂ්පාදනය

අභිජනන පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථාන මගින් ශාක දෙමුහුන් කර නව ප්‍රභේද බිහි කිරීමක් සිදු කෙරේ. ඉන් පසු එම ප්‍රභේදය උසස් ගුණාංගවලින් යුක්ත වන්නේ දැයි නැවත නැවත වගා කර පරීක්ෂා කෙරේ. එයින් තෝරා ගත් බීජ පිළිබඳ ව සෑහීමකට පත් විය හැකි නම් මීළඟ පියවර වනුයේ නව ප්‍රභේදය ලියාපදිංචි කර ගැනීම යි. ඉන් පසු එම නව ප්‍රභේදය වී පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානවල නිලධාරීන්ගේ විශේෂ අවධානය යටතේ වගා කර, නැවත ගුණනය කර ගැනීමක් සිදු කරයි. මෙලෙස ගුණනය කර ගත් බීජ අභිජනන බීජ ලෙස හැඳින් වේ.

අභිජනන බීජ නිෂ්පාදනය කරන සෑම අවස්ථාවක දී ම , අදාළ ප්‍රභේදයේ ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරන බීජ පමණක් තෝරා ගත යුතු ය. ඒවා අත්තිවාරම් බීජ නිෂ්පාදනය සඳහා යොදා ගැනේ. අළෙවි කිරීමක් සිදු නොකෙරේ.

II පියවර - අත්තිවාරම් බීජ

අභිජනන බීජ වගා කර ලබාගන්නා පළමු පරම්පරාවේ බීජ අත්තිවාරම් බීජ ලෙස හැඳින්වේ. අත්තිවාරම් බීජ නිපදවනුයේ කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ ගොවිපොළවල පමණි. මෙහි දී ගොවිපොළ කළමනාකරුවන්ගේ විශේෂිත අධීක්ෂණය යටතේ වගාව පවත්වාගෙන යනු ලබන අතර බීජ තොගයේ ගුණාත්මකභාවය රැකෙන ලෙසට බීජ ගුණනයකර ගැනීමක් එහි දී සිදු වේ.

අත්තිවාරම් බීජ බෙදා දෙනු ලබන්නේ ලියාපදිංචි බීජ නිෂ්පාදනය කරන ආයතන හා පුද්ගලයන් සඳහා පමණි. අළෙවි කිරීමක් සිදු නොවේ.

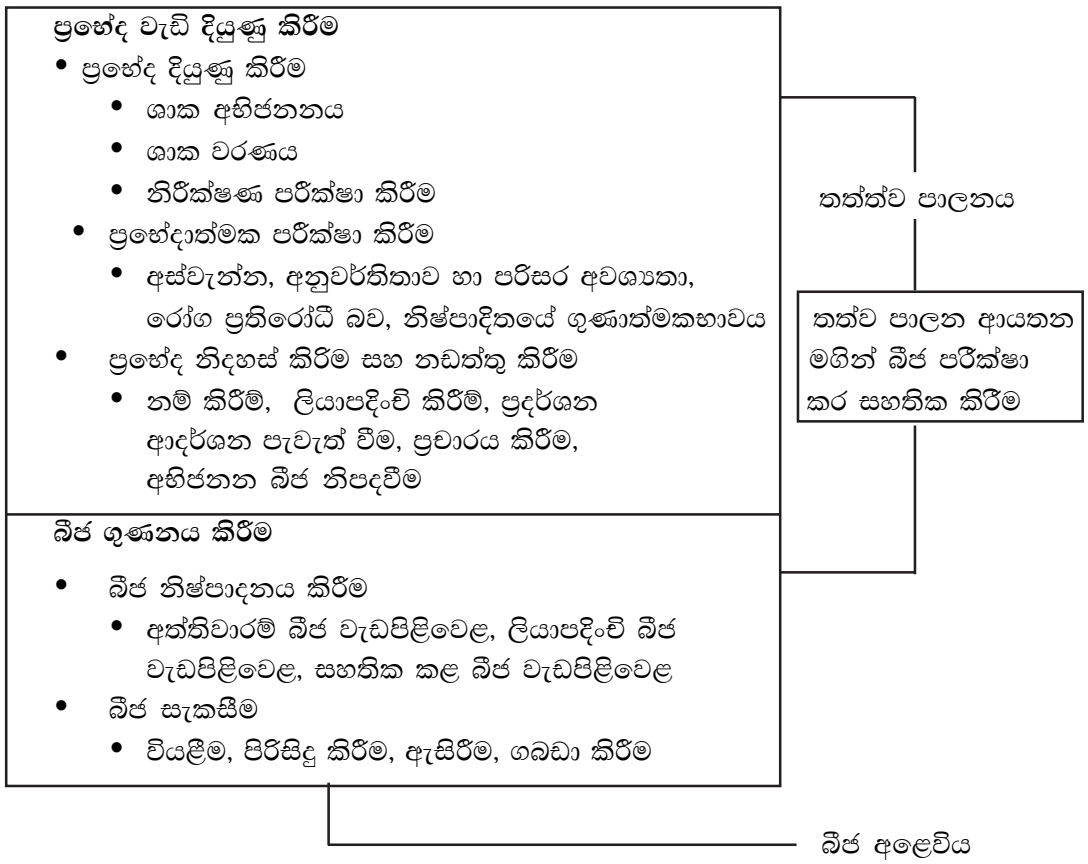
III පියවර - ලියාපදිංචි කළ බීජ

අත්තිවාරම් බීජ වගාකර ලබාගන්නා පළමු පරම්පරාව ලියාපදිංචි බීජ ලෙස හැඳින් වේ. මේවා නිෂ්පාදනය කරණු ලබන්නේ ද රජයේ ගොවිපොළවල හෝ ඒ සඳහා ලියාපදිංචි පෞද්ගලික ගොවිපොළවල හා කොන්ත්‍රාත් ගොවිපොළවල පමණි.

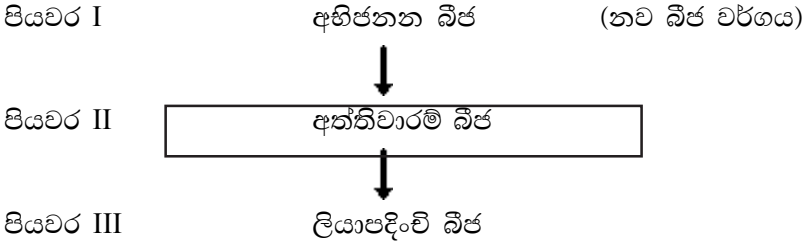
මෙහි දී සිදු කරනුයේ ප්‍රභේදයට අදාළ ප්‍රමිති සහිත බීජ තොගය ගුණනය කර ගැනීමකි. ලියාපදිංචි බීජ භාවිත කරනුයේ සහතික කළ බීජ නිෂ්පාදනය සඳහා පමණි. ඒවා ගොවීන්ට අලෙවි කිරීමක් සිදු නොවේ.

IV පියවර - සහතික කළ බීජ

ලියාපදිංචි බීජ වගා කර ලබා ගන්නා පළමු පරම්පරාවේ බීජ සහතික කළ බීජ ලෙස හැඳින් වේ. මෙම බීජ නිෂ්පාදනය කරනු ලබන්නේ ද රජයේ ගොවිපොළවල හෝ ලියාපදිංචි වී ඇති පෞද්ගලික ගොවිපොළවල හා ලියාපදිංචි වී ඇති ගොවීන් විසින් පමණි. මෙම බීජ තොග ගොවීන්ට නිකුත් කිරීමට ප්‍රථම අදාළ බීජ පරීක්ෂා සිදු කරනු ලැබේ. එම පරීක්ෂාවලින් නිර්දේශිත තත්ත්ව සපුරා ඇති බීජ තොග පමණක් සහතික කළ බීජ ලෙස නිකුත් කරනු ලැබේ.



බිත්තර වී නිෂ්පාදන වැඩපිළිවෙල





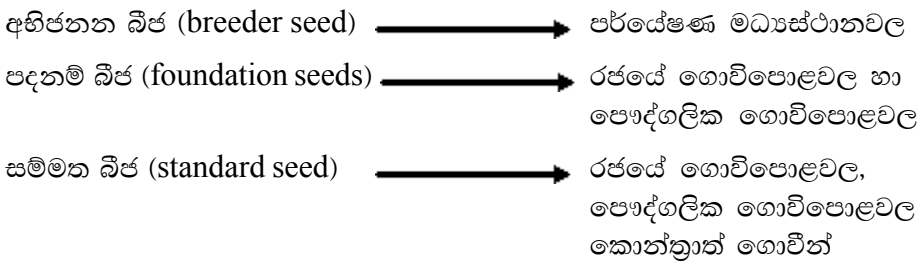
සෙසු ක්ෂේත්‍ර බෝග සඳහා බීජ නිෂ්පාදන වැඩ පිළිවෙල

බඩ ඉරිඟු, මුංඇට, රට කජු, තල, කව්පි කුරක්කන්, උඳු, කඩල ආදී ක්ෂේත්‍ර බෝග සඳහා බීජ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය ද වී බීජ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියට සමාන වේ. එහි දී ද අභිජනන බීජ, පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානවල නිපදවන අතර අත්තිවාරම් බීජ රජයේ ගොවිපොළවල නිෂ්පාදනය කෙරේ. ලියාපදිංචි බීජ හා සහතික බීජ නිපදවීම රජයේ ගොවිපොළවල හෝ ලියාපදිංචි පෞද්ගලික ගොවිපොළවල හා ලියාපදිංචි ගොවීන් විසින් සිදු කරනු ලැබේ.

එළවලු බෝග සඳහා බීජ නිෂ්පාදන වැඩපිළිවෙල

තක්කාලි, බණ්ඩක්කා, වැටකොළු, පතෝල, බටු, කරවිල, රාබු, මෑ, පිපිඤ්ඤා, වට්ටක්කා, දඹල ආදී එළවලු බෝග සඳහා සහතික බීජ නිෂ්පාදන වැඩපිළිවෙල තරමක් වෙනස් වේ. එහි දී අභිජනන බීජ නිෂ්පාදන පියවර වී අභිජනන බීජ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියට සමාන වේ. අභිජනන බීජ නිෂ්පාදනයෙන් පසු ඒවා මගින් පදනම් බීජ පන්තිය (foundation seed class) නිපදවීම කරයි. ඒ සඳහා රජයේ ගොවිපොළවල් හා ලියාපදිංචි පෞද්ගලික ගොවිපොළවල් යොදා ගනී. අවසාන වශයෙන් පදනම් බීජ මගින් සම්මත බීජ පන්තිය (standard seed class) නිපදවීම සිදු කරයි. ඒ සඳහා රජයේ ගොවිපොළවල්, කොන්ත්‍රාත් ගොවීන් හා පෞද්ගලික ගොවිපොළවල් යොදා ගනී.

එළවලු බීජ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය



බීජවල ප්‍රමිතිය සහතික කිරීම

බීජ නිෂ්පාදන හා ගුණනය කිරීමේ වැඩ පිළිවෙළේ එක් එක් පරම්පරාවල නිපදවන බීජවල ප්‍රමිතිය සහතික කිරීම, කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුවේ බීජ සහතික කිරීමේ සේවය මගින් සිදු කෙරේ. ඒ සඳහා ගන්නෝරුවේ පිහිටි බීජ සහතික කිරීමේ සේවයේ මූලස්ථානය මගින් අධීක්ෂණය වන ප්‍රාදේශීය කාර්යාල ගණනාවක් දිවයිනේ බීජ නිෂ්පාදනය බහුල ව කරන ප්‍රදේශවල පිහිටුවා ඇත.

මීට ප්‍රථම ද සඳහන් කර ඇති පරිදි ප්‍රමිතිය සහතික කිරීමේ දී එම බීජ වගාවන් කර ගෙන යන ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂා කිරීම මෙන් ම අස්වනු නෙළා වියළා ගත් බීජවල තත්ත්ව පරීක්ෂා කිරීම ද සිදු කරයි. බීජ තොගය දෙස බලා තීරණය කළ නොහැකි ප්‍රවේණික ලක්ෂණ එනම්, ශාකයේ උස, කරල්වල ස්වභාවය, පිදීමේ කාල සීමා, පළිබෝධවලට ඔරොත්තු දීම ආදී ගුණාංග ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂාවේ දී සිදු කරයි. ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය, භෞතික පිරිසිදු බව, තෙතමනය, යාන්ත්‍රික හානි ආදී ගුණාංග බීජ පර්යේෂණාගාරවල දී සිදු කරයි.

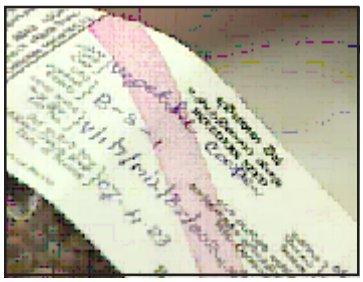
ක්ෂේත්‍ර හා බීජ පර්යේෂණාගාර පරීක්ෂාවල දී හඳුනා ගත්, ප්‍රමිතීන්ට අදාළ බීජ තොග සඳහා පමණක් බීජ සහතික කිරීමේ සේවයේ විශේෂිත වර්ණ සහිත ලේබල් යොදා සෑම බීජ මල්ලක් ම මුද්‍රා තබනු ලැබේ.

බිත්තර වී සඳහා බීජ සහතික කිරීමේ සේවයේ පර්යේෂණාගාර ප්‍රමිතීන්

ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය	-	> 85 %
වෙනත් බීජ	-	< 100/500 g
වල් බීජ	-	බීජ 5/500 g
තෙතමනය	-	< 13% (උපරිම)
වර්ණය/සුවඳ/පෙනුම	-	හොඳයි
කැඩුණු හා යාන්ත්‍රික හානි වූ බීජ -	-	100/500 g
ටෙට්‍රාසෝලියම් පරීක්ෂාව	-	95%
වෙනත් අපද්‍රව්‍ය	-	2 %

සහතික කළ බීජ තොග සඳහා ලේබල් යෙදීම

නියමිත ප්‍රමිතියට අදාළ ගුණාංග සහිත බීජ තොගවල බීජ පන්තිය හඳුනා ගැනීමට පහසු වන සේ විවිධ වර්ණ සහිත ලේබල් භාවිත කෙරේ.



රූපය 7.16: අභිජනන බීජ ලේබලයක්

වගුව 7.5: බීජ පන්තිය අනුව ලේබලයේ පැහැය

බීජ පන්තිය	ලේබලයේ පැහැය
අභිජනන බීජ	රෝස සහ ඉරි 2 ක් සහිත සුදු
අත්තිවාරම් බීජ	සුදු
ලියාපදිංචි බීජ	ළා කොළ
සහතික බීජ	ළා නිල්

මෙලෙස බීජ තොග සඳහා යොදන ලේබලයක ආකෘතියක් පහත දැක්වේ.

කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව ලංකා බීජ සහතික කිරීමේ සේවය	බෝගය :	
	වර්ගය :	කන්නය
	තොග අංකය :	අවම පැළ වීමේ ශක්තිය :
	සීල් තැබීමේ දිනය:	කිලෝ ග්‍රෑම් :

7.7 වර්ධක ප්‍රචාරණය

ජන්මාණු හා වීමකින් තොරව, ශාකයේ වර්ධක කොටස්වලින් ශාකයක් ප්‍රචාරණය කිරීම වර්ධක ප්‍රචාරණය හෙවත් අලිංගික ප්‍රජනනය ලෙස හැඳින්වේ. වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රමයක් මගින් එක් තනි ශාකයකින් ප්‍රචාරණය කළ ශාක සියල්ල ම ප්‍රවේණික ව එක සමාන වේ.

වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රමයේ වාසි

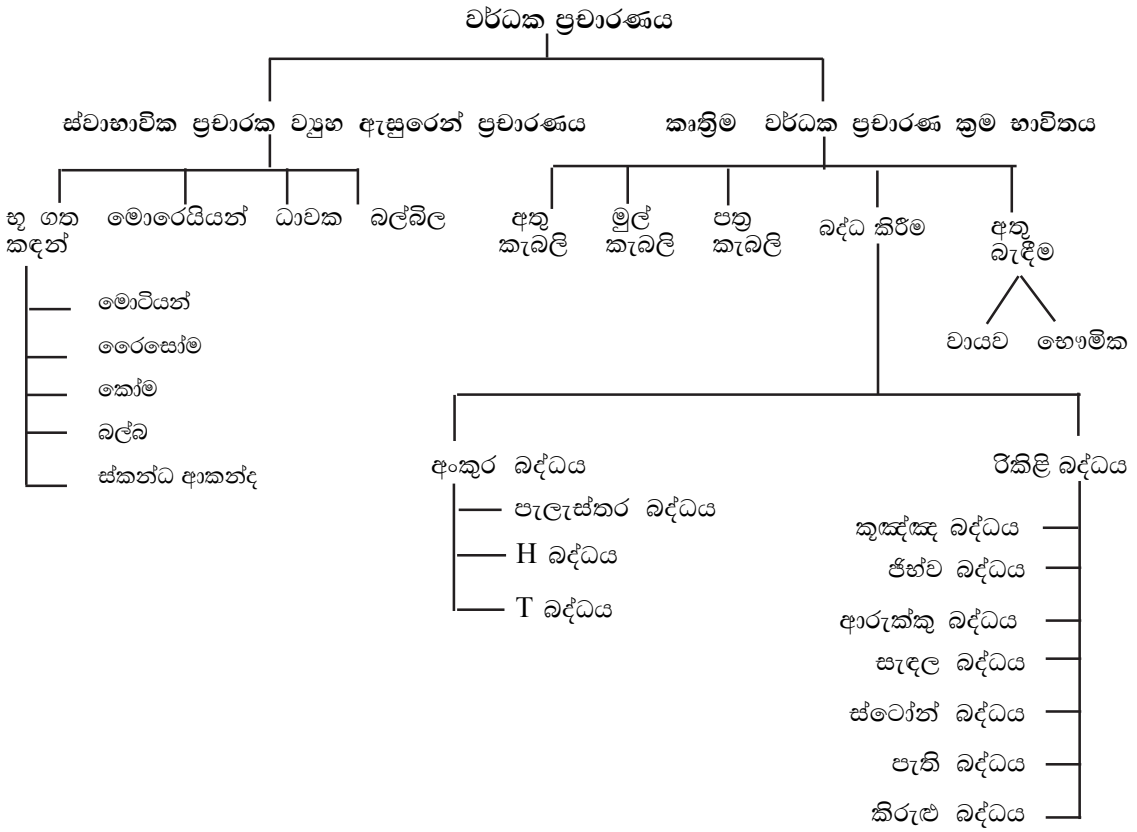
- බීජ රහිත හෝ බීජ අඩුවෙන් නිපදවන ශාක, අඩු ජීව්‍යතාව හා ප්‍රරෝහණය දුර්වල බීජ සහිත ශාක ප්‍රචාරණය කළ හැකි ය. උදා: කෙසෙල්, අන්නාසි හා සමහර දොඩම් ප්‍රභේද
- මෘතෘ ශාකයට සියලු ම ලක්ෂණ අතින් සර්ව සමාන දුහිතෘ ශාක පරම්පරාවක් ලබා ගත හැකි වීම නිසා උසස් ගුණාත්මකභාවයෙන් හා අධික අස්වැන්නෙන් යුත් මාතෘ

ශාකවලින් ක්ලෝන නිපදවා එම ලක්ෂණ වෙනස් නොවී පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට පවත්වා ගත හැකි ය.

- ද්විගෘහී ශාක වර්ධක ව ප්‍රචාරණය කිරීමෙන් අවශ්‍ය ලිංග අනුපාතයට අනුව පූමාංගී හා ජායාංගී ශාක ක්ෂේත්‍රයේ සිටුවිය හැකි ය. උදා: සාදික්කා
- බීජ මගින් ලබා ගත් ශාකවලට වඩා අඩු වයසින් පුෂ්ප පිපී ඵල ඇති කරයි. මෙය පලතුරු බෝග වගාවේ දී වැදගත් වේ.
- රෝග හා පළිබෝධ සඳහාත්, අයහපත් කාලගුණික තත්ව සඳහාත් ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව සහිත ශාක ලබා ගත හැකි වීම.
- වසර පුරා රෝපණ ද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීමට යොදා ගත හැකි වීම.
- වැඩි ශාක සංඛ්‍යාවක් කෙටි කලකින් ප්‍රචාරණය කර ගත හැකි වීම.
- අලංකාර විසිතුරු ශාක ආදිය පහසුවෙන් බෝ කරගත හැකි වීමෙන් වැඩි ආර්ථික වාසි ලබාගත හැකි වීම.
- ප්‍රචාරණය සඳහා සාපේක්ෂ ව වැඩි වියදමක් දැරීමට සිදු නොවීම.
- පහසුවෙන් ප්‍රචාරණය කර ගත හැකි වීම.

වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රමයේ අවාසි

- මෙම ක්‍රමය යොදා ගැනීමෙන් නව ප්‍රභේද බිහි කර ගත නොහැකි වීම.
- අස්වැන්න ලබා ගත හැකි කාලය සීමිත වීම.
- සමහර අවස්ථාවල දී බීජ මගින් ප්‍රචාරණයට වඩා වැඩි මුදලක් වැය වීම.
- සමහර අවස්ථාවල දී පුහුණු ශ්‍රමය අවශ්‍ය වීම. උදා: බද්ධ කිරීම, පටක රෝපණය



ස්වාභාවික ප්‍රචාරණ ව්‍යුහ ඇසුරෙන් සිදු කරනු ලබන ශාක ප්‍රචාරණය

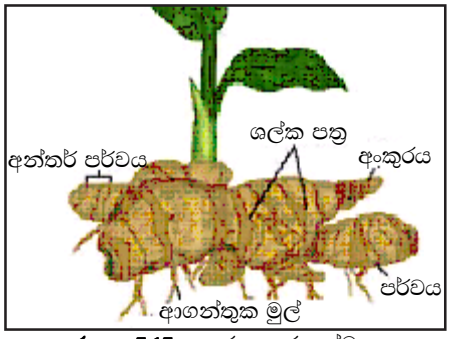
ශාකයේ ම ව්‍යුහයන්ගේ විකරණය වීම් භාවිත කර නව ශාක ලබා ගැනීම සිදු කෙරේ. මෙම විශේෂිත ව්‍යුහයන් ශාකයේ කඳෙහි, මුලෙහි හෝ පත්‍රවල විකරණය වීමක් විය හැකි ය.

මෙම විශේෂිත වර්ධක ව්‍යුහ මගින් නව ශාක ලබා ගැනීමේ ප්‍රධාන මූල ධර්ම දෙකක් පවතී.

1. වෙන් කිරීම (seperation) - ස්වාභාවිකව ම වෙන් කළ හැකි ව්‍යුහ වෙන් කර වෙන ම සිටුවා ශාක ලබා ගැනීම. උදා: බල්බ, කෝම
2. බෙදීම (division) - විශේෂිත වූ ව්‍යුහ කැබලිවලට කපා එම කැබලි වෙන වෙන ම සිටුවා ශාක ලබා ගැනීම. උදා: රෛසෝම

භූ ගත කඳන් මගින් ශාක ප්‍රචාරණය

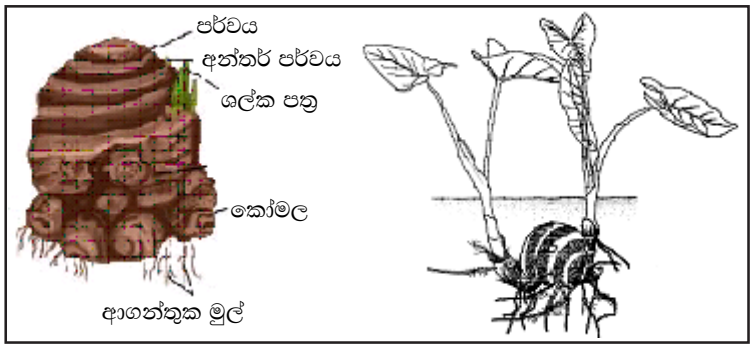
- **රෛසෝම (rhizomes)**



රූපය 7.17: ඉඟුරු රෛසෝමය

රෛසෝමවල ඇති ගැට, පර්ව හා අංකුර වර්ධනය වී පස මතුපිට ඇති ව්‍යාජ කඳ නිර්මාණය වේ. ඉතා වේගයෙන් ආගන්තුක මුල් නිපදවයි. යම් කාලයක දී ශාකය ක්‍රියාකාරී වර්ධනයක් නොපෙන්වන අතර මේ කාලයේ දී රෛසෝමය වර්ධක අංකුරයක් සහිත කැබලිවලට කපා සිටු විය හැකි ය. ඉඟුරු සිටු වීමට පෙර තෝරා ගත් අංකුර සහිත කුඩා රෛසෝම කැබලි කැප්ටාන් වැනි දිලීර නාශකයක මිනිත්තු 5ක් පමණ ගිල්වා තබා සිටු වීමෙන් දිලීර අසාදන වළක්වා ගත හැකි ය. කහවල සිටු වීමට තෝරා ගත යුත්තේ ඇඟිලි අල වශයෙන් හැඳින්වෙන රෛසෝම කැබලි ය. ඒවා දහයියා හෝ ලී කුඩු යට තැන්පත් කර තැබූ විට සිටු වීමට සුදුසු කාලය එන විට අංකුර මෝරා වැඩෙයි.

- **කෝමය (Corm)**



රූපය 7.18: හබරල කෝමය

ගැට හා පර්ව සහිත වියළි ශල්ක පත්‍රවලින් ආවරණය වූ භූ ගත කඳෙහි පාදස්ථ ව්‍යුහය කෝමය ලෙස හඳුන්වයි. උදා: ගහල, හබරල, කිරි අල

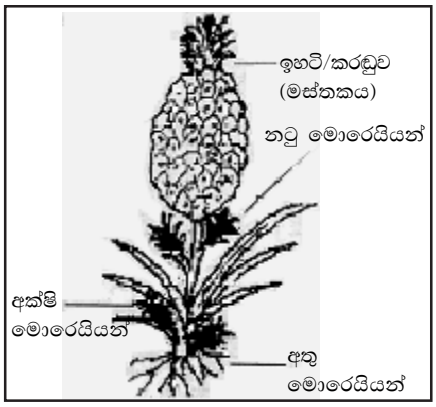
ඉහළ කෙළවරේ ඇති අංකුරයක් වැඩීමෙන් වායව පත්‍ර නිපදවෙන අතර පත්‍ර තුළ නිපදවෙන නව ආහාර කෝමයේ තැන්පත් වේ. ශාකයේ මල් පිපුණු පසු පරණ කෝමයට වහාම ඉහළින් කෝම එකක් හෝ කිහිපයක් වර්ධනය වෙයි. මේවා කෝමල (comels) ලෙස හඳුන්වයි. අහිතකර පරිසර තත්වවලදී මතුපිට ඇති පත්‍ර වියළී ගොස් කෝමය පමණක් පොළව යට ඉතිරි වේ. හිතකර කාල පැමිණි විට කෝමයේ අංකුරයක් වැඩීමෙන් නව වායව පත්‍ර ඇති වේ.

ප්‍රධාන කෝමය, අංකුර සහිත කැබලි කරන ලද කෝම සහ කුඩා ද්විතීයික කෝම රෝපණ ද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත කළ හැකි ය. සිටු වීමට ප්‍රථම මෙම කෝම ටික කාලයක් ගබඩා කර තැබීම සුදුසු වේ. කුඩා ද්විතීයික කෝම සම්පූර්ණයෙන් ම ද, විශාල ප්‍රාථමික කෝම කොටස්වලට කඩා ගැනීමෙන් ද සිටු විය හැකි ය. මෙසේ කපා ගන්නා සෑම කොටසක ම කුඩා අංකුර 2-3 ක් පමණ අඩංගු විය යුතු ය. ක්ෂුද්‍ර ජීවී ආසාදන වැළැක්වීම සඳහා කැපුම් තලය මත අළු තැවරීම සුදුසු වේ.

- **මොරෙයියන් (suckers)**

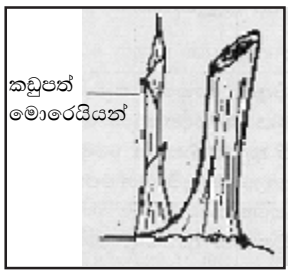
සමහර ශාක එහි භූ ගත කඳෙහි හෝ එල හට ගන්නා නටුවෙහි කක්ෂීය අංකුර වර්ධනය වීමෙන් ආගන්තුක කඳක් ඇති කරයි. මේවා මොරයියන් ලෙස හඳුන්වයි. උදා: අන්නාසි සහ කෙසෙල්

අන්නාසි ශාකයේ විවිධ ස්ථානවලින් හට ගන්නා මොරෙයියන් විවිධ නම්වලින් හැඳින්වේ. නමුත් ප්‍රචාරණය සඳහා බහුල වශයෙන් යොදා ගන්නේ පටු පත්‍ර කක්ෂවලින් හට ගන්නා අක්ෂි මොරෙයියන් වේ. ඒවා සිටු වීමෙන් අඩු කාලයකින් අස්වැන්න ලබා ගත හැකි වේ. නටු මොරෙයියන් හා කරඬුව සිටුවීමට ගන්නේ මුල් හා අක්ෂි මොරෙයියන් ලබා ගත නොහැකි විට පමණි. සිටු වීම සඳහා ගන්නා අන්නාසි මොරෙයියන්ගේ පාදස්ථ කොටසේ ඇති කුඩා පත්‍ර ඉවත් කර දිලීර රෝග මර්දනය සඳහා පාදස්ථ කොටස පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ද්‍රාවණයක ගිල්වා ගනු ලැබේ. කෘමි හානි වැළැක්වීම සඳහා තෝරා ගත් මොරෙයියන් කෘමි නාශකයක ගිල්වා ඉන් පිටතට ගෙන දින 3-4 ක් සෙවන සහිත ස්ථානයක තබා පසු ව සිටු වීමට ගනු ලැබේ.



රූපය 7.19: අන්නාසි ශාකයේ හට ගත් මොරෙයියන්

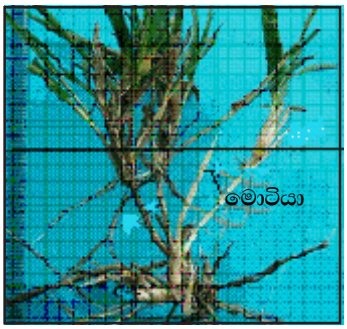
කෙසෙල් සිටු වීම සඳහා වඩාත් යෝග්‍ය වන්නේ කඩුපත් මොරෙයියන් ය. මෙම මොරෙයියන් කෙසෙල් භූ ගත කඳෙහි යටි පැත්තෙන් හට ගනී. කඩුපත් මොරෙයියන්ගේ පාමුල මහත් වන අතර අග කොටස සිහින් වේ. කෙසෙල් අලයේ උඩ කොටසින් හට ගන්නා පළල් පත්‍ර සහිත දිය පත් මොරෙයියන් සිටු වීම සඳහා යෝග්‍ය නොවේ. වයස මාස 4 - 6 පමණ වූ කෙසෙල් මොරෙයියන් මව් පඳුරෙන් ඉවත් කර ගත යුත්තේ කේතු ආකාරයට ඇති අලය කොටස ද සමග ය. පැළවල අලය කොටස 2% කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණයක ගිල්වා ගැනීමෙන් ක්ෂුද්‍ර ජීවී ආසාදන වළක්වා ගත හැකි ය. කෘමි හානි අවම කර ගැනීමට සිටු වීමට පෙර අලය කොටසේ අළු තවරා ගත හැකිය.



රූපය 7.20: කඩුපත් මොරෙයියන් ඇති කෙසෙල් පඳුරක්

- **මොටියන් (stolons)**

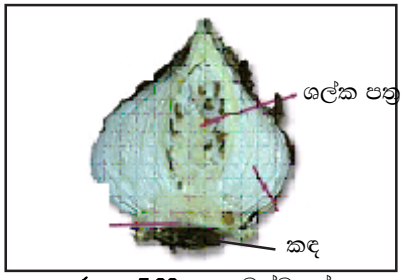
රට දෙල්, කරපිංච, තේ ආදී ශාකවල මුල් කැපී යාමෙන් හෝ මෙලෙස හට ගන්නා කුඩා ශාකවල මුල් වර්ධනය වූ පසු මව් ශාකයෙන් වෙන් කොට අලුත් ශාකයක් ලෙස සිටු විය හැකි ය. මෙම කුඩා ශාක චූෂක දණ්ඩයන් හෙවත් මොටියන් ලෙස ව්‍යවහාර කරයි.



රූපය 7.21: මොටියා

- **බල්බ (bulbs)**

ලූනු විශේෂ, ටියුලිප්, ලිලී වැනි ශාකවල කඳ පස යට පිහිටන අතර, භූ ගත ව පිහිටන පත්‍ර පාදයන්හි ආහාර තැන්පත් කොට ඇත. භූ ගත ව ඇති පැතලි කඳ මැද, අග්‍රස්ථය පිහිටන අතර එය වටා පත්‍ර සකස් වී ඇත. කඳෙන් මුල් හා පත්‍ර හට ගනී. මෙවැනි භූ ගත කඳක් ඇති ශාක ව්‍යූහ බල්බ වශයෙන් හඳුන්වයි. මේවායේ පත්‍ර දිගට හා නාළාකාර වන අතර මාංසල පත්‍ර පාද පැතලි වූ කඳට සවි වී ව්‍යාජ කඳක් නිර්මාණය වී ඇත. කඳ පස තුළ පිහිටා ඇති අතර පත්‍ර පාදවල ආහාර තැන්පත් කොට ඇත. පැතලි වූ කඳේ යටි පැත්තේ තන්තුමය මුල් හට ගනී.



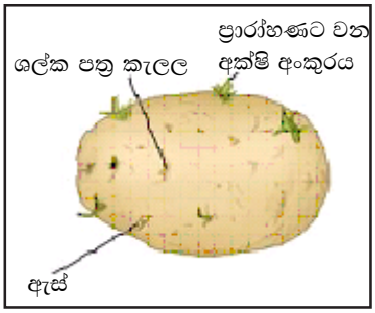
රූපය 7.22: ලූනු බල්බයක්

බල්බ දරන බොහෝ ශාක පරිණත වන විට ඒවායේ ශල්ක පත්‍රවල අක්ෂයේ අංකුර නිපදවන අතර මේවා දුහිතෘ බල්බ ලෙස වර්ධනය වේ. වර්ධක කාලය අවසානයේ දී මෙම දුහිතෘ බල්බ මාතෘ බල්බයෙන් වෙන් කර ගත හැකි අතර මේවා රෝපණ ද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.

බල්බ සිටු වීමේ දී බල්බයේ ඉහළ කොටස යන්තමින් පසෙන් මතු වී සිටින සේ බීජ බල්බ රෝපණ මාධ්‍යයක සිරස් අතට සිටු විය යුතු ය. එක් ස්ථානයක සිටු විය යුත්තේ එක් බීජ බල්බයක් පමණක් වන අතර දිලීර ආසාදන වළක්වා ගැනීම සඳහා සිටු වීමට පෙර දිලීර නාශකයක මිනිත්තු 5 ක් පමණ ගිල්වා තැබීම යෝග්‍ය වේ.

- **ස්කන්ධ ආකන්ද (tubers)**

අර්තාපල්, ඩේලියා වැනි ශාකවල ප්‍රධාන කඳ පොළොවෙන් ඉහළට වැඩේ. ප්‍රධාන කඳේ පිහිටන පාර්ශ්වික අංකුරවලින් හට ගන්නා ශාක හෝ අතු කිහිපයක් පොළොව යට ධාවක ලෙස වැඩි ආහාර ගබඩා කිරීමේ ව්‍යුහ සාදයි. ආහාර ගබඩා වූ මෙවැනි ව්‍යුහ ආකන්ද ලෙස හඳුන්වයි.



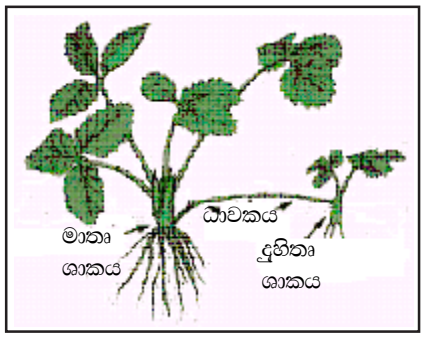
රූපය 7.23: අර්තාපල් ස්කන්ධ ආකන්දයක්

ආකන්දවල ශල්ක පත්‍ර සහ කක්ෂීය අංකුර පිහිටා ඇත. මේවා "ඇස්" නොහොත් අක්ෂි ලෙස හැඳින්වේ. ආකන්ද මගින් ප්‍රරෝහණය කිරීමේ දී සම්පූර්ණ ආකන්දය ම හෝ ආකන්දය කොටස්වලට කපා එම කැබලි හෝ භාවිත කළ හැකි ය.

මෙම කැබැල්ලක අවම වශයෙන් එක් අංකුරයක්වත් තිබිය යුතු ය. සාමාන්‍යයෙන් අස්වනු නෙළූ වහාම හිතකර පරිසර තත්ව සැපයුව ද ආකන්දවලින් අංකුර ඇති වීම සිදු නොවේ. ඊට හේතුව අංකුර සුප්ත අවධියක පසු වීමයි. සුප්ත ව පවතින කාලය විශේෂයෙන් විශේෂයට වෙනස් වන අතර ප්‍රභේදය, ආකන්දයේ පරිණත තත්වය හා ගබඩා තත්වය යනාදී කරුණු මත තීරණය වේ. අංකුර වර්ධනය සඳහා බීජ ආකන්ද පෙට්ටිවල අසුරා මද ආලෝකය ලැබෙන ස්ථානයක අංකුර දික්වන තුරු තැන්පත් කර තැබිය යුතුය. අංකුර 10cm පමණ දික් වී වැඩුණු හා අංකුර 2-3 සමග ඇති බීජ අර්තාපල් සිටු වීම සඳහා යෝග්‍ය වේ.

- **ධාවක (runners)**

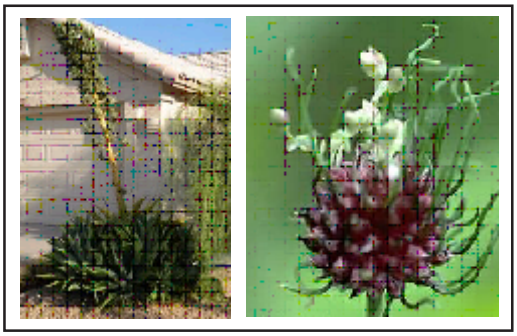
ධාවක යනු විශේෂ වායව කඳන් වර්ගයකි. උදා: ගොටු කොළ, මිංචි ස්ට්‍රොබෙරි වැනි ශාක
මේවා පොළොව මත දිවෙන දිග පර්වයන් සහිත වැල්වලට සමාන ලක්ෂණ ඇති ඉතා සිහින් ව්‍යුහ ඇති පැළෑටි වේ. ධාවක පත්‍ර අක්ෂවලින් යට ගන්නා අතර සෙව්වන්දියක් වැනි ය. මෙම ධාවකවල ඇති ගැටවලින් නව ශාක හට ගනී. එවැනි මුල් සහිත ශාක කොටසක් වෙන් කිරීමෙන් සිටු වීම සඳහා පැළ ලබා ගත හැකි ය. මෙය ස්වාභාවික ක්ලෝන ප්‍රචාරණ ක්‍රමයක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.
පඳුරුවලින් පැළ ලබා ගැනීමට දින 2-3 කට පෙර පත්‍ර කීපයක් කපා ඉවත් කිරීම යෝග්‍ය වන අතර මධ්‍යස්ථ ප්‍රමාණයේ මෙන්ම පැළ, සිටු වීම සඳහා වඩා යෝග්‍ය වේ.



රූපය 7.24: ධාවකයක්

- **බල්බිල (bulbil)**

වියළි ප්‍රදේශවල වැඩෙන ගෝනි ගස හෙවත් ඇගාවේ ඇමෙරිකානා (*Agavae americana*) ශාකය පරිණත වූ විට අග්‍රස්ථ අංකුරයෙන් පුෂ්ප දණ්ඩක් පැන නගී. පසු කලෙක මෙම දණ්ඩ ශාඛාවලට බෙදී පුෂ්ප හට ගනී. පුෂ්පයේ අවසාන කාලයේ දී ම පුෂ්පයෙන් කුඩා අංකුරයක් වැඩීමට පටන් ගනී. මෙහි පත්‍ර කිහිපයක් හට ගත් පසු පොළවට පතිත ව නව ශාක ලෙස වැඩේ. ඩෙන්ඩ්‍රෝබියම් ඕකිඩ්



රූපය 7.25: ඇගාවේ ඇමෙරිකානා (ගෝනි ගස්) ශාකයේ පුෂ්ප මංජරිය

ශාකවල ද පුෂ්ප හට ගත් පසු එම ව්‍යාජ කඳන්වල කක්ෂීය අංකුරවලින් කුඩා බල්බිල හට ගනී. මෙම අංකුරවල පත්‍ර කිහිපයක් හා මුල් හටගත් පසු මව් ශාකයෙන් වෙන්වී පොළවට පතිත වූ විට නව ශාක ලෙස වැඩේ. මෙලෙස පොළවට පතිත වන නව ශාක බල්බිල වශයෙන් හඳුන්වයි. ඒවා ප්‍රරෝහණයෙන් නව ශාක ලබා ගත හැකි ය.

7.8 කෘත්‍රිම වර්ධක ප්‍රචාරණය

බොහෝ ශාක තම වර්ගයා බෝ කිරීම (ප්‍රචාරණය) සඳහා විවිධ ස්වභාවික ප්‍රචාරණ ක්‍රම යොදා ගන්නා බව 7.7 දී ඔබ දැනට අධ්‍යයනය කර ඇත. නමුත් වාණිජ කෘෂිකර්මයේ දී වගා බිම් සඳහා විශාල පැළ සංඛ්‍යාවක් අවශ්‍ය වන බැවින් මෙම ස්වභාවික වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රම මගින් නිපදවා ගත හැකි පැළ සංඛ්‍යාව සීමිත වීම ගැටලුවකි. එම ගැටලුවට පිළියමක් ලෙස කෘත්‍රිම වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රම යොදා ගත හැකි ය.

කෘත්‍රිම වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රම

කෘත්‍රිම වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රම පිළිබඳ වර්ගීකරණයක් 7.7 හි දී පෙන්වා දී ඇත. ඒ එක් එක් ක්‍රමය පිළිබඳ ව අපි දැන් විමසා බලමු.

I. කැබලි කිරීම

විවිධ ආකාරයේ ශාක කැබලි ප්‍රචාරණය සඳහා යොදා ගත හැකි අතර ඉන් සමහරක් පහත දැක්වේ.

- **අතු කැබලි**

පත්‍රවල ඇති ඔක්සීනවල ක්‍රියාව හා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මගින් මුල් ඇදීම සිදු වේ. මේ සඳහා උපරිම ව පර්ව 3 - 4 ක් සහිත කැබලි යොදා ගැනේ. අතු කැබැල්ලෙහි ඉතිරි වී ඇති පත්‍රවල ඇති ඔක්සීන පහළට ගමන් කර පාදස්ථය උත්තේජනය කරයි. එහි ප්‍රතිඵලක් ලෙස කැලස සෑදීම හා මුල් හට ගැනීම උත්තේජනය වේ.

ශාක විශේෂය හා යොදා ගන්නා ප්‍රචාරණ ක්‍රමය අනුව සිටු වීම සඳහා දඬු කැබලි පිළියෙල කර ගන්නා ආකාරය වෙනස් වේ. සිටු වීමට ගන්නා දඬු කැබලිවල පහත කෙළවර 45^0 ක ආනතියක් ඇතිව ද, දඬු කැබල්ලේ ඉහළ කෙළවර පැතලි වන සේ ද කපා ගත යුතු ය. සිටු වීමට පෙර ශාක මුල් ඇද්ද වීමේ හෝර්මෝනයක් (ඔක්සීන) යෙදීමෙන් ඉක්මනින් මුල් ඇදීම සිදු වේ. මේරීමේ ස්වභාවය සැලකිල්ලට ගෙන අතු කැබලි දළ දඬු කැබලි, අඩ දළ දඬු කැබලි හා ළා දඬු කැබලි ලෙස වර්ග කරනු ලැබේ.

දළ දඬු කැබලි (කාෂ්ඨීය/මේරූ අතු කැබලි)

කෘෂ්ටීය ශාක අත්තක් දලු, කොළ පැහැයෙන් යුත් නොමේරූ කඳ හා රතු දුඹුරු පැහැයෙන් යුත් මේරූ කඳ වශයෙන් කොටස් තුනකට බෙදිය හැකි ය.

- **කාෂ්ඨීය අතු කැබලි**

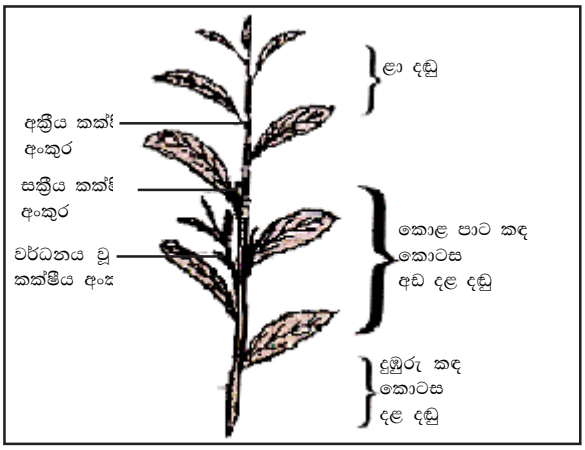
  පරිණත වූ හා ලිග්නීභවනය සිදු වූ අතු කැබලි කාෂ්ටීය අතු කැබලි ලෙස හැඳින්වේ. මේවායේ හොර්මෝන, එන්සයිම හා සක්‍රීය සෛල අඩු අතර සංචිත ආහාර වැඩි ය. මුල් ඇදීම ඉතා පහසුවෙන් සිදු වන ශාක විශේෂ සඳහා වඩාත් ම ලාභදායී හා පහසු ම වර්ධක ප්‍රචාරණ ක්‍රමයකි. සාමාන්‍යයෙන් විෂ්කම්භය 2.5 cm පමණ හෝ ඊට වඩා වැඩි හා දිග 10 - 30 cm පමණ වන වසරක් පමණ වයසැති අතු කැබලි භාවිත කෙරේ. පතනශීලී ශාකවල දළ දඬු කැබලි ලබා ගන්නේ අක්‍රීය අවස්ථාවේ දී ය.
  උදා: මැඳ්ඤොක්කා, බෝගන්විලා, ග්ලිරිසීඩියා

- **අඩ දළ දඬු කැබලි**

අර්ධ ලෙස පරිණත වූ, තරමක් කාෂ්ඨීය අතු කැබලි අඩ දළ දඬු කැබලි ලෙස හැඳින්වේ. මෙම දඬු කැබලි මෘදු හා මාංසල වන අතර ඒවායේ හෝර්මෝන, එන්සයිම, සංචිත ආහාර හා වර්ධක සෛල ප්‍රමාණවත් මට්ටමක ඇත. එම නිසා පහසුවෙන් වියළී යන්නේ නැත. දිග 7.5 - 15cm පමණ දිග අතු කැබලිවල අග්‍රස්ථ කෙළවරෙහි පත්‍ර කිහිපයක් ඉතිරි කරන අතර පාදස්ථ කොටසෙහි ඇති පත්‍ර ඉවත් කෙරේ. පාදස්ථ කැපුම යොදන්නේ ගැටයකට වහාම පහළිනි. දවසේ සිසිල් කාලයේ දී ලබා ගන්නා අතු කැබලි වඩාත් සුදුසු වේ. උදා: රෝස, ක්‍රෝටන්, සපත්තු මල්, පැෂන් පෘෂ්ට

- **ළා දඬු කැබලි**

වර්ධනය වන කාෂ්ඨීය ශාකවල මෘදු, මාංසල හා ලිග්නීභවනය නොවූ අග්‍රස්ථ අතු කැබලි ළා දඬු කැබලි ලෙස හැඳින්වේ. මෙම අතු කැබලිවල අඩංගු කාබෝහයිඩ්‍රේට් ප්‍රමාණය අඩු නිසා, මුල් ඇදෙන කාලයේ දී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සඳහා පත්‍ර කිහිපයක් ඉතිරි කර තැබිය යුතු ය. ඉතා වේගයෙන් වර්ධනය සිදු වන සිහින්, දිගටි මෘදු කඳන් කැබලි යොදා ගැනීම සුදුසු නැත. හිරු එළිය යටතේ වැඩෙන නිරෝගී, මධ්‍යස්ථ දැඩියක් සහිත, 10-15 cm පමණ දිග, අග්‍රස්ථ අංකුරය සහ ගැට දෙක තුනක් සහිත ළා දඬු කැබලි ගැනීම වඩාත් සුදුසු වේ. උදා: ඉන්නල, බතල, කෝලියාස්



රූපය 7.26 කාඩ්ඩක කැබලි වර්ග

තෙතමනය හා උෂ්ණත්වය පාලනය කර ගැනීමෙන් ශාක වර්ධනය ඉක්මන් වේ. ඒ සඳහා ශාක ප්‍රචාරක ව්‍යුහයක් භාවිත කිරීම වඩා සුදුසු වේ.

තේ වැනි පත්‍රයක් සහිත තනි පර්වයේ අතු කැබලි ගන්නා අවස්ථාවේ දී ජල බඳුනක් තුළට කැබලි වෙන් කිරීම සිදු කළ යුතු ය. කපා ගත් තේ අතු කැබලිවලට වාතය ඇතුළු වුවහොත් එම කැබැල්ල තුළ ඇති ජල කඳ කැඩී යාම නිසා මුල් ඇද්ද වීම බාධා කෙරේ. මේ නිසා අවම වශයෙන් මව් ශාකයෙන් වෙන් කළ විගස ම අතු කැබලි ජල බඳුනක බහාලිය යුතු ය.

දඬු කැබලි සිටු වීම සඳහා මතුපිට පස් කොටස් 2: වැලි කොටස් 2: කාබනික පොහොර කොටස් 2: කොහු බත්, දිරා ගිය කොළ පොහොර කොටස් 1 අනුපාතයට රෝපණ මාධ්‍ය සකස් කර ගත යුතු ය. මාධ්‍ය ජීවාණුහරණය කිරීම ඉතා වැදගත් වේ. දඬු කැබලි සිටු වීම සඳහා බඳුන් හෝ තවාන් පාත්ති යොදා ගැනේ. දඬු කැබලි සිටු වන ලද බඳුන් සරල සූර්ය ප්‍රචාරක ව්‍යුහ තුළ තැබීමෙන් මුල් ඇදීම ඉක්මනින් කළ හැකි ය.

දඬු කැබලි මුල් ඇදීම කෙරෙහි බලපාන සාධක

දඬු කැබලි මුල් ඇදීම කෙරෙහි බලපාන සාධක ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි.

අභ්‍යන්තර සාධක

- **අතු කැබැල්ලේ වයස හා පරිණත බව**

එනම් වයසින් වැඩි පරිණත ශාකවලින් ලබා ගත් අතු කැබලි මුල් ඇද්ද වීම ඉතා අපහසු කාර්යයක් වන අතර ළපටි ශාකවලින් ලබා ගත් අතු කැබලි මුල් ඇද්ද වීම පහසුවෙන් කළ හැකි ය.

- **අතු කැබලිවල අඩංගු පෝෂක හා හෝර්මෝනවල ප්‍රමාණය**

  කාබෝහයිඩ්‍රේට් හා නයිට්‍රජන් අතර අනුපාතය ඉහළ ශාකවලින් ලබා ගන්නා අතුවල ඉතා ඉක්මනින් මුල් අද්දවා ගත හැකි අතර මේ සඳහා අංශු මාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය වන සින්ක් හා බෝරෝන් වැදගත් වන බව සොයා ගෙන ඇත. මුල් හට ගැනීම උත්තේජනය කරන හෝර්මෝනයක් වන ඔක්සීන ශාක අතුවලට බාහිරෙන් ලබා දීම මගින් මුල් ඇද්ද වීම පහසු හා ඉක්මන් කර ගැනීමට හැකි ය.

- **පත්‍ර හා අංකුරවල බලපෑම**

  බොහෝ ශාක විශේෂවල පත්‍ර හා අංකුර ඉවත් කිරීම මුල් හට ගැනීම විශාල ප්‍රමාණයකින් අඩු වීමට හේතු වේ.

බාහිර සාධක

- **ආලෝකය**

  ආලෝක තීව්‍රතාව වැඩි වන විට මුල් හට ගැනීම ප්‍රමාණාත්මක ව වැඩි වන අතර ආලෝකයේ ගුණාත්මකභාවය ද අතු කැබලිවල මුල් හට ගැනීම කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති කරයි. වර්ණාවලියේ තැඹිලි, රතු හා නිල් යන වර්ණ මුල් හට ගැනීම උත්තේජනය කරයි.

- **උෂ්ණත්වය**

  දිවා උෂ්ණත්වය 21 - 30^{0}C වීමත් රාත්‍රී උෂ්ණත්වය 15 - 16^{0}C වීමත් බොහෝ ශාක විශේෂ සඳහා සුදුසු වේ.

- **ජලය (ආර්ද්‍රතාව)**

  බොහෝ ශාක විශේෂවල අතු කැබලිවල මුල් හට ගැනීමට පෙර, අධික ලෙස ජලය ඉවත් වීම නිසා ඒවා වියළී යාම සිදු වේ. නමුත් පත්‍ර අවට ප්‍රදේශයේ ඉහළ ආර්ද්‍රතාවක් පවත්වා ගැනීමෙන් වියළීම බොහෝ දුරට වළක්වා ගත හැකි ය.

- **මුල් ඇද්දවීමට යොදා ගන්නා මාධ්‍යය**

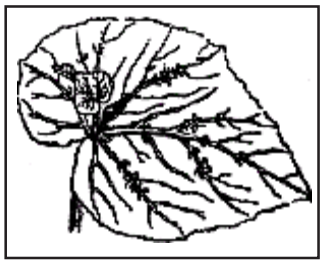
  අතු කැබලි සිටුවීම සඳහා යොදා ගන්නා මාධ්‍යය, වාතනය හා ජල වහනය හොඳින් සිදු වන ප්‍රමාණවත් තරම් ජලය රඳවා ගන්නා, අහිතකර ජීවීන්ගෙන් තොර එකක් විය යුතු ය.

- **පත්‍ර මගින් ශාක ප්‍රචාරණය**

සනකම් හා මාංසල පත්‍ර සහිත ශාක ප්‍රචාරණය සඳහා පත්‍ර කැබලි යොදා ගත හැකි ය. උදා: බිගෝනියා, පෙපරෝමියා, අක්කපාන, ඇෆ්‍රිකන් වයලට්

මේ සඳහා භාවිත කරන්නේ සම්පූර්ණ පත්‍රයම ද පත්‍ර කැබැල්ලක් ද නැතහොත් පත්‍ර නටුව ද යන්න තීරණය වන්නේ ශාක විශේෂය මත ය.

උදා: ශාක පත්‍ර (නටුව සහිත) - බිගෝනියා, පෙපරෝමියා
ශාක පත්‍ර (නටුව රහිත) - සැන්සිවේරියා, බිගෝනියා



රූපය 7.27: ශාක පත්‍රයකින් නව පැළ ලැබී ඇති අයුරු

බිගෝනියා වැනි පත්‍රවල, පත්‍ර තලය මාධ්‍යය මත පිහිටුවා ප්‍රධාන නාරටිය හා පාර්ශ්වික නාරටි මත කැපුම් යොදා එම ස්ථාන කොකු හෝ ඉරටු මගින් සම්බන්ධ කිරීම අවශ්‍ය වේ. ඇෆ්‍රිකන් වයලට් පත්‍රයේ පත්‍ර නටුව සමග පත්‍ර තලය ද තරමක් මාධ්‍යයට යට වන සේ සිටුවිය යුතු ය. මෙම ක්‍රමයට මුල් ඇද්ද වීමේ දී තෙතමනය, ආර්ද්‍රතාවය හා උෂ්ණත්වය පාලනය වැදගත් වේ.

රෝපණය සඳහා ජල වහනය සිදු වන සැහැල්ලු මාධ්‍යයක් භාවිත යුතු ය. හලා ගත් මතුපිට පස් කොටස් 1: වැලි කොටස් 1: හලා ගත් කාබනික පොහොර/කොම්පෝස්ට්/ කොටස් 1 ක් ලෙස ගෙන රෝපණ මාධ්‍ය පිළියෙල කර ජීවාණුහරණය කර ගත යුතු ය. සකස් කර ගත් තවානේ පත්‍ර සිටුවා මුල් අද්දවා ගත යුතු ය.

- **මුල් කැබලි මගින් ශාක ප්‍රචාරණය**

මෙය ඉතා සරල හා පහසු ක්‍රමයකි. පේර, කොහොඹ, කරපිංචා, රට දෙල්, ජෑම්, බෙලි ආදී ශාකවල මුල්වලින් නව ශාක ලබා ගත හැකි ය. භාවිත කරන මුල්වල විෂ්කම්භය 1 cm ට වඩා අඩු නොවිය යුතු ය. දිග 8-10 cm පමණ වීම යෝග්‍ය වේ. තවාන් මාධ්‍ය ලෙස මතුපිට පස්, කොම්පෝස්ට් පොහොර, වැලි 1:1:1 අනුපාතයට මිශ්‍ර කර ගත යුතු ය. සිටු වීමේ දී මුලේ සිහින් කෙළවර මාධ්‍යයට යට කිරීම ඉතා සැලකිල්ලෙන් කළ යුතු ය. තෙතමනය අවශ්‍ය පරිදි ලබා දී හිරු රැස් මගින් වන හානිය අවම කිරීමට සෙවණ සැපයිය යුතු ය. ඉතාමත් පහසු වීම, සරල වීම, මුල් කැබලි මගින් ශාක ප්‍රචාරණයේ වාසි වන අතර මෙම ක්‍රමයේ ඇති ප්‍රධාන ම අවාසිය වන්නේ සෑම විශේෂයක ම පහසුවෙන් මුල් හට නොගැනීම ය.

2. අතු බැඳීම (layering)

අතු කැබලි මව් ශාකයට සම්බන්ධ ව තිබිය දී ම ඒවායේ මුල් ඇද්ද වීම උත්තේජනය කර නව ශාක බවට වර්ධනය කර ගැනීම අතු බැඳීම ලෙස හැඳින්වේ. ස්වාභාවික ව මුල් අද්දවා ගැනීමට අපහසු ශාක වර්ධක ව ප්‍රචාරණය කර ගැනීමට අතු බැඳීම භාවිත කළ හැකි ය.

අතු බැඳීමේ ක්‍රමයේ දී විශේෂණය නොවූ ශාක සෛලයක් අවශ්‍යතාව අනුව හැඩ ගැසීමේ ලක්ෂණය උපයෝගී කර ගනියි. මෙවිට අත්තේ කැම්බියම තෙක් කැපුමක් කළ විට එහි ඇති සෛල පස හා ජලය සමග ගැටී අවශෝෂණ කෘත්‍යය ඉටු වීමට මුලක් ලෙස හැඩ ගැසේ. එමෙන්ම කැම්බියම තෙක් කැපුමක් යෙදීම නිසා පත්‍රවල නිෂ්පාදනය වන ආහාර කැපුම අසල සංචිත වීමෙන් C : N අනුපාතය ඉහළ යාම නිසා ද පත්‍ර මගින් පැමිණෙන හෝර්මෝන නිසා ද මුල් ඇදීම උත්තේජනය වේ.

කැම්බියම හා නොවන ලෙස සැකසූ එම ස්ථානය සකස් කර ගත් රෝපණ මාධ්‍යයකින් (උදා : කොහු බත්, කොම්පෝස්ට්, දිරූ ගොම) වසනු ලැබේ. ඉන් පසු එයට ජලය සපයනු ලැබේ. සති කිහිපයක් ගත වන විට මුල් ඇදී තිබෙනු පෙනේ. එවිට එම කොටස ශාකයෙන් වෙන කර බඳුනක හෝ භූමියේ සිටු වනු ලැබේ.

අතු බැඳීම ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි.

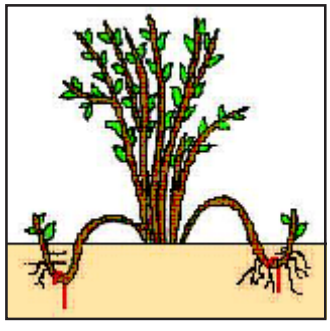
1. **භෞමික අතු බැඳීම** (ground layering)
   - (i) සරල අතු බැඳීම (simple layering)
   - (ii) අග්‍රස්ථ අතු බැඳීම (tip layering)
   - (iii) සංයුක්ත අතු බැඳීම (serpentine/Compound layering)
   - (iv) අඛණ්ඩ අතු බැඳීම (trench/continuous layering)
   - (v) ගොඩැලි අතු බැඳීම (mound stoo layering)
2. **වායව අතු බැඳීම** (air layering)

භෞමික අතු බැඳීම

පොළවට ආසන්න ව වැඩෙන සහ නැමිය හැකි කඳක් සහිත ශාක බෝ කර ගැනීමට මෙම ක්‍රමය යොදා ගත හැකි ය.

සරල අතු බැඳීම

විවිධ කාෂ්ඨීය ශාක ප්‍රභේද සඳහා යොදා ගත හැකි, මව් ශාකයට කිසිදු ආකාරයක හානියක් නොකරන, වඩාත් පහසු හා වඩාත් ම කාර්යක්ෂම අතු බැඳීමේ ක්‍රමයකි. අග්‍රස්ථයේ සිට 10 - 12cm පමණ දුරින් ඇති කුඩා අතු හා පත්‍ර ඉවත් කර අත්ත පොළවට නමා 8 - 16 cm ගැඹුරට සිටින සේ අත්ත පසට යට කළ යුතු ය.

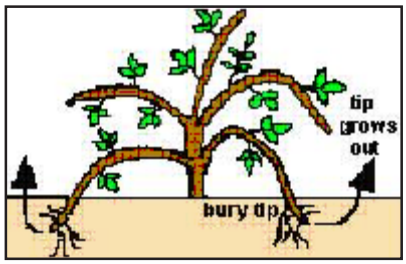


රූපය 7.28 : සරළ අතු බැඳීම

අත්තෙහි අග්‍රස්ථය පසට යට නොවන සේ තැබිය යුතු ය. පස්වලට අත්ත යට කළ ද අත්ත රැඳී නොතිබෙයි නම් කුඤ්ඤයක්

යෙදීම හෝ ඒ මත බරක් තැබීම කළ යුතු ය. එම අතු කැබැල්ල මත ඇති පස් ප්‍රමාණවත් තරම් තෙතමනය සහිත විය යුතු ය.

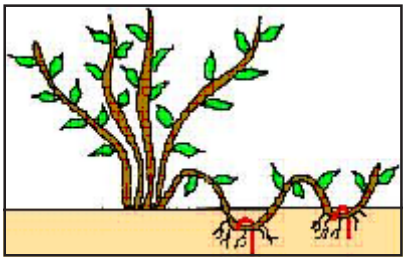
ටික කලක දී එම නැමූ අත්තේ, පසින් යට වී ඇති කොටසේ මුල් හට ගනී. මුල් ඇදීම තරමක් අපහසු ශාක සඳහා පසට යට වන අතු කොටසේ කැම්බියම තෙක් කුඩා කැපුමක් යොදා පැළුමක් ඇති කරයි. ඊට පසු පැළුම සිදු කළ ස්ථානයට දිලීර නාශකයක් යොදා පැළුම වෙන් කර තැබීම පිණිස පැළුම අතරට ගල් කැටයක් රඳවනු ලැබේ. සති 2-3 කට පසු පසින් යට වූ කොටසේ මුල් වර්ධනය වී තිබේ. ඉන් පසු එම අතු කැබැල්ල මව් ශාකයෙන් වෙන් කර අවශ්‍ය ස්ථානයක සිටුවා ගත හැකි ය. උදා: සමන් පිච්ච, ලෙමන්



රූපය 7.29: අග්‍රස්ථ අතු බැඳීම

අග්‍රස්ථ අතු බැඳීම

මෙහි දී වැඩෙන අග්‍රස්ථය පහළට නමා 5-7.5cm පමණ ඝනකම් පස් තට්ටුවකින් යට කරයි. සති 2-3 ක් ඇතුළත මුල් හට ගන්නා නිසා මව් ශාකයෙන් වෙන් කර සිටුවිය හැකි ය.



රූපය 7.30: සංයුක්ත අතු බැඳීම

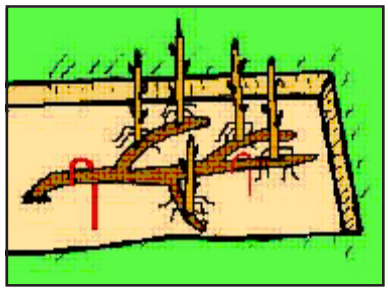
සංයුක්ත අතු බැඳීම

වැතිරී වැඩෙන දිගු සිහින් කඳන් සහිත ශාකවලින් පැළ ලබා ගැනීම සඳහා යොදා ගන්නා ඉතාමත් පහසු ක්‍රමයකි. ශාක කඳ කීප ස්ථානයකින් පොළවට යට කර මුල් අද්දවා ගැනේ. පර්වය කෙළවර ඇති ගැටවලින් මුල් හා අංකුර වැඩෙන නිසා ගැට හෝ සන්ධි අසලින් පස් යට කිරීම වැදගත් වේ. යට කරන ස්ථානවල කැපුමක් යෙදූ විට ඉක්මනින් මුල් අද්දවා ගත හැකි ය. එක වර පැළ කීපයක් ලබා ගත හැකි වීම මෙම ක්‍රමයේ වාසියකි.

උදා: මීදි, සමන් පිච්ච, පැෂන් ෆෘට්

අඛණ්ඩ/ කානු අතු බැඳීම

මෙම ක්‍රමය සාමාන්‍යයෙන් ඇපල්, චෙරි වැනි සෞම්‍ය කලාපීය රටවල වැඩෙන ශාක සඳහා යොදා ගනී. නිවර්තන කලාපීය රටවල වැඩෙන උණ විශේෂ කිහිපයක් මේ ක්‍රමයට ප්‍රචාරණය කර ගත හැකි ය. මෙහි දී ශාකයේ සම්පූර්ණ අත්ත හෝ මුළු ශාකය ම 2.5 cm ක පමණ ගැඹුරට 7.32 රූපයේ ආකාරයට යට කරනු ලැබේ. මුල් හට ගැනීම සම්පූර්ණ වූ පසු මව් ශාකයෙන් මෙම පැළ වෙන් කර වෙන වෙනම සිටු විය යුතු ය. දර්ශවල කඳන් සහිත ශාක මේ ක්‍රමයට බෝ කර ගත හැකි අතර එක අත්තකින් පැළ රාශියක් ලබා ගත හැකි වීම වාසියකි.



රූපය 7.31: අඛණ්ඩ අතු බැඳීම

ගොඩැලි අතු බැඳීම

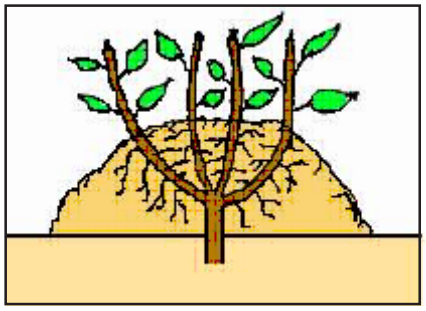
කඳෙහි මුලින් අතු හට ගන්නා වූ පහසුවෙන් නැමිය නොහැකි ශාක සහිත පඳුරු ප්‍රචාරණය කර ගැනීමට මෙම ක්‍රමය යොදා ගනී. පඳුරක කඳේ පහළ කොටසේ එක් එක් ස්ථානය බැගින් තුවාල කොට පස් ගොඩ ගසා වැසීමෙන් පඳුරෙන් පැළ ලබා ගත හැකි ය.

එමෙන් ම ශාකය පොළව මතුපිටට 5-8 cm ආසන්න ව පාදස්ථයෙන් කපා අලුතෙන් හැදෙන රිකිලිවල මුල් කොටස වැසෙන සේ පස් එකතු කරනු ලැබේ.

රිකිලි උසින් වැඩෙන විට නැවත නැවත පස් එකතු කළ යුතු ය. වසරකට පමණ පසු අලුත් රිකිලි අලුත් ශාක ලෙස වෙන් කර ගත හැකි ය. උදා: දෙළුම්, රඹුටන්, බහු වාර්ෂික විසිතුරු ශාක

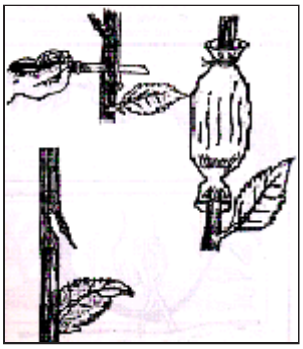
වායව අතු බැඳීම

පොළොව මට්ටමට ඉහළ පිහිටි, පොළොව මට්ටමට පහතට නමා බිමට යට කළ නොහැකි ශාක අතු මුල් අද්දවා ගැනීම සඳහා මෙම ක්‍රමය යොදා ගැනේ. ශාකයක සුදුසු අත්තක් තෝරා ගෙන එහි අඩ දළ දඬු කොටසේ ගැටයක් අසලින් 5-8 cm පමණ පොතු වලයක් ඉවත් කිරීම හෝ කැපුමක් යෙදීම කරනු ලැබේ. කැපුමක් යෙදුව හොත් කැපුම හා වීම වැළැක් වීම සඳහා කැපුම තුළ ගල් කැබැල්ලක් හිර කළ යුතු ය. මුල් ඇදීම උත්තේජනය කිරීම සඳහා ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් අම්ලය අඩංගු හෝර්මෝන වර්ගයක් කැපුම් මුහුණතේ තවරා කාබනික පොහොර, මතුපිට පස්, කොහු බත් හා ජලය සමග මිශ්‍ර කර සාදා ගත් රෝපණ මාධ්‍යය කැපුම් පෘෂ්ඨය වැසෙන පරිදි තබා පොලිතීන් ආවරණයක් යොදා තදින් ගැට ගසා ගත යුතු ය. මෙහි දී ජලය ඉවත් වීම අවම වන ලෙස තබා ගැනීම වැදගත් වේ. පොලිතීන් වෙනුවට ඊයම් කොළ හෝ ට්‍රිපල් ලැමිනේට් කඩදාසි ද භාවිත කළ හැකි ය.



රූපය 7.32: ගොඩැලි අතු බැඳීම

රෝපණ මාධ්‍ය සඳහා ජලය සහිත කොහු බත් පිණ්ඩයක් වුව ද යොදා ගත හැකි ය.



රූපය 7.33: වායව අතු බැඳීමේ අවස්ථා

මව් ශාකයට ආසන්නයේ ම කරනු ලබන ආනත කැපුමක් මගින් මෙම නව ශාකය වෙන් කර ගෙන ක්ෂේත්‍රයේ සිටු විය හැකි ය.

අතු බැඳීම සිදු කර දින 7 - 14 ක් අතර කාලයක දී පොලිතීන් ආවරණය ඇතුළතින් සුදු පාට මුල් ඇදී තිබෙනු දැකිය හැකි ය. මව් ශාකයට ආසන්නයේ ම කරනු ලබන ආනත කැපුමක් මගින් මෙම නව ශාකය වෙන් කර ගෙන ක්ෂේත්‍රයේ සිටු විය හැකි ය. අතු බැඳීමේ දී ඒ සඳහා ගැළපෙන ශාක තෝරා නොගැනීම, කාලගුණික තත්වවල පවතින අයහපත් බව, වැනුම්ගන් වන හානි, ආදිය නිසා ගැටලු පැන නගී. වැසි සහිත අවස්ථාවල දී කැපුම් ඡත්‍රාක්‍රීය රෝග අසාදනයන්ට ගොදුරු විය හැකි අතර මව් ශාකයට ද එමගින් හානි සිදු වේ. වායව අතු බැඳීමේ දී ලේනුන්, කපුටන් වැනි සතුන් ගුටිය බැඳ ඇති ලණු ගැලවීම නිසා පස් මිශ්‍රණය බිමට වැටීමට ඉඩ ඇත.

මෙම ගැටලු මඟ හරවා ගැනීම සඳහා සුදුසු ශාක තෝරා ගැනීම, කාලගුණික තත්වය පිළිබඳ සැලකිලිමත් වීම, වායව අතු බැඳීමේ දී කොහු ලණු වෙනුවට කම්බි භාවිත කිරීම, පිරිසිදු උපකරණ භාවිතය හා අත් පිරිසිදු කර ගැනීම වැදගත් වේ.

අතු බැඳීමේ වාසි

1. බීජ ශාකවලට වඩා උසින් අඩු ශාක ලබා ගැනීමට හැකි නිසා පාලනය පහසු වීම
2. සරල තාක්ෂණයක් ඇති පහසු ක්‍රමයක් වීම
3. විශේෂ උපකරණ අවශ්‍ය නොවීම
4. මව් ශාකයට වන හානිය අවම වීම
5. ඉවත් කරන අතුවලින් නව පැළ ලබා ගත හැකි වීම
6. ග්‍රාහකයක් රහිත ව තනි ශාකයකින් වැඩි පැළ ගණනක් ලබා ගත හැකි වීම
   උදා: වායව අතු බැඳීම
7. වසර පුරා ම රෝපණ ද්‍රව්‍ය ලබා ගත හැකි වීම

3. බද්ධ කිරීම

මූල මණ්ඩලයක් සහිත ශාකයකට වෙනත් ශාකයක කොටසක් සම්බන්ධ කර තනි ශාකයක් ලෙස වර්ධනය කර ගැනීම බද්ධ කිරීම ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙහි දී පසට සම්බන්ධව ඇති මූල මණ්ඩලය සහිත ශාක කොටස ග්‍රාහකය යනුවෙන්ද එයට වෙනත් ශාකයකින් සම්බන්ධ කරන

අංකුරය හෝ රිකිල්ල අනුජය යනුවෙන් ද හඳුන්වනු ලැබේ. මෙහි දී ග්‍රාහකය හා අනුජය සංගත විය යුතු අතර කැම්බියම හා සනාල පටක එකිනෙකට ස්පර්ශ විය යුතු ය. බද්ධ ශාකවල ඵල හට ගන්නේ අනුජයේ වර්ධනයෙන් ඇති වන ශාකයෙන් නිසා අනුජ ලබා ගත යුත්තේ උසස් ගුණාංගවලින් යුත් අස්වැන්නක් ලබා දුන් මව් ශාකවලිනි. පලතුරු බෝග ප්‍රචාරණය කිරීම සඳහා බද්ධ කිරීම බහුල ව යොදා ගැනේ.

බද්ධ කිරීම සඳහා ශාක කොටස් පිළියෙල කර ගැනීම

මුලින්ම බද්ධ කිරීම සඳහා සුදුසු ශාක කොටස් වන ග්‍රාහකය හා අනුජය තෝරා ගත යුතු ය.

අනුජයක් තෝරා ගැනීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු

අනුජය ලබාගන්නා මව් ශාකය,

- පැතිරුණු කොළදාවක් සහිත විය යුතු ය.
- සීඝ්‍ර හා අඛණ්ඩ වර්ධන විලාශයක් පැවතිය යුතු ය.
- රෝග හා පළිබෝධවලට ප්‍රතිරෝධී විය යුතු ය.
- තිරසාර අස්වැන්නක් ලබා දිය යුතු ය.
- ඉහළ ගුණාත්මකභාවයෙන් යුතු අස්වැන්නක් ලබා දිය යුතු ය.
- ග්‍රාහකය සමග අසංගතියක් නොපෙන්විය යුතු ය.
- පෙර කන්නයේ ඵල දැරූ ශාකයක් විය යුතු ය.

ග්‍රාහකයන් තෝරා ගැනීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු

ග්‍රාහකය ලබා ගන්නා මව් ශාකය,

- අනුජය සමග අසංගතියක් නොපෙන්විය යුතු ය.
- හොඳින් පැතිරුණු හා ගැඹුරට විහිදුණු මූල පද්ධතියක් සහිත විය යුතු ය.
- මුල් රෝග හා පළිබෝධ සඳහා ප්‍රතිරෝධී විය යුතු ය.
- මූල පද්ධතිය අහිතකර පරිසර තත්වයන්ට ඔරොත්තු දිය හැකි විය යුතු ය.

බද්ධ කිරීම සඳහා අනුජය හා ග්‍රාහකය පිළියෙල කර ගැනීම

අනුජය පිළියෙල කිරීම

- අංකුර බද්ධයේ දී අංකුර සක්‍රීය තත්වයේ නොමැති නම් බද්ධ කිරීමට දින 7 - 10 පමණ පෙර අග්‍රස්ථ අංකුරය ඉවත් කිරීම මගින් පාර්ශ්වික අංකුර සක්‍රීය වීම සිදු වේ.
- අංකුර බද්ධයේ දී අංකුර ලබා ගැනීම ශාකයේ දලු ඇති වන අවස්ථාවේ දී නොකළ යුතු ය.

ග්‍රාහකය පිළියෙල කර ගැනීම

- බද්ධ කිරීමට මාස දෙකකට පමණ පෙර පොහොර දැමීම නතර කළ යුතු ය.
- බද්ධ කිරීමට සතියකට පමණ පෙර සිට ජල සම්පාදනය නතර කළ යුතු ය.
- ග්‍රාහක ශාකයේ දලු ඇති අවස්ථාවේ බද්ධ කිරීම සඳහා ග්‍රාහක නොගත යුතු ය.

බද්ධ ක්‍රම

බද්ධ ක්‍රම ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි

- අංකුර බද්ධය
- රිකිලි බද්ධය

අංකුර බද්ධය

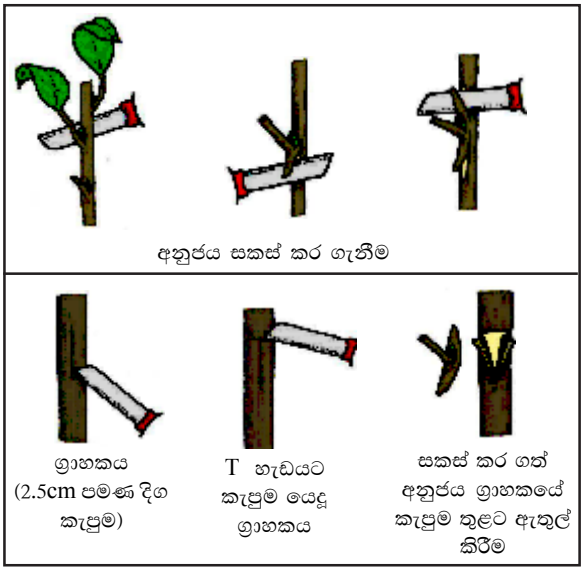
යන්තමින් වර්ධනය වූ සක්‍රීය අංකුරයක් සහිත පොත්තක් එක් ශාකයකින් ලබා ගෙන එම කුලයට ම අයත් ග්‍රාහක ශාකයකට කැම්බියම් එකිනෙක ස්පර්ශ වන සේ සම්බන්ධ කර තනි ශාකයක් ලෙස වර්ධනය වීමට ඉඩ සැලැසීම අකුර බද්ධය නම් වේ.

අංකුර බද්ධය ක්‍රම කීපයකි.

- H බද්ධය
- පැච්/පැලැස්තර බද්ධය
- T බද්ධය - උඩුකුරු T

යටිකුරු T

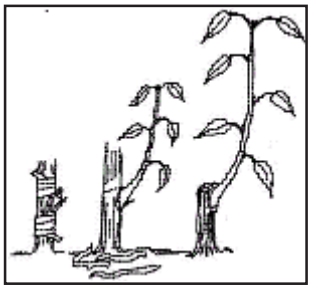
අංකුර බද්ධයේ දී ග්‍රාහක ශාකයේ පොළව මට්ටමින් 10-15 cm ක් පමණ උසින් පිහිටි ස්ථානයක් බද්ධය සඳහා තෝරා ගත යුතු ය. එම ස්ථානය අඩ දළ තත්වයට මෝරා තිබිය යුතු ය. අවට පත්‍ර ඉවත් කර අනුජය ඇතුල් කළ හැකි ප්‍රමාණයේ කැපුමක් යොදා ග්‍රාහකයේ පොත්ත සකස් කළ යුතු ය.



රූපය 7.34: T බද්ධයේ අවස්ථා

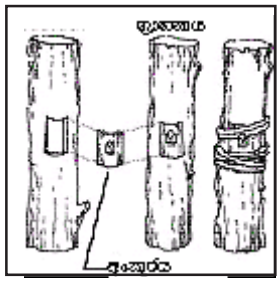
T බද්ධය

පළිහක ආකාරයට ගත් අංකුරයක් ග්‍රාහකයට ඇතුල් කිරීමක් මෙහි දී සිදු කෙරේ. මෙහි දී බද්ධ කිරීමට ගන්නා අංකුරය වෙන් කර ලබා ගත යුතු ය. මේ සඳහා යොදන කැපුම හා අංකුරය අතර දුර අවම වශයෙන් 1 cm ක්වත් වීම වැදගත් ය. ඉන්පසු 2.5 cm ක් දිගු කැපුමක් ග්‍රාහකයේ දමා, එම කැපුමේ ඉහළ කෙළවරේ හරස් අතට කැපුමක් යෙදිය යුතු ය (T ආකාරයට). හරස් කැපුම පහළ කෙළවරෙන් යෙදූ විට එය යටිකුරු T කැපුමක් වේ. වෙන් කර ගත් අනුජය ග්‍රාහකයේ කැපුම තුළට ඇතුල් කළ යුතු ය. ඉන්පසු ව පහළ සිට ඉහළට වෙළා ගත යුතු ය.



රූපය 7.35 : T බද්ධයෙන් පසු අවස්ථා පසු අවස්ථා

අඹ, අලි පේර, පෙයාර්ස් සඳහා T බද්ධය ද, දොඩම්, දෙහි, නාරං, රෝස, පීචස් වැනි ශාක සඳහා යටිකුරු T බද්ධය ද බහුල වශයෙන් සිදු කෙරේ.



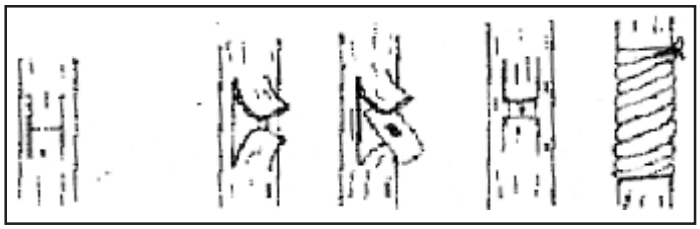
රූපය 7.36: පැච් බද්ධයේ අවස්ථා

පැච්/පැලැස්තර බද්ධය

ග්‍රාහකයේ පොත්තෙන් 8x16mm ප්‍රමාණයේ සෘජු කෝණාස්‍රාකාර කොටසක් කපා ඉවත් කරයි. ඒ හා සමාන ප්‍රමාණයේ කොටසක් අනුජයෙන් ලබා ගනියි. ඉන් පසු වෙළීම සිදු කරයි. උදා: අඹ

H බද්ධය

1.5cm ක් පමණ දිගට ග්‍රාහක ශාකයේ H අකුර හැඩයට පොත්ත කපා ගනු ලැබේ. 3-4cm ක දික් වූ අනුජ කැබැල්ල 7.37 රූපයේ ආකාරයට ග්‍රාහක ශාකයට ඇතුල් කර වෙළනු ලැබේ. අනුජය ඇතුල් කිරීමේ දී ග්‍රාහකයේ උඩු පොතු තීරය උඩටත්, යට පොතු තීරය යටටත් ඇද, පොත්ත ගැලවීම සිදු කරයි. ගැලවූ පොතු තීරයට අනුජ කැබැල්ල සෙමින් ඇතුල් කළ යුතු වේ. උදා: අඹ, රඹුටන්, ක්‍රෝටන් වර්ග



රූපය 7.37: H බද්ධයේ අවස්ථා

බද්ධයක් වෙළීම පොලිතීන් හෝ බද්ධ පටිවලින් පහළ සිට ඉහළට කළ යුතු ය. බද්ධ කරන ලද ස්ථානයට ඉහළින් ගැටය දැමිය යුතු ය. වෙළීමේ දී තදින් වෙළිය යුතු අතර ඇතුළට ජලය ඇතුල් නොවන පරිදි තැබීම වැදගත් වේ.

සති දෙකක් පමණ ගත වූ පසු බද්ධ පටි ඉවත් කර පරීක්ෂා කර බැලිය යුතු ය. අංකුරය කොළ පැහැති ව පවතී නම් බද්ධය සාර්ථක වී ඇත. එවිට අංකුරය ඉතිරි වන සේ ඉතිරි කොටස නැවත වෙළිය යුතු ය. තවත් සතියක් පමණ ගත වූ පසු ග්‍රාහකයේ උඩ කොටස බද්ධ කරන ලද ස්ථානයේ සිට 2.5 cm ක් පමණ ඉහළින් පහළට කුඩා කැපුමක් යොදා නැමිය යුතු ය. තවත් සති තුනක් පමණ ගත වූ පසු එම නැමූ ග්‍රාහක කොටස ක්‍රමයෙන් කපා සම්පූර්ණයෙන් ම ඉවත් කළ යුතු ය. කැපුම බද්ධ අංකුරයට විරුද්ධ දිශාවට ආනත ව තිබිය යුතු ය. කැපුම් පෘෂ්ඨය මත තාර වැනි දෙයක් ආලේප කළ හැකි නම් වඩාත් යෝග්‍ය ය. සමහර අවස්ථාවල දී අනුජයට සුළඟින් වන හානි වළක්වා ගැනීම සඳහා වැඩෙන අනුජය ආධාරකයකට සම්බන්ධ කළ හැකි ය.

රිකිලි බද්ධය

වර්ධනය විය හැකි සක්‍රීය අංකුර කිහිපයක් සහිත ශාක අත්තක් එම කුලයට ම අයත් ග්‍රාහක ශාකයක් සමග සම්බන්ධ කර තනි ශාකයක් ලෙස වර්ධනය වීමට සැලැස්වීම රිකිලි බද්ධය ලෙස හැඳින්වේ. පහසුවෙන් අනුජ අංකුර ගලවා ගත නොහැකි තුනී පොත්තක් සහිත ශාක වර්ග සාර්ථක ව බද්ධ කර ගැනීම සඳහා රිකිලි බද්ධ ක්‍රම භාවිත වේ.

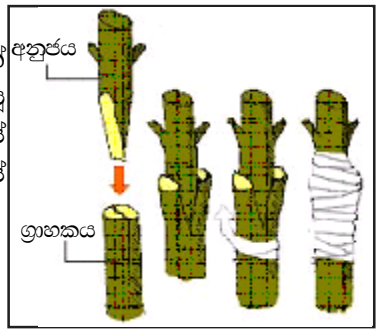
රිකිලි බද්ධ ක්‍රම

- පැළුම් රිකිලි බද්ධය/කුඤ්ඤ බද්ධය (cleft grafting)
- ආරුක්කු බද්ධය (inarch grafting)
- ජිහ්වා බද්ධය (whip and tounge)
- සෑදල බද්ධය (saddle grafting)
- පැති බද්ධය (side grafting)
- කිරුළු බද්ධය (crown grafting)
- ස්ටෝන් බද්ධය (ළපටි පැළ බද්ධය/ හරිත බද්ධය (green grafting)

පැළුම් රිකිලි බද්ධය/කුඤ්ඤ බද්ධය

නිවර්තන පලතුරු ශාකවලට යොදන බද්ධ ක්‍රමයකි. අනුජය 15cm ක් පමණ දිග රිකිල්ලක් මව් ශාකයෙන් ඉවත් කර එහි පහළ කෙළවරේ 4cm ක පමණ ප්‍රමාණයක් කුඤ්ඤයක හැඩයට දෙපැත්ත ඇලයට කපනු ලැබේ. ග්‍රාහකය පොළව මට්ටමේ සිට 20-25cm පමණ ඉහළින් සිරස් ව කැපිය යුතු ය. තියුණු පිහියක ආධාරයෙන් ග්‍රාහකයේ තිරස් කැපුම තුළින් 5cm පමණ පහළට හරි මැදින් පැළුම් යොදා කුඤ්ඤයක ආකාරයට අනුජය ඇතුල් කළ හැකි සේ ග්‍රාහකය සකස් කර ගත යුතු ය. කුඤ්ඤයක ආකාරයට සකස් කර ගත් අනුජය ග්‍රාහකයේ කැපුම තුළට ඇතුල් කර කැපුම් තල තදින් සම්බන්ධ වන සේ බද්ධ පටිවලින් පහළ සිට ඉහළට වෙළිය යුතු ය.

මෙහි දී අනුජය හා ග්‍රාහක ශාක එක සමාන විෂ්කම්භයෙන් යුක්ත වූ විට බද්ධයේ සාර්ථකත්වය වැඩි වේ. තව ද අනුජයේ කැපූ පැතිත්, ග්‍රාහකයේ පැළුම් පැතිත් එකිනෙකට ස්පර්ශ වන සේ ඇත්නම් සාර්ථකත්වය වැඩි ය. අනුජය හා ග්‍රාහකය අතරේ හිඩැස් ඇති විට වාත අවකාශ නිසා බද්ධය සාර්ථක නොවේ.



රූපය 7.38: පැලුම් රිකිළි **බද්ධයේ** අවස්ථා

කිරුළු බද්ධය

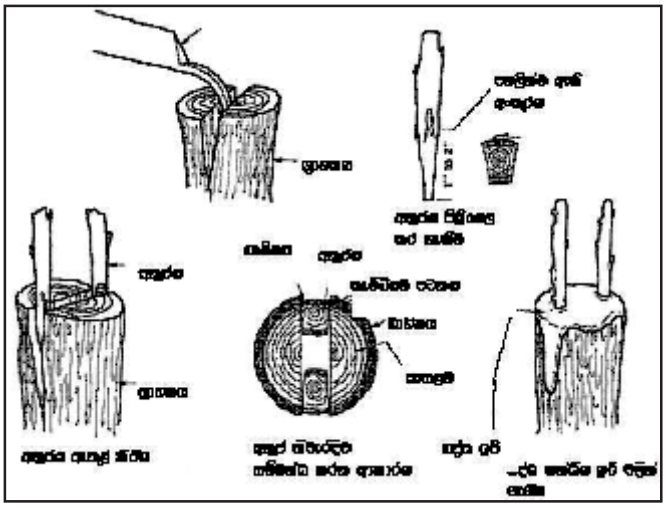
ග්‍රාහකයට සාපේක්ෂ ව අනුජය සිහින් අවස්ථාවල දී මෙවැනි බද්ධයක් යෝග්‍ය ය. 7.39 රූපයේ ආකාරයට පැළුම් සිදු කළ ග්‍රාහකයට අනුජ දෙක දෙපැත්තෙන් ඇතුල් කරනු ලැබේ.

ආරුක්කු බද්ධය

වැඩෙමින් පවතින ශාකයක රිකිල්ලකට පෝච්චියක සිටු වන ලද ශාකයක කොටසක් සම්බන්ධ කර නව ශාකයක් ලබා ගැනීම ආරුක්කු බද්ධයේ දී සිදු කෙරේ. මෙහි දී බද්ධ කිරීම සාර්ථක වූ පසු එක් ශාකයක් වෙන් කරනු ලැබේ. උදා: තක්කාලි, වම්බටු

සෑදල බද්ධය

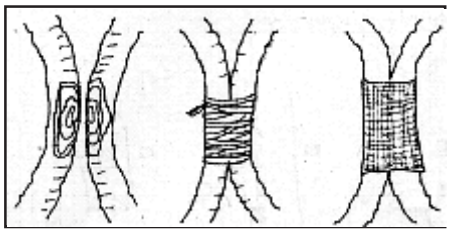
මෙම ක්‍රමය කුඤ්ඤ බද්ධයට සාමානකමක් දක්වයි. මෙහි දී එක හා සමාන විෂ්කම්භයකින් යුත් ග්‍රාකයක් හා අනුජයක් භාවිත කරයි. 7.41 රූපයේ ආකාරයට ග්‍රාහකය කුඤ්ඤයක ආකාරයට සකස් කර අනුජයේ පැළුමක් ඇති කර, අනුජය ග්‍රාහකයට ඇතුල් කරයි. වර්ධනය වන අනුජ ඇති ශාක සඳහා ඉතා යෝග්‍ය ය.



රූපය 7.39: කිරුළු **බද්ධයේ** අවස්ථා

ජිහ්වා බද්ධය

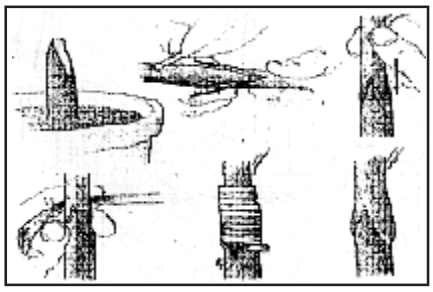
තනි කැපුමකින් යුත් අනුජය හා ග්‍රාහකය එකට ලිස්සා යන ශාක සඳහා මෙම ක්‍රමය යොදා ගනී. මෙහි දී අනුජය හා ග්‍රාහකයේ තනි කැපුමක් වෙනුවට කට්ටයක් සහිත කැපුමක් යොදා ගනී. කට්ටය නිසා ග්‍රාහකය හා අනුජය එකිනෙකට ලිස්සා යාම වළකී. මේ හේතුවෙන් බද්ධය සාර්ථක වේ.



රූපය 7.40: ජිහ්වා **බද්ධයේ** අවස්ථා

පැති බද්ධය

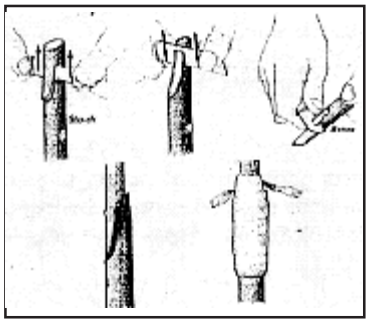
ග්‍රාහක ශාකය විශාල අවස්ථාවක දී මෙම ක්‍රමය භාවිත කරයි. මෙහි දී විශාල ග්‍රාහක ශාකයක් සහ කුඩා අනුජයක් භාවිත කෙරේ. මෙහි දී ගාහක ශාකයේ පොත්තේ සිදුරක් සාදා, අනුජය කුඤ්ඤයක ආකාරයට සකසා සිදුර තුළට ඇතුල් කර වෙළීමක් සිදු කරයි.



රූපය 7.41: සෑදල බද්ධයේ අවස්ථා

බද්ධයක් වෙළීම

ජලය ඇතුල් වීම වැළැක්වීම සඳහා බද්ධයක් වෙළීම පහළ සිට ඉහළට කළ යුතු ය. බද්ධ කරන ලද ස්ථානයට ඉහළින් ගැටය දැමිය යුතු ය. වෙළීමේ දී ඉතා තදින් වෙළිය යුතු ය.



රූපය 7.42: ජිහ්වා **බද්ධයේ** අවස්ථා

බද්ධය සාර්ථක දැයි බැලීම

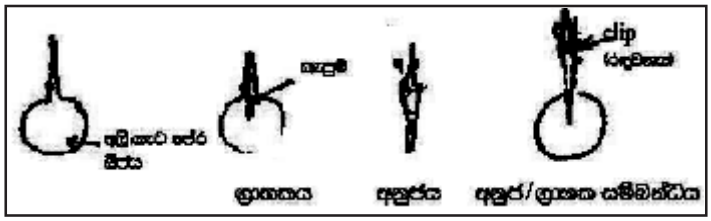
සති දෙකකට පමණ පසු වෙළුම ලිහා බලන විට අංකුරය කොළ පැහැති ව පවතී නම් බද්ධය සාර්ථක වී ඇත.

බද්ධය සාර්ථක වීමට බලපාන සාධක

1. උද්භිද විද්‍යාත්මක ව සමාන ලක්ෂණ ඇති ශාක බද්ධය සඳහා යොදා ගැනීමෙන් අසංගතිය නිසා සිදු වන බාධා අඩු කර ගත හැකි ය.
2. අංකුර බද්ධය සඳහා සක්‍රීය අංකුරයක් භාවිත කිරීම වැදගත් ය. ග්‍රාහකය ද සක්‍රීය වර්ධන අවධියක පැවති යුතු ය.
3. අනුජය හා ග්‍රාහකය අතර සම්බන්ධය මනාව සිටින සේ බද්ධ කොටස් පිළියෙල කිරීම අවශ්‍ය ය. කැම්බියම් එකිනෙක ගැළපීම ආහාර පරිවහනයට අවශ්‍ය ය.
4. කැපූ ශාක කොටසින් ජලය ඉවත් නොවන සේ වග බලා ගැනීම හා බද්ධ කළ ස්ථානය පොලිතින් හෝ ඉටි තැවරුමකින් ආවරණය කිරීම වැදගත් වේ.
5. එකම විෂ්කම්භයෙන් යුත් අනුජයක් හා ග්‍රාහකයක් ලබා ගැනීම (එහෙත් පැති බද්ධයේ දී හා කිරුළු බද්ධයේ දී මෙය අදාළ නොවේ).
6. ග්‍රාහකයේ හා අනුජයේ කැපුණු ස්ථාන ඉතා පිරිසිදු ව තිබිය යුතු ය. මේ නිසා කැපූ කොටස අතින් නොඇල්ලිය යුතු ය.
7. ග්‍රාහකය හා අනුජය හැකි ඉක්මනින් බද්ධ කළ යුතු ය. කපා ටික වේලාවක් තිබීමට හැරීමෙන් වාත බුබුළු ග්‍රාහකයට හෝ අනුජයට ඇතුළු වීම නිසා ජල කඳ හරහා පරිවහන කටයුතුවලට බාධා පැමිණේ.

ස්ටෝන් බද්ධය (ළපටි පැළ බද්ධය/හරිත බද්ධය)

ග්‍රාහකය ලබා ගැනීමට වැලි තවානේ සිටුවීමට පෙර අලිගැටපේර බීජයෙන් 1/3 ක් කපා ඉවත් කරන්න. ඉන්පසු දින හතක් පමණ ගත වූ පසු ළපටි පැළ ග්‍රාහක වශයෙන් යොදා ගත හැකි ය. අනුජය වශයෙන් යොදා ගන්නේ ඉතා ළපටි රිකිලි ය. ළපටි ග්‍රාහක පැළය බීජයට ආසන්නයෙන් ම කපා පැළුම් බද්ධයට සමාන ව සකස් කර ගනු ලැබේ. අනුජයේ දෙපැත්ත පැතලි උලක් සේ කපා ගත යුතු ය. අනුජය ඉතා ඉක්මනින් ළපටි ග්‍රාහක පැළයට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. කැපූ ග්‍රාහකයේ ඇලෙනසුලු බව නිසා අනුජ ග්‍රාහක සම්බන්ධය ශක්තිමත් වේ. අනුජය ගැලවීම වැළැක්වීම සඳහා කුඩා ප්ලාස්ටික් රඳවනයක් සවි කරනු ලැබේ. උදා: අඹ, අලි ගැට පේර



රූපය 7.43 : ස්ටෝන් **බද්ධයේ** අවස්ථා

බද්ධ අසංගතිය

බද්ධ අසංගතිය යනු ශාකයක බද්ධ කිරීම සඳහා යොදා ගනු ලබන ග්‍රාහකය සහ අනුජය නිසි ලෙස සම්බන්ධ නොවීම නිසා සිදු වන බද්ධ අසාර්ථකතාවයි. බද්ධ අසංගතිය පෙන්වන ශාක දුර්වල ලෙස ටික කලක් වර්ධනය වී එල දරා පසුව බද්ධ සන්ධි ස්ථානයෙන් කඩා වැටිය හැකි ය.

බද්ධ අසංගතියේ ලක්ෂණ

- බද්ධය සාර්ථක වීමේ ප්‍රතිශතය අඩු වීම
- බද්ධය සාර්ථක වී වර්ධනය සිදු වුව ද ශාකය හිටි හැටියේ මිය යෑම
- පත්‍ර කහ පැහැ වීම හා අපරිණත පත්‍ර වැටීම
- කුඩා, කුරු ශාක ඇති වීම
- බද්ධ සන්ධියේ ඉදිමුමක් ඇති වීම
- බද්ධ සන්ධියෙන් ශාකය බිඳී යාම හා එම බිඳීම පැහැදිලි හා සිනිඳු බිඳීමක් වීම

අසංගතිය ප්‍රමාද කිරීම

- අනුජය හා ග්‍රාහකය යන දෙකට ම සමපාතී වෙනත් ශාක කොටස් මඟින් අනුජය හා ග්‍රාහකය සම්බන්ධ කිරීම
- බෝග වගාව මනා ලෙස පාලනය කිරීම
- ග්‍රාහකයේ පත්‍ර කීපයක් ඉතිරි කිරීම
- රෝග හා පළිබෝධවලට ශාක ගොදුරු වීම වැළැක්වීම මගින් හෝ ඒවා හැකි ඉක්මනින් මර්දනය කිරීම

බද්ධ කිරීමේ වාසි

1. උසස් ප්‍රවේණික ලක්ෂණවලින් යුත් ශාකයක් ඇති වීම. එයින් අංකුර හෝ රිකිලි කිහිපයකින් එම මව් ශාකයට සමාන ලක්ෂණ ඇති ශාක කිහිපයක් නිපදවා ගත හැකි වේ.
2. විවිධ වර්ණවලින් යුත් ශාක අතු කිහිපයක් එක ම ශාකයට බද්ධ කිරීමෙන් අලංකාර ශාකයක් නිපදවා ගත හැකි ය. (කිරුළු බද්ධය)
3. ස්වවන්ධ්‍ය, පරාගනය අපහසු, ඵලදාව අඩු ශාකවලට ඵලදාව වැඩි ශාක කොටසක් බද්ධ කිරීමෙන් ඵලදාව වැඩි කර ගත හැකි ය.
4. දුර්වල මූල පද්ධතියක් හෝ රෝගී මූල පද්ධතියක් ඇති විට, නිරෝගී ශාක මුලක් බද්ධ කිරීමෙන් හානි වූ කොටසේ බලපෑම අවම කළ හැකි ය. (ආරුක්කු බද්ධය)
5. ඉතා උසට වැඩෙන ද්වී බීජ පත්‍රී ශාක මිටි ඵලදාව වැඩි ශාක බවට පත් කළ හැකි වේ. උදා: අඹ, ඇඹරැල්ලා
6. වසරේ ඕනෑ ම කාලයක බද්ධ ක්‍රම මගින් ශාක ප්‍රචාරණය කර ගත හැකි ය.
7. විවිධ ප්‍රදේශවලට ගැළපෙන සේ ශාක නිපදවිය හැකි ය.
   උදා: දිවුල්, දොඩම් බද්ධය
8. අතු සිටුවා හෝ මුල් ඇද්ද වීමට අපහසු ශාක කිහිපයක් බද්ධ ක්‍රම මගින් ප්‍රචාරණය කර ගත හැකි ය.

අවාසි

1. බද්ධ කිරීම සඳහා පුහුණු ශ්‍රමය හා දැනුම අවශ්‍ය වේ.
2. ඒක බීජ පත්‍රී ශාක සඳහා යොදා ගත නොහැකි ය. ඒක බීජ පත්‍රී ශාක කඳේ සනාල කලාප විසිරී පවතී. එම නිසා අනුජයේ හා ග්‍රාහකයේ කැම්බියම හා සනාල පටක එකිනෙකට ස්පර්ශ නොවේ. එබැවින් බද්ධය අසාර්ථක වේ.
3. සෑම ද්වි බීජ පත්‍රී ශාකයක් සඳහා ම සුදුසු නොවේ. අසංගතිය ශාක අතරේ ඉතා බහුල ව පවතින නිසා බෝග කිහිපයකට පමණක් බද්ධ කිරීම සීමා වේ.
4. ශාක කොටස්වලට තුවාල වන නිසා රෝග කාරකයන් පහසුවෙන් ඇතුල් විය හැකි ය.

7.9 පටක රෝපණය

පටක රෝපණය යනු ශාකයක ඕනෑ ම සජීවී කොටසක් ජීවාණුහරිත තත්ත්ව යටතේ කෘත්‍රිම රෝපණ මාධ්‍යයක් තුළ පාලිත පාරිසරික සාධක යටතේ රෝපණය කර එ මගින් පැළ ලබා ගැනීම යි.

පටක රෝපණය සඳහා ශාකවල විවිධ කොටස් භාවිත කළ හැකි ය.

උදා:
- සෛලඃ පරාග
- පටකඃ විභාජක, පත්‍ර කැබලි (නාරටි සහිත), අංකුර
- අවයවඃ බීජ, පරාගධානි
- වෙනත්ඃ ප්‍රාක්ප්ලාස්ම, කලල, කිණක

ශාක පටක රෝපණයේ දී ඉවහල් වන ප්‍රධානත ම මූලධර්මය වන්නේ සෑම සජීවී සෛලයකට ම විභාජනය වී විභේදනය වී සම්පූර්ණ ශාකයක් බවට පත් වීමේ හැකියාවයි. මෙය

සෛල ජනන විභවය (cellular totipotency) ලෙස හැඳින්වේ. මෙලෙස හැකියාවක් තිබෙන නිසා ශාක සෛල හෝ පටක කෘත්‍රිම පෝෂණ මාධ්‍යයන්හි සුදුසු තත්ත්ව යටතේ රෝපණය කර අවශ්‍ය අන්දමේ ශාක ලබා ගත හැකි ය.

පටක රෝපණය සඳහා වැඩිපුරම භාවිත කරන්නේ විභාජක පටකයි. ඒ අතරින් වඩාත් ම ක්‍රියාශීලී වන්නේ අංකුර අග්‍රස්ථය සහ මූලාග්‍රයයි. සෛල ජනන විභවය ප්‍රශස්ත වන්නේ මධ්‍යස්ථ ප්‍රමාණයට මේරූ ශාක කොටස්වල ය.

පටක රෝපණ හැකියාව සාර්ථක හා සම්පූර්ණ වීමට පහත සඳහන් අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ වීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

1. පටකය මව් ශාකයෙන් වෙන් වී තිබීම
2. පටකයට නැවත ජනනය වීම සඳහා අවශ්‍ය භෞතික, කායික සහ රසායනික සාධක සම්පූර්ණ වී තිබීම
3. අවට පරිසරය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගෙන් තොර වීම

පටක රෝපණ ක්‍රියාවලියේ පියවර

- **පටක රෝපණ විද්‍යාගාරය සැලසුම් කිරීම**

ශ්‍රී ලංකාව වැනි ඉහළ උෂ්ණත්වයක් සහ ආර්ද්‍රතාවක් ඇති රටක බොහෝ විට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් බහුල ය. එය පටක රෝපණය සඳහා ඉතා අහිතකර තත්ත්වයකි. ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් බහුල වීම නිසා පටක රෝපිතවලට ඇතුල් වී පෝෂණ මාධ්‍යයේ වර්ධනය විය හැකි ය. ඒ නිසා පටක රෝපණ විද්‍යාගාරය ක්ෂුද්‍ර ජීවී ආසාදන වැළැක්වීම ද රෝපිත වර්ධනයට අවශ්‍ය සියලු අවශ්‍යතා ලබා දීම සඳහා විශේෂිත පහසුකම්, උපකරණ සහ නියමිත තත්ත්ව සහිත විද්‍යාගාරයක් සැකසීම ද වැදගත් වේ. එසේ ම එය සංවෘත තත්වයේ තිබිය යුතු ය.

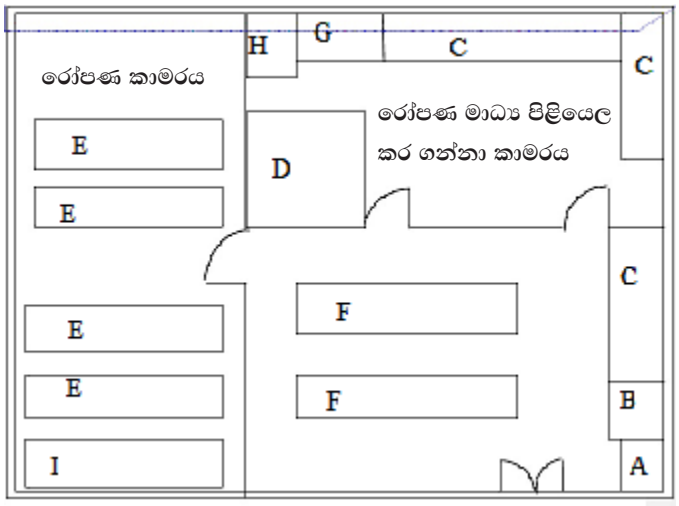
පටක රෝපණ විද්‍යාගාරයක මූලික කොටස්

1. පිරිසිදු කිරීමේ කාමරය (washing room)

මෙහි පටක රෝපණය සඳහා යොදා ගන්නා ශාක කොටස් පූර්වකය (explants) පිළියෙල කර ගැනීම සහ පටක රෝපණය සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ පිරිසිදු කිරීම් යනාදිය සිදු කරනු ලබයි. මෙම ද්‍රව්‍ය පිරිසිදු කිරීම සඳහා ජල පහසුකම තිබීම අත්‍යවශ්‍ය වන අතර පහත සඳහන් ද්‍රව්‍ය මූලික වශයෙන් මෙහි තිබිය යුතු ය.

- විශාල සින්ක් එකක් හෝ කිහිපයක්
- භාජන හා අනෙකුත් උපකරණ ගබඩා කිරීම සඳහා වූ රාක්ක
- විෂබීජ නාශක දියර හා දිලීර නාශක
- ආස්‍රැත ජලය ගබඩා කළ ඇසුරුමක් (container)
- වීදුරු උපකරණ වියළා ගැනීම සඳහා වියළි උඳුනක් සහ වියළි වීදුරු භාජන ගබඩා කර තබා ගැනීම සඳහා වූ කැබිනෙට්ටුවක්

සියලු වීදුරු උපකරණ විෂබීජ නාශකයක් යොදා රැයක් ගිල්වා තබා පසුව තෙවරක් පිරිසිදු ජලයෙන් සොදා ගත යුතු වේ. ඉන්පසු ආස්‍රැත ජලයෙන් ද සෝදා වියළා ගබඩා කොට තබා ගත යුතු ය. බාහිරින් රැගෙන එන ශාක පටක කොටස් සේදීම, අනවශ්‍ය පත්‍ර හා මුල් ඉවත් කර අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට කැපීම, දිලීර නාශක දියරවල ගිල්වා තැබීම, ගලා යන ජල කරාමයක් යටතේ පවත්වා ගැනීම ආදී කාර්යයන් මෙම කාමරය තුළ දී සිදු කෙරේ.



A: පිරිසිදු කිරීමේ කාමරය
B: පීඩන උඳුන
C: මේස
D: පටක රෝපණ මාධ්‍යයන් තුළට ඇතුල් කිරීම සිදු කරන කොටස
E: රෝපණ රාක්ක
F: බංකු
G: අනවරත ප්‍රවාහ කැබිනෙට්ටුව
H: ශීතකරණ/ අධිශීතකරණ



රූපය 7.45: පීඩන උඳුනක්

2. රෝපණ මාධ්‍ය/ [illegible] සැලැස්මක් (media preparation room)

මෙහි මූලිකව ම රෝපණ මාධ්‍ය පිළියෙල කිරීම සිදු කෙරෙන අතර මෙම කොටසේ තිබිය යුතු ද්‍රව්‍ය, උපකරණ හා පහසුකම් පහත දැක්වේ.

- මාධ්‍ය සැකසීමේ උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය ගබඩා කර තැබීමේ පහසුකම්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලා
- ශීතකරණ
- විදුලි තාපක සහ කලතන (Hot plate with magnatic stirrer)
- pH මීටර
- පීඩන උඳුන් (Autoclave)
- ආස්‍රැත ජලය නිපදවන ඒකකය (Distilled water Unit)
- රසායනික ද්‍රව්‍ය, වීදුරු භාණ්ඩ



රූපය 7.46: රෝපණ මාධ්‍ය පිළියෙල කර ගන්නා කාමරයක්

3. පටක රෝපණ මාධ්‍යයන් තුළට ඇතුල් කිරීම සිදු කරන කොටස (transfer room)

මෙහි දී පටක අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට කපා ගැනීම, මාධ්‍ය තුළට ශාක කොටස් මාරු කිරීම ආදී කටයුතු සිදු කෙරේ. එසේ ම වාතය පිරිසිදු කිරීම සඳහා අනවරත ප්‍රවාහ කැබිනෙට්ටුවක් ද (laminar flow cabinet) මෙය තුළ ස්ථාන ගත කර ඇත. මෙම උපකරණය මගින් අවට පරිසරයේ ඇති සහ රෝපණය සිදු කරන උපකරණයෙහි වටපිටාවේ තිබෙන වාතය ලබා ගෙන ඒවා පිරිසිදු කිරීමකට ලක් කර නැවත පරිසරයට ලබා දෙයි. මෙම උපකරණය තුළ වාතය පෙරා පිරිසිදු කරන පෙරන සවි කොට ඇත. ඒවා මගින් පිරිසිදු ව වාතය පීඩනයක් යටතේ උපකරණයෙන් පිටතට තල්ලු කරනු



රූපය 7.47: අනවරත ප්‍රවාහ කැබිනෙට්ටුව

ලබයි. එවිට ප්‍රදේශය තුළ ඇති විෂබීජ විනාශ වේ.

4. රෝපණ කාමරය (incubation room)



රූපය 7.48: පටක රෝපණ කාමරය

වැඩෙන (ගුණනය වන) පැළ රාක්ක මත ස්ථාන ගත කොට ඇත්තේ මෙම කාමරය තුළ ය. රාක්කවලට අමතර ව ද්‍රව මාධ්‍ය කලතනය (shaker), ආලෝකය ලබා දීමට අවශ්‍ය විදුලි බුබුළු, උෂ්ණත්ව පාලකය වැනි උපකරණ ද මෙහි ස්ථාන ගත කර ඇත. මෙම කාමරය තුළ උෂ්ණත්වය, ආලෝකය, ආර්ද්‍රතාව පාලිත තත්ව යටතේ පැවතිය යුතු ය.

රෝපණ කාමරයේ තිබිය යුතු ප්‍රශස්ත තත්ත්ව

(1) උෂ්ණත්වය

කාමරය තුළ පටක රෝපණයට යෝග්‍ය උෂ්ණත්වයක් පවත්වා ගැනීම අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර උපයෝගී කර ගන්නා අතර 22-28^{0}C උෂ්ණත්වයක පවත්වා ගත යුතුය. මෙහි දී දිවා හා රාත්‍රී කාලයේ උෂ්ණත්වයේ වෙනස් වීම සලකා බලනු ලැබේ. ඒකාස්‍රම පටක රෝපිත ශාක කොටසේ අවශ්‍යතාව මත උෂ්ණත්වය පාලනය කළ යුතු ය.

(2) ආලෝකය

ආලෝකය ප්‍රතිදීප්ත පහන් (fluoresence tube lights) මගින් සැපයේ. රාක්කවල තැන්පත් කර ඇති රෝපිත සියල්ලට ම සම ආලෝකය ලැබෙන පරිදි මෙම විදුලි පහන් සවි කිරීම වැදගත් වේ. රාක්ක ආලෝකය විනිවිද වැනි ද්‍රව්‍යයකින් (වීදුරු) සකස් කෙරේ. ආලෝකය සපයන කාල සීමාව කාල පාලකයන් (timer) මගින් පාලනය කළ හැකි ය. උදා: රෝපිතවලට පැය 12 ක් ආලෝකය ලැබෙන ලෙස සහ පැය 12 ක් ආලෝකය රහිත ලෙස අවශ්‍ය නම් සකස් කළ හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් ලක්ස් 750 සිට 1000 පමණ වූ ආලෝකය දිනකට පැය 12-16 ක පමණ කාල සීමාවන් ලබා දේ.

(3) පිරිසිදු වාතය සහ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව

සාර්ථක පටක රෝපණ ක්‍රියාවලියක් සඳහා රෝපණ කුටීරයේ ඇති වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව මෙන් ම වාතයේ පිරිසිදු බව ද බෙහෙවින් බල පායි. ආර්ද්‍රතාව 60 - 75% ක පමණ අගයක පවත්වා ගත යුතු ය. ආර්ද්‍රතාව වැඩි වූ විට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ වර්ධනයට හා ප්‍රචාරණයට යෝග්‍ය පරිසර තත්ත්වයක් ඇති වේ. ආර්ද්‍රතාව අඩු වූ විට පෝෂක මාධ්‍ය තුළ ජලය වාෂ්ප වී මාධ්‍යය වියළී යා හැකි ය.

ආලෝකය, උෂ්ණත්වය සහ ආර්ද්‍රතාව ප්‍රශස්ථ අයුරින් ලබා දීමෙන් සාමාන්‍ය පරිසරයේ දී පැළ වර්ධනයට අවශ්‍ය පරිසර තත්ත්ව කෘත්‍රිම පරිසරයක දී ලබා දෙනු ලැබේ.

පෝෂක මාධ්‍යය පිළියෙල කිරීම

පටක රෝපණය සඳහා කෘත්‍රිම වගා මාධ්‍යයක් පිළියෙල කළ යුතු ය. ශාක ප්‍රභේදය මෙන් ම භාවිත කරන ශාක කොටස අනුව වගා මාධ්‍යයයේ සංයුතිය වෙනස් වුවත් වගා මාධ්‍යය පිළියෙල කිරීමට ගන්නා මූලික පෝෂක සංඝටක බොහෝ දුරට සමාන ය.

පෝෂක මාධ්‍යයේ අන්තර් ගත ද්‍රව්‍ය

පටක රෝපණය සිදු කිරීමට පෝෂණය සපයන මාධ්‍යයක පහත සඳහන් ද්‍රව්‍ය අඩංගු විය යුතු ය.

1. අකාබනික පෝෂක (අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය)
2. කාබන් සහ ශක්ති ප්‍රභව
3. කාබනික ද්‍රව්‍ය
4. වර්ධක යාමක
5. ජෙල් කාරක
6. වෙනත් ආකලන ද්‍රව්‍ය

අකාබනික පෝෂක

අකාබනික පෝෂක රෝපණ මාධ්‍යයට එකතු කිරීමෙන් ශාක වර්ධනයට අත්‍යවශ්‍ය අධි මාත්‍ර සහ අංශු මාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය සපයයි.

කාබන් සහ ශක්ති ප්‍රභව

බහුලව ම භාවිත වන කාබන් සහ ශක්ති ප්‍රභවය සුක්‍රෝස් වේ. මේ වෙනුවට ග්ලූකෝස් ද භාවිත කළ හැකි ය. රෝපණ මාධ්‍යය තුළ දී පටකයේ වර්ධනයට අවශ්‍ය ශක්තිය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මගින් නිපදවා ගත නොහැකි නිසා මෙලෙස බැහැරින් කාබන් ප්‍රභවයන් සැපයිය යුතු ය.

ඇමයිනෝ අම්ල සහ සංකීර්ණ කාබනික සංයෝග

කාබනික නයිට්‍රජන් අවශ්‍ය නම් මාධ්‍යයට ඇමයිනෝ අම්ල එක් කළ යුතු ය. මිශ්‍රණයක් ලෙස කේසීන් හයිඩ්‍රොලයිනේට් (Casein hydrolynate) හෝ කෝසමයිනෝ අම්ල (Casamino acid) එක් කළ හැකි ය. සමහර අවස්ථාවල දී අවශ්‍යතාව ය අනුව විශේෂිත ඇමයිනෝ අම්ල එකතු කළ යුතු ය. උදා ඃ ආජිනීන් (arginine), ග්ලූටමීන් (glutamine), ඇස්පාජීන් (asparagine)

අත්‍යවශ්‍ය ඇමීන සාමාන්‍යයෙන් සජීවී ශාක පටක තුළ ජෛවීය සංස්ලේෂණය තුළින් නිපදවා ගනී. නමුත් විසංගමනයට ලක් කරන ලද පටක කොටස්වල එම හැකියාව අඩු වේ. මේ නිසා එම පටකයන් හි වර්ධනය දුර්වල වීම වැළැක්වීම සඳහා විටමින් වර්ග මාධ්‍යයට එකතු කරනු ලැබේ. උදා: ඇස්කොබික් අම්ලය, සයනොකොබැලමීන්, පිරිඩොක්සින් හයිඩ්‍රොක්ලෝරයිඩ්, තයමින් හයිඩ්‍රොක්ලෝරයිඩ්

වර්ධක යාමක (Growth regulartors)

බොහෝ විට ශාකවල සෛල විභාජනය සහ විභේදනය සඳහා වර්ධක යාමක අවශ්‍ය වේ. ඔක්සින් සහ සයිටොකයිනින් ඉතා සුලභ වශයෙන් ද, ගිබරලින් අම්ලය කලාතුරකින් අවස්ථාවක දී ද භාවිත වේ.

පෝෂක මාධ්‍ය පිළියෙල කිරීමේ දී ඔක්සින් සහ සයිටොකයිනින් අතර සාපේක්ෂ සාන්ද්‍රණයක් භාවිත කිරීම අවශ්‍ය ය.

උදා: මුල් වර්ධනයට - ඔක්සින් සහ සයිටොකයිනින් 1 ට වැඩි අනුපාතයක් ද
අංකුර වර්ධනයට - ඔක්සින් සහ සයිටොකයිනින් 1 ට අඩු අනුපාතයක් ද
කිණක වර්ධනයට - ඔක්සින් සහ සයිටොකයිනින් සමාන ප්‍රමාණයන්ගෙන් ද භාවිත වේ.

ඉහත දැක්වූ සාපේක්ෂ සාන්ද්‍රණයන් ශාක පටක විශේෂය සහ පටකයේ අභ්‍යන්තර හෝමෝන සංයුතිය මත වෙනස් වේ. සමහර බෝග විශේෂවල කිණක සෑදීමට සහ කලල ජනනයට ඔක්සින්, සයිටොකයිනින් අනුපාතය වැඩි කළ යුතු ය.

සයිටොකයිනින් සෛල විභාජනය සහ අංකුර වර්ධනය කෙරෙහි ප්‍රධාන ව බල පායි. එමෙන් ම අංකුර ගුණනය සහ ආගන්තුක අංකුර වර්ධනයට ද උපකාරී වේ.

වගුව 7. 7 ඃ බහුල ව භාවිත කරන පෝෂක මාධ්‍යයන් හා ඒවායේ ඇති පෝෂණ සංඝටක

සංඝටක	ප්‍රමාණය (mg/l)		
	MS මාධ්‍යය	B5 මාධ්‍යය	N6 මාධ්‍යය
මහා පෝෂක			
$MgSO_4.7H_20$	370	250	185
KH_2PO_4	170	-	400
$NaH_2PO_4.H_2O$	-	150	-
KNO_3	1900	2500	2830
NH_4NO_3	1650	-	-
$CaCl_2.2H_2O$	440	150	166
$(NH_4)_2SO_4$	-	134	463
ක්ෂුද්‍ර පෝෂක			
H_3BO_3	6.2	3	1.6
$MnSO_4.H_20$	22.3	-	4.4
$ZnSO_4.7H_20$	8.6	2	1.5
$Na_2MoO_4.2H_20$	0.25	0.25	-
$CuSO_4 4.5H_20$	0.025	0.25	-
$CoCl_2.6H_20$	0.025	0.025	-
KI	0.83	0.75	-
$FeSO_4.7H_20$	27.8	-	27.5
$Na_2EDTA.2H_20$	37.3	-	37.3
EDTA Na ferric salt	-	43	-
K_2SO_4 990			
කාබන් සහ ශක්ති ප්‍රභව			
Sucrose (g)	20	20	20
කාබනික ද්‍රව්‍ය			
thiamine HC1	0.5	10.0	1.0
pyridoxine HCl	0.5	1.0	1.0
nicotinic acid	0.5	1.0	0.5
myo-inositol	100	100	-
glycine	2.0	-	-
pH	5.8	5.5	5.8

ජෙල් කාරක

බහුල ව භාවිත කරන වගා මාධ්‍ය ඝන කාරකය ඒගාර් (Agar) ය. මුහුදු පැළැටි (රතු ඇල්ගී) නිස්සාරණයෙන් එගාර් සාදයි. මේ මගින් පෝෂණය නොසපයන අතර මාධ්‍ය ඝනීකරණය වීම සිදු වේ. ඒගාර් වෙනුවට ඝන කාරක ලෙස කිතුල් පිටි හා ජෙල්රයිට් භාවිත කළ හැකි ය.

වෙනත් ආකලන ද්‍රව්‍ය (Additives)

පෝෂක මාධ්‍යයක් සෑදීමේ දී සමහර සංයෝග එකතු කිරීමෙන් සෛල වර්ධනය වේගවත් කළ හැකි ය. ළපටි කුරුම්බා වතුර, ඇන්තූරියම් සහ ඕකිඩ් පටක රෝපණයේ දී පෝෂක මාධ්‍ය සඳහා බහුල ව භාවිත වේ. මෙය හඳුනා නොගත් වර්ධක සාධකයක් (Unidentified growth factor) වේ. පලතුරු යුෂ උදා: කෙසෙල් ගෙඩි යුෂ, යීස්ට් නිස්සාරකය, මෝල්ට් නිස්සාරකය, අර්තාපල් නිස්සාරකය ද පටක රෝපණයේ දී භාවිත වේ. විශේෂයෙන් මුල් වර්ධනය වන අවස්ථාවේ දී සක්‍රීය අඟුරු එකතු කිරීමෙන් ඉක්මනින් මුල් ලබා ගත හැකි ය.

විවිධ පටක රෝපණ මාධ්‍යයන්

පෝෂක මාධ්‍ය ඝන අර්ධ ඝන හෝ ද්‍රව මාධ්‍ය ලෙස ආකාර කිහිපයකට භාවිතය අනුව සාදා ගත හැකි ය. එමෙන් ම එක් එක් පටකය හා ශාක විශේෂය අනුව රෝපණ මාධ්‍යයේ සංයුතිය වෙනස් වේ. එහෙත් MS (Murashige and Skoog) හා LS (Lismaier) යන මාධ්‍යයන් බහුල ව භාවිත වේ. B5 මාධ්‍ය සෛල අවලම්බන සහ කිණක රෝපණ සඳහා ද, N6 මාධ්‍ය ධාන්‍ය ශාකවල පරාගධානි හා අනෙකුත් පටක රෝපණය සඳහා ද භාවිත වේ.

MS පෝෂක මාධ්‍ය ලීටරයක් පිළියෙල කිරීම

7.7 වගුවේ සඳහන් පරිදි අධිමාත්‍ර පෝෂක ලවණ තොග ද්‍රාවණ ලෙස වෙන ම සාදා ගබඩා කර තබා ගැනීමෙන් අවශ්‍ය විට පෝෂක මාධ්‍යයන් සෑදීමේ දී භාවිත කළ හැකි වේ. මෙ මගින් නිතර රසායන ද්‍රව්‍ය දිය කිරීමට යන කාලය ඉතිරි කර ගත හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් (NH_4NO_3) 165 g ක් ජලය ලීටරයක දිය කර සාදා ගන්නා සාන්ද්‍ර තොග ද්‍රාවණයෙන් මිලි ලීටර 10 ක් MS මාධ්‍යය ලීටරයක් පිළියෙල කිරීමේ දී භාවිත කළ හැකි ය.

අංශු මාත්‍ර ඛනිජ ලවණ ඉතා කුඩා ප්‍රමාණවලින් අවශ්‍ය වන නිසා සියල්ල ම එකතු කර එක් සාන්ද්‍ර තොග ද්‍රාවණයක් සාදා ගත යුතු ය. විටමින් ද සියලු ම වර්ග එකතු කර එක් සාන්ද්‍රතොග ද්‍රාවණයක් සාදා ගත හැකි ය. මෙම තොග ද්‍රාවණ ප්‍රයෝජනයට ගන්නා තුරු ශීතකරණයක (4^0C) ගබඩා කළ යුතු ය.

පෝෂක මාධ්‍ය පිළියෙල කිරීමේ දී, මිශ්‍ර කිරීම, නියමිත pH අගයට නිවැරදි කිරීම, හ ා ජීවානුහරණය ඉතා වැදගත් වේ.

පළමුව සකස් කර ගත් තොග ද්‍රාවණවලින් අවශ්‍ය ප්‍රමාණය මැන ගෙන 500ml ක් ආස්‍රැත ජලය අඩංගු ලීටරයක ප්‍රමාණයේ පිරිසිදු, වියළි ප්ලාස්ටික් භාජනයකට දැමිය යුතු ය. ඉන් පසු ඉහත වගුවේ පරිදි නියමිත ප්‍රමාණ ජලයට එක් කර දිය කර ගත යුතු ය. අවසානයේ ආස්‍රැත ජලය එක් කරමින් ද්‍රාවණය 950ml තෙක් වැඩි කර ගත යුතු ය. ඉන් පසු මෙම ද්‍රාවණයේ pH අගය නිවැරදි කර ගැනීම වැදගත් ය. බොහෝ ශාකවල උපරිම පෝෂක අවශෝෂණයක් දැකිය හැක්කේ 4.8 - 6.0 වන pH පරාසයක දී ය.

ශාක විශේෂය අනුව මාධ්‍යයේ පැවතිය යුතු pH අගය වෙනස් වේ. (උදා ඕකිඩ් සඳහා pH අගය 4.8 ක් ද කෙසෙල් සඳහා pH අගය 5.7 ක් ද ආදී වශයෙන්) පෝෂක මාධ්‍යයේ pH අගය පටකයට හිතකර මට්ටමකට පවත්වා ගත යුතු ය. මේ සඳහා හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය හෝ පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් එකතු කිරීමෙන් මාධ්‍යයේ pH අගය නිවැරදි කර ගත හැකි ය. pH අගයට වැඩිනම් එය නිවැරදි අගයට ගෙන ඒමට HCl ද pH අගය අඩු නම් නිවැරදි අගයට ගෙන ඒමට KOH ද භාවිත කළ හැකි වේ. මෙසේ සකස් කර ගත් ද්‍රාවණයට ආස්‍රැත ජලය එකතු කරමින් මාධ්‍යය 1000ml ක් සකස් කර ගත හැකි වේ.

මාධ්‍ය ඝනීකරණය කිරීමට පෝෂක මාධ්‍ය ලීටරයක් සඳහා ඒගාර් 8g ක් එකතු කර ඒගාර් දිය වන තුරු රත් කිරීම වැදගත් ය. නමුත් දියර පෝෂක මාධ්‍යයක් සඳහා ඒගාර් එකතු නොකරන බැවින් රත් කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. අවසානයේ දී සකස් කර ගත් මාධ්‍යය නියමිත ප්‍රමාණවලින් රෝපණ බඳුන්වලට යොදනු ලැබේ. (උදා: රෝපණ නළවලට 10 ml ක් හා කුඩා වීදුරු බෝතල් වලට 25ml බැගින් දමනු ලැබේ.) අනතුරුව පුළුන් ඇබයකින් හෝ වෙනත් වැසුම් කාරකයකින් සීල් කර පීඩන තාපකයක ආධාරයෙන් ජීවාණුහරණය කිරීමෙන් පසු සිසිල් ස්ථානයක ගබඩා කර තබා රෝපණය කරන අවස්ථාවේ දී ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි ය.

පිළියෙල කළ MS මාධ්‍යය වෙළඳපොළෙන් කුඩු ආකාරයට මිල දී ගත හැකි ය. ඒවා නියමිත ප්‍රමාණවලින් ආස්‍රැත ජලයේ දිය කර ජීවාණුහරණය කිරීමෙන් ඉතා පහසුවෙන් පෝෂක මාධ්‍ය පිළියෙල කර ගත හැකි ය.

- **ජීවාණුහරණය**

පටක රෝපණ කටයුතු සඳහා විෂබීජවලින් තොර ජීවාණුහරිත තත්ත්වයක් පවත්වා ගැනීම අනිවාර්ය වේ. ඒ නිසා පටක රෝපණයට යොදා ගනු ලබන පෝෂක මාධ්‍යය ඇතුළු සියලු ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ ජීවාණුහරණය කිරීම ඉතාමත් වැදගත් වේ. විශේෂයෙන් වාණිජ නිෂ්පාදනයේ දී එක් රෝපණ ද්‍රව්‍ය කාණ්ඩයක් ආසාදනය වුවහොත් ඉන් ඉතා විශාල ආර්ථික හානියක් මෙන් ම එම ශාක විශේෂයට අදාළ මව් ශාක සම්පූර්ණයෙන් ම විනාශ වී යාම ද සිදු වේ. ඒ නිසා අසාදනවලින් තොර ව, පටකයකින් උපරිම පැළ සංඛ්‍යාවක් ලබා ගැනීමට නම් පහත සඳහන් ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ ජීවාණුහරණය වැදගත් වේ.

- භාවිත කරන පූර්වකය (explant)
- උපකරණ සහ වීදුරු භාණ්ඩ
- පෝෂක මාධ්‍යය
- අනවරත ප්‍රවාහ කුටීරය
- පටක රෝපණාගාරය
- පටක රෝපණය සිදු කරන පුද්ගලයාගේ දැත්
- පටක රෝපිත පැළ සිටුවන පස් මාධ්‍යය

ඉහත ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ ජීවාණුහරණය සඳහා ප්‍රධාන ජීවාණුහරණ ක්‍රම දෙකක් අනුගමනය කළ හැකි ය.

1. රසායනික ජීවාණුහරණය (chemical sterilization)
2. භෞතික ජීවාණුහරණය (physical sterilization)

රසායනික ජීවාණුහරණය

ශාක පටක හා පටක රෝපණය සිදු කරන පුද්ගලයාගේ දැත් පිරිසිදු කිරීමට උපයෝගී කර ගනියි. මේ සඳහා යොදා ගන්නා රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකි.

i. විරංජන කුඩු - විද්‍යාගාරය ජීවාණුහරණයට යොදා ගනී.
ii. විෂබීජ නාශක සහ ඇල්කොහොල් ද්‍රාවණ - විද්‍යාගාරය ජීවාණුහරණයට යොදා ගනී.

අනවරත ප්‍රවාහ කුටීරය, පටක රෝපණය සිදු කරන පුද්ගලයාගේ දැත් පිරිසිදු කිරීමට යොදා ගනී. උදා: සැව්ලෝන්

වගුව 7. 8 : **ජීවාණුහරණට භාවිත කළ හැකි විෂබීජ නාශක හා ප්‍රතිකාර කළ යුතු කාලය**

විරංජන කුඩු වර්ග හා විෂබීජ නාශක	සාන්ද්‍රණය %	කාලය (මිනිත්තු)
NaOCl (සෝඩියම් හයිපොක්ලෝරයිඩ්)	5-20	5 - 30
CaOCl (කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිඩ්)	0.5 - 10	5 - 30
H_2O_2 (හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ්)	3 - 13	5 - 15
C_2H_5OH (එතිල් ඇල්කොහොල්)	75- 95	තත්පර කිහිපයක්

භෞතික ජීවාණුහරණය

පෝෂක මාධ්‍යය, උපකරණ, වීදුරු භාණ්ඩ හා ප්‍රථමයෙන්ම පැළ සිටුවන පස් මාධ්‍යය ජීවානුහරණයට මෙම ක්‍රමය උපයෝගී වේ. භෞතික ජීවාණුහරණය ආකාරය කිහිපයකට සිදු කළ හැකි ය.

i. **තෙත් තාප ජීවාණුහරණය** (Wet air sterilization)
මෙම ක්‍රමය රෝපණ මාධ්‍යය ජීවාණුහරණයට යොදා ගනී. ඒ සඳහා පීඩන උඳුනක් (pressure cooker) හෝ පීඩන තාපකයක් (autoclave) භාවිත කරයි.

ii. **වියළි තාප ජීවාණුහරණය** (Dry air sterilization)
පටක රෝපණ ක්‍රියාවලියේ දී භාවිතයට ගන්නා ඩැහි අඬු, සැත්කම් පිහි වැනි උපකරණ හා වීදුරු බඳුන් ආදිය 150 - 200 C^0 වැනි ඉහළ උෂ්ණත්වයක් ඇති විදුලි උඳුනක මිනිත්තු 30 - 60 ක් තැබීමෙන් ජීවාණුහරණයට ලක් කරයි.

iii. **පෙරන මගින් ජීවාණුහරණය** (Filter sterilization)
තාපයට සංවේදී රසායනික ද්‍රව්‍ය උදා: හෝමෝන සහ සමහර විටමින් වර්ග (විටමින් C) පටලමය පෙරන (Membrane filters) හරහා යැවීම මගින් ජීවාණුහරණය කරයි.

පෝෂක මාධ්‍ය ජීවාණුහරණය

මේ සඳහා තෙත් තාප ක්‍රමය යටතේ පීඩන තාපකය (autoclave) උපයෝගී කර ගනු ලබයි. පිළියෙල කර ගත් පෝෂක මාධ්‍ය ද්‍රාවණය නියමිත රෝපණ බඳුන්වලට දමා වායුරෝධනය කර, පීඩන තාපකයට ඇතුල් කර ජීවාණුහරණය කරයි. පීඩන තාපකය තුළ පැවතිය යුතු තත්ත්වය මෙසේ ය.

උෂ්ණත්වය	-	121^0C
පීඩනය	-	1.06 kg / cm^2
කාලය	-	මිනිත්තු 15-20

පීඩන තාපකය තුළ පීඩනය වැඩි වීම නිසා ජලය වාෂ්ප වී ඇති වන තෙත තාපය මගින් ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ ජීවාණුහරණය කිරීම සිදු වේ.

විදුරු භාණ්ඩ හා අනෙකුත් උපකරණ ජීවාණුහරණය

මෙම උපකරණ සාමාන්‍ය විදුලි උඳුනේ (electric oven) වියළි තාප ක්‍රමය යටතේ ජීවාණුහරණය කළ හැකි ය. මෙහි දී ලෝහ උපකරණ සම්පූර්ණයෙන් ම ද, විදුරු භාණ්ඩවල විවෘත වන ස්ථාන ද කඩදාසිවලින් ආවරණය කර නූල් වලින් ගැට ගසා ජීවාණුහරණය කරයි. විදුලි උඳුනේ පවත්වා ගත යුතු තත්ත්ව මෙසේ ය.

උෂ්ණත්වය	-	150^0C-170^0C
කාලය	-	පැය 1 - 11/2

අනවරත ප්‍රවාහ කුටීරය ජීවාණුහරණය

භාවිත කිරීමට මිනිත්තු 20 - 30 පමණ පෙර සැව්ලෝන්/ඩෙටෝල්වලින් පිරිසිදු කර අනතුරු ව 70% ඇල්කොහොල්වලින් පිරිසිදු කරයි. ඉන් පසු මිනි 20 ක් අනවරත ප්‍රවාහ කුටීරය ක්‍රියාත්මක කර තබා ජීවාණුහරණය වීමෙන් අනතුරුව මෙතුළ පටක රෝපණය සිදු කිරීම ආරම්භ කරයි. මෙහි බන්සන් දාහකයක් දැල්වීමෙන් පටක රෝපණය සිදු කරන අවස්ථාවේ දී එම ස්ථානයේ වායව පරිසරය තවදුරටත් ජීවාණුහරණය කරයි.

රෝපණ ද්‍රව්‍ය ජීවාණුහරණය

ප්‍රථමයෙන් ක්ෂේත්‍රයෙන් ලබා ගත් ශාක පටකයේ අනවශ්‍ය කොටස් ඉවත් කර ගලා යන ජලයෙන් සේදිය යුතු ය. අනවරත ප්‍රවාහ කුටියේ දී පළමුව 70% ඇල්කොහොල් ද්‍රාවණයක ක්ෂණික ව ගිල්වා අනතුරු ව 5 - 20% දක්වා සාන්ද්‍රණය ඇති ක්ලෝරීන් ද්‍රාවණයක ගිල්වීමෙන් ද පටක ජීවාණුහරණය කරයි. ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය පටක වර්ගය මත වෙනස් වන අතර පිළියෙල කිරීමට ජීවාණුහරිත ආස්‍රැත ජලය උපයෝගී කර ගනී. සේදීම් කාරක බිංදු 2 - 3 ක් ද එකතු කළ හැකි ය. මෙම ද්‍රාවණයේ ශාක කොටස ගිල්වා මිනිත්තු 15 - 20 ක් සොලවමින් ජීවාණුහරණය කළ යුතු ය. අනතුරුව පටකයේ ඇති රසායන ද්‍රව්‍ය ඉවත් වන තෙක් ජීවාණුහරිත ආස්‍රැත ජලයෙන් 3 වරක් පමණ පටකය සේදිය යුතු ය. පටකය පරිහරණය කරන විට අතින් නොඅල්ලා ඒ සඳහා ඩැහි අඬු ආධාර කර ගැනීම උචිත ය.

රෝපණ කාමරය ඇතුළු රසායනාගාරය ජීවාණුහරණය

සතියකට වරක් ඩෙටෝල්, සැව්ලෝන් වැනි විෂබීජ නාශක දියර යොදා රසායනාගාරයේ සියලු ම කාමරවල බිම මෙන් ම බිත්ති ද පිරිසිදු කළ යුතු ය. මාසයකට වරක් විරංජන කාරක යොදා රසායනාගාරය පිරිසිදු කිරීම යෝග්‍ය වේ. ආසාදිත තත්ත්වයක් ඇති වූ විට සති දෙකකට වරක් පිරිසිදු කිරීම මගින් පටකවලට වන හානිය අවම කළ හැකි වේ.

පස් මාධ්‍ය ජීවාණුහරණය

පටක රෝපණයෙන් සකස් කර ගත් පැළ ප්‍රථමයෙන් පස් මිශ්‍රණයක වගා කර පැළ ගෘහයක තබා රැක බලා ගත යුතු ය. මේ සඳහා කොහු බත් මතුපිට පස් මෙම මිශ්‍රණය 180^0C උෂ්ණත්වය සහිත විදුලි උඳුනක පැය 2 - 3 ක් පමණ රත් කිරීමෙන් ජීවාණුහරණය කළ හැකි වේ.

පටක රෝපණ ආකාර

a) කිණක රෝපණය
b) සෛල අවක්ෂේප රෝපණය
c) ප්‍රාක් ප්ලාස්ම රෝපණය
d) මුල් රෝපණය
f) අංකුර හා විභාජක පටක රෝපණය
g) කලල රෝපණය
h) පරාගධානි සහ පරාග රෝපණය
i) ශාක පත්‍ර කොටස් රෝපණය

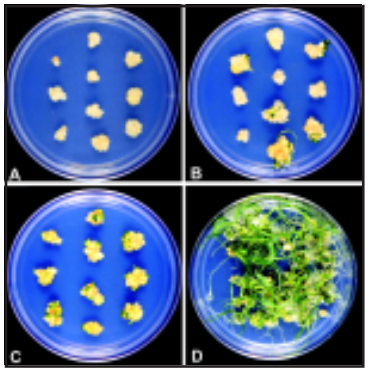
කිණක රෝපණය (Callus Culture)

කිණකයක් යනු විභේදනය නොවූ නියමිත හැඩයක් නැති ලිහිල් ව බැඳුණු සෛල ගොනුවකි. මෙම සෛල මව් ශාක පටකයකින් ආරම්භ වී සෛල බෙදීමෙන් ඇති වේ. කිණක සාමාන්‍ය ශාකයක් තුවාල වූ විට ද ඇති විය හැකි ය. කිණක රෝපිතයක් ශාකයක ඕනෑම කොටසකින් ආරම්භ කළ හැකි ය. කිණකයක් වර්ධනය සඳහා ශාක කොටසේ ස්වභාවය, පෝෂක මාධ්‍යයේ සංයුතිය, පටක රෝපණය සිදු කරන අවස්ථාවේ දී ලබා දෙන තත්ව ආදී කරුණු බලපායි.

කිණක ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය පටක රෝපණ බොහෝ විට ආලෝකය තොර තැනක තබයි. මෙ මඟින් නැවත නැවත කිණක නිපදවීම සිදු වන අතර විශේෂණය වීම වළකී.

කිණක රෝපණයේ ප්‍රයෝජන

- කිණක රෝපිත, අනෙකුත් පර්යේෂණ සඳහා සම්පූර්ණ ශාකය වෙනුවට යොදා ගත හැකි ය. සම්පූර්ණ ශාක භාවිත කිරීමට වඩා පහසුවෙන් හා නිවැරදි ව පර්යේෂණ ආරම්භ කිරීම හා නිරීක්ෂණ ලබා ගැනීම ආදිය කළ හැකි ය.
- ශාක ජනනය කිරීම
- ජානමය වශයෙන් වෙනස්කම් සහිත ශාක ජනනය කර ගැනීම
- ප්‍රයෝජනවත් ද්විතියික පරිවෘත්තික ද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීම



රූපය 7.49: කිණක රෝපණයේ අවස්ථා

සෛල අවක්ෂේප රෝපණය

ද්‍රව පෝෂක මාධ්‍යයකට විභේදනය නොවූ ලිහිල් ව බැඳුණු කිණක කැබලි එකතු කිරීමෙන් සෛල අවලම්බිත රෝපිත ආරම්භ කළ හැකි ය. මේ සඳහා කේතු ප්ලාස්කු භාවිත කළ හැකි ය. මෙම රෝපිත නිරන්තරයෙන් සෙලවීම අවශ්‍ය වේ. ඒ සඳහා නිරතුරු ව සොලවන උපකරණයක් (Shaker) භාවිත කළ හැකි ය. මෙය සොලවන වේගය රෝපිතය අනුව තීරණය කළ යුතුය. එසේ

සෙලවීම නිසා පහත දැක්වෙන අවශ්‍යතා ඉටු වේ.

i). පෝෂක ඒකාකාරී ලෙස ව්‍යාප්ත වීම

ii). රෝපණ මාධ්‍යය වාතනය වීම

iii). විභාජනය වන සෛල එකිනෙකින් වෙන් වී පෝෂක මාධ්‍යයෙහි අවලම්බනය වීම මෙයින් සෛල එකිනෙකින් වෙන් වීම වැදගත් වේ.

සෛල අවක්ෂේප රෝපිතයක තනි සෛල ලෙස අවක්ෂේප වී තිබිය යුතු නමුත් එසේ ලබා ගැනීම අපහසුය. සාමාන්‍යයෙන් සෛල 6 කට වඩා අඩු සෛල ගොනු සුදුසු ලෙස සැලකෙයි.

සෛල අවක්ෂේප රෝපිතවල ප්‍රයෝජන

- ශාක ආශ්‍රිත නොයෙක් පර්යේෂණ කටයුතු සඳහා සම්පූර්ණ ශාකය වෙනුවට භාවිත කළ හැකි ය.
- නොයෙක් ආකාරයේ විකෘති ඇතිකර අවශ්‍ය ලක්ෂණ සහිත සෛල ලබාගත හැකි ය.
- ශාකවල නිපදවෙන ආර්ථික වශයෙන් වැදගත් වන ද්විතීයික පරිවෘත්තික ශාකවලින් ලබා ගැනීම වෙනුවට සෛල අවක්ෂේපවලින් වඩා පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි ය.

එමෙන් ම ශාක වෙනුවට රෝපිත සෛල ප්‍රයෝජයට ගැනීමෙන් ශාක සංරක්ෂණයක් ද සිදු වේ.

ප්‍රාක්ප්ලාස්ම රෝපණය

ප්‍රාක්ප්ලාස්මය යනු සෛල බිත්තිය ඉවත් කළ විට ඉතිරි වන සෛල ප්ලාස්මය සහ න්‍යෂ්ටිය යි. මේවා ඉතා පහසුවෙන් පත්‍රයේ අපිචර්ම සෛලවලින් හෝ ද්‍රව සෛල රෝපණයකින් වෙන් කර ගත හැකි ය. ප්‍රාක්ප්ලාස්මය වෙන් කර ගැනීම සඳහා සෛල බිත්තිය ජීර්ණය කළ යුතු ය. මෙහි දී පෙක්ටිනේස් යන එන්සයිම යොදා ගනී. සෛල බිත්තිය මගින් සෛල ශූනතාවය ආරක්ෂා කරන බැවින් සෛල බිත්තිය ඉවත් කළ විට සෛලය විනාශ වී යයි. මෙය වැළැක්වීමට මැනිටෝල් නමැති රසායන ද්‍රව්‍ය යොදයි.

එන්සයිම යොදා ප්‍රාක් ප්ලාස්ම වෙන් කර ගැනීමේ ක්‍රමය

1. සුදුසු පටක කොටස හඳුනා ගැනීම - පත්‍ර කැබැල්ලක්, අන්තර් පර්ව කොටසක්.
2. මෙම පටක/ශාක කොටස මතු පිට ජීවාණුහරණය කිරීම.
3. ජීවාණුහරිත ආස්‍රැත ජලයෙන් තුන් වරක් ජලය මාරු කරමින් සේදීම.
4. උච්චර්මය සහ අපිචර්මය ජීවාණුහරිත පිහියක් භාවිතයෙන් ඉවත් කිරීම.
5. නිරාවරණය වූ පත්‍ර හෝ කඳ කොටස කුඩා කැබලිවලට කපා 13% මැනිටෝල් ද්‍රාවණයක පැය 1 ක් පමණ තැබීම. මෙවිට සෛල විශූන වී සෛල බිත්තියෙන් තරමක් වෙන් වේ.
6. මෙසේ පූර්වක විශූන කරන ලද සෛල සහිත පටක එන්සයිම මිශ්‍රණයක පැය 16 ක් පමණ තැබීම.

ප්‍රාක් ප්ලාස්ම සංයෝජනය මගින් ශාක ලබා ගත හැකි ය. ඒ සඳහා විවිධ සංයෝජණ කාරක භාවිත කරයි. ශාක දෙකක හෝ විශේෂ දෙකක ප්‍රාක් ප්ලාස්ම සංයෝජනය කිරීමෙන් වඩා උසස් ලක්ෂණ මිශ්‍ර කිරීම සිදු කළ හැකි ය. මෙසේ වැඩි දියුණු කළ ලක්ෂණ සහිත ජාන මිශ්‍ර වූ සංයෝජිත ප්‍රාක් ප්ලාස්මයකින් එම මිශ්‍ර ලක්ෂණ සහිත ශාක ජනනය කළ හැකි ය. උදාහරණ ලෙස අස්වැන්න වැඩි ශාකයක ප්‍රාක් ප්ලාස්ම, රෝග ප්‍රතිරෝධී ශාකයක ප්‍රාක් ප්ලාස්ම සමග සංයෝජනය කළ විට රෝග ප්‍රතිරෝධී බව සහ වැඩි අස්වැන්න යන ලක්ෂණ දෙකට ම අනුරූප ජාන එම ප්‍රාක් ප්ලාස්මයේ අඩංගු වේ. මෙම ප්‍රාක් ප්ලාස්ම අඩංගු මාධ්‍යයෙන් එන්සයිම ඉවත් කළ විට සෛල බිත්ති නැවත ජනනය වේ.

මුල් රෝපණය

මුල් රෝපණය සඳහා පූර්වකය ලෙස යොදා ගන්නේ මූලාග්‍රයයි. මුල් බොහෝ විට ද්‍රව

රෝපිතයක් ලෙස පවත්වා ගනු ලැබේ. ද්‍රව පෝෂක මාධ්‍යයට මතුපිට ජීවාණුහරණය කරන ලද කුඩා මුල් කැබලි එක් කර සොලවමින් වර්ධනය කළ හැකි ය. මෙයින් මව් ශාකයේ මුල්වලට සහ එකිනෙකට සර්ව සම මුල් ගහණයක් ලබා ගත හැකි ය.

ප්‍රයෝජන

- යම් ශාකයක මුල් වල ව්‍යුහය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය හැදෑරීම සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. සම්පූර්ණ ශාකවල මුල් පද්ධතියකට වඩා ඉතා පහසුවෙන් මෙවැනි මුල් රෝපිතයකින් මුල්වල ලක්ෂණ හැදෑරිය හැකි ය.
- මුල්වලින් නිපදවන යම් ප්‍රයෝජනවත් ද්විතීයික පරිවෘත්තික ද්‍රව්‍ය (ඖෂධ වැනි සංයෝග) නිස්සාරණය කිරීම මෙවැනි මුල් රෝපිතයකින් සිදු කළ හැකි ය. මේ නිසා සාමාන්‍ය ශාකවල මූල පද්ධති ද්විතීයික පරිවෘත්තික ද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීම සඳහා විනාශ කිරීම වැළකේ.

අංකුර සහ විභාජක පටක රෝපණය

මෙහි දී අග්‍රස්ථ හා කක්ෂීය අංකුර රෝපණය සඳහා යොදා ගනී. ඒවා ශාකයේ ප්‍රධාන විභාජක පටක වේ. ඒවා කෘත්‍රිම රෝපණ මාධ්‍යයක ජීවාණුහරිත තත්ත්ව යටතේ ශාක බවට වර්ධනය කිරීම මෙසේ හැඳින් වේ.

කක්ෂීය අංකුර හා අග්‍රස්ථ අංකුර ඝන පෝෂක මාධ්‍යවල රෝපණය කළ හැකි ය. මේවායින් සම්පූර්ණ ශාක ලබා ගත හැකි ය. සුදුසු පෝෂක මාධ්‍යයක අංකුර රෝපණය කර වර්ධනය වූ පසු උප රෝපණය සිදු කළ යුතු ය. මෙම ප්‍රරෝහවල සෑම අංකුරයක් ම නැවත උප රෝපණය කිරීමෙන් ශාක විශාල සංඛ්‍යාවක් ලබා ගත හැකි ය. මෙම අංකුර රෝපිත පවත්වා ගෙන යාමේ දී ජානමය වෙනස් වීම් අවම ලෙස සිදු වේ.

වාසි

- අග්‍රස්ථ අංකුරයේ සෛල වේගයෙන් විභාජනය වන නිසා එයට වයිරස් අංශු ඇතුළු වීමට පෙර වෙන් කර රෝපණය කිරීමෙන් වයිරස් රහිත ශාක ලබා ගත හැකි වීම.
- ජානමය වශයෙන් සර්ව සම, නිරෝගී ශාක විශාල ප්‍රමාණයක් ලබා ගත හැකි වීම.

කලල රෝපණය

නොමේරූ කලල ශාකයෙන් වෙන් කර ගෙන සුදුසු පෝෂක මාධ්‍යයක රෝපණය කළ හැකි ය. එවිට සුදුසු තත්ත්ව සැපයුව හොත් සම්පූර්ණ ශාකයක් බවට කලලය වර්ධනය කළ හැකි ය. සුප්ත තත්ත්වයේ පවතින කලල හෝ සම්පූර්ණයෙන් නොවැඩුනු පරිණත නොවූ කලල ශාක බවට වර්ධනය කර ගැනීම කලල වගාව ලෙස හඳුන්වයි.

ප්‍රයෝජන

- සමහර අවස්ථාවල දී ශාක අභිජනනයේ දී ද ලැබෙන නව ශාකයන්ගේ කලල සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ සම්පූර්ණයෙන් වැඩීම සිදු නොවේ. එවිට කලල වගාව මගින් එවැනි කලල සම්පූර්ණ ශාක බවට පත්කර ගත හැකි ය. මෙය කලල රැක ගැනීම (embryo rescue) නම් වේ.
- සමහර අවස්ථාවල දී ශාක දෙකක් අතර සරු මුහුමක් ඇති වුව ද නොයෙකුත් කායික, ජෛව, රසායනික හා ජානමය හේතු නිසා කලල අවස්ථාවට පසු වර්ධනය නවතී. මෙවිට කලලය ඉවත් කරගෙන රෝපණය කළ හැකි ය.
- මෙසේ කලල රෝපිත මගින් කලල ජනනය, බීජ වර්ධනය සහ පරිණතිය ගැන අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.
- සුප්ත බීජ ප්‍රරෝහණය නොවන අවස්ථාවලදී කලලය වෙන් කර ගෙන රෝපණයෙන් ශාක ලබා ගත හැකි ය.

පරාගධානී හා පරාග රෝපණය

මෙහි දී පරාග හෝ පරාග කණිකා කෘත්‍රිම පෝෂක මාධ්‍යයක වගා කරයි. මේ සඳහා විවෘත

නොවූ පුෂ්ප (flower buds) භාවිතා කළ යුතුය. සුදුසු වර්ධක තත්ත්වයේ පුෂ්ප මතුපිට ජීවාණුහරණය කර පරාගධානි හෝ පරාග වෙන් කර ගත හැකි ය. මේවා සුදුසු ඝන හෝ ද්‍රව පෝෂක මාධ්‍යයක රෝපණය කිරීමෙන් ඒක ගුණ ශාක ලබා ගත හැකි ය.

ප්‍රයෝජන

- ශාක අභිජනන ක්‍රියාවලි සඳහා ඒක ගුණ ශාක ලබා ගත හැකි ඉතා සාර්ථක ක්‍රමයක් වේ.
- ශාක අභිජනන ව්‍යාපෘතිවල දී සුදුසු ලක්ෂණ ශාකවලට ලබා දීම සඳහා යොදා ගැනේ.
- මෙම රෝපණ මාධ්‍යයට කොල්චිසීන් වැනි රසායන ද්‍රව්‍යයක් එකතු කිරීමෙන් වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව දෙගුණ කර ද්වි ගුණ ශාක ලබා ගත හැකි ය. මෙම ද්වි ගුණ ශාක සම යුග්මක ශාක වේ. සාමාන්‍ය ආකාරයට ශාක මුහුන් කිරීමෙන් ලබා ගැනීම අපහසු ය.

ශාක පත්‍ර කොටස් රෝපණය

මෙහි දී පූර්වගය ලෙස නොමේරූ එහෙත් දිග හැරුණු විගස ම ඇති අවධියේ පත්‍ර තෝරා ගනී. ඉතා මේරූ පත්‍ර ද නොමේරූ අග්‍රස්ථ අංකුරය ආසන්නයේ ඇති පත්‍ර ද ජනන ක්‍රියාවලිය සිදු නොකරයි. අධික ලෙස මේරූ ශාකවල ක්‍රියාකාරිත්වය අඩු සහ නොමේරූ පත්‍රවල ආහාර සහ හෝමෝන සංයෝජනය ජනන ක්‍රියාවලියට ප්‍රමාණවත් නොවීම එයට හේතුවයි.

ශාක පත්‍රවලින් සෘජු අංකුර ජනනය සහ කලල ජනනය ද, වක්‍රාකාර අංකුර ජනනය සහ කලල ජනනය ද සිදු විය හැකි ය. සෘජු කලල ජනනයේ දී පත්‍ර කැබැල්ලේ කැපුම් දාරවලින් සහ නාරටි කොටසෙන් අංකුර සහ කලල ජනනය විය හැකි ය. වක්‍රාකාර ජනනයේ දී කැපුම් දාරවලින් කිණක හට ගන්නා අතර කිණක වැඩී පසුව කලල ජනනය කරයි.

ශාක පත්‍ර රෝපණය ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයේ දී ඉතා ජනප්‍රිය රෝපණ ක්‍රමයකි. මෙයට හේතුව ශාකයෙන් ඉවත් කර ගත යුත්තේ වැඩෙන පත්‍රයක් හෝ පත්‍ර කිහිපයක් පමණක් වීමයි. එසේ ම එක් පත්‍රයකින් පූර්වක බොහෝ ගණනක් ලබා ගත හැකි වීම ද අනෙකුත් පූර්වකවලට වඩා අඩු ආසාදන සංඛ්‍යාවක් පත්‍ර පූර්වකවල තිබීම ද අනෙකුත් වාසි වේ.

ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණය

ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණය පටක රෝපණයේ ප්‍රධාන ම අංගයක් වේ. දැනට වැඩිපුර ම භාවිත වන පටක රෝපණ තාක්ෂණ ක්‍රමය ද මෙයයි. එයට හේතුව මෙම තාක්ෂණය මගින් ක්ලෝන නිපදවීමේ හැකියාවයි. වාණිජ වගාවක දී වගාවේ ඒකීය ස්වභාවයක් සහ මව් ශාකයට සමාන දුහිතෘ ශාක ගහනයක් ලබා ගැනීම අරමුණයි. ඒ නිසා වාණිජ වගාවක් සඳහා අත්‍යවශ්‍ය ක්ලෝන ඉතා විශාල සංඛ්‍යාවක් කෙටි කාලයක දී නිපදවිය හැකි එකම තාක්ෂණය ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයයි.

ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණය අවධි 5 කින් සමන්විත ය.

1. මව් ශාකය තෝරා ගැනීම සහ නඩත්තුව
2. පූර්වක සංස්ථාපනය
3. ගුණන අවධිය
4. මුල් ඇද්ද වීම
5. පැළ බාහිර පරිසරයට පුහුණු කිරීම

මව් ශාකය තෝරා ගැනීම සහ නඩත්තුව

මෙහි අරමුණ පටක රෝපණයට අවශ්‍ය පූර්වකය ලබා ගැනීම සඳහා නිරෝගී මව් ශාක තෝරා ගැනීම සහ නඩත්තු කිරීමයි. මව් ශාකය තෝරා ගැනීමේ දී ඉතා වැදගත් වන්නේ ඉල්ලුම වැඩි ප්‍රභේදයක් තෝරා ගැනීමයි. ඉන් පසු මව් ශාකයේ ප්‍රභේදයට ආවේණික ලක්ෂණ තිබේ දැයි

පරීක්ෂා කර බැලිය යුතු වේ.

මව් ශාක නඩත්තු කිරීමේ දී සැලකිය යුතු කරුණු

- දූවිලි රහිත ස්ථානයක වැඩුණු ශාකයක් වීම (බොහෝ අවස්ථාවල මව් ශාක ලෙස තෝරා ගැනීම සඳහා ශාක ආවරිත ස්ථානයක වගා කරයි.)
- මනාව වැඩුණු කෘමි හානි හා රෝගවලින් තොර නිරෝගී ශාකයක් වීම.
- කාෂ්ඨීය ශාකයක් නම් කප්පාදු කිරීම
- නියමිත නොවන පරිදි නඩත්තු කිරීම

පූර්වක (explant) සංස්ථාපනය

පූර්වක වර්ග පටක රෝපණය සඳහා ඕනෑ ම සජීවී පටකයක් භාවිත කළ හැකි ය. විභාජක පටක, අංකුර, කලල, පත්‍ර කැබලි, පරාග, පරාගධානි සෛල හෝ ප්‍රාක් ප්ලාස්මය වැනි කුමන හෝ ශාක කොටසක් මේ සඳහා යොදා ගත හැකි ය. ශාකයෙන් පූර්වකයන් ලබා ගැනීමේ දී ශාකය වර්ධක අවධියේ තිබිය යුතු ය. (ප්‍රජනක අවධියේ ඇති ශාකවලින් පූර්වක ලබා ගැනීම උචිත නොවේ.)

පටකය ලබා ගැනීමේ දී උදෑසන හෝ සවස් කාලයේ පටකය ලබා ගැනීමෙන් මව් ශාකයට මෙන ම පූර්වකයට ද සිදුවන පීඩාව අවම වේ. එසේ ම පූර්වකය ලබා ගත් විගස ජල බඳුනකට දැමීමෙන් වියළීම වැළකේ.

පූර්වක ක්ෂේත්‍රයේ වැඩුණු ශාකයකින් ලබා ගන්නේ නම් මව් ශාකයට පූර්ව ප්‍රතිකාර කළ යුතුය. පූර්වකය ලබා ගැනීමට පෙර දින සවස දිලීර නාශක සහ ප්‍රතිජීවක ඉසීම සිදු කළ හැකි ය. පූර්වක විද්‍යාගාරයට රැගෙන ඒමට පෙර අනවශ්‍ය කොටස් කපා ඉවත් කළ යුතුය. උදාහරණ ලෙස අංකුර අවශ්‍ය නම් එම අංකුර සහිත 10-20cm ක් පමණ වූ අතු කොටසක් වෙන් කර ගනී. ඉන් පසු මෙසේ වෙන් කර ගත් අත්තේ පත්‍ර හා අනවශ්‍ය කඳ කොටස් කපා දමා අංකුර ලබා ගන්නා කොටස් විද්‍යාගරයට රැගෙන ආ යුතු ය. විද්‍යාගාරයේ දී මේවා තවත් කුඩාවට කපනු ලබයි. බොහෝ විට අංකුරයක් නම් අංකුරය මැදි වන සේ දෙපැත්තෙන් 1cm ක පමණ කඳ කොටසක් ඉතිරි කර, ඉතිරි කොටස් කපා දමනු ලැබේ. මෙසේ ගෙනෙන ලද පූර්වක මතුපිට ජීවාණුහරණය කර ගත යුතු ය. ඒ මගින් ශාක කොටස මතුපිට සිටින ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ඉවත් කිරීම සිදු කරයි. මතුපිට ජීවානුහරණයේ දී ශාක කොටස,

(i) ජලයෙන් සේදීම
(ii) 70% මධ්‍යසාරයෙන් සේදීම
(iii) රසායනික ද්‍රව්‍යයකින් සේදීම පියවර අනුපිළිවෙලින් සිදු කළ හැකි ය.

රසායන ද්‍රව්‍ය ලෙස සෝඩියම් හයිපොක්ලෝරයිට්, කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිට්, බ්‍රෝමීන් දියර වැනි දෑ භාවිත කළ හැකි ය. මෙහි දී කළ යුත්තේ රසායනික ද්‍රව්‍යයේ සුදුසු සාන්ද්‍රණයෙන් යුක්ත ද්‍රාවණයක ශාක කොටස් අවශ්‍ය කාල සීමාවක් සොලවමින් බහා තැබීමයි. රසායනික සංයෝගයේ සාන්ද්‍රණය මෙන් ම ශාක කොටස එහි බහා තබන කාල සීමාව ද එක් එක් ශාක පටකය අනුව තීරණය කළ යුතු ය.

ඉන් පසු ජීවාණුහරණය සඳහා භාවිත කළ රසායනික සංයෝගය සෝදා ඉවත් කළ යුතු ය. මේ සඳහා ජීවාණුහරිත ආස්‍රැත ජලය භාවිත කළ හැකි ය. පටක කොටස එහි බහා විනාඩි කිහිපයක් සොලවමින් සේදිය යුතු ය.

ඉන් පසු ශාක කොටස පෝෂක මාධ්‍යයට ඇතුල් කිරීමට සුදුසු තත්ත්වයක පවතී. කලින් සකස් කරන ලද ජීවාණුහරණය කළ පෝෂක මාධ්‍ය සහිත බඳුන් තුළට අනවරත ප්‍රවාහ කුටිය තුළ දී පූර්වකය ඇතුල් කරයි. පූර්වක සංස්ථාපනය කර දින 1-2 ක දී පරීක්ෂා කර බැලිය යුතු ය. මේ අවස්ථාවේ දී ජීවාණුහරණය සාර්ථක නැති නම් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වැඩීමට පටන් ගනී. මුලින් ම පූර්වකය අවට මාධ්‍යයේ මෙම වැඩීම දක්නට ලැබේ. ඉන් පසු පූර්වකය මතද වැඩීම දක්නට ලැබේ. එවැනි අසාදිත ඒවා ඉවත් කළ යුතු ය. ආසාදන රහිත රෝපණ අවශ්‍ය තත්ත්ව ලබා දී රෝපණ කාමරය තුළ තබයි. බොහෝ විට දින 6 - 8 ක් පමණ ගත වන විට ජනනය ආරම්භ වී

ඇත. ඉන් පසු නව අංකුර බිහි වීමට පටන් ගනී.

ගුණන අවධිය

මෙහි දී දිගින් දිගට අංකුර ගුණනය වීමට සලස්වයි. එහි දී පූර්වකයේ අංකුර වෙන් කර මුල් රෝපණ මාධ්‍යයේ සංයුතියම ඇති රෝපණ මාධ්‍ය සහිත බඳුන්වලට දමනු ලැබේ. මෙය උප රෝපණය ලෙස හඳුන්වයි. මෙහි දී මාධ්‍යයේ සයිටොකයිනින් වැඩිපුර අඩංගු විය යුතු ය. මෙහි දී මාධ්‍යය තුළ ද පෙර ලෙසට ම රෝපිත වර්ධනය වනු ඇත. මෙවිට ද පටකය රෝපණය කළ මුල් අවස්ථාවේ දී මෙන් භාවිත කරන සියලු උපකරණ හා පෝෂක මාධ්‍ය ජීවාණුහරණය වීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

සුදුසු අවස්ථාවේ දී උපරෝපණය සිදු නොවුණේ නම් මාධ්‍යයේ ඇති පෝෂක හෝමෝන සහ ජලය ආදිය හිඟ වීමෙන් ශාක අංකුර දුර්වල තත්වයකට පත්විය හැකි ය. මේ නිසා අංකුර නිරෝගී ව තැබීමට උපරෝපණය කළ යුතු ය. එසේ ම බොහෝ කාලයක් දිගින් දිගට ම උපරෝපණය සිදු කිරීමෙන් විකෘති ඇතිවිය හැකිය.

ගුණන අවධියේ දී ද අසාදන ඇති වීමට ඉඩ ඇති බැවින් පරීක්ෂාකාරී විය යුතු ය. එසේ ම රෝපණ කාමරයේ නියමිත තත්ත්ව ප්‍රශස්ත අයුරින් ලබා දීම ද සිදු කළ යුතු ය.

උදා: ලබා දෙන ආලෝක ප්‍රමාණයේ අඩු වීමක් වුවහොත් වර්ධනය මන්දගාමී වන අතර අංකුර දිගින් වැඩි වේ. මෙසේ සුදුසු උපරෝපණ ප්‍රමාණය නොඉක්මවා ගුණනය කර ගත් පසු එම අංකුර මුල් ඇද්ද වීමේ අවධියට භාජනය කරයි.

මුල් ඇද්ද වීම

ගුණන අවධියේ ඇති පැළ මුල් ඇද්ද වීම සඳහා සයිටොකයිනින් රහිත මාධ්‍යයක රෝපණය කරයි. සමහර අවස්ථාවල මුල් ඇද්ද වීම සඳහා මාධ්‍යයට ඔක්සින් යොදනු ලැබේ. (උදා: NAA, IBA) එහි දී සාර්ථක මුල් වර්ධනයක් ලබා දේ. බොහෝ විට සක්‍රිය අඟුරු ද 0.2% ප්‍රමාණයක් මාධ්‍යයට එකතු කෙරේ. මුල් ඇදුණු අංකුර දැන් පැළයක් ලෙස බාහිර පරිසරයට පුහුණු කළ හැකි ය. මේ අවස්ථාවේ අංකුර දිගින් වැඩි වේ. පත්‍ර ද පළල් වී සාමාන්‍ය ශාකයක ස්වරූපය ලබා දේ.

බාහිර පරිසරයට පුහුණු කිරීම

මුල් ඇදුණු අංකුර ක්ෂේත්‍රයේ සංස්ථාපනයට පෙර එම පරිසරයට පුහුණු කළ යුතු ය. මෙසේ කළ යුත්තේ පැළ රෝපණයක් ලෙස නාලස්ථව පවතින පරිසර තත්ත්වය බාහිර පරිසර තත්ත්වවලට වඩා හාත්පසින් ම වෙනස් බැවිනි.

වගුව 7.9 : නාලස්ථ හා බාහිර පරිසර අතර වෙනස්කම්

	නාලස්ථ පරිසරය	බාහිර පරිසරය
1. ආර්ද්‍රතාව	100%	75%
2. ආලෝකය	1000 lux	54000 lux
3. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය	අවම	උපරිම
4. අපිචර්මයේ ඉටි ස්තරය	ඉතාමත් තුනී	ඝන

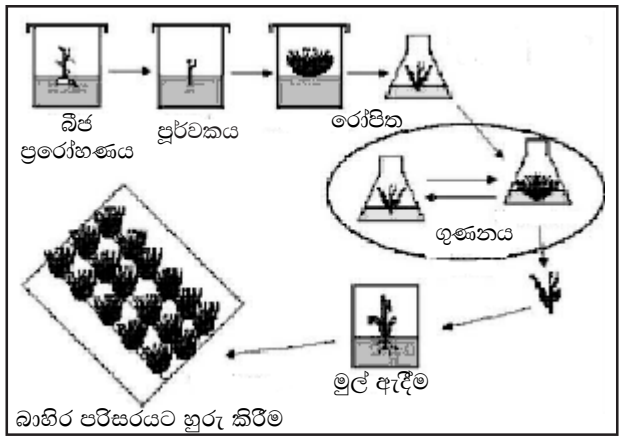
ඉහත තත්ත්ව සලකා බැලූ විට නාලස්ථ පරිසරයේ සිට බාහිර පරිසරයට පැළ පුහුණු කළ යුත්තේ ඉතා සෙමිනි. මේ සඳහා බොහෝ ආකාරයේ ක්‍රම සහ විධි යොදා ගනී.

රෝපිත පැළ බාහිර පරිසරයට අනුවර්තනය වීමට නම් ඒවා නිරෝගී ව තිබිය යුතු ය. පටක රෝපිත පැළවල බහුල ව දක්නට ලැබෙන වීදුරුමය ස්වභාවය ඇති වුව හොත් බාහිර පරිසරයේ දී පැළ මිය යයි. පැළ පරිසරයේ සාර්ථක ව වැඩෙන්නේ ඒවායේ මුල් වැඩී තිබුණු විට ය.

මුලින් ම පැළ භාජනවලින් ඉවතට ගෙන මඳ උණුසුම් ජලයෙන් (45^0C) පැළවල මුල්වල ඇලී ඇති එගාර් ඉවත් වන තුරු සෝදා ගත යුතු ය. ඉන් පසු මිය ගොස් ඇති කොටස් ඉවත් කර සංස්ථානික දිලීර නාශකයක බහා විනාඩි 5 ක් පමණ තබා ජීවාණුහරණ කර ගත් බඳුන් මාධ්‍ය හෝ වැලි සහිත බඳුන් මාධ්‍යයක සිටු විය යුතු ය. මෙහි දී පැළ ඉතා ළඟින් සිටු විය යුතු ය.

සිටුවූ වහා ම පොලිතීන් කවරයකින් වසා 100% ආර්ද්‍රතාව සහ 50% සෙවණ ලබා දිය යුතුයි. මේ සඳහා කුඩා සූර්ය ප්‍රචාරක භාවිත කළ හැකි ය. මෙම 100% ආර්ද්‍රතාව හා හිරු එළිය සතියක දී අඩු කළ යුතු ය.

ඉන් පසු ක්‍රම ක්‍රමයෙන් මෙය සාමාන්‍ය පරිසරයේ ආර්ද්‍රතාව සහ හිරු එළිය තෙක් අඩු කළ යුතු ය. මේ සඳහා සති 4 - 8 ක් පමණ වේ.



රූපය 7.50: ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයේ අවස්ථා

ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයේ වාසි

1. කෙටි කලක දී පැළ රාශියක් ලබා ගත හැකි වීම
2. වයිරස්වලින් තොරවූ පැළ ලබා ගැනීමේ හැකියාව ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණය සඳහා බොහෝ විට භාවිත කරන්නේ අංකුරයයි. ශාකයක අග්‍රස්ථ අංකුරය සහ මුල් ම පත්‍ර මූලාකෘති සනාල පද්ධතියට සම්බන්ධ වී නැති නිසා වයිරස් අංශු එම කොටස්වලට පැතිරෙන්නේ නැත. එම ශාක කොටස් (විභාජක පටක) මි.මී. 0.5 පමණ ප්‍රමාණයෙන් යොදා ගත් විට වයිරස් රහිත පැළ නිපදවා ගත හැකි ය. ඒවා ප්‍රවේශමෙන් ඉවත් කර මතුපිට ජීවාණුහරණයෙන් පසු සුදුසු තත්ත්ව යටතේ සුදුසු මාධ්‍යයක රෝපණය කිරීමෙන් වයිරස් රහිත ශාක ජනනය කළ හැකි ය.
3. මව් ශාකයට සමාන පැළ රාශියක් ලබා ගත හැකි වීම

පටක රෝපණයේ වාසි

1. එක් පූර්වකයකින් නිරෝගී, ඒකාකාර පැළ විශාල සංඛ්‍යාවක් ඉක්මනින් ලබා ගැනීමට හැකි වීම
2. වසර පුරාම පැළ නිශ්පාදනය කළ හැකි වීම
3. අවම ඉඩ ප්‍රමාණයකින් වැඩි පැළ සංඛ්‍යාවක් ලබා ගත හැකි වීම
4. රෝග වලින් තොර ශාක ලබා ගත හැකි වීම
5. විවිධ අහිතකර තත්වවලට ඔරොත්තු දෙන ශාක වර්ධනයේ දී එම ක්‍රියාවන් විද්‍යාගාර තත්ව යටතේ කළ හැකි වීම
6. ජාන සම්පත් සංරක්ෂණය කළ හැකි වීම

පටක රෝපණයේ අවාසි

1. රෝපිත දිගින් දිගට ම පවත්වා ගෙන යාමට සහ තාක්ෂණ ක්‍රම ශිල්ප හා විශේෂිත උපකරණවලට අධික මුදලක් වැඩි වීම
2. ක්ෂුද්‍රජීවී අසාදන නිසා පැළ නිෂ්පාදනයට හානි සිදු වීමේ ප්‍රවණතාව වැඩි නිසා රසායනාගාරය අවට මනා සනීපාරක්ෂක තත්වයක් පවත්වා ගත යුතු වීම
3. ශිල්පීය නිපුණත්වයක් අවශ්‍ය වීම
4. පටක රෝපණයෙන් ලබා ගන්නා පැළ ඉතා කුඩා සහ සියුම් නිසා ඒවා පරිහරණය අපහසු වීම
5. දිගින් දිගට ම උපරෝපණ කළ හොත් විකෘති ඇති වීම සිදු විය හැකි වීම

8.0 ශාක අභිජනනය

8.1 ජාන මගින් ජීවීන්ගේ ලක්ෂණ සම්ප්‍රේෂණය

ප්‍රමාණාත්මක හා ගුණාත්මක බවෙන් ඉහළ අස්වනු ලබා ගැනීම කෘෂි කර්මාන්තයේ අභිප්‍රාය යි. එබැවින් බෝග අස්වනු සඳහා බලපාන විවිධ සාධක පිළිබඳ ව අපගේ අවධානය යොමු කළ යුතු ව ඇත. ඕනෑ ම ජීවියෙකුගේ ලක්ෂණ පාලනය වන ප්‍රධාන සාධක දෙකකි. එනම් ආවේණිය හා පරිසරයයි. ආවේණිය යනු පරපුරෙන් පරපුරට ලක්ෂණ උරුම වීමයි. එම ලක්ෂණ බාහිර පරිසර සාධක මගින් යම් ප්‍රමාණයකට පාලනය වේ.

ජීවීන් සතු ලක්ෂණ පරපුරෙන් පරපුරට හිමි වීම පිළිබඳව අධ්‍යයනය ප්‍රවේණි විද්‍යාව ලෙස හැඳින්වේ. ප්‍රවේණි විද්‍යා විෂයය හදාරන විට ජීවී පවුල්වල දෙමාපියන් (මාතෘ ශාක) ජනකයන් නමින් ද, දරුවන් (දුහිතෘ ශාක) ජනිතයන් නමින් ද, ජනකයන්ගෙන් ජනිතයන්ට ගමන් කරන ලක්ෂණ ආවේණික ලක්ෂණ වෙනුවෙන් ද හඳුන්වනු ලැබේ. ආවේණික ලක්ෂණ ජනකයන්ගෙන් ජනිතයන්ට ගමන් කිරීම ආවේණිය යනුවෙන් හැඳින්වේ. ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ කල්පිත මුලින් ම සොයා ගත්තේ මෙන්ඩල් නිසාත්, ඒවායේ සත්‍යතාව තහවුරු වී ඇති නිසාත්, දැන් ඒ කල්පිත මෙන්ඩල්ගේ නියම යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ

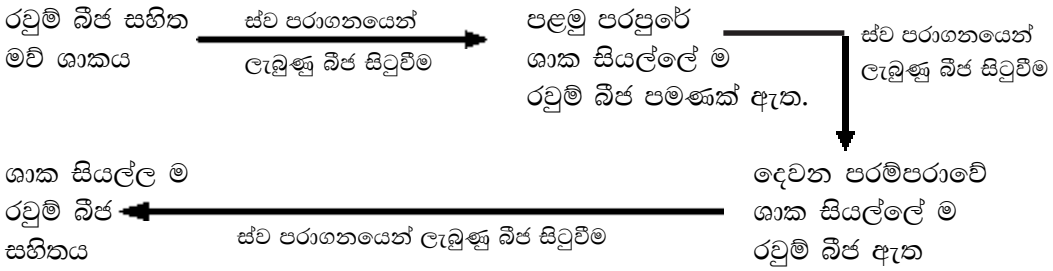
පරීක්ෂණ සඳහා ශාක තෝරා ගැනීමේ දී අනපේක්ෂිත ප්‍රතිඵල ලැබී පරීක්ෂණ අවුල් වීම වැළැක්වීම කෙරෙහි මෙන්ඩල්ගේ අවධානය තදින් යොමු විය. මේ අනුව පරීක්ෂණ සඳහා තෝරා ගන්නා ශාකවල පහත දැක්වෙන ගුණාංග තිබිය යුතු යැයි ඔහු නිගමනය කළේ ය.

1. පරීක්ෂණ සඳහා ගන්නා ශාක දෙමුහුන් ශාක ලෙස ලබා ගත හැකි වීම. එනම් නුමුහුන් ශාක ස්වසංසේචනය කළ විට පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට තෝරා ගත් ලක්ෂණය නොවෙනස් ව පැවතිය යුතු ය.
2. පහසුවෙන් වෙන් කර හඳුනා ගත හැකි ප්‍රතිවිරුද්ධ ලක්ෂණ යුගළ තිබීම
   උදා: කහ පැහැති බීජ හා කොළ පැහැති බීජ
3. තෝරා ගත් ලක්ෂණ සහිත ශාක මුහුන් කළ විට සරු ජනිතයන් ඇති කිරීම. එනම් මුහුන් කිරීමෙන් ලැබෙන ජනිතයන්ගේ සරු ජන්මාණු ඇති වී ඊළඟ පරම්පරාව ඇති විය යුතු ය.
4. ස්වභාවයෙන් ම ස්වසංසේචනය වීම හා අවශ්‍ය වූ විට පරසංසේචනය සිදු කළ හැකි වීම
5. පහසුවෙන් වගා කළ හැකි වීම හා වර්ධන කාලය කෙටි වීම

මෙකී ගුණාංග ගෙවතු මෑ (*Pisum sativum)* වල ඇති නිසා පරීක්ෂණ සඳහා මෙන්ඩල් එම ශාක විශේෂය තෝරා ගන්නා ලදී. ඔහු ප්‍රතිවිරුද්ධ ලක්ෂණ යුගළ ගණනාවක් පරීක්ෂණයට භාජනය කර ඇතත් පළමු ව සලකා බැලුවේ එක් වරකට එක් ලක්ෂණ යුගළක් බැගිනි. මෙහි දී අපි ඔහු කළ පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල ඇසුරින් එකී ප්‍රතිවිරුද්ධ යුගළක් ගැන සලකා බලමු.

මෙන්ඩල්ගේ පළමුවන පරීක්ෂණය සඳහා මූලික වූ නිරීක්ෂණ

මෙන්ඩල් විසින් ඉහත ලක්ෂණවලින් යුත් ගෙවතු මෑ ප්‍රභේද පරම්පරා ගණනක් ස්ව පරාගනය වීමට ඉඩ හැර ඉන් ලැබෙන දුහිතෘ ශාකවල ලක්ෂණ පරීක්ෂා කරමින් එම ලක්ෂණ මව් ශාකයේ ලක්ෂණයට ම සමාන බව ප්‍රත්‍යක්ෂ කර ගන්නා ලදී.

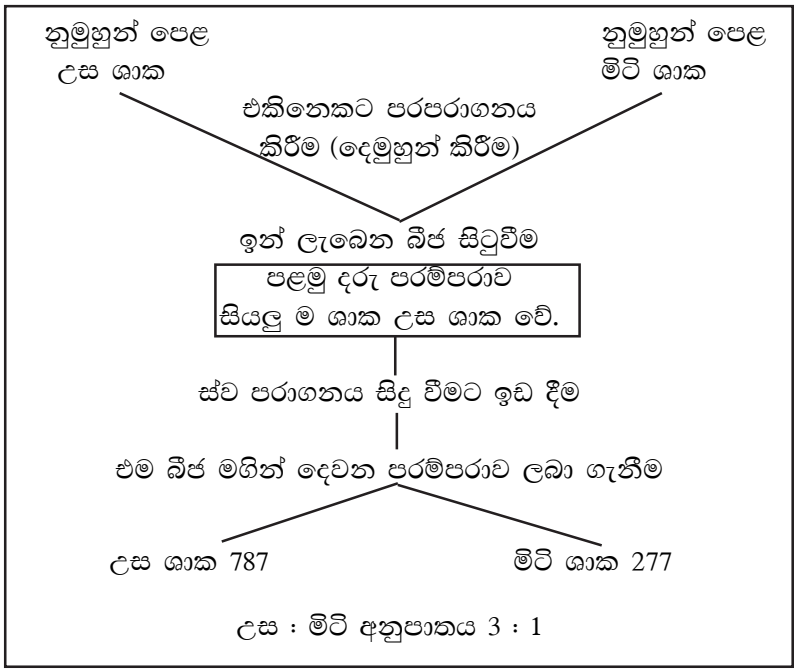


මේ අයුරින් යම් ප්‍රභේදයක ශාක අතර ස්වපරාගනය මගින් අනුයාත පරම්පරා කීපයක් තුළ එක ම ලක්ෂණයක් පෙන්වයි. එම ප්‍රභේදය එකී ලක්ෂණ සඳහා සත්‍යාභිජනක/නුමුහුන් (true breeding) ලෙස හඳුන්වන ලදී. මෙසේ දිගින් දිගට ම මව් ශාකයේ ලක්ෂණය ම පෙන්නුම් කරන පරපුරක් නුමුහුන් පෙළක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙන්ඩල් තම පරීක්ෂණ සඳහා මෙවැනි නුමුහුන් පෙළවල් යොදා ගත්තේ ය.

මෙන්ඩල්ගේ පළමු පරීක්ෂණය

මෙහි දී මෙන්ඩල් එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ ලක්ෂණයකින් යුත් නුමුහුන් පෙළවල් ඇසුරෙන් පරීක්ෂණ පැවැත්වී ය.

උදා : 1. උස ශාක හා මිටි ශාක
2. රවුම් බීජ ඇති ශාක හා රැළි සහිත බීජ ඇති ශාක

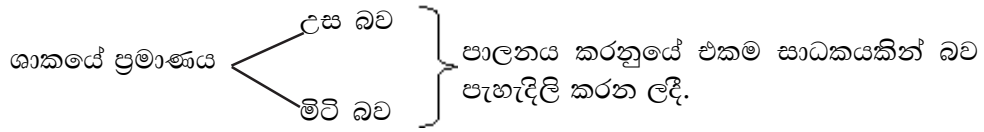


ගෙවතු මෑ ප්‍රභේදවල ඇති අනෙකුත් ලක්ෂණ සඳහා ද මෙවැනි ම පරීක්ෂණ කරන ලදුව මේ හා සමාන ප්‍රතිඵල ලැබී ඇත.

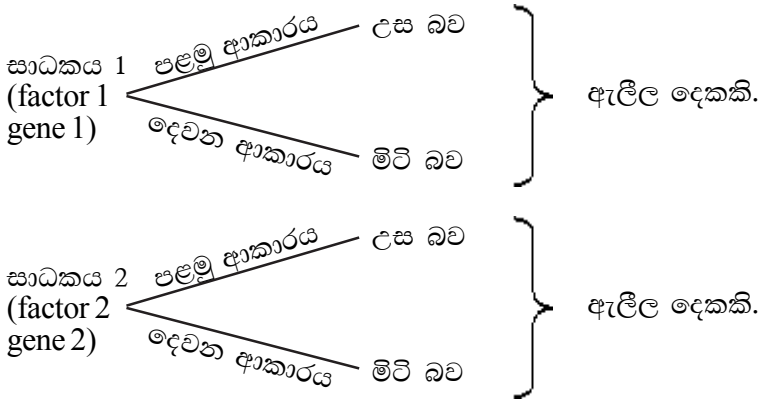
මෙන්ඩල්ගේ පළමුවන පරීක්ෂණයෙන් ලබා ගත් නිගමන

පසුව මෙන්ඩල් විසින්, ඉහත ලැබුණු ප්‍රතිඵල අධ්‍යයනය කරන ලදී. ඒ අනුව මේ දෙමාපිය ශාකවල යම් ලක්ෂණයක් පාලනය කරන කිසියම් සාධක (factors) අඩංගු බවත් ඒවා පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට ගමන් කරන බවත් පැහැදිලි කරන ලදී. එසේ ම එම සාධකයට එකිනෙකට වෙනස් ආකාර දෙකකට ප්‍රකාශ විය හැකි බව ද ඔහු පැහැදිලි කළේ ය.

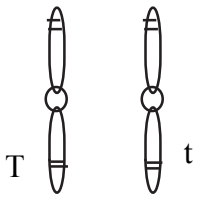
ඉහත ශාකවල ප්‍රවේණි ගත වීම සැලකූ විට,



අද අප සතු ව ඇති ප්‍රවේණි විද්‍යා ඉහළ දැනුම අනුව එදා සාධකය ලෙස මෙන්ඩල් විසින් හැඳින් වූ දේ අද ජානය (gene) ලෙස හඳුන්වයි.



අපගේ නූතන ප්‍රවේණි විද්‍යා දැනුම අනුව ජාන පිහිටන්නේ න්‍යෂ්ටියේ වර්ණ දේහ තුළ බව අපි දනිමු. මවගෙන් සහ පියාගෙන් ලැබුණු සමජාත වර්ණ දේහවල බාහු, කොටස්වලට බෙදිය හැකි ය. එක් කොටසකින් එක් ජානයක් නියෝජනය වේ.



යම් ලක්ෂණයක් පාලනය කරන ජානයක් එක් සමජාත වර්ණ දේහයක පිහිටන විට ඊට අනුරූප ව අනෙක් සමජාත වර්ණ දේහයේ ද ජානයක් පිහිටයි. එය ඇලීලික ජානය වේ.

මේ අනුව T = උස බව නම්,

t = මිටි බව පාලනය කරයි.

T හා t යනු ඇලීලික ජාන වේ.

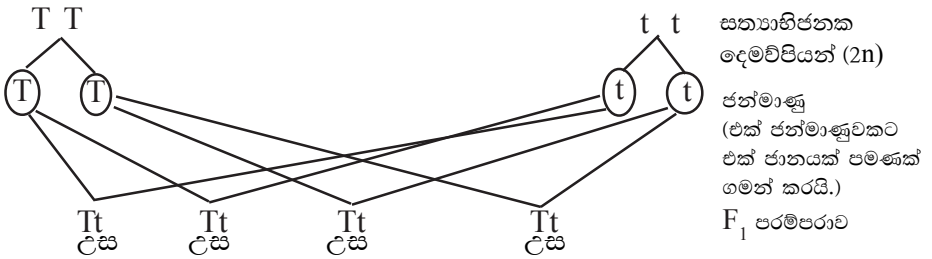
සමජාත වර්ණ දේහ එකිනෙකට සම්පූර්ණයෙන් සමාන නොවේ. රූපිය ව පමණක් සමාන වේ. මේ අනුව ඕනෑම 2n ජීවියෙකුගේ ඇලීලික ජාන යුගලයක් එකම ලක්ෂණයක් පාලනය කිරීම සඳහා පවතී. එම ජාන දෙක සමාන (TT), (tt) හෝ වෙනස් (Tt) විය හැකි ය. එක් ඇලීලික ජානකයක් මවගෙන් ද අනෙක පියාගෙන් ද ලැබුණු ඒවා වේ.

පිළිගත් සංකේත මගින් ඒකාංග මුහුමක් පැහැදිලි කිරීම

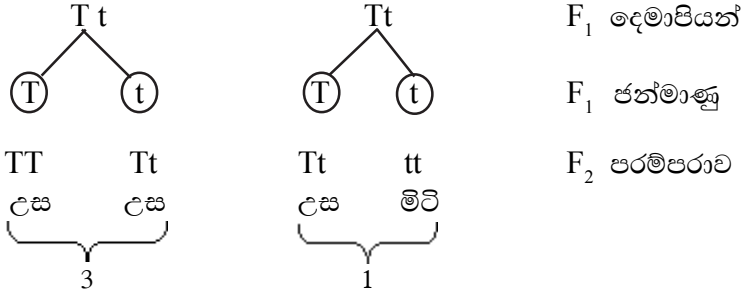
මෙහි දී කිසියම් සාධකයක් (ජානයක්) සඳහා ඉංග්‍රීසි අකුරක් භාවිත කරනු ලැබේ. ප්‍රමුඛ සාධකය සඳහා කැපිටල් අකුර ද නිලීන සාධකය සඳහා එහි ම සිම්පල් අකුර ද භාවිත කරයි.

උදා : උස නුමුහුන් පෙළෙහි ඇති සාධක යුගළ TT වේ.

මිටි නුමුහුන් පෙළෙහි ඇති සාධක යුගළ tt වේ.



F_1 හා F_1 ශාක අතර කරන ලද මුහුම (F_1 ශාක අතර ස්වපරාගනය කිරීම) පහත පරිදි පැහැදිලි කළ හැකිය.



මේ සියලු ලක්ෂණ පිළිබඳව සලකා බලන විට පැහැදිලි කළ හැක්කේ ද්වි ගුණ දෙමාපිය ශාකවල යම් ලක්ෂණයක් පාලනය කිරීමට අදාළ සාධක (ඇලීලික ජාන) පවතින බවත් ඒවා එකිනෙකින් වෙන් වී ජන්මාණුවලට පැමිණෙන බවත් ය.

F_1 පරම්පරාවේ දී (විෂමයෝගී අවස්ථාවේ දී) ඉස්මතු වී පෙනෙන ඇලීලය ප්‍රමුඛ ඇලීලය ලෙසත්, යටපත් වන ඇලීලය නිලීන ඇලීලය ලෙසත් දැක්විය හැකිය.

මෙන්ඩල් විසින් සිදු කරන ලද පරීක්ෂණ ආශ්‍රිත ව ලැබුණු නිගමනවලට අනුව ඔහු නියමයක් ගොඩ නැගුවේ ය. එය පහත පරිදි අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

මෙන්ඩල්ගේ පළමු නියමය (වියුක්ත වීම පිළිබඳ නියමය)

ජීවීන්ගේ ලක්ෂණ තීරණය වන්නේ යම් අංශුමය සාධක විශේෂයකිනි. මෙම අංශුමය සාධක ජනක පරම්පරාවේ සිට ජනිත පරම්පරාවට ගමන් කරන්නේ ජන්මාණු මගිනි. ජනිතයන් තුළ දී මවුපියන්ගෙන් ලැබුණු අංශුමය සාධක මිශ්‍ර වන්නේ නැත.

ජීවීන්ගේ ජන්මාණු සෑදීමේ දී අංශුමය සාධක දෙකක් වියුක්ත වී (වෙන් වී) වෙන් වෙන් ජන්මාණුවලට ගමන් කරයි.

රූපානු දර්ශය සහ ප්‍රවේණි දර්ශය (ජාන දර්ශය)

කිසියම් ජීවියෙකුගේ යම් ජාන සැකසුමක් මගින් පිටතට ප්‍රකාශ වන්නා වූ ලක්ෂණයක් රූපානු දර්ශය වේ. රූපානු දර්ශයක් ඇති කිරීමට හේතු වන ජාන සැකසුම් එකකට වඩා තිබිය හැකි ය.

TT - උස ලක්ෂණය Tt - උස ලක්ෂණය

TT හා Tt අවස්ථා සැලකූ විට ඇලීලික ජාන සැකසුම වෙනස් නමුත් රූපානු දර්ශය එකමය ඒ අනුව කිසියම් ලක්ෂණයක් ලබා දීම සඳහා ඇලීලික ජාන පිහිටා ඇති ආකාරය "ප්‍රවේණි දර්ශය" ලෙස හැඳින්වේ.

සම යෝගී හා විෂම යෝගී බව

ඉහත පරීක්ෂණවල මුල් දෙමාපියන්ගේ ඇලීලික ජාන සමාන විය. එනම් TT හෝ tt විය. මෙම තත්ත්වය සමයෝගී ලෙස හැඳින් වේ.

F_1 පරම්පරාවේ ශාකවල ඇලීලික ජාන එකිනෙකින් වෙනස් ය. ඒවා වර්ණ දේහ තුළ පිහිටන පථය සමාන නමුත් ජානයේ ක්‍රියාකාරී ස්වභාවය වෙනස් ය. එවැනි ජාන සැකසුමක් විෂම යෝගී ලෙස හඳුන්වයි. (උදා: Tt)

ප්‍රමුඛ ඇලීල හා නිලීන ඇලීල

සමජාත වර්ණ දේහවල එකම පථයේ පවතින ඇලීලික ජානයකට අනෙක් ඇලීලික ජානයේ ක්‍රියාව යටතේ කළ හැකි නම් එම ජානය ප්‍රමුඛ ජානය ලෙස හැඳින්වේ.

උදා : Tt අවස්ථාවේ දී T ජානය ප්‍රමුඛ වේ.

එසේ ම ප්‍රමුඛ ඇලීලයේ ක්‍රියාව නිසා යටපත් වන ජානය නිලීන ජානය වේ.

TT	-	ප්‍රමුඛ සමයෝගී
Tt	-	ප්‍රමුඛ විෂම යෝගී
tt	-	නිලීන සමයෝගී

ඒකාංග මුහුම

කිසියම් එක් ලක්ෂණයක් පමණක් ප්‍රවේණි ගත වන ආකාරය සොයා බැලීම සඳහා කරනු ලබන මුහුමකි.

ද්විඅංග මුහුම

ලක්ෂණ කිහිපයක් ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය සොයා බැලීම සඳහා කරනු ලබන මුහුමකි.

මෙන්ඩල්ගේ දෙවන පරීක්ෂණය

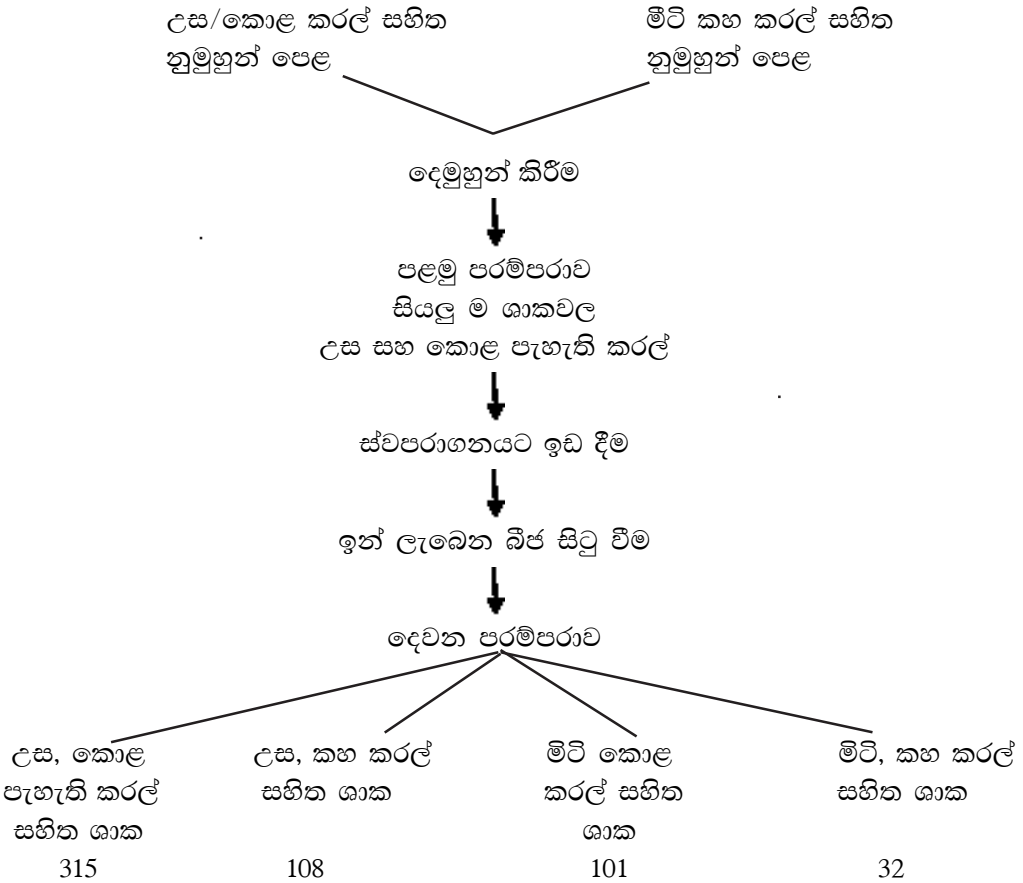
මෙහිදී මෙන්ඩල් විසින් ගෙවතු මෑ ශාකවල ලක්ෂණ 2 ක් ප්‍රවේණිගත වන ආකාරය පිළිබඳව සලකා බලන ලදී.

උදාහරණ: 1. ශාකයේ උස - උස බව සහ කුරු බව

2. කරලේ වර්ණය - කොළ පැහැති කරල් සහ කහ පැහැති කරල්

මෙහි දී ශාකයේ උස බව මිටි බවටත්, කොළ පැහැති කරල් කහ පැහැති කරල්වලටත් ප්‍රමුඛ බව සලකන ලදී.

1. රවුම් හා කහ පාට බීජ ඇති ගෙවතු මෑ ප්‍රභේද
2. රැළි සහිත - කොළ පාට බීජ ඇති ගෙවතු මෑ ප්‍රභේද



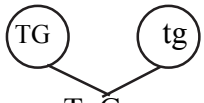
මෙහි දී ශාකවල උස හා කරල්වල වර්ණය යන ලක්ෂණ දෙක වෙන වෙන ම සැලකූ විට ප්‍රමුඛ ලක්ෂණයට නිලීන ලක්ෂණ 3:1 ක අනුපාතයකින් වියුක්ත වී ඇති බව පෙනේ.

දැන් ශාකවල උස හා කරල්වල වර්ණය එකට සැලකූ විට F_2 පරම්පරාවේ බීජ 556 ක් අතර ඇති ශාකවල ස්වභාවය හා සංඛ්‍යා සලකා බලමු.

ශාකවල ස්වභාවය	සංඛ්‍යාව	ප්‍රතිශතය	අනුපාතය
උස - කොළ	315	56.66	9
උස - කහ	108	19.42	3
මිටි - කොළ	101	18.16	3
මිටි - කහ	32	5.76	1

ජාන සඳහා සංඛ්‍යාත භාවිත කළ විට,

TTGG x ttgg P_1



P_1 ජන්මාණු

TgGg F_1 100% කොළ පැහැති කරල් සහිත උස ශාක

පසුව මෙන්ඩල් විසින් F_1 ශාක දෙකක් අතර මුහුමක් සිදු කරන ලදී. එවිට ඔහුට එකිනෙකට වෙනස් රූපානුදර්ශ සහිත ශාක ලැබුණි. රූපානුදර්ශ අතර අනුපාතය 9 : 3 : 3 : 1 ක් විය.

Tt Gg x Tt Gg F_1 දෙමාපියන්



F_1 ජන්මාණු

ජන්මාණු සංයෝජනය පහත පරිදි සිදු වේ.

♂ \ ♀	TG	Tg	tG	tg
TG	TTGG	TTGg	TtGG	TtGg
Tg	TTGg	TTgg	TtGg	Ttgg
tG	TtGG	TtGg	ttGG	ttGg
tg	TtGg	Ttgg	ttGg	ttgg

උස කොළ

පැහැති කරල් සහිත ශාක : උස/කහ : මිටි/කොළ : මිටි/කහ

9 : 3 : 3 : 1

මෙවැනි අනුපාත ලැබෙනුයේ F_1 ශාක ජන්මාණු සෑදීමේ දී යම් ලක්ෂණයක් පාලනය කිරීමට අදාළ ඇලීලික ජානයක් ස්වාධීන ව වෙනත් ඕනෑ ම ලක්ෂණයක් පාලනය කරන ජානයක් සමග ජන්මාණුවල එකතු වීම සිදු වේ නම් පමණි.

F_1 ශාකවලින් ජන්මාණු සෑදීමේ දී ලක්ෂණ දෙක සඳහා වූ ප්‍රමුඛ ඇලීල දෙක TG එක් ව ද නිලීන ඇලීල දෙක (tg) එක්ව ද ගමන් කරන්නේනම් ලැබිය හැක්කේ ජන්මාණු ආකාර දෙකක් පමණක් වන අතර ඉහත ප්‍රතිඵලය නොලැබේ.

එනම් අවසාන වශයෙන් නිගමනය කළ හැක්කේ එකිනෙකට වෙනස් ලක්ෂණ පාලනය කරන ජාන, ජන්මාණුවලට ගමන් කිරීමේ දී (සංරචනය වීමේ දී) එකිනෙකට ස්වාධීන ව ක්‍රියා කරන බවයි.

මෙන්ඩල්ගේ දෙවන නියමය (ස්වාධීන සංරචන නියමය)

ජන්මාණු සෑදීමේ දී ජීවීන්ගේ යම් ලක්ෂණයකට බලපාන සාධක යුගළෙන් ඕනෑම එකක් ජන්මාණුවකට ඇතුළත් විය හැකි අතර ජන්මාණු දෙකක් සංසේචනය වීමේ දී වෙනත් සාධක යුගළයක ඕනෑ ම සාධකයක් සමග නිදහසේ එකතු වේ.

වර්ෂ 1866 දී මෙන්ඩල් විසින් මෙම පරීක්ෂණ පිළිබඳ වාර්තාව පළ කරන ලදී. නමුත් එය සෙසු විද්‍යාඥයින්ගේ සැලකිල්ලට ලක් වූයේ වර්ෂ 1900 දීය. ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ පියා ලෙස ගෞරව නාමයෙන් පිදුම් ලැබුව ද එම ගෞරවය ලැබීමට තරම් ඔහු වාසනාවන්ත නොවී ය. ඒ වන විට ඔහු මෙලොවින් සමු ගෙන තිබුණි.

ජානවල පිහිටීම

සංවිධානය වූ න්‍යෂ්ටියක් සහිත (සුන්‍යෂ්ටික) ජීවීන්ගේ සෛලවල න්‍යෂ්ටියෙහි වර්ණ දේහ (chromosome) නම් වූ ව්‍යුහ ඇත. යම් ජීවී විශේෂයක් සතු ව ඉතා ක්‍රමවත් ව හා සංකීර්ණ ව සකස් වූ රේඛීය හැඩයකින් යුත් වර්ණ දේහ නිශ්චිත සංඛ්‍යාවක් ඇත.

උදා: වී ශාකයේ සෛලයක වර්ණ දේහ 24 කි.
මිනිස් සෛලයක වර්ණ දේහ 46 කි.

වර්ණදේහ ඉතා දිග DNA (Deoxy Ribo Nucleic Acid) අණුවක් වන අතර එහි ජීවියාගේ ආවේණික ලක්ෂණ තීරණය කරන සංඥා විශාල සංඛ්‍යාවක් අඩංගු වන අතර එම සංඥාව සහිත කුඩා ප්‍රදේශ ජාන නමින් හැඳින් වේ.

ශාක අභිජනනය

බෝග නිෂ්පාදන ඉලක්ක කරා ලඟා වීම සඳහා යම් ශාක ගහනයක් තුළ අලුත් ප්‍රවේණික සංයුතියක් (ප්‍රවේණික විචලතාවයක්) ඇති කිරීම හෙවත් ප්‍රභේදන ඇති කිරීමත් එමගින් හිතකර ප්‍රවේණි දර්ශ සහිත ශාක තෝරා ගැනීමත් ශාක අභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.

ශාක අභිජනනයේ අවශ්‍යතාව හා අරමුණු

ජනගහනය වැඩි වීමේ වේගයක් සමඟ ඔවුනගේ අවශ්‍යතාවන්ට සරිලන ආහාර ද්‍රව්‍ය හා කර්මාන්ත අමුද්‍රව්‍ය සඳහා වන කෘෂි නිෂ්පාදන සැපයීම ගැටලුවක් ව පවතී. බෝග නිෂ්පාදනය ඉහළ නැංවීම සඳහා වගා කරන භූමි ප්‍රමාණය වැඩි කිරීමත් සමග වගා කරන භූමි ප්‍රමාණය සීමා වෙමින් පවතින හෙයින්, බෝග ඵලදායීතාව ඉහළ නැංවීම කෙරෙහි අවධානය යොමු ව පවතී. එහෙත් උසස් වගා ක්‍රම භාවිතයෙන් බෝග අස්වැන්න වැඩි කළ හැක්කේ බෝගයේ විභව අස්වැන්න දක්වා පමණි. එම නිසා බෝගයේ අස්වනු විභවතාව ඉහළ නැංවීමට ශාක අභිජනනය අවශ්‍ය වේ.

ඊට අමතර ව පහත අරමුණු ඉටු කර ගැනීම සඳහා ද ශාක අභිජනනය සිදු කරයි.

- දියුණුවත් සමග මිනිසාගේ භෝජන රටා හා අවශ්‍යතා වෙනස් වේ. මෙලෙස වෙනස් වන අවශ්‍යතාවලට ගැළපෙන ලෙස බෝග වෙනස් විය යුතු ය. බෝගවල ප්‍රෝටීන් ප්‍රතිශතය හා මේද ප්‍රතිශතය වැඩි කිරීමට සිදු වේ. මේ සඳහා අභිජනන ක්‍රම අනුගමනය කළ යුතු වේ. උදාහරණ වශයෙන් වසර 80 ක් තිස්සේ අභිජනනය කිරීමෙන් පසු බඩ ඉරිඟුවල මේද ප්‍රතිශතය 4.5% සිට 18.2% දක්වා වැඩි කර ඇත.

- රෝග හා පළිබෝධ පාලනය සඳහා උචිත ම ක්‍රමය බෝග තුළ ඒ සඳහා ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කිරීමයි. මේ සඳහා වගා නොකරන ශාකවල ඇති ප්‍රතිරෝධී ජාන, වැඩි අස්වනු ලබා දෙන බෝගවලට ඇතුල් කළ යුතු ය. ඒ සඳහා අභිජනනය වැදගත් වේ.
- අස්වැන්නේ ගුණාත්මකභාවය උසස් කර ගැනීම සඳහා ශාක අභිජනනය කිරීමට සිදු වේ. පලතුරුවලට රසය, හැඩය, වර්ණය වෙනස් කිරීමෙන් ඉල්ලුම වැඩි වේ.
- අහිතකර පාරිසරික තත්ත්වවලට ඔරොත්තු දීම සඳහා බෝග අභිජනනය වැදගත් වේ. විශේෂයෙන්ම ජල ඌනතාවට ඔරොත්තු දෙන ප්‍රභේද බිහි කිරීම අද කාලීන අවශ්‍යතාවක් බවට පත් ව ඇත.

8.2 ශාක අභිජනන ක්‍රම

ශාක අභිජනනය යනු කුමක් ද යන්නත් ශාක අභිජනනයේ අවශ්‍යතා හා අරමුණු පිළිබඳවත් මීට ප්‍රථම නිපුණතා මට්ටම යටතේ සාකච්ඡා කර ඇත. මෙම නිපුණතා මට්ටමේ දී ශාක අභිජනන ක්‍රම පිළිබඳව විමසා බලමු.

ශාක අභිජනනයේ මූලික සිද්ධාන්ත

අතීතයේ බොහෝ විට කරනු ලැබුවේ, ප්‍රවේණික විචලතාවක් තිබෙන වගා ක්ෂේත්‍රවලින් උසස් ශාක තෝරා ගැනීම ය. මෙය වරණය ලෙස හැඳින්වූ අතර නුමුහුන් පෙළ වරණය, සමූහ වරණය ආදී විවිධ ක්‍රම මේ සඳහා භාවිත විය. එහෙත් වර්තමානයේ වගා කරන ප්‍රභේද සංඛ්‍යාව සීමිත වීමත්, පෛව විවිධත්වයට හානි වී ඇති නිසාත් දැනට ක්ෂේත්‍රයේ දක්නට ලැබෙන ප්‍රවේණික විචලතා ප්‍රමාණවත් නැත. එනිසා පළමුව ප්‍රවේණික විචලතාවක් ඇති කර ගත යුතු ය. මේ සඳහා පහත ක්‍රම අනුගමනය කරනු ලැබේ.

1. දෙමුහුන් අභිජනනය
2. විකෘති අභිජනනය
3. ජාන ඉන්ජිනේරු විද්‍යාව (පෛව තාක්ෂණය)

ඉහත එක් එක් ක්‍රමය පිළිබඳව දැන් අපි සවිස්තරාත්මක ව විමසා බලමු.

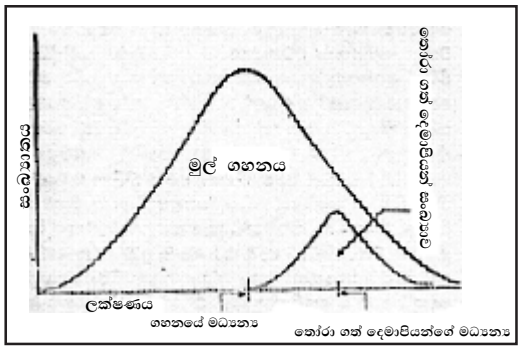
වරණය

වරණය පිළිබඳ ව අධ්‍යයනය කිරීමට ප්‍රථම ජීවීන්ගේ සංවාස ක්‍රම කෙටියෙන් සලකා බලමු. ජීවීන්ගේ සංවාස ක්‍රම ප්‍රධාන වශයෙන් දෙකකි. එනම් සභාභිජනනය හා දෙමුහුන් අභිජනනයයි. සභාභිජනනය යනු වඩාත් කිට්ටු නෑ සබඳතා ඇති ජීවීන් අතර සංවාසයයි. මේ අනුව වඩාත්ම සභාභිජාත ජීවීන් වන්නේ ස්ව සංසේචනයෙන් ලැබෙන ජීවීන් ය.

සභාභිජනනයේ දී ජීවීන්ගේ හානිකර ලක්ෂණ මතු වීම සහ ප්‍රයෝජනවත් ලක්ෂණවල හීන වීමක් සිදු වන බව ඈත අතීතයේ සිට ම දන්නා කරුණකි. සභාභිජනනයේ දී ලක්ෂණවල හීන වීම සභාභිජනන පාතනය යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

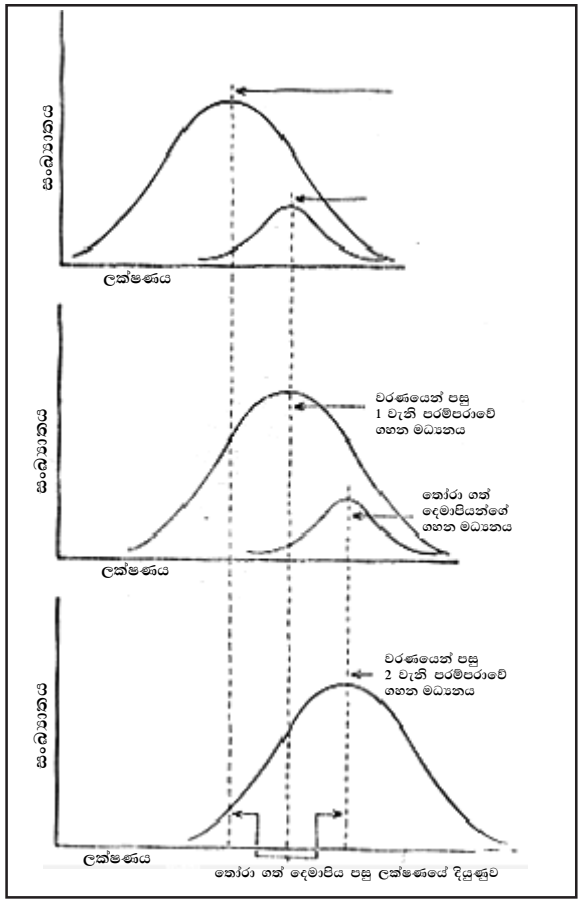
පරම්පරා ගණනාවක් තිරිඟු ශාක සභාභිජනනය වීම ඉඩ හැරිය විට ශාකවල ප්‍රමාණය කුඩා වන බවත්, අස්වැන්න අඩු වන බවත් සොයා ගෙන ඇත. සභාභිජනනයේ දී ජනිතයන් අතර හානි කර ලක්ෂණ මතු වීමට හේතුව සභාභිජනනයේ දී නිලීන ජාන සම යුග්මක වීම නිසා යයි උපකල්පනය කරනු ලැබේ.

උදාහරණයක් වශයෙන් Aa විෂම යුග්මකයන්ගේ සභාභිජනනයේ දී හැම පරම්පරාවක දී ම Aa විෂම යුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය අඩකින් අඩු වන අතර AA හා aa සම යුග්මක ජීවීන් සංඛ්‍යාව ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ.



ප්‍රස්තාරය 8.1: වරණ අන්තරය

ශාකවල වරණීය අභිජනනයේ දී සිදු කෙරෙන්නේ ප්‍රයෝජනවත් ලක්ෂණ සහිත ශාක දෙමාපියන් වශයෙන් තෝරා වෙන් කර ගෙන ඔවුන් නිතර සහාභිජනනයට අනුබල දී දෙමුහුන් අභිජනනය වැළැක්වීමයි. එවිට සම යුග්මක ප්‍රමුඛ ජාන පථ සංඛ්‍යාව වැඩි වීම නිසා ලක්ෂණය වැඩි දියුණු වූ ජනිත පරම්පරාවක් ලැබේ. එම ජනිත පරම්පරාවේ ද ලක්ෂණයේ වැඩි ම ප්‍රමාණයක් ඇති ජීවීන් ජනකයන් වශයෙන් තෝරා ගෙන සහාභිජනනයෙන් ඊළඟ පරම්පරාව ලබා ගනී. මේ ආකාරයට ලක්ෂණ උසස් මට්ටමකට එන තුරු පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට කෘත්‍රිම වරණය යොදමින් අභිජනනය සිදු කරනු ලැබේ.

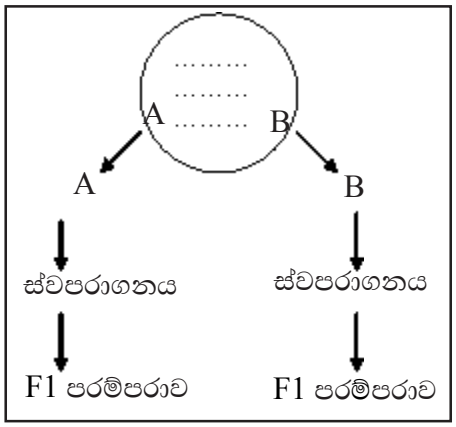


ප්‍රස්තාරය 8.2: වරණය සිදු කරන අයුරු

වරණය ක්‍රම දෙකකට සිදු කෙරේ.

1. නුමුහුන් පෙළ වරණය (pure line selection)
2. සමූහ වරණය (mass selection)

නුමුහුන් පෙළ වරණය

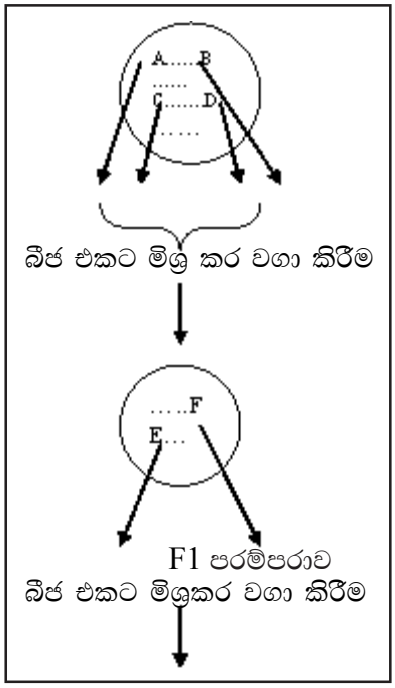


මුල් ශාක ගහනය

මුල් ගහනයේ ශාක අතරින් අවශ්‍ය ලක්ෂණ ඇති ශාකවල බීජ ලබා ගනී (උදා A හා B). ඒවා ස්වපරාගනය කරමින් පරම්පරා කිහිපයක් ඉදිරියට පවත්වා ගැනේ. මෙහි දී රෝග හා කෘමි හානි අහිතකර පරිසර තත්ත්වයන් ආදියට ද එම ශාක භාජනය කරමින් අදාළ ලක්ෂණය තිබෙන, එමෙන් ම වඩාත් ඔරොත්තු දෙන පෙළ නව ප්‍රභේදය ලෙස තෝරා ගැනේ. මෙහි දී වරණය කර ගන්නා පරපුර නුමුහුන් පෙළක් වේ. නුමුහුන් පෙළකින් ලබා ගන්නා ශාකවල අවශ්‍ය කළ ලක්ෂණය සඳහා වන ඇලීල යුගල සම යෝගී වේ. නුමුහුන් පෙළ වරණය ස්වපරාගනය වන ශාක සඳහා සුදුසු වේ.

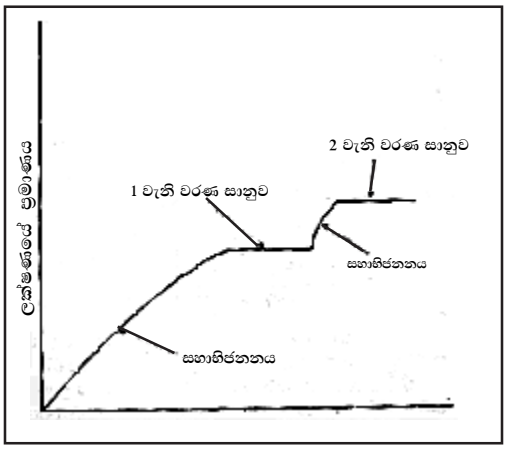
සමූහ වරණය

විවිධ විචල්‍යතා දක්වන විශාල ශාක ගහනයකින් අපේක්ෂිත ලක්ෂණය පෙන්වන ශාක කිහිපයක (ABCD) බීජ මිශ්‍ර කර වගා කරනු ලැබේ. ඉන් ලැබෙන ශාකවල අවශ්‍ය ලක්ෂණය මැනවින් පෙන්නුම් කරන ශාක (EF) වල බීජ නැවත මිශ්‍ර කර වගා කරනු ලැබේ. මේ අයුරින් පරම්පරා කීපයක් වගා කිරීමේ දී දිගින් දිගට ම අවශ්‍ය ලක්ෂණය පෙන්නුම් කළ හැකි ශාක වරණය කරනු ලැබේ.



වරණය මගින් ශාක වැඩි දියුණු කිරීම පහසු ය. තාක්ෂණික දැනුමේ අවශ්‍යතාව අඩු ය. නමුත් පරම්පරා ගණනකට පසු ලක්ෂණය තව දුරටත් වැඩි දියුණු නොවන අවස්ථාවකට එළඹේ. ලක්ෂණය තව දුරටත් වැඩි දියුණු නොවන මෙම අවධිය වරණ සානුව යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. වරණ සානුව ලැබීමෙන් පසු තවදුරටත් ලක්ෂණය දියුණු කිරීමට අවශ්‍ය නම්, දෙමුහුන් අභිජනනය කළ යුතු ය.

දෙමුහුන් කිරීම



ප්‍රස්තාරය 8.3: වරණ සානුව

එකිනෙකට වෙනස් ජාන සංයුතියකින් යුත් ශාක 2 ක් අතර පරපරාගනයෙන් ජනිතයින් ලබා ගැනීම ශාක දෙමුහුන් කිරීම නම් වේ. එනම් ශාකවල විවිධ සහාභිජාත පෙළපත් අතර මුහුන් කිරීම වේ. මෙහි දී මවු පිය ශාක දෙකේම ඇති හිතකර ලක්ෂණ ජනිතයාට ලබා දීමට අපේක්ෂා කෙරේ. දෙමුහුන් කිරීම විශේෂ දෙකක ශාක 2 ක් අතර හෝ එකම විශේෂයේ ප්‍රභේද 2 ක් අතර සිදු කෙරේ. මෙයින් ලැබෙන ජනිතයින් දෙමුහුන් ලෙස හැඳින්වේ. දෙමුහුන් කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා මවු හා පිය ශාක දෙමුහුමෙන් අපේක්ෂිත ලක්ෂණ සඳහා සම යෝගී විය යුතු වේ.

උදා: මව් පිය පරපුර AAbb aaBB

ජන්මාණු Ab aB

ජනිතයින් දෙමුහුන් - - - - - - - - AaBb

දෙමුහුන්වලින් ලැබෙන ජනිතයින් F_1 මවු පිය ශාකවලට වැඩි උසස් දිරිමත් ලක්ෂණ පෙන්වයි. මෙසේ ප්‍රයෝජනවත් ලක්ෂණවල වැඩි දියුණු වීම දෙමුහුන් දිරිය (Hybrid Vigour) ලෙස හැඳින් වේ.

මෙය සහාභිජනනයේ දී සිදු වන සහාභිජනන අවපාතයට ප්‍රතිවිරුද්ධ සංසිද්ධියකි. ජීවීන් පරම්පරා ගණනාවක් සහාභිජනනය වූ විට ඔවුන් ගේ සෑම පථයක් ම වාගේ සමයුග්මක වේ. එම පථවලින් සමහරක් ප්‍රමුඛ සමයුග්මක විය හැකි අතර සමහරක් නිලීන සමයුග්මක වේ. එක් පෙළපතක ප්‍රමුඛ සමයුග්මක ජාන පිහිටි පථවල අනෙක් පෙළපතේ නිලීන සමයුග්මක ජාන පිහිටිය හැකි ය. එවිට, පෙළපත් දෙක මුහුන් කළ විට ලක්ෂණය හා සම්බන්ධ සෑම පථයක් ම

වාගේ විෂම යුග්මක වන අතර ඒ සෑම පථයක ම ප්‍රමුඛ ජානයක් ඇති බැවින් එම ප්‍රමාණාත්මක ලක්ෂණය සහාභිජාන පෙළපත් දෙකට ම වඩා ඉහළින් ප්‍රමුඛත්වයක් දරයි. දෙමුහුන් දිරිය ඇති වන්නේ මේ ආකාරයට සෑම පථයක ම වාගේ ප්‍රමුඛ ජානයක් තිබීම නිසා යයි සලකනු ලැබේ.

දෙමුහුන් දිරිය නිසා ඵල සංඛ්‍යාව, ඵලවල විශාලත්වය, ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව, ඉක්මනින් පීදීම ආදී කෘෂිකාර්මික ව හිතකර ලක්ෂණ ශාකවලට ලැබේ.

F_1 පරම්පරාවේ දී දෙමුහුන් දිරියක් ඇති වුව ද F_2 හා F_3 පරම්පරාවල දී ක්‍රමයෙන් එම ලක්ෂණය හීන වී යයි. තිරිඟු ශාකයේ දෙමුහුන් ශාකවල අස්වැන්න ලෙස බුසල් 68.8 ක් ලැබුණ අතර F_2 පරම්පරාවේ මෙය බුසල් 44.2 දක්වා අඩු වූ බව වාර්තා වී තිබේ. මෙසේ පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට ජීවීන්ගේ දෙමුහුන් බලය අඩු වීමට හේතුව සහාභිජනනයේ දී ලක්ෂණය හා සම්බන්ධ පථවල විෂම යුග්මකතාව ක්‍රමයෙන් අඩු වී සම යුග්මතාව ක්‍රමයෙන් වැඩි වීමයි.

දෙමුහුන් ශාකවල දිරිය පෙන්වන ලක්ෂණය සහාභිජනනයේ දී ක්‍රමයෙන් හීන වන බැවින් බීජ මගින් ප්‍රචාරණය කරන ශාකවල මෙම දිරිය පම්පරාවෙන් පරම්පරාවට පවත්වා ගෙන යා නොහැකි ය. එබැවින් නිරන්තරයෙන් ම දෙමුහුන් බීජ සපයන මධ්‍යස්ථාන තිබිය යුතු ය.

දෙමුහුන් කිරීමෙන් ලබා ගත් බෝග සඳහා උදාහරණ

BG360 වී ප්‍රභේදය	SM 164 වම් බටු ප්‍රභේදය
MI.1 මිරිස් ප්‍රභේදය	භද්‍රා බඩ ඉරිඟු ප්‍රභේදය

දෙමුහුන් බීජ නිෂ්පාදනය

දෙමුහුන් බීජ යනු දෙමුහුමට ලක් වන මවු පිය ශාකවල හට ගන්නා එනම් පළමු පරම්පරාවේ (first generation) හෙවත් F_1 පරම්පරාවේ බීජ වේ. මෙම බීජවල දෙමුහුන් දිරිය ඇත. ව්‍යාපාරික සමාගම් මගින් විවිධ දෙමුහුන් බීජ ගොවීන් හට අළෙවි කරනු ලැබේ. නමුත් F_1 පරම්පරාවේ ශාකවල හට ගන්නා බීජ 100% ක්ම මවු පිය ලක්ෂණ නොදරයි. ඉදිරි පරම්පරාවල දී F_1 හි තිබුණු ලක්ෂණ තව දුරටත් අඩු වේ.

එමෙන් ම සමාගම් මගින් ජාන තාක්ෂණික උපක්‍රම යොදා F_1 පරම්පරාවේ ශාක මගින් ලැබෙන බීජ වන්ධ්‍යකරණයට ලක් කර ඇත. එනම් එම බීජ පැළ නොවන අතර ඒවා සිය දිවි නසා ගන්නා බීජ ලෙස ද හැඳින්වේ.

මෙවැනි දෙමුහුන් ප්‍රභේදවල මවි පිය ශාක නිෂ්පාදන සමාගම් විසින් පිටතට නිකුත් කරනු නොලබන අතර, දෙමුහුන් බීජ නිෂ්පාදන ඒකාධිකාරය සමාගම් සතු කර ගෙන ඇත. එබැවින් වර්තමාන ගොවියාට දෙමුහුන් බීජ නිෂ්පාදනය කරන විදේශ සමාගම්වලින් අධික මිලක් ගෙවා දෙමුහුන් බීජ මිලට ගැනීමට සිදු වී ඇත.

විකෘති අභිජනනය

විකෘතියක් යනු වර්ණදේහ ව්‍යූහයේ, සංඛ්‍යාවේ හෝ වර්ණදේහයක පිහිටා ඇති ජානයක ඇති වන ස්ථිර වෙනස් වීමකි. මෙම වෙනස් වීම ආවේණික විය යුතු ය. විවිධ පාරිසරික බලපෑම් නිසා ස්වභාවික ව ද විකෘති ඇති වේ. මෙලෙස ඇති වන විකෘති පවතින පරිසරයට හිතකර නම් මෙම විකෘති ඊළඟ පරම්පරාවට ගමන් කරයි. ඇති වුණු විකෘතිය යම් විධිකින් ජීවියාගේ පැවැත්මට හිතකර නොවේ නම් එම ජීවියාට එම පරිසරයේ ජීවත් විය නොහැකි ව මිය යයි. එවිට එම විකෘතිය ඊළඟ පරම්පරාවට නොලැබේ. මේ ආකාරයට පරිණාමය සිදු වේ.

මෙලෙස ස්වාභාවික ව ඇති වන විකෘති කෘෂිකාර්මික ව වැදගත් වේ නම් අභිජනකයා ඒවා තෝරා බේරා ගනියි. ස්වාභාවික ව ඇති වන විකෘති ප්‍රමාණය ඉතාමත් ස්වල්ප ය. එනිසා කෘත්‍රිම ව විකෘති ඇති කර එලෙස ඇති වුණු ආවේණික ප්‍රභේදයන්ගෙන් වඩාත් උචිත ශාක තෝරා ගැනීම ශාක අභිජනකයන් විසින් සිදු කරනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියාව විකෘති අභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.

ජීවීන් ඇල්ෆා, බීටා, ගැමා ආදී කිරණවලට හෝ දැඩි උෂ්ණත්වවලට භාජනය වීම , යාන්ත්‍රික හානි නිසා සිදු වන කම්පන, පළිබෝධ නාශක ඇතුළු වෙනත් රසායනික ද්‍රව්‍ය නිසා විකෘති ඇති වන බව සොයා ගෙන ඇත.

ශාකවල විකෘති ඇති කිරීමට යොදාගන්නා විකෘති කාරක

1. විවිධ කිරණ - α, β, γ, X, uv (ඇල්ෆා, බීටා, ගැමා, එක්ස්, පාරජම්බුල කිරණ)
2. කොල්චිසීන්
3. නයිට්‍රස් අම්ලය
4. මැලෙයික් හයිඩ්‍රසයිට්
5. එතිලීන් ඔක්සයිඩ්
6. නයිට්‍රොසෝ මෙතිල් යූරියා

විකෘති ඇති කරන විවිධ ක්‍රම

I. දෛහික ක්ලෝන විචලනාව (somatoclonal variations) මගින් විකෘති ඇති කිරීම

ශාකවල විභේදනයට භාජනය නොවූ සෛල කෘත්‍රිම රෝපණ මාධ්‍ය තුළ හා නාලස්ථ ව රෝපණය කිරීමෙන් කිණක (callus) පටක විශාල වශයෙන් ගුණනය කර ගත හැකි වේ (උදා: පටක රෝපණය). මෙහි දී මුළුමනින් ම මව් ශාකයේ සෛලවල ජාන සංයුතියට සමාන කිණක සෛල අපේක්ෂා කළ ද සමහර සෛලවල වෙනස්කම් ඇති වේ. මෙම සංසිද්ධිය දෛහික ක්ලෝන විචලතාව ලෙස හැඳින් වේ. මේ අනුව විකෘතියට ලක් කිරීමට අවශ්‍ය ශාකවලින් නාලස්ථ ව සකස් කර ගත් කිණක පටකය විකෘති කාරකවලට ලක් කරනු ලැබේ.

මෙම පටක ද්‍රව මාධ්‍යයක් තුළ යාන්ත්‍රික සොලවනයක් (mechanical shaker) මගින් කැලතීමට භාජනය කර, සෛල අවලම්බනයක් සාදා ගනු ලැබේ. එම සෛල අවලම්බනය සහ රෝපණ මාධ්‍යයක් තුළ පාලිත තත්ත්ව යටතේ රෝපණය කර, ක්ෂේත්‍ර වගාවකින් විකෘති වී ඇති ශාක අතරින් හිතකර විකෘති ඇති ශාක තෝරා ගැනේ.

2. බහු ගුණක මගින් විකෘති ඇති කිරීම

බහු ගුණක යනු සෛල සතු මූලික වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවේ ගුණිත සහිත ජාන සංයුති ඇති කිරීමයි. සාමාන්‍ය ශාකවල ජන්මාණු සෛල ඒකගුණ (n) වන අතර දෛහික සෛල ද්වි ගුණ වේ. එනම් දෛහික වර්ණදේහ 2n මට්ටමට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් පිහිටීම බහු ගුණකතාව නම් වේ. බහු ගුණකතාවේ දී ත්‍රි ගුණ (3n), චතුර් ගුණ (4n) ආදී වශයෙන් මූලික වර්ණදේහවල ගුණිතයන් සහිත ශාක ඇති වේ. බහු ගුණ ශාක ඵල විශාල බව හා ගුණාත්මක බව, ශාකයේ දැඩි බව, පළිබෝධ ප්‍රතිරෝධී බව ආදී කෘෂිකාර්මික ව වැදගත් ලක්ෂණ දරයි. ශාකවල බහු ගුණකතාව කලාතුරකින් ස්වාභාවික ව ඇති වන අතර ශාක අභිජනනයේ දී කෘත්‍රිම ව ඇති කරනු ලැබේ.

කෘත්‍රිම ව බහු ගුණක බිහි කිරීම

චතුර් ගුණ ශාක (4n)

ශාකයක වර්ධනය වෙමින් පවතින අග්‍රස්ථ අංකුරයට කොල්චිසීන් නමැති රසායනික ද්‍රව්‍යය ඉතා අඩු සාන්ද්‍රණ යෙදීමෙන් සිව් ගුණ (4n) තත්ත්වයේ ශාක නිපදවිය හැකි ය.

ද්වි ගුණ දෛහික සෛල අනුනන විභාජනයේ දී එක් එක් වර්ණදේහයක්, වර්ණ දේහාංශ 2 ක් බවට පත්වන බවත්, තර්කුව මගින් මෙම වර්ණ දේහාංශ ධ්‍රැව දෙසට දෙපසට ඇද ගැනීමෙන් පසු මැදින් සෛල බිත්තිය වැඩී සෛල දෙකක් සෑදෙන බවත් අපි දනිමු. එහෙත් කොල්චිසින් යෙදූ විට මෙම තර්කුව සෑදීම සිදු නොවේ. සෑදෙන වර්ණදේහ දෙපසට ඇදී නොය යි. එම වර්ණ දේහාංශ ද වර්ණදේහ බවට පත් වේ. එවිට ද්වි ගුණ වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව නැවත දෙගුණ වී චතුර් ගුණ සෛල ඇති වේ. ඒවා මගින් චතුර් ගුණ ශාක ලබාග ත හැකි ය. මෙයට අමතර ව පටක රෝපණය භාවිතයෙන් දෛහික න්‍යෂ්ටි සංයෝජනය කිරීම මගින් ද බහු ගුණක නිපදවනු ලැබේ.

මේවායේ වර්ණදේහ කට්ටල් 4ක් පිහිටා ඇති නිසා ඌනන විභාජනයේ දී නිසියාකාර ව යුගල් විය හැකි බැවින් බීජ නිපදවේ. එහෙත් නිපදවන බීජ ප්‍රමාණය අඩු ය. බොහෝ විට වර්ධක ව ප්‍රචාරණය වේ. උදා: පිපිඤ්ඤා ප්‍රභේද, සීනියා වැනි සමහර මල්, තෘණ වර්ග

ත්‍රිගුණ ශාක (3n)

- වර්ණදේහ කට්ටල 3 ක් පවතී. එනිසා ඌනනයේ දී වර්ණදේහ යුගල් වීමේ දී ගැටලු ඇති වේ. බීජ නිපදවීමේ හැකියාවක් නැත. එහෙත් ඵල සාමාන්‍ය ද්වි ගුණ ශාකවල ඵලවලට වඩා විශාල ය.
- ද්වි ගුණ ශාකයක ජන්මාණු (n) චතුර් ගුණ ශාකයක ජන්මාණු (2n) සමග සාමාන්‍ය ජන්මාණුවක් (n) හා වීමෙන් ත්‍රි ගුණ ශාක ලබා ගත හැකි ය.
- ත්‍රි ගුණ ශාකවල සාර්ථක සරු බීජ නොපවතී. එනිසා ඵලයේ බීජ තිබීම පරිභෝජනයට අවහිරයක් වන පළතුරුවල බීජ රහිත (seedless) ඵල ලබා ගැනීමට ත්‍රි ගුණ බව උපකාරී වේ. ඒවායේ ආර්ථික වටිනාකම වැඩි වේ. උදා: කෙසෙල්, අන්නාසි, බීජ රහිත ඇපල්, බීජ රහිත කොමඩු, බීජ රහිත මිදි, බීජ රහිත දොඩම්

පොදුවේ ගත් කළ බහු ගුණ ශාකවල සෑම ජානයක් ම, සාමාන්‍ය ද්වි ගුණ ශාකයකට වඩා වැඩි පිටපත් සංඛ්‍යාවකින් පිහිටා ඇත. එනිසා එම ජාන මගින් ශාකයේ වර්ධනයට හා පැවැත්මට ඇති කරන බලපෑම අධික ය. එබැවින් බහු ගුණ ශාකවල දිරිය, වර්ධනය හා ප්‍රමාණය වැඩි ය. අධික අස්වැන්නක් (වර්ධක කොටස අස්වැන්න ලෙස ගන්නා විට) ලබා දෙයි. අස්වැන්නේ ගුණාත්මකභාවය ද වැඩි ය.

ජාන ඉන්ජිනේරු විද්‍යාව (ජෛව තාක්ෂණය)

ජීවීන් හෝ ජීවී පටක කොටසක් භාවිතයෙන් යම් ශාක, සතුන් හෝ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් තැනීම හා පවත්නා ජීවීන් වෙනස් කර විශේෂ කාර්යයන් යොදා ගැනීම ජෛව තාක්ෂණය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. යම් ජීවියකුගේ ඇති ජානයක් වෙන් කර, වාහකයෙකුට ඇතුල් කර එම වාහකයා මගින් වෙනත් ශාකයකට ඇතුල් කිරීමේ තාක්ෂණය DNA නව සංයෝජන තාක්ෂණය (DNA recombination technology) ලෙස හැඳින් වේ. මෙහි දී වාහකයා ලෙස ප්ලාස්මිඩ, බැක්ටීරියා, වෛරස් ආදිය ක්‍රියා කරයි.

DNA ප්‍රතිසම්බන්ධිකරණයේ පියවර

1. යම් ශාකයක ඇති අවශ්‍ය ලක්ෂණය සහිත ජානය හඳුනා ගැනීම

මෙය ජාන තාක්ෂණයේ මුල් ම පියවරයි. සෛලයක් තුළ නිපදවෙන ප්‍රෝටීන වෙන් කර ගෙන ඒවාට ඇති ඇමයිනෝ අම්ල අනුපිළිවල නිර්ණය කළ හැකි ය. ඒ අනුව ජානයේ කොටස් ප්‍රෝබයක් (probe) ලෙස තනි දාම ආකාරයෙන් සකස් කර ඒ ආධාරයෙන් ජානයේ මුල් ආකාරය හඳුනා ගත හැකි ය.

2. ජානය කපා ඉවත් කිරීම

මේ සඳහා එන්ඩොනියුක්ලියේස් එන්සයිම මෙන් ම භෞතික ක්‍රම ද යොදා ගත හැකි ය.

3. කපා ගත් ජානය ගුණනය කිරීම

ජානයේ පිටපත් සීමාසහිත ප්‍රමාණයක් සමග කටයුතු කිරීම දුෂ්කර ය. ඒ සඳහා ජාන පිටපත් සංඛ්‍යාව වැඩි කර ගැනීමට එය ගුණනය කළ යුතු ය. ඒ සඳහා බහු අවයවික දාම ප්‍රතික්‍රියාව (Polymerase Chain Reaction-PCR) යොදා ගනේ.

4. එම ජානය වෙන් කර වාහකයාට බද්ධ කිරීම

ජාන කැබලි ඒ ආකාරයෙන් ම නව ජීනෝමයට බද්ධ කළ නොහැකි ය. ප්‍රථමයෙන් ඒවා වාහකයාට බද්ධ කළ යුතු ය.

5. ඉලක්ක ශාකයේ පටක වෙත ජාන ඇතුල් කිරීම

6. ශාක කෘත්‍රිම රෝපණ මාධ්‍යයක් තුළ ඇති කර ගැනීම

7. ජානය ලබා ගෙන ඇති පැළ තේරීම

DNA ප්‍රතිසම්බන්ධීකරණය මගින් අස්වැන්නේ ගුණාත්මකභාවය ඇති ශාක මෙන් ම වල් නාශක, කෘමි ප්‍රතිරෝධී, ලවණ ප්‍රතිරෝධී බෝග ද නිපදවා ඇත.

මෙවැනි ශාක 'GM' (Genetically modified) ශාක ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. එවැනි ශාකවලින් නිපදවන ආහාර GM ආහාර (GM food) නම් වේ. GM ආහාර පරිභෝජනය කිරීමෙන් අසාත්මිකතා, ප්‍රතිජීවක ප්‍රතිරෝධී බව, පිළිකා ඇති වේ යයි මතයක් පවතින අතර මේවා පිළිබඳව විද්‍යාඥයෝ විවිධ මත දරති.

DNA ප්‍රතිසම්බන්ධීකරණය මගින් නිපදවන නව බෝග ප්‍රභේදවල, බීජ සිය දිවි නසා ගන්නා තත්ත්වයට පත් කිරීම හෙවත් ආන්තික ජාන තාක්ෂණය (Terminater gene technology) සංවර්ධනය වන රටවලට එල්ල වන ප්‍රබල තර්ජනයකි.

DNA බද්ධ කිරීමේ තාක්ෂණය නිසා එක් එක් විශේෂවල තමන්ට ම විසංගමනය වී හුදෙකලාව තිබූ ජානවලට තව දුරටත් එසේ පැවතිය නොහැකි වී තිබේ. ජාන ඉන්ජිනේරු විද්‍යාව නිසා ජීවයේ විවිධ පරිණාමික මට්ටම් අතර ජාන හුවමාරුවට තිබූ බාධකය ඉවත් වී ඇත. මෙම මට්ටම් අතර අන්තර් ප්‍රජනනය සිදු නොවුව ද, දැන් එක් හුදෙකලා විශේෂයක ජාන තවත් හුදකලා විශේෂයක ජාන සමඟ සම්බන්ධ කළ හැකි ය. මෙසේ නව විශේෂ බිහි කිරීම තුළින් පරිණාමය අපට අවශ්‍ය ආකාරයටත්, ඉක්මනටත් සිදු කළ හැකි වී තිබේ.

DNA ප්‍රතිසම්බන්ධීකරණ කරන ලද බෝගවලට උදාහරණ

1.	කෘමි ප්‍රතිරෝධී	-	අර්තාපල්, ඉරිඟු, තක්කාලි
2.	ලවණ ප්‍රතිරෝධී	-	තක්කාලි
3.	කැරොටින් අඩංගු	-	වී
4.	ග්ලයිපොසෙට් (වල් නාශක) ප්‍රතිරෝධී	-	සෝයා, ඉරිඟු, බීට්

8.3 ජාන සම්පත් සංරක්ෂණය

ජාන සම්පත් සංරක්ෂණයේ වැදගත්කම

යම් ජීවියෙකුගේ සියලු ම ආවේණික ලක්ෂණ සඳහා අදාළ වන සියලු ම ජානවල එකතුව එම ජීවියාගේ ජිනෝමය (genome) ලෙස හැඳින් වේ. එම ජීවියා අයත් ගහනය තුළ ඇති ජිනෝමවල එකතුව ජාන කිටුව (gene pool) ලෙස හැඳින්වේ. යම් හෙයකින් ජාන කිටුවක පවතින ජානයක් වඳ වී ගියහොත් එය නැවත කෘත්‍රිම ව ඇති කළ නොහැකි ය. මේ නිසා ම ජාන කිටුවල පවතින සියලුම ජාන, සම්පතක් ලෙසින් රැක ගැනීම වැදගත් වේ.

මතු පරපුරට ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි පරිදි තිරසාර ලෙස පවතින ජාන සම්පත කළමනාකරණය කිරීම ජාන සම්පත් සංරක්ෂණය ලෙස හැඳින්වේ. පවතින ජාන කිටුව විනාශ වී යා නොදී ආරක්ෂා කර ගැනීම මෙහි අපේක්ෂාව වේ.

ජාන විනාශ වීමේ තර්ජනයට බලපාන හේතු

ජාන කිටුවක පවතින ජාන විනාශ වී යාම කෙරෙහි බලපාන ස්වාභාවික හේතු මෙන් ම මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා ඇති වන හේතු ද බහුල වේ.

ස්වාභාවික හේතු

පරිසරයට වඩාත් අනුවර්තනය වූ ජීවීන් පරිසරයේ ඉතිරි වී එලෙස අනුවර්තනය වීමට නොහැකි වූ ජීවීන් විනාශ වී යාම ස්වාභාවික ව සිදු වන සංසිද්ධියකි. මෙය පෙව විවිධත්ව පරිණාමයේ ම කොටසකි.

පෘථිවිය මත සිදු වන ප්‍රබල දේශගුණික විපර්යාස මෙන් ම, ගිනි කඳු පිපිරීම්, විවිධ රෝග ව්‍යාප්ත වීම්, උල්කාපාත, භූමි කම්පා, මුහුදු ගොඩගැලීම ආදී කරුණු මෙලෙස ජාන සම්පත වඳ වී යාමට බලපාන ස්වාභාවික හේතුවලට උදාහරණ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

නමුත් නූතන යුගයේ ජාන සම්පත විනාශවී යාමට ප්‍රබලම හේතුව වී ඇත්තේ මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් වීම කණගාටුවට කරුණකි. මිනිස් බලපෑම් නිසා වර්තමානයේ දී පැයකට විශේෂ 4 ක් පමණ වඳවීමට භාජනය වන බව සොයාගෙන ඇත.

ජාන සම්පත විනාශවීමට බලපෑම් කරන මිනිස් ක්‍රියාකාරකම්

1. ජීවීන් සඳහා පවතින වාසස්ථාන විනාශ කිරීම හෝ වෙනස් කිරීම

ජනගහන වර්ධනයත් සමඟ විවිධ ජීවීන් සඳහා වාසස්ථාන වූ භූමි, මිනිස් ජනාවාස සඳහා භාවිත කිරීම හේතුවෙන් එම ස්ථානවලට ආවේණික වූ ජාන සම්පත් විනාශ වී යාමට ලක් වේ.

2. සම්පත් අධි පරිභෝජනය

ආර්ථික වාසි සඳහා මිනිසුන් නිසි කළමනාකරණයකින් තොරව ශාක පරිභෝජනය කිරීම හේතුවෙන් සමහර ජාන වඳ වී යාමට ලක් ව ඇත.

උදා : කළුවර - දැව සඳහා අසීමිත ව කැපීම
වල් කුරුඳු, බිම් කොහොඹ - ඖෂධ සඳහා අක්‍රමවත් ඉවත් කිරීම

3. පරිසර දූෂණය

පරිසරයට දරා ගත නොහැකි තරමට විවිධ රසායන ද්‍රව්‍ය, විෂ වායු පරිසරයට මුදා හැරීම නිසා පරිසර විපර්යාස සිදු වී ජීවීන් විනාශ වීම සිදු වේ.

4. පරිසරයට ආගන්තුක ජීවීන් හඳුන්වා දීම

පරිසර පද්ධතියේ ස්වාභාවික ව දක්නට නොලැබෙන ජීවීන් එම පරිසර පද්ධතියට හඳුන්වා දීම මගින් පරිසර පද්ධති තුලාතාව බිඳී යයි. එමගින් එම පරිසරයට ආවේණික වූ ජීවීන් වඳ වී යාම සිදු වේ.

උදා:
- හෝටන්තැන්නට හඳුන්වා දුන් (*Ulex europeus*) පැළෑටිය ආක්‍රමණශීලී ලෙස වර්ධනය වීම හේතුවෙන් ආවේණික ශාක වඳ වී යාම
- ජලජ පරිසර පද්ධතිවලට සැල්වීනියා, ජපන් ජබර ආදිය එකතු වීමෙන් අනෙකුත් ජලජ ජීවීන්ට හානි සිදු වීම
- උඩවලව, වික්ටෝරියා ආශ්‍රිත වනාන්තරවල ගඳපාන (*Lantana spp*), ශාකය ආක්‍රමණශීලී ව වර්ධනය වීම

5. සංවර්ධන ව්‍යාපෘති ඇරඹීම

ජනගහනය වර්ධනයත් සමග අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම සඳහා විවිධ කර්මාන්ත, වාරි ව්‍යාපෘති ආදිය ඇති කිරීම නිසා වනාන්තර පරිසර පද්ධති විනාශ වී යාම සිදු ව ඇත. මෙ මගින් ජාන විනාශය විශාල ලෙස සිදු ව ඇත.

වගුව 8.1 : **ශ්‍රී ලංකාවේ ජනගහන වර්ධන වේගය සමග වනාන්තර ප්‍රමාණය අඩු වී ඇති අයුරු**

වර්ෂය	ජනගහනය (මිලියන)	වනාන්තර %
1900	3.5	70%
1953	8.1	50%
1983	15	26.6%
1993	17	23.9%
2001	18.7	22.2%

6. ජාන සම්පත් වෙළඳාම

දුර්ලභ ජාන සම්පත් රැස් කිරීම හා වෙළඳාම් කිරීම නිසා ජාන සම්පත් හායනයට 5% ක තරම් බලපෑමක් සිදු ව තිබේ. ලොවපුරා වසරකට විසිතුරු මසුන් මිලියන ගණනක් ද, පක්ෂීන් මිලියන 5 ක්ද, දුලබ සපුෂ්ක ශාක තවත් මිලියන ගණනක් ද ඒවාට යෝග්‍ය ප්‍රදේශවලින් ඉවත් කර වෙළඳාම් සඳහා යොමු කර තිබේ.

ඉහත සාකච්ඡා කළ කරුණු අනුව මේ වන විට ශ්‍රී ලංකාව තුළ ද බොහෝ ජාන සම්පත් වඳ වී යාමේ තර්ජනයට ලක් ව ඇත. උදා: පැරණි වී වර්ග වූ හොඬරවාලු, ඇල්පත්කල්, හාතියල් මේ වන විට වඳ වී ඇත.

රතු දත්ත පොත/රතු දත්ත වාර්තාව

පෘථිවියෙන් වඳ වී යාමේ තර්ජනයට ලක් වූ ජීවීන් පිළිබඳ තොරතුරු ඇතුළත් රතු දත්ත වාර්තාව ලෝක සංවර්ධන සංගමය මගින් (IUCN) ප්‍රකාශයට පත් කර ඇත. එහි තර්ජනයට ලක් වූ ජීවීන්ගේ තර්ජන මට්ටම් කුමක් දැයි තීරණය කිරීමට විවිධ නිර්ණායක භාවිත කරයි.

ශ්‍රී ලංකාවේ රතු දත්ත ලැයිස්තුව මුලින් ම සකසන ලද්දේ 1984 දී මහාචාර්ය බී. ඒ. අබේවික්‍රම මහතා විසිනි. ඉන්පසු 1999 දී අන්තර්ජාතික විද්‍යාත්මක නිර්ණායකවලට අනුව රතු දත්ත ලැයිස්තුව නිර්මාණය සිදු කර ඇත.

වගුව 8 . 2 : රතු දත්ත වාර්තාවට අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ තර්ජනයට ලක්ව ඇති ශාක සඳහා උදාහරණ

තර්ජන මට්ටම	තර්ජන මට්ටමේ ස්වරූපය	උදාහරණ
1. නෂ්ඨ වූ Extinct (Ex)	අවසන් සාමාජිකයා ද ස්ථිරව ම මිය ගොස් ඇත.	පිණි බෙරලිය *Doona ovalifolia*
2. වනාන්තරයේ දී නෂ්ඨ වූ Extinct in the wild (Ew)	මුල් ස්වාභාවික ගහනවලින් බැහැර ව ස්වාභාවීකරණය කළ ගහනයක පමණක් හමු වන	*Alphoea hortensis* (පේරාදෙණිය උද්භිද උද්‍යානයේ පමණක් ඇත.
3. අතිශයින් අන්තරායට ලක්වූ Crtically Endangered	ස්වාභාවික වනාන්තර පරිසරවලින් නුදුරු අනාගතයේ දී වඳ වී යාමට ඉඩ ඇති ජීවීන් (CR) (වසර 10 ක් තුළ දී 80% ක්) අඩු වී ඇත.	කළු බදුල්ල *Semecarpus obovata*
4. අන්තරායට ලක් වූ Endangered (EN)	අනාගත පැවැත්ම නිශ්චිත නොවන ජීවීන් (වසර 10 ක් තුළ දී 50% ක් අඩු ව ඇත.)	කළුවර කුඩුම්බේරිය
5. අන්තරායට ලක් වීමට ඉඩ ඇති Vulnerable	අනාගතයේ දී වඳවී යාමට ඉඩ ඇත. (අඩු. 10 ක් තුළ දී 30% ක්) අඩු වී යා හැකි විශේෂ	වේ වැල් දෙරණ අළු බෝ
6. සංරක්ෂණය මත රඳා පවතින Conservation Dependent (CD)	සංරක්ෂණ ක්‍රම මගින් සංරක්ෂණය කරමින් පවතී.	

ජාන සම්පත් සංරක්ෂණයේ වැදගත්කම

මිනිසාට අවශ්‍ය භාණ්ඩ හා සේවාවන් සැපයීමට මෙන් ම පාරිසරික සේවාවන් සැපයීම ද වැදගත් වන ජෛව විවිධත්වය රැක ගැනීමට නම් ජාන සම්පත් සංරක්ෂණය වැදගත් වේ. මෙමගින්

- ජාන කිටුව තුළ ප්‍රවේණික විවිධත්වය රැක ගැනීම

- එමගින් පරිසරය තුළ ජාන තුලිතතාව රැක ගැනීම
- අනාගත අවශ්‍යතා සඳහා ශාක අභිජනන කිරීමේ දී අවශ්‍ය වන උසස් ගතිගුණ සහිත ජාන ආරක්ෂා කිරීම
- අනාගත කටයුතුවල දී ජාන ඉන්ජිනේරු විද්‍යාවේ තාක්ෂණික කටයුතු සඳහා අමු ද්‍රව්‍ය සැපයීම
- අහඹුව බිහි වන නව ප්‍රභේද (විකෘති) රැක ගැනීම සිදු කළ හැකි ය.

ජාන සම්පත් සංරක්ෂණයේ වැදගත්කම දුටු මුල් ම විද්‍යාඥයා ලෙස Nikolai Vavilov නැමති රුසියානු ජාතික උද්භිද විද්‍යාඥයා හඳුන්වා දිය හැකි ය. ඔහු 1920-30 කාලයේ ලොව පුරා සංචාරය කර එකතු කර ගත් බීජ වර්ග එකතුවක් ලෙනින්ග්‍රෑඩ් හි All Union Instiitute of Plant Industry නමැති ආයතනයේ තැන්පත් කරන ලදී.

එක්සත් ජාතීන්ගේ සංවර්ධන වැඩ පිළිවෙල හා ලෝක ආහාර හා කෘෂිකර්ම සංවිධානය 1971 දී එක්ව පිහිටුවා ගන්නා ලද Consultative Group of International Agricultural Research (CGIAR) නමැති සංවිධානය විසින් ලොව පුරා විසිරී ඇති ජාන බැංකු රාශියක 50,000 ට අධික ප්‍රවේණි දර්ශ සංඛ්‍යාවක් සංරක්ෂණය කර ඇත.

වගුව 8.3: ලොව පුරා ඇති ප්‍රමුඛ පෙළේ ජාන බැංකු

ආයතනය	රට	සංරක්ෂණය කරන බෝග
CIAT	කොලොම්බියා	මඤ්ඤොක්කා, වී, බෝංචි, නිවර්තන තෘණ හා ගෝචර වර්ග
CIFOR	ඉන්දුනීසියාව	වන ශාක
CIMMYT	මෙක්සිකෝව	බඩ ඉරිඟු, තිරිඟු
CIP	පේරු	අර්තාපල්, බතල, අනෙකුත් ආකන්ද බෝග
ICARDA	සිරියාව	ධාන්‍ය
ICRAF	කෙන්යාව	බහු වාර්ෂික ශාක
ICRISAT	ඉන්දියාව	සෝගම්, මිලට්, රට කජු, තෝර පරිප්පු, කඩල
IITA	නයිජීරියාව	බඩ ඉරිඟු, මාෂ බෝග, කෙසෙල්, අල බෝග
ILRI	ඉතියෝපියාව	තෘණ හා ගෝචර
INIBAP	ප්‍රංශය	කෙසෙල්
IRRI	පිලිපීනය	වී
WARDA	අයිවරි දූපත්	වී

ජාන සංරක්ෂණ ක්‍රම

සංරක්ෂණයේ දී පරිසර පද්ධති හෝ ජීව විශේෂ සංරක්ෂණය මගින් පවතින ජාන සංරක්ෂණය කළ හැකි ය. මෙය ආකාර 2 ට සිදු කරයි.

1. ස්ථානීය සංරක්ෂණය (In - situ conservation)
2. පරිබාහිර සංරක්ෂණය (Ex - situ conservation)

ස්ථානීය සංරක්ෂණය

ජීවීන් සිටින ස්වාභාවික වාසස්ථාන තුළ ම ඔවුන් සංරක්ෂණය කිරීම මෙහි දී සිදු වේ. එම ජීවීන්ට තම ස්වාභාවික වාසස්ථාන තුළ ම ප්‍රජනන ක්‍රියාවලියට ඉඩ සලසා ඇත. මෙහි දී ජීවී ගහනයේ ස්වයං ස්ථාවර පැවැත්ම සඳහා ප්‍රමාණවත් විශාලත්වය සහිත ගහනයක් පවත්වා ගැනීම ඉතා වැදගත් වේ. ඒ සඳහා අවශ්‍ය තත්ව සහිත විශාල ඉඩ ප්‍රමාණයක් රක්ෂිත ස්ථාන ලෙස

වෙන් කරයි. ශ්‍රී ලංකාව තුළ මෙලෙස මුළු බිම් ප්‍රමාණයෙන් 14% ක් පමණ රක්ෂිත ලෙස වෙන් කර ඇත. මේවා වන ජීවී දෙපාර්තමේන්තුව හා වන සංරක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව මගින් පාලනය වේ.

වගුව 8.4 : ස්ථානීය ජාන සංරක්ෂණය සඳහා ශ්‍රී ලංකාව තුළ කළමනාකරණ කරගෙන යනු ලබන රක්ෂිත ප්‍රදේශ

1. **වන ජීවී දෙපාර්තමේන්තුවේ රක්ෂිත**

රක්ෂිතය	ගණන	ප්‍රමාණය	විශේෂ කරුණු
1. දැඩි ස්වාභාවික රක්ෂිත Strict Nature Reservers	03	31 574	විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ සඳහා පමණක් ඉඩ ලබා දේ. උදා : රිටිගල
2. ජාතික වනෝද්‍යාන National Parks	18	505 449	පරිසර පද්ධති රැකගන්නා අතර ස්වාභාවික සෞන්දර්ය කළමනාකරණ කරයි. උදා: උඩවලව, විල්පත්තු, හෝර්ටන් තැන්න, යාල
3. අභය භූමි Sancturies	56	283 326	වන ජීවීන්ට රැකවරණය සපයන අතර මිනිස් ක්‍රියා-කාරිත්වය ද පවතින ප්‍රදේශ උදා: බෙල්ලන්විල, අත්තිඩිය
4. ස්වාභාවික රක්ෂිත Natural Reservers	07	51 062	මුල් පාරම්පරික අයිතීන් පවත්වා ගෙන යන අතර සංචාරකයන්ට ද ඉඩ සලස්වා ඇත. උදා: මින්නේරි, ගිරිතලේ
5. මංපෙත් Jungle Corridors	02		

2. **වන සංරක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව මගින් පවත්වා ගෙන යන රක්ෂිත සඳහා උදාහරණ**

රක්ෂිතය	ගණන	ප්‍රමාණය (ha)	විශේෂ කරුණු
1. ජාතික උරුම වන භූමි National Heritage wildernes Area	01	11 187	උදා : සිංහරාජ වනාන්තරය (මෙය ලෝක උරුමයක් ලෙස ද නම් කර ඇත.)
2. මිනිසා හා ජෙව ගෝලීය රක්ෂිත Man & Biosphere Reservers	33	170 660	උදා: හූරුළු රක්ෂිතය
3. තෙත් කලාපීය සංරක්ෂිත වනාන්තර Wet Zone Conservation forests	32	69 021	උදා: නකල්ස්
4. රක්ෂිත වනාන්තර			උදා: යගිරල වනය

මීට අමතර ව සාම්ප්‍රදායික ගෙවතු වගාවන්හි පවතින විවිධ ආහාර බෝග, කුළුබඩු බෝග හා ඖෂධ ශාක සංරක්ෂණය මගින් ද ජාන සම්පත රැක ගැනීම කළ හැකි ය.

ස්ථානීය සංරක්ෂණයේ දී මතු වන ගැටලු

- ඉතා විශාල භූමි ප්‍රදේශ කළමනාකරණය කළ යුතු වීම
- අනිසි ලෙස වනාන්තර පරිහරණය කරන පුද්ගලයන්ගෙන් ආරක්ෂා කර ගත යුතු වීම
- ස්වාභාවික විපත්, අනතුරුවලට ලක්වීම නිසා විනාශ වීම
- විදේශීය ප්‍රභේද ආක්‍රමණය නිසා දේශීය ප්‍රභේද වඳ වීමට ලක් වීම

පරිබාහිර සංරක්ෂණය

ජෛව විවිධත්වයේ ඕනෑම සංරචකයක් ඒවායේ ස්වාභාවික වාසස්ථානයෙන් බාහිර වූ ස්ථානයක දී සිදු කරන සංරක්ෂණය පරිබාහිර සංරක්ෂණයයි. මෙහි දී ස්වාභාවික වාසස්ථානවලට බොහෝ සෙයින් සමාන වූ තත්ව ලබා දිය යුතු ය.

පරිබාහිර සංරක්ෂණ ක්‍රම

1. **බීජ බැංකු (seed banks)**
   බීජ මගින් යම් විශේෂයක ජාන සංරක්ෂණය කිරීම සඳහා බීජ සුරක්ෂිත ව ගබඩාකර තබා ගන්නා විශේෂිත මධ්‍යස්ථාන මෙසේ හැඳින්වේ.
2. **ක්ෂේත්‍ර ජාන බැංකු**
   ක්ෂේත්‍රයේ ශාක වගා කොට එමගින් ජාන සංරක්ෂණය කිරීම මෙහි දී සිදු වේ. වන වගා, ඔසු උයන් ඇති කිරීම මෙයට නිදසුන් වේ.
3. **ජාන බැංකුව (gene bank)**
   ශාකවල ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය සංරක්ෂණය කර තබා ගන්නා මධ්‍යස්ථාන මෙසේ හැඳින් වේ. මෙහි දී ජීවී කොටස් අධි ශීත කර වියළීමෙන් ඒවා සංරක්ෂණය කරයි. එලෙස ම ශාක වර්ධක කොටස් ලෙස සංරක්ෂණය ද සිදු කරයි.
4. **උද්භිද උද්‍යාන (botanical gardens)**
   විශාල ශාක විශේෂ සංඛ්‍යාවක් එක් ස්ථානයක වගා කර පවත්වා ගෙන යාම මෙහි දී සිදු කෙරේ. ශ්‍රී ලංකාවේ මෙලෙස පවත්වා ගෙන යන උද්භිද උද්‍යාන 3 ක් පේරාදෙණිය, ගම්පහ හා හග්ගල පිහිටුවා ඇත. පේරාදෙණිය උද්භිද උද්‍යානයේ මේ වන විට ශාක විශේෂ 4800 ක් පමණ ඇති අතර ඉන් 100 ක් පමණ ඒක දේශික වේ.
5. **වන වගා උයන් (Arboreta)**
   රාජ්‍ය දැව සංස්ථාව මගින් පවත්වා ගෙන හා මින්නේරිය ජෛව විවිධත්ව උද්‍යානය මෙයට උදාහරණයකි.

ඉහත ක්‍රම අතුරින් බීජ ලෙස ජාන සම්පත් සංරක්ෂණය වඩාත් ප්‍රචලිත ය. බීජවලට අවශ්‍ය වනුයේ සුළු ඉඩක් බැවින් සීමිත ඉඩ ප්‍රමාණයක විශාල ශාක ප්‍රමාණයක් සංරක්ෂණය කළ හැකි ය. ජාන බැංකු අතර බීජ ප්‍රවාහනය පහසු ය. මෙහි දී ඇති ප්‍රධාන අවාසි අතර ජීව්‍යතාව නැති වීම, කෘමි හා රෝග හානි, ක්ලෝන වශයෙන් නඩත්තු කිරීම අපහසු වීම හා වර්ධක ව ප්‍රචාරණය වන බෝග සඳහා භාවිත කළ නොහැකි වීම ප්‍රධාන වේ. එනිසා වර්ධක ව ප්‍රචාරණය වන බෝග ප්‍රධාන වශයෙන් පටක රෝපණ ක්‍රම මගින් සංරක්ෂණය කරනු ලැබේ. තවද ජීව්‍යතාව අඩු බීජ සහිත ශාක හා ජාන ඉන්ජිනේරු විද්‍යාවෙන් බිහි කළ ශාක සඳහා ද පටක රෝපණයෙන් ජාන සංරක්ෂණය කිරීම වැදගත් වේ.

9. බෝග වගාවේ දී පරිසර තත්ත්ව පාලනය

9.1 පාලිත තත්ව යටතේ බෝග වගා කිරීම

සාමාන්‍ය තත්ව යටතේ බෝග වගා කිරීමේ දී වායව සාධක, එනම් උෂ්ණත්වය, ආලෝකය, ආර්ද්‍රතාව, සුළඟ ආදී සියලු සාධක පාලනය කිරීම අපහසු ය. නමුත් පාලිත තත්ත්ව යටතේ බෝග වගාවේ දී සිදු වන්නේ වායව හා පාංශු යන පරිසර සාධක දෙක ම බෝගයට උචිත වන අයුරින් කෘත්‍රිමව පාලනය කර බෝග වර්ධනය, අස්වැන්න හා ගුණාත්මකභාවය වැඩි කර ගැනීමයි. වගා කාල සීමාව තුළ කෙටි කලකට හෝ අස්වනු ලබා ගන්නා තෙක් ම ඉහත කී පරිසර තත්ව පාලනය කිරීම සිදු කරන බැවින් පාලිත පාරිසරික කෘෂිකර්මාන්තය යන අරුත ඇති ව (Controlled Environment Agriculture (CEA) වශයෙන් මෙය හඳුන්වනු ලැබේ. වඩාත් නවීකරණය වූ අංග සහිත ව වගා කටයුතු මෙ මගින් පවත්වාගෙන යා හැකි ය.

පාලිත තත්ත්ව යටතේ බෝග වගා කිරීමේ වැදගත්කම

- **අහිතකර පාරිසරික තත්වයන් තුළ බාධාවකින් තොර ව බෝග වගා කිරීමට හැකි වීම**

  ප්‍රශස්ත බෝග වර්ධනයක් අරමුණු කර ස්වාභාවික පරිසර තත්ව පාලනය කිරීමෙන් අහිතකර පාරිසරික තත්ව තුළ බාධාවකින් තොර ව බෝග වගාව කරගෙන යා හැකිය. උදාහරණ ලෙස ශුෂ්ක ප්‍රදේශවල, අධික වර්ෂාව හෝ අධික සුළං තත්ව යටතේ බාධාවකින් තොර ව වගා කටයුතු පවත්වා ගත හැකි ය.

- **රෝග හා පළිබෝධ හානිවලින් බෝග ආරක්ෂා කර ගත හැකි වීම**

  මෙහි දී සංවෘත පරිසරයක බෝග වගා කරන බැවින් රෝග කාරකවලට හා පළිබෝධවලට බෝගය ආක්‍රමණය කිරීමට නොහැකි වේ. එනිසා කෘමි නාශක හා පළිබෝධ නාශකවලින් තොරව අස්වනු ලබා ගත හැකි ය.

- **වැඩි අස්වැන්නක් ලබා ගත හැකි වීම**

  පාලනය කළ තත්ත්ව යටතේ වගා කිරීමේ දී බෝගය අවට පරිසරයේ CO_2 සාන්ද්‍රණය ඉහළ මට්ටමක පවත්වා ගැනීමෙන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය වැඩි වීම නිසා ඉහළ අස්වැන්නක් ලබා ගත හැකි ය. සූර්යාලෝකය සීමාකාරී වන ශීත සෘතුවේ දී කෘත්‍රිම ආලෝකය සැපයීමෙන් අස්වනු වැඩි කර ගත හැකි ය. සෘතු වෙනස් වන රටවල මෙය බහුල ව භාවිත කරයි.

- **ඉහළ ගුණාත්මකභාවයෙන් යුතු අස්වනු ලබා ගත හැකි වීම**

  කෘමි හා පළිබෝධ හානි අවම බැවින් අස්වනුවල ගුණාත්මකභාවය රැකෙන අතර ම, සම්පූර්ණ පරිසරය ම බෝගයට ගැළපෙන ලෙස පවත්වා ගන්නා බැවින් පරිසර හෝ කායික විද්‍යාත්මක බලපෑම් හෝ නිසා අස්වැන්නේ ගුණාත්මකභාවයට වන හානි අවම වේ.

- **කෙටි කලකින් අස්වනු ලබාගත හැකි වීම**

  ඉහළ උෂ්ණත්වයක් හා ආර්ද්‍රතාවක් පවත්වා ගැනීමෙන් ශාකයේ ජෛව රසායනික ක්‍රියා වේගවත් වී ඉක්මනින් පරිණත වී කෙටි කලකින් අස්වනු ලබා ගත හැකි ය.

- **අවාරයේ අස්වනු ලබා ගැනීමට හැකි වීම**

  ආලෝකය, උෂ්ණත්වය හා වර්ෂාපතනය පාලනය කළ හැකි බැවින් අවාරයේ වුව ද අස්වනු ලබා ගත හැකි ය. එහෙයින් ගොවියාට තම අස්වැන්න සඳහා වැඩි මිලක් ලබා ගත හැකි වේ.

- **අඛණ්ඩව අස්වනු ලබා ගැනීම**

  බොහෝ විට එළිමහනේ වවන බෝග වගා කන්නවලට පමණක් සීමා වීමට ප්‍රධාන හේතු වනුයේ වර්ෂාපතනය හා දිවා කාලයේ දිග වේ. පාලිත තත්ත්ව යටතේ මෙම සාධක පාලනය කළ හැකි බැවින් වසර පුරා අඛණ්ඩ ව අස්වැන්න ලබා ගත හැකි වේ.

- **අතු කැබලි මුල් අද්දවා ගැනීම**

  මෙහි දී ශාක ප්‍රචාරක ව්‍යුහය තුළ ඉහළ උෂ්ණත්වයක් හා ආර්ද්‍රතාවක් පවත්වා ගැනීම නිසා අතු කැබලි වියළීම වැළකී එහි ජෛව රසායනික ක්‍රියා වේගවත් වේ. එනිසා ඉක්මනින් හා සාර්ථක ව මුල් ඇදීම සිදු වේ.

- **බද්ධ පැළ රැක බලා ගැනීම**

  බද්ධ පැළ නිෂ්පාදනයේ දී බද්ධ සන්ධිය ස්ථාවර වන තෙක් ශාක පාලිත තත්ත්ව යටතේ පවත්වා ගැනීමෙන් සාර්ථක බද්ධ පැළ ලබා ගත හැකි ය.

- **විවිධ දේශගුණික කලාපවලට අවේණික වූ බෝග (කලාපීය බෝග) ඕනෑම දේශගුණික කලාපයක වගා කළ හැකි වීම**

  බෝගවල දේශගුණික අවශ්‍යතා හඳුනා ගෙන එම දේශගුණ සාධක පාලිත තත්ත්ව යටතේ පවත්වා ගැනීම තුළින් බෝග වගා කළ හැකි ය. අතීතයේ සෞම්‍ය කලාපීය රටවලට පමණක් සීමා වූ ස්ට්‍රෝබෙරි වැනි බෝග වර්තමානයේ නිවර්තන කලාපීය රටවලට ද වැවීමට හැකි වී ඇත්තේ පාලිත තත්ව යටතේ වගාව ආරම්භ වීමත් සමග ය.

- **ප්‍රභා සංවේදී බෝගවලට අවශ්‍ය දිවා කාලය පාලනය කිරීම**

  මෙහි දී ආලෝකය උචිත පරිදි පාලනය කිරීමෙන් ප්‍රභා සංවේදී බෝග අවාරයේ වුව ද වගා කළ හැකි ය.

- **පටක රෝපිත පැළ සාමාන්‍ය පරිසරයට අනුවර්තනය කිරීම**

  මෙහි දී ප්‍රචාරක ව්‍යුහයක් තුළ පරිසර තත්ත්ව වෙනස් කරමින් ක්‍රමයෙන් සාමාන්‍ය පරිසර තත්ත්වවලට ශාක හුරු කරනු ලැබේ.

පරිසර තත්ත්ව පාලනයට යොදා ගන්නා උපක්‍රම හා භාවිතය

- **වසුන් යෙදීම**

පාංශු පරිසර තත්ත්ව පාලනය කිරීම සඳහා වසුන් යෙදීම සිදු කෙරේ. වසුන් ලෙස කොහුබත්, පිදුරු, පොලිතින්, පොල් අතු, ඉලුක්, මානා හා වෙනත් කොළ රොඩු භාවිත කරයි.



රූපය 9.1: වගාවකට වසුන් යොදා ඇති අයුරු

වසුන් භාවිතයෙන්

- පසේ තෙතමනය හා උෂ්ණත්වය ආරක්ෂා වේ.
- පසේ වාෂ්පීකරණය අඩු වේ.
- වල් පැළ මතු වීම වැළැක්වේ.

තවානක නම් ජලය යෙදීමේ දී බීජ මතු පිටට පැමිණීම වැළැක්වීමට වසුන් යොදයි. එමෙන් ම රෝග කාරක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හා වෙනත් කෘමීන්ගෙන් වන බලපෑම අවම කර ගැනීම සඳහා ජීවාණුහරණය කළ වසුන් භාවිත කරනු ලැබේ.

- **එල ආවරණය කිරීම**



රූපය 9.2: කෙසෙල් කැන් ආවරණය කර ඇති අයුරු

කෙසෙල් කැන් වැනි එල නිල් පැහැති පොලිතීන්වලින් ආවරණය කර තැබීමෙන් කෙසෙල් කැන අවට ක්ෂුද්‍ර පරිසරයේ උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතාව ඉහළ යාම සිදු වේ. එමගින් එලයේ වර්ධනය සඳහා හිතකර පරිසර තත්වයක් ඇති වේ. එයට අමතර ව කොළ පැහැති කෙසෙල් ගෙඩි මතට නිල් පැහැති ආලෝකය යොමු වීමෙන් එහි ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය වැඩි වී නිපදවන ආහාර ප්‍රමාණය වැඩි වේ. එමගින් විශාල ගෙඩිවලින් යුත් කෙසෙල් කැනක් ලබා ගත හැකි ය.

- **ශාක ප්‍රචාරක ව්‍යුහ (plant propagators) භාවිතය**

පාලිත තත්ත්ව යටතේ බෝග වගාවේ දී බෝගයකට අවශ්‍ය පරිදි උෂ්ණත්වය, ආලෝකය, ආර්ද්‍රතාව, සුළඟ යන වායව පරිසර සාධක එකක් හෝ කිහිපයක් පාලනය කර ගැනීම සඳහා භාවිත කරන්නා වූ ව්‍යුහ ශාක ප්‍රචාරක ව්‍යුහ ලෙස හැඳින්වේ. ඒවා පහත අයුරු වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

ශාක ප්‍රචාරක ව්‍යුහ

තාවකාලික ප්‍රචාරක ව්‍යුහ	අර්ධ ස්ථිර ප්‍රචාරක ව්‍යුහ	ස්ථිර ප්‍රචාරක ව්‍යුහ
උදාහරණ: තනි පැළ ආවරණය, පේළි ආවරණය, පාත්ති ආවරණය, සරල ප්‍රචාරක ව්‍යුහ, ජල සංරක්ෂක ව්‍යුහ, උණුසුම් පාත්ති, ශීත රාමු	උදාහරණ: පොලිතීන් උමං, ලැත් නිවාස	උදාහරණ: හරිතාගාර

තාවකාලික ප්‍රචාරක ව්‍යුහ

බෝග පැළ වර්ධනයේ විවිධ අවධිවල දී පමණක් පරිසර සාධක පාලනය කිරීමෙන් සාර්ථක ප්‍රතිඵල ලබා ගත හැකි ය. විශේෂයෙන් ම කුඩා පැළ අවධියේ දී මෙය වැදගත් වේ. මෙලෙස බෝගයේ විවිධ වර්ධන අවස්ථාවල දී පමණක් පරිසරය පාලනය කිරීම සඳහා භාවිත කරනු ලබන ප්‍රචාරක ව්‍යුහ තාවකාලික ප්‍රචාරක ව්‍යුහ නම් වේ.

කුඩා පැළ අවධියේ දී පැළ ආරක්ෂා කිරීම සඳහා පහත උපක්‍රම භාවිත කෙරේ.

i. තනි පැළ ආවරණය

බෝග පැළ තනි තනි ව ආරක්ෂා කිරීම සඳහා ආවරණය කිරීම මෙහි දී සිදු කෙරේ. පැළ සිටුවූ පසු ව වාෂ්පීභවනයෙන්, පළිබෝධයන්ගෙන් ආරක්ෂා කිරීම සඳහා තනි පැළ ආවරණය කරනු ලැබේ. මෙහි දී පැළය අවට ක්ෂුද්‍ර පරිසරයේ ආර්ද්‍රතාව ඉහළ අගයක පවත්වා ගැනීම සිදු වේ. මේ සඳහා විවිධ උපක්‍රම භාවිත කෙරේ (රූපය 9.3).

විවෘත ක්ෂේත්‍රයේ වගා කිරීමේ දී වායව පරිසරය පාලනය කිරීම සඳහා යොදා ගනී. බෝග පේළිවලට ඉහළින් යොදන ආවරණයකි. මේ සඳහා පොලිතීන් භාවිත කළ හැකි ය. ශාක පැළ පේළි වශයෙන් ආරක්ෂා කිරීමට පේළි ආවරණ යොදා ගන්නා අතර, ඒ සඳහා යොදා ගත හැකි සාර්ථක තාවකාලික ප්‍රචාරක ව්‍යුහ ආකාර කිහිපයකි.



රූපය 9.3 : බෝග පැළ තනි තනි ව ආවරණය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි උපක්‍රම

ii. පේළි ආවරණය

විවෘත ක්ෂේත්‍රයේ වගා කිරීමේ දී වායව පරිසරය පාලනය කිරීම සඳහා යොදා ගනී. බෝග පේළිවලට ඉහළින් යොදන ආවරණයකි. මේ සඳහා පොලිතීන් භාවිත කෙරේ. ශාක පැළ පේළි වශයෙන් ආරක්ෂා කිරීමට පේළි ආවරණ යොදා ගන්නා අතර, ඒ සඳහා යොදා ගත හැකි සාර්ථක තාවකාලික ප්‍රචාරක ව්‍යුහ ආකාර කිහිපයකි.

- **ආරුක්කු සහිත පේළි ආවරණය**

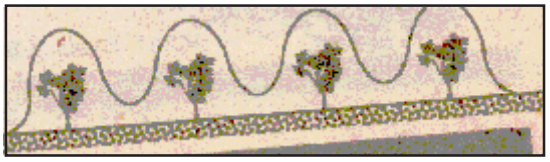
ආරුක්කු හැඩැති සැකිල්ලක් භාවිත කරයි. පාරිසරික තත්ත්වය අනුව බෝගය සම්පූර්ණයෙන් ම හෝ අර්ධ වශයෙන් ආවරණය කළ හැකි ය.



රූපය 9.4: ආරුක්කු සහිත පේළි ආවරණයක්

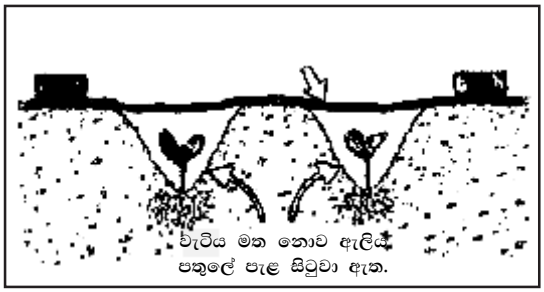
- **පා වෙන පේළි ආවරණය**

ආරුක්කු හැඩැති සැකිල්ලක් භාවිත නොකරයි. ඉතා සැහැල්ලු තුනී ආවරණයකි. බීජ සිටුවා ආවරණය කළ විට වැඩෙන බීජවලට ආවරණය ඔසවා ගෙන වර්ධනය වීමට හැකියාවක් ඇත.



රූපය 9.5: පා වෙන පේළි ආවරණයක්

මීට අමතර ව බීජ ප්‍රරෝහණය උත්තේජනය කිරීම සඳහා ඇළි හා වැටි ක්‍රමයට බිම සකසා ඇළිවල බීජ සිටුවයි. පසු ව වැටි මගින් ඇළිය ආවරණය වන සේ පාරදෘශ්‍ය පොලිතීන් එලා දෙපස බර තබනු ලැබේ. මෙසේ සකස් කළ විට ඇළි තුළ ක්ෂුද්‍ර පරිසරයේ ඉහළ ආර්ද්‍රතාවක් හා උෂ්ණත්වයක් පවත්වා ගත හැකි නිසා බීජ ප්‍රරෝහණය සාර්ථක ව ඉක්මනින් සිදු වන අතර ඉන් සෑදෙන බීජ පැළ වර්ධනය වන තෙක් ආරක්ෂා වීමක් ද සිදු වේ. එහි දී තෙතමනය, සංරක්ෂණය වාෂ්පී උත්ස්වේදනය පාලනය කිරීම, පළිබෝධයන්ගෙන් ආරක්ෂා වීම, වර්ධනය වේගවත් වීම සිදු වේ. පොලිතීන් කොළය බීජ පැළවල පත්‍රවල නොගෑවෙන සේ පවත්වා ගැනීමෙන් පත්‍ර පිළිස්සී යාම වළක්වා ගත හැකි ය.

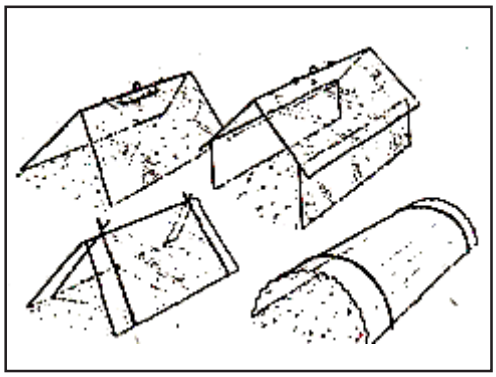


රූපය 9.6: ඇළිවල බීජවපුකරමය සහ ඇළිවල වැටි මත පාරදෘශ්‍ය පොලිතීන් එලා ඇති අයුරු

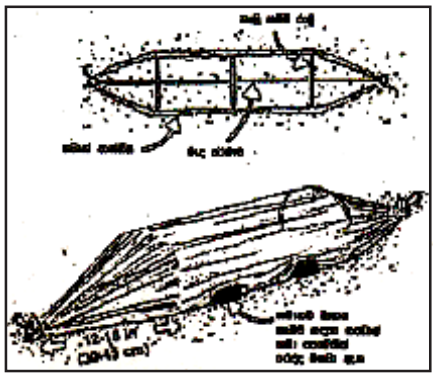
iii. පාත්ති ආවරණය

පැළ සිටු වූ පාත්ති, තවාන් පාත්ති ආදිය ආවරණය කිරීම මගින් ආරක්ෂා කිරීම මෙහිදී සිදු කෙරේ. පාත්ති ආවරණය සඳහා විවිධ ව්‍යුහ භාවිත කළ හැකි ය.

- යකඩ හෝ ලී පටි, උණ පටි හෝ යකඩින් සැකසූ පට්ටම් මත පොලිතීන් එලා සකස් කර ගන්නා තාවකාලික ප්‍රචාරක ව්‍යුහ
- ගෙවත්තේ කුඩා තවාන් පාත්තියක් සඳහා තාවකාලික ව යොදා ගත හැකි කුඩා පොලිතීන් උමගක් 9.8 රූපයේ දැක් වේ. මෙමගින් ඉතාමත් සාර්ථක ව තවාන් පැළ සකසා ගත හැකි ය.



රූපය 9.7: පට්ටම් මත පොලිතීන් එලා සකස් කර ගන්නා තාවකාලික ප්‍රචාරක ව්‍යුහ කිහිපයක්



රූපය 9.8: පොලිතීන් උමගක්

මෙලෙස බෝගයක වර්ධන අවධි අනුරින් වෙනස් සංවේදී අවධිවල බාහ්‍ය පරිසරය පාලනය කිරීම මගින් ඵලදාව වැඩි දියුණු කළ හැකි ය.

කිරීමෙන් ඉහළ ගුණාත්මකභාවයෙන් යුත් අධික අස්වැන්නක් අඩු වියදමකින් ලබා ගෙන ලාභය උපරිම කර ගත හැකි අතර පරිසරය ද සංරක්ෂණය කළ හැකි ය.

iv. ශාක ප්‍රචාරක (plant propagators)

ශ්‍රී ලංකාවේ වැඩි වශයෙන් භාවිත වන සහ පහසුවෙන් නිර්මාණය කර ගත හැකි ව්‍යුහ වේ. ලබා ගත හැකි සම්පත් අනුව මෙම ව්‍යුහ තනා ගත හැකි ය.

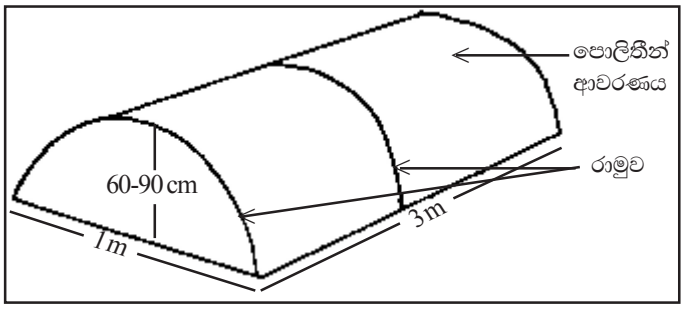
සූර්ය ප්‍රචාරක ව්‍යුහ (solar propagators)

සූර්ය ප්‍රචාරක ආලෝකය ගමන් කළ හැකි පොලිතීන්වලින් බහුල ව නිර්මාණය කර ගනී. මෙය තුළට සූර්යාලෝකය ගමන් කරන බැවින් ඒ තුළ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම සිදු වේ. පොලිතීන් ආවරණය නිසා මෙය තුළ තිබෙන ජල වාෂ්ප ද පිට වීම සිදු නොවේ. එනිසා පත්‍ර හැළී යාම සිදු නොවී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මනාව සිදු වේ. එමෙන්ම මෙම ව්‍යුහය තුළ උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතාව වැඩි වීම හේතුවෙන් හෝර්මෝන ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි වී සිටු වන ලද දඬු කැබලිවල මුල් ඇදීම වේගවත් කෙරේ. අවශ්‍යතාව අනුව විවිධ ආකාරයේ සූර්ය ප්‍රචාරක තනා ගත හැකි ය.

සූර්ය ප්‍රචාරක ව්‍යුහයක් සෑදීම

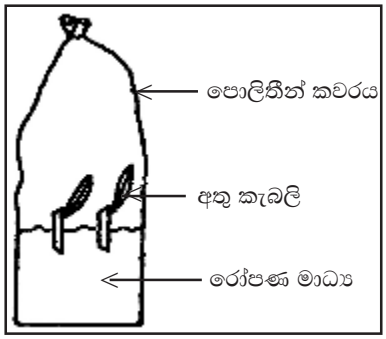
මේ සඳහා ප්‍රථමයෙන් ජලයෙන් යට නොවන තැනිතලා භූමියක් තෝරා ගත යුතු ය. අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට දිග, පළල සලකුණු කර පසුව උණ ලී පටි සිටුවා අර්ධ කවාකාර ආකෘතියක් සකසා ගනී. සාමාන්‍යයෙන් රාමුවෙහි උස 60 - 90cm පමණ වීම යෝග්‍ය නමුත් භාවිත කරන රෝපණ ද්‍රව්‍ය අනුව එය වෙනස් විය හැකි ය. මෙම ආකෘතියට පිටතින් පොලිතීන්වලින් ආවරණය කිරීමෙන් සරල සූර්ය ප්‍රචාරකය තනා ගත හැකි ය.

මෙම සරල සූර්ය ප්‍රචාරකය තුළ 8 - 10cm ක් පමණ ඝනකමට තෙත් කළ රෝපණ මාධ්‍යය අතුරා නිවැරදි ව කපා ගත් දඬු කැබලි එහි සිටුවීම කරයි. සූර්ය ප්‍රචාරකයේ පොලිතීනයේ යට දාරය පාත්තිය මත වටේට සිටින සේ සකස් කර ගල් කැට හෝ ලී කැබලි තබා ජල වාෂ්ප පිට නොවන සේ සකස් කර තැබිය යුතු ය.



තවාන් මිශ්‍රණය සඳහා මතුපිට පස් හා කොම්පෝස්ට් හෝ දිරූ ගොම 1:1 අනුපාතයට මිශ්‍ර කර ප්‍රමාණ වැඩි මිශ්‍රණයක් සාදා ගැනීම සුදුසු ය. දඬු කැබලි, පත්‍ර කැබලි, මුල් කැබලි මුල් අද්දවා ගැනීමට සිනිඳු වැලි : කොම්පෝස්ට් 1:1 මිශ්‍රණයක් භාවිත කිරීම සුදුසු ය (මෙම මිශ්‍රණ අනුපාත ප්‍රාදේශීය වශයෙන් වෙනස් විය හැකි ය).

- **සූර්ය ප්‍රචාරකය**



රූපය 9.10: ඒකීය සූර්ය ප්‍රචාරකයක ව්‍යුහයක්

බොහෝ අවස්ථාවල එක් දඬු කැබැල්ලක් මෙය තුළ මුල් අද්දවා ගන්නා බැවින් ඒකීය සූර්ය ප්‍රචාරකයක් ලෙස ද මෙය හඳුන්වයි.

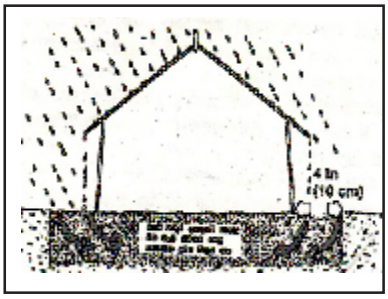
මෙහි දී ගේජ් 150-200 පමණ වන, විෂ්කම්භය 12-20cm ක් පමණ වන පොලිතීන් රෝලකින් 45cm ක් පමණ දිග පොලිතීන් කැබැල්ලක් ගෙන එහි එක් පැත්තක් සීල් කර ගනී. එම උරයෙන් 1/3 ක් පමණ පිරෙන සේ ජීවාණුහරණය කර ගත් මතුපිට පස් හා වැලි 1:1 අනුපාතයට මිශ්‍ර කර ප්‍රමාණවත් තෙතමනයක් ලැබෙන පරිදි ජලයෙන් තෙත් කර පොලිතීන් උරයට දමනු ලැබේ. මෙහි හරි මැදින් ආධාරක කෝටුවක් ද

සිටුවා ගනී. ඉන්පසු නියමිත ආකාරයට කපා ගත් දඬු කැබැල්ල එය තුළ සිටු වීම කරයි. ඉන්පසු පොලිතීන් බෑගයේ ඉහළ කෙළවර හොඳින් සීල් වෙන පරිදි ගැට ගසා තරමක් සෙවන ස්ථානයක තබයි.

මෙලෙස සකස් කර ගත් සූර්ය ප්‍රචාරක තුළ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම නිසා හෝර්මෝන සක්‍රීය වී මුල් ඇදීම සිදු වේ. මේවා තුළ ආර්ද්‍රතාව ඉහළ යන බැවින් දඬු කැබලි වියළී යාම වැළකේ. මේ ආකාරයට පරසර තත්ව පාලනය කිරීමෙන් දඬු කැබලි මුල් ඇද්දවීම වේගවත් කර ගත හැකි ය.

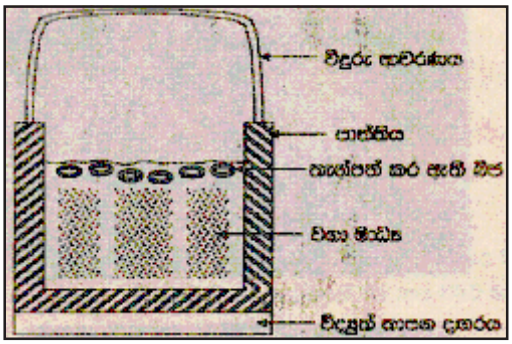
v. ජල සංරක්ෂණ ප්‍රචාරක ව්‍යුහ

වර්ෂා කාලයේ දී ලැබෙන ජලය සංරක්ෂණය කර ගනිමින් වියළි කාලයේ දී බෝග වගා කිරීමට මෙම ප්‍රචාරණ ව්‍යුහ භාවිත කරයි. මෙහි දී කොම්පෝස්ට් වැනි කාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු කළ ස්ථානයක 9.11 රූපයේ ආකාරයට ප්‍රචාරක ව්‍යුහ තනා ඒ තුළ බෝග වගා කළ හැකි ය. වර්ෂා කාලයේ දී මෙය තුළ ඇති පසට ජලය කාන්දු වේ. එවිට ප්‍රචාරක ව්‍යුහය තුළ ඇති පස ජලයෙන් සංතෘප්ත වේ. වියළි කාලයේ දී පසෙන් ජලය වාෂ්පීකරණය වුව ද ප්‍රචාරක ව්‍යුහය තුළ වියළි කාලයේ දී නොවියළේ. එයට ප්‍රධාන හේතුව ව්‍යුහය තුළ අධික ආර්ද්‍රතාවක් පැවතීම නිසා වාෂ්පීකරණය වැළැක්වීම ය. එනිසා මෙම ප්‍රචාරක ව්‍යුහ තුළ වියළි කාලයේ දී පවා ජල සම්පාදනයකින් තොර ව බෝග වගා කළ හැකි ය.



රූපය 9.11: ජල සංරක්ෂණ ප්‍රචාරක ව්‍යුහයක්

vi. උණුසුම් පාත්ති (hot beds)



රූපය 9.12: උණුසුම් පාත්තියක්

සාමාන්‍යයෙන් මේවා භාවිත වන්නේ සෞම්‍ය කලාපික රටවල ය. එම රටවල ශීත සෘතුවේ දී අධික වශයෙන් උෂ්ණත්වය පහත වැටෙන නිසා වගා මාධ්‍යය මත තැන්පත් කළ බීජ සාර්ථක ලෙස ප්‍රරෝහණය නොවේ. එබැවින් කෘත්‍රිම ව ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය උෂ්ණත්වය ලබා දෙන්නා වූ ව්‍යුහයක් ලෙස උණුසුම් පාත්ති හඳුන්වා දිය හැකි ය. මෙහි දී විද්‍යුත් තාපන දඟරය මගින් අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට උෂ්ණත්වය ලබා දේ. එබැවින් වගා මාධ්‍යය තුළ ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය උෂ්ණත්වය තහවුරු වේ.

vii. ශීත රාමු (cold frame)

මේවා ද ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත නොවේ. සාමාන්‍යයෙන් මේවා භාවිත වන්නේ සෞම්‍ය කලාපික රටවල ය. ශීත රාමුව ද එක්තරා ආකාරයකට ඉතා කුඩා හරිතාගාරයකට සමාන ය. ශීත දේශගුණය නිසා කුඩා පැළවලට ඇති විය හැකි අහිතකර බලපෑම් වැළැක්වීම සඳහා ශීත රාමුව සකස් කර ඒ තුළ කුඩා පැළ නඩත්තු කරයි. විද්‍යුතය භාවිත කර ශීත රාමුව තුළ පැළ අධික ශීතලෙන් ආරක්ෂා වන උෂ්ණත්ව මට්ටමක පවත්වා ගනී.

අර්ධ ස්ථිර හා ස්ථිර ශාක ප්‍රචාරක ව්‍යුහ

මේවා ස්ථිර ව සකස් කරන ලද ව්‍යුහ වේ. ඉන් සාපේක්ෂ ව අඩු කාලයක් කල් පවතින ව්‍යුහ අර්ධ ස්ථිර ව්‍යුහ ගණයට අයත් වේ. බෝග වගාවක දී මෙම ව්‍යුහ තෝරා ගැනීමේ දී පහත සඳහන් කරුණු කෙරෙහි සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

- වගා කරනු ලබන බෝගයට ගැළපීම
- වගා කරනු ලබන පරිසරයට/ප්‍රදේශයට ගැළපීම
- ගොවියාගේ ආර්ථික මට්ටම

එසේ ම ව්‍යුහය සඳහා ද්‍රව්‍ය තේරීමේ දී ද

- කල් පැවැත්ම
- ව්‍යුහය තුළ උෂ්ණත්ව පාලනය
- මිල යන කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කළ යුතු ය.

හරිතාගාර (green house)



රූපය 9.13: හරිතාගාරයක්

මුල්ම හරිතාගාරය වර්ෂ 1700 දී නිපදවා ඇති අතර එය ආවරණය කර තිබුණේ වීදුරු තහඩුවලිනි. මුලින් ම මෙම හරිතාගාර තුළ වගා කර ඇත්තේ මිදි, කොමඩු, ස්ට්‍රෝබෙරි වැනි පලතුරු වර්ග වන අතර පසුව එළවලු වර්ග ද වගා කර ඇත.

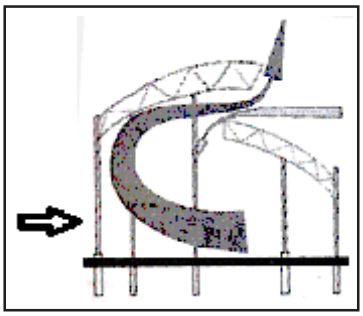
හරිතාගාර මූලධර්මය

සෞම්‍ය කලාපික රටවල ශීත සෘතුවේ දී බෝග වගා කිරීම ප්‍රබල අභියෝගයකි. බොහෝ විට රාත්‍රී උෂ්ණත්වය එම කාලයේ දී ජලය මිදෙන උෂ්ණත්වය (freezing temperature) අභිබවා පහළ වැටේ. එවිට බෝග ශාකවල සෛල තුළ හා සෛල අතර ජලය අයිස් බවට පත් වේ. සංවෘත කුටියක් තුළ වගා කිරීමෙන් මෙම තත්වය වළක්වා ගත හැකි ය. එසේ ම එය සංවෘත වුවත් දිවා සූර්යාලෝකය ලැබිය යුතු ය. මේ අනුව වීදුරුවලින් ආවරණය වූ කුටියක් තුළ වගාව ආරම්භ විය. මෙවැනි ආවරණයක් තුළට දිවා කාලයේ දී සූර්යාලෝකය ලැබේ. ඒවා ලැබෙනුයේ ශක්තියෙන් වැඩි කෙටි තරංග ලෙස ය. එම තාප විකිරණ හරිතාගාරයේ භූමි පෘෂ්ඨය මගින් උරා ගෙන තාපය ගබඩා කර ගනී. 2.4 නිපුණතා මට්ටමෙහි ද විස්තර කර ඇති පරිදි රාත්‍රී කාලයේ එසේ අවශෝෂණය කර ගත් තාපය දිගු තරංග ලෙස විමෝචනය වේ. රාත්‍රී කාලයේ දී ශාක ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු නොකර ශ්වසනය පමණක් සිදු කරන බැවින් වීදුරු ආවරණයට පහළින් CO_2 අධික සාන්ද්‍රණයකින් පවතී. එම CO_2 ස්තරය මගින් දිගු තරංග තාප විකිරණ පිට වීමට නොදී ප්‍රති-පරාවර්තනය (re-reflection) සිදු කරයි. එම නිසා රාත්‍රී කාලයේ දී මෙම ව්‍යුහය තුළ තාපය රැඳේ. එබැවින් බාහිර පරිසරයේ උෂ්ණත්වය ජලය මිදෙන උෂ්ණත්වයට වඩා ඉහළ මට්ටමකින් පවතින නිසා බෝගවලට හානියක් සිදු නොවේ. ශීත කාලය තුළ ද වගා කළ හැකි ය.

හරිතාගාර ඉදි කිරීමට විශාල මුදලක් වැය වන අතර ශ්‍රී ලංකාවේ එතරම් ප්‍රචලිත නොවේ. එහෙත් මේවා තුළ උෂ්ණත්වය, ආලෝකය, ආර්ද්‍රතාවය, සුළඟ (වායු චලන) ආදී සියලු සාධක පාලනය කළ හැකි නිසා සුවිශේෂී වූ කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා භාවිත කරයි.

උදා : අභිජනන කටයුතු සඳහා
පර්යේෂණ කටයුතු සඳහා

ඊට අමතර ව විසිතුරු පැළ වගාව හා මල් වගාව ආදී ඉහළ ආදායම් ලබන කෘෂි ව්‍යාපාර සඳහා භාවිත කරනු ලැබේ.



රූපය 9.14: හරිතාගාරයක් තුළ වායු ප්‍රවාහය පාලනය කිරීම සඳහා භාවිත කරන වාතය පිටව යන අයුරු

නිවර්තන කලාපීය රටවල හරිතාගාර

හරිතාගාර ඇති වූයේ සෞම්‍ය කලාපීය රටවල වුව ද පසුව විවිධ අවශ්‍යතා මත නිවර්තන සහ උප නිවර්තන රටවල ද ව්‍යාප්ත විය (උදා: කියත් දැති ආකාර හරිතාගාර - saw tooth house).

මෙම ව්‍යුහය තුළ පංකා මගින් ඇතුළත උණුසුම් වන වාතය පිටතට යැවීම සිදු කෙරේ. මේ සඳහා සිදුරු සිටින සේ වහලය සකසනු ලැබේ. මෙලෙස උණුසුම් වාතය පිට වීම නිසා ඉහත නම මෙම හරිතාගාරයට භාවිත කරයි. පංකාවෙන් ඇතුළු කරන සේ සකසා ඇත. මේ නිසා මෙම ප්‍රචාරක ව්‍යුහය තුළ රෝග, අඛණ්ඩ වායු ප්‍රවාහයක් ඇතුළත සිට පිටට ගැලීම නිසා බාහිරින්

රෝග, පළිබෝධ ඇතුළු වීම ද වළකී.

සමහර විට උෂ්ණත්ව සංවේදී ව්‍යුහ (thermo regulators) මෙවැනි හරිතාගාර තුළ සවිකර ඇති අතර උෂ්ණත්වය අනවශ්‍ය ලෙස ඉහළ යන විට එය හඳුනා ගනී. එමගින් ප්‍රධාන පාලකය (main controller) වෙත විද්‍යුත් පණිවිඩ යවයි. එවිට එමගින් අභ්‍යන්තර කුටිය පුරා ජල වාෂ්ප මිහිදුමක් ලෙස පතුරුවා හරියි. ජලය මිහිදුමක් ලෙස පිට කිරීමට අභ්‍යන්තර ව යොදා ඇති ජල නළවලට misters නම් උපකරණ සවි කර තිබේ.

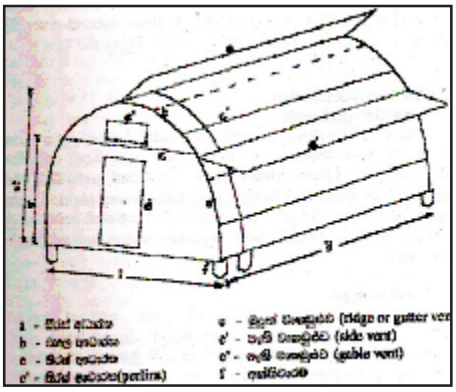
පොලිතීන් උමං (poly tunnel)



පසු ගිය කාලය තුළ වඩාත් ප්‍රචලිත වූ ශාක ප්‍රාරක ව්‍යුහය මෙයයි. මේවා හරිතාගාරවලට වඩා ලාභදායී ව හා පහසුවෙන් සකසා ගත හැකි ය. මෙය අර්ධ ස්ථිර ප්‍රාරක ව්‍යුහයකි.

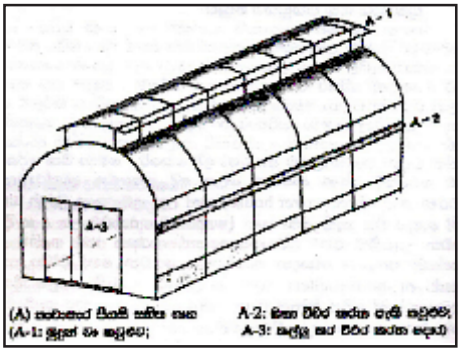
ව්‍යුහය හා අභ්‍යන්තර පරිසර තත්ව පාලනය

යකඩ බටවලින් අර්ධ කවාකාර ව සෑදූ නිවාසයක් පාරජම්බුල කිරණ ඇතුළු නොවන පොලිතීන් වර්ගයකින් (පොලියුරිතීන්- polyurethine) ආවරණය කර පොලිතින් උමං නිර්මාණය කෙරේ. අර්ධ වලාකාර වහලයක් සහිත ව්‍යුහ වැඩිපුර භාවිත කරයි. පහත රට ප්‍රදේශවලදී මේ තුළ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම ප්‍රබල ගැටලුවකි. එවන් අවස්ථාවල දී බිත්තියේ ඉහළින් වාතය ඇද දමන පංකා සවි කරයි. නැතහොත් 9.17 රූපයේ දැක්වෙන අයුරු අර්ධ කවාකාර වහලයේ ඉහළින් රත් වූ වායු ධාරා ඉවත් වන ආකාරයට වහලය සකසයි. බිත්ති සඳහා පොලිතීන් වෙනුවට කෘමි ආරක්ෂිත දැල් භාවිත කිරීමෙන් ද උමඟ තුළ වාතය උණුසුම් වීම වැළකේ. එවිට පහළ දැල් ගැසූ කොටස්වලින් සිසිල් වායු ධාරා ඇදී එන අතර රත් වූ වායු ධාරා ඉවත් වීමෙන් උෂ්ණත්වය පාලනය වේ. මේ ක්‍රියා නිසා ම අනවශ්‍ය පරිදි ආර්ද්‍රතාව ඉහළ යාමෙන් වන හානි ද වළකා ගත හැකි ය. මේ හැරුණු විට උෂ්ණත්වය, ආර්ද්‍රතාව, වායු චලන ආදිය පාලනය කෙරෙන සංකීර්ණ ක්‍රමයක් මෙම ව්‍යුහයේ තුළ නොමැති.



රූපය 9.16: පොලිතීන් උමඟක සැකැස්ම

මෙම ව්‍යුහ වඩාත් සාර්ථක ව භාවිත කළ හැක්කේ නුවරඑළිය, බණ්ඩාරවෙල ආදී සිසිල් දේශගුණය සහිත ප්‍රදේශවල ය. කාලයක් ගත වන විට වර්ෂාවට හසු වීමෙන් තෙතමනය වැඩි වීම නිසාත් අනෙක් පරිසර සාධකවල බලපෑම නිසාත් පොලිතීන්/කෘමි දැල් මත ඇල්ගී වර්ධනය වීමෙන් ඒවා දුර්වර්ණ වී ආලෝකය ගමන් කිරීම සීමාකාරී වේ. එම නිසා වසර 4-5 කට වරක් ආවරණය අලුත් කළ යුතු ය.



රූපය 9.17: පොලිතීන් උමඟක

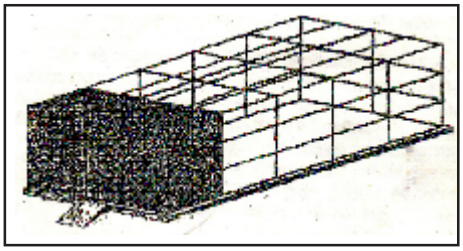
ලැත් නිවාස (lath house)

දැනට වසර කීපයකට පෙර වඩාත් ප්‍රචලිත ව තිබූ ශාක ප්‍රවර්ධන ව්‍යුහ ඒවා පොලිතීන් ආවරණය කර සෑදූ නිවාස ලැත් නිවාස ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි දී ලී වෙනුවට ලණු හෝ දැල් භාවිත කොට ආවරණය කිරීම ද සිදු කළ හැකි ය. ලැත් නිවාස සෑදීමේ මූලික අරමුණ වූයේ සුළඟින් ආරක්ෂාව, ආර්ද්‍රතාව යම් තරමකට ඉහළ අගයක පවත්වා ගැනීම, සෙවණ සැපයීම හා මීයන්, සාවුන් වැනි පළිබෝධයන්ගෙන් ආරක්ෂා කර ගැනීම ය. ලණු ගෘහ, දැල් ගෘහ හා ලී පටි

ගෘහ මෙම ව්‍යුහ වර්ගයට අයත් වේ.

- **ලණු ගෘහ**

තෙතමනය හා ආර්ද්‍රතාව ආරක්ෂා කර ගැනීමට වඩාත් උචිත වේ. සුළඟ මගින් ආරක්ෂා වීම ද සිදු වේ. උඩ වැඩියා, ඇන්තූරියම් වැනි මල් ශාක සඳහා වඩා යෝග්‍ය වන අතර ඉක්මනින් ලනු දිරාපත් වීම, දිලීර රෝග ව්‍යාප්තිය මෙහි ඇති ගැටලු ලෙස දැකිය හැකි ය.



රූපය 9.18: ලණු ගෘහයක්

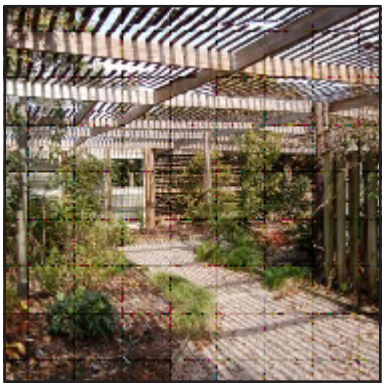
- **දැල් ගෘහ**



රූපය 9.19: දැල් ගෘහයක්

ආලෝකය පාලනය කිරීම දැල් ගෘහවල මූලික අරමුණ වේ. මේ සඳහා ආලෝකය පාලනය 50% හා 75% වශයෙන් වෙළඳපොළෙහි දැල් වර්ග ඇත. උඩවැඩියා සඳහා 50% සෙවණ දැල ද ඇන්තූරියම් සඳහා 75% සෙවණ දැල ද භාවිත වේ. උෂ්ණත්වය අඩු ප්‍රදේශවල කොළ පාට දැල් භාවිත කිරීමෙන් ගෘහය තුළ උෂ්ණත්වය උපරිම කර ගත හැකි ය.

- **ලී පටි ගෘහ (lath house)**



සෙවණ ලබා දීම හා සුළඟින් පැළ ආරක්ෂා කිරීම සිදු වේ. විශේෂයෙන් තේ වගාවේ දී තවාන් පැළ ලී පටි ගෘහ තුළ තබනු ලැබේ.

බෝග වගාවේ දී පරිසර තත්ව පාලනයේ ගැටලු

- **ප්‍රචාරක ව්‍යුහ තෝරා ගැනීම සහ ඉදි කිරීමේ තාක්ෂණය පිළිබඳ පවතින ගැටලු**
  - වගා කරන බෝග වර්ගය සහ ප්‍රදේශයේ පාරිසරික තත්ත්ව අනුව පාලනය කළ යුතු අවශ්‍යතා නිවැරදි ව අවබෝධ කර ගැනීම
  - නිවැරදි තත්ව නිසි පරිදි අවබෝධ කර ගත්ත ද උපරිම ජීව කාලයකට ඔරොත්තු දෙන පරිදි අඩු වියදමින් ප්‍රචාරක ව්‍යුහ ඉදි කර ගැනීමට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය, උපකරණ ,උපාංග සහ පුහුණු ශ්‍රමය හිඟ වීම
  - කාලගුණික හා දේශගුණික විද්‍යාලයන්ට නොගැළපෙන ව්‍යුහ ඉදි කිරීම හේතුවෙන් බෝග අස්වැන්නේ ගුණාත්මකභාවය පිරිහීම

- **බෝග වගා තාක්ෂණය නිසි ලෙස භාවිත නොකිරීම**

පාලනය කරන ලද තත්ව යටතේ බෝග වගා සිදු කරන විට ඒ සඳහා නියමිත ක්‍රමවේද අනුගමනය කළ යුතු ය. ඒ සඳහා ප්‍රමිතියෙන් ඉහළ බීජවලින් ක්‍රමානුකූල ව සකස් කළ තවාන්වල බීජ පැළ සාදා ගත යුතු ය. නමුත් එම ක්‍රමවේද අනුගමනය නොකර බාහිර වගාවන්ට සුදුසු ප්‍රභේදවල පැළ ප්‍රචාරක ව්‍යුහ තුළ වගාවට තෝරා ගනී. එමගින් වර්ධනයේ විෂමතා සහිත වගාවක් ඇති වේ.

- **අධික ලෙස රසායනික පළිබෝධ නාශක මත විශ්වාසය තැබීම**

ප්‍රචාරක ව්‍යුහ තුළ වගාවේ දී හට ගන්නා දිලීර රෝග පාලනයට අධික ලෙස රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත කරන අවස්ථා ඇත. මේ හේතුවෙන් හරිතාගාර සේවකයන්ගේ හා පාරිසරික ප්‍රයෝජනවත්

ජීවීන්ගේ පැවැත්මට ද අවසානයේ පාංශු පරිසරයට ද තර්ජනයක් ඇති කරවිය හැකි ය.

- **ආයෝජන හැකියාව අඩුකම හා කුඩා පරිමාණ වගාවන්ට සීමා වීම**

පොලිතින් උමං වැනි ප්‍රචාරක ව්‍යුහ තුළ එළවලු වගාවේ නියැළි බොහෝ වගාකරුවන් දුර්වල ආර්ථික ශක්තියකින් යුත් පුද්ගලයන් වීම නිසා ඉහළ ආයෝජනයට එය බාධාවක් වේ. තාක්ෂණික ගැටලු හා අළෙවියේ ගැටලු නිසා ද අවදානම් තත්වයක් ඇත. එමගින් අපනයන වෙළඳපොළ වැනි වඩාත් ලාභදායී ස්ථාවර ආදායම් මාර්ග දක්වා ළඟා වීමට බාධාවක් වී ඇත.

- **ආයතනික පහසුකම් අඩු වීම**

පාලනය කරන ලද තත්ව යටතේ බෝග වගාව සිදු කරන විට වගා කන්නය තුළ වරින් වර ගැටලු මතු වීම සිදු වේ. නමුත් මේවාට විසඳුම් සඳහා අවශ්‍ය උපදෙස් ලබා ගැනීමට ශක්තිමත් කෘෂි ව්‍යාප්ති සේවයක් නොමැති වීම ප්‍රධාන ගැටලුවකි.

තව ද තාක්ෂණික අමුද්‍රව්‍යවල සහ සේවාවල කලින් කලට හිඟ තත්වයන් පවතී.

උදා : යෝග්‍ය දෙමුහුන් බීජ ප්‍රභේද හිඟ වීම
uv ප්‍රතිකාරිත ආවරණ ද්‍රව්‍යවල අධික මිල

- **අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම**

ආරක්ෂිත බෝග වගාවේ දී දිරාපත් නොවන පොලිතීන් ආදිය යොදා ගනී. නමුත් අවුරුදු 4 - 5 වැනි කාල සීමාවල දී මේවා ඉවත් කර අලුතින් පොලිතීන් ආවරණ යොදයි. ඉවත් කරන ලද පොලිතීන් අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම ගැටලුවකි.

ඉහත ගැටලු සහගත තත්ත්ව වළක්වා ගැනීමට ආයතනික පහසුකම් දියුණු කර ව්‍යාප්ත සේවා, අළෙවිකරණය, අමුද්‍රව්‍ය හා සේවා සැපයුම ආදිය විධිමත් කිරීම වැදගත් වේ.

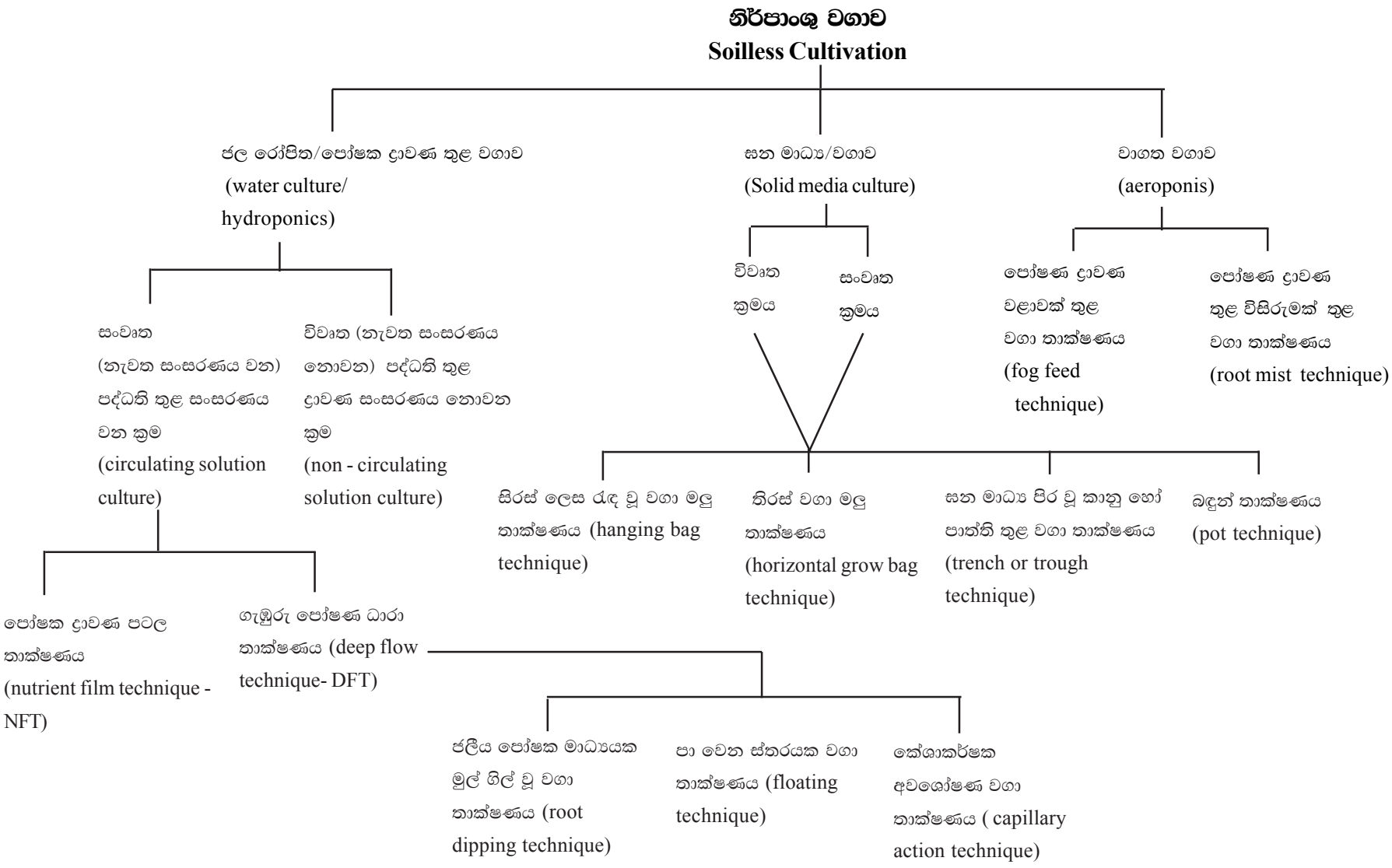
9.2 නිර්පාංශු වගාව

කෘෂිකර්මයේ දී බෝග වර්ධනය සඳහා අවශ්‍ය පෝෂක හා ජලය ලබා දෙන ප්‍රධාන මාධ්‍ය ලෙස පස යොදා ගැනේ. නමුත් විවිධ හේතූන් නිසා මෙම පස සීමාකාරී සාධකයක් බවට පත් වේ. එනම් ජනගහන වර්ධනය හා නාගරීකරණය හේතුවෙන් වගාවට යොදා ගත හැකි භූමි ප්‍රමාණය අඩු වේ. අඛණ්ඩ ව වගා කිරීම, පාංශු ඛාදනය, පස ආම්ලික හෝ ලවණ තත්වයට පත්වීම වැනි හේතූන් නිසා ද වගා සඳහා සුදුසු බිම් ප්‍රමාණය අඩු වේ. මෙම සීමාකාරී සාධකය මඟ හරවා ගැනීමේ විකල්ප ක්‍රමයක් ලෙස නිර්පාංශු වගාව හෙවත් පස් රහිත වගාව (soil - less culture) හඳුන්වා දී ඇත.

භාවිත කරන වගා මාධ්‍යය, පෝෂක සපයනු ලබන ක්‍රමය හා වගා කරනු ලබන බඳුන් සලකා නිර්පාංශු වගාව සටහන 9.1 අනුව වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.

මේ අනුව නිර්පාංශු වගාවේ දී වගා මාධ්‍යය ලෙස ද්‍රව, ඝන හෝ වායු යොදාගත හැකි ය. මෙම ක්‍රමවලින් සුදුසු ක්‍රමයක් තේරීමේ දී පහත සඳහන් සාධක කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීම වැදගත් ය.

- පරිසරයෙන් ලබාගත හැකි ඉඩ
- යෙදවිය හැකි සම්පත් හා මූලධනය
- පහසුවෙන් /ලාභදායී ව ලබා ගත හැකි ස්වාභාවික හෝ කෘත්‍රිම මාධ්‍ය
- ඒකීය ක්ෂේත්‍රඵලයකින් ලබා ගත හැකි අස්වැන්න
- නිෂ්පාදිතයේ ගුණාත්මකභාවය
  - පැහැය, පෙනුම, හැඩය
  - කෘෂි රසායනවලින් තොර වීම
  - මිනිසාට හානිදායක ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගෙන් තොර වීම



සටහන 9.1: නිර්පාංශු වගාව වර්ගීකරණය

ජල රෝපිත වගාව/ පෝෂක ද්‍රාවණ තුළ වගාව

ජලීය වගා මාධ්‍යයක බෝග වගා කිරීම ජල රෝපිත වගාව ලෙස හැඳින් වේ. අංග සම්පූර්ණ පෝෂක ද්‍රාවණයක් බහාලූ බඳුන් තුළ ඝන මාධ්‍යයක ආධාරය ඇතිව හෝ නොමැතිව බෝග වගා කිරීම මෙහි දී සිදු කෙරේ. ජල රෝපිත වගාවේ දී යොදා ගනු ලබන ජලයේ ගුණාත්කභාවය පිළිබඳ අවබෝධය වැදගත් වේ.

වගුව 9.1 : වාරි ජල සම්පාදනයේ දී ජලයේ ගුණාත්මකභාවය සඳහා සලකනු ලබන කරුණු

සැලකිය යුතු කරුණු	ගුණාත්මක පන්තිය		
	හානිදායක නොවන/ යෝග්‍ය පරාසය	මධ්‍යස්ථ පරාසය	හානිදායී පරාසය
pH අගය	සාමාන්‍ය පරාසය 6.5- 8.4		
ලවණතාව (විද්‍යුත් සන්නායකතාව)(ds/m)	0.0 - 0.8	0.8 - 3.0	>3
සෝඩියම් (මිලි සමක/ලීටර)	<3	>3	
ක්ලෝරයිඩ් (මිලි සමක/ලීටර)	<3	>3	
බෝරෝන් (මිලි ග්‍රෑම්/ලීටර)	<0.7	0.7-3.0	>3
බයිකාබනේට් (මිලි සමක/ලීටර)	<1.5	1.5 - 8.5	>8.5

පෝෂක ද්‍රාවණ තුළ වගාව ප්‍රධාන වශයෙන් ආකාර දෙකකට සිදුකළ හැකි ය.

1. සංසරණය වන ක්‍රමය
2. සංසරණය නොවන ක්‍රමය

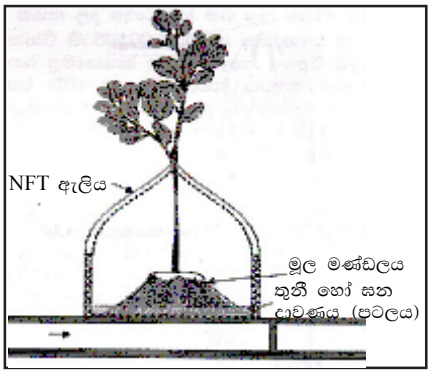
සංසරණය වන ක්‍රමය

පෝෂණ මාධ්‍යය සංසරණය සිදු වන ආකාරයට වගා කිරීම ක්‍රම කිහිපයකට සිදු කළ හැකි ය.

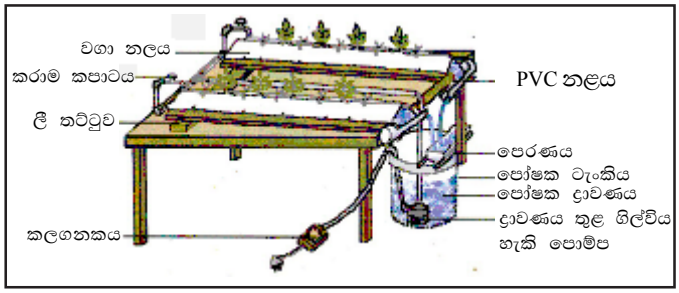
- නොගැඹුරු පෝෂණ ද්‍රාවණ පටල තාක්ෂණය (nutrient film technique - NFT)
- ගැඹුරු පෝෂණ ධාරා තාක්ෂණය (deep flow technique - DFT)

නොගැඹුරු පෝෂණ ද්‍රාවණ පටල තාක්ෂණය (NFT)

මෙහි දී පෝෂක මාධ්‍ය සියුම් බෑවුමක් සහිත නොගැඹුරු ඇළියක් (shallow gully) තුළ ගලා යාමට සලස්වයි. ශ්‍රී ලංකාවේ මෙම ඇළි සාදනු ලබන්නේ 10cm විෂ්කම්භය සහිත පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (PVC) බටවලිනි. අනෙක් රටවල මේ සඳහා යොදා ගන්නේ නැමිය හැකි (flexible) PVC, පොලිකාබනේට් (polycarbonate), ෆයිබර්ග්ලාස් පටල (fibre glass films) යනාදියෙනි. 0.5mm



රූපය 9.21: NFT ඇළිය (සිරස්කඩක්)



පමණ ඇති දව පටලයක් ලෙස පෝෂක ද්‍රාවණය මෙම ඇළි තුළින් ගලා යාමට සලස්වයි.

වගා මාධ්‍යයක හෝ කුඩා බඳුනක සිටුවනු ලැබූ පැළ ඇළිය මධ්‍යයේ තබා වාෂ්පීකරණය වීම සහ ආලෝකය පතිත වීම වැළැක්වීම

රූපය 9.22: NFT වගා පද්ධතියක මූලික ක්‍රෙග්‍රම්ස්

සඳහා ඇළියේ දාර දෙක එකට සිටින සේ තබා කටු ගසා ත්‍රිකෝණාකාර නළයක් ලෙස සකසනු ලැබේ.

කුඩා පැළ පෝෂක ද්‍රාවණයෙන් පොහොර හා ජලය ලබා ගන්නා අතර මුල් වර්ධනය වන විට මුල් නළය තුළ පැතිරී වැඩේ.

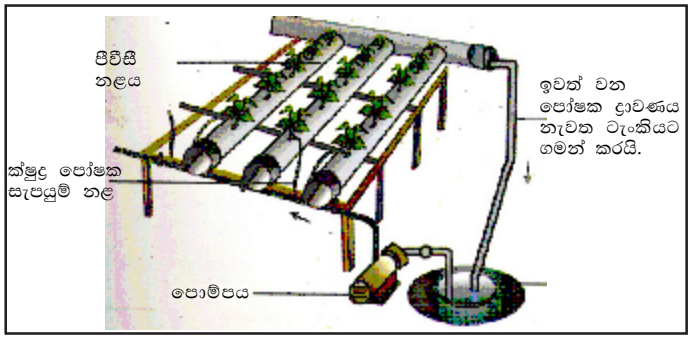
උපරිම වශයෙන් 10 m ක් දිග පේළි පාවිච්චි කළ හැකි ය. මඳ බෑවුමක් සහිත ව පැවතිය යුතු ය. සතියකට පමණ වරක් පෝෂක මාධ්‍යය මාරු කළ යුතු ය.

ගැඹුරු පෝෂක ධාරා තාක්ෂණය (DFT)

මෙහි දී නොගැඹුරු ඇළියක් වෙනුවට ගැඹුරට සකස් කරන ලද ඇළියක් භාවිත කරයි. එනම් පෝෂක ද්‍රාවණයක් 10cm විෂ්කම්භය ඇති PVC නළවල අඩක් පිරෙන සේ සකස් කර ඇත. නළයේ උඩ පැත්තේ ඇති සිදුරකින් පැළය සහිත දැල් හෝ සිදුරු සහිත ප්ලාස්ටික් බඳුන නළය තුළ තබා ඇත. දැල් බඳුන තුළ පුරවා ඇත්තේ කොහු බත්, ගල් කුඩු වැනි අක්‍රීය ඝන මාධ්‍යයකිනි. එය යොදා ගනුයේ පැළය දරා සිටීම සඳහා පමණි. මෙහි PVC නළ තනි තට්ටුවක ආකාරයක හෝ තට්ටු කිහිපයක් ආකාරයට (අක් - වක් (zig - zag) ආකාරයට) සකස් කළ හැකි ය. තට්ටු කිහිපයකට සකස් කරන විට මිටි බෝග සිටුවීම කරයි.

කොහුබත් හෝ කාබනිකකෘත දහයියා හෝ මෙම දෙවර්ගයේම මිශ්‍රණයක් බඳුන් මාධ්‍ය සඳහා භාවිත කරයි. වගා මාධ්‍යය බඳුනට දැමීමට පෙර නයිලෝන් දැල් කැබැල්ලකින් බඳුන් ඇතුළත ආවරණය කිරීමෙන් ඝන මාධ්‍යය පෝෂක ද්‍රාවණය තුළට ගමන් කිරීම වළක්වයි.

ඉහත ක්‍රමවලට සකසන ලද පද්ධතියක ගලා යන ද්‍රාවණය එම ඇළියේ කෙළවර සවි කරන ලද පෝෂක ටැංකියට එකතු වේ. මෙම ක්‍රමය ගලා යන ද්‍රාවණ පද්ධතියක මූලික සැලැස්ම



රූපය 9.23: තනි තට්ටුවේ DFT වගා පද්ධතියක මූලික සැලැස්ම



රූපය 9.24: අක්-වක් ආකාර DFT වගා පද්ධතියක මූලික සැලැස්ම

ද්‍රාවණය එහි කෙළවර සවි කර ඇති පෝෂක ටැංකියේ සිට පීඩන පොම්පයක ආධාරයෙන් නැවත නැවතත් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය වන ආකාරට සකස් කර ඇත. මෙම පෝෂක ද්‍රාවණය නිතර අලුත් කිරීම හෝ යාවත් කාලීන කිරීම කළ යුතු ය.

නිශ්චල ද්‍රාවණ ක්‍රමය (පෝෂක චක්‍රීකරණය නොවන ක්‍රමය)

මෙය ප්‍රධාන වශයෙන් ආකර 3 කට සිදු කරයි.

- මුල් ගිල් වූ වගාව (root dipping technique)
- පා වෙන වගාව (floating technique)
- කේශික අවශෝෂණ වගාව (capillary action technique)

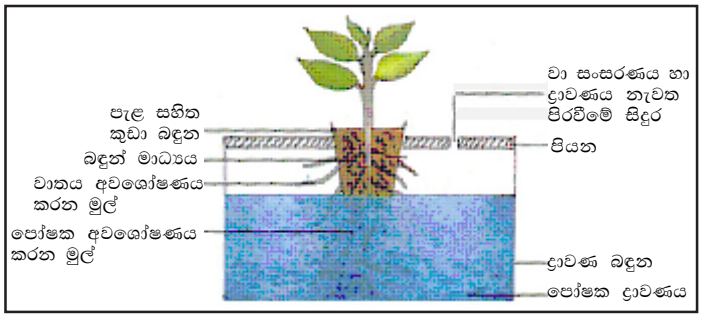
මුල් ගිල් වූ වගාව

පෝෂක චක්‍රීකරණය නොවන ඉහත ක්‍රමවල දී පෝෂක මාධ්‍යය ටැංකියක හැඩැති කිසියම් බඳුනක හෝ පෙට්ටියක පුරවා ඇත. එහි ඇතුළු පැත්ත 0.15mm ඝනකම ඇති කළු පොලිතීන් කොළයක් අතුරා සකස් කර ඇත. මේ මගින් දියර කාන්දු වීම වැළැක්වීම මෙන් ම ආලෝකය

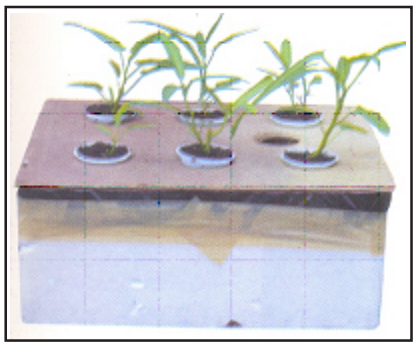
අවම කිරීම ද බලාපොරොත්තු වේ. මෙම ක්‍රමයේ දී බීට්රූට්. රාබු, කැරට් වැනි බෝග සඳහා ඝන මාධ්‍යයක් සහිත ව භාවිත කළ හැකි ව්‍යුහ මෙන් ම අනෙකුත් බෝග සඳහා ද්‍රාවණ මාධ්‍යය පමණක් භාවිත වන ව්‍යුහ හඳුන්වා දී ඇත.

- **අල බෝග හැර අනෙකුත් බෝග සඳහා**

මෙහි දී පියනක් සහිත බඳුනක් වගාව සඳහා භාවිත වේ. විවිධ ආකාරයේ ව්‍යුහ මේ සඳහා භාවිත කළ හැකි වුව ද උෂ්ණත්වයේ ඉහළ නැගීමක් සිදු නොවන බැවින් ස්ටයිරපෝම් පෙට්ටි වඩාත් සුදුසු වේ. බඳුනේ ගැඹුර 28 - 30cm ක් පමණ විය යුතු ය. ආලෝකය ඇතුල් වීම වැළැක්වීම සඳහාත්, පැළ රැඳවීම සඳහාත් පියනක් යොදා ගන්නා අතර, පියනෙහි සකස් කරන ලද සිදුරු තුළින් බඳුන් ගිත පැළ ද්‍රාවණය හා සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. බඳුන් පැළ තබන සිදුරුවලට අමතර ව එක් සිදුරක් පෝෂක මාධ්‍ය නැවත සැපයීම සඳහා හිස් ව තැබිය යුතු ය. මෙම සිදුරු මගින් බඳුන් තුළ වාතය සංසරණය වේ.



රූපය 9.25: වා සංසරණය නොවන පෙට්ටි ආකාර වගා බඳුනක සිරස්කඩ

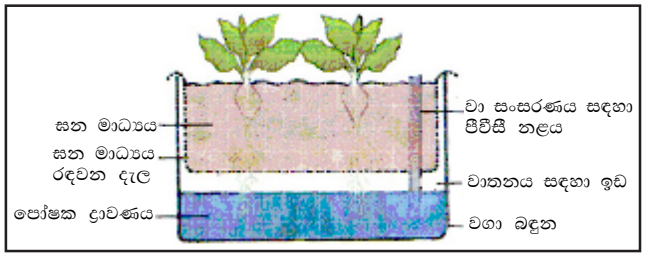


රූපය 9.26: ස්ටයිරෆෝම් පෙට්ටියක සැකසූ සංසරණය නොවන වගා පද්ධතියක්

බඳුනේ පෝෂණ ද්‍රාවණයට ඉහළින් ප්‍රමාණවත් හිස් අවකාශයක් පවත්වා ගෙන යාමෙන් මුල් වර්ධනය මනාව සිදු වේ. වඩාත් සුදුසු වන්නේ මුල මණ්ඩලයේ ඉහළ තුනෙන් දෙකක කොටසක් වාතයට නිරාවරණය වීමත්, අනෙක් කොටස පෝෂක ද්‍රාවණය තුළ ගිලී පා වී තිබීමත් ය.

- **අල බෝග සඳහා ඝන මාධ්‍ය සහිත වගා ව්‍යුහය**

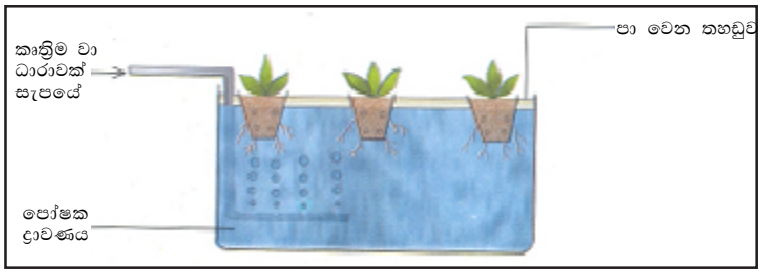
20-30cm ගැඹුරු පෙට්ටියක් මේ සඳහා යොදා ගැනේ. බඳුනෙන් 1/3 ක් පමණ වන සේ පෝෂක ද්‍රාවණය පුරවා ද්‍රාවණයට ඉහළින් 7.5cm ක පමණ හිස් අවකාශයක් තිබෙන සේ යකඩ දැලක් බඳුනට සවි කර එයට ජීවාණුහරිත කොහු බත් වැනි මාධ්‍යයක් පුරවා පැළ සිටුවීම කරනු ලබයි.



රූපය 9.27: ස්ටයිරෆෝම් පෙට්ටියක සැකසූ සංසරණය නොවන වගා පද්ධතියක්

කුඩා පැළවල මූල මණ්ඩලය පෝෂක ද්‍රාවණය දක්වා වර්ධනය වන තුරු 2.5 cm පමණ විෂ්කම්භයෙන් යුත් සවිවර, සිදුරු සහිත PVC නළය තුළ ඝන මාධ්‍යය පුරවා පෝෂක මාධ්‍යය තුළ ගිලෙන සේ තබන බැවින් පෝෂක ද්‍රාවණය කේශාකර්ෂණ ක්‍රියාවලියෙන් පැළවලට සපයනු

ලබයි. මූල මණ්ඩලය පෝෂක ද්‍රාවණය කරා වර්ධනය වූ පසුව ඝන මාධ්‍යය ඉවත් කර ගත් එම නළයට පෝෂක ද්‍රාවණය වාතනය වීම සඳහා ආධාරයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.

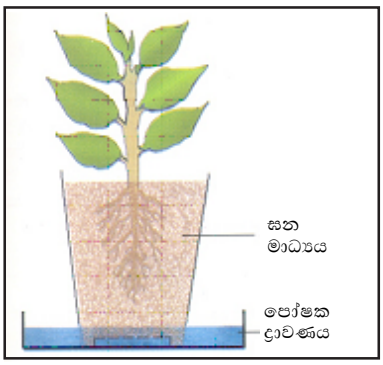


පා වෙන වගාව

රූපය 9.28: පා වෙන ස්තරයක සිදු වන වගාව

මෙය මුල් ගිල් වූ වගාවට සමාන වේ. නමුත් බඳුන සම්පූර්ණයෙන් ම පෝෂක මාධ්‍යයේ ගිල්වා පා වීමට සලස්වයි. සාමාන්‍ය-යෙන් ඇතුළත පෘෂ්ඨය කළු පොලිතින්වලින් ආවරණය කළ 10 cm ක් පමණ ගැඹුරැති රිජිෆෝම් පෙට්ටියක් මේ සඳහා යෝග්‍ය ය. කෘත්‍රිම වා ධාරාවක් මගින් ද්‍රාවණය වාතනය වීමට සලස්වනු ලැබේ.

පා වීමේ ක්‍රමය සුදුසු වන්නේ පළා වැනි සැහැල්ලු බෝගවලට ය. මෙම පැළ රෝපණ මාධ්‍යය සහිත දැල් බඳුන්වල සිටුවා ඒවා සැහැල්ලු රිජිෆෝම් හෝ පා වීමට පහසු සැහැල්ලු තහඩුවක සිදුරු තුළ රඳවා පෝෂක මාධ්‍යය මත පා වීමට සලස්වයි.



කේශික අවශෝෂණ වගාව

කේශික අවශෝෂණ වගාවේ දී පතුලේ සිදුරු සහිත විවිධ ප්‍රමාණවල බඳුන්වල ඝන මාධ්‍ය පුරවා, ඒ තුළ පැළ සිටුවා පෝෂක ද්‍රාවණය අඩංගු නොගැඹුරු තැටි මත බඳුනේ පතුල පෝෂක ද්‍රාවණයේ ගිලෙන ලෙස තබනු ලැබේ. කේශාකර්ෂණය මගින් ද්‍රාවණය රෝපණ මාධ්‍යය තුළින් ගමන් කර පැළයේ මුල්වලට ලැබේ.

රූපය 9.29: කේශික අවශෝෂණ වගා බඳුනක සිරස්කඩක්

බඳුන් මාධ්‍යය ලෙස කොහු බත් සමඟ වැලි හෝ ගල් කුඩු මිශ්‍ර කිරීමෙන් වාතනය මනාව පවත්වා ගත හැකි ය. මෙම ක්‍රමය වැඩි වර්ධනාකීමක් සහිත පැළෑටි, අලංකාර ශාක, ගෘහාශ්‍රිත ශාක වගා කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි ය.

බෝග වර්ධනය වන විට පෝෂක ද්‍රාවණයේ මට්ටම අඩු වීමත් සමග ද්‍රාවණයේ අයන සාන්ද්‍රණය වැඩි විය හැකි ය. මෙවැනි අවස්ථාවල දී එම ද්‍රාවණය ඉවත් කර නව පෝෂක ද්‍රාවණයක් එකතු කිරීම අවශ්‍ය ය.

ඝන මාධ්‍ය තුළ වගාව (solid media culture or aggregate system)

මෙහි දී වගා මාධ්‍යය ලෙස ජීවාණුහරණය කරන ලද පහත සඳහන් ද්‍රව්‍ය භාවිත කළ හැකි ය.

- අකාබනික ස්වාභාවික ඝන මාධ්‍ය
  උදා: බොරලු, ගල් කුඩු
- කාබනික ස්වාභාවික මාධ්‍ය
  උදා: කාබනික දහයියා, ලී කුඩු, කොහු බත්, පීට්මොස්, කොහු කෙඳි
- අකාබනික කෘත්‍රිම මාධ්‍ය
  උදා: රොක්වූල්, පර්ලයිට් (perlite) වර්මිකියුලයිට් (vermiculite)
- කාබනික කෘත්‍රිම මාධ්‍ය
  උදා: පොලියුරෙතින් (polyurethane)
  පොලිෆීනෝල් (polyphenol)
  පොලිඊතර් (polyether)

පොලිවයිනයිල් (polyvinyl)

අලුත් කොහු බත්වල නොයෙක් ටැනින් වර්ග හා අම්ල වර්ග ඇත. ඒවා ශාකවලට හානිදායක වේ. එබැවින් කොහු බත් යොදා ගැනීමේ දී මාස 6 ක් පමණ පරණ ඒවා යොදා ගත යුතු ය.

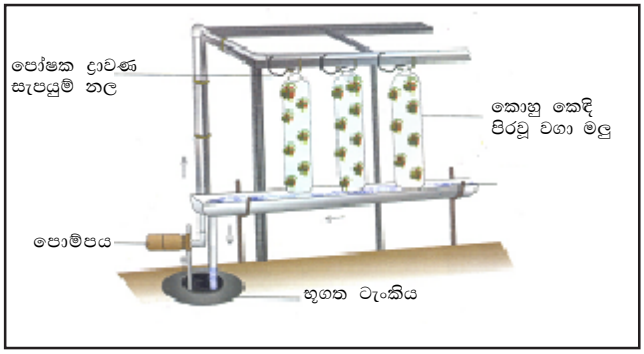
ඝන මාධ්‍ය තෝරා ගැනීමේ දී පහත සඳහන් ලක්ෂණ සහිත මාධ්‍යයන් තෝරා ගත යුතු ය.

- නම්‍යශීලී බව (flexibility)
- භංගුර බව (friability)
- ජලය රඳවා තබා ගැනීමේ හැකියාව (water holding capacity)
- ප්‍රශස්ත වාතනය (areation)
- ජල වහනයවීම (drainage)
- ස්වාරක්ෂක ගුණය (buffering capacity)
- විෂ සංඝටකවලින් තොර වීම
- හානිදායක ක්ෂුද්‍ර ජීවී හා වටපණු ගහනවලින් තොර වීම.

විවෘත හෝ සංවෘත ක්‍රමයට වගා ව්‍යුහ භාවිත කළ හැකි ය.

- තිරස් වගා මලුවල වගාව
- සිරස් වගා මලුවල වගාව
- කානු/පාත්ති තුළ වගාව
- බඳුන් තුළ වගාව

සිරස් ලෙස රැඳ වූ වගා මලු තාක්ෂණය



රූපය 9. 30: සිරස් ලෙස රැඳවූ වගා මලු සහිත පද්ධතියක මූලික සංඝටක

මෙහි දී 1.3m පමණ දිග සිලින්ඩරාකාර, පාරජම්බුල කිරණ ප්‍රතිරෝධී, ඇතුළත කළු, පිටත සුදු පොලිතින් භාවිත කරයි. මේවා ජීවාණුහරණය කරන ලද කොහු කෙදිවලින් පිරවීම කරයි. මෙලෙස සකස් කර ගත් වගා මලු පහළ කෙළවර මුද්‍රා තබා , ඉහළ කෙළවර කුඩා PVC නළයකට සවි කර, ක්‍රමානුකූල පරතර සිටින සේ සිරස් ව තබනු ලැබේ. කුඩා දැල් බඳුන්වල සිටුවන ලද පැළ එල්ලන ලද මලුවල පිටතට විවෘතව ඇති කුඩා සිදුරුවල තැබීම කරයි. සෑම බෑගයකම ඉහළ කෙළවරේ පෝෂක මාධ්‍යය විසුරුම් ජල සම්පාදන හිසක් මගින් එහි ඉහළ අභ්‍යන්තරයට ඒකාකාරී ව ඉසීම සිදු කරයි. එවිට සෑම බෑගයකම ඉහළ කෙලවරේ එම බෑගය තුළ ඇති කොහු කෙඳි හා ශාක මුල් තෙමා ගෙන පහළට බසී. වැඩිපුර ඇති පෝෂක පහළට ගමන් කර බඳුනේ පතුලේ සිදුරෙන් ඉවත් කිරීම කරයි. ඉවත්වන පෝෂක ද්‍රාවණය නළ තුළින් නැවත පෝෂක ටැංකියට එකතු වීම සිදු වේ.

ආරක්ෂිත ගෘහ තුළ හෝ විවෘත ස්ථානවල මෙම ක්‍රමය අනුගමනය කළ හැකි ය. ප්‍රමාණවත් ආලෝකයක් ලැබෙන පරිදි බෑග් තැබීම කළ හැකි ය.

එල්ලන බෑග් එතරම් ශක්තිමත් නොවේ. මේවා වසර 2 ක් පමණ යොදා ගත හැකි ය. මේවායේ ඇතුළත කළු පැහැ වීමෙන් පාසි හා දිලීර වර්ධනය වැළකෙන අතර මූල මණ්ඩලයේ හිතකර වර්ධනයට අවශ්‍ය අඳුරු පරිසරය ලබා දේ. මෙම ක්‍රමය කොළ එළවලු, ස්ට්‍රෝබෙරි, කුඩා මල් පැළවලට යොදා ගත හැකි ය.

තිරස් වගා මලු තාක්ෂණය

මේ සඳහා 1-1 1/2 m ක් දිග සුදු පැහැති (ඇතුළත කළු පැහැති) පාරජම්බුල ප්‍රතිරෝධී පොලිතීන් භාවිත කරයි. මේවා තුළට ජීවාණුහරණය කර ගත් මාස 6 ක් පමණ පැරණි කොහු බත් යොදා ගැනීම කරයි. මෙලෙස සකස් කර ගත් බෑගයක් 6cm ක් පමණ උස හා 18 cm ක් පමණ පළල වේ.



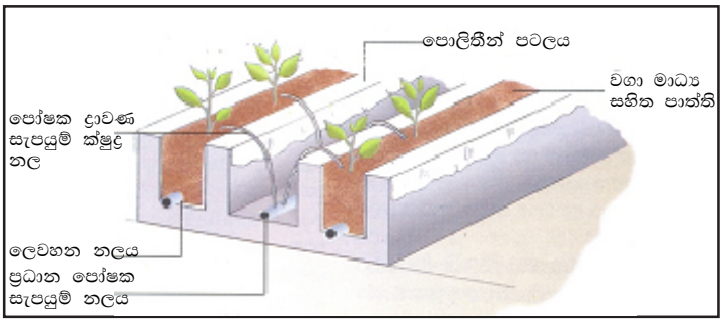
රූපය 9.31 : වගා මලු තබා ඇති ආකාරය

මෙවැනි මලු වගා බිමේ තිරස් අතට, එක් වගා මල්ලක කෙළවර අනෙක් වගා මල්ලේ කෙළවර හා ස්පර්ශ වන ලෙස, තනි පේළි හෝ දෙපේළි ක්‍රමයට තැබිය හැකි ය. පේළි දෙකක් අතර පරතරය එක් අයෙකුට පහසුවෙන් එහා මෙහා යා හැකි ලෙසත්, බෝගයේ නඩත්තු කටයුතු පහසුවෙන් කළ හැකි ලෙසත් තිබිය යුතු ය. මෙම ක්‍රමයේ දී බිංදු ජල සම්පාදන ක්‍රමයට කළු පැහැති පොලිඑතිලීන් කුඩා බට තුළින්, පෝෂක ද්‍රාවණය නළයේ සිට මලු තුළට සැපයීම සිදු කරයි.

වගා මලු තැබීමට පෙර වගා බිම සුදු පැහැති පාරජම්බුල කිරණ ප්‍රතිරොධී පොලිතීන් මගින් ආවරණය කළ යුතු ය. මෙම සුදු පොලිතීනය ආලෝකය පරාවර්තනය කරන අතර ම පැළ අතර සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අඩු කරන බැවින් දිලීර ආසාදන මෙන් ම පාංශුජනක ව්‍යාධිකාරක හානි ද වළක්වයි.

මෙම බෑග්වල ඉහළ කෙළවරින් කුඩා සිදුරක් සාදා එම ස්ථානයේ කුඩා දැල් බඳුනක සිට වූ පැළ තැබීම කරයි. මෙහි දී සාදාගත් වගා මළුවල යට පැත්තේ කුඩා සිදුරු 1 ක් හෝ 2 ක් තැබිය හැකි ය. එමගින් වැඩිපුර ඇති ජලය කොටස ඉවත්වීම සිදු වේ.

කානු හෝ ද්‍රෝණිකා ක්‍රමය



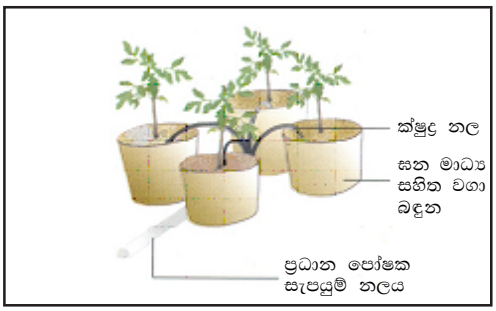
රූපය 9.32: ඝන මාධ්‍යය පිරවූ පාත්තියක පැතිකඩක්

විවෘත වගා ක්‍රමයක් වන මෙය පිහිටි බිමේ 30-35cm ගැඹුරට කැපූ ගඩොල් හෝ කොන්ක්‍රීට් ගල්වලින් සාදන ලද කානු තුළ හෝ ද්‍රෝණිකා තුළ පැළ සිටුවීම කරයි. මෙම කාණු හෝ ද්‍රෝණිකා තුළ පොලිතීන් (polythene) තට්ටු 2 ක් කාණුව හෝ පාත්ති සහ ඒ අවට බිම වැසෙන සේ එලා ඉන් පසුව වගා මාධ්‍යය පිරවිය යුතු ය. මේ මගින් කානුවෙහි අඩංගු මාධ්‍ය පස හා ගැටීම වළක්වයි.

මෙහි දී පැරණි කොහු බත්, වැලි බොරලු, වර්මිකියුලයිට්, පර්ලයිට්, පැරණි ලී කුඩු වැනි ද්‍රව්‍යයක මෙහි දී පැරණි කොහුබත්, වැලි බොරළු. වර්මිකියුලයිට්, පර්ලයිට්, පැරණි ලී කුඩු වැනි ද්‍රව්‍යයක් හෝ මෙම ද්‍රව්‍යවල මිශ්‍රණයක් ලෙස වගා මාධ්‍යය යොදා ගත හැකි ය. බිංදු ජල සම්පාදන ක්‍රමයෙන් හෝ අතින් ජලය සැපයීම කළ හැකි ය.

බඳුන් ක්‍රමය (pot culture)

මෙය ද කානු හෝ ද්‍රෝණිකා ක්‍රමයට සමාන වේ. නමුත් මෙහි දී පැළ සිටු වීම කරනුයේ 30cm පමණ ගැඹුරැති ප්ලාස්ටික් හෝ මැටි බඳුන්වලට වගා

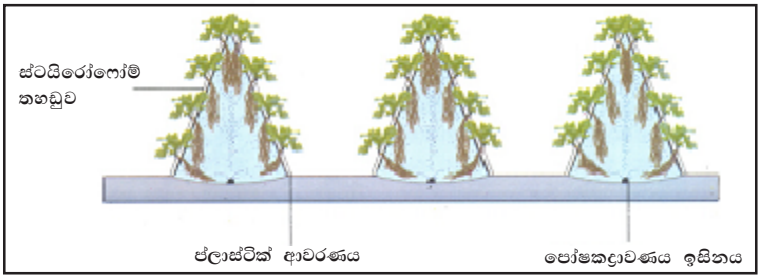


රූපය 9.33: බඳුන් වගා ක්‍රමයේ ජල රෝපිත පැළ

මාධ්‍යය පිරවීමෙනි. මෙම බඳුනක පරිමාව 1-10*l* දක්වා පමණ වෙනස් විය හැකි ය. මෙහි වගා මාධ්‍ය හා පෝෂක සපයන ආකාරය කානු ක්‍රමයට සමාන ය.

වා ගත වගා තාක්ෂණය (aerponic technique)

මෙය කුඩා සිදුරු සහිත ස්ටයිරෆෝම් තැටි යොදා සැකසූ හිස් අවකාශය සහිත කුටි හෝ පෙට්ටිවලින් සමන්විත වේ. වායව පරිසරයේ එල්ලා වැටෙන මූල මණ්ඩලයක් ලැබෙන පරිදි සිදුරු තුළින් පැළවල මූල මණ්ඩලය පෙට්ටි තුළට ඇතුල් කරයි. මුල්වල වර්ධනය දිරිමත් කිරීම සඳහා සහ දිලීර වර්ධනය වැළැක්වීම සඳහා මෙම කුටි තුළට ආලෝකය නොලැබෙන ආකාරයට සකසා ඇත.



රූපය 9.34: වායව රෝපිත වගා පද්ධතියක කොටස්

මෙම වගා ක්‍රමයේ දී විනාඩි 2-3 කට වරක් තත්පර කිහිපයක් පෝෂක ද්‍රාවණය සියුම් මිහිදුමක් හෝ සන වලාවක් ආකාරයට ස්ප්‍රේ කරයි. එමගින් මුල් මත ඇති වන පෝෂක ද්‍රාවණ පටලය මුල්වලට අවශ්‍ය ජලය සහ පෝෂක ලබා දෙන අතර වාතනය ද නොඅඩුව ලැබේ. වායව රෝපිත වගා ආරක්ෂිත ගෘහ තුළ සිදු කිරීම වඩාත් යෝග්‍ය ය. ඒ තුළ ඉඩ කාර්යක්ෂම ව භාවිත කිරීම සඳහා ඉංග්‍රීසි A අකුර හැඩැති ව්‍යුහයක් මේ සඳහා භාවිත කළ හැකි ය.

මෙම ක්‍රමය සුදුසු වන්නේ සලාද, කංකුං, නිවිති වැනි මිටි ශාක ඇති කරන පත්‍රික පැළෑටිවලට ය. මෙම ක්‍රමයේ දී ඉඩ කඩ ඉතා කාර්යක්ෂම ව භාවිත වේ. සාමාන්‍ය ජල රෝපිත ක්‍රමවල මෙන් දෙගුණයක් පමණ පැළ ඒකක වර්ගඵලයක සිටුවිය හැකි ය. අපනයනය සඳහා පස් රහිත මුල් ඇද්ද වූ විසිතුරු පැළ නිෂ්පාදනය කළ හැකි වීම ද වාසියකි.

ශාක පෝෂක ද්‍රව්‍ය සැපයුම

අත්‍යවශ්‍ය ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය හා මහා මූලද්‍රව්‍ය ලබා දෙන ශාක පෝෂක බෝගයක කායික ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා අවශ්‍ය වෙයි. එම නිසා නිර්පාංශු වගාවේ දී යොදන පෝෂකවල සංයුතිය බෝගයේ පෝෂක අවශ්‍යතාව සඳහා බලපාන සාධක අනුව තීරණය වේ.

බෝග සාම්ප්‍රදායික ලෙස පසෙහි වගා කරන විට ක්ෂුද්‍ර පෝෂක ඌනතා දුර්ලභ ය. එම නිසා පොහොර සංයුතීන් තීරණය කිරීමේ දී බෝගයට විශාල ප්‍රමාණයන්ගෙන් අවශ්‍ය වන N, P, K වැනි අධි මාත්‍ර පෝෂක ගැන සැලකීමක් කරනු ලබයි.

නමුත් ජල රෝපිත වගාවේ දී පස භාවිත නොකරන අතර මූල වර්ධනය සඳහා සැපයෙන මාධ්‍යය සීමාකාරී වේ. එවන් අවස්ථාවක දී ශාක වර්ධනයට අවශ්‍ය සියලු පෝෂක බාහිරින් සැපයීම අනිවාර්ය වේ. එමෙන් ම නිර්පාංශු වගාවේ දී මාධ්‍යයේ පෝෂක සංරක්ෂණ ධාරිතාවක් (buffering capacity) නොමැති වීම යම් පෝෂකයක ඉතා සුළු හෝ තාවකාලික අඩු වීමක් බෝගයේ වර්ධනය සහ සමහර විට එහි පැවැත්ම කෙරෙහි ඉතා අහිතකර ප්‍රතිඵල ඇති කරවයි.

නිර්පාංශු වගාවේ දී අංග සම්පූර්ණ පෝෂක ද්‍රාවණයක් පද්ධතියට සපයනු ලැබේ. මෙම පෝෂක ද්‍රාවණය සමහර පද්ධති යටතේ දී බෝගයේ මූල පද්ධති සමග නිරතුරුව ගැටෙන ආකාරයට (උදා: NFT) සැපයීම සිදු වේ. සමහර පද්ධතිවල පෝෂක ද්‍රාවණය නියමිත කාලයකට වරක් ජල සැපයුම් පද්ධතිය හරහා සැපයීම කරනු ලබයි (උදා: බිඳිති ජල සම්පාදනය සහිත කානු හෝ ද්‍රෝණිකා ක්‍රමය, සිරස් වගා මඵ තාක්ෂණය). මෙලෙස පෝෂක ද්‍රව ආකාරයෙන් සැපයීමේ දී ශාකයට අවශ්‍ය සියලු ම පෝෂක ලබාගත හැකි ආකාරයෙන් සහ නියමිත සාන්ද්‍රණයෙන් සැපයිය යුතු නිසා ඉතා සූක්ෂම කළමනාකරණ තත්ත්ව යටතේ කළ යුතු ය.

ජල රෝපිත වගාවේ දී යොදා ගන්නා අංග සම්පූර්ණ පොහොර මිශ්‍රණ ඇත. උදා: ඇල්බට් පොහොර, හයිඩ්‍රෝ ක්‍රිස්ටලෝන් හා හයිඩ්‍රෝ කැල්සියම් නයිට්‍රේට්, ටෝටල් ග්‍රෝ, ලොන්සින්

බහුල ව යොදා ගන්නා පෝෂක මාධ්‍ය

ඇල්බට් මිශ්‍රණය (ද්‍රාවණ 1 000*l* ක් පිළියෙල කිරීමට යොදා ගන්නා රසායනික සංයෝගවල බර ග්‍රෑම්වලින්)

රසායනික සංයෝග	බර (ග්‍රෑම්)
මල්ටි කේ - පොටෑසියම් නයිට්‍රේට් KNO_3	38.00
පිරිපහදු කැල්සියම් නයිට්‍රේට් $(Ca(NO_3)_2\ H_2O$	952.00
මැග්නීසියම් සල්ෆේට් $Mg\ SO_4$	308.00
යකඩ කීලේට FeEDTA	8.00
සින්ක් සල්ෆේට් $ZnSO_4$	308.00
බෝරික් අම්ලය H_3BO_3	0.20
මැන්ගනීස් සල්ෆේට් $Mn\ SO_4$	1.15
කොපර් සල්ෆේට් $CuSO_4$	0.10
මොනෝ පොටෑසියම් පොස්පේට් KH_2PO_4	269.00
පොටෑසියම් සල්ෆේට් K_2PSO_4	423.00
ඇමෝනියම් මොල්බ්ඩේට් $NH_4Mo_4O_{24}$	0.03

ආචාර්ය ඇලන් කුපර් හඳුන්වා දුන් පෝෂක මිශ්‍රණය (ද්‍රාවණ 10 000*l* ක ක් පිළියෙල කිරීමට යොදා ගන්නා රසායනික සංයෝගවල බර ග්‍රෑම්වලින්)

රසායනික සංයෝග	බර (ග්‍රෑම්)
පොටෑසියම් ඩයිහයිඩ්‍රජන් පොස්ෆේට් KH_2PO_4	236.00
පොටෑසියම් නයිට්‍රේට් KNO_3	583.00
කැල්සියම් නයිට්‍රේට් $Ca(NO_3)\ H_2O$	1003.00
මැග්නීසියම් නයිට්‍රේට් $MgSO_4$	513.00
යකඩ කීලේට FeEDTA	79.00
මැන්ගනීස් සල්ෆේට් $Mn\ SO_4$	6.10
බෝරික් අම්ලය H_3BO_3	1.70
කොපර් සල්ෆේට් $CuSO_4$	0.39
ඇමෝනියම් මොලිබ්ඩේට් $NH_4Mo_7O_{24}$	0.37
සින්ක් සල්ෆේට් $ZnSO_4$	0.44

පෝෂක මාධ්‍යය නඩත්තුව සහ පාලනය

ප්‍රශස්ත පෝෂක මාධ්‍යයක් භාවිත කළ ද විවිධ හේතු මගින් පෝෂක මාධ්‍යය අසමතුලිත වේ. එමගින් බෝගවලට හානි සිදු විය හැකි ය. එනිසා පෝෂක මාධ්‍යය නිවැරදි ව පාලනය කළ යුතු ය. මේ සඳහා අවධානය යොමු කළ යුතු කරුණු කිහිපයකි.

I. පෝෂක මාධ්‍යයේ pH අගය

පෝෂක ද්‍රාවණයේ pH අගය ද්‍රාවණයේ පෝෂක සුලභතාව පෙන්නුම් කරන ප්‍රධාන සාධකය වෙයි. මෙය යම් බෝග සහ වර්ධන අවධි සඳහා විශේෂවන අතර සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රශස්ත පරාසය 5.8 - 6.5 අතර විය යුතු ය. ද්‍රාවණයේ pH අගය 7.5 ට වැඩිවන විට යකඩ, මැන්ගනීස්, කොපර්, සින්ක් සහ බෝරෝන් යන මූල ද්‍රව්‍ය ශාකයට ලබා ගැනීමේ හැකියාව අඩු වේ. ද්‍රාවණයේ pH අගය ඊට වඩා අඩුවනවිට පොස්පරස්, කැල්සියම්, මැන්ගනීස් වල ද්‍රාව්‍යතාව සීඝ්‍රයෙන් අඩු වේ. මෙනිසා වගාව සාර්ථකව පවත්වා ගැනීමට යෝග්‍ය pH පරාසයක පෝෂණ මාධ්‍යය පවත්වා ගත යුතු ය. එනිසා දිනපතා එය පරීක්ෂාකර pH අගය නියමිත පරාසයේ තබා ගැනීම වැදගත් වේ. සාමාන්‍යයෙන් pH අගය නිවැරදි කිරීම සඳහා යොදා ගනු ලබන්නේ මෘදු අම්ල හෝ භෂ්ම ය. උදා : H_3PO_4 0.1% NH_4OH, HCl / H_2SO4

2. පෝෂක මාධ්‍යයේ විද්‍යුත් සන්නායකතාව (electrical conductivity)

විද්‍යුත් සන්නායකතාව යම් ද්‍රාවණයක අඩංගු ද්‍රව්‍ය ලවණ සාන්ද්‍රණය පෙන්නුම් කරන මිනුමකි. ද්‍රාවණය තුළින් විද්‍යුතය ගලා යාමට සලස්වා විද්‍යුත් සන්නායකතා මානයක් භාවිතයෙන් විද්‍යුත් සන්නායකතාව මනිනු ලබයි. මෙය මීටරයට ඩෙසිසීමන් (ds/m) වලින් දක්වයි. මෙ මගින් ද්‍රාවණයේ අඩංගු ලවණ සාන්ද්‍රණය මැන ගත හැකි නමුත් එක් එක් පෝෂකයක අඩංගු ප්‍රමාණය මැනිය නොහැකි ය. ජල රෝපිත වගා මාධ්‍යයක දී ප්‍රශස්ත විද්‍යුත් සන්නායකතා පරාසය 1.5 - 2.5 ds/m වේ. මෙම අගය ප්‍රශස්ත මට්ටමට වඩා වැඩි වූ විට පෝෂක අවශෝෂණය දුර්වල වන අතර ඉතා අඩු අගයන්හි දී බෝගයේ නිරෝගී බවට හා අස්වැන්නට හානිදායක වේ. විද්‍යුත් සන්නායකතා අගය වැඩි වූ විට එයට පිරිසිදු ජලය එකතු කළ හැකි අතර pH අගය අඩු වූ විට එයට පෝෂක එකතු කිරීම කළ යුතු ය.

නිර්පාංශු වගාවේ වැදගත්කම

- විශාල භූමියක් අවශ්‍ය නොවීම හා එක ම භූමියේ අඛණ්ඩ ව වගා කළ හැකි වීම
- බිම් සැකසීම, වල් නෙළීම වැනි කම්කරු ශ්‍රමය අධික ව අවශ්‍ය කාර්යයන් නොමැති වීම
- ජල සම්පාදනය සඳහා යන වියදම අඩු වීම
- පාංශු ජනන රෝග අවම වීම
- ඕනෑම කාලගුණික තත්වයක් යටතේ සිදු කළ හැකි වීම
- පස් නොමැති පරිසරයක වගා කිරීමට හැකි බැවින් නව පරපුරේ ශ්‍රමිකයන් යොදා ගත හැකි වීම
- පලතුරු, එළවලු, හතු වර්ග, විසිතුරු මල් වර්ග ද වගා කිරීමට හැකි වීම
- වගා බිමේ පිරිසිදු බව හා පස් රහිත වීම නිසා රෝග පළිබෝධ හානි අඩු වීම
- රෝග පළිබෝධ හානි අවම නිසා කෘෂි රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතය අවම වීමෙන් පරිසර දූෂණය අවම වීම හා ගුණාත්මකභාවයෙන් යුත් අස්වැන්නක් ලබා ගත හැකි වීම

නිර්පාංශු වගාවේ පවතින ගැටලු

- නිර්පාංශු වගා විවෘත පරිසරය තුළ සිදු කිරීමෙන් ඉහළ අස්වැන්නක් බලාපොරොත්තු විය නොහැකි ය.
- මූලික නිෂ්පාදන වියදම අධික හෙයින් වැඩි වටිනාකම් සහිත බෝග සඳහා හා කුඩා පරිමාණ වගාවන්ට සීමා වේ.
  ඒ සඳහා එක් එක් බෝගවලට සුදුසු ආරක්ෂිත ගෘහ යොදා ගත යුතු අතර එවිට මූලධන වියදම අධික වේ. අවශ්‍ය උපකරණ සඳහා ද මූලික වියදම අධික වේ.
- ආරක්ෂිත ව්‍යුහ යොදා ගැනීමේ දී ඒවා තුළ පරිසර තත්වයන් බෝගයට හිතකර පරිදි පවත්වා ගත යුතු වීම
  මෙම වගාවන්වල දී පෝෂක මාධ්‍යය සැකසීම, පෝෂක මාධ්‍යයේ pH අගය හා විද්‍යුත් සන්නායකතාව (EC) වැනි ගුණාංග පරීක්ෂා කර බලා ඒවා බෝගයට උචිත පරිදි පවත්වා ගැනීම, පරිසර පාලනය වැනි කටයුතු සඳහා තාක්ෂණික දැනුමක් සහිත පුහුණු ශ්‍රමය අවශ්‍ය වේ.
- බොහෝ විට ඒකකය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ඉන්ධන හෝ විදුලිය අවශ්‍ය වේ. එවිට නඩත්තු වියදම ද අධික වේ.
- සෝඩියම් සහ ක්ලෝරීන් අවම වන පරිදි තත්ත්වයෙන් උසස් ජලය අවශ්‍ය වේ.
- ආයතනික පහසුකම් අඩු වීම
- සුළු දෝෂයක් නිසා ඇති විය හැකි අහිතකර ප්‍රතිඵල අධික වීම

ඉහත ගැටලු අවම කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය පහසුකම් දියුණු කර මනා ව්‍යාප්ති සේවයක් ඇති කළ යුතු ය. අමුද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීමේ හා අළෙවිකරණය සඳහා පහසුකම් ඇති කළ යුතු ය. සේවා පහසුකම් ඇති කර ශ්‍රමිකයන්ට මනා පුහුණුවක් ලබා දිය යුතු ය.

10. ශාක කායික විද්‍යාව

ජීවී ශාක සෛල තුළ විවිධ පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවන් සිදු වේ. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය, ශ්වසනය, උත්ස්වේදනය, ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය හා හා පරිවහනය මෙයින් කිහිපයක් වේ. මේවා පිළිබඳ ව අධ්‍යයනය කිරීම ශාක කායික විද්‍යාව ලෙස හැඳින් වේ.

මෙම කායික ක්‍රියාවලි අස්වැන්න කෙරෙහි සෘජු ව බලපායි. මේවා යාමනය කිරීමෙන් අස්වැන්න ප්‍රශස්ත කිරීමට හැකි වේ. මෙම පරිච්ඡේදය තුළ අපි මේ පිළිබඳ ව අධ්‍යයනය කරමු.

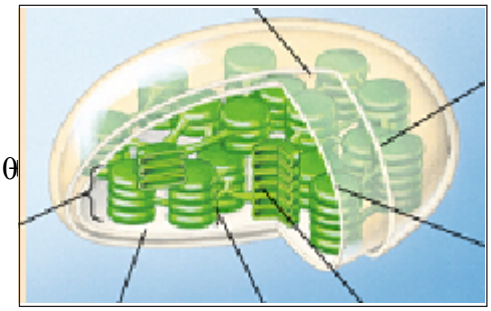
10.1 ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය යනු හරිත ප්‍රද (chrolophyll) දරන්නා වූ සජීවී සෛල තුළ ආලෝක ශක්තිය උපයෝගී කර ගෙන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) සහ ජලය (H_2O) යන අකාබනික අමුද්‍රව්‍ය යොදා ගනිමින් කාබනික ආහාර නිපදවීමත්, සූර්යාලෝක ශක්තිය එම කාබනික ආහාර තුළ රසායනික ශක්තිය ලෙස රැඳවීමත් සඳහා සිදු කරනු ලබන ජෛව රසායනික ක්‍රියාවලියයි. එය සරල ව පහත සඳහන් රසායනික සමීකරණයෙන් පෙන්විය හැකි ය.

$$\xrightarrow[\text{හරිතප්‍රද}]{\text{සූර්ය ශක්තිය}} \quad + \ 6O_2$$

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ දී ඇත්ත වශයෙන් ම සිදු වන දේ පෙන්වීමට මෙම සමීකරණය ප්‍රමාණවත් නැත. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය සිදු වන්නේ එකකට පසු එකක් වශයෙන් අනුපිළිවෙලින් සිදු වන ප්‍රධාන අදියර දෙකකින් ය.

1. ආලෝක ශක්තිය අවශ්‍ය වන ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව (light reaction)
2. ආලෝක ශක්තිය අවශ්‍ය නොවන අඳුරු ප්‍රතික්‍රියාව (dark reaction)



රූපය 10.1: හරිතප්‍රදයක අන්වීක්ෂීය පෙනුම

ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව

ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන්නේ හරිතලව තුළ තයිලකොයිඩ පටල හා සම්බන්ධව තිබෙන ප්‍රතික්‍රියා මධ්‍යස්ථාන ලෙස හඳුන්වන ස්ථානවල ය.

මෙහි දී ආලෝක ශක්තිය රසායනික ශක්තිය ලෙස ATP (ඇඩිනොසීන් ට්‍රයිපොස්පේට්) සහ ඔක්සීකරණය වූ නිකොටිනමයිඩ් ඇඩිනින් ඩයිනියුක්ලියෝටයිඩ් හයිඩ්‍රජන් පොස්පේට් ($NADPH_2$) තුළ තැන්පත් වේ. ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවේ ඵල වන්නේ ATP, ($NADPH_2$) සහ ඔක්සිජන් ය.

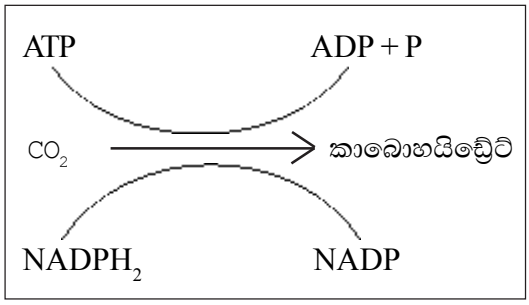
$$\text{ඇඩිනීන් ඩයි පොස්පේට් (ADP)} + \text{පොස්පේට් (P)} \longrightarrow \text{ඇඩිනොසීන් ට්‍රයි පොස්පේට් (ATP)}$$

$$\text{නිකොටිනමයිඩ් ඇඩිනින් ඩයිනියුක්ලියෝටයිඩ් පොස්පේට් (NADP)} + 2H \longrightarrow \text{ඔක්සීකරණය වූ නිකොටිනමයිඩ් ඇඩිනින් ඩයිනියුක්ලියෝටයිඩ් හයිඩ්‍රජන් පොස්පේට් ($NADPH_2$)}$$

අඳුරු ප්‍රතික්‍රියාව

අඳුරු ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන්නේ හරිතලවයේ පංජරය කොටසෙහි ය. එහි දී එන්සයිම ගණනාවක් සහභාගී වෙමින් අදියර කීපයකින් සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා මාලාවක් ඇත. ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවේ දී

නිපදවූ ATP සහ $NADPH_2$ යොදා ගනිමින් CO_2, කාබොහයිඩ්‍රේට් බවට පත් කරයි. එය සරල ව පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.



මෙම අඳුරු ප්‍රතික්‍රියාවල මුල් ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට සිදු වේ. මෙහි දී ඇතැම් ශාකවල ප්‍රථම ස්ථායී ඵලය ලෙස කාබන්-3 සංයෝගයක් සෑදෙන අතර තවත් සමහර ශාකවල කාබන්-4 සංයෝගයක් සෑදෙයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියා වර්ග දෙකට අනුව එම ශාකවල පත්‍රවල පටකීය ව්‍යුහය ද ආකාර දෙකකි. ඒ අනුව ශාක C_3 ශාක සහ C_4 ශාක ලෙස වර්ග කරයි. මෙම වර්ග දෙක අතරින් C_4 ශාකවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි ය. C_4 ශාකවලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් ඍර්ම කලාපීය රටවල වැවෙන ශාක වේ. ඉරිඟු, උක් වැනි ඒක බීජ පත්‍රී ශාකත් තම්පලා වැනි ඇතැම් ද්වි බීජ පත්‍රී ශාකත් C_4 ශාක සඳහා උදාහරණ වේ. සිසිල් දේශගුණයක් සහිත රටවල වැවෙන බෝංචි, කැරට් ආදී බොහෝ ශාක C_3 ශාක සඳහා උදාහරණ වේ.

ප්‍රභාසංස්ලේෂණයට බලපාන සාධක

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බලපාන සාධක බාහිර සාධක සහ අභ්‍යන්තර සාධක ලෙස කොටස් දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බලපාන සාධක

බාහිර සාධක	**අභ්‍යන්තර සාධක**
1. ආලෝකය	1 ප්‍රභාසංශ්ලේෂක වර්ණක
2. උෂ්ණත්වය	2. පත්‍ර මාධ්‍ය සෛලවල අඩංගු ජල ප්‍රමාණය
3. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාන්ද්‍රණය	3. කදෙහි පත්‍ර පිහිටන රටාව
4. ජලය	4. පත්‍ර තලයේ පළල
5. නිෂේධක සහ දූෂක	5. පූටිකා සංඛ්‍යාව
	6. අන්තර් සෛලීය අවකාශ ප්‍රමාණය
	7. පත්‍රවල වයස

මෙම සාධක මගින් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ සීඝ්‍රතාව පාලනය කරන අතර බොහෝ විට සීමාකාරී වන සාධකය මගින් මුළු ප්‍රතික්‍රියාවේම සීඝ්‍රතාව පාලනය කෙරේ. මෙය සීමාකාරී සාධක පිළිබඳ නියමයෙන් පැහැදිලි කෙරේ.

සීමාකාරී සාධකය පිළිබඳ නියමය

කුමන හෝ ක්‍රියාවකට බලපාන සාධක එකකට වඩා වැඩියෙන් ඇත් නම් එම සාධක අතුරින් හිඟ ව පවතින සාධකය මුළු ක්‍රියාවලියම සඳහා සීමාකාරී සාධකයක් බවට පත් වෙයි.

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බලපාන සාධක අධ්‍යයනය කිරීමේ දී ඒ සඳහා බලපාන අනෙකුත් සාධක මගින් බලපෑමක් ඇති නොවන විට සලකන සාධකය පමණක් වෙනස් කිරීමෙන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ සීඝ්‍රතාව වෙනස් වන අයුරු විස්තර කෙරේ.

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බලපාන බාහිර සාධක

1. ආලෝකය

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු වීමට ශක්තිය ලැබෙන්නේ සූර්ය ශක්තිය මගිනි. මේ නිසා ආලෝක තීව්‍රතාවත් ප්‍රභාසංශලේෂණ සීඝ්‍රතාවත් අතර රේඛීය සම්බන්ධතාවක් ඇත. මේ පිළිබඳව 2.2

නිපුණතා මට්ටම යටතේ සාකච්ඡා කර ඇත. අධික ආලෝක තීව්‍රතාවල දී හරිතප්‍රද විනාශ වීමත්, පූටිකා වැසීමත් සිදු වී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ සීඝ්‍රතාව පාලනය වේ. අධික ආලෝක තීව්‍රතා ලැබෙන විට පත්‍ර කහ පැහැවීමට හේතුව වන්නේ මෙසේ ක්ලෝරෆිල් විනාශ වීමයි.

සාමාන්‍ය තත්ත්වවල දී සෙවණේ වැඩෙන ශාකවල හැර වෙනත් භෞමික ශාක සඳහා ආලෝකය ප්‍රධාන සීමාකාරී සාධකයක් වන්නේ නැත. අඳුරේ දී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයක් සිදු නොවන අතර ශ්වසනය පමණක් සිදු වේ. අඩු ආලෝකයේ දී ශ්වසනය සහ ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය යන ක්‍රියාවලී දෙකම බොහෝ දුරට සමාන වේගයකින් සිදු වේ. නමුත් දීප්තිමත් ආලෝකය ඇතිවිට ශ්වසනයට වඩා වැඩි සීඝ්‍රතාවකින් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු වේ.

මේ හේතුව නිසා බෝග වගාවේ දී වැඩි අස්වැන්නක් ලබා ගැනීමට බෝගවලට හිරු එළිය ලබා දීමට කටයුතු කළ යුතු වේ. එසේ ම නියමිත පරතරයට වගා කිරීම, කප්පාදු කිරීම, අතුවල බර එල්ලා අතු ඈත් කිරීම වැනි ක්‍රියා මගින් ආලෝකය ලැබීමට සැලැස්වීමෙන් අස්වැන්න වැඩි කර ගත හැකි වේ.

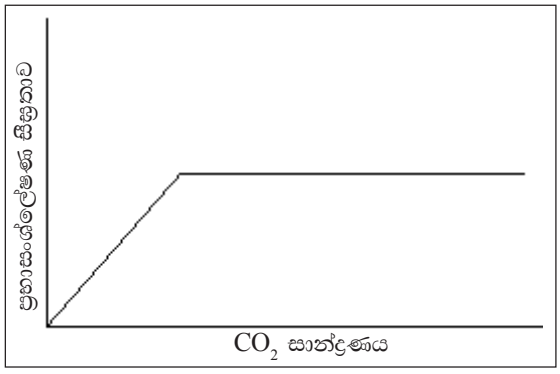
2. උෂ්ණත්වය

උෂ්ණත්වය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය කෙරෙහි බලපාන අයුරු 2.2 නිපුණතා මට්මේ දී සාකච්ඡා කර ඇති හෙයින් මෙහි දී නැවත සාකච්ඡා නොකෙරේ.

උෂ්ණත්වය අඩු නුවරඑළිය වැනි ප්‍රදේශවල හරිතාගාර සහ පොලිතීන් උමං වැනි ව්‍යුහ තුළ බෝග වගා කිරීමෙන් බෝග සඳහා ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්ව ලබා දී අස්වැන්න වැඩි කර ගත හැකි වේ. එසේ ම වියළි කලාපීය ප්‍රදේශවල පාලිත තත්ත්ව ලබා දීම සඳහා මෙවැනි ව්‍යුහ භාවිත කිරීමෙන් උෂ්ණත්වය වැඩි වී අහිතකර තත්ත්ව ඇති විය හැකි ය. එවැනි අවස්ථාවල උෂ්ණත්වය අඩු කිරීමට පිළියම් යෙදීම සාර්ථක අස්වැන්නක් ලැබීමට හේතු වේ.

3. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) සාන්ද්‍රණය

කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ප්‍රතික්‍රියාවේ අමු ද්‍රව්‍යයකි. CO_2 සාන්ද්‍රණය වැඩි කරන විට ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ සීඝ්‍රතාව වැඩිවේ. නමුත් තවදුරටත් CO_2 සාන්ද්‍රණය වැඩි කර ගෙන යාමේ දී ශාකයේ අභ්‍යන්තර සාධක සීමාකාරී වීම නිසා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ සීඝ්‍රතාව පාලනය වේ.



ප්‍රස්තාරය 10.1: ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ සීඝ්‍රතාව හා CO_2 සාන්ද්‍රණය අතර සම්බන්ධතාව

පත්‍ර CO_2 ලබා ගන්නේ වායු ගෝලයේ ඇති CO_2 පූටිකා හරහා පත්‍රය තුළට විසරණය වීම මගිනි. වායු ගෝලයේ CO_2 ප්‍රතිශතය 0.03 - 0.04% අතර වේ. නමුත් පාලිත තත්ත්ව ලබා දෙමින් හරිතාගාර තුළ මෙම CO_2 ප්‍රතිශතය වැඩි කළ හැකි නම් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ සීඝ්‍රතාව ඉහළ නංවා අස්වැන්න වැඩි කිරීම හැකි ය. බොහෝ විට ගොඩබිම ඇති බෝගවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලියේ සීමාකාරී සාධකය ලෙස ක්‍රියා කරන්නේ CO_2 සාන්ද්‍රණයයි. උෂ්ණත්වය වැඩි, CO_2 සීමාකාරී සාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කරන වියළි කලාපීය ප්‍රදේශවල බඩ ඉරිඟු, උක් වැනි C_4 බෝග වගා කිරීමෙන් සාර්ථක අස්වැන්නක් ලැබිය හැකි වේ.

4. ජලය

ජලය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ අමුද්‍රව්‍යයකි. එපමණක් නොව බොහෝ ක්‍රියාවලීන් සඳහා ද ජලය ඉතා වැදගත් ය. මේ නිසා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය කෙරෙහි ජලයේ සෘජු බලපෑම මැනීම ඉතා අපහසු වෙයි. නමුත් පරීක්ෂණාත්මක ව පෙන්වා දී ඇති කරුණක් නම් ජලය මැනවින් ලැබෙන ශාක වලට වඩා ජල හිඟයකට මුහුණ පා ඇති ශාකවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ හැකියාව අඩු බවයි. එයට හේතුව නම් ශකවල උත්ස්වේදනය අඩු කර ගැනීම සඳහා පූටිකා වැසීම යි. මෙවිට ශාකයට

ලබා ගත හැකි CO_2 ප්‍රමාණය අඩු වීමෙන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය අඩු වේ. එසේ ම ශාක පත්‍රවල ජලය අඩු වන විට ඒවායේ වර්ධනය දුර්වල වී පත්‍රවල ප්‍රමාණය අඩු වීම නිසා ද ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ වේගය අඩු වේ.

මේ නිසා බෝගවල ජල හිඟයක් ඇති වීමට ඉඩ නොතැබීමට කටයුතු කළ යුතු ය. එවිට ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු වී සාර්ථක අස්වැන්නක් ලබා ගැනීමට හැකි වේ. මේ සඳහා ක්ෂේත්‍රයට ජල සම්පාදනයක් සිදු කිරීමත් ක්ෂේත්‍රයේ ජලය සංරක්ෂණය කිරීමට කටයුතු කිරීමත් වැදගත් වේ.

5. නිෂේධක සහ දූෂක

ඕසෝන් (O_3) සල්ෆර් ඩයොක්සයිඩ් (SO_2) වැනි වායු පත්‍රවලට හානි සිදු කරයි. මෙම වායූන් ඇති විට සමහර ධාන්‍ය බෝගවල ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය අඩු වන බව පරීක්ෂණාත්මක ලෙස පෙන්වා දී ඇත. එසේ ම ඇතැම් කාර්මික ප්‍රදේශවල වායු ගෝලය, බොහෝ සෙයින් කාර්මික අපද්‍රව්‍ය සහිත ය. ඒවා පත්‍ර මත පතිත වූ විට පූටිකා අවහිර විය හැකි ය. පාලිත තත්ත්ව ලබා දෙමින් හරිතාගාර තුළ බෝග වැවීමෙන් ද පරිසර දූෂකවල බලපෑම අවම කළ හැකි ය. එසේ ම සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ බෝග වගා කිරීමේ දී විශේෂයෙන් පරිසර දූෂණය වැඩි ප්‍රදේශවලට විසිරුම් ජල සම්පාදන ක්‍රම යොදා ජලය සම්පාදනය කිරීමෙන් බෝගවල පත්‍රවල රැඳෙන දුවිලි සහ දැලි වැනි අංශු සෝදා හැරිය හැකි ය.

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බලපාන අභ්‍යන්තර සාධක

1. ප්‍රභාසංශ්ලේෂක වර්ණක

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ දී ආලෝකය අවශෝෂණය කරන්නේ ප්‍රභාසංශ්ලේෂක වර්ණක මගිනි. උසස් ශාකවල ප්‍රභාසංස්ලේෂක වර්ණක වර්ග හතරකි.

ක්ලෝරෆිල් a	-	කොළ පැහැය
ක්ලෝරෆිල් b	-	කොළ පැහැය
කැරොටින්	-	කහ
සැන්තොෆිල්	-	තැඹිලි

මේ අතරින් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට ඍජුවම දායක වන්නේ ක්ලෝරෆිල් a හා b පමණි. ශාක පත්‍රයක ඇති ක්ලෝරෆිල් ප්‍රමාණය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ප්‍රමාණය හා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ කාර්යක්ෂමතාවට බලපායි. හරිතක්ෂය (ක්ලොරෆිල් විනාශ වීම) නම් තත්ත්වය ඇති වන වයිරස් රෝග, ඌනතා වැනි අවස්ථාවල දී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ. එබැවින් එවැනි තත්ව වළක්වා ගැනීම වැදගත් වේ.

2. පත්‍ර මධ්‍ය සෛලවල අඩංගු ජල ප්‍රමාණය

පත්‍ර මධ්‍ය සෛලවල අඩංගු ජල ප්‍රමාණය ප්‍රශස්ත තත්වයේ පවත්වා ගැනීමෙන් පූටිකා වැසීම වළක්වා ගත හැකි වේ. මනා ජල සම්පාදනයක් ලබා දීමත් බෝග අවට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නිසි මට්ටමක පවත්වා ගැනීමත් මගින් පත්‍ර මධ්‍ය සෛලවල අඩංගු ජල ප්‍රමාණය ප්‍රශස්ත ව තබා ගත හැකි ය.

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සඳහා බලපාන අනෙකුත් අභ්‍යන්තර සාධක බොහෝ විට බෝගවලට ආවේණික වන බැවින් එම තත්ත්ව වෙනස් කිරීමට හෝ පාලනය කිරීමට හැකි අවස්ථා විරල ය. නමුත් ශාක ස්වභාවිකව ම පරිසරයට ගැළපෙන ලෙසත් එම අභ්‍යන්තර සාධක ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මනාව සිදු වීමට හැකි ලෙසත් අනුවර්තනය වී ඇත. වැඩි ආලෝක කිරණ ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනීමට හැකි ලෙසත් ලැබෙන ආලෝක ප්‍රමාණය කාර්යක්ෂම ලෙස ප්‍රයෝජනයට ගැනීමට හැකි ලෙසත් ආලෝකය දෙසට පත්‍ර දිශානත වී තිබීම එක් අනුවර්තනයකි. පාරදෘශ්‍ය අපිච්ර්මයක් සහ උච්චර්මයක් දැරීම සහ පත්‍ර තුනී පැතලි හැඩයක් ගැනීමත් තවත් අනුවර්තනවලට උදාහරණ වේ. වායු හුවමාරුව කාර්යක්ෂම ව සිදු කිරීමට අනුවර්තන ලෙස පත්‍රවල පූටිකා විශාල සංඛ්‍යාවක් දැරීම, ආලෝකයට ප්‍රතිචාර ලෙස පූටිකා විවෘත වීම සහ පත්‍රය තුළ වායු අවකාශ කිරීම හඳුන්වා දිය හැකි ය. එසේ ම ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ ඵල කාර්යක්ෂම ලෙස කළමනාකරණය කිරීමටත් ජලය

කාර්යක්ෂම ලෙස බෙදා හැරීමටත් හැකි ලෙස පත්‍රයේ විසිරුණු සනාල පද්ධතියක් ඇත.

එක් එක් බෝගයේ ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ සීඝ්‍රතාව ඉහළ නැංවීම මගින් අස්වනු ඉහළ නැංවීම කෙරෙහි මෙසේ අවධානය යොමු කරනවාට අමතර ව බෝග සංස්ථාපනයේ දී ද ඒකක ක්ෂේත්‍රඵලයකින් වැඩි ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයක් සිදු කර ගැනීමට කටයුතු සැලසීමෙන් ද අස්වනු ඉහළ නංවා ගැනීමට හැකි වේ. ඒ සඳහා අනුගමනය කළ හැකි ක්‍රියාමාර්ග කීපයක් පහත දැක්වේ.

- ක්ෂේත්‍රයේ ඉඩ අපතේ යාම හෝ ශාක අතර අන්‍යොන්‍ය සෙවණ ඇති වීම වැළැක්වීමට බෝග සඳහා ප්‍රශස්ත පරතරයක් ලබා දීම
- ආලෝකය ප්‍රිය කරන බෝග අතර සෙවණ ප්‍රිය කරන බෝග වැවීම (බහු ස්තර බෝග වගාව)
- ශාකවල කඳන් වැනි ඉඩකඩ ඇති ස්ථානවලට වැල් වර්ග පුහුණු කිරීම
- සෑම විටම ක්ෂේත්‍රය බෝගවලින් වැසී පැවතීම සඳහා කඩින් කඩ බෝග වැවීම
- තරගකාරී වන වල් පැළ ඉවත් කිරීම
- සෙවණට සහ තරගයට ලක් වූ අකාර්යක්ෂම ව ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු වන කොටස් කප්පාදු කිරීම

10.2 ශ්වසනය

ශ්වසනය යනු කාබනික සංයෝග එන්සයිමීය ප්‍රතික්‍රියා ශ්‍රේණියක් මගින් බිඳ හෙළීමෙන් ශක්තිය ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියයි.

සජීවී සෛලයක් ක්‍රියා කිරීමටත් එහි පණ රැකී තිබීමටත් ශ්වසනය ඉතාම අවශ්‍ය වූවකි. සක්‍රීය අවශෝෂණය, සෛල තුළ ද්‍රව්‍ය පරිවහනය කිරීම වර්ධනය, සෛල ගුණනය වීම, ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය ප්‍රජනනය සහ තවත් සජීවී සෛලයක් තුළ සිදු වන ක්‍රියාකාරකම් ගණනාවක් සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය ලබා ගන්නේ ශ්වසනය මගිනි.

ශ්වසනයේ දී වඩාත්ම සුලභ ලෙස භාවිත කෙරෙන උප ස්තරය ග්ලූකෝස් වේ. ඔක්සිජන් (O_2) ඇති විට ග්ලූකෝස් සම්පූර්ණ ඔක්සිකරණයට ලක් වී සිදු වන ස්වායු ශ්වසනය පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සරල ව පෙන්නුම් කළ හැකි ය.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{එන්සයිම}} 6CO_2 + 6H_2O + \text{ශක්තිය}$$

ශ්වසන යාන්ත්‍රණය

ශ්වසන යාන්ත්‍රණය ප්‍රතික්‍රියා ශ්‍රේණියක් ඔස්සේ සිදු වන අතර එහි ප්‍රධාන පියවර තුනක් හඳුනා ගත හැකි ය. ඒවා නම් ග්ලයිකොලිසිය, ක්‍රෙබ් චක්‍රය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහනය යි.

ග්ලයිකොලිසිය

6 - කාබන් සංයෝගයක් වන ග්ලූකෝස් අණුවක් 3 - කාබන් සංයෝගයක් වන පයිරුවේට් (පයිරුවික් අම්ලය) අණු දෙකක් බවට බිඳ හෙළීම පළමු පියවරයි. මේ ක්‍රියාදාමය ග්ලයිකොලිසිය ලෙස හැඳින්වේ. ග්ලයිකොලිසිය යන්නෙහි තේරුම ග්ලූකෝස් බිඳ හෙළීම යන්නයි. මෙය සිදු වන්නේ සෛල ප්ලාස්මය තුළ දී ය. මෙම ක්‍රියාවලියෙන් ඇඩිනොසීන් ට්‍රයි පොස්පේට් (ATP) සහ ඔක්සිහරණය වූ නිකොටිනමයිඩ් ඇඩිනීන් ඩයිනියුක්ලියෝටයිඩ් හයිඩ්‍රජන් ($NADH_2$) අණු දෙක බැගින් සෑදේ.

ක්‍රෙබ්ස් චක්‍රය

දෙවැනි පියවරේ, එනම් පයිරුවික් අම්ලය තවදුරටත් පරිවෘත්තියට ලක් වන්නේ කෙසේද යන්න රඳා පවතින්නේ සෛල තුළට ඔක්සිජන් ලබා ගත හැකි ද නොහැකි ද යන්න මත ය. සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ ශාකවලට ශ්වසනය සඳහා ඔක්සිජන් ලැබෙන අතර ස්වායු ශ්වසනය ලෙස හැඳින්වෙන්නේ මෙයයි. එවිට ග්ලයිකොලිසියේ දී නිපද වූ පයිරුවික් අම්ලය ක්‍රෙබ් චක්‍රයට

ඇතුල් වේ. එහි දී එක් පයිරුවික් අම්ලයකින් පහත අණු නිපදවේ.

- ඇඩිනොසින් ට්‍රයිපොස්පේට් (ATP) අණු 1
- නිකොටිනමයිඩ් ඇඩිනීන් ඩයිනියුක්ලියෝටයිඩ් හයිඩ්‍රජන් ($NADH_2$) අණු 4
- ෆ්ලේවින් ඇඩිනීන් ඩයිනියුක්ලියෝටයිඩ් හයිඩ්‍රජන් ($FADH_2$) අණු 1

මෙහි සෑම පියවරක දීම එන්සයිම ක්‍රියාකාරී වන නිසා පාරිසරික උෂ්ණත්වය මගින් ප්‍රතික්‍රියා වේගය තීරණය කරනු ලැබේ. සයනයිඩ්, ආසනේට් වැනි අයන මගින් මෙම ක්‍රියාවලිය නිෂේධනය කෙරේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහනය

ක්‍රෙබ්ස් චක්‍රයේ දී නිපදවුනු $NADH_2$ හා $FADH_2$ අණු සයිටක්‍රෝම් වර්ණක පද්ධතියක් ඔස්සේ ගමන් කර ඔක්සිකරණය වේ. මෙහි දී ශක්තිය නිපදවීමක් සිදු වේ. එය පහත අයුරු වේ.

- එක් $NADH_2$ අණුවකින් ATP අණු 3 ක් සෑදේ.
- එක් $FADH_2$ අණුවකින් ATP අණු 2 ක් සෑදේ.
- අතුරු ඵලයක් ලෙස ජල වාෂ්ප සෑදේ.

මෙම ක්‍රියාවලිය මගින් නිශේධනය කරයි.

පයිරුවික් අම්ලයෙහි නිර්වායුක ඔක්සීකරණය

ඔක්සිජන් නොමැති විට ග්ලයිකොලිසියේ දී නිපද වූ පයිරුවික් අම්ලය ආකාර දෙකකට ප්‍රතික්‍රියාවලට සහභාගී වේ.

යීස්ට් වැනි ඇතැම් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සහ කලාතුරකින් ශාක පටකවල පයිරුවික් අම්ලය කාබොක්සිල්හරණය වී එතනෝල් සෑදේ.

පයිරුවික් අම්ලය ⟶ එතනෝල් + CO_2

මද්‍යසාර පැසීම ලෙස හැඳින්වෙන්නේ මෙම නිර්වායු ශ්වසනයයි. මධ්‍යසාර පැසීමේ සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි සාරාංශ කර දැක්විය හැකි ය.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + 2ATP$

(ග්ලූකෝස්)

මෙහි දී ලැබෙන ශක්තිය ඉතා අඩු අගයකි. එසේ ම ශාකවලට මෙම එතනෝල් විෂ සහිත වන අතර ශාක ජලයෙන් යට වී ඇති අවස්ථාවල මෙය සිදු විය හැකි ය. නමුත් ශාක වහාම ස්වායු ශ්වසනය කළ යුතු වෙයි. නැතහොත් ශාක පටක විනාශ වෙයි.

සත්ත්ව සෛල සහ ඇතැම් බැක්ටීරියා තුළ ද පයිරුවික් අම්ලය ලැක්ටික් අම්ලය බවට පත් වේ. මෙය ලැක්ටික් අම්ල පැසීම ලෙස හැඳින්වේ. ලැක්ටික් අම්ල පැසීමේ සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි සාරාංශ කර දැක්විය හැකි ය.

ග්ලූකෝස් ⟶ ලැක්ටික් අම්ලය + 2ATP

ශාකවල ශ්වසනය සඳහා ස්වායු ශ්වසනය අත්‍යවශ්‍ය වේ. නමුත් ඇතැම් ශාක ඔක්සිජන් අඩු ජලජ පරිසර හෝ මඩ සහිත පරිසරවල වැඩේ. මෙවැනි ශාකවල කඳ සහ මුල්වලට ලැබෙන ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩු ය. එවැනි ශාක ඔක්සිජන් ලබා ගැනීම සඳහා විවිධ අනුවර්තන දක්වයි.

උදා.
- සිදුරු සහිත කඳන් පිහිටීම
  උදා: නෙළුම්, කං කුං, ගොයම්
- වායුධර මුල් පිහිටීම
  උදා: කිරල වැනි කඩොලාන ශාක

ශ්වසන ක්‍රියාවලිය සඳහා බලපාන සාධක

ශ්වසන ක්‍රියාවලියට අවශ්‍ය වන අමුද්‍රව්‍යයත්, සහභාගී වන වෙනත් සෛලීය සංයෝගත් ශ්වසන සීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපායි. ඒවා ලැබෙන ආකාරය අනුව අභ්‍යන්තර සාධක සහ බාහිර සාධක ලෙස වර්ග කළ හැකි ය.

ශ්වසනය සඳහා බලපාන අභ්‍යන්තර සාධක

1. එන්සයිම

ශ්වසන ක්‍රියාවලිය ප්‍රතික්‍රියා රාශියක් ඔස්සේ සිදු වන අතර ඒවා උත්ප්‍රේරණය කිරීමට එන්සයිම රාශියක් ද සහභාගී වේ. එන්සයිම අක්‍රිය වුවහොත් ශ්වසන ක්‍රියාවලිය අඩාල වේ.

2. සෛලීය සංයෝග

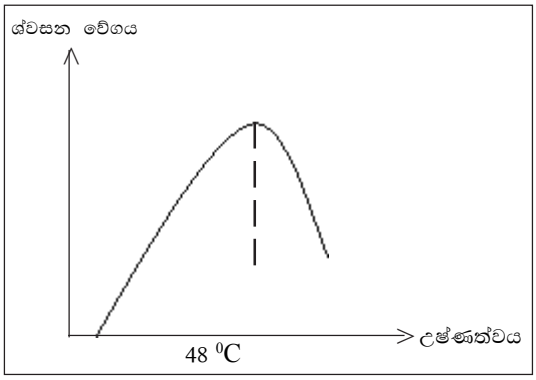
ශ්වසන ක්‍රියාවලියට සෛල තුළ ඇති කාබනික සංයෝග ද අවශ්‍ය වේ. මෙම සංයෝග ප්‍රමාණය මත ද ශ්වසන ක්‍රියාවලිය වේගවත් වේ. නමුත් මේවා වැඩි වන විට ශ්වසන වේගය වැඩි වුවත් වෙනත් සාධකයක් සීමාකාරී වීම නිසා ශ්වසන වේගය ඒකාකාරී ව පවතී.

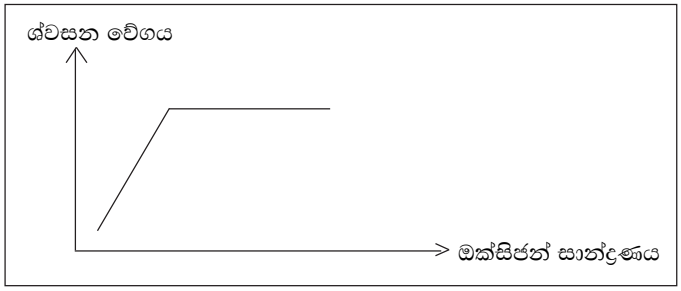
උදා: ADP, NAD වැනි සංයෝග

ශ්වසන ක්‍රියාවලියට බලපාන බාහිර සාධක

1. උෂ්ණත්වය

පරිසර උෂ්ණත්වය වැඩි වීමත් සමගම සෛලවල ශ්වසන වේගය වැඩි වේ. මෙයට හේතුව උෂ්ණත්වය වැඩි වීමත් සමගම එන්සයිම ක්‍රියාකාරීත්වය වේගවත් වීමයි. නමුත් එක්තරා උෂ්ණත්වයකට පසු එන්සයිම අක්‍රිය වීම නිසා ශ්වසනය නවතී.





2. ප්‍රස්තාරය 10.3: ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය හා උෂ්ණත්වය අතර සබඳතාව

වායු ගෝලයේ ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට අවශ්‍ය තරම් උප ස්තරය ඇත් නම් බෝගවල ශ්වසන වේගය වැඩි වේ. නමුත් ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය වැඩි වී උප ස්තරය සීමා සහිත නම් ශ්වසන වේගය සීමා වේ.

ප්‍රස්තාරය 10.3: ශ්වසන වේගය හා ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය අතර සබඳතාව

ශ්වසන ක්‍රියාවලිය යාමනය කිරීම

ශ්වසනයේ දී සිදු වනුයේ කාබනික ආහාර දහනය කර ශක්තිය ලබා ගැනීමයි. බෝග වගාවේ සිදු කරනු ලබන ක්‍රියාවලීන් අතරේ කාබනික ආහාර දහනය අඩු කර ගත යුතු අවස්ථා මෙන් ම වැඩිපුර ශක්තිය අවශ්‍ය වන අවස්ථා හමු වේ. මේ නිසා ශ්වසන ක්‍රියාවලිය යාමනය කිරීම අවශ්‍ය වේ. ශ්වසනය සඳහා බලපාන බාහිර සාධක පාලනය කිරීමෙන් ශ්වසන වේගය පාලනය කළ හැකි අතර එමගින් බෝග වගාවේ නිසි ප්‍රතිඵල ලැබිය හැකි ය.

ශ්වසන වේගය වැඩි කර ගැනීමට අවශ්‍ය වන අවස්ථා

1. බීජ ප්‍රරෝහණය ඉක්මන් කරවීම සඳහා

වැඩි උෂ්ණත්වයක දී ශ්වසන වේගය වැඩි වී බීජ ප්‍රරෝහණය වීමේ ක්‍රියාවලිය වේගවත් වේ.

සාමාන්‍යයෙන් 40^0 - 45^0C අතර උෂ්ණත්වයකට උෂ්ණත්වය ඉහළ දැමීමෙන් මෙය සිදු කර ගත හැකි වේ.

වී බීජ ප්‍රරෝහණය කර ගැනීමේ දී පොඟවන ලද බීජ ගොඩ ගසා ආවරණය කර බර තැබීම, තවාන් පාත්ති වසුන් කිරීම වැනි ක්‍රම මගින් උෂ්ණත්වය ඉහළ දමා ප්‍රරෝහණය ඉක්මන් කළ හැකිය.

2. අතු කැබලි, මුල් කැබලි සහ පත්‍ර කැබලි ආදියේ මුල් ඇදීම වේගවත් කිරීම සඳහා

උෂ්ණත්වය ඉහළ දමා ශ්වසන වේගය වැඩි කිරීමෙන් මෙම රෝපණ ද්‍රව්‍යවල මුල් ඇදීම වේගවත් වේ.

ශාක ප්‍රවාරක ව්‍යුහ භාවිත කිරීමෙන් ඒවා තුළ උෂ්ණත්වය ඉහළ අගයක පවත්වා ගත හැකි බැවින් මුල් ඇදීම වේගවත් වේ.

ශ්වසන වේගය අඩු කර ගැනීමට අවශ්‍ය වන අවස්ථා

1. ගබඩා බීජවල ජීව්‍යතාව ආරක්ෂා කර ගැනීම සඳහා

රෝපණ ද්‍රව්‍ය ලෙස ගබඩා කර ඇති බීජවල ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. බීජ තුළ ඇති සංචිත ආහාර ප්‍රමාණය අඩු වීම ද මීට ප්‍රධාන හේතුවකි. එම බීජවල ශ්වසන වේගය අඩු කර ගත හැකි නම් සංචිත ආහාර දහනය වීම ද අඩු කර ගත හැකි වේ. එවිට බීජවල ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය අඩු වීම ද අඩු කර ගත හැකි වේ.

ගබඩාවල බිත්තිවල සුදු වර්ණ ආලේප කිරීමෙන් ආලෝකය පරාවර්තනය කර ඇතුළත උෂ්ණත්වය වැඩි වීම ද අඩු කර ගත හැකි වෙයි. එසේ ම ගබඩා වායු සමනය කිරීමෙන් ද ඇතුළත උෂ්ණත්වය අඩු කර ගත හැකි වේ.

ශ්වසනය සඳහා ඔක්සිජන් අවශ්‍ය බැවින් බීජ ගබඩා කරන ඇසුරුම් තුළට හයිඩ්‍රජන් සහ නයිට්‍රජන් වැනි වායුන් පිරවීමෙන් ද බීජ ශ්වසන වේගය අඩු කර ප්‍රරෝහණ ප්‍රතිශතය අඩු වීම අඩු කර ගත හැකි වේ.

2. ශාකවල නිපදවෙන ආහාර වැය වීම අඩු කර ගැනීම සඳහා

ශ්වසනය ශාකයේ සියලුම ජීවී සෛල වල සිදු වේ. ශාක පත්‍ර තුළ ආහාර නිපදවීම මෙන් ම වැය වීම ද සිදු වේ. දිවා කාලයේ ශාක පත්‍ර මතට ප්‍රමාණවත් ආලෝකය නොලැබෙන විට ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය එතරම් සිදු නොවේ. නමුත් ආහාර දහනය වෙමින් ශ්වසනය සිදු වේ. මෙම ශ්වසන පෘෂ්ඨය අඩු කර ගත හැකි නම් ඒ සඳහා වැය වන ආහාර ඉතිරි කර ගත හැකි වේ.

සෙවණේ ඇති මෙවැනි ශාක අතු කප්පාදු කිරීමෙන් සහ බෝග ශාකවලට වදුල ලෙස ඇති වෙනත් ශාක හෝ අතු කපා ඉවත් කිරීමෙන් බෝගවල අස්වැන්න වැඩි කර ගත හැකි වේ.

3. මල් අස්වැන්න වැඩි කිරීම සඳහා

රාත්‍රී කාලයේ ශ්වසනය නිසා ආහාර දහනය වීම අඩු කර ගත හැකි නම් මල් බෝගවල මල් අස්වැන්න වැඩි කර ගත හැකි වේ.

සමහර ශාකවල රාත්‍රී කාලයට ගසේ මුල සිට 10cm පමණ ඇතින් පසට ශීතල ජලය යෙදීමෙන් මුල් පද්ධතිය හරහා ශාකයේ උෂ්ණත්වය අඩු වී ශ්වසන වේගය පහළ යයි. එවිට ශ්වසනය සඳහා වැය වන කාබනික ආහාර ඉතිරි කර ගත හැකි වේ.

උදා : රෝස වගාවේ මල් අස්වැන්න වැඩි කිරීමට මෙම ක්‍රමය භාවිත කරයි.

4. ආකන්ද අස්වැන්න වැඩි කිරීම

පැහැදිලි ආලෝකයක් ඇති දහවල් කාලයක් සහ පහළ උෂ්ණත්වයක් ඇති රාත්‍රී කාලගුණ තත්ත්ව යටතේ දී ආකන්ද සහිත අර්තාපල් වැනි බෝගවල හා වෙනත් අල බෝගවල අස්වනු ඉහළ

යයි. මෙයට හේතුව නම් දිවා කාලයේ දී ආලෝකය ලැබෙන බැවින් වැඩි ආහාර නිෂ්පාදනයක් සිදු වීමත් රාත්‍රී කාලයේ අඩු උෂ්ණත්වයක් ලැබෙන බැවින් ශ්වසන වේගය පහළ ගොස් ආහාර වැය වීම අඩු වීමත් ය.

එබැවින් ඉහත ආකාරයේ දේශගුණයක් සහිත ප්‍රදේශයක හෝ කාල සීමාවන් තෝරා බෝග වැවීමෙන් ශ්වසන වේගය යාමනය කොට ආකන්ද අස්වනු ඉහළ නැංවිය හැකි ය.

නිර්වායු ශ්වසනය භාවිත කරනු ලබන කර්මාන්ත

1. මද්‍යසාර නිෂ්පාදනය
2. වයින් නිෂ්පාදනය
3. බීර නිෂ්පාදනය
4. සකේ නිෂ්පාදනය
5. බේකරි කර්මාන්තය
6. රා කර්මාන්තය
7. විනාකිරි කර්මාන්තය
10. යෝගට් නිෂ්පාදනය
11. මුදවාපු කිරි නිෂ්පාදනය
12. චීස් නිෂ්පාදනය
13. බටර් නිෂ්පාදනය

10.3 උත්ස්වේදනය

ශාකවල වායව කොටස්වලින් ජලය වාෂ්පකාරයෙන් ඉවත් වීම උත්ස්වේදනය ලෙස හැඳින් වේ. විශාල ශාක සහිත වනාන්තරයක් තුළ උෂ්ණත්වය නාගරික පරිසරයක උෂ්ණත්වයට වඩා 5- 8^0C පමණ අඩු අගයක පවතී. ඒ නිසා ම වනාන්තරයක් තුළ දී සිසිල් ගතියක් ගතට දැනේ. සාමාන්‍යයෙන් ජලය කිලෝ ග්‍රෑම් එකක් වාෂ්පීකරණය සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය $2.27x10^6J$ පමණ වේ. මේ නිසා ශාක තුළින් ජලය වාෂ්ප ලෙස පිට වීමේ දී තාපය උරා ගන්නා අතර එමගින් පරිසරය සිසිල් කෙරේ.

ශාකය මගින් අවශෝෂණය කර ගන්නා ජල ප්‍රමාණයෙන් වැඩි ම ප්‍රමාණයක් උත්ස්වේදනය මගින් නැවත ශාකයෙන් පිට වේ. ඉතිරි 1% ටත් වඩා අඩු ප්‍රමාණයක් ශාකයේ රඳවා ගන්නා අතර තවත් කොටසක් පරිවෘත්තීය ක්‍රියා සඳහා යොදා ගනී.

ශාකවලින් ප්‍රධාන ක්‍රම තුනකට උත්ස්වේදනය සිදු වේ.

i. පූටිකා උත්ස්වේදනය - (strdomatal transpiration)
ii. උච්චිර්මීය උත්ස්වේදනය - (cuticular transpiraion)
iii. වා සිදුරු උත්ස්වේදනය - (lenticular transpiration)

පූටිකා උත්ස්වේදනය

ශාකයක පත්‍රයක වූ පාලක සෛල දෙකකට මැදි වූ අන්වීක්ෂීය සිදුරක් හෙවත් පූටිකාවක් හරහා ජලය වාෂ්පාකාරයෙන් පිට වීම පූටිකා උත්ස්වේදනය නම් වේ. ශාකවලින් පිට වන මුළු ජල ප්‍රමාණයෙන් 98% ක් පමණ සිදු වන්නේ මේ ආකාරයෙනි. දිවා කාලයේ දී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ වායු හුවමාරුව සඳහා පූටිකා විවෘතවීම සිදු වේ. පත්‍ර අභ්‍යන්තරයේ ජල වාෂ්ප සාන්ද්‍රණය අවට පරිසරයේ ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි අතර මෙම සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණය ඔස්සේ ශාකය තුළ ඇති ජල වාෂ්ප වායු ගෝලයට පිට වේ.

උච්චර්මීය උත්ස්වේදනය

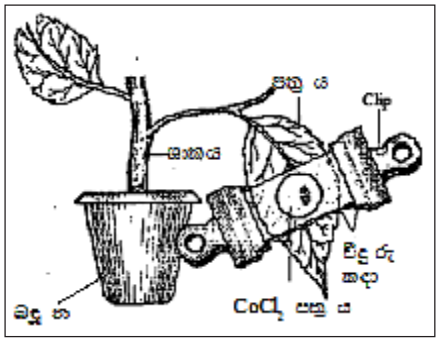
පත්‍ර හා ළපටි කඳන්වල අපිචර්මීය සෛලවල ජලය උච්චර්මය හරහා වාෂ්පීකරණය වී ඉවත් වීම උච්චර්මීය උත්ස්වේදනය වේ. මෙය ඉතා සුළු වශයෙන් සිදු වේ.

වා සිදුරු උත්ස්වේදනය

ශාක කඳක පොත්තේ වූ ලිහිල් ව ඇසිරී ඇති ස්ථානයක් වා සිදුරක් ලෙස හැඳින්වේ. ඒ තුළින් ජලය වාෂ්ප වී යාම වා සිදුරු උත්ස්වේදනය ලෙස හැඳින් වේ. ඉතා සුළු වශයෙන් සිදු වේ.

උත්ස්වේදනය නිරීක්ෂණය කිරීම

තීන්ත උරන කඩදාසි නැතහොත් පෙරහන් කඩදාසි කතුරකින් කදාවක ප්‍රමාණයට කපනු ලැබේ. මෙවන් කැබලි 10ක් පමණ සකස් කර ඒවා $COCl_2$ ද්‍රාවණයේ පොඟවා උදුන තුළ හෝ විදුලි ලිප ආධාරයෙන් නිල් වර්ණය ඉස්මතු වන තෙක් වියළා ගනු ලැබේ. කදා දෙකට මැදිවන සේ කඩදාසි කැබලි දෙකක් (සැනිඩ්විච් ලෙස) අඩුවෙන් අල්ලා තබා ගනු ලැබේ. කඩදාසි කැබලි දෙකට මැදි වන සේ ශාකයක පත්‍රයක් තබා කදාවල දෙකෙළවරට රබර් වළල්ල බැගින් යොදා තද කර ගනු ලැබේ. එසේ කිරීමේ දී වේලාව සටහන් කර ගැනීම කළ යුතු ය. පත්‍රයෙන් නිකුත් වන ජල වාෂ්ප $CoCl_2$ කඩදාසියට අවශෝෂණය වීමත් සමග ම එහි වර්ණය වෙනස් වන අයුරු කදාව තුළින් පෙනෙනු ඇත.



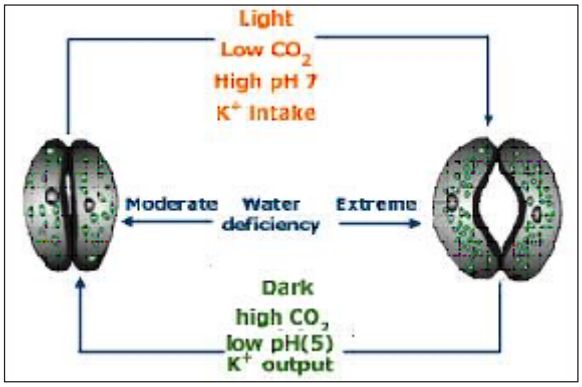
රූපය 10.2: උත්ස්වේදනය නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ඇටවුමක්

වඩාත් ඉක්මනින් රෝස පැහැයක් ඇති වන්නේ උඩු පෘෂ්ඨය වැසූ කඩදාසිය ද නැතහොත් යට පෘෂ්ඨය වැසූ කඩදාසිය ද නිරීක්ෂණය කරන්න.

උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බල පාන සාධක

උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව ප්‍රධාන වශයෙන් පාලනය කරනුයේ පූටිකා මගිනි. එම නිසා පූටිකා චලනයට බලපාන ඕනෑම සාධකයක් උත්ස්වේදනය ශීඝ්‍රතාවට බලපායි. එබැවින් පූටිකා විවෘත වීමට බල පාන සාධක විමසා බැලීම වැදගත් වේ.

පූටිකා විවෘත වීම කෙරෙහි බලපාන මූලික ම සාධකය වනුයේ පූටිකා පාලක සෛල තුළට ජලය ඇතුල් වී ඇති වන ශූනතාවයි. මෙසේ ශූනතාව ඇති කිරීම විස්තර කරනු ලබන වාද කිහිපයක් පවතී.



රූපය 10.3: පූටිකා විවෘත වීම හා වැසීම කෙරෙහි බලපාන සාධක

- පාලක සෛලවල හරිතලව මගින් දිවා කාලයේ දී ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදු කිරීමත් රාත්‍රී කාලයේ දී එය සිදු නොවීමත් නිසා පාලක සෛලවල සීනි - පිෂ්ඨ සාන්ද්‍රණයන් වෙනස් වී, එමගින් පාලක සෛලවල ශූනතාව වෙනස් බව සීනි - පිෂ්ඨ කල්පිතයෙන් කිය වේ.
- පාලක සෛල දිවා කාලයේ අවට අපිචර්මීය සෛලවලින් සක්‍රිය ලෙස K^+ ඇතුල් කර ගැනීමත්, රාත්‍රී කාලයේ දී සක්‍රිය ලෙසට අවට සෛල දක්වා K^+ තල්ලු කර හැරීමත් නිසා එමගින් පාලක සෛලවල ශූනතාව වෙනස් වන බව පොටෑසියම් අයන පරිවහන කල්පිතය මගින් පෙන්වා දෙයි.

පාලක සෛල තුළ දිය වී ඇති CO_2 ප්‍රමාණය ද පූටිකා විවෘත වීමට බලපාන බව දැක්වේ.

එය සෛලවල pH අගය වෙනස් කරන අතර පූටිකා විවෘත වීමේ යාන්ත්‍රණයට pH අගය බලපායි.

ශාකය ජල ඌනතාවයකට මුහුණ දී ඇති විට ශාකයේ ඇබ්සෙසික් අම්ලය (ABA) වැඩිපුර නිපදවයි. එමගින් පාලක සෛලවල K අයන අඩු වේ. එවිට එහි සීනි, පිෂ්ටය බවට හැරේ. එමගින් සෛලවල ශූනතාව අඩු වී පූටිකා වැසේ. අධික සූර්යාලෝකයේ දී ද ABA ක්‍රියාත්මක වීමෙන් පූටිකා වැසීම සිදු වේ.

මීට අමතර ව උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන අභ්‍යන්තර හා බාහිර සාධක පහත දැක් වේ.

අභ්‍යන්තර සාධක

i. පත්‍රවල පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍රඵලය

පත්‍රවල ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි වන විට උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව වැඩි වේ. මෙහි දී ශාකයේ තනි පත්‍රයක ක්ෂේත්‍රඵලය පමණක් නොව ශාකයේ පත්‍ර සියල්ලේ ම මුළු ක්ෂේත්‍රඵලය සැලකිල්ලට ගැනේ.

ii. පත්‍ර ආලෝකයට දිශානත වී ඇති ආකාරය

ආලෝක කිරණ වැඩි ප්‍රමාණයක් වැටෙන ආකාරයට පත්‍ර දිශානත වී ඇති විට පත්‍ර රත් වීම නිසා උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

iii. උච්චර්මයේ ඝනකම

උච්චර්මය ජලයට අපාරගම්‍ය නිසා එහි ඝනකම වැඩි වන විට උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව අඩු වේ. එසේ ම උච්චර්මය නිසා පත්‍ර දිලිසේ. එවිට ආලෝකය පරාවර්තනය කිරීම නිසා ද උෂ්ණත්වය වැඩි වීම අඩු වී උත්ස්වේදනය අඩු වේ.

iv. පත්‍ර තලයේ කේශර පිහිටීම

කේශර මගින් පත්‍ර තලය ආසන්නයේ වායු සංසරණ වේගය අඩු කරයි. එවිට ඒ අවට ජල වාෂ්ප සාන්ද්‍රණය සාපේක්ෂ ව වැඩි ය. එම නිසා උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව අඩු වේ.

v. ගිලුණු පූටිකා පිහිටීම

පූටිකාව ගිලී ඇතිවිට පූටිකා කුහරයේ ආර්ද්‍රතාව වැඩි වී උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව අඩු වේ.

vi. පූටිකා සංඛ්‍යාව සහ ව්‍යාප්තිය

ඒකක ක්ෂේත්‍රඵලයක ඇති පූටිකා සංඛ්‍යාව වැඩි වන විට උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව ද වැඩි වේ. එසේම ආලෝකයට අඩුවෙන් නිරාවරණය වන පෘෂ්ඨයේ පූටිකා වැඩිපුර පිහිටීමෙන් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව අඩු වේ.

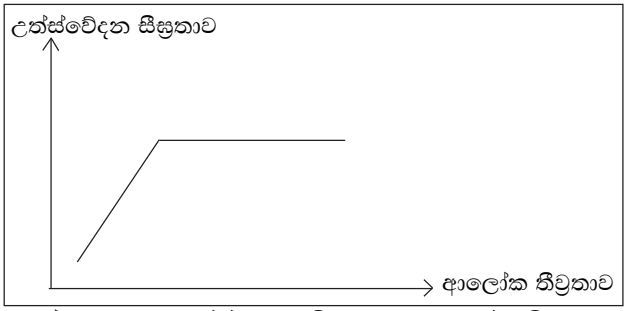
vii. ඉනි මෘදු ස්තර සංඛ්‍යාව

ඉනි මෘදු ස්තර ගණන වැඩි වන විට වායු හුවමාරුව සඳහා පූටිකා විවෘත ව පවතින කාලය වැඩි වේ. එවිට උත්ස්වේදනය වැඩිපුර සිදු වේ.

බාහිර සාධක

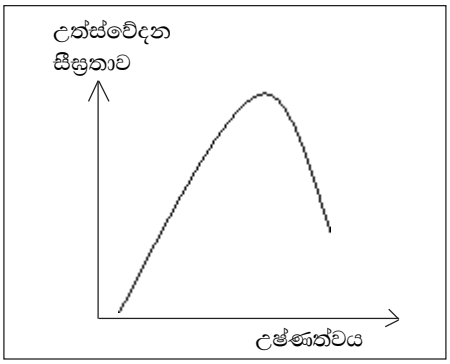
i. ආලෝක තීව්‍රතාව

ආලෝක තීව්‍රතාව වැඩි වන විට පූටිකා විවෘත වීමෙන් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව ද වැඩි වේ. තවදුරටත් ආලෝක තීව්‍රතාව වැඩි කර ගෙන යාමේ දී පූටිකා සියල්ල විවෘත වී ඇති බැවින් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව නියත වේ.



ප්‍රස්තාරය 10.4ඃ උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව හා ආලෝක තීව්‍රතාව අතර සබඳතාව

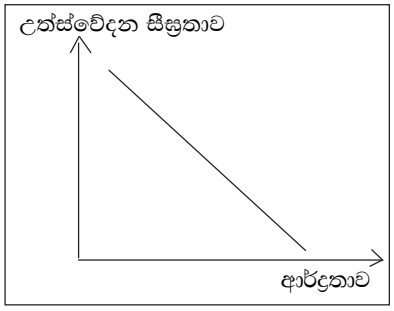
ii. උෂ්ණත්වය



රූපය 10.6: උෂ්ණත්වය හා උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව අතර සම්බන්ධතාව

උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට පත්‍ර මධ්‍යයෙන් ජලය වාෂ්ප වන වේගය වැඩි වී උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව වැඩි වේ. නමුත් එක්තරා උෂ්ණත්වයකට පසුව පූටිකා වැසීම සිදුවී උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව අඩු වේ.

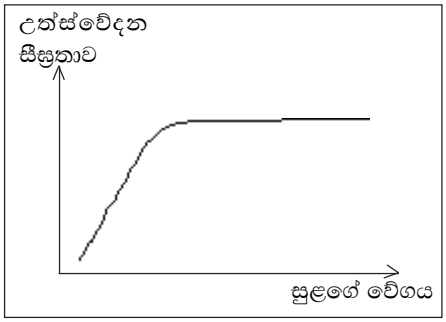
iii. ආර්ද්‍රතාව



රූපය 10.7: උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව හා ආර්ද්‍රතාව අතර සම්බන්ධතාව

උත්ස්වේදනයේ දී ජල වාෂ්ප විසරණය වීමක් සිදු වේ. ශාක අභ්‍යන්තරයත් බාහිර පරිසරයත් අතර මෙම විසරණ වේගය වෙනස් වේ. පරිසරයේ ආර්ද්‍රතාවය වැඩි වන විට මෙම වෙනස අඩු වී ජල වාෂ්ප විසරණය වීමේ වේගය අඩු වීමෙන් උත්ස්වේදන වේගය අඩු වේ.

iv. සුළඟ



රූපය 10.8: උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව හා සුළඟේ වේගය අතර සම්බන්ධතාව

සුළඟේ වේගය වැඩි වන විට ශාක පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ ඇති ජල වාෂ්ප ඉවත් වේගයෙන් ඉවත් වේ. එවිට පත්‍ර මධ්‍යය සහ වායු ගෝලය අතර ජල වාෂ්ප සාන්ද්‍රණ වෙනස වැඩි වී උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

v. සිලිකන් ඌනතාව

සිලිකන් ඌනතාව ද උත්ස්වේදනය වැඩි වීමට බලපාන බව මෑතක දී සොයා ගෙන ඇත. සිලිකන් ඌනතාව සහිත වී ශාකවල උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව සිලිකන් සැපයූ වී ශාකවලට වඩා 30% වැඩි බව වාර්තා වී ඇත. සිලිකන් සැපයීමෙන් උක් වගාවේ උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව 21% පමණ අඩු කර ගත හැකි ය.

වගුව 10.1: උත්ස්වේදනය හා වාෂ්පීකරණය අතර ඇති වෙනස

උත්ස්වේදනය	වාෂ්පීකරණය
• ජීවී හා කායික විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලියකි.	භෞතික සංසිද්ධියකි.
• ප්‍රධාන වශයෙන් පාලක සෛලවල ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් යාමනය වේ.	පාලක සෛලවල සම්බන්ධයක් නැත.
• උත්ස්වේදනය සිදු වන මතුපිට ක්ෂේත්‍රඵලය පාලක සෛල මගින් පාලනය වේ.	මතුපිට ක්ෂේත්‍රඵලයට පූටිකා හෝ පාලක සෛලවල බලපෑමක් නැත.
• සජීවී සෛලවල ක්‍රියාවකි.	ඕනෑම මතුපිටක සිදු විය හැකි ය.
• උත්ස්වේදනය මගින් එය සිදු වන පෘෂ්ටය සිසිල් වේ.	වාෂ්පීකරණය නිසා එය සිදුවන පෘෂ්ඨය වියළේ.

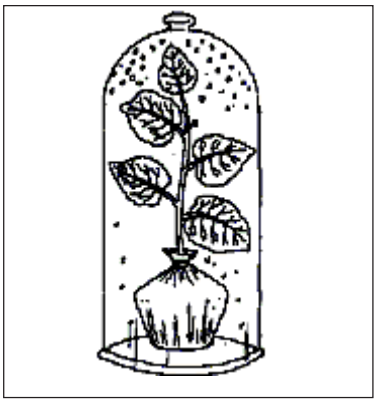
උත්ස්වේදන ශීඝ්‍රතාව (rate of transpiration) මැනීම

කිසියම් කාල ඒකකයක දී සිදු වන උත්ස්වේදන ප්‍රමාණය උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ආකාර කිහිපයකට මැනීම සිදු කළ හැකි ය.

1. සම්පූර්ණ ශාකයක් භාවිත කිරීම

ශාකයෙන් ඉවත් වන ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය එකතු කර එය රසායනික හෝ භෞතික ක්‍රම

මගින් මැනිය හැකි ය. එසේ ම මල් පෝච්චියක ශාකයක් සිටුවා එහි පසෙන් ජලය ඉවත් වීමේ වෙනත් මාර්ග වළක්වා එහි මුළු බර අඩු වීම උත්සවේදන ජල හානිය ලෙස සැලකිය හැකි ය. එමගින් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව මැනිය හැකි ය.

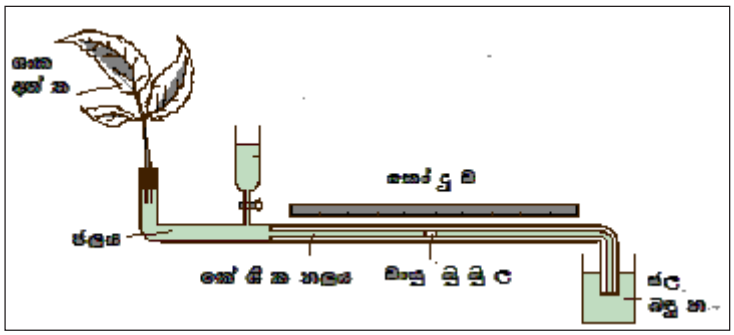


රූපය 10.4ඃ සම්පූර්ණ ශාකයක් භාවිත කිරීමෙන් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ඇටවුමක්

2. පානමානය (potometer) භාවිත කිරීම

මෙවැනි පානමානයක් මගින් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව මැනීමේ පදනම වනුයේ ශාක අතු කැබැල්ල මගින් උත්ස්වේදනය වන ජල ප්‍රමාණයට සමාන ජල ප්‍රමාණයක් ක්‍රමාංකික නළය ඔස්සේ ඇදෙන විට ඒ සමග අදෙන වායු බුබුළ උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව පිළිබඳ දර්ශකයක් වීම ය. ඒ අනුව නළයේ නියමිත ක්‍රමාංකන ගණනක් පසු කිරීමට වායු බුබුලට ගත වන කාලය මැනීමෙන් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව මැනිය හැකි ය.

නමුත් මෙම ක්‍රමය උත්ස්වේදනය මැනීම සඳහා ප්‍රායෝගික බවින් අඩු ය. එය ක්‍රියාත්මක වන්නේ උපරිම ජල සැපයුමක් යටතේ ය. අතු කැබැල්ල ලබා ගත් ශාකයට මෙ තරම් උපරිම ජල සැපයුමක් යටතේ ක්‍රියාත්මක වීමට ගොඩබිම දී අවස්ථාව නොලැබේ.



රූපය 10.5ඃ පානමානය භාවිත කිරීමෙන් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ඇටවුමක්

උත්ස්වේදනය පාලනය කිරීමේ වැදගත්කම

1. ජලය වාෂ්ප වීමේ දී තාපය උරා ගනී. එමනිසා උත්ස්වේදන ක්‍රියාවලිය මගින් ශාකය සිසිල් වේ.
2. ශෛලමීය පරිවහනයට අවශ්‍ය බලය ලබා දීමට (උත්ස්වේදන චූෂණය) වැදගත් වේ.
4. ශාකවලට අවශ්‍ය ජලය හා ඛනිජ ලවණ අවශෝෂණයට සහ ඒවා ශාකයේ ඉහළට පරිවහනය වීමට වැදගත් වේ.
5. ස්වාභාවික ජල චක්‍රය පවත්වා ගැනීමට දායක වේ.

නමුත්, වායු ගෝලීය ආර්ද්‍රතාව සහ පාංශු ජල ප්‍රමාණය ඉතා අඩු අවස්ථාවල දී ශාක උත්ස්වේදනයෙන් ඉවත් වන ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂ ව ශාකයට ජලය අවශෝෂණය කර ගත නොහැකි වේ. එවැනි අවස්ථාවල ශාක මැලවීමට ඉඩ ඇත. ජල අවශෝෂණය අඩාල වූ විට පෝෂක අවශෝෂණය ද අඩාල වේ. එහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ බෝගවල අස්වැන්න අඩු වීම ය. එබැවින් පාංශු ජල සංරක්ෂණය සඳහා උත්ස්වේදනය පාලනය කිරීම වැදගත් වේ. උත්ස්වේදනය පාලනය සඳහා ප්‍රති උත්ස්වේදනකාරක භාවිත කෙරේ.

ප්‍රති-උත්ස්වේදන කාරක (anti transpiration agent)

උත්ස්වේදනය අඩු කිරීම සඳහා යොදන ශාක මතට යොදන ද්‍රව්‍ය ප්‍රති-උත්ස්වේදන කාරක ලෙස හැඳින් වේ. ප්‍රති උත්ස්වේදන කාරක ප්‍රධාන ආකාර 3 ක් ඇත.

1. පූටිකා වසන ආකාර

මෙම ද්‍රව්‍ය යෙදීම මගින් පූටිකා වැසී, උත්ස්වේදනය අඩු වේ. නමුත් මෙහි දී CO_2 හුවමාරුවට බාධා පැමිණෙන නිසා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය ද අඩු වේ. උදාඃ ඇබ්සිසික් අම්ලය (ABA)

පත්‍ර අවට CO_2 සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීමෙන් ද පූටිකා අර්ධ ව වැසේ. එවිට ද උත්ස්වේදනය

අඩු වේ. නමුත් මෙහි දී අවශ්‍ය තරම් CO_2 ලැබෙන නිසා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය අඩු නොවේ. එහෙත් හරිතාගාර වැනි සංවෘත පරිසරයක පමණක් CO_2 සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීමට හැකි නමුත් වගා බිම්වල මෙය සිදු කිරීම උගහට ය.

2. පත්‍ර මත තුනී පටල සාදන ආකාර

ඉටි, පොලිතීන් වැනි ද්‍රව්‍ය පත්‍ර මත තුනී ව ඉසීමෙන් එය යාන්ත්‍රික බාධකයක් ලෙස ක්‍රියාකර උත්ස්වේදනය අඩු කරයි. මෙලෙස යොදන ද්‍රව්‍ය වාතය සඳහා පාරගම්‍ය විය යුතු අතර ජල වාෂ්ප සඳහා අපාරගම්‍ය විය යුතු වේ. නැති නම් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බාධා පැමිණේ. නෙළා ගත් පලතුරුවල ජලය ආරක්ෂා කර ඒවායේ ගබඩා කාලය වැඩි කර ගැනීමට ඉටි ආලේප කිරීම ප්‍රායෝගික ව භාවිත වේ.

3. පරිවෘත්තීය විෂ සහිත ආකාර

පාලක සෛලවල ප්ලාස්මා පටලවලට හානි කරන විෂ වර්ග යෙදීමෙන් එහි ශූන්‍යතාව නැති වී පූටිකා වැසේ. පරිවෘත්තීය විෂ සහිත ප්‍රති-උත්ස්වේදන කාරක වර්ග භාවිත කිරීමේ සිද්ධාන්තය මෙය වේ.

මීට අමතර ව පහත ක්‍රියාමාර්ග මගින් ද උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව පාලනය කළ හැකිය.

1. සෙවණ ලබා දීම

ළපටි පැළ ක්ෂේත්‍රයේ සිටුවන අවස්ථාවල හෝ ශාකයක මුල් කප්පාදු කර රෝපණය කරන අවස්ථාවල දී එම ශාකවලට සෙවණ ලබා දීමෙන් උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව අඩු කළ හැකි ය.

2. පැළ සහ අතු රෝපණය කිරීමේ දී පත්‍ර අර්ධ ව කපා දැමීම

ශාකවල උත්ස්වේදනය වැඩිපුර ම සිදු වන්නේ පත්‍රවලින් ය. මේ නිසා රෝපණය කරන අතු සහ පැළවල පත්‍ර අර්ධ ව කැපීමෙන් උත්ස්වේදනය පාලනය කළ හැකි වේ.

3. ආරක්ෂිත ගෘහ තුළ බෝග වැවීම

හරිතාගාර, පොලිතීන් උමං කුටීර හෝ සරල ප්‍රචාරක ව්‍යුහ වැනි ව්‍යුහයන් තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ඉහළ අගයක පවතී. එම නිසා ශාකවල පූටිකා විවෘත ව පැවතිය ද උත්ස්වේදනය ඉතා අඩුවෙන් සිදු වේ.

මෙලෙස විවිධ ක්‍රමවලට උත්ස්වේදනය පාලනය කිරීමෙන් ජල සංරක්ෂණය සිදු කළ හැකි වුව ද, ශාකයේ අනෙකුත් පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවන්ට බාධා පැමිණීමට හැකි බව තවත් සමහරකුගේ මතයයි. උදා: සෛලම තුළ ද්‍රව්‍ය පරිවහනය ප්‍රධාන වශයෙන් සිදු වන්නේ උත්ස්වේදන චූෂණය මගිනි.

එබැවින් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට බාධා නොවන ලෙස උත්ස්වේදනය පාලනය කිරීම යහපත් බව ඔවුන්ගේ මතයයි.

බිංදුදය

අවට පරිසරයේ ආර්ද්‍රතාව ඉහළ ගිය විට (විශේෂයෙන්ම රාත්‍රී කාලයේ) උත්ස්වේදන සීඝ්‍රතාව ඉතාමත් අඩු වේ. බොහෝ විට උත්ස්වේදනය නවතී. එහෙත් මුල පීඩනය මගින් ඇති කරන බලය හේතු කොට ගෙන පත්‍ර අග්‍රවල පිහිටි නාරටි (සනාල පද්ධතිය) කෙළවරින් ජලය බිංදු ලෙස පිටතට පැමිණේ. මෙය බිංදුදය ලෙස හැඳින් වේ (උදා: හබරල ශාක පත්‍ර අග්‍රයේ ජල බිංදු රැඳී තිබීම)

මෙලෙස වැස්සෙන ජල බිංදුවල විවිධ ඛනිජ ලවණ, සීනි, ග්ලූටැමින් හා විවිධ එන්සයිම අඩංගු වේ. එම නිසා මෙම ජල බිංදු වියළීමේ දී ලවණ සාන්ද්‍රණය වැඩි වීම නිසා පත්‍රයට හානි සිදු විය හැකි ය. එපමණක් නොව, මෙම ජල බිංදුවල සීනි ඇති නිසා එය විවිධ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ට රෝපණ මාධ්‍යයක් වී ශාකයට රෝග බෝ වීමට ද ඉඩ තිබේ.

වගුව 10.2 : උත්ස්වේදන සහ බිංදුදය අතර ප්‍රධාන වෙනස්කම්	
උත්ස්වේදනය	බිංදුදය
• දිවා කාලයේ සිදු වේ. • ජලය වාෂ්ප ලෙස පිට වේ. • පූටිකා හරහා පිරිසිදු ජලය පිට වේ. • පාලනයක් සහිත ක්‍රියාවලියකි • ශාකයේ හා පත්‍රවල උෂ්ණත්වය අඩු වේ.	• රාත්‍රී කාලයේ සිදු වේ. • ජලය ද්‍රව ආකාරයෙන් පිට වේ. • ජල ඡද හරහා ඛනිජ ලවණ සහිත ජලය පිට වේ. • පාලනයක් රහිත ක්‍රියාවලියකි. • එවැන්නක් සිදු නොවේ.

දියර ගැලීම (නිර්යාසය)

ශාක පටකයක තුවාලයක් හෝ කැපුමක් සිදු වූ විට එයින් දියර ගැලීම මෙලෙස හැඳින් වේ. මෙය ඉතා සෙමින් සිදු වේ. බොහෝ විට මනාව ජලය සැපයූ ශාකවල මෙය සිදු වේ.

10. 4 ශාක තුළට ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය

ශාක ජලය, පෝෂක හා වාතය ප්‍රධාන වශයෙන් අවශෝෂණය කරයි. ශාක පෝෂක වැඩි ප්‍රමාණයක් අවශෝෂණය කර ගන්නේ ජලයේ දිය වී ඇති ද්‍රාවණයක් ලෙස මූල පද්ධතිය හරහා පසෙනි.

ශාක තුළ ජලය විවිධ කාර්යයන් ඉටු කරයි. ඒ පිළිබඳව 6.1 නිපුණතා මට්ටමේ දී සාකච්ඡා කර ඇත.

ශාකයක් තුළට ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට සිදු වේ.

1. සක්‍රීය අවශෝෂණය
2. අක්‍රීය අවශෝෂණය

සක්‍රීය අවශෝෂණය

පරිවෘත්තීය ශක්තිය (ATP) වැය කරමින්, සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයකට විරුද්ධ ව සිදු කෙරෙන ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය සක්‍රීය අවශෝෂණය වේ. ඛනිජ ලවණ අවශෝෂණය මේ ක්‍රමයට ප්‍රධාන වශයෙන් සිදු වන අතර ඒ පිළිබඳව නිපුණතා මට්ටම 4.2 දී සවිස්තරාත්මක ව සාකච්ඡා කර ඇත. ජලය හිඟ අවස්ථාවල හා ලවණතාව වැඩි අවස්ථාවල ජලය ද මේ ආකාරයට අවශෝෂණය කර ගනී.

ශාකවලට ජලය හා ඛනිජ ලවණ අවශෝෂණය පහසු කිරීමට, ජලය සුලභ ව පවත්වා ගැනීම හා අයන වර්ග තනුක ද්‍රාවණ අවස්ථාවේ පවත්වා ගැනීම වැදගත් ය. ජලයේ අයන වර්ග අධික සාන්ද්‍රණයක් ඇති අවස්ථාවල ජල අවශෝෂණයට වැඩි ශක්තියක් වැය වේ.

අක්‍රීය අවශෝෂණය

සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණය හෝ විභව අනුක්‍රමණය ඔස්සේ වැඩි සාන්ද්‍රණයක හෝ වැඩි විභවයක සිට අඩු සාන්ද්‍රණයක් හෝ අඩු විභවයක් දක්වා පරිවෘත්තීය ශක්තිය වැය කිරීමකින් තොර ව, ද්‍රව්‍ය පරිවහනය වීම අක්‍රීය අවශෝෂණයයි. සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ ශාක ජලය ලබා ගන්නේ මේ මගිනි. අක්‍රීය අවශෝෂණය සිදු වන ප්‍රධාන ආකාර කීපයකි.

1. විසරණය

යම් ද්‍රව්‍යයක් සාන්ද්‍රණය වැඩි ස්ථානයක හෝ මාධ්‍යයක සිට සාන්ද්‍රණය අඩු ස්ථානයක් හෝ මාධ්‍යයක් හෝ වෙත තනි අංශු වශයෙන් ගමන් කිරීම විසරණයයි. අංශුවල අහඹු චලනය හේතුවෙන් මෙය සිදු වේ. අවසානයේ දී ඒකාකාර සාන්ද්‍රණයක් ලැබේ.

2. නිපානය

ජල අංශු වැඩි ජල විභවයක සිට අඩු ජල විභවයක් ඇති ජලකාමී අංශු වෙතට ජල අංශුවල චාලක ශක්තිය භාවිතයෙන් අධිශෝෂණය වීම නිපානයයි. සෛල බිත්තියේ සෙලියුලෝස් ක්ෂුද්‍ර තන්තු සෛල ප්ලාස්මයේ අඩංගු ජලකාමී ප්‍රෝටීන, වියළි බීජ ආදියට ජලය උරා ගනු ලබන්නේ නිපානය මගිනි.

3. ආස්‍රැතිය

අර්ධ පාරගම්‍ය පටලයක් හරහා වැඩි ජල අණු සාන්ද්‍රණයක (ජල විභවය වැඩි) සිට අඩු ජල අණු සාන්ද්‍රණයක් (අඩු ජල විභවය) දක්වා ජල අණු ගමන් කිරීම ආස්‍රැතියේ දී සිදු වේ.

4. පහසුකම් සහිත විසරණය

මෙහි දී සෛල පටලය තුළ ඇති වාහක ප්‍රෝටීන් මගින් සාන්ද්‍රණය වැඩි තැන සිට අඩු තැනට ද්‍රව්‍ය ගමන් කිරීම ඉක්මන් කරවනු ලැබේ. මෙය විශේෂයෙන්ම සාපේක්ෂව විශාල අණු චලනයට උපකාරී වේ.

මෙම ක්‍රමවලට අමතර ව සෛල පටලය මගින් යම් යම් අංශූන් වට කොට රික්තකයක් ලෙස සෛල ප්ලාස්මය තුළට ද්‍රව්‍ය ඇතුල් කර ගනී.

අවශෝෂණය කර ගත් ද්‍රව්‍ය ශාකය තුළ පරිවහනය සඳහා යොදා ගන්නේ ස්කන්ධ ප්‍රවාහය (mass flow) යි.

ස්කන්ධ ප්‍රවාහය

ගුරුත්වය හෝ පීඩන අනුක්‍රමණය ඔස්සේ ද්‍රාවණයක අඩංගු සියලු ම අංශු සමූහ වශයෙන් එක ම දිශාවකට පරිවහනය වීම වේ.

උදා : ගඟක ගැලීම, කරාමයක ජලය ගැලීම, රුධිර වාහිනී තුළ රුධිරය ගැලීම, ශෛලම තුළ ජලය හා ඛනිජ පරිවහනය

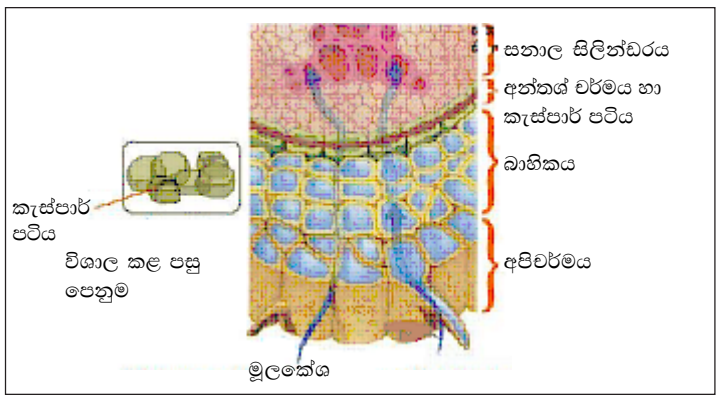
වැඩි සීඝ්‍රතාවකින් මෙන් ම ද්‍රව්‍ය වැඩි වශයෙන් ම පරිවහනය වන්නේ ස්කන්ධ ප්‍රවාහය මගිනි.

ශාක තුළ වායු පරිවහනය වන්නේ අන්තර් සෛලීය අවකාශ තුළින් සරල විසරණය මගිනි. මේ සඳහා පූටිකා, වා සිදුරු වැනි ස්ථාන තුළින් වායු ඇතුල් වේ. වී, නෙළුම්, කංකුං වැනි ජලාශ්‍රිත ශාකවල භූ ගත කොටස් කරා වායු ගෙන යාමට කඳන් සිදුරු සහිතව වැඩී ඇත. කිරල වැනි ශාකවල මඩෙන් මතු වූ වායුධර මුල් ඇත්තේ ද මේ සඳහා ය.

ශාක මූලක ව්‍යුහය

ප්‍රධාන වශයෙන් ශාක ජලය අවශෝෂණය කර ගන්නේ මුල්වල පිහිටි මූල කේශ මගිනි. ළපටි මූලක මූලාග්‍රයට මඳක් ඉහළින් ඇති පෙදෙසෙහි අපිචර්මයෙන් මූල කේශ හට ගනී. මූලක බාහිරින් ම පිහිටා ඇති මෙම කොටස කේශධර ස්තරය (pillferous layer) ලෙස හඳුන්වයි. මුල්වල අපිචර්මයට පිටතින් උච්චර්මයක් නොමැති තරම් ය. නැතහොත් උච්චර්මයේ සිදුරු විශාල ලෙස පවතී.

පරිණත මුල්වල මූල කේශ නොපිහිටන අතර වා සිදුරු පිහිටයි. අපිචර්මයට ඇතුළතින් ඇත්තේ සෛල ස්තර කිහිපයක් සහිත සනකම් බාහිකයයි. මෙය විශාල



රූපය 10.6 : ශාක තුළ ජල පරිවහන ගමන් මග

මෘදු ස්තර සෛලවලින් සෑදී ඇත. බාහිකයේ මෘදු ස්තර සෛල අතර සෛලාන්තර අවකාශ පිහිටයි. බාහිකයේ ඇතුළතින්ම පිහිටි සෛල ස්තරය විශේෂණ වූ සෛලවලින් යුක්ත වන අතර එය අන්තශ්චර්මය ලෙස හඳුන්වයි.

අන්තශ්චර්මයේ සෛල දිගැටි ය. ළපටි මූලක ඒවායේ අරීය හා හරස් බිත්තිවල පටියක ආකාරයට සුබරින් හෝ ලිග්නින් හෝ මේ දෙක ම තැන්පත් වී ඇත. මේවා කැස්පාර් පටි නම් වේ. අන්තර්චර්මයට ඇතුළතින් විශේෂණය නොවූ සෛල සහිත පරිවක්‍රය පිහිටයි. මූලක අභ්‍යන්තරය මධ්‍ය සිලින්ඩරය හෙවත් ස්ථූණය යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන කොටසකින් සෑදී ඇත. සනාල පටක පිහිටා ඇත්තේ මෙහි ය. සනාල පටක තුළ ඇති සෛලම් සෛල සහ බිත්ති සහිත නාළාකාර, මිය ගිය සෛල ඇත. මේවා සජීවී ව හට ගන්නා නමුත් පසුව ඉහළ පහළ බිත්ති දිය වී යාමෙන් සෛලම් වාහිනී ඇති වේ. මේවා කේශික සිදුරු වේ.

මුල් මගින් ජලය අවශෝෂණය හා ශාකය තුළ ජලය පරිවහන ක්‍රියාවලිය

සපුෂ්ප ශාකයකට ජලය අවශෝෂණය සහ ශාකය තුළ ජලය පරිවහනය පිළිබඳව සවිස්තරාත්මක ව අධ්‍යයනය සඳහා එම ක්‍රියාවලිය ප්‍රධාන අදියර 3 කට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

එනම්,

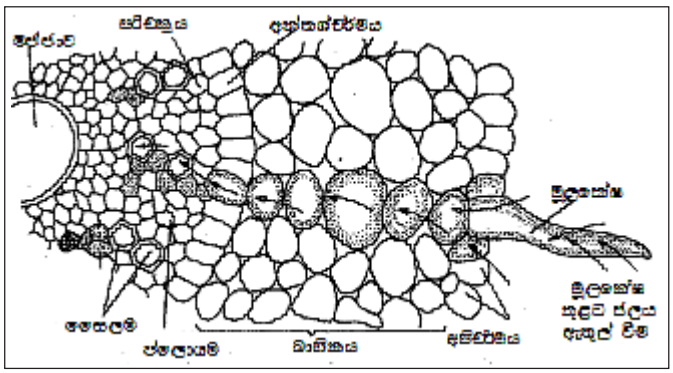
1. මුලේ අපිචර්මීය සෛල හෝ මූල කේශ මගින් ජලය අවශෝෂණය
2. අපිචර්මීය සෛල හෝ මූල කේශවල සිට මුලෙහි සෛලම දක්වා ජලය ගමන් කිරීම (අරීය ජල පරිවහනය)
3. මුලේ සෛලවල සිට කඳ තුළින් පත්‍ර දක්වා ජලය සිරස්ව පරිවහනය වීම (රසෝද්ගමනය)

මූල කේශ හෝ මුලේ අපිචර්මීය සෛල තුළින් ජලය අවශෝෂණය

මුලේ අපිචර්මයට පිටතින් පාංශු ද්‍රාවණය පවතී. පාංශු ද්‍රාවණයේ අඩු සාන්ද්‍රණයක් පවතින නිසා ජල විභවය වැඩි ය. මුලේ හෝ මූල කේශයේ සෛලයේ රික්තකය තුළ පවතින රික්තක යුෂයේ වැඩි සාන්ද්‍රණයක් පවතී. එබැවින් ජල විභවය අඩු ය. මේ නිසා ජලය පාංශු ද්‍රාවණයේ සිට රික්තක යුෂයට ආස්‍රැතිය මගින් ඇතුල් වේ.

මුලෙහි අරීය ජල පරිවහනය

මුලෙහි අපිචර්මීය සෛලවලින් අවශෝෂණය කළ ජලය මුලෙහි සෛලම දක්වා හරස් අතට පරිවහනය වීම අරීය ජල පරිවහනය ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි දී ජලය මුලෙහි අපිචර්මය (මූල කේශ සෛල) බාහිකය, අන්තශ්චර්මය, පරිවක්‍රය යන පටක හරහා සෛලම පටකය දක්වා පැමිණේ.



රූපය 10.7 : මුලෙහි අරීය ජල පරිවහනය

මෙම සෛලවල ජලයට සෛල තුළින් මෙන් ම සෛල බිත්ති ඔස්සේ ද ගමන් කළ හැකි ය. එහෙත් අන්තශ්චර්මයේ කැස්පාර් පටිය හරහා ජලයට සෛල බිත්තිය තුළින් හෝ සෛල බිත්තිය හා ප්ලාස්ම පටලය තුළින් අරීය ව ගමන් කළ නොහැකි ය. එනිසා මෙම පටිය හරහා ජලයට ගමන් කළ හැකි එක ම මාර්ගය ප්‍රාක්ප්ලාස්මය හරහා පමණි.

මෙසේ ජලය පැමිණෙන ආකාර 3 කි.

i. **ඇපොප්ලාස්ට මාර්ගය (apoplast pathway)**

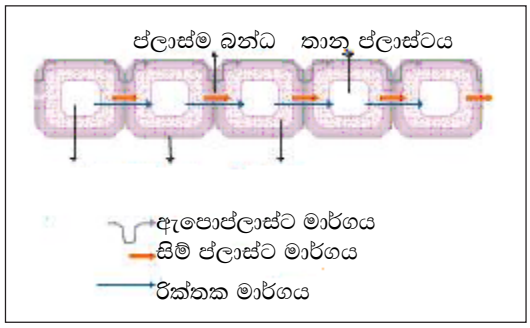
සෛලවල සෛල බිත්තිය සහ අන්තර් සෛලීය අවකාශ හරහා විසරණය වීම සහ ස්කන්ධ ප්‍රවාහය මගින් ගමන් කිරීමයි.

ii. **සිම්ප්ලාස්ට මාර්ගය (symplast pathway)**

සෛලයෙන් සෛලයට සෛල ප්ලාස්මය තුළින් ප්ලාස්ම බන්ධ හරහා විසරණය මගින් ජලය ගමන් කිරීමයි.

iii. **රික්තක මාර්ගය (vacuolar pathway)**

සෛලයෙන් සෛලයට රික්තකයෙන් රික්තකයට සෛල බිත්තිය, ප්ලාස්ම පටලය, සෛල ප්ලාස්මය, රික්තක පටලය හරහා ජලය ආස්‍රැතිය මගින් ගමන් කිරීමයි. වැඩි ම ජල ප්‍රමාණයක් ඇපොප්ලාස්ට මාර්ගයෙන් ද අඩුම ප්‍රමාණයක් රික්තක මාර්ගයෙන් ද ගමන් කරයි.



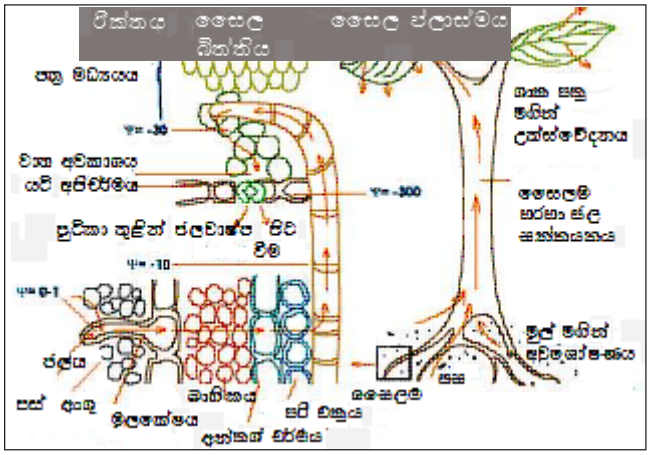
රූපය 10.8: ශාක තුළ ජල පරිවහන ගමන් මග

රසෝද්ගමනය

ශාක මූලක මධ්‍යයේ පවතින සෛලම පටකය හරහා අරීය ජල පරිවහනයෙන් පැමිණි ජලය පත්‍ර දක්වා මූල, කඳ තුළින් සිරස් ව ඉහළට ගමන් කිරීම රසෝද්ගමනය ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ස්කන්ධ ප්‍රවාහය මගින් සිදු වන අතර ඒ සඳහා අවශ්‍ය පීඩනය/බලය පහත ආකාර දෙක මගින් ලබා දෙයි.

i. උත්ස්වේදන චූෂණ බලය

ශාක පත්‍රවල සිදු වන උත්ස්වේදනය නිසා පත්‍ර මධ්‍ය සෛලවල ජල විභවය අඩු වේ. එවිට නාරටිවල සෛලමයේ ජලය පත්‍ර මධ්‍යයට ඇදී එයි. මේ ආකාරයට අඛණ්ඩ ජල කඳක් ඇති වේ. මෙය උත්ස්වේදන චූෂණය යි. මේ නිසා සෛලම ඔස්සේ චූෂණ පීඩනයක් නිර්මාණය වේ. ඒ නිසා සෛලමය තුළ ජල කඳ ඉහළට ඇදීමකට ලක් වේ. සෛලම තුළ අඛණ්ඩ ජල කඳක් නිර්මාණය වීම සඳහා ජලයේ සංසක්ති ආසක්ති බල වැදගත් වේ. සංසක්ති බල නිසා ජල අණු එකට බැඳී පවතින බැවින් ජල කඳ නොකැඩී පවතී. සෛලම තුළට ජලය ඇතුල් වන්නේ පෙරීමකට භාජනය වීමෙන් නිසා ජලයේ ඇති සියුම් අංශු එහි ඉවත් වේ. මේ නිසා සංසක්ති බල නිසියාකාර ව ක්‍රියාත්මක වේ. මේ අනුව චූෂණ පීඩනය නිසා ඉතා උස් ශාක මුදුන් දක්වා ජලය ගමන් කරයි.



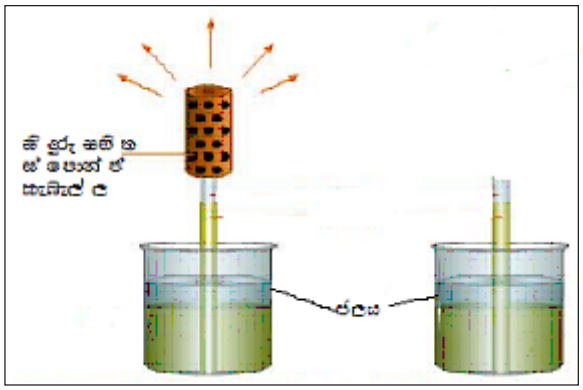
රූපය 10.9: උත්ස්වේදනය හා ජල අවශෝෂණය අතර සම්බන්ධතාව

මේ අනුව මුල පද්ධතියේ සිට පත්‍ර දක්වා අඛණ්ඩ ජල ධාරාවක් හට ගැනීම පිණිස උත්ස්වේදන චූෂණ බලය මෙන්ම සංසක්ති හා ආසක්ති බල ද උදව් වන බව පැහැදිලි ය. මේ බව පහත උදාහරණ මගින් තව දුරටත් පැහැදිලි කළ හැකි ය.

නිවසක ජල පොම්පයක ක්‍රියාකාරිත්වය සලකමු. පහළ සවි කළ ජල පොම්පයක් මගින් වතුර ටැංකිය තෙක් ජලය තල්ලු කිරීමක් මිස වතුර ටැංකියේ සවි කළ පොම්පයක් මගින් පහළ සිට වතුර ටැංකිය තෙක් ජලය ඇදීමක් (චූෂණයක්) සිදු නොවේ. එවිට ජලය තල්ලු කළ හැකි උපරිම

උස මීටර් 10 ක් (වායු ගෝල එකක පීඩනය) පමණි. නමුත් මීටර් 10 ගැඹුරු ළිංවල සිට ජලය ඉහළට ඇදීමට ජල පොම්පවලට හැකි ය. මෙහි දී සිදු වන්නේ තල්ලු කිරීමක් නොව ඇද ගැනීමකි (චූෂණයකි). මේ අනුව චූෂණය මගින් ජලය ඉතා ඉහළට ඇද ගත හැකි බව පැහැදිලි ය. මෙසේ චූෂණය මගින් ජලය ඉහළ නගින්නේ එහි ඇති ප්‍රබල සංසක්ති ආසක්ති බල මගින් ඇති කරන ආතතිය නිසා ය. මීටර් 10 ට වඩා උස ශාකවලට ජලය ගමන් කිරීම ද මෙවැනි ය.

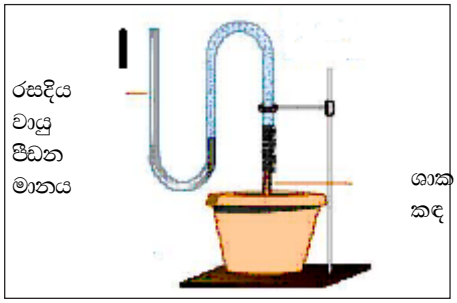
සිහින් වීදුරු බටයක් ගෙන එහි එක් කෙළවරක ජලයෙන් පෙඟවූ ස්පොන්ජ් එකක් සවිකර වීදුරු නළය ජලයෙන් පුරවා එහි අනෙක් කෙළවර ජල බීකරයක ගිල්වනු ලැබේ. බීකරයේ ජලය වාෂ්ප වීම වැළැක්වීමට එය ආවරණය කිරීම වැදගත් ය. එම ප්‍රමාණය ම ජලය පිරවූ තවත් බීකරයක් ආවරණය නොකර 10.10 රූප සටහනේ ආකාරයට ඇටවුම සකසනු ලැබේ. ඉන් පසු බීකරවල ජල මට්ටම නිරීක්ෂණය කළවිට ස්පොන්ජ් කැබැල්ල සහිත බීකරයේ ජලය අනෙක් බීකරයේ ජලයට වඩා ඉක්මනින් පහළ යනු නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මෙයට හේතුව ස්පොන්ජ් කැබැල්ලේ ජලය වාෂ්ප වන මතුපිට ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි නිසා ජලය ශීඝ්‍රයෙන් වාෂ්ප වීමත්, එනිසා ඇති වන චූෂණය සංසක්ති ආසක්තියක් ලෙස වීදුරු බටයේ ඇති ජල කඳ දිගේ ක්‍රියාත්මක වී බීකරයේ ඉහළට ඇදී යාමත් නිසා ය.



රූපය 10.10: උත්ස්වේදනය හා ජල අවශෝෂණය අතර සම්බන්ධතාව

මූල පීඩනය

ශාකයේ මූල මගින් ඇති කරන පීඩනයක් මගින් ජලය ඉහළට තල්ලු කිරීම මූල පීඩනය ලෙස හැඳින් වේ. මූල පීඩනය පැහැදිලි කිරීම සඳහා පහත පරීක්ෂණය කළ හැකි ය.



රූපය 10.11: මූල පීඩනය පැහැදිලි කිරීම

පෝච්චියක සිටුවා, ජලය සපයන ලද කුඩා ශාකයක කඳ 5cm ක් පමණ උසින් කපා රබර් නළයක ආධාරයෙන් වීදුරු නළයක් සවි කළ විට වීදුරු නළය දිගේ දුව කඳ ඉහළට නගිනු දැකිය හැකි ය. රසදිය වායු පීඩන මානයක් සවි කිරීමෙන් මූල පීඩනය මැනීම ද කළ හැකි ය. මූල පීඩනය, මුලෙහි ඇතිවන පරිවෘත්තීය ක්‍රියාවලි හා සම්බන්ධ පහත කරුණුවලින් එය පැහැදිලි වේ.

1. ඔක්සිජන් රහිත පරිසරයක මූල මණ්ඩලය තැබූ විට මූල පීඩනය සැලකිය යුතු මට්ටමකින් අඩු වේ.
2. ශ්වසනය වළක්වන ද්‍රව්‍යයක් වන පොටෑසියම් සයනයිඩ් මුලට යෙදූ විට මූල පීඩනය සැලකිය යුතු මට්ටමකින් පහළ බසී.
3. තක්කාලි මුල්වලට ඉතා සුලු ප්‍රමාණයකින් ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් අම්ලය යෙදූවිට මූල පීඩනය වැඩි වේ. එහෙත් සාන්ද්‍රණය වැඩි වූ විට මූල පීඩනය නිශේධනය වේ.

මූල පීඩනය සෛලම ජල පරිවහනයට අතිරේක බලයක් ලබා දෙන නමුත් උස ශාකවල ජල පරිවහනයට එය ප්‍රමාණවත් නොවේ. උත්ස්වේදනය දුර්වල විට දී ජල පරිවහනයට මූල පීඩනය වැදගත් වන අතර උත්ස්වේදන චූෂණය ක්‍රියාත්මක වන විට මූල පීඩනය නැති වී යන බව ද සොයාගෙන ඇත.

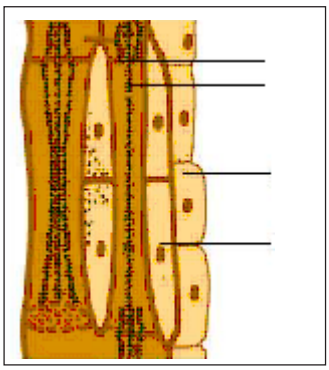
ජල අවශෝෂණය නිරීක්ෂණය කිරීම

ප්‍රායෝගිකය කිරීමට සති 2- 3 ට කලින් බඩ ඉරිඟු බීජ 10 - 12 පමණ එකිනෙකට ඇතින් (මුල් එකිනෙකට පැටලීමක් සිදු නොවන තරම් දුරකින්) සිටුවනු ලැබේ. සති 2 - 3 ක් වයසැති ඉරිඟු පැළ මුලේ සිට 2 - 3 cm ක උසින් කඳ කපා ඉවත් කර, පරිස්සමින් ගලවා, පැළය ජල බේසමක තබා ක්‍රමාංකනය කරන ලද කේශික නළයට සවි කරන ලද රබර් නළයේ අනිත් කෙළවර පැළයේ කැපූ කොටසට සවි කළ යුතු ය. රබර්, නළය මුළුමනින් ම කේශික නළය අඩක් දුරට ජලයෙන් පිරී තිබිය යුතු ය. බුබුළු රහිත ව ඉරිඟු පැළයේ මුල් වතුරින් යට වන සේ භාජනයක තබා ආධාරකයක් උපයෝගී කර ගෙන කේශික නළය හරස් අතට සවි කළ යුතු ය. ඒකීය කාල පරිච්ඡේදයක් (1-3 මිනිත්තු) තුළ දී කේශික නළය තුළ ජලය ගමන් කිරීමේ දුර සෙන්ටිමීටරවලින් සටහන් කළ යුතු ය. ටික වේලාවකින් ජලය ගමන් කිරීමේ වේගය නියත වනු ඇත. දැන් සීනි ද්‍රාවණයක් මුල් ගිල්වා ඇති භාජනයට දමා වේගය යළි මැනිය යුතු ය.

අවධාරණය කළ යුතු කරුණු

- රබර් නළය තුළ වා බුබුළු නොතිබිය යුතු ය.
- කල් ඇති ව ඉරිඟු පැළ වැවීමෙන් රබර් නළයේ නියම විෂ්කම්භය තීරණය කළ හැකි ය.
- රබර් නළයේ කාන්දු වීම් වැළැක්වීමට ප්‍රත්‍යාස්ථ මැටි යොදා ගත හැකි ය.
- බීජ වැඩි ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වන්නේ රබර් නළය සවි කිරීමේ දී පැළ තැලීමට ඉඩ ඇති බැවිනි.

ප්ලොයමීය පරිසංක්‍රමණය



රූපය 10.12 : ප්ලොයම පටකය

ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මගින් නිපදවන ලද කාබනික ආහාර ප්ලොයම පටකය තුළින් ශාකයේ ශීඝ්‍ර වර්ධනයක් දක්වන කොටස් වන වර්ධක අංකුර හා ආහාර සංචිත කරන ආකන්ද, බල්බ, කෝම, ආදිය දක්වා පරිවහනය කිරීම ප්ලොයමීය පරිවහනය ලෙස හැඳින් වේ.

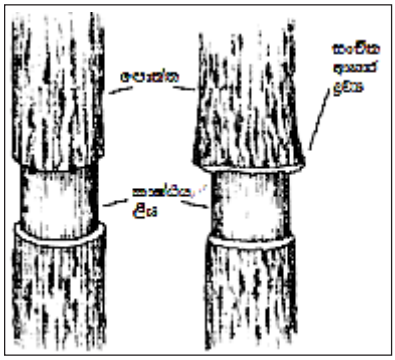
ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ දී නිපදවන පිෂ්ටය ද්‍රාව්‍ය සීනි බවට පත් වී සංචිත ස්ථාන දක්වා ප්ලොයම පටකයේ වූ පෙනේර නාළ හරහා පරිවහනය වේ. මෙය සාමාන්‍ය විසරණයට වඩා අධික ශීඝ්‍රතාවකින් සිදු වන නිසා ශක්තිය වැය කර සිදු කරන ක්‍රියාවකි. පෙනේර නළවලට සම්බන්ධ සහචර සෛල මගින් මේ සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය ලැබේ.

ප්ලෝයම තුළින් පරිවහනය වන ප්‍රධාන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය වෙත්තෙහි සුක්‍රෝස් වේ. මීට අමතර ව ඇමයිනෝ අම්ල, විටමින, ඔක්සින, ගිබෙරලින වැනි වර්ධක යාමක ද, K^+ , PO_4^{3-} වැනි අකාබනික අයන ආදිය ද ප්ලෝයම පටකය තුළින් පරිවහනය වේ. ගබඩා ස්ථානවල දී ද්‍රාව්‍ය කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රෝටීන, මේදය, පිෂ්ටය වැනි අද්‍රාව්‍ය කාබනික ද්‍රව්‍ය බවට පත් වේ.

ප්ලොයම පටකය තුළින් පරිසංක්‍රමණය සිදු වන බව පෙන්වීමට පරීක්ෂණ

I. පොතු වළලු ගැසීම

පරිණත ද්වි බීජ පත්‍රී ශාකවල ප්ලොයම පටක පොත්තට සීමා වී ඇත. මෙවැනි ශාකයක කඳ වටා පොතු වළල්ලක් ඉවත් කළවිට එම ස්ථානයට උඩින් පොත්තේ සීනි සාන්ද්‍රණය ඉහළ යන අතර පහළින් සීනි සාන්ද්‍රණය අඩු වේ. කලක් ගත වන විට පොතු වළලු කැපූ ස්ථානයට ඉහළින් පොත්ත පිටට නෙරා තිබෙනු දැකිය හැකි වේ. ඒ කාබනික ද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීමෙනි.



රූපය 10.13 : පොතු වළල්ල කැපූ ස්ථානයට ඉහළින් පොත්ත පිටට නෙරා

මේ අනුව වායව කොටස්වල සිට මුල දක්වා ප්ලොයම තුළින් ආහාර පරිසංක්‍රමණය වන බව පැහැදිලි වේ.

2. විකිරණශීලී සමස්ථානික භාවිතය

විකිරණශීලී සමස්ථානියක් වන ^{14}C අඩංගු CO_2 පත්‍රවලට ලබා දීමෙන් එම විකිරණශීලී ^{14}C ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මගින් සීනි බවට පත් වේ. විකිරණශීලීතාව පරීක්ෂා කිරීමේ දී පොත්තේ විකිරණශීලී බව ඇති බව පෙනේ. ඒ අනුව පොත්තේ වූ ප්ලොයම පටකය හරහා පරිසංක්‍රමණය වන බව පැහැදිලි වේ.

10.5 ශාක හෝර්මෝන

ශාක හෝර්මෝන යනු ශාක තුළ ස්වාභාවික ව නිපදවෙන, නිපදවෙන ස්ථානයෙහි දී ක්‍රියාකාරී නොවන, වෙනත් ස්ථානයකට ගමන් කර එම ස්ථානයේ සිදු වන වර්ධනය හෝ වෙනත් ශාක කායික ක්‍රියාවලියක් යාමනය (උත්තේජනය කිරීම, වේගය අඩු හෝ වැඩි කිරීම හෝ නිෂේධනය කිරීම) කරන ඒ සඳහා ඉතාමත්ම සුළු ප්‍රමාණයකින් (10^{-6} සිට 10^{-5} මවුල/ලීටර) අවශ්‍ය වන කාබනික ද්‍රව්‍ය වේ. ශාක හෝර්මෝන මේ අනුව රසායනික පණිවිඩකරුවන් (chemical messengers) වන අතර ශාකවල පරිසරයට ප්‍රතිචාර දැක්වීමේ හැකියාව පාලනය කරයි.

අද බොහෝ ශාක කායික විද්‍යාඥයින්, ශාක හෝර්මෝන යන්න වෙනුවට ශාක වර්ධක යාමක (plant growth regulators) හෝ ශාක වර්ධක ද්‍රව්‍ය (plant growth substances) යන පද භාවිත කරයි. නමුත් ශාක තුළ නිපදවන ඒවා ශාක හෝර්මෝන ලෙස ද කෘත්‍රිම ව නිපදවන හෝර්මෝන වර්ධන යාමක ලෙස ද හැඳින්වේ.

ශාක තුළ ක්‍රියාකාරිත්වය

1. හෝර්මෝන නිපදවෙන ස්ථානයේ සිට ක්‍රියාකාරී වන ස්ථානයට ගමන් කිරීම පරිසංක්‍රමණය (translocation) ලෙස හඳුන්වන අතර මෙය සෛලයකින් සෛලයකට හෝ අවයවයකින් අවයවයකට සෛලම හෝ ප්ලොයම හරහා සිදු වේ. මෙම ගමන් කළ යුතු දිශාව හෝර්මෝනය නිපදවෙන ස්ථානය (මුල්වල, ප්‍රරෝහවල ආදී ලෙස) හා ශාකයේ වර්ධක අවදිය මත තීරණය වේ.
2. ශාක හෝර්මෝනයන්ට පුළුල් ක්‍රියාකාරී පරාසයක් ඇත. එනම් එකම හෝර්මෝනය මගින් ශාකයේ විවිධ ක්‍රියාවලි පාලනය කරන අතර ඒ සඳහා හෝර්මෝන සාන්ද්‍රණය හා එය ක්‍රියාකාරී වන ස්ථානයේ තත්වයන් බලපායි.
3. සාමාන්‍යයෙන් ශාකයක නිපදවෙන සම්පූර්ණ හෝර්මෝන ප්‍රමාණයම කායික විද්‍යාත්මකව ක්‍රියාකාරී නොවේ. ඉන් කොටසක් පමණක් ක්‍රියාකාරී වන අතර ඉතිරි කොටස රසායනික බන්ධන (chemical binding) ඇති කර ගැනීම නිසා (උදා: සයිටොකයිනින්, සියටීන් රයිබොටයිඩ) ලෙස හෝ කොටස්වලට වෙන් වී තිබීමෙන් (උදා : හරිතලව තුළ ඇබ්සිසික් අම්ලය) තාවකාලික ව අක්‍රිය ව පවතී.
4. සමහර හෝර්මෝන ක්‍රියාකාරිත්වයට ද්විතීයික පණිවිඩ හුවමාරුකරුවන් (secondary messengers or transmitters) අවශ්‍ය වේ. බොහෝ විට බහු ඇමීන ද්විතීයික පණිවිඩ කරුවන් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
5. ශාක හෝර්මෝන නිෂ්පාදනය හා ක්‍රියාකාරිත්වය පරිසර සාධක අනුවද වෙනස් වේ. උදා : ජලය හා නයිට්‍රජන් හිඟ වූ විට ඇබ්සිසික් අම්ල ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි වේ.

පොදුවේ හෝර්මෝන ක්‍රියා කරන ආකාරය පහත දැක් වේ.

- ප්‍රරෝහයේ සෛල බිත්තිවල සුවිකාර්යතාව හා මුලෙහි සෛල බිත්තිවල ප්‍රත්‍යාස්ථතාව වැඩි කරයි.
- ජලයට පාරගම්‍යතාව වැඩි කරයි.
- ලබා ගත් ජලය රඳවා ගැනීමේ ධාරිතාව වැඩි කරයි.

- ආස්‍රැති බලවලින් ස්වාධීන ව හා සමහර අවස්ථාවල දී ආස්‍රැති අනුක්‍රමණයකට විරුද්ධව පවා සක්‍රිය ව ජලය අවශෝෂණය කරයි.
- ප්‍රාක්ප්ලාස්මීය දුස්ස්‍රාවිතාව අඩු කරයි.
- ශ්වසන වේගය වැඩි කරයි.
- නිදහස් ඇමයිනෝ අම්ල අඩු අවස්ථාවල දී පවා ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය කරයි.
- සංචිත පොලිසැකරයිඩ, මොනොසැකරයිඩ බවට පත් කරයි.
- සෛල බිත්තියේ පෙක්ටින් හා සෙලියුලෝස් ප්‍රමාණය වැඩි කරයි.
- මැලෙයික් ඩිහයිඩ්‍රජනේස්, කැටලේස්, පොස්පටේස් හා ඇස්කොබික් ඇසිඩ් ඔක්සිඩේස් එන්සයිම උත්තේජනය කරයි.

ආචිර්ණකල්පික (classical) හෝර්මෝන කාණ්ඩ

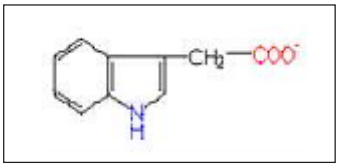
1. ඔක්සීන (IAA)
2. සයිටොකයිනින් (CYT)
3. ගිබරලීන (GA)
4. ඇබ්සිසික් අම්ලය (ABA)
5. එතිලීන්

හෝර්මෝන මෙම ප්‍රධාන කාණ්ඩ 5 ට බෙදීමේ දී ව්‍යුහාත්මක සමානතාවන් හා ශාක කායික ක්‍රියා කෙරෙහි ඇති කරන බලපෑම සලකා ඇත.

ඔක්සීන

ඔක්සීන, හඳුනා ගන්නා ලද මුල් ම ශාක හෝර්මෝනය යි. උදා: ඉන්ඩෝල් 3 ඇසිටික් අම්ලය (IAA)

මීට අමතර ව ස්වභාවයේ පවතින ඔක්සීන වර්ග ලෙස 4 - ක්ලෝරෝ ඉන්ඩෝල් ඇසිටික් අම්ල (IAA), ෆීනයිල් ඇසිටික් අම්ල (PAA) ආදිය නම් කළ හැකි ය.



රූපය 10.14: ඉන්ඩෝල් 3 ඇසිටික් අම්ලය (IAA) හි ව්‍යුහය

අද කෘත්‍රිම ව නිෂ්පාදිත ඔක්සීන වර්ග බොහෝ ඇති අතර මේවා IAA වලට සමාන ක්‍රියාකාරීත්වයක් ලබාදෙයි. මෙම කෘත්‍රිම ඔක්සීන බාහිර භාවිතයේ දී ලාභදායී වන අතර IAA වලට වඩා ස්ථායී ද වේ. කෘත්‍රිම ඔක්සීන ලෙස බහුල ව 1-නැප්තලීන් ඇසිටික් අම්ල (NAA) ඉන්ඩෝල් 3 බියුට්‍රික් අම්ලය (IBA) භාවිත වේ. මීට අමතර ව නැප්තලින් බියුට්‍රික් අම්ලය (NBA) හා 2 මෙතිල් 4 ක්ලෝරෝ ෆිනොක්සි ඇසිටික් අම්ලය (MCPA) භාවිත වේ.

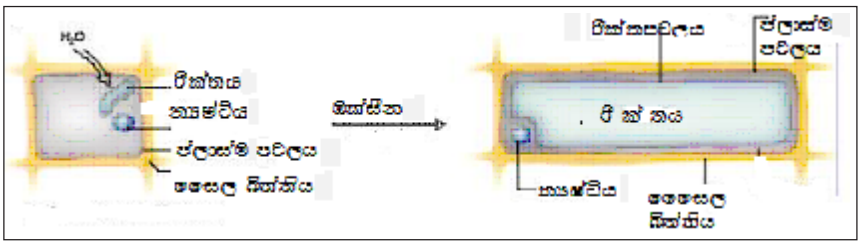
ඔක්සීන ශාකවල ප්‍රරෝහ අග්‍රස්ථ හා මුල් අග්‍රස්ථයන්හි විභාජක පටකවල ද වර්ධනය වන පත්‍ර හා ඵලවල ද බහුල ව නිෂ්පාදනය වේ. මීට අමතර ව ඉතා කුඩා ප්‍රමාණවලින් මේරූ පත්‍ර හා මේරූ මුල්වල සෛල තුළ දී ඔක්සීන් නිෂ්පාදනය වේ.

ඔක්සීනවල ක්‍රියාකාරිත්වය කලලයේ දී ඇතිවේ. මෙහි දී බීජ ප්‍රරෝහණයට ද ඊට පසු සිදු වන ශාකයේ වර්ධනයට ද එනම් ප්‍රාථමික වර්ධක අග්‍රස්ථ ඇති වීමට ද ඔක්සීන බලපායි. තව ද ශාකයේ විවිධ අවයව සෑදීමට අවශ්‍ය අංකුර වර්ධනය ද ඔක්සීන මගින් තීරණය කරයි. ඔක්සීනවල පරිසංක්‍රමණය ප්‍රරෝහවල ඉහළ කොටසේ (shoots tip) සිට මුල්වල පහළ ම කොටස (root tip) දක්වා බහුල ව ප්ලෝයම හරහා සිදු වේ.

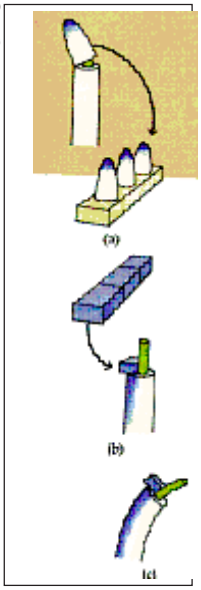
ඔක්සීනවල හෝර්මෝන ක්‍රියාකාරිත්වය

I. සෛල බෙදීම විශාල වීම හා දික් වීම

උදා: ප්‍රරෝහ හා මුල් වර්ධනය. මෙහි දී සෛල බිත්ති ලිහිල් කිරීමට අවශ්‍ය සාධක (උදා: elastins) උත්තේජනය කර එමගින් සෛල බිත්ති ඇදීම වැඩි කරයි. මීට අමතර ව සෛල බිත්තිවල ද්‍රව්‍ය දිය වීම, සෙලියුලෝස් හා හෙමිසෙලියුලෝස් අතර රසායනික බන්ධන බිඳීම හා අලුතින් සෛල බිත්ති සෑදීම ද, සෛල බිත්ති ලිහිල් කිරීමේ දී සිදු වේ. ගිබරලින් ඇති විට මෙම ක්‍රියාව වඩා තීව්‍ර වේ.



රූපය 10.15: ඔක්සීන ශාක සෛල විශාල වීම හා දික් වීමට



සෛල දික් වීම පරීක්ෂා කිරීම

කුඩා අංකුරයක් සහිත ශාකයක් ගෙන එහි අග්‍රස්ථයට ස්වල්පයක් පහළින් අර්ධ කැපුමක් යොදා එය තුළට කුඩා ප්ලාස්ටික් පතුරු කැබැල්ලක් ඇතුල් කර දින කිහිපයකට පසු අග්‍රස්ථය කැපුම කළ පැත්තට නැමී තිබෙනු දැකිය හැකි ය. එයට හේතුව එම පැත්තේ කැපුමට පහළින් ඇති සෛලවලට ඔක්සීන් නොලැබීම නිසා දික් නොවීමත්, අනෙක් පැත්තේ සෛලවලට ඔක්සීන් ලැබීමට බාධකයක් නොවූ නිසා සෛල දික් වීමත් නිසා ය. එසේ ම 10.16 රූප සටහනෙහි පෙනෙන පරිදි අග්‍රස්ථය ඉවත් කළ ප්‍රරෝහයක් මත ඔක්සින් සහිත එගාර් කුට්ටියක් තැබීමෙන් ද මෙය අවබෝධ කර ගත හැකි ය.

2. ද්විතියික වර්ධනය

සූර්යකාන්ත බීජ පැළවල අග්‍රස්ථය සිඳ දැමූ විට (ඔක්සීන් ප්‍රභවය ඉවත් කළ විට) එහි ද්විතීයික වර්ධනයක් ඇති නොවේ. එයට හේතුව ඔක්සීන් නිෂ්පාදනය නිසා ද්විතීයික සනාල කැම්බියම ඇති නොවීමයි. එනිසා කඳ මහතින් නොවැඩේ. එහෙත් අග්‍රස්ථය ඉවත් කළ කඳට ඔක්සීන් ලබා දුන් විට කැම්බියම් ක්‍රියාකාරිත්වය ඇති වී ද්විතීයික වර්ධනය ඇති වේ. එනිසා ශාක කඳක මහත ඔක්සීන් මගින් පාලනය වන බව පැහැදිලි වේ.

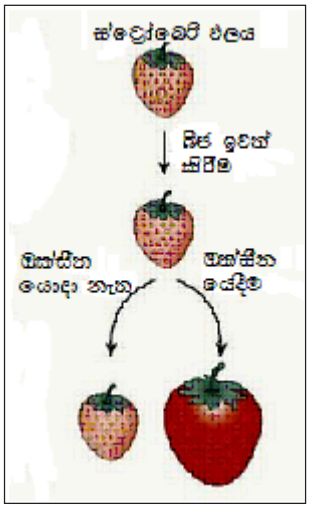
3. අග්‍රස්ථ ප්‍රමුඛතාව

මෙහි දී අග්‍රස්ථ අංකුරය මගින් නිපදවන ඔක්සීන කඳ දිගේ පහළට ගමන් කර පාර්ශ්වික අංකුරවල වර්ධනය නිෂේධනය කරයි. මෙය පරීක්ෂණයක් මගින් පැහැදිලි කළ හැකි ය. පෝච්චිවල සිටුවූ ද්වි බීජ පත්‍රී බීජ පැළ හතරක් ගෙන ඉන් එකක අග්‍රස්ථය ඉවත් කරනු ලැබේ. දෙවැන්නෙහි අග්‍රස්ථය ඉවත් කර ඒ මත එගාර් කුට්ටියක් තබනු ලැබේ. තුන්වැන්නෙහි අග්‍රස්ථය ඉවත් කර ඒ මත ඔක්සීන අඩංගු එගාර් කුට්ටියක් තබනු ලැබේ. ඉතිරි පැළය එලෙස ම තබනු ලැබේ. දින කිහිපයකට පසු නිරීක්ෂණය කළවිට පහත ප්‍රතිඵලය දැකිය හැකි ය.

ප්‍රතිකාරය	නිරීක්ෂණය
1. සාමාන්‍ය බීජ පැළය	පාර්ශ්වික අංකුර වර්ධනය වී නැත

2. අග්‍රස්ථය ඉවත් කළ බීජ පැළය — පාර්ශ්වික අංකුර වර්ධනය වී ඇත
3. අග්‍රස්ථය ඉවත් කර එගාර් කුට්ටියක් තැබූ බීජ පැළය — පාර්ශ්වික අංකුර වර්ධනය වී ඇත
4. අග්‍රස්ථය ඉවත් කළ ඔක්සීන් අඩංගු එගාර් කුට්ටියක් තැබූ බීජ පැළය — පාර්ශ්වික අංකුර වර්ධනය වී නැත

මෙසේ ශාකයේ මුළු ජීවිත කාලය තුළම වර්ධන ධ්‍රැවීයතාව (polarity of growth) පවත්වා ගැනීමට සහ ශාකයේ අතු හෝ වෙනත් අවයව කුමන ස්ථානයක දී හට ගත යුතු ද යන්න තීරණය කිරීමට ද, මේ අයුරින් මුළු ශාකයේ ම වර්ධනය සහ හැඩය පවත්වා ගැනීමට ද ඔක්සීන් වැදගත් වේ.



4. පාතෙනෝඵලනය

සාර්ථක පරාගනයකින් සහ සංසේචනයකින් තොර ව ඵල හට ගැනීම පාතෙනෝඵලනය ලෙස හැඳින්වේ.

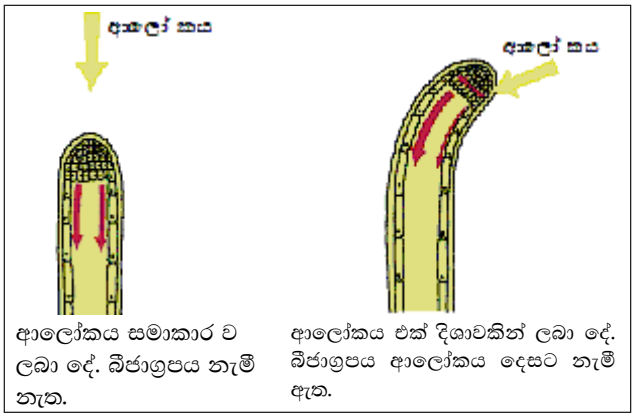
IAA සහිත ලිනොලින් ආලේපනයක් කලංකය මත යෙදීමෙන් පාතනොඵලීය ඵල ලබා ගත හැකි ය. එමෙන් ම බීජ ඉවත් කරන ලද ඵලවල වර්ධනය ඇති කිරීමට ද ඔක්සීන් ඉවහල් වේ.

5. ආවර්තී චලන (ආලෝකයට, ගුරුත්වයට සහ ජලයට) ඇති කිරීමට මැදිහත් වේ.

- **ප්‍රකාශවර්තී චලන**

උදා: ඒක බීජ පත්‍ර ශාකවල බීජාග්‍රපය (coleoptile) නැමීම ආලෝකය ලැබෙන දිශාවට සිදු වේ.

ඔක්සීන සාන්ද්‍රණය අනුව සෛල වර්ධනය සිදු වේ. මෙහිදී සෙවන ලැබෙන පැත්තට ඔක්සීන පාර්ශ්විකව ගමන් කර, ඔක්සීන සාන්ද්‍රණය වැඩිවී වේගයෙන් වර්ධනය වේ. ඒ අනුව ප්‍රරෝහය ආලෝකයේ දිශාවට නැමේ.

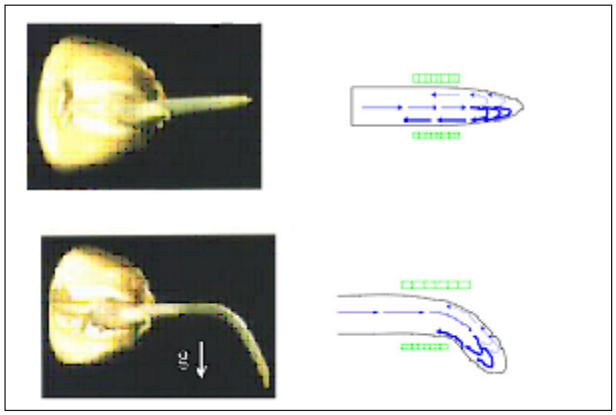


ආලෝකය සමාකාර ව ලබා දේ. බීජාග්‍රපය නැමී නැත.

ආලෝකය එක් දිශාවකින් ලබා දේ. බීජාග්‍රපය ආලෝකය දෙසට නැමී ඇත.

රූපය 10.18: ශාකවල ප්‍රකාශාවර්තී චලනය ඔක්සීන් බීජ ඉවත් කරන ලද ස්ට්‍රෝබෙරි

- **ගුරුත්වාවර්තී චලන**



ඔක්සීන් යොදා විනාඩි 30කට පසු

රූපය 10.19 : බඩ ඉරිගු බීජ පැළයේ ගුරුත්වාවර්තී චලනය සඳහා ඔක්සීන්වල සාන්ද්‍රණය වී ඇති අයුරු

6. ශාක තුළ හෝර්මෝන නිෂ්පාදනය වැඩි කිරීම සිදු කරයි.

- එතිලීන් හා [illegible] ව බ්‍රොමෝලියඩ්ස් (Bromeliads) වර්ගයේ ශාකවල පුෂ්පීකරණය

උත්තේජනය කරයි. සමහර ශාකවල ජායාංගි පුෂ්ප ඇති වීම උත්තේජනය කරයි.

- එතිලීන් සංශ්ලේෂණය උත්තේජනය කිරීම හරහා ඵල හා පත්‍රවල ඡේද ස්තරයක් ඇති වීම පමා කරයි. ඵල හට ගැනීම හා වර්ධනය උත්තේජනය කරයි. ඵල ඉදීම පමා කරයි.

7. ශාක මුල්වල වර්ධනයට බලපායි.

සයිටොකයිනින් මගින් ඇති කරන ලද ශාක මුල්වල අග්‍රස්ථ ප්‍රමුඛතාව ඉවත් කර අලුත් මුල් ඇති වීම උත්තේජනය කරයි. මෙහි දී හා ආගන්තුක මුල් ඇතිවීම උත්තේජනය කරයි.

8. සමහර ශාකවල ප්ලෝයම හරහා ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මගින් සංශ්ලේෂිත ආහාර පරිසංක්‍රමණයට ඔක්සින් ක්‍රියා කරයි.

ඔක්සීනවල කෘෂිකාර්මික භාවිතයන්

1. IAA, IBA, NBA ආදිය අඩු සාන්ද්‍රණවලින් බීජ ප්‍රරෝහණය වැඩි දියුණු කර ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි. මෙම හෝර්මෝනවල ක්‍රියාකාරිත්වය බෝග විශේෂය හා බීජවල ආකාරය මත වෙනස් වේ.
2. උද්‍යාන බෝග වගාවේ දී හා විසිතුරු පැළ හෝ මල් වගාවේ දී අතු කැබලිවල මුල් හට ගැනීම, පාර්ශ්වික මුල් වර්ධනය උත්තේජනය කර ගැනීම සඳහා NAA හා IBA බහුල ව භාවිත කරයි.
   උදා ඃ 10% NAA සාන්ද්‍රණයක් යෙදීම අඹ ශාකයේ මුල් හට ගැනීම 100% කින් උත්තේජනය කළ හැකි ය.
3. දින උදාසීන ශාකවල ජායාංගි පුෂ්ප ඇති වීම වැඩි කර ගැනීම සඳහා IAA භාවිත කරයි.
   එමෙන් ම තිරිඟුවල පුෂ්ප මූලාකෘති සංඛ්‍යාව, පත්‍ර සංඛ්‍යාව, ධාන්‍ය සංඛ්‍යාව වැඩි කර ගැනීමට හා ධාන්‍යවල බර වැඩි කර ගැනීමට IAA භාවිත කරයි. අන්නාසිවල මල් හට ගැනීම, උත්තේජනය කිරීමට NAA, 2,4D ආදිය භාවිත කරයි. එමෙන් ම NAA මගින් අන්නාසි ගෙඩිවල බර වැඩි කිරීම ද සිදු වේ.
4. පාතනෝඵලනය ඇති කර ගැනීම සඳහා උපයෝගී වේ. මෙහි දී බීජ රහිත ඵල (උදා ඃ ස්ට්‍රෝබෙරි ආදිය) ලබා ගැනීමට IBA හා NAA භාවිත කරයි.
5. IAA, IBA, හා NAA මගින් ඵල හට ගැනීමේ ප්‍රතිශතය වැඩි කර ගැනීමට භාවිත කරයි.
6. IAA, IBA, 2-4 D ආදිය පැණි දොඩම්වල නොමේරූ ඵල වැටීම වළක්වා ගැනීමට භාවිත කරයි.
7. පත්‍ර පතනය වළක්වා ගැනීමට
8. තෝරා ගත් වල් නාශක ලෙස උදා: 2-4 D, 2-4-5- T
9. පටක රෝපණයේ දී IAA හා කයිනටින් භාවිත කරයි.

සයිටොකයිනින්

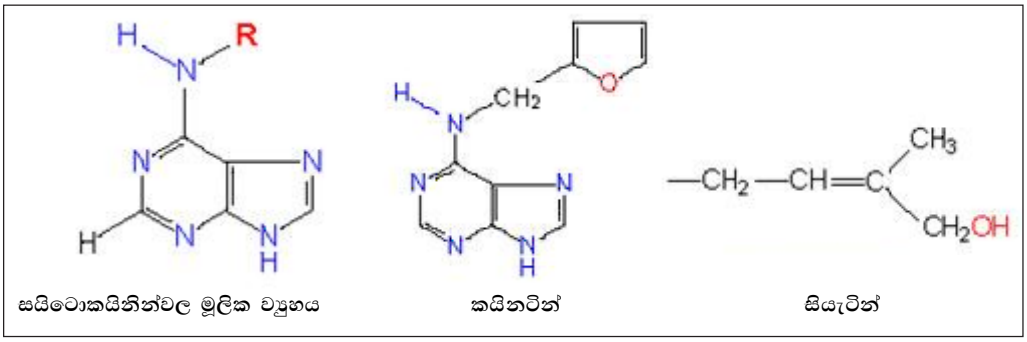
ස්වාභාවික ව පවතින සයිටොකයිනින් වර්ග විශාල සංඛ්‍යාවක් ඇති අතර දැනට ශාකවල හා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් තුළ ස්වභාවික ව නිපදවෙන සයිටොකයිනින් වර්ග 30කට වැඩි සංඛ්‍යාවක් හඳුනා ගෙන ඇත. කෘත්‍රිම ව හා ස්වාභාවික ව පවතින හඳුනා ගත් මුළු සයිටොකයිනින් සංඛ්‍යාව 200 ට අධික වේ. මුලින්ම Harberlandelt (1913) දී ප්ලොයම් පටකයේ ඇති යම් ද්‍රව්‍යයක් ශාකවල සෛල විභාජනය උත්තේජනය කරන බව සොයා ගන්නා ලදී.

බොහෝ ශාක පටක (උදා: අර්තාපල් මෘදු ස්තර පටකය) තුවාල කළ විට එහි සෛල විභාජනය ප්‍රේරණය වන බව Haberlandt (1921) නිරීක්ෂණය කරන ලදී. එහෙත් කැපූ පටකය සේදුව හොත් මෙම ක්‍රියාව සිදු නොවේ. එලෙස සේදූ පටකය මත, පොඩි කළ පටක කොටසක් ආලේප කළ හොත් එහි සෛල විභාජනය ඇති වේ. මෙයට හේතුව කැපූ පටකය මගින් ස්‍රාවය

වන යම් රසයානික ද්‍රව්‍යයක් විය යුතු යයි ඔහු අනුමාන කළේ ය.

මීට අමතර ව Johannes Van Overbeek (1941) පොල් කිරිවල හා තවත් බොහෝ ශාක විශේෂවලට ද මෙසේ සෛල විභාජනය උත්තේජනය කරන ද්‍රව්‍ය ඇති බව සොයා ගන්නා ලදී. එහෙත් ස්වාභාවික ශාකවලින් නිස්සාරණය කරගත් සයිටොකයිනින් ලෙස මුලින් ම හඳුනා ගත්තේ බඩ ඉරිඟු ශාකවලින් නිස්සාරිත සියැටින් (Zeatin) ය.

දුම්කොළ ශාකයේ මජ්ජා සෛල පටකයේ කොටසක් ඔක්සීන් සහිත රෝපණ මාධ්‍යයක වගා කළ විට එම පටකයට සනාල පටක කැබැල්ලක් සම්බන්ධ වී ඇත් නම් පමණක් සෛල විභාජනය සිදු වන බව Haberlandt (1921) දුටුවේ ය. මෙලෙස සනාල කලාප කොටසක් තිබීම වෙනුවට, පොල් කිරි මෝල්ට් නිස්සාරකය හෝ සනාල කලාපයෙන් ලබා ගත් නිස්සාරකයක්



සයිටොකයිනින්වල මූලික ව්‍යුහය කයිනටින් සියැටින්

රූපය 10.20 සයිටොකයිනින්වල ව්‍යුහයන්

යෙදීමෙන් ද සෛල විභාජනය ප්‍රේරණය කළ හැකි විය. මුලදී මෙලෙස පටකයක සෛල විභාජනය ප්‍රේරණය කරන හෝර්මෝනය සයිටොකයිනින් (මුල දී මෙය කයිනින් ලෙස නම් කෙරිණි) ලෙස හැඳින්වේ.

සියලු ම ස්වාභාවික සයිටොකයිනින්වල ඇඩිනීන් කොටසක් ඇත.

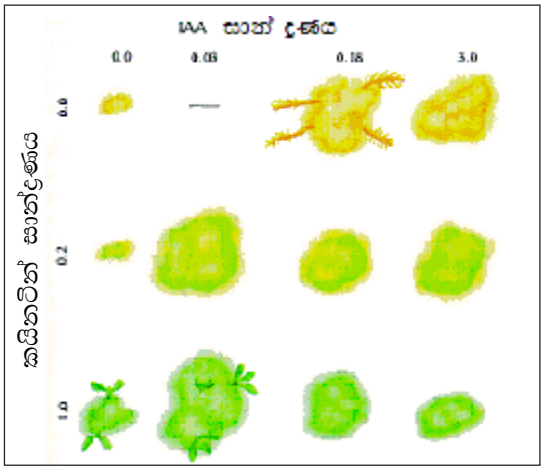
සියලු ම උසස් ශාකවල මෙන් ම, පාසි (mosses) දිලීර හා බැක්ටීරියාවල ද සයිටොකයිනින් ඇතිබව සොයා ගන්නා ලදී.

සයිටොකයිනින්වල ජෛව සංශ්ලේෂණය ප්‍රධාන ව සිදු වන්නේ මුල්වල විභාජක පටක තුළයි. මීට අමතර ව බීජවල කලලයේ ද සිදු වේ. සයිටොකයිනින්වල ජෛව සංශ්ලේෂණය ඔක්සීන මගින් පාලනය කරන බව සොයා ගෙන ඇත.

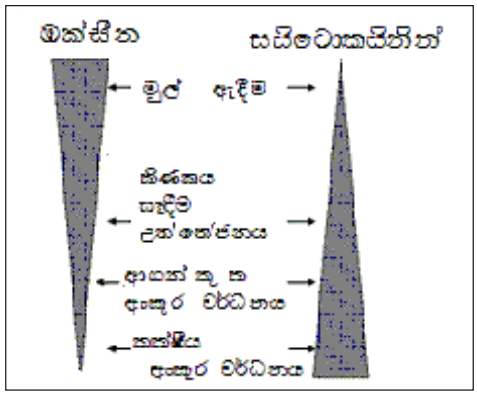
මුල්වල නිෂ්පාදනය වූ සයිටොකයිනින් ප්‍රරෝහ කරා ගමන් කරන්නේ සෛලම හරහාය. ශාක තුළ සයිටොකයිනින් සාන්ද්‍රණය අධික ව ඇත්තේ විභාජක පටක තුළ හා නිරන්තර වර්ධනයක් ඇති ප්‍රදේශ වන මුල්, ළපටි පත්‍ර හා වර්ධනය වෙමින් පවතින ඵල හා බීජවල ය.

සයිටොකයිනින්වල කාර්යයන්

1. සෛල බෙදීම හා විශාල වීම උත්තේජනය කරයි. මෙසේ සෛල විශාල වීම තුළින් පත්‍ර විශාල වීම ද උත්තේජනය කරයි. එමෙන් ම පර්වවල දිග හා පත්‍ර වර්ධනයට ද බලපායි.
2. ප්‍රරෝහ හා මුල්වල රූප ජනනය උත්තේජනය කරයි. එමෙන් ම ප්‍රරෝහ මූලාරම්භයට හා අංකුර වර්ධනයට ද පටක විභාජනයට ද බලපායි එනම්, පටක වයසට යෑම (aging of tissues) ප්‍රමාද කරයි.
3. සමහර ශාක විශේෂවල පූටිකා ඇරීම වැඩි කරයි.
4. ක්ලෝරොෆිල් සංශ්ලේෂණය උත්තේජනය කිරීම හා මේරීමට බලපායි.
5. අග්‍රස්ථ ප්‍රමුඛතාව ඉවත් කර පාර්ශ්වික අංකුර වර්ධනය උත්තේජනය කරයි.
6. එන්සයිමීය ක්‍රියා ප්‍රේරණය කරයි. ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණයේ වේගය වැඩි කරයි. එමෙන් ම නියුක්ලෙයික් අම්ලවල පරිවෘත්තියට ද බලපායි.
7. කෙටි දින ශාකවල පුෂ්පීකරණය උත්තේජනය කරයි.
8. බීජ ප්‍රරෝහණයට හා බීජ පැළ වර්ධනයට බලපායි. මෙහි දී ද්වි බීජ පත්‍රී ශාකවල බීජ පත්‍ර ප්‍රසාරණය වීමට සයිටොකයිනින් වැදගත් වේ.
9. ඔක්සීන/සයිටොකයිනින් අනුපාතය ශාකයක ජීවිත කාලය තුළ සිදු වන ප්‍රධාන වර්ධක අවදී ඇති වීම කෙරෙහි බලපායි. එසේ ම මෙම අනුපාතය සෛල විභාජනය



රූපය 10.21: ප්‍රරෝහ හා මුල්වල රූපාණුජනනය සඳහා ඔක්සීන/සයිටොකයිනින් අනුපාතය බලපාන ආකාරය

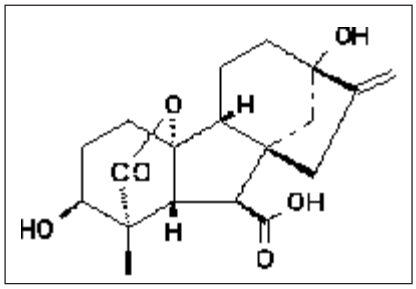


රූපය 10.22: ඔක්සීන්/සයිටොකයිනින් සාන්ද්‍රණ අනුපාතය

එහෙයින් අවස්ථාවලදී ඉතා වැදගත් සාධකයක් වේ.

සයිටොකයින්නවල කෘෂිකාර්මික භාවිතයන්

- ඵලවල වර්ධනය පාලනය කිරීමට
- පටක රෝපණ මාධ්‍යයේ ප්‍රරෝහ හා මුල්වල රූපාණුජනනය සඳහා
  මෙහි දී ඔක්සීන්/සයිටොකයිනින් අනුපාතය වැඩි නම් මුල් ඇති වීම හා වර්ධනය උත්තේජනය වේ. මෙම අනුපාතය අඩු නම් ප්‍රරෝහ ඇති වීම උත්තේජනය වේ. අතරමැදි අනුපාත කිණකය සෑදීම උත්තේජනය කරයි.
- පාර්ශ්වික අංකුර වර්ධනය උත්තේජනය කිරීමට උදා: විසිතුරු මල් ශාක



රූපය 10.23: ගිබරලික් අම්ලයෙහි ව්‍යුහය

- කොළ එළවලුවල ජීවිත කාලය දික් කර ගැනීමට හා පත්‍ර වයසට යෑම පමා කිරීමට උදා: ගෝවා, සලාද
- මල් වර්ග නැවුම් පෙනුමෙන් වැඩි කාලයක් තබා ගැනීම සඳහා

ගිබරලින්

Gibberella fujikuroi දිලීරය මගින් නිපදවන කිසියම් ද්‍රව්‍යයක් නිසා එම දිලීරය ආසාදිත වී ශාකවල අසාමාන්‍ය උස යාමක් ඇති වෙන බව ජපන් විද්‍යාඥ Eiichi Kurasowa (1920) විසින් මුලින් ම සොයා ගන්නා ලදි. මෙම ද්‍රව්‍ය පසුව ගිබරලින් ලෙස නම් කරන ලදී. තව ද මෙම ගිබරලින් කුඩා ප්‍රමාණවලින් ශාක තුළ නිපදවෙන බව ද සොයා ගන්නා ලදී.

ගිබරලින විශාලතම හා දෙවනියට වැදගත් වන ශාක හෝර්මෝන කාණ්ඩයයි. ගිබරලින, එහි ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය මත වර්ග කර ඇත. මෙම හෝර්මෝන හඳුනා ගැනීමේ පිළිවෙළ අනුව නම් කිරීම ($GA_1 ... GA_n$) ලෙස සිදු කරයි. දැනට ගිබරලින ආකාර 136 ක් පමණ හඳුනා ගෙන ඇත. මේවා ශාක, දිලීර හෝ බැක්ටීරියා තුළ නිපදවේ. මින් 51 ක් පමණ උසස් ශාක තුළ නිපදවෙන ගිබරලීන වේ.

දැනට බහුලවම පවතින හා මුලින් ම හඳුනා ගන්නා ලද ගිබරලීනය වන්නේ ගිබරලික් අම්ලය (GA_3) යි.

ගිබරලික් අම්ලය (GA_3)

ගිබරලින්වල ජෛව සංශ්ලේෂණය ප්‍රරෝහ අග්‍ර හා වර්ධනය වන පත්‍රවල බහුල ව සිදු වේ. මීට අමතර ව ප්‍රරෝහවල අනිකුත් ස්ථානවල, වර්ධනය වන බීජවල හා ඵලවල ද ගිබරලින් නිපද වේ.

ගිබරලීනවල කාර්යයන්

ශාක වර්ධනය කෙරෙහි ගිබරලින නොයෙක් ආකාරයෙන් බලපාන අතර මෙම බලපෑම ගිබරලින් කාණ්ඩය හා ශාක විශේෂය අනුව වෙනස් වේ.

1. ප්‍රධාන සෛල දික් වීම හා සෛල විභාජනය වැඩි කරයි. මෙහි දී ගිබරලින් බාහිරින් යොදන ලද ශාක හා නොයොදන ලද ශාකවල වර්ධනය සැසඳුවිට ගිබරලින් යොදන ලද ශාක සාමාන්‍ය උසට වඩා වැඩි බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
   - කඳ හා වෘන්තවල දික් වීම ඇති කරයි.
   - පත්‍ර විශාල කරයි.
2. පුෂ්පීකරණය උත්තේජනය කරයි.
3. එන්සයිම නිෂ්පාදනය උත්තේජනය කරයි.
4. ප්‍රරෝහවල ඇති සුප්තතාව හා ඇබ්සිසික් අම්ලය මගින් ඇති කරන ලද බීජ සුප්තතාව ඉවත් කරයි. (බීජ සුප්තතාව ABA/GA අනුපාතය වැඩි විට ඇති වේ.)
5. ගිබරලින් මගින් කලල වර්ධන විභවය වැඩි කරයි. එමෙන් ම භ්‍රෑණ පෝෂය තුළ ඇබ්සිසික් අම්ලය මගින් නිෂේධනය කරන කායික ක්‍රියාවලි, ගිබරලින් මගින් පාලනය කරයි.
6. බීජ ප්‍රරෝහණයට බලපායි. මෙහි දී නව සෛල වර්ධනය සඳහා ආහාර ලබාදීමට අවශ්‍ය එන්සයිම නිෂ්පාදනය උත්තේජනය කරයි. උදා : ධාන්‍ය බීජ

- අපිකොටිලයේ (epicotyl) දිග වැඩි කරයි. ද්වි බීජ පත්‍ර ශාකවල බීජ පත්‍රවල ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි කරයි.
- එමෙන් ම බීජ ප්‍රරෝහණයෙන් පසු බීජ පැළයේ වර්ධනය වැඩි කරයි.
  ධාන්‍ය බීජ ජලය අවශෝෂණය කළ පසු කලලය මගින් ගිබරලින් නිපදවයි. මෙම ගිබරලින් මගින් ඇලියුරෝන් ස්තරය තුළ ඇමයිලේස් නිෂ්පාදනය උත්තේජනය කරයි. මෙම ඇමයිලේස් පිෂ්ටය ග්ලූකෝස් බවට පත් කරයි. මෙම ග්ලූකෝස් කලලයට විසරණය වේ. ග්ලූකෝස් බීජ පැළයේ මුල් අවස්ථාවේ වර්ධනයට භාවිත වේ.

7. පත්‍ර වයසට යාම (senescence) පමා කරයි. එමෙන් ම සිට්‍රස් කුලයේ ඵලවල මහලු වීම පමා කරයි.

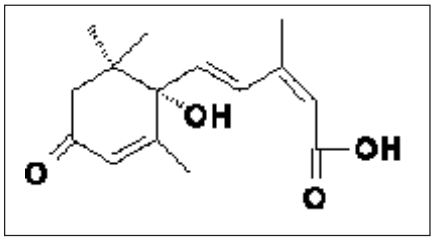
ගිබරලීනවල කෘෂිකාර්මික භාවිතයන්

- පත්‍ර විශාල කර ගැනීමට උදා : ගෝවා හා sweet corn ඵල
- කපුරු වැනි ශාකවල පත්‍ර සෘජු ව තබා ගැනීමට ගිබරලින යොදයි.
- ඵල හා පුෂ්පවල ප්‍රමාණය විශාල කර ගැනීමට
  උදා:- සියලු ම බීජ රහිත මිදි සහ චෙරි ඵල විශාල කර ගැනීමට
  බීජ රහිත මිදි පොකුරුවලට යෙදීමෙන් පොකුරේ දිග වැඩි කිරීම හා ඵලවල, වෘන්ත වල දිග වැඩි කිරීම නිසා ඵල එකිනෙකට තද වී පිහිටීම අඩුවී, ඵල ලිහිල් ව පිහිටයි. මේ නිසා ඵල විශාල වීම මෙන් ම, දිලීර ආසාදනයන්ට ඇති ග්‍රාහිතාව ද අඩු කරයි.
- ඵල හට ගැනීම (fruit setting) වැඩිකර ගැනීමට උදා : පැණි දොඩම් හා මිදි
- පාතෙනෝඵලනය ඇති කිරීම සඳහා උදා: වම්බටු, පේර, මිදි
- පරාග ප්‍රරෝහණය වැඩි කර ගැනීමට උදා : උක් ශාක වල
- පත්‍ර පතනය ප්‍රමාද කිරීමට
- දොඩම් කුලයේ ශාකවල ඵල වැටී යාම පාලනයට
  මෙහි දී ගිබරලීන් යෙදීම නිසා ඵල ඉදීම පමා වේ. මේ නිසා වෙළඳපොළ ඉල්ලුමට අනුව අස්වැන්න නෙළිය හැකි ය. එමෙන් ම ඉදීම පමා වීම නිසා ඵලාවරණයේ වාෂ්පශීලී තෙල් තිබීමෙන් පලතුරු මැස්සාගෙන් වන හානි අවම වේ.
- පුෂ්පීකරණය සඳහා දිගු දිවා කාලයක් හෝ ශීත උත්තේජනය (cold induction) අවශ්‍ය ශාකවල පුෂ්පීකරණය උත්තේජනය කර ගැනීමට
- කඳේ දිග වැඩි කර ගැනීමට
  උදා : *Chorchorus capsularis* කඳේ දිග හා අන්තර් පර්ව සංඛ්‍යාව වැඩිකර ගැනීමට ගිබරලින් යොදයි. නමුත් මෙහි දී පත්‍ර ක්ෂේත්‍රඵලය, කඳේ පාදස්ථයේ වට ප්‍රමාණය හා කෙදිවල ගුණාත්මකභාවය අඩු වේ.
- ශාකවල වර්ධනය අඩුකර ගැනීමට ප්‍රති ගිබරලින භාවිත කරයි.
  උදා : පෝච්චිවල සිටුවනු ලබන විසිතුරු මල් ශාක
  සමහර කාෂ්ඨීමය ශාක හා ක්‍රීඩා භූමිවල තෘණ වර්ග සඳහා ප්‍රති-ගිබරලීන භාවිත කරයි. මෙම ප්‍රති-ගිබරලින් මගින් ගිබරලීන නිෂ්පාදනය වළක්වයි. මිටි ශාක ඇති කර ගැනීමට ද ප්‍රතිගිබරලින් භාවිත කරයි.
- ජානමය ලෙස ඇති වන කුරු ශාකවල ද බොහෝ විට ගිබරලීන ඌන ව ඇත. මෙම ශාක වලට ගිබරලින් යෙදීමෙන් කුරු භාවය ඉවත් කළ හැකි ය.
- බියර් නිෂ්පාදකයන් විසින් බියර් හෝ විස්කි ආදියේ ඇල්කොහොල් සාන්ද්‍රණය වැඩි කර ගැනීම සඳහා ගිබරලින භාවිත කරයි.
  මෙහි දී ගිබරලීන මගින් බියර් නිෂ්පාදනයේ දී භාවිත කරන බාර්ලි හෝ වෙනත් ධාන්‍ය වර්ග සකස් කිරීමේ ක්‍රියාවලියේ දී නිපදවන සීනි ප්‍රමාණය වැඩිකිරීම කරනු ලබයි.
- සුප්තතාව ඉවත් කිරීම

I. බීජ සුප්තතාව

බීජ සුප්තතාව ගිබරලින යෙදීමෙන් ඉවත් කළ හැකි ය.

මෙසේ ගිබරලින යොදා බීජ ප්‍රතිකාර කිරීම මගින් ඒකාකාර බීජ ප්‍රරෝහණයක් ද ලබා ගත හැකි ය.



රූපය 10.24 ඇබ්සිසික් අම්ලයේ වනුහය

II. අංකුර සුප්තතාව

සෞම්‍ය කලාපීය ශාකවල ගිම්හාන සෘතුව අවසානයේදී අංකුර සුප්තතාවය ඇති වේ. මෙම සුප්තතාව නැති වීමට විශේෂයෙන් දිගු දින හා රතු ආලෝකය අවශ්‍ය වේ. ගිබරලින භාවිතයෙන් මෙම සුප්තතාව ඉවත් කර ගනු ලැබේ. ශීත සෘතුවේ දී අර්තාපල් ආකන්දවලට GA භාවිතයෙන් අංකුර වර්ධනය ඇති කර ගනු ලැබේ.

ඇබ්සිසික් අම්ලය

සයිටොකයිනින් හෝ ගිබරලීන මෙන් නොව ඇබ්සිසික් අම්ලය එම හෝර්මෝන කාණ්ඩයේ එකම සංයෝගය වේ. ABA මුලින් ම හඳුනා ගන්නා ලද්දේ Ferick Addicott සහ පිරිස (1963) දී ය. මොවුන් විසින් කපු ශාකයේ ඵලවල ඡේදනය ඇති කිරීමට බලපාන සංයෝගයන් 2 ක් හඳුනා ගන්නා ලද අතර ඉන් එකක් abscisin II ලෙස නම් කරන ලදී. මේ කාලයේ දී විද්‍යාඥයින් කණ්ඩායම් 2 ක් විසින් මෙම සංයෝගය හඳුනාගන්නා ලදී. මින් Phillii Wareing හා පිරිස කාෂ්ඨීය ශාකවල අංකුර සුප්තතාව ඇති කිරීමට බලපාන සංයෝගයක් හඳුනාගන්නා ලද අතර එය ඩෝමින ලෙස නම් කරන ලදී. අනිත් පර්යේෂණ කණ්ඩායම (Van Stevenincක්හා පිරිස) මල් හා ඵලවල ඡේදනයට යම් සංයෝගයක් බලපාන බව සොයා ගන්නා ලදී පසුව මේ සියලු සංයෝග එකක් වන බව හඳුනා ගන්නා ලද අතර එය ඇබ්සිසික් අම්ලය (ABA) ලෙස නම් කරන ලදී.

ඇබ්සිසික්වල ප්‍රධාන කාර්යය නිෂේධන කාර්යය යයි සිතුවත් එය බොහෝ ප්‍රවර්ධන කාර්යයන් සිදු කරන බව ද සොයා ගන්නා ලදී. ඇබ්සිසික් අම්ලයේ පෙව සංශ්ලේෂණය හරිතලවවල සිදු වේ. මේ නිසා ප්‍රාථමික ව සංශ්ලේෂණය සිදු වන්නේ ශාක පත්‍ර තුළ ය.

මීට අමතර ව මුල් සහ ප්‍රරෝහවල සම්පූර්ණයෙන් වර්ධනය වී ඇති පටකවල ද ABA සංශ්ලේෂණය සිදු වේ.

ABA සංශ්ලේෂණය ජලය හිඟ වීම හා ඉතා අඩු උෂ්ණත්වය (Freezing temperature) මගින් උත්තේජනය වේ. මීට අමතරව ABA සංශ්ලේෂණය, කැරටිනොයිඩ සංශ්ලේෂණය හා වක්‍රාකාර ව සම්බන්ධයක් පැවතී යයි විශ්වාස කෙරේ. ඡේද ස්තරය ඇති වූ පත්‍රවල සහ පතනය වූ විගස පත්‍රවල ABA සාන්ද්‍රණය වැඩි ය.

ABA වල පරිසංක්‍රමණය වීම සෛලම හා ප්ලොයම් පටක හරහා සිදු වේ. මීට අමතර ව මෘදු ස්තර සෛල හරහා ද ගමන් කිරීම සිදු වේ. ABA ඔක්සීන මෙන් නොව ශාකයේ ඉහළ හා පහළ දිශා දෙකටම ගමන් කරයි.

ABA ඉතා මිල අධික සංයෝගයකි. දැනට කෘත්‍රිමව නිෂ්පාදනය නොකරන අතර, ප්‍රායෝගික ව ද භාවිත නොකරයි.

ඇබ්සිසික් අම්ලයේ කාර්යයන්

I. පූටිකා වැසීම

ජලය ඌන අවස්ථාවේදී හරිතලව තුළ විශාල ලෙස ABA නිපදවෙන අතර මෙම ABA පත්‍ර මධ්‍යයේ සෛල හරහා විසරණය වී පූටිකාවල පාලක සෛල දක්වා පැමිණ ඒවා වසා දැමීමෙන් උත්ස්වේදනය පාලනය කරයි.

2. ශාක වර්ධනය නිශේධනය කිරීම

බොහෝ විට ප්‍රරෝහ වර්ධනය නිශේධනය කරයි. නමුත් මුල් වර්ධනය නිශේධනය නොකරන අතර සමහර විට මුල් වර්ධනය වැඩි කරයි. මේ සඳහා බොහෝවිට බාහිර පරිසරයේ තත්ව බලපායි.

3. සුප්තතාව ඇති කිරීම

- **ප්‍රරෝහ සුප්තතාව**

  අංකුර සුප්තතාව උත්තේජනය කරයි. බොහෝවිට සෞම්‍ය කලාපීය ශාකවල ප්‍රරෝහයන්ගේ අවසාන පත්‍ර, අංකුර ආරක්ෂා කරන ආවරණ බවට පත් කරයි.

  $H_2C=CH_2$

  රූපසටහන 10.25: එතිලීන්

  අයහපත් පරිසර තත්ව යටත් ලැබන සංඥා නිසා ABA ප්‍රරෝහ වෙත ගමන්කර, අර්තාපල්, ඩේලියා වැනි ශාකවල ප්‍රරෝහ වර්ධනය නිශේධනය කිරීමෙන් ඒවා සුප්ත ව තබයි. පරිසර තත්ව යහපත් වූ විට ප්‍රරෝහවල ABA සාන්ද්‍රණය අඩුවී ඒවා වර්ධනය වේ.

- **බීජ සුප්තතාව**

  ඵල මේරීමේ දී බීජවල ABA එකතු වේ. මෙ මගින් ඵල තුළ දී බීජ ප්‍රරෝහණය වළක්වයි. තව ද බීජවල ඇති ABA මගින් කලල ප්‍රරෝහණයට අවශ්‍ය එන්සයිම නිපදවීම නිෂේධනය කර අපරිණත බීජවල සිදු වන ප්‍රරෝහණය වළක්වයි.
  තව ද බීජ සුප්තතාව ඇති කිරීම මගින් සීත සෘතුවට ප්‍රථම බීජ ප්‍රරෝහණය වීම වළක්වයි.

4. පටක තුවාල වූ විට රෝග කාරක මගින් ආරක්ෂා වීමට, ප්‍රෝටියේස එන්සයිම් නිෂේධක නිපදවීම උත්තේජනය කරයි.
5. රයිබොනියුක්ලියේස සක්‍රිය කිරීම සිදු කරයි.
6. පටලවල පාරගම්‍යතාව වැඩි කරයි.
7. පත්‍ර හා ඵල ඡේදනය වීම උත්තේජනය කරයි.
8. විෂම පත්‍රිතාව ඇති කරයි. බොහෝ ජලජ ශාක හා සමහර පර්ණාංග ශාක ආකාර දෙකක පත්‍ර නිපද වේ. ABA යෙදීමෙන් මෙම තත්වය ප්‍රේරණය කළ හැකි බව වාර්තා වී ඇත.

එතිලීන්

එතිලින් යනු සරල අසන්තෘප්ත කාබනික වායුවකි. එතිලීන් මගින් දොඩම් ඵල ඉදීම සිදු වන බව 1930 දී සොයා ගන්නා ලදී. මීට පසු කෙසෙල්, ඇපල් ආදී බොහෝ පලතුරු ඉදෙන විට එතිලීන් නිපදවන බව සොයා ගන්නා ලදී.

එතිලීන් ශාකයේ සියලු ම හෝ බොහෝ අවයව එනම්, පත්‍ර, කඳ, පුෂ්ප, ඵල, ආකන්ද හා බීජ පැළ තුළ නිපදවේ. ශාක තුළ එතිලීන් සංශ්ලේෂණය වීම කෙරෙහි ශාකයේ අභ්‍යන්තර සාධක මෙන් ම, පරිසර සාධක ද බලපායි.

- අහිතකර පරිසර තත්ව හා සමහර රසායනික ද්‍රව්‍ය එතිලීන් නිෂ්පාදනය උත්තේජනය කරයි.

  වේගයෙන් විභාජනය හා වර්ධනය වන සෛලවල විශේෂයෙන් අඳුරු තත්ව යටතේ එතිලීන් නිපදවීම ද ඉතා වේගවත් ය. ප්‍රරෝහණය වූ විගස බීජ පැළවල එතිලීන් නිපදවීම ඉතා වැඩි අතර මෙ මගින් පත්‍ර විශාල වීම නිෂේධනය කරයි. නමුත් මෙසේ ඇති වූ ප්‍රරෝහ ආලෝකයට නිරාවරණය වීමත් සමග ම, ශාක සෛලවල ඇති පයිටක්‍රෝම් මගින් දෙනු ලබන සංඥා මගින් එතිලීන් සංශ්ලේෂණය අඩු වී පත්‍ර විශාල වීම ඇති කරයි.
  මීට අමතර ව ශාකයේ සමහර වර්ධන අවදිවල දී එනම් බීජ ප්‍රරෝහණය, ඵල ඉදීම, පත්‍ර පතනය, පුෂ්ප හැළී යාම ආදී අවස්ථාවල ශාක තුළ එතිලීන් සංශ්ලේෂණය

නිෂේධනය වේ.

- ඔක්සීන හා සයිටොකයිනින්වල සාන්ද්‍රණය වැඩිවීම මගින් එතිලීන් නිපදවීම වැඩිවන අතර ඇබ්සිසික් අම්ලය මගින් හා ඔක්සීනවල සාන්ද්‍රණය අඩු විට ද එතිලීන් සංශ්ලේෂණය නිෂේධනය වේ.

එතිලීන්වල කාර්යයන්

1. ප්‍රධාන ව එතිලීන් ඵල ඉදීම කෙරෙහි බලපායි. බීජ මෝරන විට එතිලීන් නිෂ්පාදනය වැඩි වී ඵල තුළ එකතු වේ.
2. එතිලීන් සෛලවල වර්ධනයට හා හැඩයට බලපායි.
   බීජ ප්‍රරෝහණයේ දී අධඃකොටිලය (hypocotyl) පසෙන් උඩට එන අවස්ථාවේ කිසියම් බාධකයක් (උදා: ගල්) හමු වූ විට එතිලීන් නිෂ්පාදනය වැඩි වී, සෛල දික් වීම වළක්වා ඝන හා කෙටි අධඃකොටිලය ඇති කරයි. එමගින් බාධකය කෙරෙහි වැඩි පීඩනයක් ලබා දී පස මතුපිට ඒම සිදු වේ.
3. එතිලීන් ශාක කඳෙහි විෂ්කම්භය හා උස මත බලපාන බව පෙන්වා ඇත.
   ශාක නිරන්තරයෙන් සුළඟේ බලපෑමට භාජනය වන විට, කඳන් තුළ විශාල ලෙස එතිලීන් නිපදවේ. මෙ මගින් ඝන හා දැඩි ශක්තිමත් කඳක් හා පාර්ශ්වික අතු ඇති කරයි.
   - ධාන්‍ය බෝගවල අස්වැන්න නෙළීමට පෙර ඇද වැටීම බොහෝ විට අස්වනු හානි ඇති කරයි. එතිලීන් යෙදූ විට ශාක කඳ දිග අඩු වන අතර එහි ශක්තිමත් භාවය වැඩි වේ. එනිසා ඇද වැටීම අඩු වේ.
4. ද්විගෘහි (dioecious) ශාකවල ජායාංගි පුෂ්ප ඇති වීම උත්තේජනය කරයි. එසේ ම අන්නාසිවල පුෂ්පීකරණ ද එතිලීන් මගින් උත්තේජනය වේ.
5. මල් හා පත්‍ර මහලු වීම (senescence) උත්තේජනය කරයි.
6. පත්‍ර හා ඵල වැටීම (abscistion) උත්තේජනය කරයි.
7. බීජ ප්‍රරෝහණය හා සුප්තතාව ඉවත් කිරීම උත්තේජනය කරයි.
8. මූලකේශ වර්ධනය උත්තේජනය කිරීම තුළින් ජලය හා පෝෂක ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කරයි.
9. ජලයෙන් යට වූ තත්ව ඇති විට ශාකවල ආගන්තුක මුල් ඇති වීම උත්තේජනය කරයි.

කෘෂිකාර්මික භාවිතයෙන්

- තක්කාලි, කෙසෙල්, ඇපල් ආදී බොහෝ ශාකවල ඵල ඉදීම වේගවත් කර ගැනීමට හා ඒකාකාර ලෙස ඵල ඉදීම ඇති කර ගැනීමට භාවිත කරයි.
- අන්නාසි ශාකවල පුෂ්පීකරණය උත්තේජනය කිරීමට යොදයි.
- කෘත්‍රිම නිෂ්පාදන වන ethepon භාවිත කිරීමෙන්
  - රබර් කිරි වැස්සීම උත්තේජනය වේ.
  - කුක්ර්බිටේ ශාකවල මල් පිපීම උත්තේජනය වේ.
  - විසිතුරු ශාකවල ඵල හට ගැනීම නිෂේධනය කළ හැකි ය.
  - දුම්කොළවල මේරීම ඉක්මන් වේ.
- වල් නාශක භාවිතයට පෙර එතිලීන් යෙදීමෙන් වල් බීජවල ප්‍රරෝහණය උත්තේජනය වීම නිසා වල් ශාක වැඩි ප්‍රමාණයක් මර්දනය කළ හැකි ය.
- පිපිඤ්ඤා, කොමඩු, ආදියේ පූමාංගි පුෂ්ප කලින් ඇති වේ. එතිලීන් යෙදීමෙන් ඒ අවස්ථාවේ ඡායාංගී පුෂ්ප ද ඇති වීම නිසා වැඩි අස්වැන්නක් ලබා ගත හැකි ය.

සැ.යු. එතිලීන් (C_2H_4) වෙනුවට කැල්සියම් කාබයිට්වලට ජලය යෙදූ විට පිට වෙන C_2H_2 (ඇසිටලීන්) ද පලතුරු ඉදවීමට භාවිත කළ හැකි ය. ඇසිටලින් මගින් පලතුරුවල ස්වාභාවික එතිලීන් නිපදවීම උත්තේජනය කරයි.

සංයුග්මක ශාක හෝර්මෝන

සහසංයුජ බන්ධන මගින් අඩු අණුක‍ෘත්තාරයක් සහිත සංයෝග සමග පරිවෘත්තීය ලෙස සම්බන්ධ වූ ශාක හෝර්මෝන සංයුග්මක ශාක හෝමෝන ලෙස හැඳින් වේ.

මේවා ශාක තුළ බහුල ව දක්නට ලැබේ. මේවා එක්තරා ආකාරයකට සංචිත හෝර්මෝන ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. එනම්, මෙලෙස සංයුග්මනය වූ හෝර්මෝන පරිවෘත්තීය ලෙස ක්‍රියාශීලී