



கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திரம்
தரம் 12

**உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்
செய்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டு**

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
இலங்கை
www.nie.lk

தரம் 12

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்
செய்முறைச் செற்பாட்டுத் திரட்டு

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முதற் பதிப்பு : 2018

ISBN:

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
இலங்கை

வலைகடப்பிடம்/இணையத்தளம்: www.nie.lk
மின்னஞ்சல் : infoenie.lk

அச்சுப்பதிப்பு :

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

2007 ஆம் ஆண்டு நடைமுறையிலிருந்து, உள்ளடக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பாடவிதானத்தை நவீனப்படுத்தி, தேசிய கல்வி நிறுவகம், ஆரம்ப, இடைநிலை கல்விப் பரப்புகளின் எட்டு வருட சுழற்சி முறையான, புதிய தேசியமட்ட பாடவிதானத்தின் முதற்பாகத்தினை அறிமுகப்படுத்தியது. தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவினால் முன்மொழியப்பட்ட தேசிய கல்வி இலக்குகளை அடிப்படை நோக்காகக் கொண்டு, இதன்மூலம் செயற்படுத்தப்பட்டதுடன் பொதுத் தேர்ச்சிகளும் விருத்தி செய்யப்பட்டன.

பல்வேறுபட்ட கல்வியியலாளர்களால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளினதும் கருத்துக்களினதும் பொருத்தப்பாட்டுடன் நியாயிப்பை அடிப்படையாகக் கொண்ட பாடவிதானம் நடைமுறைப்படுத்தப் பட்டது. அதன் தொடர்ச்சியாகப் பாடவிதானச் சுழற்சியின் இரண்டாம் பாகம் 2015 ஆம் ஆண்டிலிருந்து கல்வி முறைமையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுவருகின்றது.

இந்த நியாயிப்பின்படி தாழ் நிலையில் இருந்து உயர்நிலை வரை அனைத்துப் பாடங்களிலும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட முறையில் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுப்பதற்காக, கீழிருந்து மேல்நோக்கி நடைமுறைப்படுத்தப்படும் அணுகுமுறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரே பாடத்தின் உள்ளடக்கத்தினை ஏனைய பாடங்களிலும் மீண்டும் பாவிப்பதனைக் குறைப்பதற்காகவும், பாடத்தின் நோக்கங்களை மட்டுப்படுத்துவதற்காகவும், செயற்படுத்தக்கூடியதான மாணவர் மையப் பாடவிதானம் ஒன்றை உருவாக்கும் நோக்கிலும் கிடையான ஒருங்கிணைப்பானது செயற்பட்டு வருகின்றது.

ஆசிரியர்களிற்கு, அவர்களது வகுப்பறைக் கற்பித்தல்களை வழிப்படுத்துவதற்கு அவசியமான வழிகாட்டுதல்களை வழங்குவதற்காகவும், அவர்களைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளில் பொருத்தப்பாட்டுடன் ஈடுபடுத்திக்கொள்வதற்காகவும், வகுப்பறை அளவீடுகளையும் மதிப்பீடுகளையும் பொருத்தமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்வதனையும் நோக்கமாகக்கொண்டு புதிய செய்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டுகள் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த நூல்களினூடாக, ஆசிரியர்கள் தங்கள் மாணவர்களின் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுக்கத் தேவையான தர உள்ளீடுகளையும், செயற்பாடு களையும் தாங்களாகவே தெரிந்தெடுக்கும் சுதந்திரத்தினையும் பெற்றுக்கொள்கின்றனர். விதந்துரைக்கப் பட்ட பாடப்பரப்புகளின் பாரிய சமை அகற்றப்பட்டுள்ளது. ஆதலால், இப்புதிய செய்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டுகள் முழுப்பயன்பாடு உடையவையாவதற்கு, கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால் வெளியிடப்படும் விதந்துரைக்கப்பட்ட பாட நூல்களின் உச்சப் பயன்பாட்டினைப் பெற்றுக்கொள்வது அவசியமாகின்றது.

இப்புதிய பகுத்தறிவுவாத பாடவிதானத்தினதும், புதிய ஆசிரிய வழிகாட்டி நூல்கள், புதிய செய்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டுக்கள், புதிய பாடநூல்களினதும் அடிப்படைக் குறிக்கோள், மாணவர்களை ஆசிரிய மையக் கல்வியிலிருந்து விடுவித்து, செயற்பாடுகளுடன் கூடிய மாணவர் மையக் கல்வியினை நடைமுறைப்படுத்தக்கூடிய கல்வி முறைமையினூடாக, பூகோள தொழிற் சந்தைக்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளும் திறன்களும் மிக்க மனித வளத்தினை வழங்கக்கூடிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கையினை விருத்தி செய்தலேயாகும்.

இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் தேசிய கல்வி நிறுவகப் பேரவையின் அங்கத்தவர்களுக்கும் கல்விசார் அலுவல்கள் சபை அங்கத்தவர்களுக்கும் இந்த புதிய செய்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டின் உருவாக்கத்திற்குப் பங்களிப்புச் செய்த வளவாளர்களுக்கும் மற்றும் இவ்வயிரிய நோக்கத்திற்காக அர்ப்பணிப்புடன் பணியாற்றிய அனைவருக்கும் எனது நன்றிகளையும் வாழ்த்துக்களையும் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

கலாநிதி. ரீ.ஏ.ஆர்.ஜே. குணசேகர

பணிப்பாளர் நாயகம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மகரகம்.

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர உயர்தர, உயிர்முறைகள் தொழினுட்பவியல் பாடத்துக்காக 12 ஆந் தரத்துக்குரிய செய்முறைச் செயற்பாடுகள் திரட்டொன்றினைத் தேசிய கல்வி நிறுவக, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடத்தின் மூலம் வெளியிடக்கிடைத்தமை குறித்து மகிழ்ச்சியடைகின்றேன். உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பப் பாடத்தைப் பயிலும் மாணவ, மாணவியரின் கல்வி எதிர்பார்ப்புக்களை எட்டுவதற்குப் பொருத்தமானவாறு இத்திரட்டில் பாடவிடயங்கள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக, க.பொ.த. உயர்தர தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையைச் சேர்ந்த ஒரு பாடம் என்ற வகையில் தொழினுட்ப அறிவையும் அது சார்ந்த திறன்களையும் விருத்தி செய்துகொள்வதற்கு இதன் மூலம் வழிகோலப்பட்டுள்ளது.

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் பாடத்தைக் கற்கும் மாணவ, மாணவியர்கள் செய்முறைச் செயற்பாடுகளின்போது எதிர்நோக்க நேரிடும் இடர்ப்பாடுகளைத் நிவர்த்தி செய்துகொள்வதற்கு உதவத்தக்க வகையில் தேசிய கல்வி நிறுவகத் தொழினுட்பக்கல்வித் துறையினால் இச்செய்முறைச் செயற்பாடுகள் திரட்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. திறன்களைச் சரியானவாறு விருத்தி செய்து கொள்வதும், அதன் வழியே ஆக்கத்திறனை விருத்தி செய்துகொள்வதுமே செய்முறைக் கற்றலின் மூலம் பிரதானமாக எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும் என்பது மனதிலிருத்திக்கொள்ள வேண்டிய ஒன்றாகும்.

மாணவ, மாணவியரை ஒழுக்கமும் நற்பண்புகளும் நிரம்பிய பெருமைமிக்க ஒரு சந்ததியாகச் சமூகத்தின்பால் இட்டுச் செல்லும் மற்றும் நவீன உலகின் தொழிற்சந்தைக்குப் பொருத்தமானவர்களாகச் சமூகத்தில் பிரவேசிக்கச் செய்யும் பொறுப்பு கல்வித்துறையையே சாரும். அந்த வகையில் உயிர்முறைகள் தொழினுட்பவியற் பாடம் காத்திரமான பங்களிப்பைச் செய்யும் என்பது எனது தளரா நம்பிக்கையாகும்.

விசாரத சுதத் சமரசிங்ஹு
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞானதொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலைத்திட்டக் குழு

- அங்கீகாரம் : கல்விசார் அலுவல்கள் சபை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
- ஆலோசனை : விசாரத சுதத் சமரசிங்ஹ (பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்)
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்
- மேற்பார்வை : திரு. என். ரீ. கே. லொக்குலியன (பணிப்பாளர்)
தொழினுட்பக்கல்வி துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
- பாடத் தலைமைத்துவமும்
இணைப்பாக்கமும்: ஈ.ஏ.சீ. ஏன். பெரேரா (சிரேட்ட விரிவுரையாளர்)
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
- பாடத்திட்டக் குழு :
உள்வாரி : ஈ.ஏ.சீ.என். பெரேரா (சிரேட்ட விரிவுரையாளர்)
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
- வெளிவாரி :
பேராசிரியர் காமினி சமரநாயக்க
உப வேந்தர், ருகுண பல்கலைக்கழகம், மாத்தறை
- பேராசிரியர் எம். எம். எம். நாஜிம்
உப வேந்தர், தென்கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம், ஒலுவில்
- பேராசிரியர் ரீ. மதுஜித்
விவசாய பீடம், பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
- பீ.எல்.ஐ. பாலசூரிய
பணிப்பாளர் (விவசாயம், சுற்றாடற்கல்வி) கல்வி அமைச்சு
- கலாநிதி. ஐ.சீ. அபேசிங்க
பீடாதிபதி, விவசாய பெருந்தோட்டப் பயிர் முகாமைப் பீடம்,
வயம்ப பல்கலைக்கழகம்
- கலாநிதி எச்.ஏ. டபிள்யூ.எஸ். குணதிலக்க
பிரிவுத் தலைவர்/சிரேஷ்ட விரிவுரையார்
பெரந்தோட்டமுகாமைத் துறை,
விவாசய பெருந்தோட்டப் பயிர் முகாமை பீடம், வயம்ப பல்கலைக்கழகம்
- கலாநிதி சனத் அமரதுங்க
சிரேட்ட விரிவுரையார்
விவசாய பீடம், பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
- கலாநிதி ஜகத் வங்கசபால
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், பிரயோக விஞ்ஞான பீடம்
ஸ்ரீ ஜயவர்தனபுர பல்கலைக்கழகம்.
- கலாநிதி ஐ.சி.ரீ. திசாநாயக்க
சிரேட்ட விரிவுரையாளர், பிரயோக விஞ்ஞான பீடம்
ஸ்ரீ ஜயவர்தனபுர பல்கலைக்கழகம்.

கலாநிதி பீ.டபிள்யு. அன்ரன் பெரேரா
சிரேட்ட விரிவுரையாளர், விவசாய பீடம்,
ருகுண பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி ஆர்.எஸ். விஜேசேக்கர
பணிப்பாளர் (விவசாயம்) (ஒய்வுபெற்ற)
விவசாயத் திணைக்களம், பேராதனை

கீத்தானி சந்திரதாச
ஆசிரிய ஆலோசகர் (விவசாயம்)
வலயக்கல்வி அலுவலகம், ஹோமாகமை

சுதர்மா ரத்னதிலக்க
ஆசிரியர் சேவை, சிரி பியரதன ம.ம.வி., பாதுக்கை

டபிள்யு.எம்.என்.கே. விஜேசுந்தர
ஆசிரியர் சேவை, சுவர்ண ஜயந்தி ம.வி, கேகாலை

டபிள்யு.எம்.என்.கே. விஜேசுந்தர
ஆசிரியர் சேவை, ராஜசிங்க ம.ம.வி., ஹங்வேல்லை

பீ.பீ.எஸ். மிஸ்கித்த
ஆசிரியர் சேவை, ஓவிட்டிகம போதிராஜ ம.பி. பூகொடை

பி.ஜீ.ஆர். மங்கள
ஆசிரியர் சேவை, சிரி பியரதன ம.ம.வி. பாதுக்கை

ரீ. மதிவதனன்
ஆசிரிய ஆலோசகர், (விவசாயம்)
வலயக் கல்வி அலுவலகம் பிலியந்தலை

எம். எச். எம். யாக் கூத்
பிரதம செயற்திட்ட அதிகாரி (ஒய்வுபெற்ற)
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

என். ஏ. குணவர்தன
சிரேட்ட விரிவுரையாளர் (ஒய்வுபெற்ற)
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

மொழிச் செம்மையாக்கம்:

எம். எச். எம். யாக் கூத்
பிரதம செயற்திட்ட அதிகாரி (ஒய்வுபெற்ற)
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

ரீ. மதிவதனன்
ஆசிரிய ஆலோசகர், (விவசாயம்)
வலயக் கல்வி அலுவலகம், பிலியத்தலை

கணினி வடிவமைப்பு :

எப்.ஏ.எப். நிஸ்மியா
தொழினுட்ப உதவியாளர்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

அட்டைப்படம் :

எம்.எவ்.எம். பாஹிம்
ஆசிரிய ஆலோசகர்,
வலயக் கல்வி அலுவலகம், மினுவாங்கொடை

பொருளடக்கம்

	பக்கம்
• பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	iii
• பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	iv
• கலைத்திட்டக் குழு	v
• அறிமுகம்	viii
• செய்முறைச் செயற்பாட்டுப் பட்டியல்	ix
• எதிர்பார்க்கப்படும் பொதுத் திறன்கள்	xiii
• செய்முறைச் செயற்பாடுகளுக்கான முன்னுரை	1
• செய்முறைச் செயற்பாடுகள்	2- 242

அறிமுகம்

வேலை உலகுக்குப் பொருத்தமான தேர்ச்சிகளைக் கொண்டோரை உருவாக்குவதே கல்விப் பொதுத்தராதரப் உயர்தர தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையின் பிரதானமான குறிக்கோளாகும். அதற்காக மாணவரின் செய்முறைத் திறன்களையும் ஆக்கத்திறன்களையும் விருத்தி செய்வது அவசியமாகும். இதற்காக, வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையின் போது கோட்பாட்டறிவுக்கு மேலதிகமாக, செய்முறைச் செயற்பாடுகள் தொடர்பாகவும் கவனஞ் செலுத்துவது முக்கியமானது.

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியற் பாடத்துக்குரிய 12 ஆந் தர ஆசிரியர் கைந்நூலில் அந்தந்தச் தேர்ச்சிக்கு அமைவாக இச்செய்முறைச் செயற்பாடுகள் திரட்டின் உள்ளடக்கம் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இங்கு தரப்பட்டுள்ள செய்முறைச் செயற்பாடுகளை நடத்துவதற்குத் தேவையான அறிவுறுத்தல்களும் வழிகாட்டல்களும் இதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. அது இப்பாடத்தைக் கற்கும் மாணவர்க்கும், கற்பிக்கும் ஆசிரியர்களுக்கும் உறுதுணையாக அமையும்.

உயிர்முறைமைகள் பாட மதிப்பீட்டின்போது எழுத்துச் சோதனைக்கு மேலதிகமாக, செய்முறைச் சோதனைக்கும் மாணவர்கள் தோற்றுதல் வேண்டும். எனவே, இந்நூலில் தரப்பட்டுள்ள செயற்பாடுகளின் சகல படிமுறைகளையும் உரியவாறு செயற்படுத்தி, அந்தந்தச் செயற்பாட்டில் தரப்பட்டுள்ள எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்களை மாணவரிடத்தே வளர்க்க ஆவன செய்வது அவசியமாகும்.

இங்கு தரப்பட்டுள்ள செயற்பாடுகள் ஆசிரியரது வழிகாட்டலின் கீழ் நடத்தப்பட வேண்டியவையாகும். அவை தொடர்பான ஓர் அறிக்கையை செய்முறைச் செயற்பாடுகள் குறிப்புக்கள் உள்ளடக்கியதாகத் தயாரித்து, ஆசிரியர்களின் மேற்பார்வைக்காகச் சமர்ப்பித்தல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடுகள் திரட்டின், எதிர்கால விருத்திக்காக உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியற் பாடத்தைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியர்களதும் இப்பாடத்தைக் கற்கும் மாணவர்களதும் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெரிதும் வரவேற்கின்றோம்.

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்
செய்முறைச் செயற்பாட்டுப் பட்டியல்**

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	செய்முறை இல	செய்முறைச் செயற்பாடுகள்	பக்க எண்
01	1.2	01	உயிர்முறைமைகளில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் வானிலைப் பரமானங்களை துணிதல்	2
	2.1	02	மண் இழையமைப்பைத் துணிதல்	13
	2.1	03	மண் திட்பத்தையும் அமைப்பையும் துணிதல்	22
	2.1	04	மண் நிறத்தைத் துணிதல்	31
	2.1	05	மண் அடர்த்தியையும் நுண்ணுளைத் தன்மையையும் துணிதல்	34
	2.1	06	மண்ணின் pH பெறுமானத்தைத் துணிதல்	39
	2.1	07	மண்ணின் மின் கடத்தாறைத் துணிதல்	41
	2.1	08	மண் மாதிரியொன்றில் இருக்கும் மண் பேரங்கிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல்	43
03	3.1	09	நிலத்தில் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான கிடைத்தூரத்தை அளத்தல்	45
	3.2	10	GPS தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி தரப்பட்ட ஓர் இடத்தின் அமைவைத் துணிதல்	54
	3.3	11	தளபீட அளவை முறையில் பாடசாலைத் தோட்டத்தின் ஒரு பகுதியினது கிடைப்படம் தயாரித்தல்	57
	3.4	12	சங்கிலி அளவீட்டு முறையில் பாடசாலைத் தோட்டத்திலிருந்து ஒரு பகுதியின் படத்தைத் தயாரித்தல்	65
	3.5	13	எளிய மட்டங்காணலும் தெரிவுசெய்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான பக்கத் தோற்றத்தை வரைபாக்கலும்	69
	3.6	14	சமவுயரக்கோட்டுப் படமொன்றின் பருமட்டான படத்தைத் தயாரித்தல்	73
04	4.1	15	மழைநீர்க் காப்பு அமைப்பொன்றை நிருமாணித்தல்	77
05	5.1	16	மொத்தத் தொங்கல் நிலைத் திண்மப் பொருள்களின் (Total Suspended Solids - TSS) அளவைத் துணிதல்	80

**உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்
செய்முறைச் செயற்பாட்டுப் பட்டியல்**

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	செய்முறை இல	செய்முறைச் செயற்பாடுகள்	பக்க எண்	
06	5.1	17	நீரின் நிறத்தைத் துணிதல்	83	
	5.1	18	நீரின் மணத்தைச் சோதித்தல்	85	
	5.1	19	நீரின் கலங்கல் தன்மையைச் (Turbidity) சோதித்தல்	87	
	5.1	20	நீரின் வெப்பநிலையைத் அளத்தல்	89	
	5.1	21	நீரின் pH பெறுமானத்தைத் துணிதல்	91	
	5.1	22	நீரின் உவர்த்தன்மையைத் துணிதல்	93	
	5.1	23	நீரில் கோலிஃபோம் (Coliform) உண்டா எனத் துணிதல்	95	
	5.3	24	படிகாரம், சூரியஒளி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி கழிவுநீர் மாதிரியொன்றினைச் சுத்திகரித்தல்	99	
	6.1	25	பதிவைத்தல் மூலம் நாற்றுக்களை பெறல்	102	
	6.1	26	தாவர ஓட்டுமுறை மூலம் நாற்றுக்கள் பெறுதல்	105	
	6.1	27	நுண்ணின்பெருக்க நுட்பமுறைகளைக் கையாண்டு பார்த்தல்	108	
	6.2	28	நாற்றுவளர்ப்புச் சாடிகள் தயார்ப்படுத்தலும் அவற்றில் வித்துக்கள் நடுதலும்	113	
	07	7.1	29	கண்ணாடித் தொட்டி நீரில்லத்தினுள் அலங்கார மீன்களை அறிமுகஞ் செய்தலும் பராமரித்தலும்	117
		7.1	30	மீன் குஞ்சுகளுக்கென உயிரிய உணவு தயாரித்தல்	120
7.1		31	மீன் குஞ்சுகளுக்கான செயற்கை உணவு தயாரித்தல்	123	
7.1		32	சந்தைப்படுத்தலுக்கென மீன்களைப் பொதி செய்தல்	125	
7.3		33	அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனங்காணல், தெரிவு செய்யப்பட்ட நீர்த்தாவர இனங்களை திறந்த நிலையில் தொட்டியில் வளர்த்தல் மற்றும் ஏற்றுமதிக்கெனத் தயார்செய்தல்.	127	

**உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்
செய்முறைச் செயற்பாட்டுப் பட்டியல்**

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	செய்முறை இல	செய்முறைச் செயற்பாடுகள்	பக்க எண்
08	8.1	34	கோழிக் குஞ்சுகளுக்கென நிலக் குஞ்சுவதியைத் தயார்செய்தல்	131
	8.1	35	பிரதேசத்திலுள்ள வளங்களைப் பயன்படுத்தி முட்டைகளை அடைகாக்கும் பொறியைத் (Incubator) தயாரித்தல்	135
	8.2	36	தரமான பாலை இனங்காணல்	138
	8.3	37	இறைச்சியின் தரத்தைச் சோதித்தல்	147
	8.3	38	சொசேஜஸ் தயாரிப்பு	149
	8.4	39	புற, அக இயல்புகள் மூலம் முட்டைகளின் தரத்தைச் சோதித்தல்	153
	8.4	40	முட்டைத்தூள் (Egg Powder) தயாரித்தல்	158
	09	9.1	41	பழுதடைந்த உணவை இனங்காணல் (பௌதிக/ இரசாயன / உயிரியல் முறைகளுக்க மைய)
9.1		42	உணவில் அடங்கியுள்ள ஈரலிப்பு அளவையும் நீரின் செயற்றிறனையும் அளத்தல்	165
9.2		43	காய்கறிகளை பிளான் சிங் செய்தலும் உலத்துதலும்	169
9.2		44	பால் உற்பத்திப் பொருட்கள் தயாரித்தல் (பாச்சர்முறை பிரயோகிக்கப்பட்ட பால், கிருமியழிக்கப்பட்ட பால்)	172
9.2		45	ஜாடி மீன் (உப்பிட்ட) தயாரித்தல்	177
9.2		46	புகையூட்டிய மீன் தயாரித்தல்	179
9.2		47	யோகட் உற்பத்தி செய்தல்	181
9.2		48	இலற்றிக்கமில் நொதித்தல் மூலம் காய்கறிகளை நற்காப்புச் செய்தல் (கோவா பயன்படுத்தி கோவா ஊறுகாய் (Sauerkraut) உற்பத்தி செய்தல்)	184

**உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்
செய்முறைச் செயற்பாட்டுப் பட்டியல்**

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	செய்முறை இல	செய்முறைச் செயற்பாடுகள்	பக்க எண்
	9.32	49	அசெற்றிக்கமில் நொதித்தல் மூலம் வினாகிரி தயாரித்தல்	186
	9.3	50	நீற்றுப்பூசனி வற்றல் தயாரித்தல்	189
	9.3	51	தக்காளி சோஸ் தயாரித்தல்	191
	9.3	52	காய்கறிகள், பழங்களை இழிவுப் பதப்படுத்தல்	194
	9.4	53	பலாக்கொட்டை ரொட்டி தயாரித்தல், அதன் புலனுக்கெட்டும் தன்மையை மதிப்பிடல், ஆயுட் காலத்தைத் தீர்மானித்தல்	198
	9.5	54	உணவுச்சட்ட விதிமுறைகளின்படி, உணவு உற்பத்திப் பொருளொன்றுக்குப் பொருத்தமான பொதியிடு பொருள்களைத் தெரிவுசெய்தலும் பெயர்ச்சுட்டி தயாரித்தலும்	201
	9.5	55	பரிகரிப்புச்செய்த வாழையிலைப் பொதியுறை யொன்று தயாரித்தல்	203
	9.8	56	கலத்திளக்கமாக்கிய (Adulterated) உணவுகளை இனங்காணல்	206
10	10.2	57	முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகள் மூலம் பயிர் விளை பொருள்களின் முதிர்சித்தன்மையைத் துணிதல்	211
	10.3	58	தரமான மீன் அறுவடையை இனங்காணல்	223
11	11.2	59	உண்ணாட்டில் பெறக்கூடிய மூலப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தி சிற்றளவுப் பாதுகாப்பு மனை யொன்றை அமைத்தல்	225
	11.4	60	சுற்றோட்ட முறையிலான மண்ணின்றிய பயிர்ச் செய்கைத் தொகுதியொன்றினை அமைத்தல்	228
	11.4	61	சுற்றோட்ட முறையிலான நீர்மயவூடகத் தொகுதியில் சலாது பயிரிடுதல்	231
	11.4	62	கிடையான பயிர்ச்செய்கை உறைகளிலும் சாடிகளிலும் தக்காளி பயிரிடுதல்	233

எதிர்பார்க்கப்படும் பொதுத் திறன்கள்

- அந்தந்தச் செய்முறைச் செயற்பாட்டை நடத்தும்போது குறித்த செய்முறைச் செயற்பாட்டினால் எதிர்பார்க்கப்படும் பாடத்திறன்களுக்கு மேலதிகமாகப் பின்வரும் திறன்களையும் விருத்தி செய்வது முக்கியமானது.
- குறித்த நேரத்திலயே செய்முறைச் செயற்பாட்டை ஆரம்பித்து உரிய நேர வரையறையினுள் அதனைச் சய்து முடித்தல்.
- உபகாரணங்களைச் சரியாகக் கையாளலும் உரிய வாசிப்புக்களை சரியாகப் பெறுதலும்.
- செய்முறைச் செயற்பாட்டை நடத்திமுடித்த பின்னர், அதற்காகப் பயன்படுத்திய உபகாரணங்களைச் சுத்திகரித்து உரிய இடங்களில் இடப்படுத்துதல்.
- செய்முறைச் செயற்பாடு நடத்திய இடத்தைச் சுத்திகரித்தல்.
- உபகாரணங்களைக் கையாளும் போது விபத்துக்கள் ஏற்படாதவாறு பாதுகாப்பு உத்திகளை அனுசரித்தல்.

செய்முறைச் செயற்பாடுகளுக்கான முன்னுரை

நவீன தொழினுட்ப உலகில் அறிவைப் பிறப்பிக்கும் முறைமையே விஞ்ஞானமாகும். அவதானிப்புகள் (Observations), அளவீடு (Measurement), தொகுத்தறிதல் (Deduction) என்பன விஞ்ஞானமுறைக்கு அவசியமாகும்.

விஞ்ஞானமென்பது முயன்று தவறும் செயற்பாடன்று. எனினும், முயன்று தவறல் முறை மூலம் சிறப்பான நிருமாணங்களும் கண்டுபிடிப்புக்களும் தோன்றியுள்ளன.

- விஞ்ஞானபூர்வமான தர்க்கித்தலினுள் அவதானிப்பு மற்றும் தொகுத்தறிவு என்பவற்றின் பயன்பாட்டை இனங்காணல்.
விஞ்ஞானபூர்வமான தர்க்கித்தலில் அவதானிப்பு, தொகுத்தறிவு ஆகியவற்றை இனங்காண்பது அவசியமானது.
உதாரணம்: பெனிசிலின் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட விதம் பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- செய்முறைச் செயற்பாடுகளை விஞ்ஞானபூர்வமான தேடல் மூலம் இனங்காணல்
அன்றாட வாழ்க்கையில் எதிர்நோக்கும் பிரயோக விஞ்ஞான ரீதியான பிரச்சினை யொன்றை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
உதாரணம்: உணவு பழுதடைதல், தாவர/விலங்கு நோய்கள்
அவ்வாறு இனங்கண்ட பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்கான எளிய தீர்வு ஒன்றை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.

ஆய்வுப் படிமுறைகள்

1. அப்பிரச்சினை சார்ந்த உயிரியல் / பௌதிகவியல் / இராசாயனவியல் அடிப்படையை இனங்காணல் (கோட்பாடு)
2. அப்பிரச்சினையின் தோற்றம் மற்றும் தீர்ப்பதற்கு அவசியமான செயலொழுங்கை இனங்காணல் (கருதுகோள்)
3. மேற்படி செயலொழுங்குகளில் பங்களிப்புச் செய்யும் தரவுகள், அவதானிப்புக்குப் படுத்தப்பட வேண்டியவை என்பவற்றை ஒழுங்குமுறையாகப் பட்டியற்படுத்தல். (அவதானிப்பும் அளத்தலும்)
4. மேற்படி தரவுகள் மற்றும் அவதானிப்புகளைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான ஆய்வுச் சூழலை இனங்காணல். (அளவீட்டு உபகரணங்கள், ஆய்கருவிகள்)
5. முடிவு செய்யப்பட்ட ஒழுங்குமுறைகளை மீண்டும் மீண்டும் பரீட்சித்தல். (மீள மீள் செய்தலும் உறுதிப்படுத்தலும்)

செயற்பாடு

சுற்றாடலில் காணக்கூடிய பல்வேறு பிரச்சினைகள் தொடர்பாக விஞ்ஞான ரீதியான தீர்வைக் காண்பதற்காக மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.

உதாரணம்: சூழலிற் காணக்கூடியவைக்கும் எந்தவோர் ஆதாரப்படையிலும் நுண்ணங்கிகளின் நிலவுகையையும் அவற்றின் பல்வகைமையையும் இனங்காணல்.

- உருளைக்கிழங்கைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்பட்ட வளர்ப்பூக்கத்தில் நுண்ணங்கிகளுடனான ஆதாரப்படையைப் புகுத்தி அரும்ப விடுக.
- சில மணித்தியாலங்களின் பின்னர் அவதானிக்குக.
- மேற்படி ஆதாரப்படையின்மீது மரமஞ்சற் சாற்றை இட்டு மீண்டும் அவதானிக்குக.

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் பாடச் செய்முறைச் செயற்பாடுகளும் மேற்படி விஞ்ஞான ஆய்வு முறையை அனுசரித்தே நடைமுறைப்படுத்தப்படும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 01

உயிர்முறைமைகளில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் வானிலைப் பரமானங்களைத் துணைதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 1.2

பாடவேளைகள் : 06

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- வானிலைப் பரமானங்களை அளவிடுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களைப் பெயரிடுதல். அவ்வுபகரணங்களின் பகுதிகளை இனங்காணல்.
- வானிலை உபகரணங்களைப் பொருத்தமான முறையில் சரியாக வைத்து வாசிப்புக்களைப் பெறுதல்.
- பெறப்பட்ட தரவுகளைத் திருத்தமாகக் குறித்துக் கொள்ளல்.
- பெறப்பட்ட தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.
- பெறப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி மாதாந்த மற்றும் வருடாந்தத் தரவுகளை வரைவாக்குதல்.
- பிரதேசத்தின் வருடாந்த மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்தை இனங்காணல்.

அறிமுகம்

: யாதேனும் குறித்த பிரதேசத்தில், வளிமண்டலத்தில் குறுகிய காலத்தினுள் நிலவும் தன்மை தொடர்பான தரவுகளைச் சேகரிப்பதற்காக பல்வேறு வானிலை உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. அத்தகைய தனித்துவமான உபகரணங்களை இனங்காணல், அவற்றின் பகுதிகளை இனங்காணல், வாசிப்புக்களைப் பெற்றுக்கொள்ளல், கணித்தல் மற்றும் தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல் போன்ற பல்வேறு திறன்களைப் பெறச் செய்தலே இச்செய்முறைச் செயற்பாடுகள் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

(a) பதிவாகாவகை மழைமானி மூலம் மழைவீழ்ச்சியை அளத்தல்

கோட்பாடு: அக உருளையிற் சேரும் மழைநீர்க் கனவளவு உயரமாகக் குறிப்பிடப்படும். அதற்காகப் பின்வரும் தொடர்பு பயன்படுத்தப்படும்.

உருளையின் கனவளவு = உருளையினது அடியின் பரப்பளவு x உயரம்

$$V = \pi r^2 \times h$$

V = மழைமானியினுட் சேர்ந்த நீரின் கனவளவு (ml அல்லது cm³)

r = மழைமானிப் புனல் வாயின் ஆரை (mm அல்லது cm)

h = மழைவீழ்ச்சியின் அளவு உயரத்தில் (mm அல்லது cm)

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- பதிவாகாவகை மழைமானி
- அளவுச்சாடி
- வரைபுத்தாள்

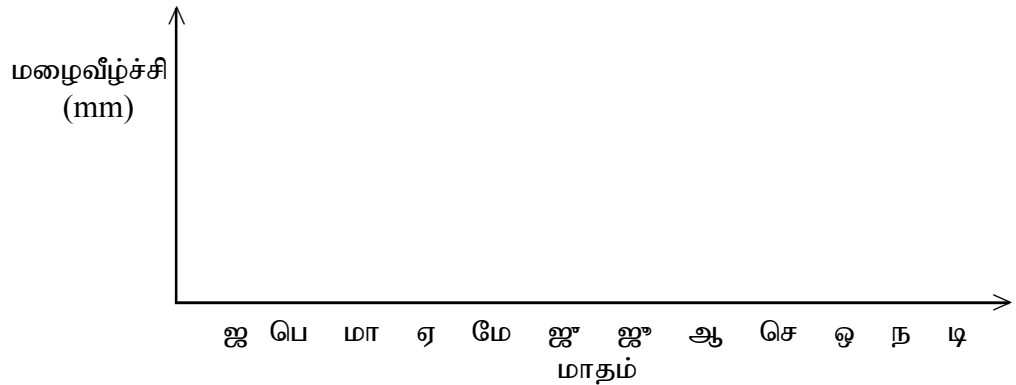
முறையியல்:

- பாதிவாகாவகை மழைமானியை அவதானித்து அதன் பகுதிகளை இனங்காண்க.
- அவ்வுபகரணத்தைத் திருத்தமான முறையில் நிலைப்படுத்துக.
- தினந்தோறும் மு.ப. 8.30 மணிக்கு (அளவுகோடிட்ட) அளவுச் சாடியின் உதவியுடன் மழைவீழ்ச்சியை அளந்துகொள்க.
- மேற்படி தரவுகளைக் குறித்த தினத்திற்கு எதிரே பின்வரும் அட்டவணையிற் தரப்பட்டுள்ளது போன்று குறித்துக்கொள்க.
- மாதாந்த மழைவீழ்ச்சியைக் கணிக்குக.

மாதம்	திகதி	நாளாந்த மழைவீழ்ச்சி (mm)
	1	
	2	
	.	
	.	
	30	
	31	
		மொத்த மழைவீழ்ச்சி =

தரவுகளை வரைவாக்கல்

இங்கு முழு மாதத்திற்குமான மழைவீழ்ச்சியின் அளவைக் கணித்துக் குறித்த வருடத்தினுள் கிடைத்த மாதாந்த மழைவீழ்ச்சியின் அளவினைப் பின்வருமாறு வரைபு படுத்தி வருட மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்தை இனங்காண்க.



வருடத்துக்கான சராசரி மாதாந்த மழைவீழ்ச்சியின் அளவு பற்றிய சாலகை வரைபு

(b) சாதாரண அளவுச்சாடியைப் பயன்படுத்தி மழைவீழ்ச்சியைக் கணித்தல்

மழைவீழ்ச்சியை அளப்பதற்கேற்ற அளவுகோடிடப்பட்ட அளவுச்சாடி கிடைக்காத விடத்து பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுக.

- மழைமானியினுட் சேர்ந்த நீர்க்கனவளவினைச் சாதாரண அளவுச்சாடியைப் பயன்படுத்தி அளந்து கொள்க.
- பின்னர் அதனை உயர அளவீடாகக் கணித்துக் கொள்க.

$$V = \pi r^2 h$$

V = மழைமானியினுட் சேர்ந்த நீர்க் கனவளவு

r = மழைமானிப் புனல் வாயின் ஆரை

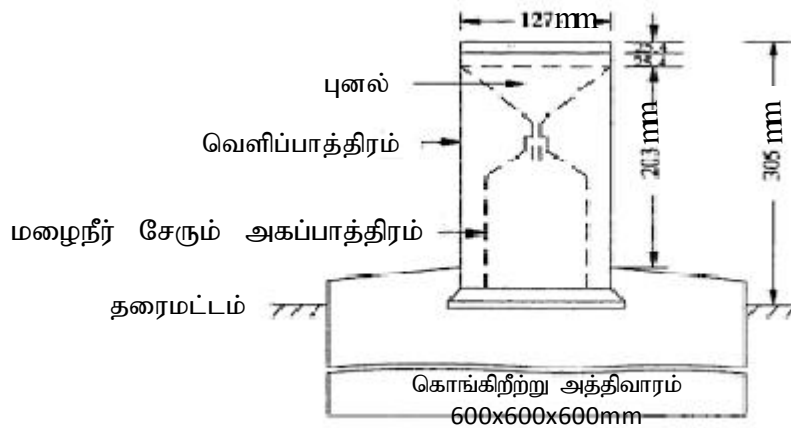
h = மழைவீழ்ச்சியின் அளவு உயரத்தில்

முடிவு

வரைபை அடிப்படையாகக் கொண்டு குறித்த பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சிக் கோலம் தொடர்பாக உங்களது கருத்துக்களை முன்வைக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- குறைந்தபட்சம் ஆறு மாத காலத்துக்காகவேனும் வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளல் முக்கியமாகும்.
- மழைமானியைத் தாபிப்பதற்கு முன்னர் அங்கு குப்பை கூளங்கள், தூசுக்கள் என்பன காணப்படுமிடத்து அவற்றை அப்புறப்படுத்தல் வேண்டும்.
- மழைநீரைச் சேகரிக்கும் பாத்திரத்தில் கசிவுகள் உள்ளதாவெனப் பரீட்சிக்கப்பட வேண்டும்.
- புறத்தே தடைகள் ஏதும் காணப்படுமாயின் அவற்றின் உயரத்தைப் போன்று இருமடங்கு தூரத்தில் சீமந்து மேடையில் அமைக்கப்பட்ட உள்ளீட்டினுள் மழைமானியைத் தாபித்தல் வேண்டும்.
- தரை மட்டத்திலிருந்து மழைமானிப் புனலின் வாய்க்கு உள்ள தூரம் 30 cm ஆகும் வகையில் மழைமானியைத் தாபித்தல் வேண்டும்.



(a) தன்னியக்க மழைமானி (Tipping bucket) மூலம் மழைவீழ்ச்சியை அளத்தல்

கோட்பாடு: இந்த மழைமானியில் உள்ள சிறிய Tipping bucket இனூள் விழும் நீர்க் கவனவளவானது அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு வடம் (Cup) மூலம், இலக்கவகை மழை அளவீட்டு (rain counter) உபகரணத்துடன் தொடர்புற்று, நேரடியாக மழைவீழ்ச்சி மில்லி மீற்றர்களால் (mm) தரப்படும். (மழை வீழ்ச்சியை அளக்கும் உபகரணத்துக்குத் தேவையான மின்னை வழங்கும் மின்கலம், சிறிய ஞாயிற்றுப்படல் (Solar Panel) மூலம் மின்னேற்றப் படும்.)

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- தன்னியக்க மழைமானி (Tipping bucket)
- சிறிய ஞாயிற்றுப்படல்
- மழையை அளக்கும் உபகரணம் (Rain counter)

செய்முறை:

- தன்னியக்க மழைமானியின் பகுதிகளை இனங்காண்க.



- உபகரணத்தைச் சமதளமான ஒரு தரையில் சரியாக இடப்படுத்துக.
- தினமும் மு.ப. 8.30 மணிக்குத் தரவுகளைப் பெறுக.
- தரவுகளைக் கொண்டு வரைபைக் கட்டியெழுப்புக. (ஒரு மாத காலம் வரை தினசரி தரவுகளைப் பெறுக.)

முடிவு

வரைபைத் துணையாகக்கொண்டு பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சிக் கோலம், மழைவீழ்ச்சிச் செறிவு ஆகியன தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவிக்குக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- இந்த உபகரணத்தைக் காந்தம், இரும்பு, உருக்குப் பொருள்கள் உள்ள இடங்களின் அருகே நிலைப்படுத்தினால் சரியான வாசிப்புக்களைப் பெற முடியாத நிலை ஏற்படும்.
- உபகரணத்தைச் சாய்வான (சமதளமல்லாத) இடத்தில் இடப்படுத்துவதால் Tipping bucket ஆனது நிறுத்தாடுவளை (See - saw) போன்று செயற்படுவதால் Tipping bucket இனூள் நீர் நிரம்ப முன்னர் அது தொழிற்படுவதால் சரியான வாசிப்பைப் பெறமுடியாத நிலை ஏற்படும்.

(c) வளிமண்டல வெப்பநிலையை அளத்தல் - உயர்வு, இழிவு வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி

கோட்பாடு: சூழலில் ஏற்படும் மழைவீழ்ச்சி வேறுபாடுகளிற்கமைய, இரச நிரலின் விரிவு, மதுசார நிரலின் சுருக்கம் ஆகியவற்றுக்கமைய காட்டிகள் அமைவுறும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- உயர்வு, இழிவு வெப்பமானி
- வரைபுத்தாள்

செய்முறை:

- உயர்வு இழிவு வெப்பமானிகளில் உள்ள உருக்குக் காட்டிகளை, காந்தத்தை அல்லது உரிய பொத்தானைக் கொண்டு பொருத்தமான விதத்தில் அமைவுறுத்துக.



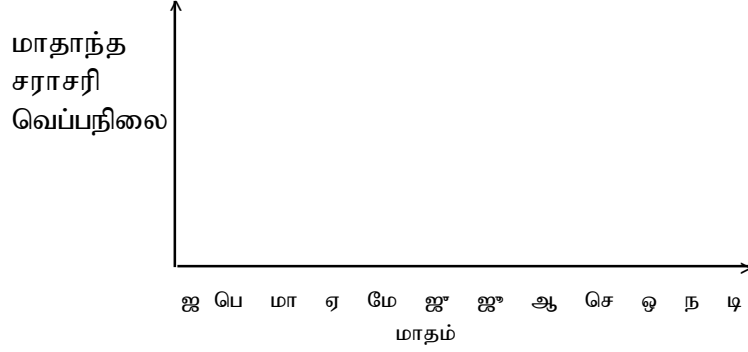
- நாள்தோறும் மு.ப. 8.30 மணிக்கு வெப்பமானியின் வாசிப்புகளைப் பெற்றுக் கொள்க.
- குறித்த நாளின் உயர்வு மற்றும் இழிவு வெப்பநிலைப் பெறுமானங்களைக் கூட்டி இரண்டால் வகுத்து சராசரி வெப்பநிலையைக் கணிக்க.
- பெறப்பட்ட தரவுகளைச் சரியான விதத்தில் அட்டவணைப்படுத்துக.

திகதி	நாளாந்தச் சராசரி வெப்பநிலை
1	
2	
3	
-	
-	
-	
30	
31	
மொத்தம்	

- சராசரி மாதாந்த வெப்பநிலையைக் கணிக்குக.

$$\text{சராசரி மாதாந்த வெப்பநிலை} = \frac{\text{மாத நாட்களின் வெப்பநிலைப் பெறுமானங்களின் கூட்டுத்தொகை}}{\text{மாதத்திலுள்ள நாட்களின் எண்ணிக்கை}}$$

- மாதாந்த வெப்பநிலைப் பெறுமானங்களை வரைபுப்படுத்துக.



முடிபு

மேற்படி வரைபை அடிப்படையாகக் கொண்டு உங்களது பிரதேசத்தின் வெப்பநிலை தொடர்பான கருத்துக்களை முன்வைக்குக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- உயர்வு, இழிவு வெப்பநிலைப் பெறுமானங்களைக் காட்டியின் கீழ் அந்தத்தின் மூலம் வாசித்தல் வேண்டும்.

(d) வளிமண்டல சாரீர்ப்பதனை அளத்தல்

(i) ஈர, உலர் குமிழ் வெப்பமானி மூலம்

கோட்பாடு: ஈரக்குமிழ் வெப்பமானிகு அண்மையிலுள்ள துணித்துண்டின் வழியே விழும் நீர், குமிழின் அருகே, சூழல் வெப்பநிலை காரணமாக ஆவியாகிச் செல்லும். எனவே, அதன் வாசிப்புக் குறைவடையும். உலர்குமிழ் வெப்பமானி வாசிப்புக்கும் ஈரக்குமிழ் வெப்பமானி வாசிப்புக்கும் இடையிலான வெப்பநிலை வேறுபாட்டைக் கண்டறிந்து, அதனை ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையுடன் ஒப்பிடுவதன் மூலம் சாரீர்ப்பதன் துணியப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- ஈர, உலர்குமிழ் வெப்பமானி
- சாரீர்ப்பதன் அட்டவணை

செய்முறை:

- தரப்பட்டுள்ள ஈர உலர் குமிழ் வெப்பமானியை அவதானித்து அதன் பகுதிகளை இனங்காண்க.
- நாளாந்தம் மு.ப. 8.30 மணிக்கும் 15.30 மணிக்குமாக நாளொன்றுக்கு இரண்டு தடவைகள் வாசிப்புக்களைப் பெறுக.
- வாசிப்புகள் பெற்ற திகதிக்கு எதிரே வாசிப்புக்களைப் பதிவு செய்து கொள்க.
- பெற்ற வாசிப்புக்கள் மற்றும் ஈரப்பதன் அட்டவணையின் துணையுடன் சாரீரப்பதனைக் கணிக்குக.

சாரீரப்பதன் அட்டவணையைத் துணையாகக்கொண்டு கணித்தல்

உலர்குமிழ் வெப்பமானியின் வாசிப்பு	-	t_d
ஈரக்குமிழ் வெப்பமானியின் வாசிப்பு	-	t_w
வாசிப்புகள் இரண்டினதும் வித்தியாசம்	-	$t_d - t_w$

உதாரணம்:

உலர்குமிழ் வெப்பமானி வாசிப்பு	=	30°C
ஈரக் குமிழ் வெப்பமானி வாசிப்பு	=	28°C
வாசிப்புக்கள் இரண்டினதும் வித்தியாசம்	=	30-28°C
	=	2°C
வெப்பநிலை வித்தியாசத்துக்குரிய சாரீரப்பதன்	=	85%

முடிவு

பெற்ற வாசிப்புக்களைத் துணையாகக் கொண்டு, சாரீரப்பதன் தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவுக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- சாரீரப்பதனை அளப்பதற்குப் பயன்படும் உபகரணங்கள், வானிலை அவதான அலகில், தீபின்சன் திரையின் உள்ளேயே இடப்படுத்தப்படும். அவ்வமைப்பு பாடசாலையில் இல்லையெனின், ஆய்கூடத்தில் ஒரு தாங்கிப் பலகையில் இவ்வுபகரணத்தைப் பொருத்திவைத்து வாசிப்புக்களைப் பெறுக.
- சாரீரப்பதன் அட்டவணை, ஈர-உலர்குமிழ் வெப்பமானியுடன் வழங்கப்படும். அட்டவணை இல்லையெல் இங்கு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் (பக்க இல. 10) பயன்படுத்துக.

(e) உயர்வு - இழிவு வெப்பமானியுடன் உள்ள தன்னியக்க ஈரப்பதன்மானி மூலம் ஈரப்பதனையும் உயர்வு, இழிவு வெப்பநிலைகளையும் அளத்தல் (Max - Min thermo hydrometer)

கோட்பாடு: வெப்ப உணரிகள் மூலம் புறச்சூழலின் உயர்வு - இழிவு வெப்பநிலைகளையும் ஈரப்பதன் உணரி மூலம் புறச்சூழலின் ஈரப்பதனையும் அளக்கலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- உயர்வு - இழிவு வெப்பமானியுடன் இணைந்த தன்னியக்க ஈரப்பதன்மானி



செய்முறை:

- தன்னியக்க ஈரப்பதன்மானியை அவதானித்து அதன் பகுதிகளை இனங்காண்க.
- உபகரணத்தின் உயர்வுப் பொத்தான் மூலம் உயர்வு வெப்பநிலையும் ஈரப்பதனும் காட்டப்படும். இழிவுப் பொத்தான் மூலம் இழிவு வெப்பநிலையும் ஈரப்பதனும் காட்டப்படும்.
- பொத்தான் மூலம் முன்னர் பெற்ற உயர்வு - இழிவு வெப்பநிலையையும் ஈரப்பதனையும் நீக்கி, மீண்டும் தரவு பெறுவதற்கு ஏற்றவாறு உபகரணத்தைத் தயார்ப்படுத்துக.
- மீளத்தயார்ப்படுத்தி, பின்னர் சில செக்கன்களில் உபகரணம் இயல்பு நிலையை அடைந்த பின்னர் வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

முடிவு

நாளொன்றில், காலையிலும் மாலையிலும் ஈரப்பதன் வாசிப்புக்களைப் பெற்று, அவ்வாறு சில நாள்களில் ஈரப்பதன் வேறுபடுத்தல் தொடர்பான கருத்தை முன்வைக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- ஒவ்வொரு தடவையும் வாசிப்புப் பெறப்பட்ட பின்னர் அவ்வாசிப்பை நீக்குவதற்காக உபகரணத்தை மீளத் தயார்ப்படுத்துக. (Reset)
- உபகரணத்தின் உணரி ஆயியைச் (Sensor Probe) சுயாதீனமாக வைக்குக. அல்லது வெப்பநிலையையும் ஈரப்பதனையும் அளப்பதற்குரிய இடத்திற்கு வழிப்படுத்துக.
- இவ்வகை உபகரணத்தினால் அளக்கக்கூடிய உயர்வு - இழிவு வெப்பநிலைகளும் ஈரப்பதன் வீச்சும் உபகரணத்தின் ரகத்துக்கு (Model) ஏற்ப வேறுபடும்.

அட்டவணை: ஈர- உலர் குமிழ் வெப்பமானி மூலம் சாரீரப்பதனைக் கணிப்பதற்காகப் பயன்படும் அட்டவணை

உலர் குமிழின் வெப்பநிலை	வெப்பநிலை வித்தியாசம்	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														

(f) வளிமண்டல அழுக்கத்தை அளத்தல் - பாரமானி மூலம்

கோட்பாடு: சூழலில் வளிமண்டல அழுக்கம் அதிகரிக்கும்போது பாரமானியின் வாசிப்பு, வலஞ்சுழியாக அதிகரிக்கும். வளிமண்டல அழுக்கம் குறைவடையும்போது பாரமானியின் வாசிப்பு இடஞ்சுழியாகக் குறைவடையும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- பாரமானி

**செய்முறை:**

- தரப்பட்டுள்ள பாரமானியை அவதானித்து, அதன் பகுதிகளை இனங்காண்க.
- பாரமானியை இடப்படுத்த முன்னர், அளவைத்திருத்தம் செய்துகொள்க.
- அளவைத்திருத்தம் செய்யும்போது அப்பிரதேசத்தின் வளிமண்டல அழுக்கத்தை இணையத்தின் வழியே பெறுக.
- பெற்ற அழுக்கத்தை இரச மில்லி மீற்றர்களாக அல்லது பஸ்கல்களாக மாற்றிக்கொள்க.
- சிறிய திருகாணி முடுக்கியொன்றினைக் கொண்டு பாரமானியின் பின்புறத்தே உள்ள திருகாணியைத் திருகுவதன் மூலம் பித்தளைக் காட்டியைப் பாரமானியின் மத்தியில் இடப்படுத்துக.
- பின்னர், கறுப்பு நிறக் காட்டியைப் பிரதேச வளிமண்டல அழுக்கத்தின்மீது நிலைப்படுத்துக.
- 3 - 4 நாட்களுக்கு இந்தப் பாரமானி மூலம் வளிமண்டல அழுக்கத்தை அவதானித்து, பிரச்சினைகளேதுமின்றேல் நாளாந்தம் வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

- பெற்ற தரவுகளைச் சரியாக அட்டவணையொன்றில் பதிவு செய்க.

திகதி	வளிமண்டல அழுக்கம்	
	காலை	மாலை
1		
2		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
31		

முடிவு

மேற்படி தரவுகளைக்கொண்டு உங்களது பிரதேச வளிமண்டல அழுக்க வேறுபாடு தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- பாரமானி, உணர்திறன்மிக்க ஓர் உபகரணமாதலால் அதனை அளவைத் திருத்தஞ் செய்யும்போது பொறுமையுடன் கவனமாகக் கையாளல் வேண்டும்.
- உபகரணத்தின் விவரக்கூற்றுக்களின்படி திருத்தஞ்செய்தற் காரணியை வெப்ப நிலைக் கேற்பக் கூட்டுதல் அல்லது கழித்தல் வேண்டும்.

(g) காற்றின் வேகத்தை அளத்தல் - அனில மானி

கோட்பாடு: உபகரணத்தின் மேற்புறத்தே உள்ள இலேசான கிண்ணங்களில் காற்று மோதுவதால் அவை சுழலுவதோடு அக்கிண்ணங்கள் சுழலும் வேகமானது, காற்றினது வேகத்துக்கேற்ப வேறுபடும். கிண்ணங்கள் சுழலும் வேகமானது, அக்கிணங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள வேகப்பதிவு மானியில் பதிவாகும். (இம்மானி வாகனங்களில் பயன்படும் கதிமானியை (Speed meter) ஒத்தது.) ஒரு குறித்த நேர வரையறையினுள் வீசிய காற்றின் வேகம் மணிக்கு கிலோமீற்றர் (km/h) எனும் அலகில் துணியப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- அனில மானி

செய்முறை:

- உபகரணத்தை வானிலை அவதான நிலையத்தில் குறித்த உயரத்தில் பொருத்தி, அது தொழிற்படும் நிலையில் உள்ளதா எனப் பரிசீலிக்குக.
- உகரணத்தை இனங்கண்டு பகுதிகளை இனங்காண்க.
- காற்றினது வேகத்திற்கேற்ப, மானியில் பதிவாகியுள்ள வாசிப்பை வாசிக்குக.
- அவ்வாசிப்பை, அது பெறப்பட்ட திகதிக்கு எதிரே குறித்துக்கொள்க.

வாசிப்பு

காற்றின் வேகம் மணிக்குக் கிலோமீற்றர்களில் (km/h) கிட்டிய இரண்டு தசமதானங்களுக்குப் பெறுதல். (km/h $3.2 \pm$ அல்லது செக்கனுக்கு 0.9 மீற்றர்)

முடிவு

பெற்ற வாசிப்புக்களின்படி காற்றின் வேகம் தொடர்பான கருத்துக்களை முன்வைக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- விவசாய வானிலை அவதான நிலையத்தில் அனிலமானி நிலமட்டத்திலிருந்து 2 மீற்றர் உயரத்திலும், ஏனைய வானிலை அவதான நிலையங்களில் அது ஏறத்தாழ 10 மீற்றர் உயரத்திலும் பொருத்தப்பட்டு வளிமண்டத்தில் காற்றின் வேகம் அளக்கப்படும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 02

மண் இழையமைப்பைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மண் மாதிரியொன்றினைச் சரியாக அளந்தெடுத்தல்.
- வாசிப்புக்களைச் சரியாகப் பெறுதல்.
- குழாயி முறையையும் நீர்மானி முறையையும் பயன்படுத்தி மணல், அடையல், களிச் சதவீதத்தைக் கணித்தல்.
- இழையமைப்பு முக்கோணியைப் பயன்படுத்தி இழையமைப்பு வகுப்பைத் தீர்மானித்தல்.

அறிமுகம் : மண்ணில் அடங்கியுள்ள களி, அடையல், மணல் ஆகிய கனியத் துணிக்கைகளின் சார்பளவிலான சதவீதமே மண்ணின் இழையமைப்பு எனப்படுகின்றது. யாதேனும் மண்ணில் இத்துணிக்கைகளின் அளவுக்கேற்ப மண்ணின் இழையமைப்பு தீர்மானிக்கப்படும்.

(a) நீர்மானி முறையைப் பயன்படுத்தி மண்ணின் இழையமைப்பைத் துணிதல்.

கோட்பாடு: 'ஸ்ரோக்' விதியே இம்முறையின் கோட்பாடாகும். அதாவது பாய்ம மொன்றினுள் திண்மப் பொருளொன்று கீழ்நோக்கி வீழும்போது அது எல்லை வேகத்தை அடைவதோடு, அதன் பின்னர், அது வீழும் வேகமானது அதன் அரைவிட்டத்தினது வர்க்கத்திற்கு விகிதசமமானது.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- மண் மாதிரிகள்
- 2mm விட்டமுடைய வலைக்கண்களுள்ள அரிதட்டு
- நீர்மானி
- வெப்பமானி
- புடக்குகை
- மின்கனலடுப்பு
- 10% சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு/ அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு 5% சோடியம் ஹெக்சாமெற்றா பொசுபேற்று (கல்கன் கரைசல்)
- ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு
- மின்கலக்கி/பொறிமுறைக் கலக்கி/முகவையும் கண்ணாடிக் கோலும்
- ஏமைல் அற்ககோல்
- கழுவற் போத்தல்

- காய்ச்சிவடித்த நீர்
- நிறுத்தற் கடிகாரம்
- பொலித்தீன் துண்டு, இறப்பர் நாடா
- இலத்திரனியல் தராசு
- உலர்த்தி
- 1l (1000 ml) அளவான அளக்கும் சாடி
- மண் இழையமைப்பு முக்கோண வரிப்படம்
- வெப்பமானி
- 50 ml அளவுச்சாடி

செய்முறை:

- மண் மாதிரியைப் பெற்று 2mm அரித்தடினால் அரித்துக்கொள்க.
- அதிலிருந்து உபமாதிரிகள் இரண்டைப் பெற்றுக்கொள்க. (ஈரச்சமவலுவை அறியவும் இழையமைப்பை அறியவும்.)
- ஒரு மாதிரியைப் பயன்படுத்தி மண்ணின் ஈரச்சமவலுவை அறிக.
 - வெறும் புடக்குகையின் திணுவை அளவிடுக. (a g)
 - புடக்குகையில் 50g மண்ணை இட்டு திணுவை அளவிடுக. (b g)
 - கனலடுப்பில் (போறணையில்) வைத்து மாறா நிறைபெறப்பட்ட பின் திணுவை அளந்து கொள்க. (c g) (இதற்காக ஏறத்தாழ 24 மணி நேரம் செலவாகும்.)
- மண்ணின் ஈரலிப்புப் பெறுமானத்தைக் கணிக்குக.

$$\text{ஈரலிப்புப் பெறுமானம் } (\theta) = \frac{(b-c)}{(c-a)}$$

- ஈரச்சமவலுவைக் கணிக்குக.

$$\text{ஈரச் சமவலு} = 1+\theta$$

- மற்றைய மண் மாதிரியிலிருந்து மண் வகைக்கமைய உரிய அளவு மண்ணைப் பெற்றுக்கொள்க.
கவனிக்குக: மணல் மண்ணெனின் 100g உம் ஏனைய மண்களுக்கு 50g உம் அளந்து பெறுக. அதனை முகவையில் இடுக.
- பெறப்பட்ட மண் மாதிரியுடன் ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு சேர்ந்து 10 நிமிடம் நீர்ப்பாத்திரத்தில் வைத்துச் சூடாக்குக.
- 10% சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு / அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு அல்லது 5% கல்கன் கரைசல் 50 ml இனைச் சேர்த்து 12 மணி நேரம் வைக்கவும்.
- மண் மாதிரியை உலோகப் பாத்திரமொன்றிலிட்டுப் பொறிமுறைக் கலக்கியினால் நிமிடத்துக்கு 16 000 தடவைகள் என்ற வீதத்தில் 2 நிமிடம் கலக்குக.
கவனிக்குக: மின்கலக்கி (பொறிமுறைக் கலக்கி) இல்லாதவிடத்து கண்ணாடிக் கோலினால் 10 நிமிடம் கலக்க வேண்டும்.

- கரைசலை, அளக்கும் சாடியில் இட்டு, முகவையில் மீதியாக உள்ள அனைத்தையும் கழுவல் போத்தலில் உள்ள காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவி அளக்கும் சாடியில் சேர்க்குக.
- 1/ கனவளவு பெறப்படும் வரை கழுவற் போத்தல் மூலம் காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்க்குக.
- அளக்கும் சாடியின் வாயைப் பொலித்தீன் படலம் மற்றும் இறப்பர் நாடா ஆகியவற்றின் உதவியுடன் இறுக்கமாக மூடிச் சில தடவைகள் தலைகீழாகப் புரட்டிக் கலக்கி, சமதளமான ஒரு மேற்பரப்பு (மேசை) மீது வைக்குக.
- உடனே நிறுத்தற் கடிகாரத்தை இயக்குக.
- நுரை அற்றுப் போவதற்கென கரைசலின் மேற்பகுதியில் ஏமைல் அற்க கோல் மூன்று துளிகள் சேர்க்க. தேவைக்கேற்ப 2 நிமிடத்திலும் 2 மணித்தியாலத்திலும் நீர்மானி வாசிப்பைப் பெறுக.
- அந்தந்தச் சந்தர்ப்பங்களில் கனலடுப்பின் வெப்பநிலையை, வெப்பமானி யொன்றினால் அளந்தறிக.
- அளவுச்சாடியை ஓய்வாக வைத்து, 2 நிமிடங்களிலும் 2 மணித்தியாலங் களிலும் பின்வருமாறு வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

$$2 \text{ நிமிடத்தில் நீர்மானி அமிமும் உயரம்} = H_1$$

$$2 \text{ மணித்தியாலத்தில் நீர்மானி அமிமும் உயரம்} = H_2$$

$$2 \text{ நிமிடத்தில் மண் கரைசலின் வெப்பநிலை} = T_1^{\circ}\text{C}$$

$$2 \text{ மணித்தியாலத்தில் கரைசலின் வெப்பநிலை} = T_2^{\circ}\text{C}$$

- 1 லீற்றர் அளக்குஞ்சாடியில் 5% கல்கன் கரைசல் 50 ml அல்லது 10% அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு/சோடியமைதரொட்சைட்டு 50 ml சேர்த்து, 1/ ஆகும் வரை காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்துக் கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனை அமைப்பைத் தயார்செய்க.
- இந்த அளக்குஞ்சாடியின் வாயை மூடிச் சில தடவைகள் தலைகீழாகப் புரட்டிக் குலுக்குக.
- கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனைக்குரிய அளவுச் சாடியிலும் நீர்மானியை இட்டு 2 நிமிடத்திலும் 2 மணித்தியாலத்திலும் பின்வரும் வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

$$2 \text{ நிமிடத்தில் நீர்மானி அமிமும் உயரம்} = h_1$$

$$2 \text{ மணித்தியாலத்தில் நீர்மானி அமிமும் உயரம்} = h_2$$

$$2 \text{ நிமிடத்தில் மண் கரைசலின் வெப்பநிலை} = T_3^{\circ}\text{C}$$

$$2 \text{ மணித்தியாலத்தில் கரைசலின் வெப்பநிலை} = T_4^{\circ}\text{C}$$

- மண் மாதிரியின் உலர் நிறையைக் கணிக்குக. (Ms)

மண் மாதிரியின் உலர் நிறை = மண் மாதிரியின் ஈரத்திணிவு ஈரச் சமவலு
--

- நீர்மானி வாசிப்புக்காக வழத்திருத்தம் செய்வதற்கான காரணம், நீர்மானியானது 68°F (20°C) இல் அளவு கோடிடப்பட்டிருத்தல் ஆகும்.)

- கரைசலின் வெப்பநிலை 68°F இலும் குறைவான சந்தர்ப்பங்களில் அவ்வாறு குறைவடையும் ஒவ்வொரு பாகைக்காகவும் நீர்மானி வாசிப்பின் 0.2 வீதத்தைக் குறைக்கவும்.
- கரைசலின் வெப்பநிலையிலும் உயர்வான சந்தர்ப்பங்களில் அவ்வாறு உயரும் ஒவ்வொரு பாகைக்காகவும் நீர்மானி வாசிப்பில் 0.2 வீதம் சேர்க்குக.
- நீர்மானிக்கான வழுத்திருத்தக் காரணியைக் கணித்துத் திருத்திய வாசிப்பைப் பெறுக.

வழுத்திருத்தக் காரணி (வெப்பநிலை 20°C யிலும் அதிகரிக்கும்போது)

$$= \left\{ \left[T_x \frac{9}{5} + 32 \right] - 68 \right\} 0.2$$

வழுத்திருத்தக் காரணி (வெப்பநிலை 20°C யிலும் குறைவடையும்போது)

$$= \left\{ 68 - \left[T_x \frac{9}{5} + 32 \right] \right\} 0.2$$

2 நிமிடத்தில் மண் கரைசலின் திருத்திய வாசிப்பு = H_1^1

2 மணித்தியாலத்தில் மண் கரைசலின் திருத்திய வாசிப்பு = H_2^1

2 நிமிடத்தில் கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனையின் திருத்திய வாசிப்பு = h_1^1

2 மணித்தியாலத்தில் கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனையின் திருத்திய வாசிப்பு = h_2^1

நேரம்	மணல் கரைசல்			கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனை (காய்ச்சி வடித்த நீர் கல்கன் கரைசல்/NaOH ஏமைல் அற்ககோல்)		
	நீர்மானி வாசிப்பு	வெப்பநிலை (°C) வாசிப்பு	திருத்தப்பட்ட வாசிப்பு	நீர்மானி வாசிப்பு	வெப்பநிலை (°C) வாசிப்பு	திருத்தப்பட்ட வாசிப்பு
2 நி.	H_1	T_1	$H_1^1 = H_1 + \text{வழுத் திருத்தக் காரணி}$	h_1	T_3	$h_1^1 = h_1 + \text{வழுத்திருத்தக் காரணி}$
மணி 2	H_2	T_2	$H_2^1 = H_2 + \text{வழுத் திருத்தக் காரணி}$	h_2	T_4	$h_2^1 = h_2 + \text{வழுத்திருத்தக் காரணி}$

- மண் இழையமைப்பைத் துணிவதற்குரிய கணித்தலைச் செய்க. (ISSS முறையின்படி)

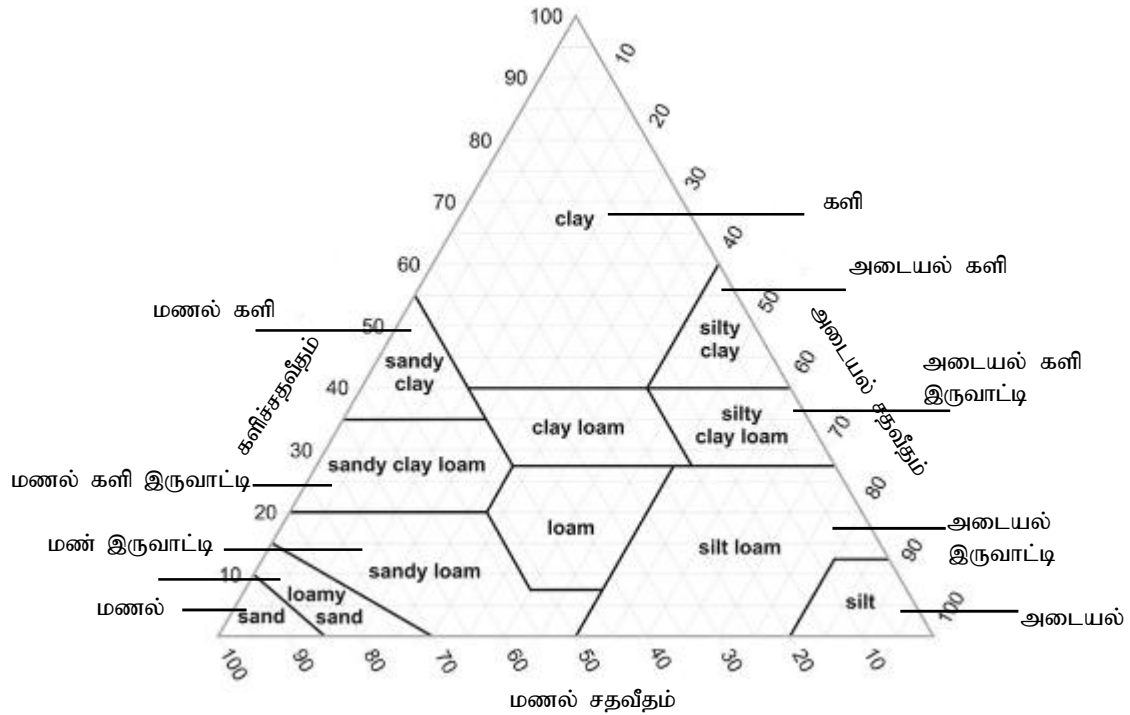
$$\text{களி, அடையல் சதவீதம்} = \left[\frac{H_1 - h_1}{M_s} \right] \times 100$$

$$\text{மணல் சதவீதம்} = 100 - (\text{களி} + \text{அடையல் சதவீதம்})$$

$$\text{களிச் சதவீதம்} = \left[\frac{H_2 - h_2}{M_s} \right] \times 100$$

$$\text{அடையல் சதவீதம்} = (\text{களி} + \text{அடையல் சதவீதம்}) - \text{களிச்சதவீதம்}$$

- இழையமைப்பு முக்கோணியின் உதவியுடன் இழையமைப்பு வகுப்பைத் துணிக.



- பெறப்பட்ட மணல் சதவீதத்தை மணல் பக்கத்தில் குறித்துக்கொள்க.
- அந்த இடத்திலிருந்து அடையல் பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாகக் கோடொன்றை வரைக.
- பெறப்பட்ட அடையல் சதவீதத்தை அடையல் பக்கத்தில் குறித்துக்கொள்க.
- அந்த இடத்திலிருந்து களிமண் பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாகக் கோடொன்றை வரைக.
- பெறப்பட்ட களிச் சதவீதத்தைக் களிப்பக்கத்தில் குறித்துக்கொள்க.
- அந்த இடத்திலிருந்து மணல் பக்கத்துக்குச் சமாந்தரமாகக் கோடொன்றை வரைக.

- முக்கோணியின் மீது வரையப்பட்ட கோடுகள் மூன்றும் ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் இடத்திலுள்ள இழையமைப்பே அம்மண்ணுக்குரிய இழையமைப்பு வகையாகும்.

விசேட குறிப்புகள்:

- மண் மாதிரியைக் கனலடுப்பில் வைத்து மாறா நிறையைப் பெறுவதற்கு ஏறத்தாழ 24 மணி நேரம் செல்வாகுமாதலால், பாடசாலையில் இச்செயன்முறைச் செயற்பாட்டை நடத்தும்போது எதிர்நோக்கப்படும் இடர்பாட்டைத் தவிர்ப்பதற்காக, 8 மணி நேரம் கனலடுப்பில் வைத்து உலர்த்திக்கொள்வது போதுமானது.

(b) குழாயி முறையைப் பயன்படுத்தி மண்ணின் இழையமைப்பைத் துணிதல்.

கோட்பாடு: 'ஸ்ரோக்' விதியே இம்முறையின் கோட்பாடாகும். அதாவது பாய்ம மொன்றினுள் திண்மப் பொருளொன்று கீழ்நோக்கி வீழும்போது அது எல்லை வேகத்தை அடைவதோடு, அதன் பின்னர், அது விழும் வேகமானது அதன் அரைவிட்டத்தினது வர்க்கத்திற்கு விகிதசமமானது.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- பாடசாலைப் பயிர் செய் நிலத்திலிருந்தும் வயலொன்றிலிருந்தும் பெற்ற இரண்டு மண் மாதிரிகள்
- அரிதட்டுத் தொகுதி
- சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு அல்லது 10% அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு/ சோடியம் ஹெக்சாமெற்றா பொசுபேற்று (கலகன் கரைசல்)
- ஐதரசன் பெரொட்சைட்டு
- ஏமைல் அற்ககோல்
- முகவையும் கண்ணாடிக் கோலும்
- கழுவற் போத்தல் (wash bottle)
- காய்ச்சிவடித்த நீர்
- நிறுத்தற் கடிகாரம்
- 25 ml குழாயி
- பொலித்தீன் துண்டு, இறப்பர் நாடா
- புடக்குகை
- தராசு
- கனலடுப்பு (Oven)
- உலர்த்தி
- இழையமைப்பு முக்கோணி
- 1000 ml அளவுச்சாடி
- 10 ml அளவுச்சாடி

செய்முறை:

- மண் மாதிரிகள் இரண்டையும் காற்றில் உலர்த்தி கையால் துர்வையாக்கி, 2mm அரிதட்டினால் அரித்தெடுக்குக. அதிலிருந்து 40g மண்ணை நிறுத்தெடுத்து, முகவையொன்றில் இட்டு, ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு சேர்த்து 20 நிமிட நேரம் நீர்த்தொட்டியில் இட்டு வெப்பமேற்றிக் கொள்க.
- அதனுடன் 10 ml சோடியமைதரொட்சைட்டு அல்லது 10% அமோனியமைதரொட்சைட்டும் சிறிதளவு நீரும் சேர்க்குக.
- மேற்படி கலவையைக் கண்ணாடிக் கோலினால் 10 நிமிட நேரம் கலக்குக. (மின் கலக்கியைப் பயன்படுத்துவதெனின் 16 000 rpm வேகத்தில் 2 நிமிடம் கலக்குக.)
- மேற்படி கரைசலை 0.02 mm அரிதட்டினால் வடித்து மணலை வேறாகவும் அடையலும் களியும் அடங்கிய கரைசலை வேறாகவும் பிரித்துக்கொள்க. இதற்காக கழுவற் போத்தலைத் துணையாகக் கொள்க. (இதன்போது மிகத் தெளிவாக நீர் வடிந்து செல்லும் வரையில் அரிதட்டில் உள்ள பொருள்களைக் கழுவி அளக்குஞ் சாடியில் சேர்த்துக் கொள்க.)
- களியும் அடையலும் அடங்கியுள்ள கரைசலை 1000 ml அளக்குஞ் சாடியில் இட்டு 1000 ml அடையாளம் வரை காய்ச்சிவடித்த நீர் சேர்க்குக.
- அளக்குஞ்சாடியின் வாயைப் பொலித்தீன் தாளினால் மூடி, றப்பர் நாடாவினால் இறுக்கிய பின் தலைகீழாகப் புரட்டியவாறு கலக்குக.
- குழாயியொன்றினை எடுத்து அதன் முனையிலிருந்து 10cm மேலாக அடையாளமொன்றை இடுக. (இறப்பர் வாரொன்றினை இடுவதன் மூலம் தெளிவாக அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.)
- கலக்கிய கரைசலை ஓய்வில் வைத்து, 6 மணி 10 நிமிடங்களின் பின்னர், குழாயியை 10 cm அடையாளம் வரையில் கரைசலில் அமிழ்த்தி, கரைசலின் 25ml இனை எடுத்து நிறை அறியப்பட்ட புடக்குகையொன்றினுள் (P) இடுக.
- மீண்டும் 1000 ml அடையாளம் வரை நீரால் நிரப்பிக் கலக்கி, ஓய்வாக வைத்து 3 நிமிடம் 42 செக்கன்களின் பின்னர் கரைசலின் 25ml ஐப் பெற்று நிறை அறியப்பட்ட புடக்குகையொன்றினுள் (Q) இடுக.
- அரிதட்டினால் அரித்தெடுத்த மணற் பகுதியையும் நிறை அறியப்பட்ட புடக்குகையொன்றில் (R) இடுக.
- மேற்படி (P), (Q), (R) ஆகிய மூன்று மாதிரிகளையும் 105°C வெப்பநிலையில் உள்ள கனலடுப்பில் மாறா நிறை கிடைக்கும் வரை உலர்த்திக் கொள்க.
- கனலடுப்பில் உலர்த்திய மாதிரிகளை, உலர்த்தியொன்றினுள் இட்டு, சிறிது நேரம் வைத்திருந்து பின்னர் அம்மாதிரிகளின் நிறையை அளந்து கொள்க.
- மணல், களி, அடையல் சதவீதங்களைத் தனித்தனியே கணிக்குக.

கணித்தல்

- சர்வதேச மண் கனியப் பாகுபாட்டின் (ISSS) படி கனியப் பாகுபாடு வருமாறு.

கனியத் துணிக்கை	துணிக்கை வட்டம் (mm)
மணல்	2.00 - 0.02
அடையல்	0.02 - 0.002
களி	< 0.002

களி, அடையல் துணிக்கைச் சதவீதத்தைத் துணிதல்

$$\text{வெறும் புடக்குகையின் திணிவு} = w_1 \text{g}$$

$$\text{புடக்குகை + கனலடுப்பில் உலர்த்திய மாதிரியின் (Q இன் திணிவு)} = w_2 \text{g}$$

$$\text{25 ml இல் உள்ள களி+அடையல் துணிக்கைகளின் திணிவு} = (w_2 - w_1) \text{g}$$

$$\therefore \text{1 000 ml கரைசலில் உள்ள களி + அடையல் துணிக்கைகளின் திணிவு} = \frac{(w_2 - w_1) \text{g}}{25 \text{ml}} \times 1000 \text{ml}$$

$$\text{அதற்கமைய 40 g மண்ணில் உள்ள களி + அடையல் துணிக்கைகளின் திணிவு} = \frac{(w_2 - w_1) \text{g}}{25 \text{ml}} \times 1000 \text{ml} = A \text{g}$$

$$\text{களி + அடையல் துணிக்கைகளின் சதவீதம் (x)} = \frac{A \text{g}}{40} \times 100$$

களித்துணிக்கைச் சதவீதத்தைத் துணிதல்.

$$\text{வெறும் புடக்குகையின் திணிவு} = w_3 \text{g}$$

$$\text{புடக்குகை + கனலடுப்பில் உலர்த்திய மாதிரியின் (P) திணிவு} = w_4 \text{g}$$

$$\text{25ml கரைசலில் உள்ள களித் துணிக்கைகளின் திணிவு} = (w_4 - w_3) \text{g}$$

$$\therefore \text{1 000ml கரைசலில் உள்ள களித்துணிக்கைகளின் திணிவு} = \frac{(w_4 - w_3) \text{g}}{25 \text{ml}} \times 1000 \text{ml} = B \text{g}$$

$$\begin{aligned}
\text{அதற்கமைய 40 கிராம் மண்ணில் உள்ள களித் துணிக்கைகளின்} & \\
\text{திணிவு} & = Bg \\
\text{களித்துணிக்கைகளின் சதவீதம் (y)} & = \frac{B}{40} \times 100 \\
\text{அடையலின் சதவீதம்} & = x - y
\end{aligned}$$

மண் மாதிரியின் மணல் சதவீதத்தைத் துணிதல்

$$\text{மணல் சதவீதம்} + \text{களிச் சதவீதம்} + \text{அடையல் சதவீதம்} = 100$$

$$\text{மணல் சதவீதம்} = 100 - x$$

- இங்கு பெற்ற பெறுமானத்தைக் கண்டுப்பில் உலர்த்திப் பெற்ற மணலின் திணிவுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கலாம். இந்த இரண்டு பெறுமானங்களும் (மிகக் கிட்டிய அளவில்) சமமாக இருத்தல் வேண்டும்.
- பரிசோதனை மூலம் பெற்ற மண், களி, அடையல் பெறுமானங்களைக் கொண்டு, இழையமைப்பு முக்கோணியைப் பயன்படுத்தி பரிசோதனைக்காக எடுத்த மண் மாதிரியின் இழையமைப்பு வகுப்பைத் துணிக.

முடிவு

மண்ணில் அடங்கியுள்ள மணல், களி, அடையல் சதவீதங்களைக் குறிப்பிட்டு, இழையமைப்புத் தொடர்பான கருத்துக்களை முன்வைக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- வெவ்வேறு இடங்களில் மண்ணின் இழையமைப்பு வெவ்வேறுபட்டதாகும். எனவே, வெவ்வேறுபட்ட சில இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரிகளின் இழையமைப்பைத் துணிக.
- மண்ணைப் பரிகரிக்கும்போது ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு சேர்த்து வெப்பமேற்றுவ தால் சேதனப் பொருள்கள் ஓட்சியேற்றமடையும். பிணைப்புக் கருவிகள் உடைவதால் மண் துணிக்கைகள் பரம்பும். NaOH மூலம் மண் துணிக்கைகள் கலைதலுக்கு ஆளாகும்.
- நிறைக்கேற்ப, யாதேனும் கரைசலினுள் துணிக்கைகள் பாத்திரத்தின் அடியில் விழும் வீதமானது, ஸ்ரோக் விதியின்படி நிகழுகின்றதாகக் கருதி, அத்துணிக்கைகள் கீழ்நோக்கிச் செல்லும் வீதமானது வெப்பநிலைக்கேற்ப வேறுபடுகின்றமையைக் கவனத்திற்கொண்டு, துணிக்கைகள் கீழ்நோக்கி வீழும் விதத்துக்கமைய அடையல், களி என வேறாக்கிக் கணிக்கப்படும்.
- நீர்மானி முறையையும் குழாயி முறையையும் ஆய்வுகூடத்தில் நிகழ்த்தும்போது இதன் முதலாவது படிமுறையை நேர காலத்துடன் செய்து வைப்பதன் மூலம் நேரத்தை மீதப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 03

மண் திட்பத்தையும் அமைப்பையும் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1 :

பாடவேளைகள் : 05

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மண் மாதிரியின் திட்பத்தைத் துணிதல்.
- மண்ணின் இளகுதிறன் எல்லையைத் துணிதல்.
- மண்ணின் திரவத்தன்மை எல்லையைத் துணிதல்.
- வெவ்வேறு இடங்களில் பெற்ற மண் மாதிரிகளின் அமைப்பைத் துணிதல்.

அறிமுகம் : மண் திரளையொன்றின் மீது யாதேனும் விசையைப் பிரயோகித்து அவ்விசையைப் படிப்படியாக அதிகரித்துச் செல்லும்போது அம்மண் திரளை வெடிப்பும். அவ்வாறு வெடிப்புவதற்கு எதிராக மண் திரளை காட்டும் எதிர்ப்புத் தன்மையே மண் திட்பம் எனப்படுகின்றது.

கோட்பாடு : உலர்ந்த, ஈர, நீரினால் நிரம்பலடைந்துள்ள சந்தர்ப்பங்களில் மண்ணின் திட்பத்தை விவரிக்கும் ஒட்டுந்தன்மை, இளகுதன்மை, வன்மை, திரவத்தன்மை எல்லை ஆகியன வெவ்வேறுபடும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- தகட்டு வாரி
- வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரிகள்
- இளங்காற்றில் உலர்த்திய 1kg நிறையுள்ள மண் குற்றி
- அடிக்கோல்
- நீர்
- கனலடுப்பு
- தராசு (இரண்டு தசம தானங்களுக்குத் திருத்தமாக அளக்கக்கூடிய)
- அரிதட்டு (425 μm மைக்கிரோன் வலைக்கண்ணுள்ள)
- கூம்பு உட்செலுத்தல் மானி (Cone Penetrometer)
- கண்ணாடித்தட்டு (Glass Plate)
- கைவில்லை

செய்முறை:

கூம்பு உட்செலுத்தல் மானி
Cone penetrometer



(a) மண் திட்பத்தைத் துணிதல்

(I) நீரினால் நிரம்பலடைந்துள்ள மண்ணின் திட்பத்தைத் துணிதல் (Wet soil)

- நீரினால் நிரம்பலடைந்த ஒரு மண் மாதிரியைத் தெரிவுசெய்து கொள்க.
- மண்ணின் ஒட்டும் தன்மையைத் (Stickiness) துணிவதற்காகப் பின்வருமாறு சோதனையை நடத்துக.
- சிறிதளவு மண்ணை எடுத்து, பெருவிரலுக்கும் சுட்டு விரலுக்கும் இடையே வைத்து அழுத்தியபின் விரல்களை மெதுவாகத் தளர்த்துக.



- பின்வரும் படங்களைக் கற்றாய்ந்து மண்ணின் ஒட்டுந்தன்மையைத் தீர்மானிக்குக.
- 0 - ஒட்டுதன்மை அற்றது (No Sticky)
மண் கையில் ஒட்டவில்லை.



1- சிறிது ஒட்டுதன்மையுள்ள (Slightly sticky)

சற்று அழுத்தும்போது விரல்களில் ஒட்டிய போதிலும் விரல்களைத் தளர்த்தும்போது ஒரு விரலில் மாத்திரம் ஒட்டியிருப்பதோடு, இரண்டு விரல்களுக்கிடையே ஒட்டியிருப்பதில்லை.



2 - ஒட்டுதன்மையுள்ள (Sticky)

சற்று அழுத்தும்போது இரண்டு விரல்களிலும் ஒட்டுவதோடு விரல்களைத் தளர்த்தும்போது மண் இருபுறமாகவும் சற்று இழுபடும்.



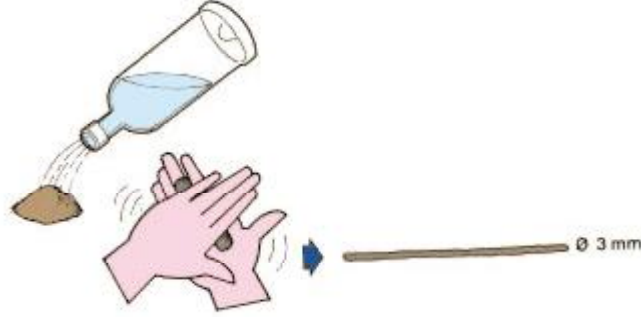
3 - மிக ஒட்டுதன்மையுள்ள (Very sticky)

பெருவிரலிலும் சுட்டு விரலிலும் மண் ஒட்டுவதோடு, விரல்களைத் தளர்த்தும்போது இருபுறமாகவும் இழுபடும்.



நீரினால் நிரம்பலடைந்துள்ள மண்ணின் இளகு தன்மையைத் துணிதல்

- நீரினால் நிரம்பலடைந்துள்ள மண் மாதிரியொன்றினை எடுத்து, உள்ளங்கையில் வைத்து விரல்களால் 3mm விட்டமுள்ள நூல் போன்றவாறு ஆகும் வகையில் உள்ளங்கைகளால் உருட்டுக.



- மண்ணின் இளகுதன்மையைத் துணிவதற்காகப் பின்வருமாறு சோதிக்குக.

0 - இளகுதன்மை அற்றது (Non Plastic)

நூல் போன்றதொன்று தோன்றுவதில்லை.

உதாரணம்: தனிமணியுரு கொண்ட மண்



1- சற்று இளகுதன்மையுள்ள (Slightly Plastic)

நூல் போன்றதொன்று தோன்றுமாயினும் மீண்டும் முன்னைய நிலையை அடையச் செய்யும்போது நூல் உடையும்.



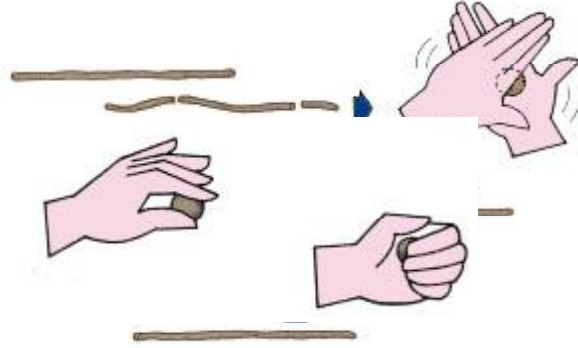
2 - இளகுதன்மையுள்ள (Plastic)

நூல் போன்றதொன்று தோன்றுமாயினும், அதனை மீண்டும் முன்னைய நிலையை அடையச் செய்யும்போது உடைவதோடு, அதனைக் கொண்டு மீண்டும் நூலை ஆக்க முடியாது.



3 - மிகவும் இளகுதன்மையுள்ள (Very Plastic)

நூல் போன்றதொன்று தோன்றுவதோடு, அது இலகுவில் உடைய மாட்டாது. ஆரம்ப நிலையை அடையச் செய்து மீண்டும் நூல் போன்று உருட்டலாம்.



ஈரமண்ணின் (Moist Soil) திட்பத்தைத் துணிதல்

- இதற்காக ஈரலிப்பான எண்ணும் நீரினால் நிரம்பலடையா மண் மாதிரி யொன்றினைத் தெரிவு செய்துகொள்க.
- மண் மாதிரியொன்றினை எடுத்து, பெருவிரலுக்கும் சுட்டு விரலுக்கும் இடையே வைத்து அழுத்துவதன் மூலம் அல்லது உள்ளங்கையில் வைத்து அமத்துவதன் மூலம் மண்திட்பத்தைத் துணியலாம்.



0 - இளக்கமான (Loose)

நூல் போன்றதொன்று தோன்றுவதில்லை.

(தனிமணியுரு கொண்ட மண்)



1- மிக உடையும் தன்மையுள்ள (Very friable)

மண் மிகச் சிறு அழுக்கத்தினாலும் கூட உடையும். மீண்டும் அழுத்தியவுடன் துணிக்கைகள் ஒன்றுடனொன்று ஒட்டிக்கொள்ளும்.



2 - உடையும் தன்மையுள்ள (Friable)

மண்ணின் மீது நடுத்தரமான அழுக்கத்தைப் பிரயோகிக்கும்போது உடையும்.



3 - உறுதியான (Firm)

நடுத்தர அழுக்கத்தின்போது மண் உடைந்தபோதிலும், எதிர்ப்புத் தன்மையை உணரலாம்.



4 - அதிக உறுதியான (Very Firm)

அதிக அழுக்கத்தின்போது மண் உடையுமாயினும் விரல்களுக்கு இடையே அழுத்துவதால் உடைய மாட்டாது.



5 - மிக்க உறுதியானது (Extremely Firm)

மிக அதிகமான அழுக்கத்தினால் மாத்திரம் மண்ணை உடைக்கலாம். பெருவிரலுக்கும் சுட்டுவிரலுக்கும் இடையே அழுத்துவதால் உடைக்க முடியாது. எனினும் மண்ணைப் பகுதிபகுதியாக உடைக்கலாம்.



உலர் மண்ணின் (Dry Soil) திட்பத்தைத் துணிதல்

- இதற்காகக் காற்றில் உலர்த்திய மண் மாதிரியொன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்க.
- உலர்மண்ணின் திட்பத்தைத் துணிவதற்காகப் பெருவிரலுக்கும் சுட்டுவிரலுக்கும் இடையே அமத்துக. அல்லது உள்ளங்கையில் வைத்து விரல்களால் அமத்திச் சோதிக்குக.



0 - இளக்கமான (Loose)

மண் துணிக்கைகள் ஒன்றுடனொன்று பிணையாதுள்ளது. (தனிமணியுரு அமைப்புள்ள மண்)



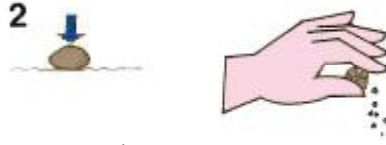
1- மென்மையான (Soft)

மண் துணிக்கைகள் மிக நலிவாகப் பிணைந்துள்ளதோடு உடையும் தன்மையுள்ளது. சிறிய அழுக்கத்தின்போதும் மண் தூளாகும் அல்லது தனித்தனித் துணிக்கைகளாக வேறாகும்.



2 - சிறிது வன்மையான (Slightly hard)

சிறிதளவு அழுக்கத்தை மண் சகித்தபோதிலும் பெருவிரலுக்கும் சுட்டுவிரலுக்கும் இடையே வைத்து அமத்தும்போது மண் துணிக்கைகள் வேறாகும்.



3 - வன்மையான (Hard)

நடுத்தர அளவு அழுக்கத்தை மண் சகித்த போதிலும் பெருவிரலுக்கும் சுட்டு விரலுக்கும் இடையே அமத்தும்போது சிறிதளவுக்கு உடையும். எனினும் உள்ளங்கைக்கும் விரல்களுக்கும் இடையிடையே வைத்து அழுத்துவதால் இலகுவில் உடையும்.



4 - மிக வன்மையான (Very Hard)

அதிக அழுக்கத்தைச் சகிப்பதோடு, பெருவிரலுக்கும் சுட்டுவிரலுக்கும் இடையே வைத்து அழுத்தி உடைக்க முடியாது. எனினும், உள்ளங்கைக்கும் விரல்களுக்கும் இடையே வைத்து அழுத்துவதால் சற்று எதிர்ப்புத் தன்மையுடன் உடையும்.



5 - அதி வன்மையானது (Extremely hard)

அதிக அழுக்கம் பிரயோகிக்கப்பட்ட போதிலும் மண் துணிக்கைகள் உடைவதில்லை.



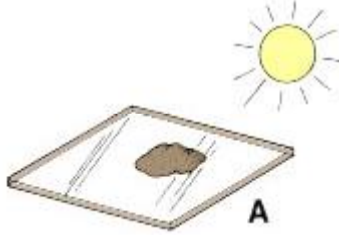
முடிபு

உலர், ஈர மற்றும் நீரினால் நிரம்பலடைந்துள்ள சந்தர்ப்பங்களில் மண் மாதிரிகளின் திட்பத்தைத் துணிந்து அறிக்கைப்படுத்துக.

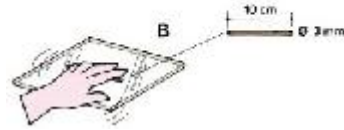
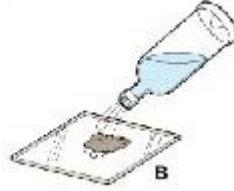
(b) மண் மாதிரியொன்றின் இளகுதன்மை எல்லையைத் (Plastic limit) துணிதல்.

செய்முறை:

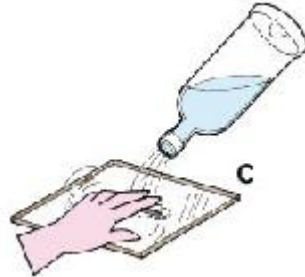
- மண் மாதிரியொன்றினை எடுத்து அதனை வளியில் உலரவிடுக.



- மண் மாதிரியுடன் சிறிதளவு நீர் சேர்த்து தட்டையான கண்ணாடித்தட்டு மீது இட்டு உருட்டுக.



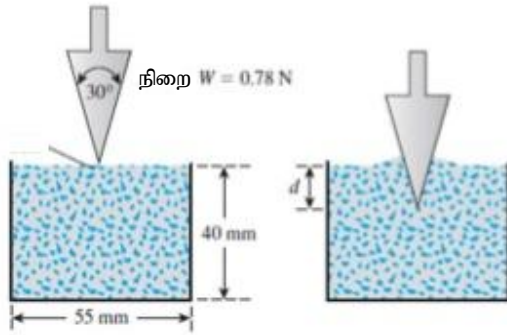
- 3 mm விட்டமுள்ள 10 cm நீளமான உருளையொன்றினை ஆக்க முயற்சி செய்க.



- அவ்வாறு உருளையாக்க முடியாவிடின், மேலும் சிறிதளவு நீர் சேர்த்து அதே விட்டமும் நீளமும் உள்ள மண் உருளையொன்றை ஆக்கக்கூடிய சந்தர்ப்பத்தை அடைந்த பின்னர், அம்மண்ணில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவை ஈர்வமை (நிறைமான) முறையில் அளந்துகொள்க.
- அது அம்மண்ணின் இளகுதன்மைச் சுட்டியாகும்.

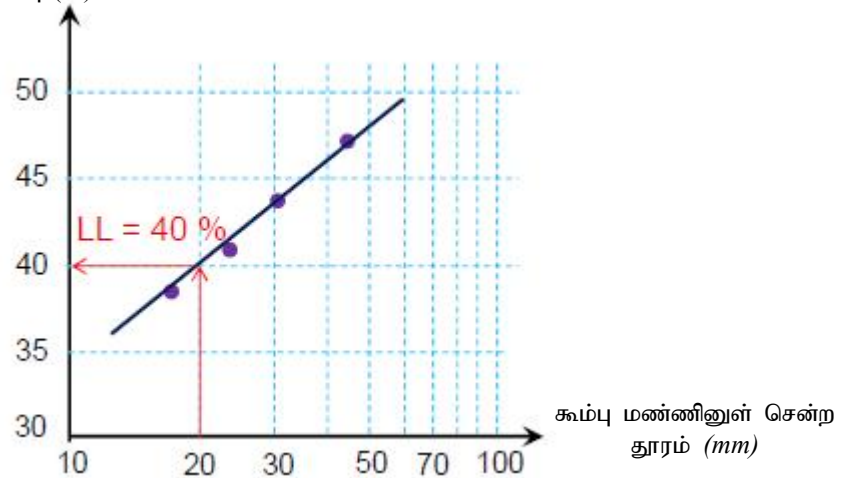
(c) மண் மாதிரியொன்றின் திரவத்தன்மை எல்லையைத் (Liquid limit) துணிதல்

- காற்றில் உலர்த்திய மண் மாதிரியிலிருந்து 200g இனை நிறுத்தெடுக்குக.
- அம்மண்ணினை 425 μm வலைக்கண்ணுள்ள அரிதட்டினால் அரிக்குக.
- அரித்தெடுத்த மண்ணுடன் நீர் சேர்த்து களிபோன்று ஆக்கிக்கொள்க.
- அம்மண்கலவையை உருளைவடிவக் கிண்ணமொன்றில் வளிக்குமிழிகளின்றி நிரப்பிக்கொள்க.
- இறுதியில் அக்கலவையின் மேல், மேற்பரப்பை மட்டப்படுத்தி கூம்பு உட்செலுத்தல் மானியின் குறித்த இடத்தில் வைக்குக.
- கூம்பு உட்செலுத்தல் மானியின் முனை மண்மேற்பரப்புடன் தொடுகையுறுமாறு அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்தி, வாசிப்பைப் பெறுக.
- நிலைக்குத்துப் பிடியை விடுவித்து, கூம்பை மண்ணினுள் 5 செக்கன் நேரம் செல்லச் செய்து, அது சென்ற ஆழத்தைக் குறித்துக் கொள்க. ($d = 20 \text{ mm}$)
- கூம்பை 14 mm - 28 mm வரையான ஆழத்துக்குச் செலுத்தி பரிசோதனையை ஏறத்தாழ 4 தடவைகள் மீண்டும் மீண்டும் நடத்துக.



- இந்த ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் ஒவ்வொரு மண் மாதிரியைப் பெற்று ஈர்வைமான (நிறைமான) முறையில் மண்ணின் ஈரலிப்பை அளந்துகொள்க.
- கூம்பு மண்ணினுள் சென்ற தூரத்தை x அச்சிலும் அந்தந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் உள்ள ஈரலிப்பு அளவை y அச்சிலும் குறித்து வரைபை வரைக.

ஈரலிப்பு அளவு (%)



- கூம்பு மண்ணினுள் சென்ற தூரம் 20 mm ஆகும்போது மண்ணின் ஈரலிப்பு, அளவு, மண்ணின் திரவத்தன்மை எல்லை (Liquid limit - LL) எனப்படும்.

(d) மண்ணின் அமைப்பைத் துணிதல்

அறிமுகம் : மண்ணில் உள்ள களி, அடையல் மண் போன்ற முதனிலைத் துணிக்கைகள் பெரும்பாலும் வெவ்வேறாகக் காணப்படுவதில்லை. மாறாக அவை பிணைப்புக் காரணிகள் மூலம் பிணைக்கப்பட்டு உறுதியான திரள்களாக ஒழுங்கமைதலே மண் அமைப்பு ஆகும்.

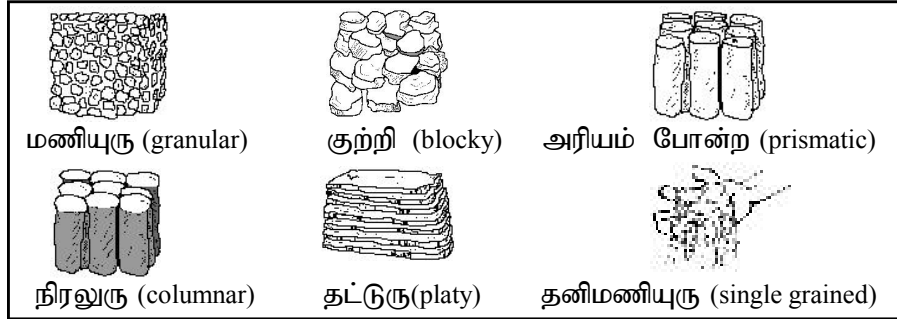
கோட்பாடு : மண் திரள்களின் வடிவம், தரம், பருமன் ஆகியவற்றுக்கமைய மண் அமைப்பு வேறுபடும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- மண் பாளங்கள் சில
- தகட்டு வாரி
- கைவில்லை

செய்முறை:

- களத்தைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் வகையில், தகட்டு வாரியினால் (shovel) ஏறத்தாழ 1 kg நிறையுள்ள மண் பாளமோன்றினைப் பெறுக.
- அதனை வளியில் உலர்த்துக.
- அம்மண் பாளத்தை நிலத்திலிருந்து ஏறத்தாழ 150 cm வரை உயரத்திலிருந்து சீமந்துத் தரையில் விழச் செய்க.
- மண் திரள்களின் தன்மையைக் கைவில்லையினால் அவதானிக்குக.
- கிடைக்கும் துண்டுகளின் வடிவம், தரம், பருமன் ஆகியவற்றுக்கு அமைய மண் மாதிரியைப் பெற்ற இடத்தின் மண் அமைப்பை முடிவுசெய்க.



மண் அமைப்பை வகை

முடிவு

வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ள மண்ணின் திட்பத்தையும் அமைப்பையும் துணிக. அவை தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட சில இடங்களிலிருந்து மண் மாதிரிகளைப் பெற்று ஒவ்வொரு குழுவும் வெவ்வேறாக மண் அமைப்பைத் துணிதல் வேண்டும்.
- நீரினால் நிரம்பலடைந்த மண்ணைப் பெறுவதற்காக நன்கு மழை பொழிந்த உடனேயே மண் மாதிரியைப் பெறலாம்.
ஈர மண்ணைப் பெறுவதற்காக, மழை பொழிந்து 24 மணி நேரம் கழிந்த பின்னர் மண் மாதிரியைப் பெறுவது பொருத்தமானது.
- மண் மாதிரிகளின் ஈரலிப்புச் சதவீதத்தைத் துணியும்போது பரிசோதனையைப் பூர்த்திசெய்த உடனேயே மண் மாதிரிகளைப் பெற்று உலர்த்தியொன்றினுள் வைத்தல் வேண்டும். (நீர் வெளியேறுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக)

செய்முறைச் செயற்பாடு 04

மண் நிறத்தைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.1

பாடவேளைகள் :

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மன்சல் நிற அட்டவணையை மண் மாதிரியுடன் ஒப்பிடுதல்.
- வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரிகளின் நிறத்தை, மன்சல் நிற அட்டவணையைப் பயன்படுத்தித் துணிதல்.

அறிமுகம் : பொதுவாக வெறுங்கண்ணால் இனங்காணத்தக்க மண்ணின் நிறத்தை 'மண் நிறம்' எனக் குறிப்பிடலாம். மண்ணின் நிறமானது அம்ண்ணினை உருவாக்குவதில் பங்களிப்புச் செய்த தாய்ப்பாறைப் பொருள் மற்றும் மண் பக்கத்தோற்ற உருவாக்கத்தின் போது பங்களிப்புச் செய்த காரணிகள் ஆகியவற்றில் தங்கியிருக்கும்.

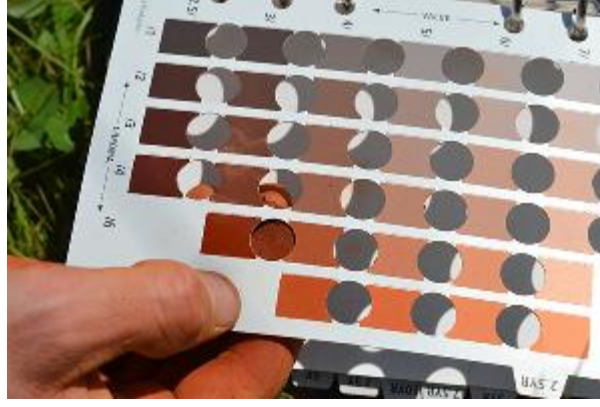
கோட்பாடு : Hue, Value, Chroma ஆகிய மூன்று பிரதானமான விடயங்களின் படி மண்ணின் நிறம் தீர்மானிக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற வெவ்வேறு நிறமுள்ள சில மண் மாதிரிகள்
- நீர் - சிறிதளவு
- மன்சல் நிற அட்டவணை
- பொலித்தீன் தாள் துண்டுகள் சில
- கடிகாரக் கண்ணாடிகள்

செய்முறை:

- வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரிகளை இதற்காகப் பயன்படுத்துக.
- அம்மண்மாதிரிகளின் ஒரு பகுதியைப் பெற்று, கடிகாரக் கண்ணாடி (Watch glass) ஒன்றினுள் இடுக.
- அம்மண் உலர்ந்த நிலையில் காணப்படும்போது மன்சல் நிற அட்டவணையின் மூலம் அதன் நிறத்தை அறிக.
- பின்னர் அம்மண்மாதிரிகளுடன் சிறிதளவு நீர் சேர்த்து பொலித்தீன் தாளின் மீது இடுக. அந்த ஈரமண்ணை மன்சல் நிற அட்டவணையுடன் ஒப்பிட்டுப் பொருத்துக.



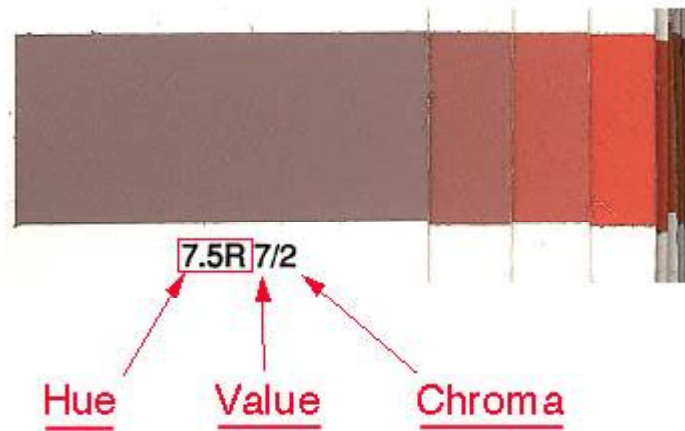
- அதற்கமைய அம்மண் மாதிரி, பிரதான நிறங்களுள் எந்தப் பிரிவைச் சேர்ந்தது என வரிசைப்படுத்துக.
- மண் மாதிரிக்கமைய நிறப் பரிபாடையை (Color Code) முன்வைக்குக.
- அதற்கமைய மண் மாதிரியின் நிறம் தொடர்பாகச் சரியான முடிபுகளை எடுக்குக.

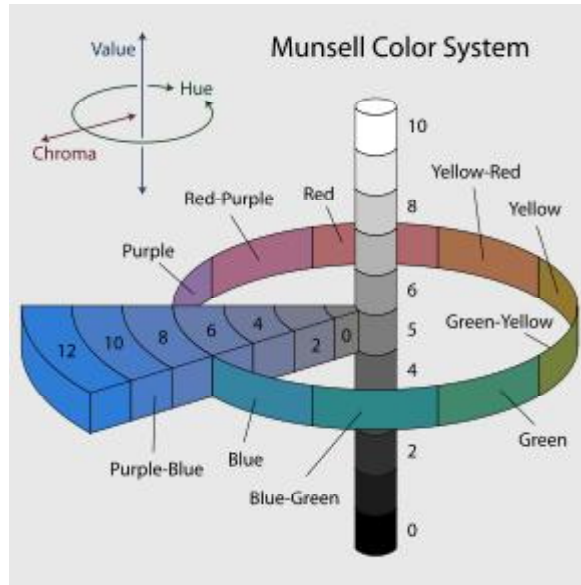
முடிவு

மன்சல் நிற அட்டவணையுடன் மண் மாதிரியின் நிறத்தை ஒப்பிட்டுப் பொருத்தி மண் நிறத்தை முடிவு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- மண்ணின் நிறத்தைக் கொண்டு அம்மண்ணின் இயல்புகள் தொடர்பாக ஓரளவுக்கு விளக்கம் பெறலாம்.
உதாரணம்:
 - கறுப்பு / கபிலம் - சேதனப் பொருள் அடக்கம் உயர்வானது.
 - சிவப்பு - வடிகாலமைப்பு திருப்தியானது.
 - நரைநிறம் - வடிகாலமைப்பு திருப்தியற்றது.
 - மஞ்சள் - நீர்மட்டம் தாழ்வதால் ஏற்படும் தாழ்த்தல்/ஒட்சியேற்ற நிலைமை உண்டு.
- மண்ணின் நிறத்தைக் குறிப்பிடும்போது அது ஈர மண்ணுக்குரியதா அல்லது உலர்ந்த மண்ணுக்கு உரியதா எனக் குறிப்பிடுக.
உதாரணம்: நிறப்பரிபாடை: (ஈரமண்ணுக்கு) 7.5YR 5/4





செய்முறைச் செயற்பாடு 05

மண் அடர்த்தியையும் நுண்டுளைத் தன்மையையும் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.1

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மண்ணின் தோற்ற அடர்த்தியைத் துணிதல்.
- மண்ணின் உண்மை அடர்த்தியைத் துணிதல்.
- மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மையைத் துணிதல்.

அறிமுகம்

: மண் அடர்த்தி இரண்டு வகைப்படும். அடர்த்தியின் அலகு கன சென்ரிமீற்றருக்குக் கிராம் ஆகும். தோற்ற அடர்த்தியின் மூலம் திண்மப் பொருள்களின் திணிவுக்கும் மண்ணின் மொத்தக் கனவளவுக்கும் இடையிலான விகிதம் அளக்கப்படுவதோடு, உண்மை/துணிக்கை அடர்த்தி மூலம் மண்ணில் உள்ள திண்மப் பொருள்களின் திணிவுக்கும் அம்மண்ணின் திண்மத் துணிக்கைகளின் அளவுக்கும் இடையிலான விகிதம் அளக்கப்படும். எப்போதும் உண்மை அடர்த்தியைவிட குறைவான பெறுமானத்தையே தோற்ற அடர்த்தி பெறும்.

மண் நுண்டுளைத்தன்மை என்பது, மண்ணின் மொத்தக் கனவளவுக்கும் மண் இடைவெளிகளுக்கும் இடையிலான விகிதத்தின் சதவீதமாகும்.

கோட்பாடு

: அடர்த்தி என்பது அலகுக் கனவளவின் திணிவு ஆகும்.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{திணிவு}}{\text{கனவளவு}}$$

மண்ணின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்காகவும் இச்சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருள்களும்

1. தோற்ற அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு:

- 10 cm நீளமான உருளைவடிவ கல்வனைசுக் குழாய்த் துண்டு. (இதன் ஒரு பக்க விளிம்பு கூர்மையானதாக இருத்தல் வேண்டும்.)
- சிறிய பலகைத்துண்டு
- சுத்தியல்
- தராசு
- கலனடுப்பு
- கூர்மையான கத்தி

- ஆவியாக்கல் தட்டு
- உலர்த்தி (Desiccator)

2. உண்மை அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு:

- தன்னீர்ப்புப் போத்தல்
- உரலும் உலக்கையும்
- 2 mm வலைக்கண்ணுள்ள அரிதட்டு
- தராசு
- நீர்த்தொட்டி/மணல் தொட்டி (water bath/sand bath)

செய்முறை:

1. தோற்ற அடர்த்தியைத் துணிதல்

- கல்வனைசுக் குழாய்த்துண்டின் கூர்மையான விளிம்புள்ள முனையை தோற்ற அடர்த்தியைக் காண்பதற்கான மண்மாதிரியைப் பெறும் இடத்தில் மண்ணின் மீது வைப்புகள். குழாயின் மேல்முனை மீது சிறிய பலகைத் துண்டை வைத்து சுத்தியலினால் சில தடவைகள் அறைந்து கல்வனைசுக் குழாயை (உருளையை) மண்ணினுள் புதைபடிச் செய்யுங்கள்.



பின்னர் உருளையைச் சூழவுள்ள மண்ணைக் கூரிய கத்தியினால் அகற்றி மண் நிரம்பியுள்ள உருளையைக் கவனமாக அப்புறப்படுத்துங்கள். படத்திற் காட்டியுள்ளவாறு உருளையின் இரு முனைகளிலும் மண் மட்டமாக இருக்கும் வகையில் மேலதிக மண்ணைக் கத்தியினால் சுரண்டி அப்புறப்படுத்துங்கள்.



மண் மாதிரியை ஆவியாக்கற் கிண்ணமொன்றில் இட்டு, 105°C வெப்ப நிலையிலுள்ள கனலடுப்பில் வைத்து மாறா நிறை கிடைக்கும் வரையில் வைத்திருந்து, உலர் மண்ணின் திணிவைப் பதிவுசெய்து கொள்ளுங்கள். கல்வனைசுக் குழாயின் (உருளையின்) உட்கனவளவை மண்மாதிரியின் கனவளவாகக் கொள்ளுங்கள்.

அளவீடுகளைப் பெறுதல்.

$$\begin{aligned} \text{ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தின் திணிவு} &= W_1 \text{ g} \\ \text{ஆவியாக்கற் கிண்ணம் + உலர் மண்ணின் திணிவு} &= W_2 \text{ g} \\ \text{மண்ணின் கனவளவு} &= \pi r^2 h \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

கணித்தல்

$$\text{தோற்ற அடர்த்தி} = \frac{\text{உலர் மண்ணின் திணிவு}}{\text{மண்ணின் கனவளவு (cm}^3\text{)}}$$

$$\text{தோற்ற அடர்த்தி} = \frac{W_2 - W_1}{\pi r^2 h} \text{ g/cm}^3$$

2. மண்ணின் உண்மை அடர்த்தியைத் துணிதல்

- மண் மாதிரியொன்றைப் பெறுங்கள். அம்மண்ணில் உள்ள கரடான பகுதிகளை அப்புறப்படுத்துங்கள். அம்மண்ணில் ஏறத்தாழ 100 கிராம வேறாக்கி காற்றில் உலர விடுங்கள். பின்னர் அதனை உரலில் இட்டு உலக்கையினால் தூர்வையாக்கிக் கொள்ளுங்கள். பின்னர் 2.0 mm அரிதட்டினால் அரித்தெடுங்கள். தன்னீர்வைப் போத்தலொன்றினை எடுத்து அதன் திணிவை அளந்தறியுங்கள். அத்தன்னீர்வைப் போத்தலின் பாதியளவுக்கு மண் மாதிரியை நிரப்பி அதன் திணிவையும் அளந்து கொள்ளுங்கள்.

பின்னர் தன்னீர்வைப் போத்தலினுள் உள்ள மண் முழுவதும் அமிழுமாறு நீர் சேர்த்து நீர்த்தொட்டியொன்றில் வைத்து வெப்பமேற்றி வளிக் குமிழி வெளியேறல் நின்ற பின்னர் நீர்த்தொட்டியிலிருந்து அப்புறப்படுத்திக் குளிர விடுங்கள். தன்னீர்வைப் போத்தல் குளிர்ச்சியடைந்த பின்னர், அது நிரம்பும் வரையில் காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்து மீண்டும் திணிவை அளந்து கொள்ளுங்கள். பின்னர், தன்னீர்வைப் போத்தலில் உள்ள மண்ணை அப்புறப்படுத்தி, போத்தலை நன்கு சுத்திகரித்து அதனுள் முழுமையாக நீரை நிரப்பி திணிவை அளந்தறியுங்கள்.

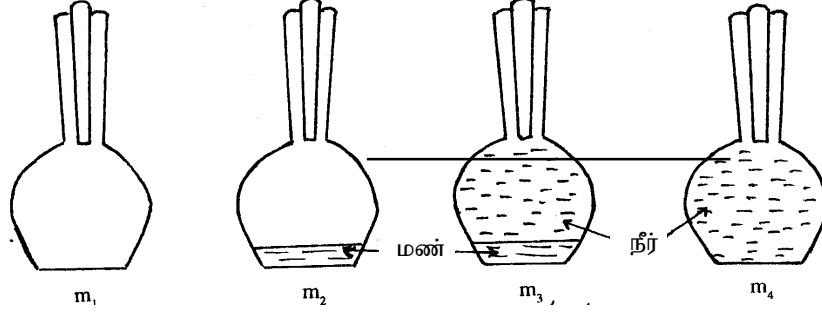
அளவீடுகளைப் பெறுதல்.

$$\begin{aligned} \text{வெறும் தன்னீர்வைப் போத்தலின் திணிவு} &= m_1 \text{ g} \\ \text{தன்னீர்வைப் போத்தல் + உலர் மண்ணின் திணிவு} &= m_2 \text{ g} \\ \text{தன்னீர்வைப் போத்தல் + மண் + நீரின் திணிவு} &= m_3 \text{ g} \\ \text{தன்னீர்வைப் போத்தல் + நீரின் திணிவு} &= m_4 \text{ g} \end{aligned}$$

கணித்தல்

$$\text{மண்ணின் உண்மை அடர்த்தி} = \frac{\text{மண்ணின் உலர் திணிவு}}{\text{மண் திண்மப் பொருள்களின் கனவளவு}}$$

மண்ணின் உண்மை அடர்த்தி = $\frac{\text{உலர் மண்ணின் திணிவு}}{\text{மண் திண்மப் பொருள்களின் கனவளவுக்குச் சமமான நீர்க்கனவளவின் திணிவு}}$



$$\text{உண்மை அடர்த்தி} = \frac{(m_2 - m_1) g}{(m_4 - m_1) g - (m_3 - m_2) g}$$

முடிவு

மூன்று இடங்களிலிருந்தேனும் மண் மாதிரிகளைப் பெற்று அவற்றின் உண்மை அடர்த்தியையும் தோற்ற அடர்த்தியையும் பதிவுசெய்து அவற்றை ஒப்பிடுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- மண் மாதிரியை ஆய்வுகூடத்திற்குக் கொண்டு வரும்பொழுது அம்மாதிரிகளில் உள்ள நீர் வெளியேறா வண்ணம் பொலித்தீன் மூலம் மூடி எடுத்து வரவும்.
- உண்மையடர்த்தி என்பது தனியே மண் துணிக்கைகளின் அடர்த்தியாகும். மண் மாதிரியொன்றின் உண்மை அடர்த்தியானது $2.3 - 3.8 \text{ g/cm}^3$ வரை வேறுபடலாம்.
- மண் வகை, மண் மாதிரியைப் பெறும் விதம், மண்ணில் அடங்கியுள்ள சேதனப் பொருள்களின் அளவு, மண்ணின் இறுக்கம் போன்றவற்றுக்கேற்ப மண்ணின் உண்மையடர்த்தி வேறுபடும்.

3. மண்ணின் நுண்டுளைத்தன்மை

கணித்தல்

$$\text{மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மை} = \frac{\text{வெளி வலயத்தின் கனவளவு}}{\text{மண்ணின் மொத்தக்கனவளவு}}$$

$$\text{மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மை} = \left(\frac{1 - \text{தோற்ற அடர்த்தி}}{\text{உண்மை அடர்த்தி}} \right) \times 100$$

முடிபு

பெற்ற தரவுகளின்படி, வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரிகளின் நுண்டுளைத் தன்மையைத் துணிந்து ஒப்பிடுக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- தோற்ற அடர்த்தி உயர்வான மண்ணில் அலகுக் கனவளவில் பொதிந்துள்ள திண்மத் துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கை கூடுதலானது. அதாவது நுண்டுளைத் தன்மை குறைவானது.

செய்முறைச் செயற்பாடு 06

மண்ணின் pH பெறுமானத்தைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- pH மானியை அளவைத்திருத்தம் (Calibrate) செய்வார்.
- pH மானியைப் பயன்படுத்தி, வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரிகளின் pH பெறுமானத்தைத் துணிவார்.

அறிமுகம் : மண்ணின் pH பெறுமானம் மூலம் மண் தாக்கம் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெறலாம். அதாவது மண்ணின் அமில, மூலத்தன்மை பற்றிக் கண்டறியலாம். மண்ணின் pH பெறுமானம் அம்மண்ணின் H⁺ அயன் செறிவினால் காட்டப்படும்.

மண் நுண்டுளைத் தன்மை என்பது, மண்ணின் மொத்தக் கனவளவுக்கும் மண் இடைவெளிகளுக்கும் இடையிலான விகிதத்தின் சதவீதமாகும்.

கோட்பாடு : மண் கரைசல் ஒரு லீற்றரில் அடங்கியுள்ள H⁺ கிராம் அளவின் எதிர்மடக்கைப் பெறுமானமே pH பெறுமானம் ஆகும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண்மாதிரிகள் - 4
- pH மானி
- காய்ச்சி வடித்த நீர்
- முகவையும் pH 7, 4, 11 தாங்கற் கரைசல்களும்
- உரலும் உலக்கையும்
- 2mm வலைக்கண்ணுள்ள அரிதட்டு

செய்முறை:

படிமுறை 1: pH மானியை அளவைத்திருத்தம் (Calibrate) செய்தல்

- அளவைத்திருத்தம் செய்வதற்காக pH=4, pH=7, pH=11 நியமக் கரைசல்களைப் பயன்படுத்துக.
- pH=4 நியமக் கரைசலினுள் மின்வாயைப் புகுத்தி அதன் வாசிப்பு 4 ஐக் காட்டும் வரையில் திருகைத் திருகுக.
- pH=7, pH=11 கரைசல்களிலும் மின்வாயைப் புகுத்தி அவ்வாசிப்புக்கள் கிடைக்கும் வரையில் திருகைத் திருகி, அளவைத்திருத்தம் செய்துகொள்க.
- இப்போது pH மானி, மண்ணின் pH பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குத் தயார் நிலையில் உள்ளது.

படிமுறை 2: மண்ணின் pH பெறுமானத்தைத் துணிதல்

- மண்மாதிரியை உரலில் இட்டு உலக்கையினால் அரைத்துச் சிறிய துணிக்கைகள் கிடைக்குமாறு 2 mm அரிதட்டினால் அரித்துக்கொள்க.
- 10 g மண்ணை 50 ml முகவையொன்றில் இட்டு, அதனுள் காய்ச்சி வடித்த நீர் 25 ml சேர்க்குக.
- மண்மாதிரியை ஒரு நிமிட நேரம் கலக்கி, 5 நிமிட நேரம் ஓய்வாக வைத்து, pH பெறுமானத்தை அளக்குக.

முடிபு

இவ்வாறாக வெவ்வேறு இடங்களில் இருந்து பெற்ற மண் மாதிரிகளின் pH பெறுமானத்தைக் குறித்துக்கொள்க. கிடைத்த pH பெறுமானங்களின்படி மண்ணின் நிலைமையைப் பகுத்தாய்க.

pH மட்டம்	மண்ணின் தன்மை
9.0	வலிமையான மூலத்தன்மை
8.5	
8.0	நடுத்தர மூலத்தன்மை
7.5	மிதமான மூலத்தன்மை
7.0	நடுநிலை
6.5	மிதமான அமிலத்தன்மை
5.5	நடுத்தர அமிலத்தன்மை
5.0	வலிமையான அமிலத்தன்மை
4.5	மிக வலிமையான அமிலத்தன்மை
4.0	

விசேட குறிப்புகள்:

- ஒரு கரைசலில் இருந்து மற்றுமொரு கரைசலுக்கு மின்வாயை மாற்றும்போது அதனை காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவிக்கொள்க.
- pH மானியின் மின்வாயை KCl கரைசலில் அமிழ்த்தி வைப்பதால் உபகரணத்தைப் பாதுகாக்கலாம்.
- pH பெறுமானம், மின் கடத்தாறு ஆகிய இரண்டு இயல்புகளையும் அளக்கத்தக்க உபகரணத்தினால் pH பெறுமானத்தை அளக்கும்போது மானியின் இயக்கப் (Function) பொத்தான் (Button) மூலம் pH அளப்பதற்கேற்றவாறு மானியைச் செப்பஞ் செய்யலாம்.
- மண் மாதிரியுடன் காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்க்கும் விதமானது மண் வகைக்கேற்ப வேறுபடும்.

உதாரணம்: மணல் மண்ணின் pH பெறுமானத்தைத் துணிவதற்கு 1:1 எனும் விகிதம் பொருத்தமானது.

செய்முறைச் செயற்பாடு 07

மண்ணின் மின் கடத்தாறைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மண் கரைசல் தயாரித்தல்.
- மின் கடத்தாறு மானியை அளவைத்திருத்தம் செய்தல்.
- மண்ணின் மின்கடத்தாறைத் துணிதல்.
- EC பெறுமானத்தின் மூலம் மண்ணின் உவர்த்தன்மையைத் துணிதல்.

அறிமுகம் : மண் கரைசலில் கரைந்த நிலையில் உள்ள வெவ்வேறு அயன்கள் மண்ணின் மின்கடத்தாறுக்கு ஏதுவாகும். மண் கரைசலொன்றில் உள்ள மொத்த அயன் செறிவு மூலம் மின் கடத்தாறு காட்டப்படும்.

கோட்பாடு : மின்னோட்டமொன்றினைக் கொண்டு செல்லும் திறன் மின்கடத்தாறினால் அளக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- மண் 10 g
- காய்ச்சிவடித்த நீர் அடங்கிய கழுவு போத்தல்.
- மின்கடத்தாறு மானி
- நியமக் கரைசல்கள்
- மென்மையான திசுத்தாள் (soft tissue - முகந்துடைக்கும் வகை)
- சுத்தமான சிறிய உலர்ந்த முகவைகள் 3 (100 ml)
- கண்ணாடிக் கோல்
- 2 mm வலைக்கண்ணுள்ள அரிதட்டு
- இலத்திரனியல் தராசு
- வெப்பமானி

செய்முறை:

- மிதமான காற்றில் உலர்த்திய மண்ணை 2 mm வலைக்கண்ணுள்ள அரிதட்டினால் அரித்தெடுக்குக.
- அதிலிருந்து 10 g மண்ணை நிறுத்தெடுத்து சோதனைக் குழாயொன்றில் இடுக.
- 50 ml காய்ச்சிவடித்த நீரை அளந்து, சோதனைக் குழாயொன்றில் இட்டு, கண்ணாடிக் கோலினால் 30 நிமிட நேரம் கலக்கி ஏறத்தாழ 2 மணி நேரம் ஓய்வாக வைக்குக.

படிமுறை 1:**மின்கடத்தாறு மானியை அளவைத்திருத்தம் செய்தல்**

- இரண்டு முகவைகளில் நியமக் கரைசல்கள் இட்டுக்கொள்க.
(மின்வாய்களை அமிழ்த்துவதற்குப் போதுமான அளவு)
- நியமக் கரைசல்களும் மண் கரைசலினதும் வெப்பநிலை சமமானதா எனச்சோதிக்குக.
- மின்கடத்தாறு மானியை இயக்குக.
- மின்வாயில் அடையாளமிடப்பட்டுள்ள இடத்திலிருந்து கீழ்ப்பகுதியை காய்ச்சிவடித்த நீரினால் கழுவி, மென்மையான திசுத்தாளினால் ஈரத்தை ஒன்றியெடுக்குக.
- நியமக்கரைசல் இடப்பட்டுள்ள முதலாவது முகவையில் மின்வாயை இட்டு வாசிப்பை வாசித்து நியமக் கரைசலின் பெறுமானம் காட்டப்படுகின்றதா என அவதானிக்குக.
- இரண்டாவது முகவையிலும் மின்வாயை இட்டு, நியமக் கரைசலின் பெறுமானம் கிடைக்கின்றதா என அவதானிக்குக.
- நியமக் கரைசல்களில் மின்வாய் இடப்பட்டபோது குறித்த மின்கடத்தாறுப் பெறுமானங்கள், காட்டப்படவில்லையெனின், குறித்த பெறுமானம் கிடைக்கும் வரை உபகரணத்தை (மானியை) செப்பஞ்செய்க.

படிமுறை 2:**மின்கடத்தாறை அளத்தல்**

- மின்வாயைக் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவி மெல்லிய திசுத்தாளினால் ஈரத்தை ஒற்றியகற்றுக.
- மின்கடத்தாறு அளக்கவேண்டிய மண் சரைசலின் 50 ml இனை சுத்தமான முகவையொன்றில் இடுக.
- மண் கரைசலினுள் மின்வாயை இட்டுச் சற்றுக் கலக்குக.
- வாசிப்பு நிலைத்த பின்னர் அப்பெறுமானத்தைப் பதிவு செய்து கொள்க.
- தயாரித்த சகல மண்மாதிரிகளதும் மின்கடத்தாறை இவ்வாறாகத் துணிக.

முடிவு

கிடைத்த மின் கடத்தாறுப் பெறுமானங்களின்படி மண்ணின் தன்மையைப் பகுத்தாய்க.

உவர்த்தன்மை மட்டம்	EC (1.5) ds/m
மிகக்குறைவு	< 0.15
குறைவு	0.15 - 0.4
நடுத்தரம்	0.4 - 0.8
உயர்வு	0.8 - 2.0
மிக உயர்வு	> 2.0

விசேட குறிப்புகள்:

- மின் கடத்தாறு மானியைச் செப்பஞ்செய்யும் விதம், உபகரணத்தின் வகைக்கு ஏற்ப வேறுபடுகின்றமையால் அது தொடர்பாக உற்பத்தியாளரின் அறிவுறுத்தல் களைப் பின்பற்றுக.
- உபகரணத்தைப் பயன்படுத்திய பின்னர் மின்வாயினை அதன் முடியினால் முடி உபகரணத்தைத் துடைத்து உறையிலிட்டு வைத்திருக்குக.

செய்முறைச் செயற்பாடு 08

மண் மாதிரியொன்றில் இருக்கும் மண் பேரங்கிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மண் மாதிரியொன்றினைப் பெறுதல்.
- அதில் அடங்கியுள்ள பேரங்கிகளை இனங்காணல்.
- அம்மண் மாதிரியில் உள்ள பேரங்கிகளைக் கணக்கிடல்.

அறிமுகம் : உடலின் அகலத்துக்கேற்ப, பேரங்கிகள், இடை அங்கிகள், நுண் அங்கிகள் என மண் அங்கிகள் வகைப்படுத்தப்படும்.

கோட்பாடு : மண்ணில் வாழுகின்ற, உடலின் அகலம் 2mm இலும் கூடுதலான அதாவது வெறுங்கண்ணுக்குப் புலனாகும் அங்கிகளே பேரங்கிகள் ஆகும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- மண்வெட்டி
- கயிறு
- முளைகள் (Pegs)
- மீற்றர் கோல்
- பொலித்தீன் தாள் (3m x 3m)
- கைவில்லை

செய்முறை:

- முளைகள், கயிறு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி களத்தில் 0.5m x 0.5m அளவுள்ள சதுரவடிவ நிலப்பகுதியை வேறாக்கிக் கொள்க.
- மண்வெட்டியினால் அப்பகுதியின் எல்லையை அடையாளமிட்டுக்கொள்க.
- பொலித்தீன் தாளை ஆயத்தமாக வைத்திருக்குக. அடையாளமிட்ட பகுதியில் 0.5m ஆழத்துக்கு மண்ணை அப்புறப்படுத்தி பொலித்தீன் தாள் மீது இடுக.
- அம்மண்ணில் காணப்படும் பேரங்கிகளின் எண்ணிக்கையைப் பின்வரு மாறாகத் தயாரித்த ஓர் அட்டவணையில் பதிவு செய்துகொள்க.

பேரங்கி வகை	எண்ணிக்கை

- மண்ணில் காணப்படும் மண் அங்கிகளின் உருமாற்ற நிலைகளையும் அவதானிக்குக.

முடிவு

களத்தில் வெவ்வேறான சில இடங்களில் உள்ள பேரங்கி வகைகளையும் அவற்றின் எண்ணிக்கைகளையும் கண்டறிந்து பதிவுசெய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- நிலத்திலிருந்து மண்ணை அப்புறப்படுத்தும்போது அங்கிகள் துரிதமாக அப்பாற்செல்ல இடமுண்டு. எனவே, மண்ணை அப்புறப்படுத்தும் வேளையிலேயே அங்கிகளை அவதானித்து, கணக்கிட்டுக் கொள்ள வேண்டுமாதலால் இதனை ஒரு குழுச் செய்முறைச் செயற்பாடாக ஒழுங்கு செய்வது பெரிதும் பொருத்தமானது.

செய்முறைச் செயற்பாடு 09

நிலத்தில் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான கிடைத்தூரத்தை அளத்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.1

பாடவேளைகள் : 08

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- நிலத்தின்மீது இரண்டு புள்ளிகளைச் சரியாக அடையாளமிடுதல்.
- கிடைத்தூரத்தை அளப்பதற்காகப் பயன்படும் வெவ்வேறு உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் தெரிவு செய்தல்.
- வாசிப்புகள் பெறுவதற்காக அளவீட்டு உபகரணங்களை ஆயத்தப்படுத்தலும் வாசிப்புக்களைச் சரியாகப் பெறுதலும்.

அறிமுகம்

: இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரம் என்பது எப்போதும் அவ்விரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையே நேர் கோடொன்றினால் அளக்கப்படும் தூரமாகும். “நில அளவையின்” போது இயற்கையான அல்லது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு பொருளின் அமைவைத் துணிதல், படம் வரைதல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் நேர்கோட்டு மற்றும் கோண அளவீடுகளைப் பெறுதல் தொடர்பான அடிப்படைத் திறன்களைப் பெற்றிருப்பது இன்றியமையாதது.

கோட்பாடு

: கோடொன்று உருவாவதற்கு இரண்டு புள்ளிகள் தேவை. இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான கிட்டிய தூரம் ஒரு நேர்கோடாகும்.



(a) கவடுவைத்து அளக்கும் முறை

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- அளக்கும் நாடா
- மரமுளைகள் அல்லது உலோக முளைகள்
- தட்டுப்பொல்லு
- வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள்

செய்முறை:

- அளக்கும் நாடாவைப் பயன்படுத்தி சமதளமான ஒரு தரையில் ஒரு குறித்த தூரத்தை (30 m) அளந்து இவ்விரண்டு புள்ளிகளையும் மரமுளைகள்/உலோக முளைகள் மூலம் அடையாளமிடுக.



- அத்தூரத்தைக் கடப்பதற்காக எடுத்து வைக்கவேண்டிய கவடுகளை எண்ணிக் கணக்கிட்டவாறு ஒரு புள்ளியிலிருந்து அடுத்த புள்ளி வரை நடந்து செல்க.

கவட்டிடைத் தூரம் (pace factor)



ஒரு கவட்டிடைத் தூரம்

- இவ்வாறாக மூன்று தடவைகள் கவடுவைத்து நடந்து சென்று அத்தூரங்களின் சராசரிப் பெறுமானத்தைச் கவடுகளின் எண்ணிக்கையின் சராசரிப் பெறுமானத்தினால் வகுத்து தமது கவட்டிடைத் தூரத்தைக் (Pace factor) கண்டறிதல்.

$$\text{கவட்டிடைத் தூரம் (Pace factor)} = \frac{\text{பயணஞ் செய்த தூரம் (30m)}}{\text{கவடுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

- பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி மேலே தெரிவு செய்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையிலான கிடைத்தூரத்தைக் கணிக்குக.

$$\text{தூரம்} = \frac{\text{கவட்டிடைத் தூரம்}}{(\text{Pace factor})} \times \text{ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றைய புள்ளி வரை நடந்து செல்வதற்காக வைத்த கவடுகளின் எண்ணிக்கை}$$

விசேட குறிப்புகள்:

- கவட்டிடைத்தூர முறை மூலம் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரத்தை அளக்கும்போது அதன் செம்மை மிகக் குறைவானதாகும். எனவே சில தடவைகள், அவ்விரு புள்ளிகளுக்கும் இடையே நடந்துசென்று அத்தூரத்தின் சராசரிப் பெறுமானத்தை வைத்த கவடுகளின் எண்ணிக்கையின் சராசரியினால் வகுத்து, தமது கவட்டிடைத்தூரத்தை அறியலாம்.
- இம்முறை மிகவும் எளிமையானது. மேலும் இதற்காக விசேடமான உபகரணங்கள் தேவையில்லை.

(b) சங்கிலி அளவை முறை

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- மெற்றிக்குச் சங்கிலி
- அம்பு முளைகளும் தட்டுப்பொல்லும்
- வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள்



மெற்றிக்குச் சங்கிலி

செய்முறை:

- முன்னைய (a) செயற்பாட்டின்போது பயன்படுத்திய புள்ளிகள் இரண்டுக்கும் இடையிலான தூரத்தை அளக்குக.
- இடைத்தூரத்தை அளப்பதற்குரிய இரண்டு புள்ளிகளையும் (A, B) முளைகள், அம்பு முளைகள் அல்லது வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களால் அடையாளமிடுக.
- இரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையே சங்கிலியை நேராக விரித்து வைத்து, இணைப்புகளின் எண்ணிக்கை அல்லது இனங்காணலுக்குரிய குறியீடுகள் மூலம் அவ்விரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையிலான தூரத்தைக் கணிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- சங்கிலியில் இணைப்புக்கள் அடையாளமிடப்பட்டுள்ள விதத்தை நுணுகி நோக்குக/பரிசீலிக்குக.
20 m நீளமான ஒரு சங்கிலியில் 20 cm நீளமான 100 இணைப்புக்கள் உள்ளதோடு 30 m நீளமான சங்கிலியில் அவ்வாறான 150 இணைப்புக்கள் காணப்படும்.
- சங்கிலி பெரும்பாலும் உலோகத்தினாலேயே ஆக்கப்பட்டுள்ளதால், பகற் காலத்தில் சங்கிலியினால் யாதேனும் நீளத்தை அளக்கும் வேளையில் சூரிய வெப்பம் காரணமாகச் சங்கிலியில் நீட்டல் விரிவு ஏற்படுவதால் அதன் நீளம் அதிகரிக்கும். எனவே, இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் வெப்ப விரிவுக்கான திருத்தங்களைச் செய்தல் அவசியமாகும்.
- சங்கிலியினால் சமதளமல்லாத புவி மேற்பரப்பின் வழியே கிடைத்தூரத்தை அளக்கும்போது அச்சங்கிலியைக் கிடையாக வைத்திருப்பதில் இடர்ப்பாடுகள் ஏற்படும்.
- சங்கிலி தேய்வுறுவதாலும், இழுபடுவதாலும் மொத்தத் தூரம் வேறுபட இடமுண்டு. (குறையலாம் அல்லது அதிகரிக்கலாம்.)
- எனவே, நியமமான ஒரு சங்கிலியைப் பயன்படுத்தி அளவைத் திருத்தம் செய்வது அவசியமாகும்.

(c) அளவுநாடா முறையில் அளத்தல் (Measuring Tape)**தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்**

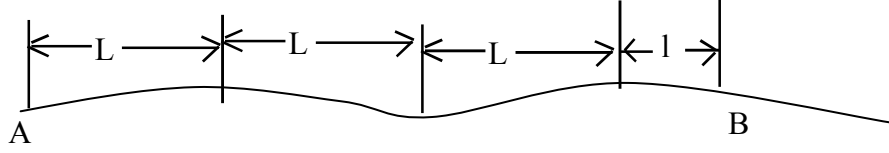
- அளவு நாடா
- அம்பு முளைகள்
- வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள்

செய்முறை:

- அளவு நாடாவைக் கவனமாகப் பரிசீலிக்குக.
உதாரணம்:
அதனைப் பயன்படுத்தி ஒரே தடவையில் அளக்கக்கூடிய மொத்தத்தூரம், அளவீட்டு அலகுகளும் அவை குறிக்கப்பட்டுள்ள விதமும்.
- அளப்பதற்கு இருவர் தேவைப்படுவர்.
- இடைத்தூரத்தை அளக்க வேண்டிய புள்ளிகளை A, B எனப் பெயரிடுக.
- அப்புள்ளிகளை அம்பு முளைகள் மூலம் நிலத்தில் நட்டுக் கொள்க.
- அளவை நாடாவின் அந்தத்தை (வாசிப்பு 0 ஆக உள்ள இடத்தை) A புள்ளியில் வைத்து, அளவை நாடாவை A, B புள்ளிகளுக்கு இடையே கிடையாக வைக்குக.
- இப்போது B புள்ளியில் அளவு நாடா வாசிப்பினால் A, B புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரம் காட்டப்படும்.

விசேட விடயங்கள்:

- இதன்போது இடைத் தானங்களைத் தெரிவு செய்வதாயின் அடுத்தடுத்த இரண்டு தானங்களுக்கு இடையிலான தூரமானது அளவு நாடாவின் மொத்த நீளமாக அமையுமாறு தெரிவு செய்துகொள்ளல் வேண்டும்.



$$AB \text{ கிடைத்தூரம்} = \text{அளவை நாடாவின் பொதுவான நீளம்} \times \text{பயன்படுத்திய தடவைகள்} + \text{இறுதியான சிறிய தூர வாசிப்பு}$$

$$d = 3L + 1$$

- சந்தையில் வெவ்வேறு நீள அளவுள்ள (உதாரணம்: 50m, 30m, 20 m) அளவு நாடாக்கள் உண்டு. எனவே, சந்தர்ப்பத்திற்கேற்பப் பொருத்தமான அளவு நாடாவைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளலாம்.
- பெரும்பாலான அளவு நாடாக்கள் துணியினால் அல்லது உலோகம் அல்லாத திரவியங்களினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளமையால் வெப்பவிரிவு காரணமாக வழு ஏற்படும் நிலைமை தவிர்க்கப்பட்டுள்ளது.

(d) அளக்குஞ் சில்லைப் பயன்படுத்தி அளத்தல்**தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்**

- அளக்குஞ் சில்லு
- அம்புமுளைகள்
- வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள்



செய்முறை:

- அளக்குஞ் சில்லின் வாசிப்பு '0' ஆகுமாறு செப்பஞ் செய்க.
- அளக்குஞ் சில்லில் குறிக்கப்பட்டுள்ள சுட்டிக்கோட்டைப் புவியீர்ப்பின் திசையில் வழிப்படுத்துக.
- அளக்க வேண்டிய புள்ளிகளிரண்டையும் A, B எனப் பெயரிடுக.
- அளக்குஞ் சில்லை ஒரு புள்ளியிலிருந்து (A) நேர்கோட்டின் வளியே மற்றைய புள்ளி (B) வரை உருட்டிச் செல்லுங்கள்.
- இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரம் அளக்கும் சில்லினது மானியில் காட்டப்படும். அதனை வாசிக்குக.

(e) ஸ்டேடியா (Stadia) முறை**தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்**

- தன்னியக்க நீர்மட்டம்
- முக்காலி
- தூக்குக்குண்டு
- அளவு நாடா
- மட்டக் கோல்கள்

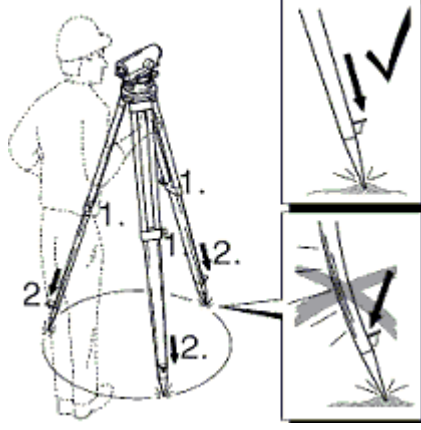
செய்முறை:

முக்காலி

மட்டக்கோல்

தன்னியக்க நீர் மட்டம்

- தூரத்தை அளப்பதற்குரிய புள்ளிகளிரண்டையும் A, B எனப் பெயரிடுக.
- தன்னியக்க நீர்மட்டத்தை அதன் முக்காலி மீது பொருத்தி தூக்குக்குண்டின் துணையுடன் உபகரணத்தைச் சரியாக A புள்ளி மீது தாபிக்குக.
- முக்காலியின் தலையைப் பருமட்டாக மட்டப்படுத்துக.
 - உபகரணத்தைத் தமக்குப் பொருத்தமான அளவு உயரத்தில் வைத்திருக்குக.
 - செப்பஞ்செய் திருகைத் தளர்த்தி, முக்காலியின் பாதங்களைத் தமக்குத் தேவையான அளவுக்கு அப்பால் நகர்த்தி, மீண்டும் இறுக்குக. (1)
 - முக்காலியின் பாதங்கள் நிலத்துடன் நன்கு ஊடுருவி இருக்குமாறு இறுக்கமாக வைத்திருக்குக. (2)

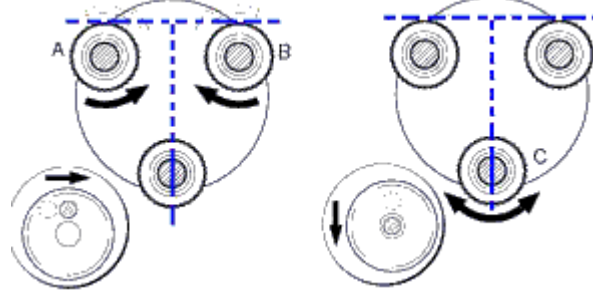


- மட்ட உபகரணத்தை முக்காலி மீது பெருத்திக்கொள்க.
- முக்காலி மீது பொருத்திய உபகரணத்தை மட்டப்படுத்தல் வேண்டும். அதாவது உபகரணத்தின் கிடையச்சு நிலத்தின் தளத்துக்குச் சரியாகச் சமாந்தரமாக இருத்தல் வேண்டும்.

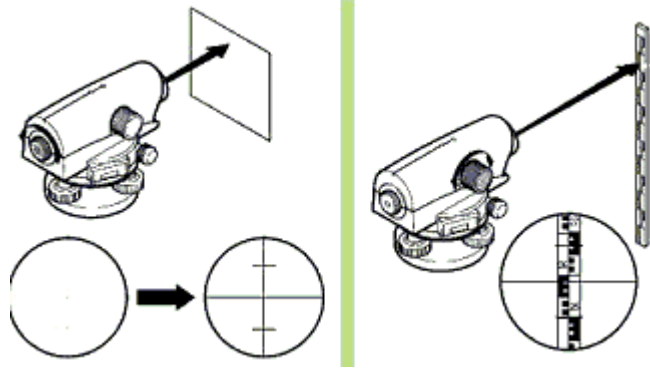


- மட்டமாக்கு திருகு (Foot Screw) மூலம் உபகரணத்தை மட்டப்படுத்துக.
- இதற்காக முதலில் தெரிவுசெய்த இரண்டு திருகுகளுக்குச் சமாந்தரமாக அமையுமாறு தொலைக்காட்டியை இலக்கு வைக்குக. பின்னர் அத்திருகுகள் இரண்டையும் ஏககாலத்தில் உள்நோக்கியோ வெளிநோக்கியோ திருகியவாறு நீர்மட்டத்தின் குமிழியைக் கோட்டின் நடுப்புள்ளிக்குக் கொண்டு வருக.
- குமிழ் மத்தியை அடைந்த பின்னர், தொலைக்காட்டியை, முதலாவது திசைக்கு 90° யினால் இடஞ்சுழியாகச் சுழற்றுதல் வேண்டும். அப்போது, முன்னர் தெரிவுசெய்த திருகுகளிரண்டையும் இணைக்கும் கோட்டுக்குச் செங்குத்தாக தொலைக்காட்டி அமைவதோடு, முன்றாவது திருகுக்குக் குறுக்காகச் செல்லும் கோட்டுக்குச் சமாந்தரமாக அமையும்.
- முன்றாவது திருகைத் தேவையான திசையில் சுழற்றுவதால் (கீழ்நோக்கி அல்லது மேல் நோக்கி) அத்திருகின் திசையில் குமிழியை அமைக்குக. இறுதியில் குமிழியை மத்திக்குக் கொண்டுவருதல் வேண்டும்.

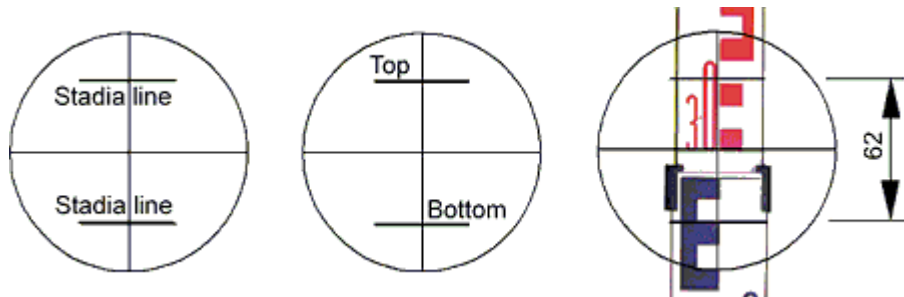
- பின்னர், தொலைக்காட்டியை 90° இனால் முதலாம் அமைவுக்குக் கொண்டு வந்து, 180° இனால் சுழற்றிய பின்னர் முதலிரண்டு திருகுகளையும் பயன்படுத்தி, மீண்டும் குமிழியை மையப்படுத்துவதன் மூலம் உபகரணம் மட்டமாக அமைந்திருத்தலை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.



- அதன் பின்னர், தன்னியக்க நீர்மட்டம் முற்றுமுமுதாக மட்டத்தை அடைந்திருத்தல் வேண்டும். இல்லையேல் உபகரணத்தில் யாதேனும் கோளாறு காணப்படுவதாக அனுமானிக்கலாம்.
- இனி, மட்டமாக்கு கோலை B புள்ளிமீது நிலைக்குத்தாகப் பிடிக்குக.
- தொலைக்காட்டியை முடிவிலி நோக்கி அல்லது வெண்ணிறப் பின்னணி யொன்றை நோக்கி இலக்குவைத்து, கண்துண்டில் உள்ள திருகைச் செப்பஞ் செய்க.
- கண்துண்டின் ஊடாகப் பார்த்து மட்டமாக்கு கோல் தெளிவாகத் தெரியுமாறு குவிக்கும் திருகு (focusing screw) மூலம் செப்பஞ் செய்க.



- மேல் ஸ்ரேடியா கோடு, கீழ் ஸ்ரேடியா கோடு ஆகியவற்றுக்காக மட்டமாக்கு கோலின் (Levelling staff) வாசிப்புகளிரண்டை வாசித்துப் பதிவுசெய்து கொள்க.
- ஸ்ரேடியா வித்தியாசத்தைக் கண்டறிக. (மேல் ஸ்ரேடியா வாசிப்பு - கீழ் ஸ்ரேடியா வாசிப்பு)



கணித்தல்

- பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, இரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையிலான தூரத்தைக் கணிக்கുക.

$$D = KS + C$$

D - இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரம்

K, C - ஆகியன மாறிலிகளாவதோடு, உபகரண உற்பத்தியாளர்களால் இப்பெறுமானங்கள் வழங்கப்படும்.

பெரும்பாலும் $K = 100$, $C = 0$) ஆகும்.

S = ஸ்ரேடியா வித்தியாசம்

முடிபு

மேற்படி ஒவ்வொரு முறையின் மூலமும் தெரிவு செய்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரத்தை அளந்து அப்பெறுமானங்களை ஒப்பிட்டு, செம்மையைச் சோதித்துக்கொள்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- ஸ்ரேடியா முறையினால் கிடைத்தாங்களை அளக்கும்போது தன்னியக்க மட்டமாக்கல் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படும். வாசிப்புக்களைப் பெற முன்னர் உபகரணத்தை மட்டமாக்குவது அவசியமாகும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 10

GPS தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி தரப்பட்ட ஓர் இடத்தின் அமைவைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.2

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- GPS உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி யாதேனுமோர் இடத்தின் அமைவைக் குறித்தல்.
- Navigation மூலம் தெரிவு செய்த யாதேனுமோர் இடத்தின் அமைவைத் துணிதல்
- செயற்பாட்டை நடத்தும் இடத்தில் உயிர்ப்பாகக் (Active) காணப்படத்தக்க செய்மதிகளின் எண்ணிக்கையை GPS உபகரணம் மூலம் துணிவார்.
- குறித்த சந்தர்ப்பத்தில் தெரிவு செய்த இடத்தில் செய்மதிகள் இடப்படுத்தப்பட்டு அமைந்திருக்கும் விதத்தை விளக்கப்படங்கள் மூலம் காட்டுவார். (படமாக்கல்)

அறிமுகம்

: யாதேனுமோர் இடத்தின் (புள்ளியின்) சார்பளவிலான அமைவைக் குறிக்கும்போது x, y ஆள்கூறுகளையும் குத்துயரத்தையும் நேரடியாக GPS உபகரணத்தினால் பெறலாம். யாதேனும் இடத்தின் அமைவைத் துணியும்போது ஒழுக்குகளில் இடப்படுத்தப்பட்டுள்ள மூன்று செய்மதிகளிலிருந்து தகவல்களைப் பெறுவது போதுமானதாயினும் கூட, நேர வேறுபாட்டைப் பெறுவதற்காக நான்கு செய்மதிகளிலிருந்து தரவு பெறுதல் வேண்டும். (ஒழுக்கில் செலுத்தப்பட்டுள்ள செய்மதித் தொகுதிகளில் எந்தவொரு சந்தர்ப்பத்திலும் புவிமீது உள்ள யாதேனும் ஓர் இடத்துக்கான தகவல் பெறுவதற்காகக் குறைந்தபட்சம் நான்கு செய்மதிகள் உயிர்ப்பாகப் (Active) பங்களிப்புச் செய்யும்.)

கோட்பாடு

: மத்திய கோட்டை x அச்சாகவும் கிரீனிச்சு நள்வானை y அச்சாகவும் (அகலாங்கு, நெட்டாங்கு) பயன்படுத்தி, யாதேனும் இடத்தின் சார் அமைவு கண்டறியப்படும். எனினும் நிலத்திட்டங்கள் மற்றும் படங்கள் (Maps) அமைக்கும்போது புள்ளி யொன்றின் பொதுவான அமைவைத் துணிவதற்காக ஆள்கூறுகளும் குறித்த இடத்தின் குத்துயரமும் பயன்படுத்தப்படும். ஆள்கூறுகளைக் கணிக்கும்போது நில அளவைக் கோட்பாடு (Surveying) பயன்படுத்தப்படுவதோடு, இடத்தின் சார்பளவிலான குத்துயரத்தைத் துணிவதற்காக மட்டங்காணல் கோட்பாடு பயன்படுத்தப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- காதகு GPS உபகரணம் (Portable GPS)
- முனைகள், தட்டுப்பொல்லு
- A4 காகிதத்தாள்கள்



GPS உபகரணம்

செய்முறை:

- யாதேனுமோர் இடத்தை அடையாளமிட்டு அதனை A எனப் பெயரிடுக.
 - அந்த இடத்தில் சிறியதொரு மேசை மீது GPS உபகரணத்தை 20 -30 நிமிட நேரம் வைக்குக. அவ்வேளையில் அவ்விடத்தின் ஆள்கூறைப் பெறுக.
 - பின்னர் மற்றுமோர் இடத்துக்குச் (B) சென்று Navigation tool இனைத் தொழிற்படச் செய்து மேலே பெற்ற ஆள்கூறு (A) அமையும் இடத்தைக் கண்டறிந்து B எனும் இடத்திலிருந்து A புள்ளியைச் சந்திக்கும் வரையில் உபகரணத்தினால் வழங்கப்படும் அறிவுறுத்தல்களின் படி பயணித்து (Navigate) A இடத்தை அடைக.
- உயிர்ப்பான நிலையிலுள்ள செய்மதிகளின் எண்ணிக்கையைத் துணிதல். இப்பரிசோதனையை நடத்தும் சந்தர்ப்பத்தில் செயலூக்க நிலையிலுள்ள செய்மதிகளின் எண்ணிக்கையை GPS திரையில் அவதானித்துப் பதிவு செய்து கொள்க.
- Statellite geometry பதிவு செய்தல்
GPS உபகரணத்தை அவதானித்துச் செய்மதிகள் அமைந்திருக்கும் விதத்தை A4 தாளமீது படமாக்குக.

முடிவு

மூன்று குழுவினர், ஒரே இடத்தில், வெவ்வேறாக வாசிப்புக்களைப் பெற்று அவற்றை ஒப்பிடுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- இப்பரிசோதனையை நடத்துவதற்காக, எப்போதும் வானம் திறந்த வெளியாக இருக்கும் ஓர் இடத்தைத் தெரிவு செய்துகொள்ளல் வேண்டும். சரியாக நேரத்தைத் துணிதல், யுத்த நடவடிக்கைகள், tracking போன்றவற்றுக்காகவும் GPS தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தலாம். பரிசோதனையை நடத்தும்போது, தொடக்கத்தில் GPS உபகரணத்தை 20-30 நிமிட நேரம் அவ்விடத்தில் வைப்பதால் ஆள்கூறுகளை மேலும் திருத்தமாப் பெறலாம். ஆள்கூற்றுத் தரவுகள் மூலம் யாதேனும் இடத்தைச் சரியாகக் கண்டறிவதற்காக GPS ஐப் பயன்படுத்தலாம்.
- இங்கு நீங்கள் பயன்படுத்துவது ஒரு காதகு (Portable) GPS உபகரணமாதலால் கிடைக்கும் வாசிப்புக்கள் செம்மை குறைவானவையாகும். எனவே, ஒரே இடத்தில் இரு வேறு ஆட்கள் பெறும் வாசிப்புக்கள் வேறுபட இடமுண்டு.

செய்முறைச் செயற்பாடு 11

தளபீட அளவை முறையில் பாடசாலைத் தோட்டத்தின் ஒரு பகுதியினது கிடைப்படம் தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.3 :

பாடவேளைகள் : 06

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- தளபீட அளவை முறை நில அளவைக்குத் தேவையான உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்து கொள்ளல்.
- களத்தின் (நிலத்தின்) தன்மைக்கேற்பப் பொருத்தமான தளபீட அளவை முறையைத் தெரிவு செய்துகொள்ளல்.
- தளபீடத்தை முக்காலி மீது பொருத்துதலும் மட்டமாக்கலும்.
- திசையை அடையாளமிடல்.
- நிலத்தின் மீது தேவையாக உள்ள புள்ளியைப் படத்தின் மீது அடையாளமிடல்.
- பெற்ற தரவுகளைக்கொண்டு படத்தை வரைவதற்காகப் பொருத்தமான அளவிடையொன்றினைத் தெரிவு செய்தல்.
- தெரிவுசெய்த தளபீட அளவை முறையின் படிமுறைகளைச் சரியாகக் கையாண்டு படத்தை அமைத்தல்.
- படமாக்கிய காணித்துண்டின் பரப்பளவைக் கணித்தல்.

அறிமுகம்

: தளபீட அளவை முறையின்போது அளக்கப்படும் காணியின் படத்தைக் களத்திலேயே அதாவது அளவீடுகளைப் பெறும் சந்தர்ப்பத்திலேயே தயாரித்துக்கொள்ள முடிவது ஓர் அனுகூலமாகும். காணியின் தன்மைக்கேற்ப பொருத்தமான தளபீட அளவை முறையொன்றினைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளலாம்.

முறைகள்

- ஆரைய முறை (Radiation method)
- இடைவெட்டு முறை/முக்கோணவாக்கல் முறை (Intersection/triangulation)
- போகிடல் முறை (Traversing method)

கோட்பாடு

: தளபீட அளவையின் கோட்பாடு, ‘‘சமாந்தரமாக்கல்’’ ஆகும். தளபீட அளவையின்போது எப்பொழுதும் மூன்று புள்ளிகள் சமாந்தரமாக்கப்படும். சகல அளவை இடங்களும் காந்த வடக்கிற்குத் திசைமுகமாதல் வேண்டும்.

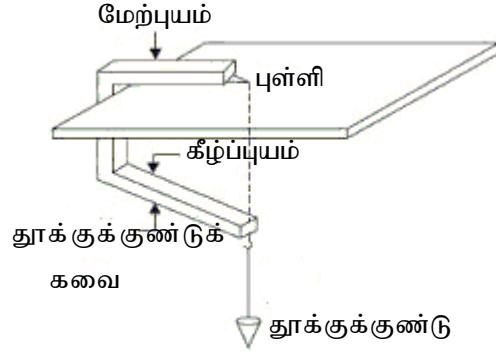
தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- தளபீடமும் முக்காலியும்
- அலிடேட்டு (Alidate)
- தூக்குக்குண்டுக் கவையும் தூக்குக்குண்டும் (plumbing fork and plumb bob)

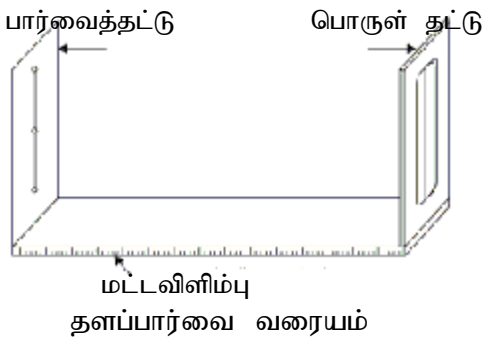
- திசைகாட்டி
- வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள்
- அளவை நாடா
- முளைகள்
- தட்டுப்பொல்லு
- வரைதல் தாள் (Drawing sheet 28" x 22")
- வரைதல் ஊசிகள் (Drawing Pins)
- வரைதல் பலகை (Drawing Board)
- குண்டுசிகள்
- நீர்மட்டம்



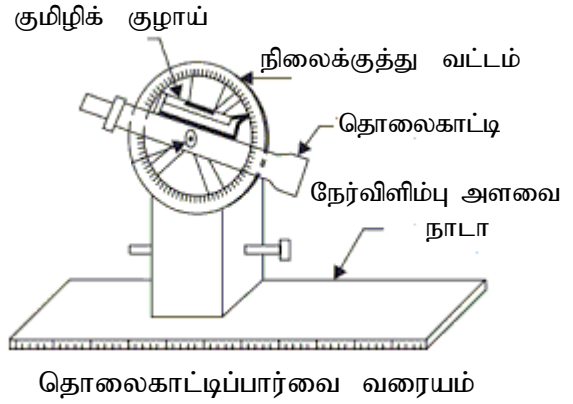
தளபீடமும் முக்காலியும்



தூக்குக்குண்டுக் கவையும் தூக்குக்குண்டு



தளப்பார்வை வரையம்



தொலைகாட்டிப்பார்வை வரையம்



நீர்மட்டம்

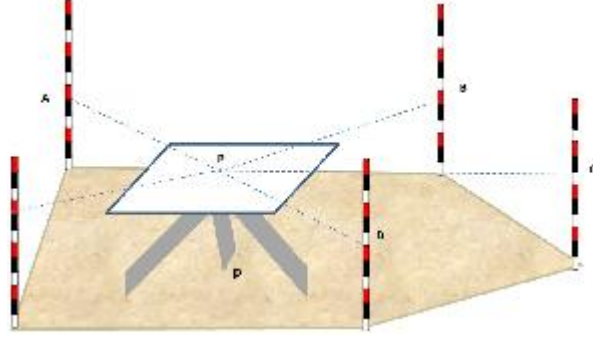
செய்முறை:

- மேற்படி எந்தத் தளபீட அளவை முறையைப் பயன்படுத்துவதாயினும் அதன் முதற்படிமுறையாக, தளபீடத்தை மட்டமாக்கிக் கொள்க. அதற்காகப் பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுக.
- தளமேடையைப் பருமட்டாகக் களத்தின் மத்தியில் எல்லைகளை இயன்ற அளவுக்கு அவதானிக்கத்தக்க ஓர் இடத்தில் பொருத்துக.
- தளபீடத்தில் வரைதல் பலகையைப் (Drawing board) பொருத்தி, அதன்மீது கடதாசியை நிறுத்துக.
- தளபீடத்தை மட்டமாக்கலானது, உபகரணத்தின் தன்மையினால் தீர்மானிக் கப்படுகின்றமையால் அதற்காக Double Level இனை அல்லது நீர்மட்டத் தைப் பயன்படுத்துக.
- காணியின் தன்மைக்கேற்பப் பொருத்தமான ஒரு தளபீட அளவை முறையைத் தெரிவு செய்து கொள்க.

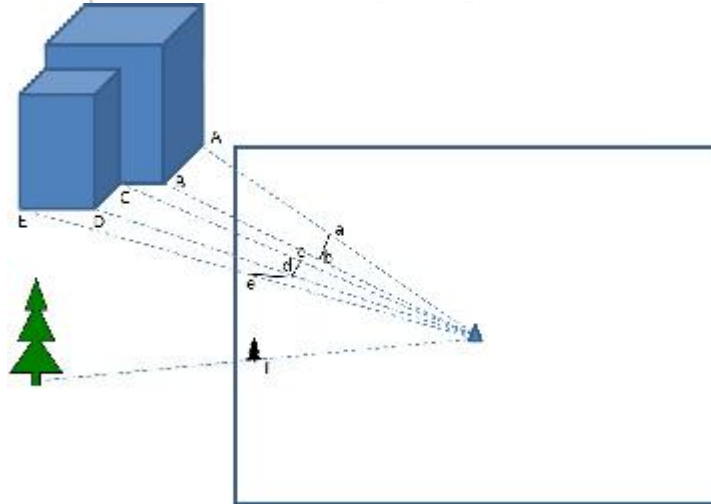
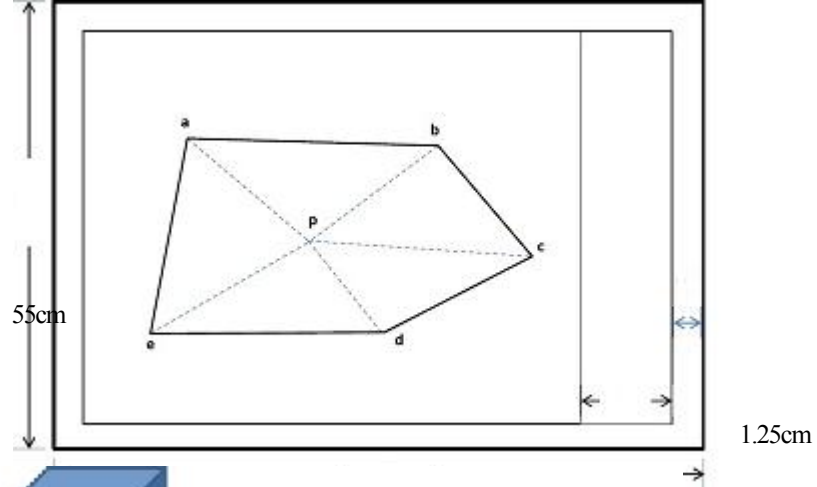
(a) ஆராய முறை (Radiation method)

- காணியின் எல்லையில் சுற்றிவர வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களை நிறுத்துக. (காணியின் வடிவம், சுற்றளவு ஆகியவற்றில் தாக்கம் விளைவிக்கத்தக்க எல்லைப் புள்ளிகள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தல் வேண்டும்.)
- களத்தின் (காணியின்) மத்தியில், அமையுமாறும் எல்லைகள் நன்கு தெரியத் தக்கவாறும் புள்ளியொன்றினைத் தெரிவு செய்க.
- அப்புள்ளி மீது தளபீடத்தைத் தாபித்து மட்டமாக்குக.
- தளபீடத்தில் வரைதல் பலகைமீது தாளை நிறுத்தி வரைதல் ஊசிகள் (Drawing pins) கொண்டு இறுக்கமாக இணைக்குக.
- தாளின் வலது பக்க மேல் முலையில் விளிம்புக்குச் சமாந்தரமாக திசை காட்டியின் விளிம்பு அமையுமாறு திசைகாட்டியை வைத்து தளபீடம் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஆணியைத் தளர்த்தி, வடக்குத் திசை, திசைகாட்டியின் விளிம்புக்குச் சமாந்தரமாகும் வரை பீடத்தைச் சுழற்றி, திசைகாட்டியினது விளிம்பின் வழியே ஒரு கோடு வரைந்து தாளின்மீது வடக்குத் திசையை அடையாளமிடுக. பீடம் அசையாதவாறு ஆணியை இறுக்கி விடுக.
- தாளின் மத்தியில் குண்டுசி குத்துக. பீடத்தின் அமைவைத் தாளின் மீது குண்டுசியொன்றினால் அடையாளமிடுக.
- தாளின் வலது புற மேல் அந்தத்தில் விளிம்புக்குச் சமாந்தரமாக திசை காட்டியின் விளிம்பு அமையுமாறு, திசைகாட்டியை வைத்து, பீடம் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஆணியைத் தளர்த்தி, வடக்குத்திசை, திசைகாட்டியின் விளிம்புக்குச் சமாந்தரமாகும் வரை பீடத்தைச் சுழற்றி திசைகாட்டியின் விளிம்பின் வழியே ஒரு கோடு வரைந்து தாளின்மீது வடக்குத் திசையை அடையாளமிடுக. பீடம் அசையாதவாறு ஆணியை இறுக்கிவிடுக.
- தாளின்மீது குண்டுசி குத்துக. (பீடத்தின் அமைவை தாளின் மீது குண்டுசி யொன்றினால் அடையாளமிடுக.)
- அதனை '0' எனப் பெயரிடுக.
- தூக்குக்குண்டுக் கவை, தூக்குக்குண்டு ஆகியவற்றின் துணையுடன் '0' புள்ளியை நிலத்தின் மீது கண்டறிந்து முளையொன்றை நாட்டி '0' என அடையாளமிடுக. (Centering)

- பின்னர் படத்தில் வரைய வேண்டிய அமைவுகளின் மீது கட்டடக்கோடுகள், எல்லைகள் போன்றவற்றின் மீது (படத்திற் போன்று) வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களைப் பிடித்து அலிடேட்டு எப்போதும் குண்டுசியில் உரசுமாறு வைத்து அலிடேட்டின் நீள் துவாரத்தின் மூலம் பார்த்து மற்றைய அந்தத்தில் உள்ள நிலைக்குத்துக் கோட்டையும் வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களையும் பொருந்தச்செய்து அலிடேட்டின் விளிம்பின் வழியே முறிக்கோடொன்று வரைக.



- நிலத்தில் அமைந்துள்ள '0' புள்ளியிலிருந்து அமைவு அடையாளமிடப்பட்ட குறித்த புள்ளி வரையில், அளவு நாடாவினால் கிடைத்தூரத்தை அளந்து பொருத்தமான ஓர் அளவிடைப்படி வரைந்த கோட்டின்மீது குறித்த புள்ளியைப் படத்தில் அடையாளமிடுக.
- இவ்வாறாகச் சகல தரவுகளுக்காகவும் இச்செயன்முறையை நடத்தி குறித்த புள்ளிகளை இணைத்துப் படத்தைப் பூர்த்திசெய்க.



கணித்தல்

- படத்தின் பரப்பளவைக் காண்க. (படத்தைச் சதுரக்கோட்டுத்தாளில் அல்லது வரைபுத் தாளில் வரைந்து, குறித்த சதுரக்கட்டங்களின் பரப்பளவைக் கணிப்பதன் மூலம்)
- இதற்காகப் பின்வரும் முறைகளைப் பயன்படுத்துக.
 - தளமானியைப் (Planí Meter) பயன்படுத்தல்.
 - முக்கோண முறை
 - சரிவகப்போலி விதி

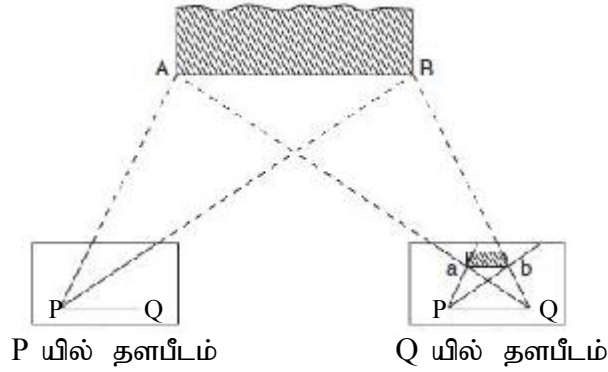
விசேட விடயங்கள்:

- ஆரைய முறையைத் தெரிவு செய்து கொள்வதாயின, காணியின் சகல எல்லைப் புள்ளிகளையும் நன்கு அவதானிக்கக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும். அத்தோடு காணியினுள் எல்லைப்படுத்தத் தக்கவையான தடங்கல்களும் (Barriers) இழிவாதல் வேண்டும்.
- தெரிவு செய்யும் தளமானது, எல்லைகள் தெளிவாகத் தென்படக்கூடிய எல்லைப் படுத்தும் தடங்கல்கள் இழிவான மற்றும் திறந்த (Open) வெளியான ஒன்றாக இருத்தல் வேண்டும்.

(b) முக்கோணவாக்க முறை/இடைவெட்டு (Traingulation/Intersection method)

- அளக்க எதிர்பார்க்கும் காணியின் நிலத்தின் மீது P, Q என இரண்டு புள்ளிகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்க.
- P புள்ளியின் மீது முக்காலியை நிறுத்துக. நீர்மட்டத்தின் மூலம் மேடையை மட்டமாக்குக. (Level)
- காணியைச் சுற்றிவர வரிசைப்பாட்டுக்கோல்கள் நடுக. (A, B, C, D , E... என்றாவாறாக) காணியின் வடிவம், சுற்றளவு ஆகியவற்றில் தாக்கம் விளைவிக்கும் எல்லைப் புள்ளிகள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படல் வேண்டும்.)
- மேசையைச் சுழற்றி திசைகாட்டியின் துணையுடன் வடக்கை அடையாளமிடுக.
- பீடத்தின் மீது நிறுத்திய கடதாசியின்மீது P புள்ளியைத் தூக்குக்குண்டுக் கவை மற்றும் தூக்குக்குண்டைத் துணையாகக் கொண்டு அடையாளமிடுக. அப்புள்ளி P மீது குண்டுசியொன்று குத்துக.
- Q புள்ளி மீது வரிசைப்பாட்டுக் கோலை நிறுத்துக.
- P புள்ளியில் குத்திய குண்டுசியுடன் தொடுகையுறுமாறு அலிடேட்டை வைத்து, Q இல் இடப்படுத்திய வரிசைப்பாட்டுக் கோலை நோக்கியவாறு மேற்படியச் செய்து ஒரு கோடு வரைக. அது அடிக்கோடு (base line) எனப்படும்.
- P யிலிருந்து Q வரையிலான தூரத்தை அளந்து பொருத்தமான ஓர் அளவிடைப்படி, Q புள்ளியை, தாளில் வரைந்த அடிக்கோட்டின் (Baseline) மீது அடையாளமிட்டு Q எனப் பெயரிடுக.
- பின்னர் ஆரையை முறையிற்போன்று P யிலிருந்து குறித்த மற்றைய புள்ளிகளையும் பார்த்து முறிகோடுகள் வரைக.

- பின்னர் தளபீடத்தை Q புள்ளிமீது பொருத்துக. தூக்குக்குண்டுக் கவை, தூக்குக்குண்டு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி P, Q புள்ளிகளை ஒரே நிலைக்குத்துக்கோட்டில் அமையுமாறு மேற்படியச் செய்க. (Orientation)
- நீர்மட்டத்தைப் பயன்படுத்திப் பீடத்தை மட்டமாக்குக.
- இதற்காக முதலில் தளபீடத்தின் ஆணியைத் தளர்த்தி, அலிடேட்டினால் QP கோட்டின் P யினை இலக்கு வைக்குக. பின்னர் அலிடேட்டும் P எனும் இடமும் ஒரே கோட்டில் அமையுமாறு தளபீடத்தைச் சுழற்றுக. அவ்வாறு மேற்படியச் செய்த பின்னர், தளபீடத்தின் ஆணியை இறுக்குக. அப்போது தளபீடமானது P இல் தெரிவு செய்த, வடக்குத் திசையிலேயே அமையும்.
- பின்னர் பார்வை முறையினால் திசைகோளைச் செப்பஞ் செய்க. பின்னர் Q புள்ளியில் ஒரு குண்டுசியைக் குத்தி, அலிடேட்டின் ஊடாக வேறொரு புள்ளியைப் பார்த்து மேற்படியச் செய்து முறிக்கோடு வரைக.
- படத்திற்போன்று P புள்ளியில் இருந்து A புள்ளியை நோக்கி வரைந்த முறிக்கோடு, Q புள்ளியிலிருந்து A புள்ளியை நோக்கி வரைந்த முறிக்கோட்டை இடைவெட்டும் புள்ளியைப் படத்தில் 'a' என அடையாளமிடுக.
- குறித்த இடைவெட்டுப் புள்ளிகளைத் தொடுத்து படத்தில் 'a' என அடையாளமிடுக.



- குறித்த இடைவெட்டுப் புள்ளிகளைத் தொடுத்துப் படத்தைப் பூர்த்திசெய்க.
- பரப்பளவைக் காண்க.

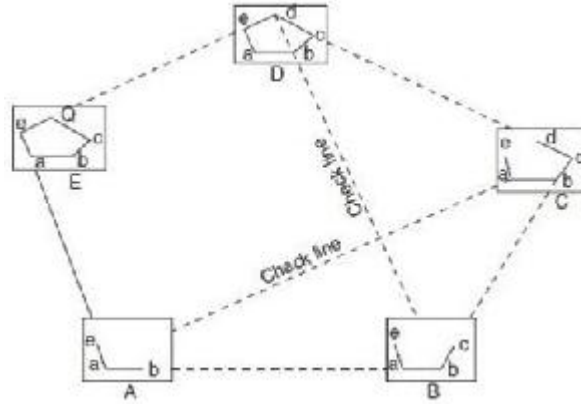
விசேட விடயங்கள்:

- அளக்க எதிர்பார்க்கும் காணியில் நிலத்தின் மீது P, Q என இரண்டு புள்ளிகளைத் தெரிவு செய்யும்போது இடைவெட்டுக் கோணம் $30^{\circ} - 120^{\circ}$ ஆகமாறு தெரிவு செய்து கொள்ளல் வேண்டும்.
- இம்முறையின்போது PQ தூரத்தை மாத்திரமே அளத்தல் வேண்டும்.

(c) போகுமுறை / மூடிய போகு முறை (Traverse Method/Closed Traverse method)

- தளபீடத்தை மட்டமாக்கி நிலத்தின்மீது அளவைத் தானங்களை முளைகள் மூலம் அடையாளமிடுக.
- தாபித்த அளவைத் தானங்களை (Survey station) A, B, C, D எனப் பெயரிடுக. அவ்விடங்களில் வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள் நடுக.

- முதலில் தளபீடத்தை A புள்ளி மீது தாபித்து மட்டமாக்குக.
- வரைதற்பலகை மீது தாளை இணைக்குக.
- திசைகாட்டியினது விளிம்பைத் தாளின் விளிம்புக்குச் சமாந்தரமாக வைத்து, பீடம் வடக்குத் திசையில் அமையுமாறு சுழற்றி வடக்குத் திசையை அடையாளமிடுக.
- U முள்ளூ, தூக்குக்குண்டுக் கவை, தூக்குக்குண்டு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி, A புள்ளியை படத்தில் a என அடையாளமிடுக.
- a இல் ஒரு குண்டுசியை குத்தி, அலிடேட்டின் விளிம்பு அதனுடன் தொடுகையடையுமாறு வைத்து, B புள்ளியையும் E புள்ளியையும் பார்த்துக் கோடுகள் வரைந்து கொள்க.
- AB தூரத்தையும் AE தூரத்தையும் அளந்து வரைந்த கோட்டின் மீது அளவிடையொன்றின்படி b புள்ளியையும் e புள்ளியையும் தாளில் அடையாளமிடுக.
- தளபீடத்தை B புள்ளிக்குக் கொண்டு சென்று B புள்ளியும் e புள்ளியும் ஒரே கிடைக்கோட்டில் அமையுமாறு பொருத்தி மட்டமாக்குக. பின்னோக்கு முறையில் திசையைச் செப்பஞ் செய்து, மேற்படியச் செய்து, விளிம்பின் வழியே கோடொன்று வரைக.
- தளபீடத்தை C புள்ளிக்குக் கொண்டு சென்று மேற்குறிப்பிட்டவாறாக செப்பஞ் செய்க. cd கோட்டை வரைக. இவ்வாறாகவே முன்னால் உள்ள அளவைத் தானங்களுக்குச் சென்று போகை வரைக.
- படத்தை அமைத்துப் பரப்பளவைக் காண்க.



- அளவீடு திருத்தமானதாயின் D புள்ளியிலிருந்து E இனை நோக்கி வரைந்த கோடானது A புள்ளியிலிருந்து அடையாளமிட்ட e புள்ளிக்கு ஊடாகச் செல்ல வேண்டும். அவ்வாறு செல்லவில்லையெனில் யாதேனும் ஓரிடத்தில் தவறு ஏற்பட்டுள்ளது.

முடிவு

மேற்படி மூன்று முறைகளையும் கையாண்டு, குறித்த இடங்களின் படங்களை அமைத்து, அவற்றின் பரப்பளவைக் காண்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- காணியில் தடங்கல்கள் உள்ளனவாயின் அவற்றைத் தவிர்த்தவாறு பயன்படுத்தக் கூடிய ஒரு முறையாகும்.
- இவை, காணியினது எல்லையின் வழியே அல்லது காணியின் எல்லைக்கு உள்ளே அமையலாம். ஒவ்வொரு அளவைத் தானத்திலிருந்தும் அதற்கு அடுத்த அளவைத்தானம் கண்ணுக்கெட்டும் வகையில், அத்தானங்களைத் தெரிவு செய்து கொள்ளல் வேண்டும்.
- இம்முறையின்போது அளவை வழக்கள் ஏற்பட்டுள்ளனவாயின் அவற்றைக் கண்டறியலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 12

சங்கிலி அளவை முறையில் பாடசாலைத் தோட்டத்தின் ஒரு பகுதியின் படத்தைத் தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.4

பாடவேளைகள் : 08

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- சங்கிலி அளவைக்குத் தேவையான உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்தல்.
- தரப்பட்ட ஒரு நிலப்பகுதியின் பருமட்டான படம் வரைதல்.
- பருமட்டமான படத்தின் மீது பிரதான சங்கிலிக்கோடு ஏனைய சங்கிலிக்கோடுகள், அளவையீட்டுத் தானங்கள், உப தானங்கள் செவ்வை பார்ப்புக் கோடுகளை (Check line) அடையாளமிடல்.
- பிரதான சங்கிலிக் கோட்டின் திசையைத் திசைகாட்டி மூலம் அடையாளமிடல்.
- பார்வைச் சதுரம் மூலம் குத்தளவுப் புள்ளிகளை அடையாளமிடல்.
- சங்கிலிக் கோட்டின் வழியே தூரத்தையும் உரிய குத்தளவுப் புள்ளிக்குரிய தூரத்தையும் அளந்து கள ஏட்டில் (புல ஏட்டில் - field book) பதிவு செய்தல்.
- கள ஏட்டில் உள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி, பிரதான சங்கிலிக் கோட்டை அதன் திசைக்கு அமைய வரைதல்: முக்கோணிகள் வதைல், அவை சரியானவையா எனப் பரிசீலித்தல்.
- அந்தந்தச் சங்கிலிக் கோட்டின் விவரங்கள் மற்றும் குத்தளவு களின்படி படத்தை வரைதல்.

அறிமுகம்

: கோட்டுத் தூரங்களை மாத்திரம் பயன்படுத்தி காணியொன்றின் பரப்பளவைக் காணுதல் மற்றும் அக்காணியில் அமைந்துள்ள பொருள்களின் அமைவைக் காட்டுவதற்காகச் சங்கிலியைப் பயன்படுத்தி அளவீடு செய்வதே சங்கிலி அளவையீடு எனப்படுகின்றது. சங்கிலி முறை நில அளவையின்போது நிலமானது (காணி) சில முக்கோணிகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

பிரதான சங்கிலிக் கோட்டின் வழியே சங்கிலி இடப்படுவதோடு, குத்தளவுகளை அடையாளமிடுவதற்காகப் பார்வை, பார்வைச் சதுரம் (Optical Square) பயன்படுத்தப்படும். குறித்த குத்தளவுத் தூரங்களை அளப்பதற்காக அளவு நடா பயன்படுத்தப்படும்.

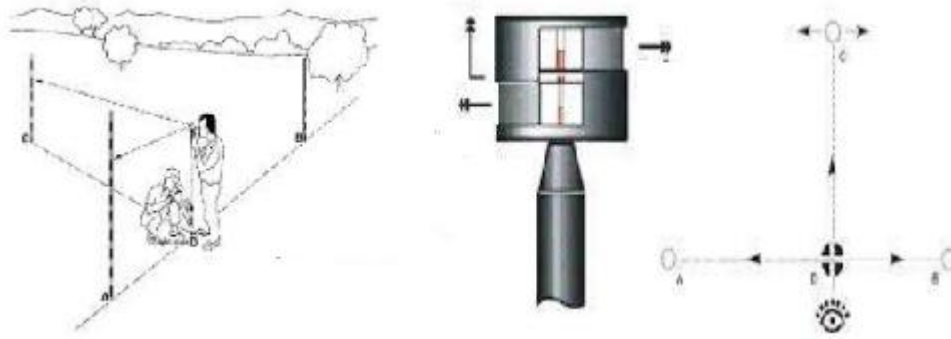
கோட்பாடு

: சங்கிலி அளவையீட்டு முறையின் கோட்பாடு முக்கோண வாக்கமாகும்.

1. Whole to Part- இதன்போது முதலில் புலத்தின் (மொத்தப் புலத்தின்) எல்லைகள் அடையாளமிடப்படும். இரண்டாவதாகப் பொருள்களின் அமைவு அடையாளமிடப்படும். இல்லையேல், முக்கோணியொன்றில் யாதேனும் சிறிய வேறுபாடு காரணமாக, அவ்வழு வளர்ச்சியடைந்து படத்தின் வடிவம் வேறுபடுவதோடு பரப்பளவும் வேறுபடும்.
2. புள்ளியொன்றின் அமைவைத் துணிதல் - ஒரு குறித்த புள்ளியின் அமைவானது, குறைந்தபட்சம் இரண்டு நோட்டமறி அளவீடுகள் மூலம் பெறப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

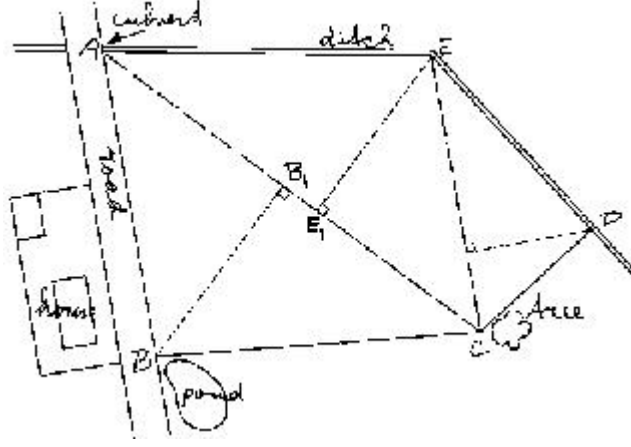
- மீற்றர் முறைச் சங்கிலி (Metric chain)
- அளவு நாடா - 2
- பார்வைச் சதுரம்
- திசைகாட்டி
- முளைகள் - சில
- தட்டுப்பொல்லு
- புல ஏடு (கள ஏடு)
- பென்சில்



பார்வைச் சதுரம்

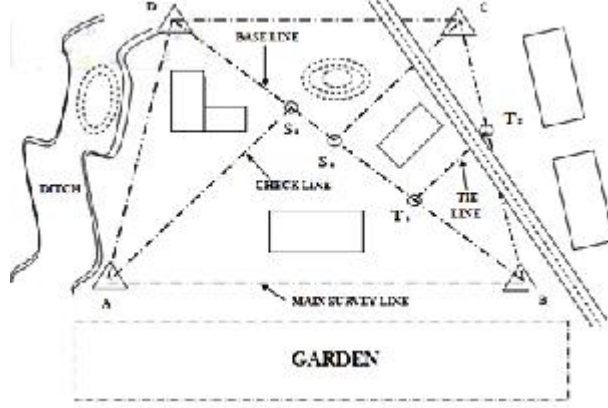
செய்முறை:**1. புலச் செயற்பாடு (Field Practice)**

- படம் வரைவதற்குரிய காணியில் உலவி, அக்காணியின் பருமட்டான ஒரு படத்தைப் புல ஏட்டில் வரைந்துகொள்க.
- அப்பருமட்டான படத்தில் காணியின் சகல தகவல்களையும் அதாவது கட்டடங்கள், பாதைகள், எல்லைகள், நுழைவாயில்கள், தடங்கல்கள், நிலத்தின் தன்மை போன்றவற்றை அடையாளமிடுக.



- அப்பருமட்டான படத்தில் (Prospection Diagram) பிரதான சங்கிலிக்கோடு, அளவையீட்டுத் தானங்கள் (Survey Stations) உப அளவையீட்டுத் தானங்கள் (Sub Survey Stations) ஆகியவற்றை அடையாளமிடுக.
- இதற்காகப் பிரதான சங்கிலிக்கோடு, எல்லைகள், பொருள்களின் அமைவிடங்கள் அதிக தொகையைக் குறுங்குத்தளவுகள் மூலம் காட்டக்கூடியவாறு காணியின் நடுவே ஒரு நீண்ட கோடாக அமையுமாறு தடங்களைத் தாபித்து அடையாளமிடுக.
- முக்கோணிகள் அமைக்கும்போது குறைந்த தொகை முக்கோணிகளால் ஒட்டுமொத்தக் காணியும் உள்ளடக்கப்படுமாறு அளவையீட்டுத் தானங்களை தெரிவுசெய்து கொள்க.
- உப அளவையீட்டுத் தானங்களையும் செவ்வைபார்ப்புக் கோடுகளையும் வரைந்து கொள்க.
- பிரதான அளவையீட்டுத் தானங்களையும் உப அளவையீட்டுத் தானங்களையும் பெயரிட்டு அவற்றை விவரிக்குக. ஒரு தானத்தில் (Station) இருந்து நிலையான மூன்று அமைப்புகளுக்கேனும் தூரத்தை அளந்து புல ஏட்டில் பதிவு செய்து கொள்க.
- நிலத்தின் வடக்கு - தெற்குக் கோட்டை திசைகாட்டியின் துணையுடன் பருமட்டான படத்தின் மீது இடுக.
- பிரதான சங்கிலிக் கோட்டில் ஆரம்பித்து, சகல சங்கிலிக் கோடுகளும் விவரங்களைப் புல ஏட்டில் பதிவுசெய்க.
- நிலத்துக்குக் குறுக்காக உள்ள பிரதான அளவையீட்டுக் கோட்டை (Base line) முதன்மையாகக் கொண்டு அளக்கும் கருமத்தை ஆரம்பித்து, அடிக்கோட்டிலிருந்து எல்லைகள், கட்டடங்கள், ஏனைய தரவுகள் பெறவேண்டிய இடங்களின்பால் அவற்றின் குத்தளவுத் தூரத்தைப் பதிவுசெய்து கொள்க.
- அந்தந்தச் சங்கிலிக் கோட்டுக்குரிய விவரங்களை உள்ளடக்குவதற்காக புல ஏட்டில் தனித்தனிப்பக்கத்தை ஒதுக்கிக்கொள்க.
- சங்கிலிக் கோட்டின் வழியே தூரத்தை அளக்க முடியுமாயினும் அதற்காக ஒரு சங்கிலி கிடையாத சந்தர்ப்பங்களில் அளவை நாடாவொன்றினைப் பயன்படுத்தலாம். குத்தளவுத் தூரங்களை அளப்பதற்காக மற்றுமொரு அளவு நாடாவைப் பயன்படுத்துக.
- சங்கிலிக் கோட்டின்மீது குத்தளவுத் தூரப் புள்ளியைக் கண்டறிவதற்காக அளவு நாடாவை அல்லது பார்வைச் சதுரத்தைப் பயன்படுத்துக.

- எல்லா முக்கோணிகளுக்காகவும் செவ்வை பார்ப்புக் கோடுகள் (Checklines) இடுக. குத்தளவுகள் வரைவது கடினமாக அமையும் சந்தர்ப்பங்களில் (குத்தளவுத் தூரமானது தரப்பட்டுள்ள அளவு நாடாவின் தூரத்தைவிடக் கூடுதலாக இருக்கும் வேளைகளில்) மற்றுமொரு உப பிரதானச் சங்கிலிக் கோட்டை அமைத்து அதற்குரிய குறுங்குத்தளவுகளை அடையாளமிடுக.



- புல வேலைகளை நிறைவுசெய்து படத்தை அமைக்குக.

படத்தை அமைத்தல்

- பொருத்தமான ஓர் அளவிடையைத் தெரிவு செய்க.
- முதலில் பிரதான சங்கிலிக் கோட்டை அதன் திசைக்கு அமைய வரைக.
- பின்னர் முக்கோணிகளை வரைந்துகொள்க.
- செவ்வை பார்ப்புக் கோடுகளை வரைந்து புல அளவையீடுகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்குக.
- அந்தந்தச் சங்கிலிக் கோட்டின் விவரத்தின்படி குத்தளவுக் கோடுகளை வரைந்து விவரங்களை வரைந்து கொள்க.
- சுவடு வரைதல் தாளொன்றில் (Tracing paper) காணியின் விவரங்களை மாத்திரம் சுவடாக வரைந்து கொள்க. சங்கிலிக் கோடுகள், முக்கோணிகள், குத்தளவுக் கோடுகள் போன்றவற்றை வரைய வேண்டாம். திசையை அடையாளமிடுங்கள். காணியின் அளவிடை (Scale) போன்றவற்றை எழுதிப் படத்தைப் பூர்த்தி செய்க.

முடிபு

சங்கிலி முறை அளவையீட்டின் மூலம் காணியின் படத்தை வரைந்து முன்வைக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- படத்தை வரைந்து முடிக்கும் வரையில் புலத்தில் தாபித்த அளவையீட்டுத் தானங்கள் மற்றும் ஏனைய இட அறிகுறிகளை அப்புறப்படுத்துவதைத் தவிர்க்குக.
- படத்தை அமைக்கும்போது கூர் முனைகளைக் கொண்ட முக்கோணிகள் அமைப்பது அவசியமாகும். மிகச்சிறிய (30° இலும் குறைவான) மற்றும் மிகப் பெரிய (120° இலும் கூடுதலான) முக்கோணிகளை அமைக்கும்போது கூர் முனைகள் அமைவதில்லை. அப்போது விற்களின் மூலம் தெளிவான புள்ளி கிடைப்பதில்லை.

செய்முறைச் செயற்பாடு 13

**எளிய மட்டங்காணலும் தெரிவு செய்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கு
இடையிலான பக்கத்தோற்றத்தை வரைவாக்கலும்**

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.5

பாடவேளைகள் : 06

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மட்டங்காணலுக்காகப் பொருத்தமான உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் இனங்காணல்.
- மட்டங்காணலுக்காக உபகரணங்களை ஆயத்தப்படுத்தல்.
- அளவு நாடாவைப் பயன்படுத்தி, தீர்மானிக்கப்பட்ட ஒரு கோட்டின் வழியே கிடைத்தூரத்தை அளந்து அடையாளமிடல்.
- உபரணத்தைத் தாபித்து, அளவைக் கோலின் சரியான வாசிப்பைப் பெறல்.
- “உபகரண உயரம்” எனும் முறைப்படி புள்ளிகளின் குத்துயரத்தைக் கணித்தல்.
- எளிய மட்டங்காணலின்படி இரண்டு புள்ளிகளின் குத்துயர வேறுபாட்டைக் கூறுதல்.
- தெரிவு செய்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையிலான தூரத்தையும் அந்தந்தப் புள்ளியின் குத்துயரத்தையும் வரைபாக்குதல்.

அறிமுகம்

- : புவியின்மீது புவிக்கு மேலேயும் புவியின் உள்ளேயும் அமைந்த புள்ளிகளின் சார்பளவிலான உயரத்தை அதாவது குத்துயரத்தைத் துணியும் செயன்முறையே மட்டங்காணல் எனப்படுகின்றது. மட்டங்காண வேண்டிய இரண்டு இடங்களும் அருகருகே உள்ளபோது, எளிமையான மட்டங்காணல் முறை பயன்படுத்தப்படுவதோடு, இரண்டு இடங்களுக்கும் இடையிலான தூரம் கூடுதலானதாயின், வித்தியாசமுறை மூலம் அவ்விரண்டு இடங்களுக்கும் இடையிலான உயர வித்தியாசத்தைத் துணியலாம்.

தரப்பட்ட கோட்டின் வழியே குத்துயரத் தூரத்துக்கும் மற்றும் அந்தந்தப் புள்ளியில் குத்துயரத்துக்கும் இடையே வரைபை வரைவதால் பக்கத் தோற்றங்களை வரைபாக்கலாம்.

கோட்பாடு

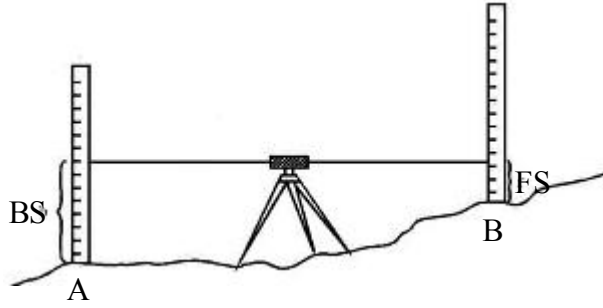
- : புவியின் குத்துயரம் அறியப்பட்ட புள்ளியொன்றுக்குச் சார்பாக, குத்துயரம் அறியப்படாத ஒரு புள்ளியின் குத்துயரத்தைக் கூறுவதே, மட்டங்காணலின்போது செய்யப்படும். குத்துயரம் அறியப்பட்ட புள்ளிகள், பீடக்குறிகள் (Bench Mark) எனப்படும். இதன்போது நிலைக்குத்து உயரம் அளக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- தன்னியக்க மட்டம்
- மட்டக்கோல்
- அளவு நாடா
- முளைகள் சில
- தட்டுப்பொல்லு
- பீடக் குறிகள்
- புல ஏடு (கள ஏடு)
- வரைபுத்தாள்

செய்முறை:**(i) எளிய மட்டங்காணல்**

- நிலத்தின் மீது கிட்டிய இரண்டு புள்ளிகளை A, B என முளைகளை நாட்டி அடையாளமிடுக.
- A, B புள்ளிகளிரண்டுக்கும் இடையே தன்னியக்க மட்டத்தை இடப்படுத்தி உபகரணத்தை மட்டமாக்குக.
- உபகரணத்தைத் தாபித்து A, B புள்ளிகளிரண்டிலும் மட்டக்கோலை வைத்து A, B ஆகிய இடங்களில் குத்துயரத்தை அளந்து கொள்க. தன்னியக்க மட்டத்தின் குறுக்கு மயிரிழைகள் (Cross hairs) ஊடறுக்கும் புள்ளியினால் புள்ளியின் குத்துயரம் காட்டப்படும்.
- A, B புள்ளிகளுக்கு இடையிலான குத்துயர வித்தியாசத்தைக் கணிக்குக.

**கணித்தல்**

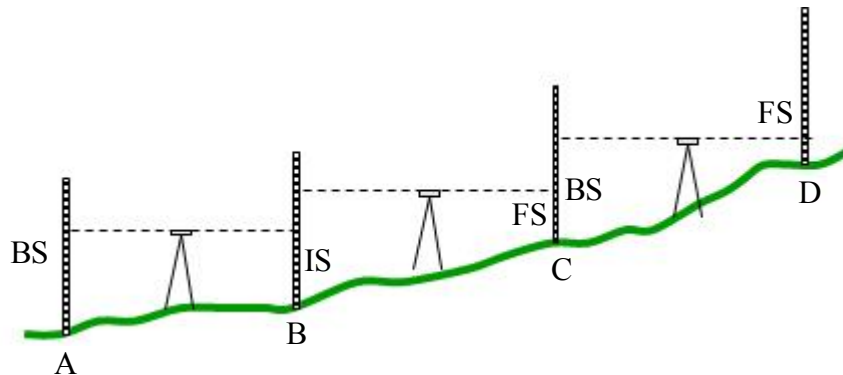
A, B புள்ளிகளுக்கு இடையிலான குத்துயர வேறுபாடு = BS - FS

(ii) தெரிவுசெய்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே பக்கத்தோற்ற வரைபு வரைதல்

- A தொடக்கம் B வரையில் திட்டவட்டமான இடைவெளிகளில் முளைகள் நட்டு சில புள்ளிகளை அடையாளமிடுக. (முளைகளுக்கு இடையில் இடைவெளி 10, 15, 20, ... மீற்றர் ஆக அமையலாம். சிறிய இடைவெளியொன்றினைத் தெரிவு செய்து கொள்வதால், மேலும் திருத்தமான நீள்வெட்டு வரைபொன்றினைப் பெறலாம்.)
- A புள்ளிக்கு அருகே தற்காலிக பீடக்குறியொன்றைத் (TBM) தாபிக்குக.

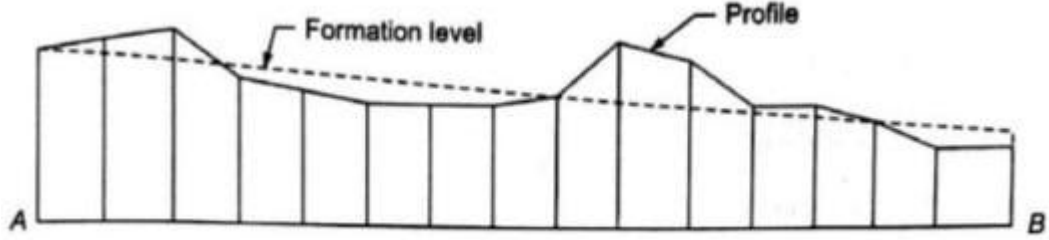


- தன்னியக்க மட்டத்தை அதன் முக்காலி மீது பொருத்தி, பொருத்தமான ஓர் இடத்தில் இடப்படுத்துக.
- தொலைகாட்டியை, கண்மட்டத்திற்குச் செப்பஞ்செய்து மட்டமாக்குக.
- தன்னியக்க மட்டத்தை முடிவிலியில் குவியச்செய்து, கண்துண்டின் ஊடாகப் பார்த்து பரவயண்மை வழுவை நீக்குக.
- மட்டக்கோலை பீடக்குறி மீது நிலைக்குத்தாகப் பிடித்து பிற்பார்வை (BS) வாசிப்பைப் பெற்று அதனை மட்டப்புத்தகத்தில் மட்டப்பக்கத்தில் BS நிரலில் பதிவு செய்க.
- மட்டக்கோலை A புள்ளிக்குக் கொண்டு சென்று, அங்கு மட்டக்கோலின் வாசிப்பைப் பெற்று அதனை IS நிரலில் பதிவுசெய்க.
- மீண்டும் மட்டக்கோலை அடுத்த புள்ளிக்கு/முளைக்குக் கொண்டு சென்று, அங்கு குறித்த வாசிப்பைப் பெற்று அப்புள்ளிக்குரிய IS நிரலில் பதிவுசெய்க.
- தன்னியக்க மட்டத்தின் முதலாம் அமைவு மூலம் வாசிப்புக்கள் பெறுவது வரையறைப்படுமாயின், அதனை வேறோர் இடத்துக்கு மாற்ற முன்னர், பெற்ற இறுதியான வாசிப்பைக் குறித்த இறுதிப்புள்ளியினது FS நிரலில் பதிவுசெய்க.
- FS வாசிப்பைப் பெற்ற பின்னர் தன்னியக்க மட்டத்தை முன்னோக்கிக் கொண்டு சென்று, பொருத்தமான ஒரு புதிய இடத்தில் தாபித்து, முன்னர் FS வாசிப்பைப் பெற்ற இடத்தில் மீண்டும் BS வாசிப்பைப் பெறுக.
- இவ்வாறாக, பீடக்குறியில் ஆரம்பித்து A புள்ளியிலிருந்து B புள்ளி வரையில் மட்டங்காணலை நடத்துக.
- B புள்ளியிலிருந்து மீளவும் தொடங்கி பீடக்குறி வரையில் மட்டங்கண்டு, இறுதியில் பீடக்குறி FS வாசிப்பு மட்டங்காணலின் பின்னர், மட்டங்காணல் செய்முறையைப் பூர்த்திசெய்க.



Station	Dis- tance (m)	READINGS			HEIGHT OF INSTRUMENT	REDUCE D LEVEL	REMARK S
		B.S	I.S	F.S			

- Height of the Instrument (HI - உபகரணத்தின் உயர) முறையில் ஒவ்வொரு புள்ளியினதும் குத்துயரத்தை (மாற்றிய மட்டத்தை - Reduced Level) கணிக்குக.
- வரைபுத்தாளொன்றை எடுத்து X அச்சின் மீது A தொடக்கம் D வரை புள்ளிகளைத் தூரத்தின்படி அடையாளமிடுக. அந்தந்தப் புள்ளியின் குத்துயரத்தை Y அச்சின்மீது அடையாளமிட்டு வரைபைப் பூர்த்தி செய்க.



முடிபு

சில புள்ளிகளில் தன்னியக்க மட்டத்தைத் தாவித்து, அளவீடுகள் பெறுவதற்கான பருமட்டான திட்டத்தை வரைந்து காட்டுக.

அதற்குரிய அளவீடுகளை அடையாளமிட்டுக் குத்துயரத்தை அட்டவணையொன்றில் காட்டுக. (தூரம், BS, IS, FS, குத்துயரம் ஆகியன அடங்கியுள்ள அட்டவணை)

விசேட குறிப்புகள்:

- குறைந்த பட்சம் 4 - 5 புள்ளிகளுக்காகவேனும் வாசிப்புக்கள் பெற்று, HI முறையில் குத்துயரத்தை அளக்கும் திறனைப் பெறுவது முக்கியமானது.
- வரைந்த வரைபினால் A புள்ளி தொடக்கம் B புள்ளி வரை முளைகள் நட்ட கோட்டின் வழியே நீள்வெட்டின் தோற்றம் வகைகுறிக்கப்படும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 14

சமவ்யரக் கோட்டுப் படமொன்றின் பருமட்டான படத்தைத் தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 3.6

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- தெரிவு செய்த ஒரு நிலப்பகுதியில் பின்னல் (Grid) முறையில் புள்ளிகளை அடையாளமிடுதல்.
- பின்னல் படத்தை வரைந்து தானத்தின் உயரத்தைக் கணித்தல்.
- இடைச்செருகல் (Interpolation) மூலம் சமவ்யரக் கோடுகள் அமைத்தல்.
- படத்தைத் தயாரித்தல்.

அறிமுகம் : சமமான குத்துயரமுள்ள புள்ளிகளை இணைத்து வரையப்படும் கோடே சமவ்யரக்கோடு ஆகும். சமவ்யரக்கோட்டுப் படங்கள் வரையும்போது சமமான உயரமுள்ள புள்ளிகள் இணைக்கப்படும். வெவ்வேறு நோக்கங்களை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காக சமவ்யரக் கோட்டுப் படங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதோடு நிலத்தின் தன்மை பற்றிய கருத்துக்களைக் கூறுவதற்கும் அவற்றைத் துணையாகக் கொள்ளலாம்.

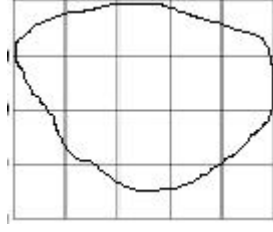
கோட்பாடு : தெரிவு செய்த ஒரு நிலப்பகுதியில் சமமான குத்துயரமுள்ள புள்ளிகளை இணைப்பதால் சமவ்யரக் கோட்டுப் படமொன்றினை அமைப்பதே இதன் கோட்பாடாகும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- முக்காலியும் தன்னியக்க மட்டமும்
- பென்சில், வரைபுத்தாள்
- வரைதற் பலகை
- வரைதல் ஊசி (Drawing pin)
- அளவு நாடா, முளைகள், தட்டுப்பொல்லு

செய்முறை:

- அளக்க வேண்டிய பிரதேசத்தில் நிலத்தோற்றத்துக்கும் படம் தயாரித்தலின் நோக்கத்துக்கும் அமைவாக நிலத்தைச் சதுரக் கட்டங்களாகப் பிரிக்குக. (பின்னலின் (Grid) ஒரு சதுரக்கட்டத்தின் அளவு, 5m x 5m தொடக்கம் 25m x 25m வரை வேறுபட இடமுண்டு.)



- பின்னல் ஊடறுக்கப்படும் இடத்தில் முளைகள் அல்லது வரிசைப் பாட்டுக் கோல்கள் நடுக.
- அந்த ஊடறுக்கும் புள்ளிகளின் குத்துயரத்தை தன்னியக்க மட்டத்தின் மூலம் அளந்து பதிவு செய்க.
- அளந்தறிந்த தரவுகளை வரைபுத்தாளொன்றில் வரையப்பட்டுள் சதுரக் கட்டங்களின்மீது அடையாளமிடுக.
- இத்தரவுகளை இடைச்செருகல் செய்க.
- சமமான குத்துயரமுள்ள புள்ளிகளை இணைத்து வரைபைப் பூர்த்தி செய்க.
- பின்னர் வரைபைப் பயன்படுத்தி, பக்கத்தோற்ற வரைபை வரைக. அதன் மூலம் படத்தின் தகவல்களுக்கு விளக்கமளிக்கலாம். (Interpretation)

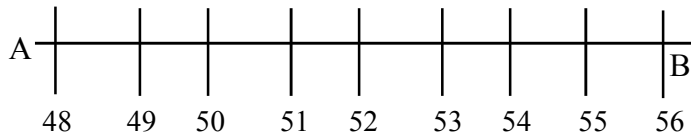
இடைச்செருகல் (Interpolation)

A		B	
	48	53	
C	37	D46	

A, B, C, D என்பது ஒரு சதுரக்கட்டத்தின் நான்கு முலைகளாகும். அந்நான்கு முலைகளினதும் மாற்றிய உயர மட்டங்களைச் செயன்முறை மூலம் கண்டறிந்துள்ளதாகக் கருதுவோம். அவற்றின் மாற்றிய உயரங்கள் முறையே 48m, 53m, 37m, 46m எனக் கருதுவோம். மேலும் சமவயரக் கோட்டு வித்தியாசம் 5m எனவும் கொள்வோம். இனி, இச்சதுரக் கட்டத்தில் 40m, 45m, 50m மாற்றிய உயரம் கொண்ட சமவயரக் கோடுகள் வரையலாம்.

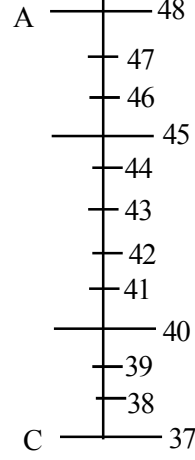
மேலும் இச்சதுரக் கட்டத்தின் ஒரு பக்க நீளம் 10m எனவும் அது வரைப்புத்தாளொன்றின் மீது ஒரு சிறிய கட்டத்தினால் ஒரு மீற்றரைக் காட்டுமாறு அளவுத்திட்டத்தின்படி வரையப்பட்டுள்ளதாகவும் கருதுவோம். முதலில் AB கோட்டைத் தெரிவுசெய்து கொள்வோம்.

A இற்கும் B இற்கும் இடையிலான உயர வேறுபாடு = 53m - 48m = 5m. மேலும் 50 m சமவயரக்கோடு இந்த AB கோட்டை ஊடறுக்குமாறு செல்கின்றது.

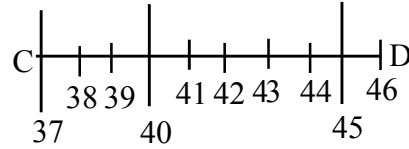


இதற்காக AB கோட்டைச் சமமான 5 பகுதிகளாகப் பிரித்தல் வேண்டும். அப்போது இரண்டு சிறிய கட்டங்களால் 1 m நிலைக்குத்து உயரம் காட்டப்படும். அடுத்ததாக AC கோட்டைக் கருதுவோம்.

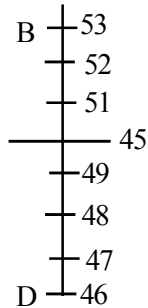
$$\begin{aligned} A \text{ இற்கும் } C \text{ இற்கும் இடையிலான உயர வேறுபாடு} &= 48 - 37 \\ &= 11\text{m} \end{aligned}$$



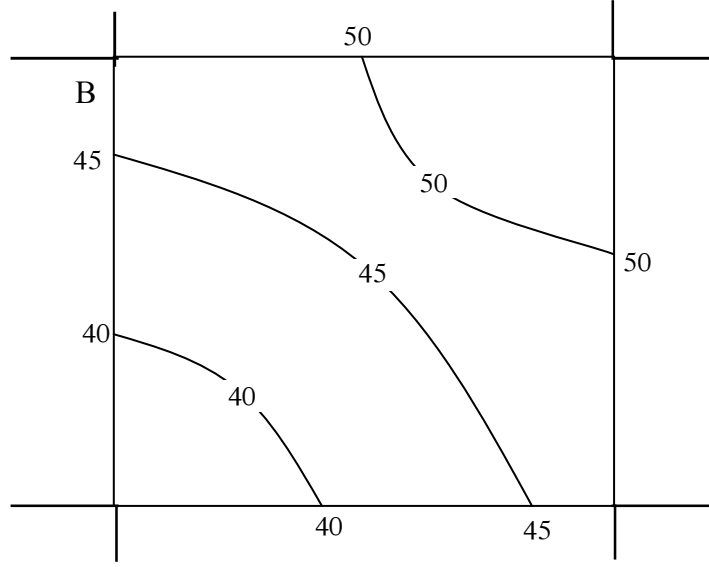
இப்போது கோட்டைச் சமமான 11 பிரிவுகளாகப் பிரித்தல் வேண்டும்.
CD கோட்டின்மீது உயர வேறுபாடு = 46 - 37
= 9m



அதாவது கோட்டைச் சமமாக 9 பகுதிகளாகப் பிரித்தல் வேண்டும்.
B இற்கும் D இற்கும் இடையிலான உயர வேறுபாடு = 53 - 46
= 7m



அதாவது அக்கோட்டைச் சமமான 7 பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.
இச்சதுரக் கட்டத்துக்கான சமவுயரக்கோட்டுப் படம் பின்வருமாறு அமையும்.



முடிவு

சமவுயரக்கோட்டுப் படம் மற்றும் பக்கத்தோற்ற வரைபு ஆகியன மூலம் நிலத்தின் தன்மை பற்றிக் கருத்துத் தெரிவிக்குக.

செய்முறைச் செயற்பாடு 15

மழைநீர்க்காப்பு அமைப்பொன்றை நிருமாணித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 4.1

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மழைநீர்க் காப்பு அமைப்பொன்றின் திட்டத்தைத் தயாரித்தல்.
- மழைநீர்க் காப்பு அமைப்பொன்றினை ஆக்குவதற்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
- மழைநீர்க் காப்பு அமைப்பைக் கட்டியெழுப்புதல்.

அறிமுகம் : இலங்கையில் மழைநீர்க் காப்புத் (Rain water harvesting) தேவைப் பாடு அதிகரித்து வருகின்றது. தற்போது உலர் வலயத்துக்கும் இடை வலயத்தின் சில பிரதேசங்களுக்கும் கிடைக்கும் ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி குறைவாக இருத்தலும் நிலக்கீழ் நீர் மாசடைவதுமே இதற்கான பிரதான காரணங்களாகும். மேலும், விவசாய மற்றும் எனைய கருமங்களுக்காக மழை நீரைப் பயன்படுத்த முடிவதும் வீணாகும் (ஓடி வழியும்) மழை நீரை வினைத் திறனாகப் பயன்படுத்த வாய்ப்புக் கிடைப்பதும் இதன் அனுகூலங்களாகும்.

கோட்பாடு : மழைநீர்க் காப்புக்காக, நிலமேற்பரப்பில் ஓடிவழியும் நீர் பயன்படுத்தப்படும். எந்தவொரு மழைநீர்க் காப்புத் தொகுதியிலும் அடங்கியிருக்க வேண்டிய அடிப்படையான மூன்று பகுதிகள் உள்ளன.

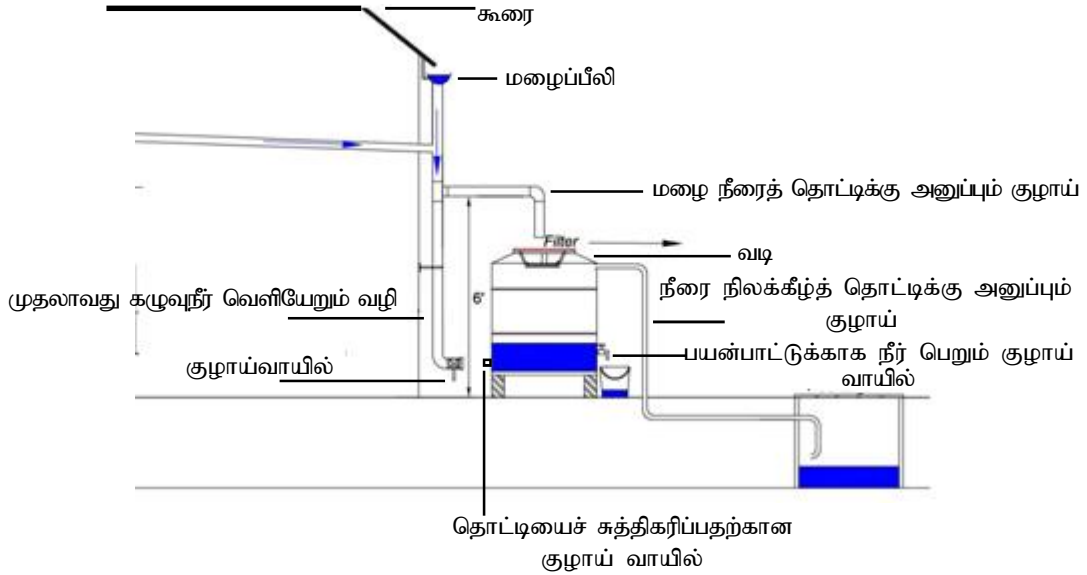
1. மழை நீர்ச் சேகரிப்புக்கான போசிப்புப் பரப்பு அதாவது மழைநீர் விழும் மேற்பரப்பு
2. நீரைச் சேகரித்த இடத்திலிருந்து களஞ்சியத் தொட்டி வரையில் கொண்ட செல்வதற்கான தொகுதி
3. பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பம் வரையில் நீரைச் சேகரித்து வைப்பதற்கான தொட்டி அதாவது ஏந்தி.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

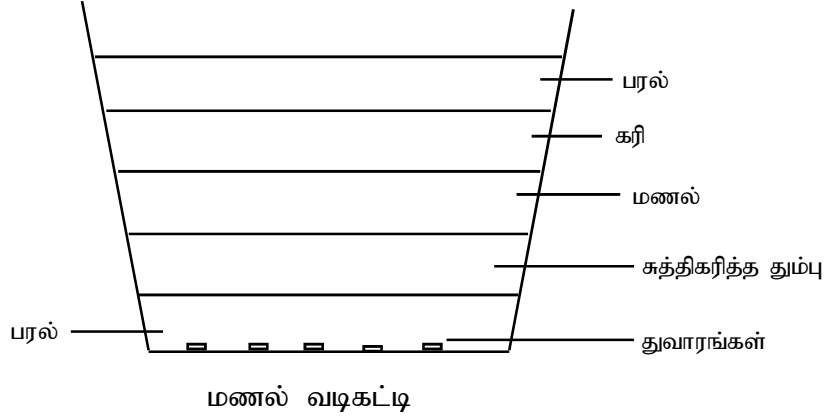
- 1000 l கொள்ளவுள்ள நீர் சேமிப்புத்தொட்டி (3 1/2equal T கொண்டது.)
- PVC குழாய்கள். வெவ்வேறு அளவு விட்டமுள்ளவை.(5, 7.5, 15cm)
- 7.5cm பிளாத்திக்கு மழைப்பீலியும் மழைப்பீலி மறைப்பும்
- மழைப்பீலி மறைப்புக்கான பிளாத்திக்கு வலை.
- 37.5cm விட்டமுள்ள பிளாத்திக்கு வாளி
- கரி
- சிறிய கற்கள்
- குழாய் வாயில்கள் - 3 (மேற்படி குழாய்களின் விட்டத்துக்குப் பொருத்தமானவை)

செய்முறை:

- மழைநீர் சேகரிப்புக்கான மேற்பரப்பாகப் பயன்படுத்த எதிர்பார்க்கும் கூரையின் அருகே உள்ள மரங்களின் கிளைகளைக் கத்தரித்து, கூரைமீது இலைச்சருகு விழுவதைக் குறைக்குக.
- கூரையையும் மழைப்பீலிகளையும் சுத்திகரிக்குக.
- மழைப்பீலிகளில் ஒன்றுசேரும் நீரை, கீழ்நோக்கிக் கொண்டு செல்வதற்காக, தேவையான இடங்களில் equal T இட்டுத் தயார்ப்படுத்திக்கொள்க.
- அவ்வாறாக மழைப்பீலியிலிருந்து கீழ்நோக்கி நீரைக் கொண்டு செல்லும் குழாயினுள் வடிகட்டியாக, வலை மறைப்பொன்று இடுக.



- மழைப்பீலியின் விட்டத்துக்கு அமைவாக, மழைப்பீலியிலிருந்து கீழ் நோக்கி நீரைக் கொண்டு செல்லும் குழாய்களின் விட்டத்தைத் தீர்மானிக்குக. (இதற்காக விட்டம் கூடிய குழாயைப் பயன்படுத்துக.)
- நீரைக் கீழ்நோக்கிக் கொண்டு செல்லும் குழாயை படத்திற் போன்று equal T பகுதியொன்றினால், முதலாவது கழுவுநீரை வெளியேற்றும் குழாய், நீரைச் சேமிக்கும் தொட்டிக்கு நீரைக் கொண்டு செல்லும் குழாய் என்றவாறு அமைத்துக்கொள்க.
- முதலாவது கழுவுநீரை வெளியேற்றும் குழாயின் அந்தத்தில் தேவையான போது நீர்ப்பிரவாகத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான ஒரு குழாய்வாயிலைப் பொருத்துக.
- தொட்டியினுள் நீரை அனுப்பும் குழாயைப் படத்திற்போன்று, தேவையான அளவு நீளமுடையதாக அமைத்து மணல் வடிகட்டியின்பால் வழிப்படுத்துக.



- நீர் சேகரிப்புத் தொட்டியை, நிலத்தின்மீது பொருத்தமானவாறு மட்டமாக உறுதியாக நிறுத்திக் கொள்க.
- நீர் சேகரிப்புத் தொட்டியின் மூடியைக் கழற்றி, அதன் அளவுக்குப் பொருத்தமானவாறு பிளாத்திக்கு பேசின்/வாளி ஒன்றினை நிறுத்துவதற்கு ஏற்றவாறு அமைத்துக்கொள்க.
- அப்பிளாத்திக்குப் பாத்திரத்தை/வாளியை, பின்வருவது போன்று மணல் வடிகட்டியாக அமைத்துக்கொள்க. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு மணல் வடிகட்டியில் கீழிருந்து மேலாக முறையே, பரல், சுத்திகரித்த தும்பு, மணல், கரி, பரல் ஆய்வற்றைப் படிப்படியாக இட்டு நிரப்பிக் கொள்க.
- தொட்டியின் தாழ்வான பகுதியில் குழாயும், குழாய்வாயிலும் பொருத்தி, தொட்டியைச் சுத்திகரிக்கும்போது நீர் முழுவதையும் வெளியேற்றக் கூடியவாறாக அமைத்துக் கொள்க.
- தொட்டியில் மேற்படி குழாய்க்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் அதிலும் சற்று உயரத்தில் பயன்பாட்டுக்காக நீரை வெளியே எடுப்பதற்கேற்றவாறு குழாயும் குழாய்வாயிலும் பொருத்திக் கொள்க.
- தொட்டியில் மழைநீர் நிரம்பிய பின் மேலதிக நீர் வெளியேறுவதற்காக, தொட்டியின் மேற்பகுதியில் குழாயொன்று பொருத்திக்கொள்க.
- தயார்ப்படுத்திய தொட்டியை உரிய இடத்தில் தாபித்து, முதன் முதலாகக் கிடைக்கும் மாசுக்களடங்கிய மழைநீரை வெளியேற்று குழாய் மூலம் வெளியேறச் செய்து, அக்குழாய் வாயிலை மூடிவிடுக. சுத்தமான நீரை மாத்திரம் மணல் வடிகட்டியின் வழியே தொட்டியினுள் சேர இடமளிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- மழைநீரைச் சேகரிப்பதன் நோக்கங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு, நீர்ச் சேமிப்புத் தொட்டியின் கொள்ளளவைத் தீர்மானித்துக் கொள்க.
- பாடசாலையில் மாதிரி அமைப்பாக, சிறிய தொட்டியொன்றினைத் தயார்ப்படுத்திக் கொள்க.
- நிலமட்டத்தில் மழைநீரைச் சேமிக்கும் ஒரு முறையே இங்கு காட்டப்பட்டுள்ளது. நிலக்கீழ்த் தொட்டிகளிலும் மழைநீரைச் சேமிக்கலாம் என்பதையும் எடுத்துக் காட்டுக.
- குழாய்களின் விட்டத்தையும் நீளத்தையும் தேவைக்கேற்பப் பொருத்தமானவாறு அமைத்துக் கொள்ளலாம்.
- மணல் வடிகட்டியை அமைக்கும்போது வடிகட்டல் செயன்முறை நிகழ்த்தக்கவாறாக அமைத்துக்கொள்வது குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 16

மொத்தத் தொங்கல் நிலைத் திண்மப் பொருள்களின் (Total Suspended Solids - TSS) அளவைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- அளவுச்சாடியைப் பயன்படுத்தி நீர்க் கனவளவுகளைச் சரியாக அளத்தல்.
- வடிதாளைப் பயன்படுத்தி, தொங்கல்நிலைத் திண்மப் பொருள்களை வடித்தெடுத்தல்.
- மொத்த தொங்கல்நிலைத் திண்மப் பொருள்களின் (TSS) அளவைத் துணிதல்.

அறிமுகம்

: நீரில் திண்மப் பொருள்கள் இரண்டு விதங்களில் அடங்கியிருக்கும். அவற்றுள் ஒன்று நீரில் கரைந்த திண்மப் பொருள்கள் (Dissolved Solids -DS); மற்றையது தொங்கல் நிலைத் திண்மப் பொருள்கள் (Suspended Solids -SS)

1. தொங்கல் நிலையில் உள்ள மொத்தத் திண்மப் பொருள்களின் அளவு (TSS)

2 μm அல்லது அதிலும் சிறிய துளைகளுள்ள வடிதாளினால் வடித்த பின்னர் வடிதாளில் தேங்கி நிற்கும் மொத்தத் திண்மப் பொருள்களின் அளவே இதுவாகும். (அடைய விடுதல், மிதக்கச் செய்தல், வடித்தல் ஆகிய முறைகள் மூலம் கழிவு நீரில் உள்ள TSS இனை நீக்க முடியுமாதலால், கழிவுநீர் மாதிரியில் TSS பெறுமானத்தை அறிந்துகொள்வது முக்கியமானது.)

2. நீரில் கரைந்த நிலையில் உள்ள மொத்தத் திண்மப் பொருள்களின் அளவு (TDS)

மேற்படி வடிகாட்டியினால் வடித்த பின்னர், வடிந்து ஒன்று சேரும் நீரில் அடங்கியுள்ள மொத்தத் திண்மப் பொருள்களின் அளவு ஆகும். நீரில் கரைந்த நிலையில் உள்ள அயன்கள் இதில் அடங்கும். பொதுவான முறையில் அடையவிடுவதன் மூலம் அல்லது வடித்தல் மூலம் இத்திண்மப் பொருள்களை வேறாக்க முடியாது. எனவே, அதற்காக வேறு முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

கோட்பாடு

: 2 μm இலும் பெரிய நீரில் தொங்கல் நிலையில் உள்ள துணிக்கைகளை 2 μm துளைகள் கொண்ட வடிதாளினால் வடித்து வேறாக்கிக் கொள்ளலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- நான்கு தசம தானங்களுக்குத் திருத்தமாக அளக்கக்கூடிய பகுப்பாய்வுத் தராசு (four place analytical balance)
- உலர்த்தி
- மின் கனலடுப்பு (Drying Oven)
- 250 ml முகவை
- 100 ml அளவுச்சாடி
- புனல்
- வடிதாள்கள்
- பெத்திரிக் கிண்ணங்கள்
- காய்ச்சிவடித்த நீர் அடங்கிய கழுவு போத்தல்
- கண்ணாடிக் கோல்
- கூம்புக்குடுவை
- துளிப்பான் (Dropper)
- வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற நீர் மாதிரிகள்

செய்முறை:

- உலர்ந்த பெத்திரிக் கிண்ணம், வடிதாள் ஆகியவற்றின் நிறையை அளந்தறிக. (W_1)
- நீர் மாதிரியை நன்கு கலக்கி அதிலிருந்து 100 ml இனை அளவுச்சாடியினால் அளந்து எடுக்குக. (முதலில் 100 ml அளவுக்கோட்டை நெருங்கும் வரை நீரை நிரப்பி, பின்னர் 100 ml அளவுகோடு வரையில் நிரப்புவதற்காகத் துளிப்பானைப் பயன்படுத்துக. நீர்ப் பிறையுருவின் கீழ்மட்டம் 100 ml அளவுக் கோட்டை அடைந்துள்ள நிலையில் கிடைப்பது சரியான வாசிப்பாகும்.
- கூம்புக்குடுவை மீது புனலை வைத்து, பெத்திரிக் கிண்ணத்துடன் சேர்த்து நிறை அறியப்பட்ட வடிதானை மடித்து புனலினுள் அணையுமாறு வைக்குக.
- அளவுச்சாடியில் உள்ள நீர் மாதிரியை (100 ml) வடித்து, தொங்கல் நிலைத் துணிக்கைகளை வடிதாளின் மீது சேகரித்துக் கொள்க. (அளவுச் சாடியில் அளத்தெடுத்த மாதிரியில் உள்ள மொத்தத் திண்மப் பொருள்களின் திணைவை அளப்பது அவசியமாதலால், கழுவு போத்தல் மூலம் கழுவி, அதில் தேங்கியுள்ள துணிக்கைகள் எல்லாவற்றையும் வடிதாளின் மீது இட்டு நீரை வடிய இடமளிக்குக.
- **105°C** வெப்பநிலையில் கனலடுப்பைத் தொழிற்படச் செய்க.
- தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைகள் வெளியேறிவிடாதவாறு வடிதானைப் புனலில் இருந்து வெளியே எடுத்து பெத்திரிக் கிண்ணத்தில் வைத்து, உலர்வதற்காக **105°C** யில் உள்ள கனலடுப்பினுள் இடுக. கனலடுப்பினுள் இட்ட பின்னர் பெத்திரிக் கிண்ணத்தின் மூடியைத் திறந்து விடுக.
- மாறாத்திணிவு கிடைக்கும் வரையில் உலர்த்துக. (ஏறத்தாழ 48 மணி நேரம்)
- உலர்த்திய பின்னர் உலர்த்தியினுள் வைத்து அறைவெப்பநிலை வரையில் குளிர விட்டு, திணைவை அளந்துகொள்க. (W_2)

- பெற்ற அவதானிப்புக்களை ஓர் அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

பயன்படுத்திய நீர்க்கனவளவு (V ml)	
கனலடுப்பில் உலர்த்திய வடிதாள் + முடியுடன் பெத்திரிக்கிண்ணத்தின் திணிவு (W_1 mg)	
மாறா நிறை கிடைக்கும் வரை உலர்த்திய தொங்கல் நிலைத் துணிக்கைகளடங்கிய வடிதாள் + முடியுடன் பெத்திரிக்கிண்ணத்தின் திணிவு (W_2 mg)	

TSS அளவைக் கணித்தல்

$$TSS = \frac{W_2 - W_1}{V} \text{ mgl}^{-1} \text{ (ppm)}$$

முடிவு

வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண் மாதிரிகளின் TSS அளவைக் கணிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- ஒரு லீற்றரில் அடங்கியுள்ள தொங்கல் நிலை மொத்தத் திண்மப் பொருள்களின் அளவை மில்லிகிராம்களில் எடுக்கும்போது அது ppm (parts per million) ஆகக் கிடைக்கும்.
- நீர் மாதிரியிலிருந்து 100 ml இனை அளந்தெடுக்கும் போது அந்நீர் மாதிரியை நன்கு கலக்குக.
- நிறையை அளப்பதற்காக உலர்த்தியிலிருந்து பெத்திரிக் கிண்ணத்தை வெளியே எடுக்கும்போது மீண்டும் நீராவி உறிஞ்சுவதைத் தவிர்ப்பதற்காகப் பெத்திரிக் கிண்ணத்தினை முடியினால் மூடுக.
- வடித்தல், உலர்த்துதல், நிறையை அளத்தல் ஆகியவற்றை நடத்தும் எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் தொங்கல் நிலைத் துணிக்கைகள் வெளியேறாதிருப்பதை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளுங்கள்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 17

நீரின் நிறத்தைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.1

பாடவேளைகள் : 01

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- ‘செக்கி’ தட்டைச் சரியாகக் கையாள்தல்.
- Forel-Ule அளவிடையைச் சரியாக இனங்காணல்.
- Forel-Ule அளவிடையைப் பயன்படுத்தி நீர்மாதிரியொன்றின் நிறத்தைத் துணிதல்.

அறிமுகம்

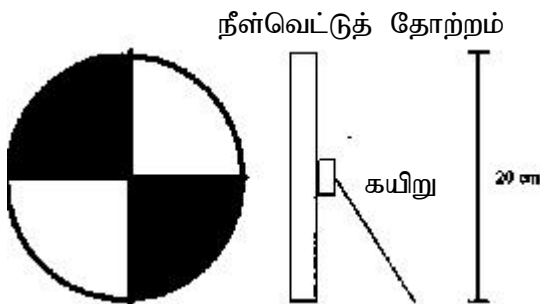
: நீர் ஒரு நிறமற்ற திரவமாயினும், நீரில் கரைந்துள்ள அல்லது தொங்கல் நிலையில் உள்ள உலோக அயன்கள், சேதனப் பொருள்கள், அங்கிகள், கனியங்கள் போன்றவை கட்புலனாகு ஒளியின் சில வீச்சுக்களைச் சேர்ந்த ஒளிக் கதிர்களை உறிஞ்சுவதால், வெண்ணிற மேற்பரப்பில் பட்டுத் தெறித்து வரும் ஒளி வெவ்வேறு நிறங்களைக் கொண்டதாக இருக்க இடமுண்டு. அதற்கமைய நீரில் அமிழ்த்திய வெண்ணிற மேற்பரப்பொன்றின்மீது கட்புலனாகின்ற நிறமே நீரின் நிறமாகப் பதிவுசெய்யப்படும். அந்நிறத்தை ஒரு குறித்த நிற அளவிடை யொன்றுடன் (Forel-Ule) ஒப்பிட்டு, குறித்த நீர்மாதிரியின் நிறம் தீர்மானிக்கப்படும்.

கோட்பாடு

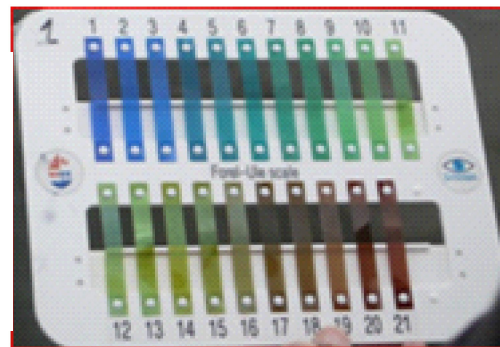
: வெண்ணிற மேற்பரப்பு மீது விழும் ஒளிக்கதிர்களை Forel-Ule அளவிடையுடன் ஒப்பிடும் கட்புல முறையைக் கையாண்டு நீரின் நிறத்தைத் துணிதலே இதன் கோட்பாடாகும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- செக்கி தட்டு (Secchi disk)
- Forel-Ule நிற அளவிடை
- நீர்மாதிரி அடங்கியுள்ள பாத்திரங்கள்



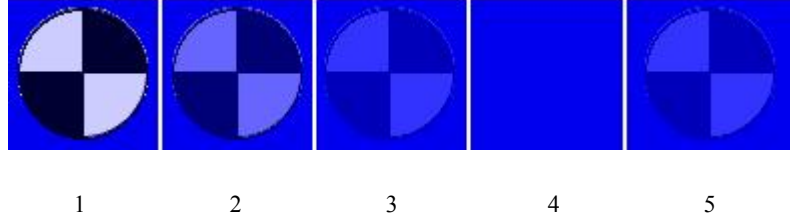
செக்கி தட்டு



Forel-Ule நிற அளவிடை

செய்முறை:

- செக்கித் தட்டை மெதுவாக நீரினுள் அமிழ்த்துக.
- அது பார்வையிலிருந்து மறைந்த பின்னர் (1 - 4) மீண்டும் மெதுவாக மேலே உயர்த்துக.
- அது கட்டிலனாகத் தொடங்கும் சந்தர்ப்பத்தில் (5) அதன் நிறத்தை Forel –Ule நிற அளவிடையின் எண்களுடன் ஒப்பிட்டு (6) இலக்கத்தைக் குறித்துக் கொள்க.



1 2 3 4 5



6

முடிபு

மண் மாதிரிகள் சிலவற்றின் நிறத்தை Forel –Ule நிற அளவிடையுடன் ஒப்பிடுக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- Forel –Ule அளவிடையுடன் நிறத்தை ஒப்பிட்டுச் சோதிக்கும்போது கறுப்பு - வெள்ளை ஆகிய இரண்டு நிறங்களும் உள்ள செக்கித் தட்டொன்றைப் பயன்படுத்துவதாயின், வெண்ணிறப் பகுதியின் நிறத்தையும் Forel –Ule அளவிடையின் நிறத்தையும் ஒப்பிடுதல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 18

நீர் மணத்தைச் சோதித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.1

பாடவேளைகள் : 01

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- தரப்பட்ட நீர்மாதிரியொன்றின் மணத்தைச் சோதித்தல்
- மணத் தொடக்கப் பெறுமானத்தைக் (Threshold Odour Number - TON) கணித்தல்.

அறிமுகம் : நீருக்கு மணம் இல்லையாயினும் அதனுடன் சேரும் இரசாயனப் பொருள்கள், நுண்ணங்கிகள், அந்நுண்ணங்கிகளால் நீருடன் சேர்க்கப்படும் பல்வேறு பொருள்கள் போன்றவை காரணமாக, நீர் மணத்தைப் பெற இடமுண்டு.

கோட்பாடு : ஐதாக்கிய நீர் மாதிரிகளுள், மணவுணர்ச்சியைத் தராத உச்ச விகிதத்தைக் கொண்ட கலவை மூலம் நீர்மாதிரியின் TON பெறுமானத்தைப் பெறலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- மணமற்ற நீர் (காய்ச்சி வடித்த நீர் அல்லது அது இல்லாதபோது போத்தலில் அடைத்த நீர்)
- அளவுச்சாடி
- 250 ml முகவைகள் 7

செய்முறை:

- தரப்பட்ட மண் மாதிரியொன்றினைப் பின்வரும் அட்டவணைப்படி ஐதாக்கி, இறுதிக்கனவளவு 200 ml ஆகுமாறு சோதனை மாதிரியைத் தயாரிக்குக.

சோதனை மாதிரி இல	சோதிப்பதற்குரிய நீர் மாதிரியின் கனவளவு (ml)	காய்ச்சிவடித்த நீர் அல்லது மணமற்ற நீர்க்கனவளவு	TON பெறுமானம்
01	200	-	1
02	100	100	2
03	70	130	3
04	50	150	4
05	35	165	6
06	25	175	8
07	17	183	12

மூலம்: வேர்ஜீனியா தொழினுட்பப் பல்கலைக்கழகம், சிவில் எந்திரவியல் துறை (TON = Threshold Odour Number)

- சோதனை மாதிரி இல. 7 இல் தொடங்கி, மேல்நோக்கி, மணத்தைச் சோதிக்குக.

மண உணர்ச்சியைத் தராத, கூடுதலான கனவளவு விகிதத்தைக் கொண்ட சோதனை நீர்மாதிரியைத் தெரிவு செய்துகொள்க. இதற்குரிய TON பெறுமானமே தரப்பட்ட நீர்மாதிரியின் TON பெறுமானம் எனக் கொள்ளப்படும்.

TON ஐக் கணித்தல்

$$TON = \frac{A + B}{A}$$

A = நீர் மாதிரியின் கனவளவு

B = மணமற்ற நீர்மாதிரியின் கனவளவு

முடிவு

நீர் மாதிரிகள் சிலவற்றின் TON பெறுமானத்தைச் சோதித்து அவை பருகுவதற்குப் பொருத்தமானவையா என முடிவுசெய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- குடிநீர், மணமேதுமற்றதாக இருத்தல் வேண்டும். அதன் TON பெறுமானம் 1 ஆக இருத்தல் வேண்டும். இது 3 ஐத் தாண்டுவது எந்தவகையிலும் பொருத்தமற்றது.

குறித்த அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி TON ஐக் காண்பதற்காக, மண் மாதிரியையும் மணமற்ற நீரையும் கலக்கும்போது அவ்விரு நீர்க் கனவளவு கனிதும் கூட்டுத்தொகை (அதாவது மொத்தக் கனவளவு) 200 ml ஆதல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 19

நீரின் கலங்கல் தன்மையைச் சோதித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.1

பாடவேளைகள் : 01

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- செக்கித் தட்டைப் பயன்படுத்தி நீரின் கலங்கல் தன்மையைத் துணிதல்.
- வெவ்வேறு நீர் மாதிரிகளின் கலங்கல் தன்மையை ஒப்பிடுதல்.

அறிமுகம்

: நீரின் கலங்கல் தன்மைக்குப் பிரதானமாக, நீரில் தொங்கல் நிலையில் உள்ள களி, அடையல், சேதனப் பொருள்கள், நுண்ணங்கிகள் ஆகியனவே காரணமாகும். நீரைச் சுத்திகரிக்கும்போது நீரில் தொங்கல் நிலையில் உள்ள நுண்ணிய திண்மப் பொருள்களை வீழ்படியச் செய்வதற்காகச் சேர்க்க வேண்டிய திரட்சியாக்கியின் அளவைத் தீர்மானிப்பதில் கலங்கல் தன்மை அளவீடுகள் முக்கியத்துவம் பெறும்.

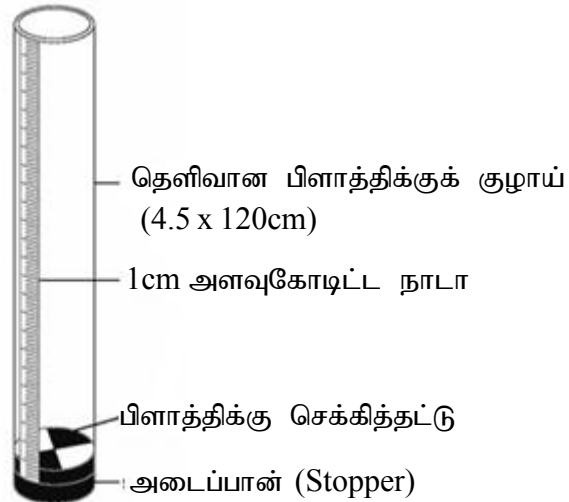
கலங்கல் தன்மையை அளப்பற்குச் சில முறைகள் உள்ளன எனினும் இலகுவான, மலிவான முறை செக்கித் தட்டைப் பயன்படுத்தி அளப்பதாகும்.

கோட்பாடு

: ஒளிக்கதிர்கள் நீரில் எவ்வளவு ஆழத்துக்குச் செல்லும் என்பதன் மூலம் கலங்கல் தன்மையைக் குறிப்பிடலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

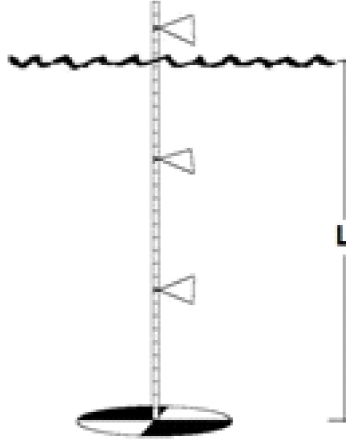
- 20 cm விட்டமுள்ள செக்கித்தட்டு
- ஆழத்தை அளப்பதற்காக அளவீட்டு உபகரணம்/கலங்கல் தன்மைக் குழாய் (Turbidity tube)



கலங்கல் தன்மைக் குழ

செய்முறை:

- நீர் மேற்பரப்பின் ஊடாக நோக்கி, செக்கித்தட்டு பார்வையிலிருந்து மறையும் வரையில் மெதுவாக அதனை நீரினுள் அமிழ்த்தி, அவ்வாறு மறையத் தொடங்கும் சந்தர்ப்பத்தில் ஆழத்தைப் (L_1) பதிவு செய்துகொள்க.
- மீண்டும் தட்டை மெதுவாக மேலே உயர்த்தியவாறு, அது கட்புலனாகத் தொடங்கும் கணத்தில் நீர் மேற்பரப்பிலிருந்து செக்கித் தட்டு வரையிலான ஆழத்தை (L_2) பதிவு செய்துகொள்க.

**கணித்தல்**

- இரண்டு வாசிப்புக்களினதும் சராசரிப் பெறுமானத்தை (L) கணிக்கുക.

$$L = \frac{L_1 + L_2}{2}$$

முடிவு

இவ்வாறாக ஏறத்தாழ மூன்று இடங்களில் வாசிப்புக்களைப் பெற்று நீரின் கலங்கல் தன்மையைக் குறிப்பிடுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- செக்கித் தட்டு அமைந்திருக்கும் ஆழமானது, அவதானிப்பவரது புலக்கூர்மை, ஒளிச்செறிவு ஆகியவற்றுக்கமைய வேறுபட இடமுண்டாதலால் மீண்டும் மீண்டும் தரவு பெறும்போது ஒரே அவதானிப்பாளர் நாளின் ஒரு குறித்த நேரத்தில் அளவீடுகளைப் பெறுவதன் மூலம் செம்மையை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 20

நீரின் வெப்பநிலையை அளத்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.1

பாடவேளைகள் : 01

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- நீர்முதலொன்றின் வெவ்வேறு ஆழமட்டங்களில் வெப்பநிலை வாசிப்புக்களைப் பெறுதலும் அவற்றை ஒப்பிடுதலும்.
- நேரத்துக்கு ஏற்ப பரப்பளவு நீர்ப்படையில் வெப்பநிலை வேறுபடுவதை அளத்தலும் வாசிப்புக்களை வரைபாக்கலும்.

அறிமுகம்

: வளிமண்டல வெப்பநிலைக்கும் நீரின் வெப்பநிலைக்கும் இடையே வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றமையால் வளிமண்டலத் தினைப் போன்று கணப்பொழுதில் நீரின் வெப்பநிலை வேறுபடுவதில்லை. எனவே, ஓய்வில் உள்ள நீர்முதலொன்றின் வெப்பநிலை மாற்றமடைதலானது மிக மெதுவாகவே நிகழும். எனவே, ஓய்வில் உள்ள நீரின் வெவ்வேறு ஆழ மட்டங்களில் வெப்பநிலை வேறுபட்டுக் காணப்படும். மேலும், வெப்பநிலை மாறலானது மேற்பரப்புப் படையில் கூடுதலானதாக இருப்பதோடு, வெவ்வேறு ஆழ மட்டங்களில் வெப்பநிலை வாசிப்புக்களைப் பெறுவது முக்கியமானது.

கோட்பாடு

: 'வெப்பநிலை' என்பது குறித்த சந்தர்ப்பத்தில் யாதேனும் பொருளில் அடங்கியுள்ள வெப்பச்சக்தி அளவினது அளவீடாகும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- இருண்ட நிறச் சோதனைப் பொருட் போத்தல்கள்
- வெப்பமானி (0 - 100°C)
- மீற்றர் கோல்

செய்முறை:

- கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளவாறு வெவ்வேறு ஆழ மட்டங்களில் (மேற்பரப்பு L_1, L_2) நாளில் வெவ்வேறு நேரங்களில் (t_1, t_2, t_3) வெப்பமானி வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

ஆழம் (cm) t_1 t_2 t_3

மேற்பரப்பு

L_1

L_2

- வெப்பநிலையை அளக்கும்போது நீர் கலக்கப்படாதவாறு முதலில் மேற்பரப்புப் படையினதும் பின்னர் முறையே L_1 , L_2 ஆழங்களிலும் மாதிரிகளைப் பெற்று வாசிப்புகளைப் பெறுக.
- வாசிப்புக்களைப் பெறும்போது சோதனைப் பொருட் போத்தல்களை நீரில் அமிழ்த்தி அதனுள் நீர் நிரம்பிய பின்னர், மூடியினால் இறுக்கமாக மூடி வெளியே எடுக்குக.
- வெளியே எடுத்த உடனேயே போத்தல் மூடியைத் திறந்து வெப்பமானியை அமிழ்த்தி வெப்பநிலையை வாசிக்குக.

முடிபு

பெற்ற தரவுகளை வரைபாக்கி, நீரின் வெவ்வேறு படைகளில் வெப்பநிலை வேறுபடுதல் தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- நீர்முதலொன்றிலிருந்து தரவுபேறும்போது ஏனைய வாசிப்புகளைப் பெற முன்னர் வெப்பநிலை வாசிப்புக்களைப் பெறுதல் வேண்டும். ஆழத்திற்கேற்ப வெப்பநிலை வேறுபட இடமுண்டாதலால் நீர் கலக்கப்படுமாயின் குறித்த படையின் சரியான வெப்பநிலை வாசிப்பைப் பெற முடியாது போக இடமுண்டு.
- வெப்பநிலை வாசிப்புக் கணப்பொழுதில் வேறுபட இடமுண்டாதலால், நீர் மாதிரிகளைப் பெற்ற உடனேயே அவற்றின் வெப்பநிலையை வாசித்துப் பதிவுசெய்து கொள்வதில் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும். மேலும், வெப்பமானியின் குமிழ் முழுமையாக நீர் மாதிரியினுள் அமிழ்ந்து காணப்படுதல் வேண்டும். வெப்பமானிக் குமிழ் நீருக்கு வெளியே இருக்கும் நிலையில் பெறும் வாசிப்பு வளிமண்டல வாசிப்பாக இருக்க இடமுண்டு.
- ஆழத்துக்கேற்ப வெப்பநிலை வேறுபாட்டை அவதானிப்பதற்கெனின், ஆழமான நீர்ப்பக்கத் தோற்றமொன்று இருப்பது அவசியமாகும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 21

நீரின் pH பெறுமானத்தைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.1

பாடவேளைகள் : 01

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- pH மானியைச் சரியாகக் கையாள்தல்.
- pH மானியைப் பயன்படுத்தி நீர் மாதிரியொன்றின் pH பெறுமானத்தை அளத்தல்.

அறிமுகம் : pH என்பது நீரின் ஐதரசன் அயன் (H^+) செறிவில் எதிர் மடக்கைப் பெறுமானம் ஆகும். மண்ணில் அடங்கியுள்ள கனிய வகைகள், தாய்ப்பாறை, மனிதச் செயற்பாடுகள் ஆகியன மூலம் மண்ணுடன் சேரும் வெவ்வேறு இரசாயனப் பொருள்கள் காரணமாகவும் அவை பிரிகையடைவதன் விளைவாகவும் நீரின் pH பெறுமானம் வேறுபடும்.

கோட்பாடு : நீர் மாதிரியில் அடங்கியுள்ள ஐதரசன் அயன் (H^+) செறிவு குறைவானதெனின் அந்நீரின் pH பெறுமானம் உயர்வானது ஐதரசன் அயன் செறிவு கூடுதலானதெனின் pH பெறுமானம் குறைவானது.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- pH மானி
- தாங்கற் கரைசல்கள் (உபகரணத்துடன் தரப்பட்டுள்ள தாங்கற் கரைசல்கள் இரண்டையும் பயன்படுத்துக.)
- காய்ச்சி வடித்த நீர் அடங்கியுள்ள கழுவு போத்தல்
- ஒற்றுத்தாள்
- 50ml, 100ml முகவைகள்

செய்முறை:

- pH மானியின் மின்வாயைக் காய்ச்சி வடித்த நீர் அடங்கியுள்ள கழுவு போத்தலினால் நீர் தெளித்து இரண்டு தடவைகள் கழுவுக. (rinse)
- மின்வாயின் ஈரலிப்பை ஒற்றியெடுக்குக.
- pH பெறுமானம் அளப்பதற்குரிய நீர் மாதிரியின் சிறிதளவைக் கொண்டு மின்வாயைக் கழுவுக.
- 100 ml முகவையினுள் ஏறத்தாழ 50 ml வரை, pH அளப்பதற்குரிய நீர் மாதிரியை இட்டு, மின்வாயை அதனுள் அமிழ்த்துக.

- வாசிப்பு நிலைபேறடையும் வரையில் மின்வாயை அமிழ்த்திய நிலையில் வைத்து, வாசிப்பைப் பெறுக.
- இவ்வாறாக அதே நீர் மாதிரியிலிருந்து மேலும் இரண்டு உப மாதிரிகளை எடுத்து அவற்றினதும் pH பெறுமானத்தை அளக்குக.
- மூன்று வாசிப்புகளது சராசரிப் பெறுமானத்தைப் பெறுக.
(வாசிப்புக்களுக்கு இடையிலான வித்தியாசம் 0.2 இற்கு மேற்பட்டதெனின் அவ்வாசிப்புக்களில் வழ இருக்க இடமுண்டு.)
- வாசிப்புக்களைப் பெற்று முடித்த பின்னர் உபகரணத்தின் தொழிற்பாட்டை நிறுத்தி ஈரலிப்பை ஒற்றியெடுத்த பின்னர், மின்வாயின் முடியை (Cap) இட்டு உரிய இடத்தில் வைக்குக.
- பெற்ற வாசிப்புக்களைப் பின்வரும் அட்டவணையிற் பதிவு செய்க.

$$\text{pH பெறுமானம்} = \frac{\text{மாதிரி 1} + \text{மாதிரி 2} + \text{மாதிரி 3}}{3}$$

முடிவு

pH பெறுமானத்திற்கமைய நீரின் அமிலத்தன்மையை/காரத்தன்மையை முடிவு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- அளவீடுகளைப் பெற முன்னர் pH மானியை அளவைத்திருத்தம் (Calibration) செய்து கொள்க.
- மின்வாயின் ஈரலிப்பை ஒற்றியெடுப்பதற்காக மென்மையான கடதாசிப் படலத்தினால் ஒற்றுக்க.
- மின்வாயினது வாசிப்புக்களைப் பெறும் முனையை, கையால் பிடிப்பதை முற்று முழுதாகத் தவிர்த்துக் கொள்க.
- மின்வாயை இட்டு வைப்பதற்காக எப்போதும் அதற்கென ஆயத்தப்படுத்தப்பட்டுள்ள பாத்திரத்தையே பயன்படுத்துக.
- மின்வாயைக் கரைசலினுள் அமிழ்த்தும்போது அதில் அடையாளமிட்டுள்ள குறித்த ஆழம் வரையில் மாத்திரம் அமிழ்த்துவது குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துக.
- வாசிப்பு நிலைபேறடைந்த பின்னர் வாசிப்பைப் பதிவு செய்த உடனேயே மின்வாயைக் கரைசலிலிருந்து அப்புறப்படுத்துக. (தேவையின்றி அதிக நேரம் மின்வாயை அமிழ்த்தி வைத்திருப்பதைத் தவிர்க்குக.)
- அளவைத்திருத்தம் செய்யும் வேளையிலும், வாசிப்புக்களைப் பெறும் வேளைகளிலும் உற்பத்தியாளரால் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுக்க.

செய்முறைச் செயற்பாடு 22

நீரின் உவர்த்தன்மையைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.1

பாடவேளைகள் : 01

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- உவர்த்தன்மை மானியைச் (Salinity refractometer) சரியாகக் கையாளல்.
- உவர்த்தன்மை மானியைப் பயன்படுத்தி நீர்மாதிரியொன்றின் உவர்த்தன்மையைத் துணிதல்.

அறிமுகம் : நீரில் Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} போன்ற அயன் வகைகள் கரைவதன் விளைவாக வெவ்வேறு நீர்முதல்களின் உவர்த்தன்மை வேறுபடும். தூய நீரின் உவர்த்தன்மை 0 ppm ஆயினும், உவர்த்தன்மை 0 ppm தொடக்கம் 0.5 ppm வரையிலான நீர் நன்னீர் எனக் கொள்ளப்படும். நீரின் உவர்த்தன்மைக்கேற்ப அந்நீரில் வாழும் நீர்வாழ் அங்கிகளும் (உயிரினங்களும்) வேறுபடும்.

கோட்பாடு : உவர்த்தன்மைக்கேற்ப நீரின் அடர்த்தி வேறுபடுவதோடு, அடர்த்திக்கு ஏற்ப, நீரில் ஒளியின் முறிவுக்கோணம் வேறுபடும். உவர்த்தன்மை காரணமாக வேறுபடுகின்ற இந்த முறிவுக்கோணத்தைப் பயன்படுத்தி உவர்த்தன்மை மானி மூலம் உவர்த்தன்மை வாசிப்புப் பெறப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- உவர்த்தன்மை மானி (Salinity refractometer)
- துளிப்பான் (Dropper)
- காய்ச்சிவடித்த நீர்

நுண்செப்ப ஆளுகை



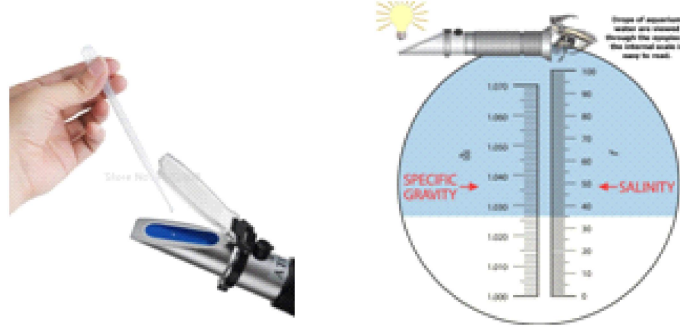
தெளிவான காட்சியைப் பெறுவதற்கான பெரிய காட்சித்தட்டு

றப்பர் கவசமிட்ட கைப்பிடி

உவர்த்தன்மை மானி

செய்முறை:

- உபகரணத்தினது அரியத்தின் மீது உள்ள முடியை உயர்த்துக.
- நீர் துளிப்பான மூலம் ஒரு துளி அல்லது இரண்டு துளிகள் காய்ச்சி வடித்த நீரை அரியத்தின் மீது இட்டு, முடியினால் முடி அது '0' வாசிப்பை அடைகின்றதா என அவதானிக்குக. நீர்த்துளிகளை இடும் தளத்தைக் கிடையாக வைத்திருக்குக.



உரு1: நீர்த்துளிப்பான் மூலம் அரியத்தின் மீது நீர்த்துளிகள் இடும் விதம்

உரு 2: உவர்த்தன்மை மானியின் வாசிப்புக்களை வாசிக்கும் விதம். உதாரணம்: 35 ppm

- நீர்த்துளி ஒரு மெல்லிய படலம் போன்று பரவிச் செல்லுமாறு அரியத்தின் முடியை மெதுவாகத் தாழ்த்துக.
- அளவீட்டை வாசித்துக்கொள்க.

முடிவு

உவர்த்தன்மைமானியின் வாசிப்பை வாசித்து நீரின் உவர்த்தன்மையைப் பதிவு செய்து கொள்க. சில இடங்களிலிருந்து பெற்ற நீர் மாதிரிகளின் உவர்த்தன்மையை ஒப்பிடுக.

வீசேட குறிப்புகள்:

- உவர்த்தன்மை மானியின் அரியத்தைத் துடைப்பதற்காக ஈரலிப்பை ஒற்றியெடுக்கக் கூடிய மென்மையான காகித்தாளைப் பயன்படுத்துக.
- பயன்படுத்திய பின்னர், மானியின் அரியத்தையும் அதன் முடியையும் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவித் துடைக்குக.
- உவர்த்தன்மை மானியை அதன் பொதியுறையுள் மீள இட முன்னர் சில மணித்தி யாலங்கள் இளங்காற்றில் வைத்திருக்குக.

செய்முறைச் செயற்பாடு 23

நீரில் கோலிஃபோம் உண்டா எனத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.1

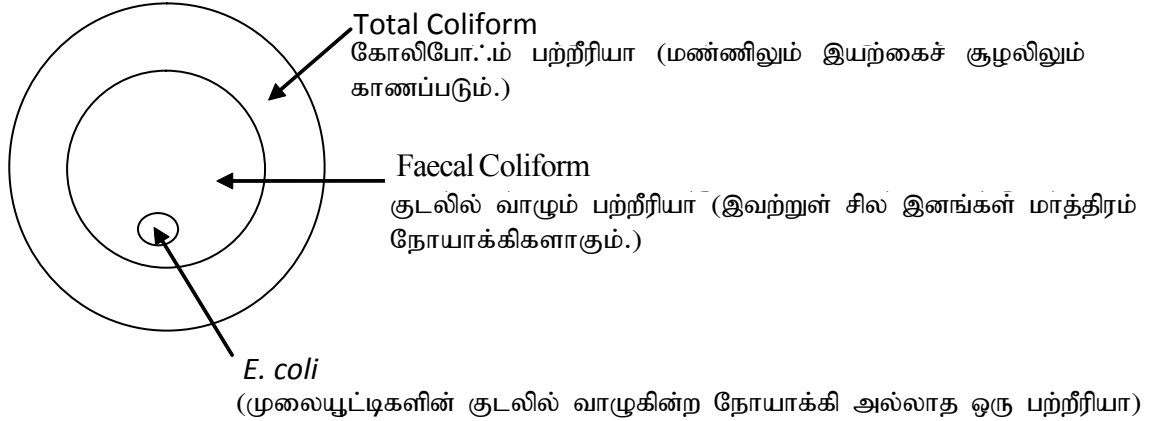
பாடவேளைகள் : 03

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- Macon Key Broth கரைசல்கள் (Single Strength, Double Strength) தயாரித்துக் கொள்ளல்.
- Universal போத்தல்களில் அல்லது சோதனைக் குழாய்களில் வாயுக்குமிழிகள் புகாதவாறு Durham குழாய்களைப் புகுத்துதல்.
- தரப்பட்டுள்ள மண் மாதிரியில் கோலிஃபோம் (Coliform) பற்றீரியா உண்டா என இனங்காணல்.

அறிமுகம்

: கோலிஃபோம் என்பது ஒரு பெரிய பற்றீரியாக் கூட்டமாகும். இவை இயற்கைச் சூழலில் காணப்படும். இவற்றுள் ஒரு சிறு கூட்டம் மனிதன் உட்பட முலையூட்டி விலங்குகளில் குடலில் மாத்திரம் வாழும்.



கோலிபோஃம் பற்றீரியாக் கூட்டத்தைச் சேர்ந்த *E-coli* என்பது மனிதன் உட்பட முலையூட்டி விலங்குகளின் குடலில் வாழுகின்ற நோயாக்கி அல்லாத ஒரு பற்றீரியா வகையாகும்.

கோட்பாடு

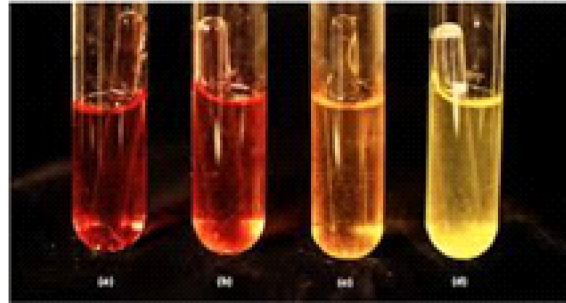
: கோலிபோஃம் பற்றீரியா பொதுவாகச் சுத்தமான நீரில் காணப்படுவதில்லை. மாறாக மாசடைந்த நீரிலேயே காணப்படும். நீரில் இந்தப் பற்றீரியா காணப்படுமாயின் அந்நீர் விலங்கு மலத்தினால் மாசடைந்துள்ளது என முடிவு செய்யலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- 50 ml கொள்ளளவுள்ள முடியுடன் கூடிய Macarthy Bottle அல்லது Universal Bottle - 5
- கிருமியழித்த சோதனைக்குழாய்கள் - 13
- அழுக்கவடுகலன் (Autoclave/Pressure cooker)
- டர்ஹாம் குழாய் (Durham's tube) 15
- பஞ்சு அடைப்பான்
- கிருமியழித்த குழாயி
- முகவை
- பன்சன் சுடரடுப்புக்கள் இரண்டு, Laminar flow cabinet
- தராசு (இரசாயன/இலத்திரனியல்)
- சோதனைக்குழாய் தாங்கிகள் (Test tube holders)
- Macconkey broth (இதனை தூள் வடிவில் பெறலாம்.)
- கிருமியழித்த காய்ச்சி வடித்த நீர்
- கழிவுநீர் மாதிரியொன்று

செய்முறை:**i. Macconkey broth கரைசல் தயாரித்தல்.**

- 4 கிராம் Macconkey broth உடன் கிருமியழித்த காய்ச்சிவடித்த நீர் 50 மில்லிலீற்றர் (50 ml) சேர்த்துக் கரைத்து, Double strength கரைசலைத் தயாரிக்குக.
- 4 கிராம் Macconkey broth உடன் கிருமியழித்த காய்ச்சிவடித்த நீர் 100 மில்லி லீற்றரில் கரைத்து Single Strength கரைசலைத் தயாரிக்குக. (Macconkey broth கரைசல் சிவப்பு அல்லது ஊதா நிறமாகக் காட்சியளிக்கும்.)
- கிருமியழித்த குழாயொன்றின் மூலம் Double strength கரைசலின் 10 ml வீதம் சுத்தமான Macarthy அல்லது Universal போத்தல்களில் இட்டுக் கொள்க.
- கீழே படத்தில் காட்டியுள்ளவாறாக இப்போத்தல்களினுள் ஒவ்வொரு டர்ஹாம் குழாய் வீதம் தலைகீழாக இருக்குமாறு இடுக. (டர்ஹாம் குழாயினுள் வளி புகாதவாறு புகுத்துதல் வேண்டும்.) பின் முடியினை மூடுக.

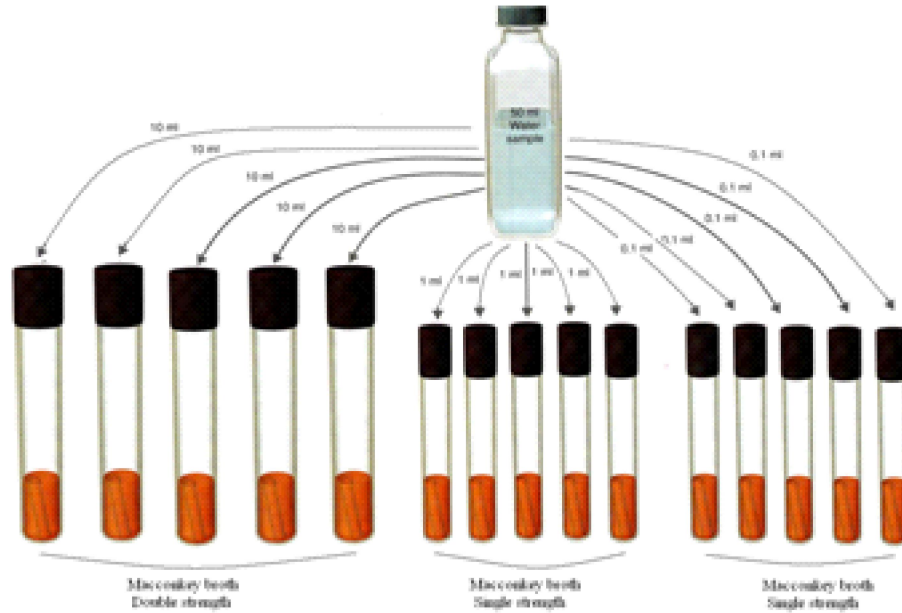


டர்ஹாம் குழாய்கள் தலைகீழாக இருக்குமாறு இடப்பட்டுள்ள விதம்

- சுத்தமான, உலர்ந்த, கிருமியழித்த டர்ஹாம் குழாய்களை எடுத்து அவற்றின் உள்ளே Macconkey broth Single strength கரைசலின் 9 ml வீதம் இடுக.
- இச்சோதனைக் குழாய்களிலுள் ஒவ்வொரு 'டர்ஹாம்' குழாய் வீதம் தலைகீழாக இருக்குமாறு இட்டு பஞ்ச அடைப்பானினால் மூடுக.
- இவ்வாறாகத் தயார்ப்படுத்திய 5 போத்தல்களையும் 10 சோதனைக் குழாய்களையும் அமுக்கவடுகலனில் இட்டுக் கிருமியழிக்குக.
- கிருமியழிக்கும் போது Macarthy போத்தல்களின் அல்லது Universal போத்தல்களின் மூடியை இறுக்கமாகவன்றி மூடுதல் வேண்டும். (மூடி இறுகமாறு திருகிய பின்னர் மூடி திறக்கும் திசையில் ஒரு தடவை சுழற்றுதல் போதுமானது.)
- கிருமியழித்த பின்னர் இப்போத்தல்களையும் குழாய்களையும் குளிர விடுக. Macarthy போத்தல்களின் அல்லது Universal போத்தல்களின் மூடியை இறுக்கமாக மூடுக.

ii. கழிவுநீர் (Waste water) மாதிரிகள் தயாரித்துக்கொள்ளல்

- கிருமியழித்த குழாயி ஒன்றின் மூலம் கிருமியழித்துத் தயாரித்த Macconkey broth கரைசல்களுடன் கீழே படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு கழிவுநீர் மாதிரி யிலிருந்து நீர் மாதிரிகளைச் சேர்க்குக.



கழிவு நீர் மாதிரிகளை Macconkey broth கரைசல் அடங்கியுள்ள சோதனைக் குழாய்களில் இடுதல்

- அடைப்பானினால் மூடி 37°C வெப்பநிலையில் (அறைவெப்ப நிலையில் 24 மணி நேரம் வைத்திருக்குக.

- 24 மணி நேரத்தின் பின்னர் டர்ஹாம் குழாயினுள் வாயு சேர்ந்துள்ளதா அமில்ம் உற்பத்தியாகியுள்ளதா என (கரைசல்களின் நிறமாற்றத்தை) அவதானிக்குக. இல்லையேல் மேலும் 24 மணி நேரம் வைத்து அவதானிக்குக. அவ்வாறாக வாயு சேர்த்துள்ளதாயின் அல்லது நிறமாற்றம் அவதானிக்கப் பட்டதாயின் கழிவு நீர் மாதிரியில் கோலிபோ.ஃம் பற்றீரியா அடங்கியுள்ளது என முடிவு செய்யலாம்.

முடிவு

கழிவு நீர் மாதிரிகளில் வாயு சேர்ந்துள்ளதா அல்லது நிறமாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளதா என்பதை அவதானித்து, கோலிபோ.ஃம் பற்றீரியா உண்டா என முடிவுசெய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- இச்சோதனையை மூன்று படிமுறைகளில் நடத்தலாம்.
 - I. அனுமானச் சோதனை (Presumptive test)
 - II. உறுதிப்படுத்திய சோதனை (Confirmed Test)
 - III. நிறைவுசெய்த சோதனை (Completed Test)

கோலிபோ.ஃம் அனுமானிப்புச் சோதனை மூலம் பெற்ற பெறுபேறுகளின்படி(+ ve ஆயின்) உறுதிப்படுத்திய சோதனையையும் (Confirmed Test) நிறைவு செய்த சோதனையையும் (Completed Test) நடத்துவதால் Faecal coliform உண்டா என உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

- அமுக்கவடுகலனைப் பயன்படுத்தும்போது அதன் உட்புற அமுக்கம் தணியும் வரையில் மூடியைத் திறப்பதைத் தவிர்க்குக.
- அமுக்கவடுகலனைப் பயன்படுத்த முன்னர், அதனைக் கையாள்வது தொடர்பாக உற்பத்தி நிறுவனத்தினால் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுக.
- கிருமியழிப்பதற்காக அமுக்கவடுகலனினுள் Macarthy போத்தல்களையோ Universal போத்தல்களையோ இடும்போது அவற்றின் மூடியை இறுக்கமாக மூடுதலாகாது. (மூடி இறுக்கமாக மூடப்பட்டுள்ளதாயின் அப்போத்தல்களினுள் அமுக்கம் அதிகரிப்பதால் போத்தல் வெடிக்க இடமுண்டு.)
- கோலி.ஃபோம் அனுமானிப்புச் சோதனை மூலம் நீரில் கோலி.ஃபோம் பற்றீரியா உண்டா என்பது நிச்சயமாக உறுதிப்படுத்தப்படும். இச்சோதனைக்குப் பதிலளிக்கின்றதெனின், உறுதிப்படுத்திய சோதனையையும் நிறைவுசெய்த சோதனையையும் நடத்துவதால் *E. coli* உண்டா எனச் சோதிக்கப்படும்.
- இச்சோதனைக்கு விடையளிக்கின்றதாயின் நீரில் *E. coli* அடங்கியுள்ளது என்பதே அதன்மூலம் காட்டப்படுவதால் அவ்வாறாயின் அந்நீரில் குடலில் வாழும் ஏனைய நோயாக்கி நுண்ணங்கிகள் அடங்கியிருக்கும் ஆபத்தும் உண்டு.

செய்முறைச் செயற்பாடு 24

**படிகாரம், சூரியஒளி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி
கழிவுநீர் மாதிரியொன்றினைச் சுத்திகரித்தல்.**

தேர்ச்சி மட்டம் : 5.3

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- இரசாயனப் பொருள்களைக் கலக்கும் வீதங்களைக் கணித்தலும் பயன்படுத்தலும்.
- கழிவுநீர் மாதிரியொன்றினைச் சுத்திகரிப்பதற்காகப் பெளதிகப் பரிகரிப்பு முறைகளைக் கையாளுதல்.
- கழிவுநீர் மாதிரியொன்றினைச் சுத்திகரிப்பதற்காக இரசாயனப் பரிகரிப்பு நடாத்துதல்.
- நீர் மாதிரியொன்றினைப் பெறுவதற்காக கழிவுநீர் மாதிரியொன்றினைப் பரிகரித்தல்.

அறிமுகம்

: மனிதன் பருகிய பின்னர், உடனடியாகவோ, குறுகிய காலத்திலோ நீண்ட காலத்திலோ பாதகமான நிலைமைகள் ஏற்படாத வாறு பயன்படுத்தக்கூடிய நீரே 'குடிநீர்' எனக் கருதப்படுகின்றது.

குடிநீர்ச் சுத்திகரிப்புச் செயன்முறையின்போது, நீரில் கரைந்துள்ள மிக நுண்ணிய திணைப் பொருள்களை வீழ்படியச் செய்வது கடினமானது. மேலும், தொங்கல் நிலைப் பொருள்களை நீக்குவதற்காக அவற்றைத் திரளச் செய்து, அவற்றைச் சார்பளவில் பெரிய துணிக்கைகளாக மாற்றி, ஈர்ப்பு விசையின் கீழ் வீழ்படியச் செய்து நீக்கலாம்.

கோட்பாடு

: நீரில் கரைந்த நிலையில் உள்ள துணிக்கைகள் மறை ஏற்றம் கொண்டவையாவதோடு, அவை ஒன்றையொன்று தள்ளியபடி இருக்கும். படிகாரம் சேர்த்தவுடன் மறை ஏற்றங்கள் நலிவடைந்து, துணிக்கைகள் ஒன்றையொன்று கவரும். அதன் விளைவாக நீரில் அடங்கியிருந்த சிறிய துணிக்கைகள் சார்பளவில் பெரிய துணிக்கைகளாக மாறும்.



தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- படிகாரம் - $Al_2(SO_4)_3$
- கல்சியம் ஐட்போக்குளோரைட்டுக் கரைசல்(வெளிற்றுந் தூள் கரைசல்) - $Ca(OCl)_2$
- கலங்கிய நீர் மாதிரியொன்று (ஏறத்தாழ 5 லீற்றர்)
- பிளாத்திக்குப் பாத்திரம்
- சுத்தமான பருத்தித் துணித்துண்டு (நீர்மாதிரியை வடிப்பதற்குப் போதுமான அளவுடையது)
- பெத்திரிக்கிண்ணம் /கண்ணாடித் தட்டு (படிகாரத்தின் திணிவை நிறுப்பதற்காக)
- மூடியுடனான போத்தல் (PE) / கண்ணாடிப் போத்தல்
- தராசு (இலத்திரனியல் தராசு / முத்துலாத் தராசு)
- கலக்குவதற்குப் பொருத்தமான உபகரணம் (நீண்ட கைப்பிடியுள்ள கரண்டி)
- ஏறத்தாழ 5 l அளவுடைய பிளாத்திக்குப் போத்தல்

செய்முறை:

- நீர்மாதிரியைச் சுத்தமான துணித்துண்டினால் வடித்துக்கொள்க. (நீரில் உள்ள மிதக்கும் பொருள்கள், பெரிய துணிக்கைகளுடன் அடையலின் ஒரு பகுதியையும் நீக்குவதற்காக.)
- வடித்தெடுத்த 1l நீருடன் தூளாக்கப்பட்ட படிகாரம் 10 mg சேர்க்குக. (நன்கு கலக்குக.)
- 6 - 7 மணி நேரம் அசையாது வைக்குக. (6 - 7 மணி நேரத்தின் பின்னர் நீரில் அடங்கியிருந்த தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைகள் அடியில் படியும்)
- தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைகள் அற்ற தெளிந்த நீரை வேறொரு பாத்திரத்தில் இட்டுக்கொள்க. (இவ்வாறாக தெளிந்த நீரை வேறாக்கும்போது படிந்துள்ள துணிக்கைகள் கலங்காதவாறு கவனமாகச் செயற்படுக)
- நீரில் அடங்கியுள்ள நுண்ணங்கிகளை அழிப்பதற்காக, வடித்துச் சுத்திகரித்த நீரை ஊடுகாட்டும் தன்மையுள்ள கண்ணாடிப் போத்தலில் இட்டு மூடி, சூரிய ஒளியில் 4 - 5 மணி நேரம் வைக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- நீரில் அடங்கியுள்ள தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைகளின் அளவைப் பொறுத்து. அதில் இடவேண்டிய படிகாரத்தின் அளவு $5 - 85 \text{ mg l}^{-1}$ வரையில் வேறுபடலாம்.
- நீர்ச் சுத்திகரிப்பின்போது நிகழுகின்ற, மிதக்கும் பொருள்களை வடித்தல், தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைகளை வேறாக்கல், நுண்ணங்கிகளை அழித்தல் ஆகிய செயல்முறைகளை, இச்செயலின்போது அவதானிக்கலாம்.
- படிகாரச்செறிவு உயர்வானதாயின் அந்நேரப் பருகுவதால் உணவுச் சமிபாட்டுக் கோளாறுகள் (loose motion) ஏற்பட இடமுண்டு. படிகாரச் செறிவு குறைவானதாயின் துணிக்கைகள் படிவதற்கு நீண்ட நேரமெடுப்பதோடு, படியாத நிலையிலும் துணிக்கைகள் காணப்பட இடமுண்டு.

- கல்சியம் ஐப்போக்குளோரைட்டு செறிவு உயர்வானதாயின் அந்நீர் குளோரீன் (Cl) சுவையுடையதாக இருக்கும். மேலும், அந்நீரில் சேதனப் பொருள்கள் அடங்கியிருப்பின் அவை குளோரீனுடன் தாக்கம் புரிவதால் சுகாதாரத்துக்குச் கேடான சேர்வைகள் தோன்ற இடமுண்டு.
- கல்சியம் ஐப்போக்குளோரைட்டுச் செறிவு குறைவானதாயின் நுண்ணங்கிகள் அழிக்கப்படுதல் சரியாக நிகழாதிருக்க இடமுண்டு.
- சூரிய ஒளியில் வைப்பதற்குப் பதிலாக வடித்து எடுத்த நீருடன் கல்சியம் ஐப்போக்குளோரைட்டுக் கரைசல் இரண்டு துளிகள் வீதம் இட்டுக்கொள்ளலாம்.
- அவ்வாறு செய்யும் சந்தர்ப்பத்தில் குளோரீனை வெளியேற்றுவதற்காக நீர்ப்பாத்திரத்தினை ஏறத்தாழ 30 நிமிட நேரம் வளியுடன் தொடர்புமாறு திறந்து வைத்தல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 25

பதிவைத்தல் மூலம் நாற்றுக்களை பெறல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 6.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- பதிவைத்தல் செயன்முறையின் படிமுறைகளைச் சரியாகப் பின்பற்றுதல்.
- தாவர இனத்துக்கேற்ப, பதிவைத்தல் முறையைச் சரியாகத் தெரிவு செய்தல்.
- பதிவைத்தல் மூலம் நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்து சாடியிலேற்றுதல்

அறிமுகம்

: தாவரக் கிளையொன்று தாவரத்தில் இருக்கும் நிலையிலேயே அதில் வேர்கொள்ளச் செய்வதன் மூலம் தாவரங்களைப் பெருக்குதலானது வெற்றிகரமான ஓர் இனப்பெருக்க முறையாகும். இந்நுட்ப முறையில் பரிச்சயம் பெறுவதன் மூலம் தாவர இனங்களுக்கமைய பதிவைத்தல் முறையைச் சரியாகத் தெரிவு செய்யும் திறனை விருத்திசெய்தலும், இத்தொழினுட்பத்தின் மூலம் நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்தலுமே இச்செயற்பாட்டின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

கோட்பாடு

: பதிவைத்தலின்போது மாறிழையம் வரையில் வெட்டொன்று இடப்படுகின்றமையால், இலைகளில் உற்பத்தியாகும் உணவு, அவ்வெட்டுக்கு அருகே, ஒன்று சேர்வதால் C:N விகிதம் உயர் கின்றமையாலும் இலைகளிலிருந்து கிடைக்கும் ஓமோன் காரணமாகவும் வேர்கொள்ளல் தூண்டப்படும்.

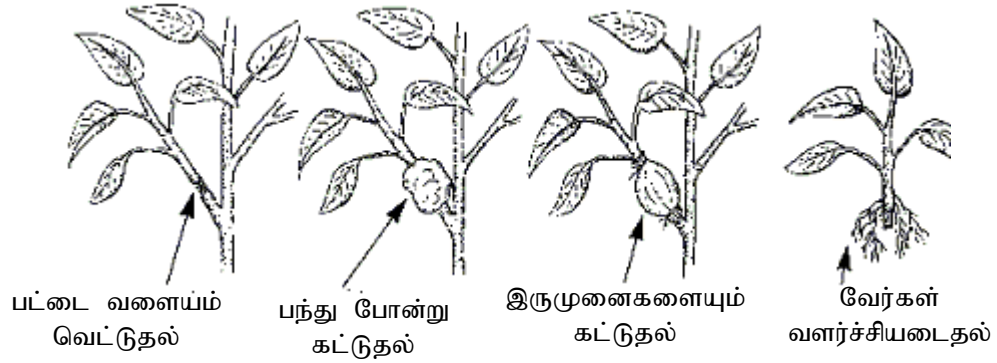
தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- பொலித்தீன் (5cm விட்டம், 300 Gauge)
- கத்தரிக்கோல்
- அரித்தெடுக்கப்பட்ட மேல்மண், கூட்டெரு, தும்புச்சோறு / தூம்புத்தூள்
- நீர்
- மெல்லிய கம்பி / முறுக்கு நூல்
- சிறிய கத்தி அல்லது ஒட்டுக்கத்தி
- செக்கற்றியர்
- தாவரங்களில் வேர்கொள்ளலைத் தூண்டும் ஓமோன்
- கொளுக்கி முளைகள்

செய்முறை:

a காற்றிற் பதிவைத்தல்

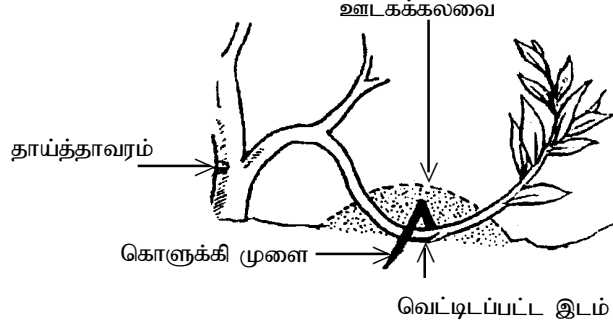
- காற்றிற் பதிவைத்தலுக்குப் பொருத்தமான கிளையைத் தெரிவுசெய்க.
- தெரிவுசெய்த தாவரக்கிளையில் 2 1/2 cm அகலத்துக்குப் பட்டையை வளைய (மோதிர) வடிவில் அகற்றுக. அல்லது வெட்டொன்று இடுக.
- வெட்டு இடப்பட்டதெனின், வெட்டிய இடம் மீள ஒட்டிக்கொள்வதைத் தவிர்ப்பதற்காக, வெட்டினுள் சிறிய கல் ஒன்றினைச் சிறைப்படுத்துக.
- பட்டை வளைய வடிவில் அகற்றப்பட்ட/வெட்டு இடப்பட்ட இடத்தில் ஈரமாக்கப்பட்ட மேல் மண், தும்புச் சோற்றி, கூட்டெரு ஆகியவற்றைக் கலந்து வைத்து பொலித்தீன் உறையினால் சுற்றி நூலினால் கட்டுக. (ஊடகக் கலவைக்குப் பதிலாக இவற்றுள் ஏதேனும் ஒரு பொருளையும் பயன்படுத்தலாம்)



- 3 - 4 வாரங்களின் பின்னர் வேர்கள் வளர்ச்சியடைந்துள்ளனவா எனச் சோதிக்குக.
- 3 - 4 வாரங்களில் வேர்கள் வளர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். அவ்வாறு வளர்ச்சியடைந்த பின்னர் கிளையைத் தாவரத்திலிருந்து வெட்டியெடுத்து, பொலித்தீன் உறையொன்றினுள் நடுக.

b எளிய தரைப்பதிவைத்தல்

- தாவரமொன்றில் நிலமட்டம் வரை வளைக்கக்கூடிய கிளையொன்றைத் தெரிவுசெய்க.
- உச்சியிலிருந்து 10 - 12 cm தூரம் வரை சிறிய கிளைகளையும் இலைகளையும் நீக்குக.
- மண்ணினுள் புதையும் பகுதியில் மாறிழையம் வரையில் சிறு வெட்டு இடுக.
- வெட்டிடப்பட்ட இடத்தில் வெட்டு மீள ஒட்டிக்கொள்வதைத் தவிர்ப்பதற்காகச் சிறிய கல்லொன்றினைச் சிறைப்படுத்துக.



- வெட்டப்பட்ட இடத்தில் வெட்டி மீண்டும் ஒட்டிக்கொள்வதைத் தவிர்ப்பதற்காகச் சிறுகல்லொன்றைப் புகுத்தவும்.
- கிளையைத் தரையில் படுமாறு வளைத்து, கொளுக்கியினால் கிளை மேலே உயராத வகையில் நிலத்தில் இறுக்குக.
- மேல் மண், தும்புச்சோற்றி ஆகியன கொண்ட கலவையை வெட்டிட்ட இடத்தில் 2 - 16 சென்றிமீற்றர் ஆழமாக இட்டு முடிவிடுக.

அவதானிப்புக்கான வழிகாட்டல்

- ஏழ்த்தாழ 6 வாரங்களின் பின்னர், வேர்கள் வளர்ச்சியடைந்துள்ளமையை அவதானிக்குக.

முடிபு

வெவ்வேறு முறைகளைக் கையாண்டு பதிவைத்தல் செய்து அவை வெற்றியளித்ததாயின் நாற்றுகளை வேறாக்கிச் சாடியிலேற்றுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- பதிவைத்தலின்போது வெட்டுவதற்காக கூரிய கத்தியைப் பயன்படுத்தவும்.
- வெட்டிட்ட இடத்தைத் தொடுவதை இயன்ற அளவுக்குத் தவிர்த்துக் கொள்ளவும்.
- கிளையின் பச்சைநிறம் குறைவடைந்து கபிலநிறமாக மாறத்தொடங்கியுள்ள பகுதியே பதிவைத்தலுக்கு மிகப் பொருத்தமானதாகும்.
- தாவரவகைக்கு ஏற்பப் பொருத்தமான பதிவைத்தல் முறையைத் தெரிவுசெய்ய வேண்டும்.

காற்றிற் பதிவைத்தல் - மாதுளை, கொய்யா, சீமையிலுப்பை (சப்பதில்லா), ஜம்பு நாவல், தோடை, ரோசா, செவ்வரத்தை

எளிய தரைப்பதிவைத்தல் - கொடி எலுமிச்சை (லெமன்), மல்லிகை

- தாய்த்தாவரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட நாற்றுக்களை 4 - 6 வாரங்களின் பின் நாற்றைக் களத்தில் நாட்டலாம்.
- வெட்டிட்ட இடங்களிலும் பட்டை வளையம் வெட்டிய இடங்களிலும் வேர்கொள்ளலைத் தூண்டும் ஓமோன் தடவுவதால் துரிதமாக வேர்கொள்ளச் செய்யலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 26

தாவர ஒட்டுமுறை மூலம் நாற்றுக்கள் பெறுதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 6.1

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- ஒட்டுதலுக்குப் பொருத்தமான ஒட்டுக்கட்டையையும் ஒட்டு முளையையும் சரியாகத் தெரிவுசெய்தல்.
- பல்வேறு அரும்பொட்டு முறைகளைக் கையாண்டு பார்த்தல்.
- பல்வேறு கிளையொட்டு முறைகளைக் கையாண்டு பார்த்தல்.
- அரும்பொட்டு, கிளையொட்டு முறைகளைத் தாவர இனத்துக் கேற்பத் தெரிவுசெய்தல்.
- அரும்பொட்டு, கிளையொட்டு மூலம் நாற்றுக்கள் உற்பத்தி செய்து விற்பனைக்குத் தயார்படுத்தல்.

அறிமுகம் : வேர்த்தொகுதியைக் கொண்ட ஒரு தாவரத்துடன் அதே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பிறிதொரு தாவரத்தின் ஒரு பகுதியை இணைத்து ஒரு தனித்தாவரமாக வளர்த்தெடுத்தலே ஒட்டுமுறை எனப்படுகின்றது.

கோட்பாடு : மாறிழையமும் கலன் இழையங்களும் தொடுகையடைவதால் மாறிழையக் கலங்கள் பிரிகையடைந்து, கலன்கட்டுக்கள் ஒன்றுடனொன்று இணைவதால் புதிய தாவரம் உருவாகும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

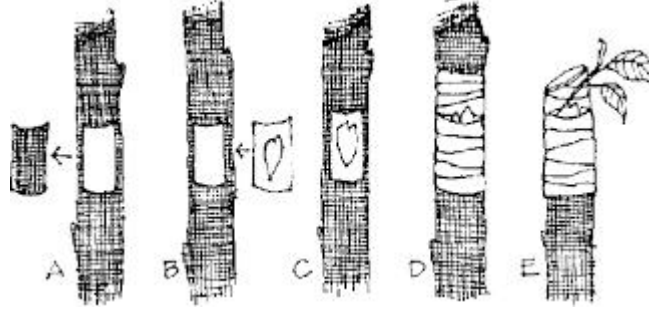
- ஒட்டுக்கத்தி
- தழைக்கத்தரிக்கோல் (செக்கற்றியர்)
- பொலித்தீன் நாடா
- சிறிய பொலித்தீன் உறை
- கத்தரிக்கோல்
- ஒட்டுக்கட்டைத் தாவரம்
- ஒட்டுமுளையைப் பெறுவதற்குப் பொருத்தமான தாவரம்

செய்முறை:

(a) அரும்பொட்டு முறை : துண்டொட்டு

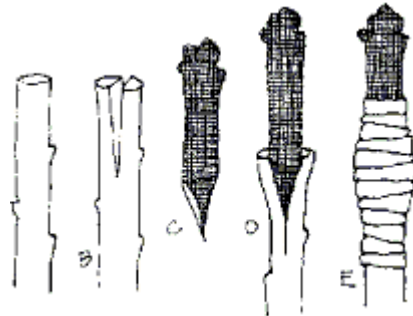
- ஒட்டுக்கட்டையாகப் பயன்படுத்துவதற்காக பென்சிலளவு விட்டமுள்ள தாவர மொன்றினைத் தெரிவுசெய்து கொள்க.
- அவ்வொட்டுக்கட்டையுடன் இணைப்பதற்குப் பொருத்தமான ஓர் ஒட்டு முளையைத் தெரிவுசெய்து தயார்ப்படுத்துக.

- ஒட்டுக்கட்டைத் தாவரத்தில் நிலமட்டத்தில் இருந்து ஏறத்தாழ 15cm உயரத்தில் 8 x 16 mm அளவுள்ள பட்டைத் துண்டை நீக்குக. (A)
- வெட்டி நீக்கிய பட்டைத் துண்டின் அளவுக்குச் சமமான ஒரு பகுதியை ஒட்டுமுளையாக வெட்டியெடுக்குக. (B)
- ஒட்டுக்கட்டையுடன் ஒட்டுமுளையை இணைத்து, (C) ஒட்டு நாடாவினால் (வெட்டியெடுத்த பொலித்தீன் கீற்று) கீழிருந்து மேல்நோக்கி இறுக்கமாகச் சுற்றிக் கட்டுக. (D)
- ஒட்டுமுறையைக் கையாண்டு 2 வாரங்களின் பின்னர், ஒட்டு நாடாவைக் கவனமாக நீக்குக.
- ஒட்டுமுளை உயிர்ப்பாக உள்ளதெனின், ஒட்டுமுளையின் அரும்பு வெளித் தெரியக்கூடியவாறு மீண்டும் முன்னர் போன்றே சுற்றிக்கட்டுக.
- அரும்பு வளர்ந்த பின்னர், ஒட்டுக்கட்டையில் ஒட்டுக்கு மேலே உள்ள பகுதியைப் படிப்படியாக வெட்டி நீக்குக.
- வளரும் அரும்புக்கு ஆதாரம் வழங்குக.



(b) கிளையொட்டு முறை - ஆப்பொட்டு (பிளவுக் கிளையொட்டு)

- தயார்ப்படுத்திய ஒட்டுக்கட்டைத் தாவரத்தை, நிலமட்டத்திலிருந்து ஏறத்தாழ 20-25 cm உயரத்தில் முற்றாகக் கிடையாக வெட்டி நீக்குக. (A)
- ஒட்டுக்கத்தியின் மூலம் ஒட்டுக்கட்டையின் குறுக்கான வெட்டு மேற் பரப்பிலிருந்து சரிமத்தியில் ஏறத்தாழ 5cm அளவுக்கு கீழ்நோக்கிப் பிளக்குக. (B)
- தாய்த்தாவரத்திலிருந்து வெட்டியெடுத்த கிளைத்துண்டின் (ஒட்டுமுளையின்) கீழ் அந்தம் ஆப்பு வடிவத்தில் அமையுமாறு இருபுறங்களில் சாய்வாக வெட்டுக. (C)
- ஒட்டுக்கட்டையின் பிளவின் உள்ளே ஒட்டுமுளையைப் புகுத்தி ஒட்டுக் கட்டையுடன் ஒட்டுமுளை இறுக்கமாக இணையுமாறு ஒட்டு நாடாவினால் கீழிருந்து மேலாகச் சுற்றிக்கட்டுக. (E)



- சிறிய பொலித்தீன் உறையினால் ஒட்டுமுளையை மூடிவைக்குக.
(ஒட்டுமுளை உலர்வதைத் தவிர்ப்பதற்காக)
- ஒட்டுமுளையில் அரும்புகள் வளர்ச்சியடையத் தொடங்கிய பின்னர் பொலித்தீன் உறையை நீக்குக.

முடிபு

- வெவ்வேறு முறைகளில் ஒட்டுவேலை செய்து ஒட்டுக்கன்றுகள் பெறுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- ஒட்டு வேலைக்காக, சுத்தமான, கூர்மையான ஒட்டுக்கத்திகளைப் பயன்படுத்துக.
- ஒட்டு வேலையை ஆரம்பிக்க முன்னர், ஒட்டுக் கத்தியையும் ஒட்டுவேலை செய்பவரின் கைகளையும் சுத்திகரித்துக்கொள்ளல் வேண்டும்.
- அரும்பொட்டு முறையின்போது அரும்பு வளர்ச்சியடைந்த பின்னர் ஒட்டுக் கட்டையை வெட்டும்போது அரும்பு உள்ள திசைக்கு எதிர்த்திசையில் சாய்வாக வெட்டுதல் வேண்டும்.)
- ஒட்டுமுறை மூலம் பெற்ற ஒட்டுக் கன்றுகளை 40-50% நிழலான இடத்தில் வைத்திருத்தல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 27

நுண்ணினப்பெருக்க நுட்பமுறைகளைக் கையாண்டு பார்த்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 6.1

பாடவேளை : 03

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- நுண்ணினப்பெருக்கத்துக்குரிய பாகங்களைப் பெறுவதற்குப் பொருத்தமான தாய்த்தாவரங்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
- தாவரப் பாகங்களைப் பெறுதலையும் தொற்றுநீக்கலையும் சரியாகச் செய்தல்.
- இரசாயனப் பதார்த்தங்களையும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்திப் போசணை ஊடகம் தயாரித்தல்.
- ஊடகத்தினுள் தாவரப் பாகத்தை இடுதலை முறைமையாகச் செய்தல்.
- உப வளர்ப்புக்காகப் பொருத்தமான பருவங்களைத் தெரிவு செய்து உப வளர்ப்பை மேற்கொள்ளல்.
- நாற்றுகளை வன்மைப்படுத்தலுக்காகப் பொருத்தமான வழிவகைகளைப் பின்பற்றுதல்.

அறிமுகம்

: இழைய வளர்ப்பின், பிரயோகங்களுள் நுண்முறை இனப்பெருக்கம் பிரதானமான ஓர் இடத்தைப் பெறுகின்றது. தாய்த்தாவரத்தின் இயல்புகளை ஒத்த இயல்புகளைக் கொண்ட மகத் தாவரங்களை முற்றுமுழுதாக ஒத்த முளைவகைகளை இழைய வளர்ப்புத் தொழினுட்பம் மூலம் உற்பத்தி செய்தலே நுண்முறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். நுண் இனப்பெருக்கம் மூலம் நாற்றுகள் உற்பத்தி செய்வதற்காகப் பிரதானமாக அரும்பு வளர்ப்பு, உச்சிப் பிரியிழைய வளர்ப்பு ஆகியன பயன்படுத்தப்படும்.

கோட்பாடு

: எந்தவோர் உயிர்க்கலத்துக்கும், தேவையான உயிரியக் காரணிகளை உரிய விதத்தில் வழங்குமிடத்து, கலங்கள் பிரிகையடைந்து வியத்தமடைந்து பூரணமான ஒரு தாவரமாக உருவாகும் தன்மை உண்டு.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- தாய்த்தாவரம் / தாவரப் பாகங்கள்
- நீர்
- கழுவு பதார்த்தங்கள்
- முகவைகள், அளவுச்சாடிகள்
- ஊடகத்தைத் தயாரிக்கத் தேவையான இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் (MS ஊடகத்தைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான இரசாயனக் கட்டமைப்பு அட்டவணைப்படி)

- இலத்திரனியல் தராசு (Electronic balance)
- பகுப்பாய்வுத் தராசு (Analytical Balance)
- pH மானி
- கலக்கி (Shaker)/கலக்கி கொண்ட வெப்பத்தட்டு (Magnetic Stirrer with hot plate)
- அழுக்கவடுகலன் (Autoclave)
- அடர் பாய்ச்சல் சிற்றலுமாரி (Laminar Flow Cabinet)
- வாயு அடுப்பு/கனலடுப்பு(Hot air oven)
- ஆய்கத்தி (Scalpel - hand held)
- சாவணம் (Forceps 15cm, 25 cm)
- வளர்ப்புப் பதார்த்தங்களை வைப்பதற்கான இறாக்கை
- மதுசார விளக்கு
- 70% எதயில் அற்ககோல்/ஐசோபுரோபயில் அற்ககோல் (சத்திரசிகிச்சை மதுசாரம்)



Magnetic stirrer with hot plate



Autoclave



Laminar flow cabinet

செய்முறை:**வளர்ப்பு ஊடகத்தைத் தயார்செய்தல்**

- இரசாயனப் பதார்த்தக் கரைசல்களை முதலில் அதிக செறிவு கொண்டதாகத் (Stock solution) தயாரித்துக் கொள்க. (இணைப்பு 3 இல் தரப்பட்டுள்ள குறிப்பைப் பயன்படுத்துக.)
- செறிவான கரைசல்களிலிருந்து உரிய அளவுகளைப் பெற்று அவற்றைக் கலந்து சீனி, தாவர வளர்ச்சிச் சீராக்கிகள் இட்டு காய்ச்சிவடித்த நீர் சேர்த்து கனவளவைச் சரிசெய்து கொள்க.
- ஊடகத்தின் pH பெறுமானத்தை தேவைக்கேற்றளவில் சரிசெய்து கொள்க. கரைசல் அமிலத்தன்மையுடையதெனின் 1m NaOH சில துளிகளை இட்டும் கரைசல் மூலத்தன்மையுடையதெனின் 0.1 m HCl சில துளிகள் இட்டும் pH பெறுமானத்தைச் சரிசெய்து கொள்ளலாம்.
- திண்ம ஊடகத்தைத் தயாரிப்பதெனின் திண்மமாக்கிப் பதார்த்தங்களைச் சேர்த்து திண்மமாக்கல் பதார்த்தம் கரையும் வரை நன்கு வெப்பமாக்கிக் கொள்க.
- திண்மமாக்கிப் பதார்த்தம் நன்கு கரைந்த பின்னர் வளர்ப்பு ஊடகத்தை வளர்ப்புச் சாடிகளில் இடுக.
- வளர்ப்புச் சாடிகளைப் பஞ்சு அடைப்பானினால் அல்லது அலுமினியம் இதழினால் மூடி அழுக்கவடுகலன் மூலம் கிருமியழித்துக் கொள்க.
அழுக்கம் - 1.2 kg /cm³
நேரம் - 20 நிமிடம்
வெப்பநிலை - 121°C
- தயாரிக்கப்பட்ட ஊடகத்தை மறுநாளே வளர்ப்புக்காகப் பயன்படுத்தலாம். எனினும், கிருமியழிப்புச் செயன்முறையில் வழி உண்டா எனக் கண்டறிவதற்காகக் குறைந்தபட்சம் 3 நாட்கள் உலர்வான ஓர் இடத்தில் வைத்திருக்குக. தொற்று ஏதும் இல்லையெல் வளர்ப்பினை மேற்கொள்ள அவ்வூடகத்தைப் பயன்படுத்துக.

தாய்த்தாவரத்தைத் தெரிவுசெய்தலும் பராமரித்தலும்

- இழைய வளர்ப்புக்காகத் தெரிவுசெய்த தாவரப் பகுதிகளை ஆய்வுகூடத்தினுள் கொண்டு வர முன்னர் இயன்ற அளவுக்குச் சுத்திகரிக்குக.
- தேவையான அளவுடையதாகத் தயார்ப்படுத்திய தாய்த்தாவரத்தைச் சுத்தமான முகவையில் இட்டு, அதனுடன் கழுவுபதார்த்தம் சில துளிகள் சேர்த்து, முகவையின் வாயை வலைத் துணித்துண்டினால் மூடி ஓடும் நீரில் (நீர்க்குழாய் வாயிலில் பிடித்து) நன்கு கழுவிக்கொள்க.
- சுத்தஞ் செய்யப்பட்ட தாவரப் பாகத்தைக் கிருமியழிப்பதற்காகச் சோடியம் ஓட்சிசுளோரைட்டு (NaClO (Chlorox)) மற்றும் அற்ககோல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக. தாவரப் பாகத்தை இடுபவரது கைகளையும் சுத்தமாக வைத்திருத்தல் வேண்டும்.
- நன்கு கிருமியழிக்கப்பட்ட தாவரப் பாகத்தை அடர் பாய்ச்சல் சிற்றலுமாரியில் (Laminar flow cabinet) வைத்து, தேவையான அளவில் வெட்டிக்கொள்க.

- ஏற்கனவே தயாரித்து கிருமியழிக்கப்பட்ட ஊடகத்தில் தயார்செய்யப்பட்ட Explant இனை இடுக. அப்பாத்திரத்தை கிருமியழித்த பொலித்தீனினால் மூடுக.
- இந்த வளர்ப்புப் பாத்திரங்களில் பெருக்கம் ஆரம்பித்த பின்னர் சாடிக்குச் சூரிய ஒளி கிடைக்குமாறு பெருக்கல் அறையில் வைக்கவும்.
- 30 நாட்களுக்கொரு தடவை உப வளர்ப்பை மேற்கொண்டு நாற்றுக்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரித்துக்கொள்க.
- ஏறத்தாழ 6 உப வளர்ப்புகளின் பின்னர், நாற்றுக்களை ஒவ்வொன்றாக வேறாக்கி, தனித்தனித் தாவரமாக வேர்விடச்செய்க.
- இதற்கென ஓட்சின் ஓமோன் (IBA IAA) கொண்ட ஊடகத்தைப் பயன்படுத்துக.
- நன்கு வேர்விட்ட நாற்றுக்களை வன்மைப்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்துக.
- இதன்போது நாற்றுக்களை இளங்கூடான நீரில் கழுவி (Agar இனை அகற்றுவதற்கு) தொகுதிப் பங்கசு நாசினியில் 5 நிமிடங்கள் அமிழ்த்தி வைக்குக.
- கிருமியழிக்கப்பட்ட நடுகை ஊடகத்தில் நாற்றுக்களை நடுக.
- நாற்றுக்களை இனப்பெருக்க அமைப்பொன்றினுள் வைத்துப் படிப்படியாகப் புறச்சூழலுக்குப் பழக்குக.

முடிவு

நுண் இனப்பெருக்க முறை மூலம் களத்தில் நடுவதற்குப் பொருத்தமான நாற்றுக்கள் பெறுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- நுண்ணினப்பெருக்கத்துக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் தாய்த்தாவரத்தை வைரசு நோய்க்கான சோதனைக்கு (ELISA /PCR) உட்படுத்தி நுண்ணினப் பெருக்கம் மூலம் வைரசுநோய் அற்ற ஆரோக்கியமான நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.
- இலைப்பகுதியை ஊடகத்தில் இடும்போது இலையின் கீழ்ப்புறம் ஊடகத்தில் தொடுகையுறுமாறு இட வேண்டும்.
- வளர்ப்புக் கருமங்களை ஆரம்பிக்க 20-30 நிமிடங்களுக்கு முன்னர் அடர் பாய்ச்சல் அறையை இயக்குக. அடர் பாய்ச்சல் அறையினுள் தாவரப் பகுதியைத் தாபிப்பதற்குத் தேவையான உபகரணங்களையும் பொருள்களையும் சேகரித்துக் கொள்க.
- 70% மதுசாரத்தைப் பயன்படுத்தி, அடர்பாய்ச்சல் அறையின் வேலை மேற்பரப்பு, கண்ணாடி மறைப்பு போன்றவற்றைக் கிருமியழித்துக்கொள்க.
- உபவளர்ப்புச் செய்யும் சந்தர்ப்பத்தில் வளர்ப்பில் காணப்படும் இறந்த தாவரப் பகுதிகளை நீக்குக.
- சாவணம், கத்தி ஆகியவற்றைக் கிருமியழிப்பதற்காக Glass bead sterilizer/ பன்சன் சுடரடுப்பு / மதுசார விளக்கு பயன்படுத்துக.



Glass bead sterilizer

- தாய்த்தாவரப் பகுதியைத் தேவையின்றி ஊடகத்தினுள் அமிழ்த்துவதைத் தவிர்க்குக.
- வளர்ப்புச் சாடி மீது நடுகைத் திகதி, தாவர இனம் போன்ற விவரங்களைக் குறிப்பிடுக.
- ஊடகத்தைத் தயாரிக்கும்போது இரசாயனப் பதார்த்தங்களுக்குப் பதிலாக தாவரச் சாறுகளையும் பயன்படுத்தலாம். உதாரணம்: இளநீர், நன்கு அரைத்த வாழைக்காய் சாறுகளையும் பயன்படுத்தலாம். உதாரணம்: இளநீர், நன்கு அரைத்த வாழைக்காய் சாறுகளையும் பயன்படுத்தலாம்.
- வளர்ப்புச் சாடிகளை chlorox பயன்படுத்திக் கிருமியழிக்கலாம். அதற்காக வளர்ப்புப் பாத்திரங்களை 5% chlorox கரைசலில் நன்கு கழுவி 5% chlorox கரைசலில் கழுவிய தட்டொன்றில் வாய் கீழ்நோக்கி இருக்குமாறு ஏறத்தாழ 10 நிமிட நேரம் வைத்திருக்குக.
- ஊடகத்தைத் தயாரிக்கும்போது கட்டித்தன்மை அதிகரிக்காதிருக்க ஆவன செய்தல் வேண்டும். ஊடகத்தின் கட்டித்தன்மை அதிகரிப்பதால் தாய்த்தாவரத்தை இடும்போது ஊடகத்தில் வெடிப்பு ஏற்பட இடமுண்டு.

செய்முறைச் செயற்பாடு 28

நாற்றுவளர்ப்புச் சாடிகள் தயார்ப்படுத்தலும் அவற்றில் வித்துக்கள் நடுதலும்

தேர்ச்சி மட்டம் : 6.2

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- நாற்று வளர்ப்புக்கான சாடிகளைத் தயாரித்தல்.
- நாற்று வளர்ப்புச் சாடிகளுக்காக ஊடகத்தைத் தயார்ப்படுத்தல்.
- நாற்று வளர்ப்பு சாடிகளில் வித்துக்கள் நடுதலும் நாற்றுக்களைப் பராமரித்தலும்.
- நாற்றுக்களைத் தரப்படுத்துதலும் கொண்டு செல்லுக்காக ஆயத்தப்படுத்தலும்.
- சந்தைக்காக நாற்றுக்களை ஆயத்தப்படுத்துதல்.

அறிமுகம் : நடுகைப் பொருள்களை நிரந்தரமாக களத்தில் பயிரிடும் வரையில் பாதுகாப்பாகப் பராமரிக்கப்படும் இடம் நாற்று மேடையாகும். நாற்று உற்பத்திக்காக வெவ்வேறு நாற்றுமேடை வகைகளைப் பயன்படுத்தலாம். எனினும், வணிக மட்ட நாற்று உற்பத்திக்காக நாற்று வளர்ப்புச் சாடிகளே பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

கோட்பாடு : வித்து முளைப்பதற்குத் தேவையான சிறப்பான நிபந்தனைகளையும் ஆரோக்கியமாக வீரியமான வித்துக்களையும் பயன்படுத்தி உயரிய தரமுள்ள நாற்றுக்கள் பெறலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- அரித்தெடுத்த மேல் மண்
- அரித்தெடுத்த உலர் கூட்டெரு/உலர் மாட்டெரு
- பொலித்தீன் 250 கிராம். (7.5 cm விட்டம், 10 cm உயரம் உள்ள பொலித்தீன்)
- பழைய தும்புச்சோற்றி
- சற்றுப் பெரிய கொதிநீராவி பிறப்பாக்கி (steamer) அல்லது பீப்பாயும் வலையும்
- மணல்
- வித்துக்கள்/தண்டுத்துண்டங்கள்

செய்முறை:**(i) நாற்றுமேடை ஊடகக்கலவை தயாரித்தல்**

- அரித்தெடுத்த மேல் மணல் : கூட்டெரு/மாட்டெரு 1:1
- கூட்டெரு : மணல் : தும்புச்சோற்றி - 1:1:1
- மணல் : தும்புச்சோற்றி 1:1

(ii) நாற்றுமேடை ஊடகத்தைக் கிருமியழித்தல்

- நாற்றுமேடை ஊடகக் கலவையைத் தயாரித்து பொலிசக் (Polysac) உறைகளில் இட்டு, பீப்பாவினுள் அல்லது கொதிநீராவி பிறப்பாக்கியினுள் இட்டு, 40 நிமிடங்கள் வரை கொதிநீராவியில் அவிக்குக.

(iii) வித்துக்களை/நடுகைப் பொருள்களைக் கிருமியழித்தல்

- வித்துக்களைக் காசித உறையொன்றினுள் இட்டு, அதனுள் பங்கசு கொல்லித் தூள் சிறிதளவைச் சேர்த்து, உறையின் வாயை இறுக்கிக் குலுக்குக.
- ஏனைய வகை நடுகைப் பொருள்களை, பங்கசு கொல்லிக் கரைசலொன்றில் அமிழ்த்தி வைக்குக.

(iv) சாடி நாற்றுமேடை அமைத்தல்**(a) பொலித்தீன் உறை**

- பொலித்தீன் உறைகளைப் பயன்படுத்துவதெனின் பயிரின் தேவைக்கேறப் உறையின் பருமனைத் தீர்மானித்துக் கொள்க.
- பொலித்தீன் முத்திரையிடு பொறியினால் (Sealer) உறையின் கீழ்ப் பக்கத்தை முத்திரையிடுக. அல்லது மெழுகுதிரியினால் வெப்பமேற்றி முத்திரையிடுக.
- உறையின் அடிப்பகுதியில் வெட்டு இடுவதன் மூலம் அல்லது அடிப்பகுதியைச் சுற்றிவரத் துளைகள் இடுவதன் மூலம் நீர் வடிந்து செல்ல வகை செய்க.
- பொலித்தீன் உறைகள் சுருக்கமின்றி நிமிர்ந்து இருக்குமாறு அவற்றில் ஊடகக்கலவையை நிரப்புக.
- உறையின் வாய்மட்டம் வரையில் ஊடகக் கலவை நிரப்புவதைத் தவிர்க்குக. (உறையின் மேற்பகுதியை பெறுமனே விட்டு வைக்குக.)
- உறையின் அடிப்பகுதி சமதளமாக அமையுமாறு வைக்குக.
- ஊடகக் கலவையை நனைத்து வித்துக்களை நடுக.
- வித்துக்களை மெல்லிய மண் படையினால் மூடுக.

(b) காகிதச் சாடிகள்

- இதற்காகச் செய்தித்தாள் காகிதங்களை அல்லது வேறு வகைக் காகிதங்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
- படத்திற் காட்டியுள்ள ஒழுங்கினைப் பின்பற்றிச் சாடியை அமைக்குக.



- கிருமியழித்த கூட்டெரு அல்லது தும்புச்சோற்றி: மணல் கலவையை நீர் சேர்த்து நனைத்து மெதுவாகப் போசணைக் கூறுகளை விடுவிக்கும் வகையில் பொசுபரசு குறைவான (Slow releasing low phosphorus) பசளை சேர்த்துக் கலந்து சாடிகளில் நிரப்புக. தும்புச்சோற்றி மாத்திரம் பயன்படுத்துவதாயின், உறையில் இட்டு, சற்று அழுத்தி உலர விடுக.
- உலர்ந்த பின்னர் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்குக. வித்துக்கள் நடுமவேளையில் ஊடகத்தைச் சற்று நனைத்தபின் நடுக.

(v) நாற்றுமேடைக்கு மூடுபடை இடுதல்

- தயாரித்த நாற்று வளர்ப்புச் சாடிகளின் மீது 2-3 பத்திரிகைத் தாள்களை விரித்து அதன் மீது நீர் தெளிக்குக.
- பின்னர் அதன்மீது சுமையேற்றுக. (மரக்குற்றி/இரும்புக்கோல்)
- பின்னர் தேவைக்கேற்ப நீர் தெளிக்குக.
- ஊடகக் கலவையிலிருந்து நாற்றுக்கள் வெளிப்பட்ட பின்னர் மூடுபடையை (பத்திரிகைத் தாள்களை) அப்புறப்படுத்துக.

(vi) நாற்று வளர்ப்புச் சாடிகளைப் பராமரித்தல்

- நாற்றுக்கள் இரண்டு சோடி இலைகளைக் கொண்டுள்ள (வித்திலைகள் தவிர) சந்தர்ப்பத்தை அடைந்ததும் சாடியில் உள்ள மேலதிக நாற்றுக்களைக் களைந்து ஒரு நாற்றை அல்லது இரண்டு நாற்றுக்களை மாத்திரம் விட்டு வைக்க. பொலித்தீன் சாடிகள் / உறைகள் பெரியவையாயின் 20 - 30 நாற்றுக்களை விட்டுவைக்கலாம். உறையினுள் இடவசதியைப் பொறுத்து நாற்றுக்களின் எண்ணிக்கையைத் தீர்மானித்துக் கொள்ளலாம். நாற்றுக்களை மீள நடும் சந்தர்ப்பங்களில் பிடுங்கிப் பத்து (10) செக்கன்களுள் நட்டுக்கொள்வதால் அவை வாடுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம். மேலும் நாற்றுக்களின் வேர்கள் மேல்நோக்கி வளைவதையும் தவிர்த்தல் வேண்டும்.
- நாற்றுக்கள் வளர்ச்சியடையும்போது அவற்றுக்கு வலிமையூட்டுவதற்காக, படிப்படியாகச் சூரிய ஒளியில் திறந்திருக்கும் நேர அளவை அதிகரிக்கலாம்.
- நோய் பீடைத்தாக்கங்கள் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துக.

(vii) சந்தைக்குத் தயார்படுத்தல்

- நாற்றுக்களைத் தரப்படுத்துக. (ஒரு நாற்று மாத்திரம் உள்ள சாடிகள் இரண்டு நாற்றுக்கள் மாத்திரம் உள்ள சாடிகள்)
- இடைவெளிகளை நிரப்புக. (பொருத்தமற்ற நாற்றுக்களை நீக்கி, நல்ல நாற்றுக்களைக் கொண்டு அவ்விடைவெளிகளை நிரப்புக.)
- ஊடகக் கலவையாக மேல்மண் - கூட்டெருக் கலவை பயன்படுத்தப்பட்ட தாயின் சாடிகளைச் சுத்திகரித்தல், இடைவெளிகளில் ஊடகக் கலவை நிரப்புதல் ஆகியன தொடர்பாகவும் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

முடிவு

வெவ்வேறு நாற்று வளர்ப்புச் சாடிகளைத் தயார்ப்படுத்தி அவற்றில் வித்துக்கள் நட்டுப் பராமரித்து நாற்றுச் சாடிகளைச் சந்தைப்படுத்தலுக்குத் தயார்ப்படுத்துக.

விசேட குறிப்புகள்:

- பயிர் வகை, பயிரின் தேவை ஆகியவற்றுக்கேற்ப நாற்றுமேடை ஊடகமாகப் பயன்படுத்தும் பொருள்கள் வேறுபடலாம்.
உதாரணம்:
 - உண்ணாட்டு வணிக மட்ட நாற்றுமேடை
 - ஏற்றுமதிக்கான நாற்று உற்பத்தி
 - வீட்டுத்தோட்டத்துக்கான நாற்று உற்பத்தி
- இதற்காக, தும்புச்சோற்றி, பகுதியாகக் கருக்கிய உமி, மணல், மேல் மண், மாட்டெரு, கூட்டெரு போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தல்.
- வேர் கொள்வதைத் தூண்டும் ஓமோன், மற்றும் பொருத்தமான பசளைப் போசணைக் கூறுகளை மெதுவாக விடுவிக்கும் பசளைச் (slow releasing fertilizer), சிறுமணிகளை ஊடகத்தில் கலப்பதால், செழிப்பான நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.
- ஏற்றுமதிக்காக நாற்றுக்களைத் தயார்ப்படுத்தும்போது சாடி இன்றி நாற்றுக்களை (தண்டுத் துண்டங்களை) மாத்திரம் ஏற்றுமதி செய்வதாயின், ஊடகமாக மணல் + தும்புச் சோற்றிக் கலவையைப் பயன்படுத்தலாம். மேல் மண், மாட்டெரு, தும்புச் சோற்றி, கூட்டெரு ஆகியவை பயன்படுத்தப்படுமாயின், நோயாக்கி நுண்ணங்கிகள் பரவ இடமுண்டு,
- கிருமியழித்த மணல் + தும்புச் சோற்றிக் கலவையை பயன்படுத்துவதால் நோயாக்கி நுண்ணங்கிகளின் தாக்கம் இழிவாக இடமுண்டு.

செய்முறைச் செயற்பாடு 29

கண்ணாடித் தொட்டி நீரில்லத்தினுள் அலங்கார மீன்களை அறிமுகஞ் செய்தலும் பராமரித்தலும்

தேர்ச்சி மட்டம் : 7.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- அலங்கார மீன் வளர்ப்புத் தொட்டியில் நிரப்பவுள்ள நீரின் பொருத்தப்பாட்டைச் சோதித்தல்.
- அலங்கார மீன் வளர்ப்புத் தொட்டியை ஒழுங்குமுறையில் தயாரித்தல்.
- வளர்ப்பதற்கு உகந்த அலங்கார மீன்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
- அலங்கார மீன் வளர்ப்புத் தொட்டியைச் சரியாக பராமரித்தல்.

அறிமுகம் : அலங்கார மீன்களுக்கான கேள்வி உண்ணாட்டிலும் வெளி நாட்டிலும் அதிகரித்துள்ளது. இலங்கையில் பொழுதுபோக்கிற் காகவும் வீட்டு அலங்கரிப்பிற்காகவும் கண்ணாடித் தொட்டியில் மீன் வளர்த்தல் அதிகரித்துள்ளது.

கோட்பாடு : சிறப்பான பௌதிக, இரசாயன, சூழலியல் நிபந்தனைகளைப் பேணுவதன் மூலம் நீரில்லத்தின் சிறப்பான நிலவுகையை உறுதிப்படுத்தல்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- வடிகட்டி/காற்றாட்டி (Aerator)
- காற்றாட்டற் பம்பி (Air pump)
- வளி செலுத்தற் குழாய் சில அடி நீளம் (Joints- T joints, double joints உட்பட)
- காற்றாட்டற் கற்கள் 2 அல்லது 3 (Air stone)
- தொட்டிக்கான மூடி
- கண்ணாடித் தொட்டி (30 x 30 x 60cm)
- நீர்வடிகட்டி
- DO மானி
- வெப்பமானி
- மின் ஒளி முதல்
- தொட்டி அலங்கரிப்புப் பொருள்கள் (இயற்கையான, செயற்கையான)
- உவர்த்தன்மை மானி
- pH மானி

செய்முறை:

- நீர்க் கசிவுகள் ஏதும் உண்டா என அவதானித்து, கண்ணாடித் தொட்டியை நன்கு கழுவிச் சுத்தம் செய்து கொள்க.
- தொட்டியை நிரப்புவதற்குப் பொருத்தமான நீரைத் தெரிவுசெய்க.
நீரின் இயல்புகளை (pH, DO, வெப்பநிலை, உவர்த்தன்மை) அளவிட்டு அதன் பொருத்தப்பாட்டை தீர்மானிக்குக.
- நன்கு கழுவப்பட்ட மெல்லிய குறுனிக் கற்களைத் தொட்டியின் அடியில் பரப்புக.
- நீர் வடிகட்டியைப் பொருத்தமான ஓர் இடத்தில் பொருத்துக.
- தொட்டியினுள் உட்பகுதியை அலங்கரிக்கத் தேவையான பொருட்களை வைத்து (உக்கும் மரத்துண்டு, கிளைகள், அலங்காரமான படங்கள், பிளாத்திக்குச் செடிகள்) தொட்டியின் உட்பகுதியை அலங்கரிக்குக.
- கண்ணாடித் தொட்டியினுள் 15cm அளவான உயரத்திற்கு (2/3 பங்கு) நீரை நிரப்புக.
- காற்றூட்டி, காற்றை அனுப்பும் குழாய், காற்றூட்டல் கல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தித் தொட்டிக்கு நன்கு காற்றூட்டமஞ்செய்க.
- தொட்டிக்கு ஒளி வழங்குவதற்குப் பொருத்தமான மின்குமிழைத் தெரிவுசெய்து அலங்காரம் ஏற்படத்தக்க வகையில் அதனைத் தொட்டியில் பொருத்திக் கொள்க.
- தொட்டியினுள் நீர்த் தாவரங்களை இடுக. பெரிய இலை, வேர் கொண்ட தாவரங்களைச் சிறிய சாடிகளில் நாட்டித் தொட்டியின் கூரையின் பிற்புறச் சுவருக்கு அண்மையில் வைக்கவும்.
- சிறிய மற்றும் மிதக்கும் தாவரங்களை அதற்கு அடுத்ததாக வைக்கவும்.
- தொட்டியில் இடப் பொருத்தமான அலங்கார மீனிளங்களைத் தெரிவு செய்து கொள்ளவும்.
- தொட்டியின் 2/3 பகுதி வரை நீர் நிரப்புக.
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட மீன்களைச் சரியான முறையில் தொட்டியினுள் இடவும்.
- இதன்போது மீன்களைக் கொண்டுள்ள உறையை மீன்தொட்டியில் 10 -15 நிமிட நேரம் இட்டு வைக்கவும். பின்னர் உறையின் வாயைத் திறந்து சுயாதீனமாக மீன்கள் நீரில் செல்ல இடமளிக்குக.



- மீன்களின் நடத்தைக் கோலத்தை அவதானிக்குக.
- மீன்கள் இயல்பு நிலையை அடைந்ததும், அவற்றுக்குச் செயற்கை உணவுகளை வழங்குக. உணவைத் தொட்டியின் எல்லாப் பிரதேசங்களுக்கும் பரவிச் செல்லக்கூடிய விதமாக இடவும்.

- நீருக்கு நன்கு காற்றுாட்டம் செய்க. எஞ்சிய உணவுகள், மீனின் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் ஆகியவற்றை ஒவ்வொரு நாளும் அகற்று.
- மீன்களுக்குப் பொருத்தமான உணவுகளை உரிய அளவில் நாளொன்றுக்கு இரண்டு தடவைகள் வழங்கவும்.
- நீரின் தரத்தைச் சரியாகப் பேணி வருக.
- நீரின் பின்ரும் இயல்புகளை அளவிடுவதன் மூலம் நீரின் தரத்தை உறுதி செய்யலாம்.
 - pH பெறுமானம்
 - DO அளவு
 - வெப்பநிலை

முடிவு

சரியாகத் தயார்செய்யப்பட்ட கண்ணாடித் தொட்டியினுள் அலங்கார மீன்களை அறிமுகம் செய்து சரியாகப் பராமரிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- நீரை நிரப்பும்போது அலங்கார மீன் வளர்ப்புக்குப் பொருத்தமான நீரைத் தெரிவுசெய்தல் வேண்டும். ஆறு, கிணறு, நீரோட்டங்கள் போன்றவற்றிலிருந்து பெறப்படும் நீரை நேரடியாகத் தொட்டியினுள் நிரப்ப முடியும். குழாய்நீரைச் பயன்படுத்துவதெனின் குளோரின் வாயு அகற்றப்படல் வேண்டும். குழாய்நீரைச் சில நாட்கள் சேமித்து வைத்து நன்கு காற்றுாட்டம் செய்வதன் மூலம் குளோரினை அகற்ற முடியும்.
- நம்பிக்கையான விற்பனையாளர்களிடமிருந்து ஆரோக்கியமான மீன்கள் கொள்வனவு செய்யப்படல் வேண்டும்.
- நீர்த்தாவரங்கள் தொட்டியிலுள்ள கழிவுப் பொருட்களைச் சேதனப் பசளைகளாக அகத்துறிஞ்சும்.
- கோல்ட்பிஷ், கார்ப் போன்ற மீன்கள் உள்ள தொட்டியில் தடிப்பான இலைகள் கொண்ட உறுதியான நீர்த்தாவரங்கள் இடுதல் வேண்டும்.
- ஊனுண்ணி மீனினங்களுடன் தாவர உண்ணி மீன்கள், அனைத்துமுண்ணி மீன்கள் ஆகியவற்றைச் சேர்த்து இடக் கூடாது.
- கோல்ட்பிஷ் உள்ள தொட்டியில் டைகர் அல்லது கார்ப் போன்ற மீன்கள் இட்டால் அவை கோல்ட்பிஷ் மீன்களின் செட்டைக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.
- ஒஸ்கா போன்ற மீனினங்கள் காணப்படுமாயின் அவை ஊனுண்ணிகளாகையால் அவை தனித்துப் பராமரிக்கப்படல் வேண்டும்.
- ஒரு நேரத்தில் போதியளவு உணவை வழங்குதல் முக்கியமாகும். அதிகளவு உணவை இட்டால் நீர் மாசடையும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 30

மீன் குஞ்சுகளுக்கென உயிரிய உணவுகளைத் தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 7.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- உயிரிய உணவுகளைத் தயாரிக்கத் தேவையான அமைப்புக் களைத் தயாரிப்பார்.
- உயிரிய உணவுகளைப் தயாரிப்பார்.
- உயிரிய உணவுகளைப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பத்தில் அறுவடை செய்து மீன்களுக்கு வழங்குவார்.

அறிமுகம் :

பொருத்தமான உணவைப் பொருத்தமான நேரத்தில் பொருத்தமான அளவில் வழங்குவது அலங்கார மீன் வளர்ப்பின் சிறப்பான நிலவுகைக்கு அவசியமாகும். உணவு வகை, அளவு ஆகியன மீன்களின் வாழ்க்கைவட்ட நிலைக்கேற்ப மாற்றமடைவதுடன் மீன்களுக்கான உணவுகளை உயிர்நிலை உணவுகளுள் செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்பட்ட உணவுகளும் அதிகளவில் பயன்படுத்துவர்.

கோட்பாடு :

தரமான உணவுகளை வழங்குதல் மீன்களின் சிறப்பான வளர்ச்சிக்கும் ஆரோக்கியமான இருப்புக்கும் காரணமாகும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- ஆட்மிடீமியா சிறைப்பைகள் 1 கிராம்
- பிரிபுனல் (Separation Funnel) 2 அல்லது கழித்தொதுக்கப்படும் (1/2l) நீர்ப்போத்தல்கள் 2 - 3
- ஒளிமுதல் (மின்குமிழ்)
- காற்றாட்டல் பம்பி
- காற்றாட்டல் கற்கள் 1-2
- காற்றாட்டல் குழாய்
- உப்பு 28 கிராம்
- கண்ணாடிக் கோல்
- முகவை (1-2l)
- முறிவுமானி (Refractometer)

செய்முறை:

- 25 - 28 கிராம் கறியுப்பை முகவையில் இட்டு 1 லீற்றர் காய்ச்சிவடித்த நீரில் கரைத்து 28 உவர்த்தன்மை கொண்ட உப்புக் கரைசலைத் தயார்செய்து கொள்க. கடல் நீரைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியுமெனில் நன்கு வடித்தெடுக்கப்பட்ட கடல்நீர் இதற்குப் பொருத்தமானதாகும்.
- உப்புக்கரைசலைப் பிரிபுனலில் அல்லது தலைகீழாகப் பிடிக்கப்பட்ட பிளாத்திக்குப் போத்தலில் இட்டுக்கொள்க. இதில் 2/3 மடங்கு நிரம்புமாறு உப்புக் கரைசலை இட்டுக்கொள்க.
(பிளாத்திக்குப் போத்தலைப் பயன்படுத்துவதெனில் போத்தலின் அடிப்பகுதியிலிருந்து 10 - 12 சென்ரிமீற்றர் தூரத்தில் போத்தலை குறுக்காக வெட்டி அதன் முடியுடன் கூடிய பகுதியைப் பயன்படுத்துக.)



- இந்த ஒழுங்கமைப்பினுள் 1 கிராம் அளவு ஆட்டிமியாவை இட்டுக் கொள்க.
- மெதுவாகப் போதியளவு காற்றாட்டலை மேற்கொள்க.
- ஒளிமுதலைப் பயன்படுத்தி இந்த ஒழுங்கமைப்புக்கு ஒளி வழங்குக.
- 24 மணி நேரத்துக்குப் பின்னர் இந்த ஒழுங்கமைப்பை நன்கு அவதானிக்குக.
- மிகச் சிறிய (0.4mm) செம்மஞ்சட் கபில நிறமான ஆட்டிமியா நோப்பிலியாக்களை (*Artemia naupli*) வெறுங்கண்களாலும் நுணுக்குக்காட்டியின் கீழும் அவதானிக்குக.



- காற்றுாட்டலை நிறுத்துக. அப்போது புதிதாகப் பிறந்த ஆட்டிமீயா நோப்பிலியாக்கள் நீர்ப்பாத்திரத்தின் அடியில் சேர்வதனையும் குஞ்சு பொரிக்காத சிறைப்பைகள் மற்றும் வெற்றுச் சிறைப்பைகள் நீரின் மேற்பரப்பில் மிதப்பதையும் அவதானிக்குக.
- அடியிலுள்ள ஆட்டிமீயா நோப்பிலியாக்களை பிரிபுனலின் குழாய்வாயிலைத் திறந்து வேறாக்கி முகவையொன்றில் எடுத்துக்கொள்க. இவற்றைச் சுத்தமான நீரில் கழுவி மீன் குஞ்சுகளுக்கு உணவாக வழங்குக.

முடிபு

உயிர்நிலை உணவுகளாக ஆட்டிமீயா நோப்பிலியாக்களை வளர்த்து மீன்குஞ்சுகளுக்கு உணவாக வழங்கலாம்.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- உடன்பிறந்த ஆட்டிமீயா நோப்பிலியாக்களில் உள்ள கருவூண் (yolk) காரணமாக இவை மிகச் சிறந்த போசணை கொண்ட உணவாக அமையும்.
- நோப்பிலியாக்கள் தமது சத்தித் தேவைக்கென இந்த கருவூணிலுள்ள போசாணைப் பதார்த்தங்களை அகத்துறிஞ்சிக் கொள்ளும். போசணையை அகத்துறிஞ்சியுள்ள நிலையில் இவை நிறமற்றவையாகவோ இளம் வெள்ளை நிறம் கொண்டன வாகவோ தென்படும்.
- ஆகவே பிறந்த 12 மணித்தியாலத்துக்கு உட்பட்ட காலத்தினைக் கொண்ட நோப்பிலியாக்கள் மட்டுமே மீன்களுக்கான உணவாகப் பயன்படுத்தச் சிறந்தன வாகும்.
- ஆகவே, மீன் வளர்ப்பில் ஆட்டிமீயா உயிர் இரையாகப் பயன்படுத்துவதெனில் ஆட்டிமீயாவை அடைகாப்பதற்கெனக் கண்ணாடி நாரிழையாலாக்கப்பட்ட தொட்டி களைப் பயன்படுத்தலாம்.
- உடன் பிறந்த ஆட்டிமீயாக்கள் மிகச் சுறுசுறுப்பாக நீர்ப்படையினுள் இடம்பெயர்வ தனால் மீன்குஞ்சுகள் அதிக சக்தி விரயமின்றி போசணை மிக்க உணவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளும்.
- இது உயிர்நிலை உணவாதலால் நீர் மிகக் குறைவாகவே மாசடையும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 31

மீன் குஞ்சுகளுக்கான செயற்கை உணவுகளைத் தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 7.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- போசணைக் கூறுகளின் முக்கியத்துவத்தைக் கருத்திற்கொண்டு மீன்களுக்கான செயற்கை உணவுகளைத் தயாரிக்கத் தேவையான மூலப்பொருட்களை இனங்காணல்.
- மீன் குஞ்சுகளுக்கான செயற்கை உணவுகளைத் தயாரித்தல்.
- மீன் குஞ்சுகளுக்கான உணவுகளை உரியவாறு பொதியிட்டுத் தயார்செய்தல்.

அறிமுகம் : மீன்களுக்கான போசணை மிக்க உணவுகளைக் குறித்த விலையில் பெற்றுக்கொள்வது அலங்கார மீன் வளர்ப்பில் பிரதான பிரச்சினையாக அமைந்துள்ளது. உயிரிநிலை உணவுகள் அதிக போசணைத் தன்மை கொண்டவையாக அமைந்துள்ளபோதிலும் அவற்றை உற்பத்தி செய்வதற்கும் பேணுவதற்கும் அதிக செலவு ஏற்படுவதனால் செயற்கையான உணவுகளைத் தயாரிப்பதில் அதிக ஆர்வம் காட்டப்படுகின்றது.

கோட்பாடு : போசணை மிக்க பொருத்தமான உணவை மீன்களுக்கு வழங்குவதன் மூலம் மீன்களின் ஆரோக்கியத்தைப் பாதுகாக்கலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- மீன் தூள் 40g
- சோயாத்தூள் 20g
- கோதுமை மா 13g
- அரிசித்தவிடு 17g
- இறால் தூக்கங்கள் 05g
- எண்ணெய் 39g (மீன் எண்ணெய் சிறந்தது)
- விற்றமின் கலவை 1g
- கனியுப்புக் கலவை 1g
- அரைத்தற் பொறி (Grinder)
- கொதிநீராவிப் பிறப்பாக்கி (Steamer)
- இடியப்ப உரல்
- கனலடுப்பு
- பொலித்தின் உறை 01
- பொலித்தீன் முத்திரையிடு கருவி (Sealer) - 1
- பிளாத்திக்கு பேசின் 1
- தேங்காய்ச்சிரட்டை அகப்பை அல்லது பித்தளைக் கரண்டி 01
- சுத்தமான புடைவைத் துண்டு
- பிளாத்திக் அல்லது அலுமினியம் தட்டு

செய்முறை:

- உலர்ந்த மூலப்பொருட்களை வெவ்வேறாக நுண்ணியதாக அரைத்துக் கொள்க.
- உரிய அளவுகளில் மூலப்பொருட்களை அளந்தெடுத்து பிளாத்திக்குப் பாத்திரத்தில் இட்டுக்கொள்க.
- மர அகப்பையின் உதவியுடன் இந்த கலவையைக் கலந்துகொள்க.
- மிதமான வெப்பநிலையிலுள்ள நீரைச் சிறிதுசிறிதாகச் சேர்த்து இந்த கலவையைக் குழைத்துக்கொள்க.
- இந்தக் குழையலைக் கொதிநீராவிப் பிறப்பாக்கியில் இட்டு நீராவியில் அவித்துக்கொள்க.
- பின்னர் உரலைப் பயன்படுத்திச் சிற்றுருண்டைகளாக (Pellet) ஆக்கிக் கொள்க.
- இவ்வாறு தயார்செய்யப்பட்ட சிற்றுருண்டைகளை, பிளாத்திக்குப் பாத்திரத்தில் இட்டு, மிதமான காற்றில் நன்கு உலர விடுக. போறணை இருப்பின் அதனுள் வைத்து உலர்த்திக் கொள்ளலாம்.
- நன்கு உலர்ந்த துண்டுகளைப் பொலித்தீன் உறையில் இட்டு முத்திரையிடுக.

முடிவு

மீன்களுக்கான செயற்கை உணவுகளை சிற்றுருண்டைகளாகத் தயாரித்து உலர்த்திப் பயன்படுத்தலாம்.

விசேட குறிப்புகள்:

- மீன்களுக்கான உணவுகளைத் தயாரிக்கும்போது அதிக வெப்பநிலை (அவித்தல், உலர்த்துதல்) பயன்படுத்தப்படல் தவிர்க்கப்பட வேண்டும். அதிக வெப்பநிலை காரணமாக போசணை இழப்பு ஏற்படுவதே இதற்கான காரணமாகும்.
- நன்கு உலர்த்தப்பட்ட மீனுக்கான உணவுகளைக் குளிர்நீரில் நல்ல நிலைமையின் கீழ் சில மாதங்களுக்குக் களஞ்சியப்படுத்திப் பேணுவைக்க முடியும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 32

சந்தைப்படுத்தலுக்கென மீன்களைப் பொதி செய்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 7.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- சந்தைக்குச் சமர்ப்பிக்கப் பொருத்தமான மீன்களைத் தெரிவு செய்தல்.
- சந்தைக்குப் பொருத்தமான வகையில் மீன்களைப் பொதியிடுதல்.

அறிமுகம் : அலங்கார மீன்கள் உயிருள்ள நிலையிலேயே சந்தைப்படுத்தப்படும். இதன்போது அலங்கார மீன்கள் சரியானவாறு பொதியிடப்பட்டு சந்தைக்குக் கொண்டு செல்லப்படுவது மிக முக்கியமானதாகும்.

கோட்பாடு : உயிருள்ள மீன்களைச் சரியாகக் கையாளுதல், சிறப்பான நிலைமைகளின் கீழ் பொதியிடல், கொண்டு செல்லல் ஆகியன மூலம் மீன்களுக்கு ஏற்படக்கூடிய அழுத்தத்தைக் குறைக்க முடியும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- மீன்கள் கொண்ட நீர்த்தொட்டி
- சிறிய அளவிலான கைவலை
- பொலித்தீன் உறைகள்
- உப்பு
- மீன்களைப் பொதியிடப் பொருத்தமான நீர்
- அமோனியா அகத்துறிஞ்சிகள்
- காற்றுாட்டலுக்குப் பொருத்தமான உபகரணம் (O₂ தொட்டி)
- கண்ணாடித்தொட்டி

செய்முறை:

- சந்தைக்குச் சமர்ப்பிப்பதற்குப் பொருத்தமான அளவு வளர்ச்சிநிலையை அடைந்த அலங்கார மீன்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்க.
- இவ்வாறு தெரிவு செய்த மீன்களை கைவலையின் உதவியுடன் பிடித்து, பிறிதொரு கண்ணாடித் தொட்டியில் இடுக. அதில் சிறிதளவு உப்புச் சேர்க்குக.
- இந்த மீன்களை வெளிநாட்டுச் சந்தைக்கு அல்லது தொலைவான சந்தைக்குக் கொண்டு செல்வதெனின் மீன்களை ஒரு நாள் வரை உணவின்றிப் பேணுவது அவசியமாகும்.

- பொலித்தீனைப் பயன்படுத்தி மீன்களைக் கொண்டு செல்வதற்காக உறைகளைத் தயார்செய்து கொள்க. இதன்போது இரு படைகள் கொண்டதாக (Double layered polythene bags) பொலித்தீன் உறைகளைத் தயார் செய்து கொள்ளல் பொருத்தமானதாகும்.
- இந்தப் பொலித்தீன் உறைகளில் 1/3 பங்குக்கு நீரை நிரப்புக.
- இந்த நீருக்கு சிறிதளவு கறியுப்பு மற்றும் அமோனியா அகத்துறிஞ்சி ஆகியவற்றைச் சேர்க்குக.
- தெரிவுசெய்து வேறாக்கப்பட்ட மீன்களைப் பொலித்தீன் உறைகளில் இடுக. இதன்போது இடப்படும் மீன்களின் எண்ணிக்கை (குடித்தொகையடர்த்தி) பற்றிக் கவனம் செலுத்துக.
- பொலித்தீன் உறையில் எஞ்சியுள்ள 2/3 பங்குக்கு ஓட்சிசன் வாயுவை நிரப்புக.
- பொலித்தீன் உறையின் வாயை நன்கு இறுக்கி றப்பர் வார் இடுக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- வெளிநாட்டுச் சந்தைக்கு மீன்களை ஏற்றுமதி செய்யும்போது 2 - 3 பொலித்தீன் உறைகளை ரெஜிபோம் பெட்டியினுள் இட்டு அதனுள் பனிக்கட்டிகள் அல்லது ஈரலிப்பான கடதாசி இட்டு ரெஜிபோம் பெட்டி நன்கு முத்திரையிடப்படல் வேண்டும்.
- பல்வேறு வகைப்பட்ட மீனினங்களை ஒரே உறையில் பொதிசெய்யக்கூடாது.
- பொலித்தீன் உறையினுள் வளியை நிரைப்பும்போது காற்றாட்டல் குழாய் நீரினுள் இடப்பட்டு O₂ நீரில் நன்கு கரையச் செய்யப்படல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 33

அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனங்காணல், தெரிவு செய்யப்பட்ட நீர்த்தாவர இனங்களைத் திறந்த நிலையினுள் தொட்டியில் வளர்த்தல் மற்றும் ஏற்றுமதிக்கெனத் தயார்செய்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 7.3

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- பல்வேறு வகைப்பட்ட நீர்த்தாவரங்களை இனங்காணல்.
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை வளர்ப்பதற்குத் தொட்டியைத் தயார் செய்தல்.
- நடுகைப் பொருட்களைத் தயார் செய்தலும் வளர்த்தலும்
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை ஏற்றுமதிக்கெனத் தயார் செய்தல்.

அறிமுகம் : இலங்கை அதிக பல்வகைமை கொண்ட நீர் வளங்கள் காணப் படுவதுடன் அவற்றுள் நீர்த்தாவரங்கள் சிறப்பிடம் கொண்டவையாக உள்ளன. அலங்கார நீர்த்தாவரச் செய்கை அண்மைக் காலமாக விசேட கவனத்தை ஈர்த்துள்ளது. அலங்கார நீர்த்தாவர ஏற்றுமதி மூலம் மேலதிக தொழில்வாய்ப்பும் அன்னியச் செலாவணியும் இலங்கைக்குக் கிடைக்கிறது.

கோட்பாடு : தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான போசணை, ஒளித்தொகுப்புக்குத் தேவையான ஒளி, வேர்கள் பரம்பிச் செல்வதற்கும் தாவரத்தைத் தாங்கியிருப்பதற்கும் பொருத்தமான வளர்ப்பு ஊடம் ஆகிய வற்றை வழங்கி, அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை வளர்க்கலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- அலங்கார நீர்த்தாவரங்கள்
Cabomba Aponogeton
Limnophila Cryptocoryne
Vallisneria Sagittaria
- மணல், களி, மேல் மண் (நடுகை ஊடகமாக)
- நீர்த்தாவர வளர்ப்பூடங்கள்
- நீர்



Aponogeton



Cabomba



Cryptocoryne



Sagittaria



Limnophila



Vallisneria

செய்முறை:

a) அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனங்காணல்

- பெறப்பட்ட மாதிரிகளை அவதானித்து அவற்றின் வரிப்படங்களை வரைந்து பெயரிடுக. வரிப்படங்களுக்கு அமைய அந்தத் தாவரங்களிலுள்ள சிறப்பியல்பு களைக் குறிப்பிடுக.
- இந்தத் தாவரங்களை இனங்காண்பதற்குச் சுட்டியொன்று வடிவமைக்குக.

b) அலங்கார நீர்த்தாவரங்கள் வளர்த்தல்

- நாட்டுவதற்குள்ள செடியின் நடுகைப் பொருளைப் பெற்றுக்கொள்க. (வித்து/ தண்டுத்துண்டங்கள்/பிரிப்புக்கள் (Division)/உறிஞ்சிகள்/பூக்காம்பு/ஓடி/குமிழம்/ அரும்பு)
- நடுகைப் பொருள்களை நாட்டவுள்ள தொட்டிகளைத் தயார்செய்து கொள்க.
- மேல்மண், மணல் ஆகியவற்றை 3:1 எனும் விகிதத்தில் கலந்து தயாரித்த கலவை மற்றும் களி மண் ஆகியவற்றை இதற்கெனப் பயன்படுத்தலாம். மணல் காணப்படும் போது வேர்கள் நன்கு பரந்து வளரும்.
- நடுகை ஊடகத்தின் மீது செடியை நாட்டுக.
- செடிகளை நாட்டிய ஆரம்ப காலப் பகுதியில் நாளொன்றுக்கு சில தடவை களும் பின்னர் நாளொன்றுக்கு இரண்டு தடவைகளுமாகத் தேவைக்கேற்ப நீர்ப்பாசனம் செய்க.

- திரள் அல்லது குறுணல் வடிவமான N, P, K பசளையைப் பெற்றுக் கொள்ளக். (மெதுவாகப் போசணைப் பொருட்களை வெளிவிடும் பசளை - Slow releasing fertilizer)
- 60 - 70% அளவிலான நிழல் வழங்குக.
- உரிய வகைச் செடி தவிர்ந்த பிற செடிகள் அனைத்தையும் அகற்றிக் கொள்க.
- நோய் பீடைகள் ஏற்பட்டுள்ளதா என நாள்தோறும் அவதானித்து அவற்றைக் கட்டுப்படுத்த நடவடிக்கை எடுக்குக.

c) ஏற்றுமதிக்காகத் தயார்செய்தல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- கத்தரிக்கோல்
- பருத்திப் பஞ்சு
- பேசின்
- வளர்ந்துள்ள நீர்த்தாவரங்கள் சில
- ஸ்ரைபோம் பெட்டி
- ஸ்பொன்சு துண்டுகள் சில

செய்முறை

- வளர்ந்த நிலையிலுள்ள செடிகளின் தேவையற்ற பகுதிகளை வெட்டி நன்கு கழுவிக்கொள்க.
- 05 செடிகளைக் கொண்ட கட்டுக்களாக்கி வேர்ப் பகுதியைப் பருத்திப் பஞ்சினால் சுற்றிக்கொள்க.
- ஈரலிப்பான பருத்திப் பஞ்சின்மீது செலோபேன் தாளைச் சுற்றி இறப்பர் பட்டி இட்டு, தாவரத்தின் மேற்பகுதி திறந்திருக்குமாறு செய்திப் பத்திரிகைத் தாளொன்றினால் சுற்றுக்க.
- இந்தாவரங்களைப் பெட்டியின் அடியில் அடுக்குக.
- அதன் மீது ஸ்பொன்சு துண்டினை விரிக்குக.
- பெட்டியினுள் இவ்வாறு சில படைகளில் கட்டுகளைப் படைபடையாக அடுக்குக.
- இந்தப் பெட்டியை 10-12°C வெப்பநிலையில் பேணுக.



விசேட குறிப்புகள்:

- நீர்த்தாவரங்களைச் சேற்றுத் தடாகம், மணல் நாற்றுமேடை, பாத்தி, பசுமையில்லம், நீர்மயவூடகப் பயிர்ச்செய்கை அமைப்பு ஆகியனவற்றுள் பயிர் செய்யலாம்.
- நீர்த்தாவரங்களை வளர்க்கும்போது ஒளி, வெப்பநிலை ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவது அவசியமாகும்.
- செயற்கைப் போசணை ஊடகத்தைப் பயன்படுத்திப் பசுமையில்லத்தினுள் அல்லது பொலித்தீன் உறையினுள் நீர்த்தாவரங்களை வளர்க்கலாம்.
- நீர்த்தாவரங்கள் மிக மென்மையானவை ஆகையால் விரைவில் உலர்தலுக்கு உள்ளாகலாம். அல்லது நீர்த்தாவரங்கள் அழுகவும் கூடும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 34

கோழிக் குஞ்சுகளுக்கென நிலக் குஞ்சுவதி தயார் செய்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 8.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- கோழிக் குஞ்சுகளின் எண்ணிக்கைக்குத் தேவையானளவு இடவசதியைக் கணித்தல்.
- குஞ்சுவதியினுள் குஞ்சுகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு உணவு, நீர்ப் பாத்திரங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணித்தல்.
- கோழிக் குஞ்சுகளுக்குத் தேவையான அளவு வெப்பம், ஒளி ஆகியன கிடைக்கக்கூடியதாக குஞ்சுவதியினுள் மின்குமிழ் களைப் பொருத்துதல்.
- நிலக்குஞ்சு வதியினுள் சுகாதார ரீதியாக குஞ்சுகள் வளர்வதற்குத் தேவையான நிலைமைகளை வழங்குதல்.

அறிமுகம்

: கோழி வளர்ப்பவர்கள் அதிக பொருளாதார அனுகூலங்களைப் பெறுவதற்கு ஆரோக்கியமான கோழித் தொகுதியைப் பராமரிக்க வேண்டும். கோழித் குஞ்சுகள் சிறிய பருவத்தில் ஆரோக்கியமாக வளர்வதற்குத் தேவையான வசதிகள் மற்றும் நிலைமைகளை விளங்கிப் பராமரிப்பதற்குக் குஞ்சுவதி பயன்படும். இதன்போது கோழிக் குஞ்சுகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறான இடவசதி, வெப்பநிலை, ஒளி, காற்று, ஈரப்பதன், உணவு, நீர் ஆகியன சிறப்பான அளவில் வழங்கப்படல் வேண்டும்.

கோட்பாடு

: குஞ்சு பிறந்தது தொடக்கம், அழுத்தங்களின்றி, அவற்றின் வளர்ச்சிக்கும் நோய்களைச் சகிக்கும் தன்மையைச் சிறப்பான மட்டத்தில் பேணுவதற்குப் பொருத்தமானவாறு குஞ்சுகளைப் பராமரித்தல் குஞ்சுவதிக் காலத்தில் இடம்பெறும். முதல் 10 நாட்களில் 34 - 31.4 °C வெப்பநிலையைப் பேணியவாறு சுத்தமான நீர், அனுமதிக்கப்பட்ட உணவு ஆகியவற்றை உரிய வாறு வழங்கி, குஞ்சுகளுக்கு அழுத்தங்கள் ஏற்படாதவாறு கவனித்துக்கொள்வதால், ஆரோக்கியமான நன்கு வளர்ச்சி யடைந்த கோழிகளைப் பெறலாம்.

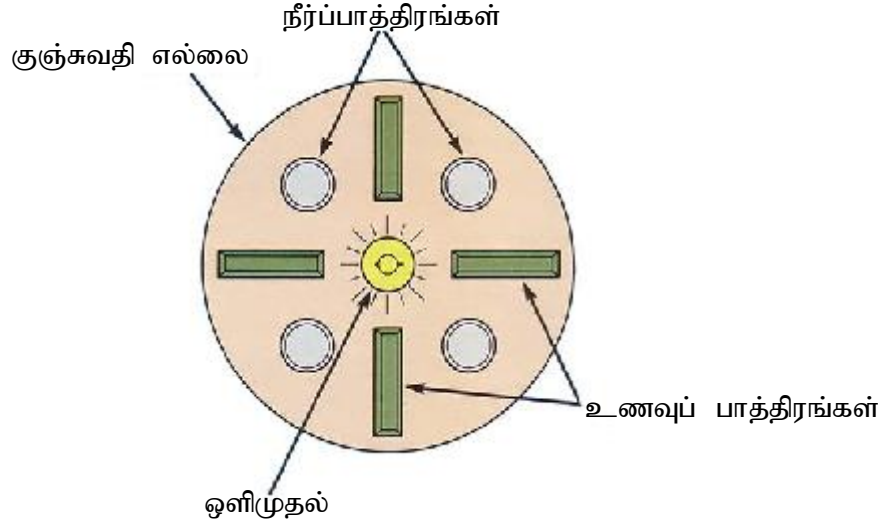
தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- 4 m நீளமும் 45-60 cm உயரமும் கொண்ட காட்போட் அட்டை(Box Board/ Hard Board)
- அளவுநாடா
- கத்தரிக்கோல்
- 40 W மின்குமிழும் மின்கம்பியும்

- விளக்கு மறைப்பு
- நீர்ப்பாத்திரம் (கோழிக்குஞ்சுகளுக்கு)
- உமி
- கம்பி / clips / stapler
- உணவுப் பாத்திரம் (கோழிக்குஞ்சுகளுக்கு)

செய்முறை:

- குஞ்சுவதியை அமைப்பதற்காகக் கோழிமனையின் ஒரு பகுதியைத் தெரிவு செய்து கொள்க. அப்பகுதியில் கழிவுப் பொருள்களை அப்புறப்படுத்தி, நன்கு கூட்டிச் சுத்திகரிக்குக. சுவர்களையும் சுத்திகரிக்குக. சீமந்துத் தரையெனின், தரையையும் சுவர்களையும் கழுவுக.
- தரையில் சுட்ட சுண்ணாம்பு தூவி, நிலத்திலும் சுவர்களிலும் களி போன்று சுண்ணாம்பு பூசி, ஒருநாள் வரை இருக்க விடுக. (கிருமியழிப்பதற்காக)
- கிருமியழித்த இடத்தை 45-60 cm உயரமான கம்பி வலையினால் காட்போட் துண்டுகளை வேறாக்கிக் கொள்க.
- குஞ்சுவதியினுள் இருக்கும் குஞ்சுகளின் எண்ணிக்கைக்குப் பொருத்தமான வாறு இடவசதி வழங்குவதற்காகப் பின்வருமாறு கணித்தல்களைச் செய்க.
- ஆரம்பத்தில் ஒரு குஞ்சுக்கு 0.25 m² இடவசதி கிடைக்குமாறும் (ஒரு சதுர மீற்றருக்கு 40 குஞ்சுகள் வீதம்) இறுதியில் ஒரு குஞ்சுக்கு 0.05 m² இடவசதி கிடைக்குமாறும் (ஒரு சதுர மீற்றருக்கு 20 குஞ்சுகள் வீதம்) தரையில் இடத்தை ஒதுக்கிக் கொள்க.
- குஞ்சு மறைப்பை (chick guard) அமைப்பதற்குத் தேவையான காட்போட் துண்டை 45 cm - 60 cm உயரமாக வெட்டிக்கொள்க.
- வெட்டிய காட்போட் துண்டினால் 1 m² பரப்பை உள்ளடக்கக்கூடியவாறு 57cm ஆரையுள்ள வட்டமொன்றினை அமைப்பதற்குப் போதுமான ஒரு துண்டை வெட்டியெடுக்க. (இப்பரப்பளவினுள் ஆரம்பத்தில் 40 குஞ்சுகளும் இறுதியில் 20 குஞ்சுகளும் இடலாம். எனவே, தேவைக்கேற்ப நீளத்தை மாற்றிக்கொள்க.)
- குஞ்சுவதியில் இடம்பெறும் குஞ்சுகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப குஞ்சு மறைப்பின் அளவையும் வெட்டியெடுக்க வேண்டிய காட்போட் துண்டின் அளவையும் கணித்தறிக.
- வேறாக்கிய தரைப்பதியில் கிருமியழிக்கப்பட்ட உமிப்படையை 2 cm உயரத்துக்குப் பரப்புக. கூளத்தின் மீது பத்திரிகைத் தாள் விரிக்குக.
- தேவையாக நீளமான வெட்டியெடுத்த காட்போட் துண்டை வட்ட வடிவத்தில் வளைக்குக. (கம்பியினால் கட்டுக / ஸ்ரேப்லர் செய்க / பசை நாடாவினால் ஒட்டுக)
- வேறாக்கிய தரைப்பகுதி மீது விரித்த காகிதத்தாளின் நடுப்பகுதியின் மீது குஞ்சு மறைப்பை (chick guard) வைக்குக.
- குஞ்சு மறைப்பின் மத்திக்கு மேலாக அமையுமாறு வெப்பமுதலாகப் பயன்படுத்தும் மின்குமிழைத் நிறுத்துக. மின்குமிழ் குஞ்சுகளின் உடலிலிருந்து 10-15 cm உயரத்தில் அமையுமாறு பொருத்துக.
- வெப்பமுதலுக்கும் குஞ்சு மறைப்புக்கும் இடையே சதுர வடிவில் அமையு மாறு நீர்ப்பாத்திரங்களையும் உணவுப் பாத்திரங்களையும் வைக்குக. (50 குஞ்சுகளுக்கு 1.4 l கொள்ளளவுள்ள ஒரு நீர்ப்பாத்திரம் தேவை)



- முதலாவது நாளில் கொதித்தாறிய நீர் ஒரு லீற்றருக்கு 10-20 g வீதம் குளுக்கோசும் 1-2 g விற்றமின் கலவையும் சேர்க்குக.
- முதல் 2 - 3 நாள்களில் குஞ்சுகளுக்கு உணவு வழங்குவதற்காக ஆழம் குறைவான உணவுப் பாத்திரங்களை 50 குஞ்சுகளுக்கு ஒன்று வீதம் வைக்கുക. (30x 30 cm அளவுள்ள ஒரு தட்டை உணவுப் பாத்திரமாகப் பயன்படுத்தலாம்.)
- தொடக்க நாளில் ஒரு குஞ்சுக்கு நாளொன்றுக்கு 7g உணவு கிடைக்கும் வகையில் தேவையான உணவின் அளவைக் கணிக்கുക.
- கணித்தறிந்த அளவு உணவை ஒரேயடியாகவன்றி நாளில் சில தடவைகளில் வழங்குக.
- குஞ்சுகளைக் குஞ்சுவதியினுள் இடுவதற்கு 12 மணி நேரத்துக்கு முன்னர் வெப்பமுதலை இயக்குக. (இதன்விளைவாக, கூளத்தின் உட்குழல் வெதுவெதுப்புத் தன்மை பெறும்)
- குஞ்சுகளைக் குஞ்சுவதியினுள் இட முன்னர் நீர்ப்பாத்திரங்களை இடுக.
- குஞ்சுகளைக் குஞ்சுவதியினுள் இடும்போது அவற்றை நீர்ப்பாத்திரத்தின் அருகே விடுவித்து, நீர் பருகச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- குஞ்சுகளை இட்டு 1/2 மணி நேரத்தின் பின்னர் சிறிதளவு உணவைக் காகிதத்தாளின் மீது இடுக.
- குஞ்சுவதியினுள் வெப்பநிலை போதுமானதா என்பதைச் சோதிப்பதற்காகப் பின்வரும் இரண்டு முறைகளைக் கையாள்க.
 1. வெப்பமுதலுக்கும் குஞ்சுமறைப்புக்கும் இடையே தரைமட்டத்தில் இருந்து 5 cm உயரமான ஒரு தாங்கிமீது (செங்கல் போன்ற) வெப்பமானியொன்றினை வைத்து வெப்பநிலையைச் சோதிக்கുക.
 2. குஞ்சுகளின் நடத்தையை அவதானித்தல். வெப்பமுதல் இருக்கும் நிலையில் குஞ்சுகளின் நடத்தையை அவதானித்துத் தேவையான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்க.



வெப்பநிலை மிக
உயர்வானது



வெப்பநிலை மிகக்
குறைவானது



வெப்பநிலை
சிறப்பானது.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- உச்ச அளவாக 250 அல்லது அதிலும் குறைவான தொகைக் குஞ்சுகளை இடுவதற்காகவே குஞ்சுவதி அமைக்கப்படும்.
- தொடக்கத்தில் ஒரு சதுரமீற்றருக்கு 40 குஞ்சுகள் வீதம் இடப்படும். குஞ்சுவதிக் கால இறுதிக் கட்டத்தில் ஒரு சதுரமீற்றில் 20 குஞ்சுகள் இடுதல் வேண்டும். அதற்கமையப் பின்வருமாறு கணித்தல்களைச் செய்துகொள்க.
1 cm² இடப்பரப்பைப் பெறுவதற்கான வட்டவடிவ நிலப்பகுதியில் ஆரை= 57 cm ஆகும்.
- கூளத்தைக் கிருமியழிப்பதற்காக, பின்வரும் முறையைக் கையாள்க.
 - உமியை அரித்தெடுத்தலும் வெப்பமான வளியில் உலர்த்துதலும்
 - சுட்ட சுண்ணாம்பு சேர்த்தல் (2kg/m²)
 - சுட்ட சுண்ணாம்பை உமியுடன் சேர்த்து ஒரு வார காலம் வரை வைத்திருத்தல்.
- வெப்பமுதலாக வெள்ளொளிர்வு மின்குமிழைப் பயன்படுத்துக.

செய்முறைச் செயற்பாடு 35

பிரதேசத்திலுள்ள வளங்களைப் பயன்படுத்தி முட்டைகளை அடைகாக்கும் பொறியைத் (Incubator) தயாரித்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 8.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- பிரதேசத்திலுள்ள வளங்களைப் பயன்படுத்தி முட்டைகளை அடைகாக்கும் பொறிகளைத் தயாரித்தல்.
- முட்டைகளை அடைகாப்பதற்குத் தேவையான நிலைமைகளை வழங்குதல்.

அறிமுகம் : கருக்கட்டிய முட்டையிலிருந்து குஞ்சுகளைப் பொரிக்கச் செய்வதற்கு அடைகாக்கும் பொறி அவசியமாகும். அடைப் பொறியில் முட்டைகளை அடைகாப்பதன் மூலம் ஒரு தடவையில் அதிக குஞ்சுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

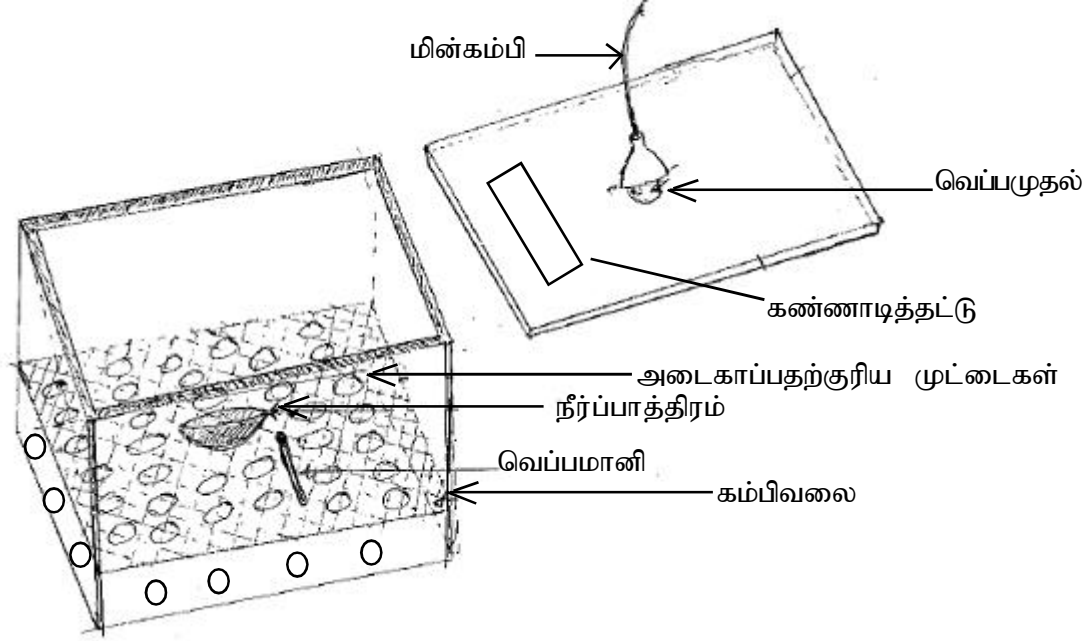
கோட்பாடு : செயற்கையாக முட்டைகளை அடைகாக்கும்போது கருக்கட்டிய முட்டையில் முளைய விருத்தி ஏற்பட்டு அதிகரித்து குஞ்சுகள் உருவாவதற்குத் தேவையான நிலைமைகளைச் செயற்கையாக வழங்குதல் வேண்டும். இங்கு வெப்பநிலை, காற்றோட்டம், ஈரப்பதன் ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்துதல், மற்றும் முட்டைகளைத் திருப்புவதற்கான உத்திகள் பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- வன்னுரை (ரெஜி.போம்)/தடித்த மட்டை 40 x 40 x 30 cm
- வெப்பமானி
- சிறிய கண்கள் கொண்ட வலை
- நீரை இட்டு வைக்கக்கூடிய பிளாத்திக்குத் தட்டு
- தணிக்கும் வகை ஆளி (Dimmer Switch)
- கண்ணாடித்துண்டு
- மின்கம்பி, செருகி

செய்முறை:

- பின்வருமாறான தட்டை வடிவ முட்டை அடைகாக்கும் அமைப்பொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்க.



- படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு தெரிவுசெய்த பெட்டியின் முன்புறத்திலும் பின்புறத்திலும் அடியிலிருந்து 2 cm உயரத்தில் 2 cm விட்டமுள்ள, 8 துளைகளை 2 cm இடைவெளிகளில் வெட்டிக்கொள்க.
- அடியிலிருந்து 3 cm உயரத்தில் தாங்கி மீது வலையை நிறுத்திக்கொள்க.
- பெட்டியினது முடியின் நடுப்பகுதியில் துவாரமிட்டு, உயரத்தைச் செப்பஞ் செய்யக்கூடியவாறாக மின்குமிழை இடப்படுத்துக.
(வன்னுரைப் பெட்டி உருகுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக இரண்டு காட்போட் துண்டுகளை மேலேயும் கீழேயும் தாங்கி போன்று ஒட்டிக்கொள்க.)
- வலைமீது முட்டைகளின் அருகே தாங்கியொன்றின் மீது வெப்பமானியை நிறுத்துக. (இலக்கமுறை - Digital வெப்பமானியொன்றினைப் பெற முடியுமெனின், அதனை முட்டைகளுக்கு அருகே அமையுமாறு பெட்டியினுள் புகுத்துக. அவ்வெப்பமானியின் திரையில் காட்சியளிக்கும் வாசிப்பைப் பெறலாம். இல்லையேல் வெப்பமானி வாசிப்பைப் பெறுவதற்காக, அமைப்பின் முடி மீது துவாரமிட்டுக் கண்ணாடித்துண்டொன்றினை ஒட்டிக்கொள்க.
- பெட்டியில் உள்ள வலை மீது நீர் இட்ட தட்டைப் பாத்திரமொன்றை வைக்குக.
- முட்டையின் ஒரு முனையில் M, மறுமுனையில் E என எழுத்துக்களை இட்டுக்கொள்க.
- நாளொன்றுக்கு இரண்டு தடவைகள் முட்டைகளைப் புரட்டுக.

முடிவு

தயாரித்த அடைப்பொறியின் வெற்றிகரமான தன்மையைத் துணிதல்.

விசேட குறிப்புகள்:

- அடைகாக்கும் அமைப்பினுள் காறோட்டத்துக்காகவே பெட்டியின் கீழ்ப்பகுதியில் துளைகள் இடப்பட்டுள்ளன.
- பெட்டியின்மீது கண்ணாடித் துண்டொன்றினை ஒட்டுவதற்காகப் பொருத்தமானவாறு துவாரம் இட்டுக் கொள்க. உள்ளே உள்ள வெப்பமானியின் வாசிப்பை அதனுடாக நோக்கி, வாசித்துக் கொள்ளலாம். (இலக்க - Digital வகை வெப்பமானி யொன்றினைப் பயன்படுத்துவதாயின் இவ்வாறு செய்யத் தேவையில்லை.)
- முட்டைகள் புரட்டப்படுவதை உறுதிசெய்து கொள்வதற்காக M, E என்றவாறாக அல்லது வேறு பொருத்தமான ஒரு குறியீடு இட்டுக்கொள்க.

செய்முறைச் செயற்பாடு 36

தரமான பாலை இனங்காணல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 8.2

பாடவேளைகள் : 06

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- சரியான படிமுறைகளைக் கையாண்டு சரியான பால் மாதிரியொன்றின்,
- கொழுப்புச் சதவீதத்தைத் துணிதல்
- தன்னீர்ப்பைத் துணிதல்
- அமிலத்தன்மையைத் துணிதல்
- கொழுப்பல்லாத திண்மப் பதார்த்த அளவைத் துணிதல்
- மொத்த திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவைத் துணிதல்.

அறிமுகம் : போசாக்கான மற்றும் சக்தி தரும் ஓர் உணவு என்ற வகையில் பால் முக்கிய இடத்தைப் பெறுகின்றது. நுகர்வுக்காகவும் பால், சார்ந்த உற்பத்திகளைத் தயாரிப்பதற்காகவும் தரமான பாலைப் பயன்படுத்துவது முக்கியமானது.

பாலின் தரத்தைச் சோதிப்பதற்காக வெவ்வேறு சோதனைகள் நடாத்தப்படும்.

a. பாலின் கொழுப்பின் அளவைச் சோதித்தல் (கேர்பர் முறை)

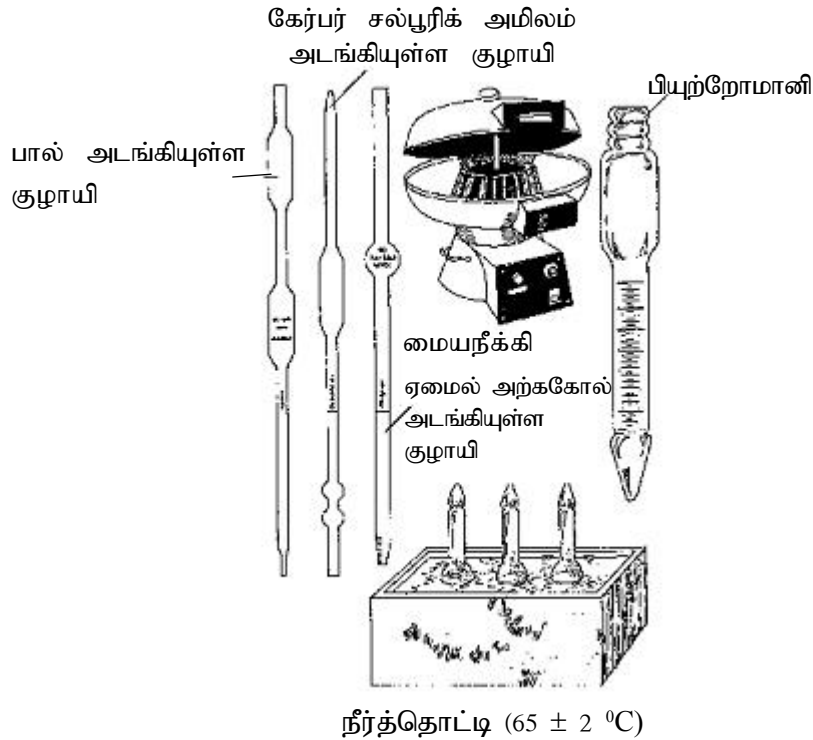
கோட்பாடு : பசுப்பாலின் கொழுப்புச் சதவீதத்தைத் துணிவதற்கு வெவ்வேறு பகுப்பாய்வு முறைகள் உள்ளனவெனினும், 'கேர்பர்' முறையே பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

'கேர்பர்' முறை என்பது மையநீக்க விசை மூலம் பாலிலிருந்து கொழுப்பை வேறாக்குகின்ற ஓர் கனமான (Volumetric) முறையாகும். மையநீக்க விசை மூலம், கொழுப்பு அல்லாத பாரமான திண்மப் பொருள்களிலிருந்து இலேசான திண்மப் பொருள்கள் வேறாக்கப்படும். பாலின் கொழுப்புச் சிறு கோளாங்களைச் சூழ அமையும் புரதத்தினாலான சவ்வு, சல்பூரிக் அமிலம் சேர்ப்பதால் கரைக்கப்படும். ஏமைல் அற்ககோல் சேர்ப்பதால் பாலின் உள்ள ஏனைய திண்மப் பொருள்களிலிருந்து கொழுப்பை வேறாக்குவது இலகுவாக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- பசுப்பால் - ஏறத்தாழ 500 ml
- குழாயிகள் (1ml மற்றும் பால் குழாயி (milk pipette)/ 10.94 ml)
- பியூற்றோமானி

- முகவை
- மையநீக்கி (Centrifuge)
- வெப்பமானி
- நீர்த்தொட்டி (Water bath) ($65 \pm 2^\circ\text{C}$)
- அளவி மூடியும் மூடியை நிறுத்துவதற்குரிய ஆணியும். (Lock key)
- கேர்பர் சல்பூரிக் கமிலம் (H_2SO_4) (27°C வெப்பநிலையில் அடர்த்தி $1.807 - 1.812 \text{ g/ml}$ at 27°C , நிறமற்ற) 10 ml
- ஏமைல் அற்ககோல் 1 ml
- குழாயி
- குழாயி நிர்ப்பி (Pipette filler) 1 அல்லது 2



செய்முறை:

- பால் மாதிரியை நன்கு கலக்கி, 20°C வரை குளிர்த்துக.
- முதலில் கேர்பர் சல்பூரிக் கமிலம் (90-91%) 10 மில்லிலீற்றரை குழாயொன்றின் மூலம் பியூற்றோமானியினுள் இடுக. (பியூற்றோமானியினது கழுத்துப் பகுதியில் தொடுகையடையாதவாறு இடுதல் வேண்டும்.)
- குளிர்த்திய பால் மாதிரியின் 10 மில்லிலீற்றரைக் குழாயின் மூலம் பியூற்றோமானியின் கண்ணாடி உடலின் வழியே சேர்க்குக. (பியூற்றோமானியின் கழுத்துப் பகுதியில் தொடுகையுறாதவாறு இருத்தல் வேண்டும்.)
- குழாயியொன்றின் மூலம் ஒரு மில்லிலீற்றர் (1ml) ஏமைல் அற்ககோலை பியூற்றோமானியிலும் சேர்க்குக.
- பியூற்றோமானியின் றப்பர் அடைப்பானை (Rubber Stopper) அதற்குரிய ஆணியின் (Lock key) துணையுடன் பியூற்றோமானியினுள் புகுத்துக.

- பியூற்றோமானியினுள் உள்ளவற்றை நன்றாகக் கலக்குக. (கணிசமான அளவு வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படுமாதலால் கவனமாகக் கலக்குதல் வேண்டும்.) இதன்போது வெண்ணிறப்பகுதி எஞ்சுதலாகாது.
- பியூற்றோமானியின் அடைப்பான கீழ்நோக்கி இருக்குமாறு அதனை மையநீக்கியினுள் நிறுத்துக. பால் மாதிரி அடங்கியுள்ள பியூற்றோமானியை நோக்கியவாறு எதிர்ப்புறத்தே மற்றுமொரு பால் மாதிரியைக்கொண்ட பியூற்றோமானியொன்றினை நிறுத்துக.
- மையநீக்கியின் மூடியை இடுக.
- நிமிடத்துக்கு 1100 (rpm) சுழற்சிகள் எனும் வேகத்தில் 4 நிமிடங்கள் மையநீக்கியை இயக்குக.
- மையநீக்கிய பின்னர் 65⁰ C வெப்பநிலையிலுள்ள வெந்நீர்த்தொட்டியில் 3 - 5 நிமிட நேரம், பியூற்றோமானியை அதன் மூடி கீழ்நோக்கி இருக்குமாறு வைக்குக.
- பியூற்றோமானியை நிலைக்குத்தாக வைத்து, தேவையெனின் மூடியை lock key இன் துணையுடன் மேல்நோக்கி அமத்தி, வேறாகிய கொழுப்புப் படையின் பிறையருவை இழிவுப் பெறுமானத்திற்கு (0) செப்பஞ்செய்து, வாசிப்பைப் பெறுக.

முடிவு

பியூற்றோமானியினது அளவிடையின் துணையுடன், பொன்னிறமாக வேறாகியுள்ள கொழுப்பைச் சதவீதத்தில் பெறுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- இரண்டு பியூற்றோமானிகள் ஆயத்தப்படுத்திப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் கொழுப்புச் சதவீதத்தை மேலும் திருத்தமாக அளக்க முடிவதோடு மையநீக்கியைப் பயன்படுத்துவதும் இலகுவாகும்.
- பியூற்றோமானி வாசிப்பைப் பெறுவதற்காகப் பொன்னிறத்தில் காட்டப்படும் படையின் கீழ் விளிம்பு '0' (பூச்சிய) அடையாளத்தில் இருத்தல் வேண்டும். (lock key மூலம்)
- ஹேர்பர் சல்பூரிக்கமிலத்தை பியூற்றோமானியில் இடும்போது கழுத்துப் பகுதியில் தொடுகையுறாதவாறு அனுப்புக.
- பால் ஹேர்பர் சல்பூரிக்கமிலம், ஏமைல் அற்ககோல் ஆகியவற்றைப் பியூற்றோமானியில் சேர்க்கும்போது அதன் கழுத்தில் படக்கூடாது. பியூற்றோமானியின் கழுத்தில் பட்டால் அடைப்பான் (Stopper) எரிந்துபோக இடமுண்டு.
- ஹேர்பர் சல்பூரிக்கமிலம், ஏமைல் அற்ககோல் ஆகியவற்றைப் பாலுடன் கலக்கும் போது பியூற்றோமானியின் மூடியை நன்கு இறுக்கமாக்கிக் கொள்ள வேண்டும்.
- ஹேர்பர் சல்பூரிக்கமிலம், ஏமைல் அற்ககோல் ஆகியவற்றை இடும்போது பியூற்றோமானி வெப்பமேறும். எனவே, ஒரு துணித்துண்டினால் பிடித்து மேல் கீழாகப் புரட்டுக.
- செறிந்த H₂SO₄ இனை அளவிடும்போது Pipette filler இனைப் பயன்படுத்துக.
- மையநீக்கிக் கருவியினுள் பியூற்றோமானியை வைக்கும்போது மையநீக்கியினுள் உள்ள நிறுத்திகள் நிரம்புமாறு பியூற்றோமானிகள் வைக்கப்படுவதில்லையெனின் கருவியைச் சமனிலைப்படுத்துவதற்காகப் பால் கொண்ட பியூற்றோமானி வைக்கப்படும் இடத்துக்கு எதிராக உள்ள இடத்தில் நீர் நிரப்பப்பட்ட மற்றொரு பியூற்றோமானியை வைக்குக. (மையநீக்கி சமனிலையாக இருப்பது அவசியமாகும். இல்லையேல் மைய நீக்கிப் பொறி சேதமடைய இடமுண்டு.)
- பயன்படுத்தும் மூடி, சுத்தமாகவும் உலர்வாகவும், வெடிப்புக்கள் இன்றியும் இருத்தல் வேண்டும்.

b. தன்னீர்ப்பை அளவிடல்

கோட்பாடு : பான்மானியில் பயன்படும் கோட்பாடு, ஆக்கிமிடிசுக் கோட்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இக்கோட்பாட்டின்படி திண்ம மொன்று திரவமொன்றில் மிதக்கும்போது அத்திண்மத்தின் நிறைக்குச் சமமான அளவு திரவம் வெளியேறும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

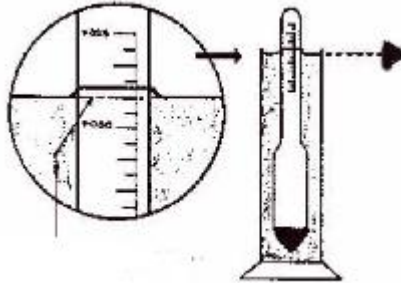
- பசுப்பால் - ஏறத்தாழ 1 l
- இலக்நோமானி (பால்மானி)
- அளவுச்சாடி (500 ml)
- வெப்பமானி



பால்மானி

செய்முறை:

- சுத்தமான உலர்ந்த அளவுச்சாடியில் 2.5 cm அளவு கீழாக இருக்குமாறு பசும்பாலை நிரப்பிக்கொள்க.
- பாலின் வெப்பநிலையை அளக்குக.
- பாலைக் கொண்டுள்ள அளவுச்சாடியில் பான்மானியை மெதுவாக இடுக. (பான்மானி நீரில் அமிழாது மிதக்கும்)
- பான்மானியில் அளவுகோடிடப்பட்டுள்ள பகுதி பால் மேற்பரப்புடன் தொடுகையுறும் இடத்தின் வாசிப்பைக் கண் மட்டத்தில் பெறுக. தன்னீர்ப்புப் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.
- இந்தப் பெறுமானம் பாலின் தன்னீர்ப்புப் பெறுமானம் ஆகும்.

**முடிபு**

நீங்கள் பெற்ற வாசிப்பைப் பின்வரும் பான்மானி வாசிப்புகளுடன் ஒப்பிட்டு பாலின் தரத்தைத் துணிக.

1.028 - 1.032 சாதாரண பால்

1.028 இலும் குறைவானது - நீர் சேர்க்கப்பட்ட பால்

1.033 - 1.037 ஆடை நீக்கிய பால்

விசேட குறிப்புகள்:

- பான்மானியை நீரில் அமிழ்த்தும்போது அதன் அடி, சாடியின் அடியில் படுதலாகாது.
- பான்மானியின் வாசிப்பைப் பெறுவதற்கு முன்னர் 500 ml அளவுச் சாடியில் நீரை அரைவாசியளவு வரை நிரப்பி பான்மானியை மிதக்கவிடுக. அப்போது அதன் வாசிப்பு “0” ஆகக் காணப்படவேண்டும்.
- பாலின் தன்னீர்ப்பைச் சோதிக்கும்போது திருத்தக் காரணி (Correction Factor) பற்றிக் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும்.
- பாலை 40°C வரை வெப்பமேற்றி 20°C வரை குளிர்ச்செய்து, தன்னீர்ப்பை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்துவதாயின், திருத்தக் காரணிகளைப் பயன்படுத்துவது அவசியமன்று. பான்மானி 20°C இல் அளவுகோடிடப்பட்டுள்ளமையே அதற்கான காரணமாகும்.

வெப்பநிலை (°C)	17	18	19	20	21	22	23	24
திருத்தல் காரணி Correction factor	-0.007	-0.005	-0.003	0.000	+0.003	+0.005	+0.008	+0.011

$$L = A + \text{Correction factor} \quad A = \text{பான்மானி வாசிப்பு}$$

$$\text{தன்னீர்ப்பு} = 1 + \frac{L}{1000}$$

c. அமிலத்தன்மையை அளவிடல்**கோட்பாடு**

- பாலின் அமிலத்தன்மை இரண்டு வழிகளில் ஏற்படலாம். பாலின் அடங்கியுள்ள காபனீரொட்சைட்டு. மற்றும் பொசுபேற்றுக்கள் காரணமாக ஏற்படும் இயல்பான அமிலத்தன்மையும் நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடு காரணமாக உற்பத்தியாகும் இலற்றிக்கமில்ம் காரணமாக ஏற்படும் அமிலத்தன்மையுமே அவையாகும். இங்கு நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடு காரணமாகத் தோன்றும் இலற்றிக்கமில்ச் சதவீதம் நியமிப்பு மூலம் அளக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- பசுப்பால் - ஏறத்தாழ 500 ml
- 9 ml குழாயி
- கூம்புக்குடுவை - 2 (250 ml)
- அளவி (50 ml)
- பினோத்தலின்
- 0.1M சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு
- புனல்
- வெண்ணிறப் போசிலீன் தட்டு அல்லது வெண்ணிறக் காகிதம்

செய்முறை:

- நன்கு கலக்கப்பட்ட பசுப்பாலின் 9 ml இனை குழாயியின் மூலமாகக் கூம்புக்குடுவையில் சேர்க்க.
- அந்தப் பால் மாதிரியுடன் 1 ml பினோத்தலின் காட்டியைச் சேர்க்க.(10 துளி)
- பின்னர் புனலின் உதவியுடன் வளிக்குமிழிகள் தோன்றாதவாறு 0.1M சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசலை அளவியில் நிரப்பிக்கொள்க.
- பின்னர் போசிலின் தட்டின் மீதுள்ள கூம்புக் குடுவையினுள் உள்ள பால் மாதிரியுடன் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசலை மெதுவாகச் சேர்க்க.
- சோடியம் ஐதரொட்சைட்டைச் சேர்க்கும்போது பால் மாதிரியை மெதுவாகக் குலுக்குக.(Shake)
- இறுதியில் பால் முழுவதும் சீரான இளஞ்சிவப்பு நிறமாக மாறும் சந்தர்ப்பத்தின் போது அளவியின் வாசிப்பைப் பெற்றுக்கொள்க.
- நிறத்தை ஒப்பிடுவதற்காக சிறிதளவு பாலை மற்றைய கூம்புக்குடுவையில் இட்டு அருகே வைத்துக்கொள்க.

வாசிப்புகளைப் பெறுதல்

செலவாகிய 0.1M சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் அளவு = சோதனையின் இறுதியில் அளவியில் பெறப்படும் வாசிப்பு

கணித்தல்

$$\text{அமிலத்தன்மை} = \frac{M \times V_2 \times \text{இலற்றிக்கமிலத்தின் மூல் திணிவு} \times 100}{V_1 \times 100}$$

$$\frac{0.1 \times V_2 \times 90 \times 100}{9 \times 1000} = \frac{V_2}{10}$$

M - சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் மூலர்த்திறன் (0.1)

V₁ - பால் மாதிரியின் கனவளவு = 9 ml

V₂ - செலவாகும் 0.1 M சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசல் அளவு
இலற்றிக்கமிலத்தின் மூல் திணிவு 90

முடிவு

பால் மாதிரியின் அமிலத்தன்மைக்கேற்ப, அப்பால் மாதிரியின் தரம் பற்றிக் கருத்துத் தெரிவிக்குக.

0.01 - 0.18%	-	சாதாரண பசுப்பால்
< 0.21%	-	பாச்சர்முறைப் பிரயோகத்தைச் சகிக்கக்கூடிய பால்
> 0.21%	-	பாச்சர்முறைப் பிரயோகத்தின்போது பால் திரையும்

விசேட குறிப்புகள்:

- அளவியினுள் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டை இடும் சந்தர்ப்பத்தில் வளிக்குமிழிகள் செல்லுமாயின் நியமிப்பைச் செய்ய முன்பதாக அவற்றை அகற்றிக் கொள்க.
- சரியாக அளவியின் பிடியைத் திறந்து NaOH இணைப் பால் மாதிரியுடன் சேர்க்க.
- NaOH சேர்க்கப்படும்போது பால் மாதிரியை நன்கு கலக்கவும்
- பால் மாதிரியில் நிறமாற்றம் ஏற்படத் தொடங்கும்போது துளித்துளியாக NaOH இணை அளவியின் மூலமாகச் சேர்க்கவும்.

d. கொழுப்பு அல்லாத திண்மப் பதார்த்தங்களைத் (SNF) துணிதல்

கோட்பாடு : பாலின் கொழுப்புத் தவிர்ந்த மீதியாக உள்ள பகுதி, கொழுப்பு அல்லாத பகுதி எனப்படும். இப்பகுதியில் இலற்றோசு, கேசீன், Whey Protein, கனியங்கள் ஆகியன அடங்கியிருக்கும்.

செய்முறை:

- பாலின் தரத்தைச் சோதிக்கும் பரிசோதனைகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கொழுப்புச் சதவீதத்தைத் துணிதல், தன்னீர்ப்பைத் துணிதல் ஆகிய இரண்டு செயற்பாடுகளின்போது பெறப்பட்ட தரவுகளை இதற்கெனப் பயன்படுத்துக.
- அந்தத் தரவுகளைப் பின்வரும் சூத்திரத்தில் பிரதியீடுசெய்து பாலிலுள்ள கொழுப்பல்லாத திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவைத் தீர்மானிக்க.

கணித்தல் (ISI Formula)

$$\bullet \text{ கொழுப்பல்லாத திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவு (SNF) = 0.25L + 0.22F + 0.72}$$

- L = திருத்தப்பட்ட பான்மானி வாசிப்பு (corrected lactometer reading)
 F = கொழுப்புச் சதவீதம்
 0.72 = மாறிலி

முடிவு

பால் மாதிரியினது கொழுப்பு அல்லாத திண்மப் பொருள் அளவுப்படி அப்பால்மாதிரியின் தரம் தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- முன்னைய செயற்பாடுகளில் பெறப்பட்ட வாசிப்புகளைச் சூத்திரத்தில் பிரதியிட்டு கொழுப்பு அல்லாத திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவைத் துணியலாம். இல்லையேல் இந்தச் செயற்பாட்டின்போது 15.4 (1), 15.4 (2) செயற்பாடுகளையும் மீள நடத்தி வாசிப்புகளைப் பெற்றுக் கணித்தல்களைச் செய்துகொள்ளலாம்.

- கொழுப்பல்லாத திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவைப் பின்வருமாறு கணிக்கலாம்.

$$TS - F = SNF$$

TS = மொத்தத் திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவு
 F = கொழுப்புச் சதவீதம்
 SNF = கொழுப்பல்லாத திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவு

e. மொத்தத் திண்மப் பதார்த்த (TS) அளவைத் துணிதல்

கோட்பாடு : பாலில் அடங்கியுள்ள நீர் முழுவதும் வெளியறிய பின்னர் மீதியாக உள்ள பகுதியே மொத்தத் திண்மப் பொருள் எனப்படுகின்றது. இம்மீதியில், கொழுப்பு, புரதம், கனியங்கள், இலற்றோசு ஆகியன அடங்கியிருக்கும்.

i. நிறையறி முறை

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- பசுப்பால் 1l
- போசிலேன் புடக்குகை
தராசு (0.1 mg வரை அளப்பதற்கேற்ற) (Analytical balance)
- கனலடுப்பு (102 ± 2 °C)
- உலர்த்தி
- 35 - 40 °C வெப்பநிலையில் உள்ள நீர்த்தொட்டி

செய்முறை:

- பசுப்பால் குளிரேற்றியில் வைக்கப்பட்டிருப்பின் அறை வெப்பநிலையை அடைவதற்காகக் குளிரேற்றியிலிருந்து வெளியே எடுத்துச் சிறிது நேரம் வைக்கவும்.
- கொழுப்பு வேறாகி காணப்பட்டால் பாலை நன்கு கலக்கிக் கொள்க.
- பசுப்பாலை உலர்த்துவதற்குப் பயன்படுத்தும் புடக்குகையையும் அதன் மூடியையும் நன்கு கழுவிச் சுத்தம் செய்து கனலடுப்பில் குறைந்த பட்சம் ஒரு மணி நேரம் வைத்து உலர்த்திக் கொள்க.
- உலர்த்தப்பட்ட புடக்குகையை உலர்த்தியில் குறைந்த பட்சம் 30 நிமிடம் குளிரவிடுக.
- உலர்த்திய வெற்றுப் புடக்கையினதும் மூடியினதும் திணியை ஒரு தசமதானத்துக்கு நிறுத்திக் கொள்க. (m_1)
- அறைவெப்பநிலையை அடைந்த பாலில் 2.5g இணைப் புடக்குகையில் நிறுத்தெடுக்குக. (m_2)
- பால்மாதிரியைப் புடக்குகையில் சீராகப் பரப்பிக்கொள்க.
- பால்மாதிரியைக் கொண்ட புடக்குகையின் மூடியை நீக்கி, நீர்த் தொட்டியில் 30 நிமிடம் வைக்கவும்.

- வெந்நீர்த் தொட்டியிலிருந்து அகற்றிய பால் மாதிரியை 100 ± 1 °C வெப்பநிலையில் இரண்டு மணி நேரம் கனலடுப்பில் உலர்த்திக்கொள்க. (மூடியை அகற்றி)
- கனலடுப்பிலிருந்து அகற்றிய பால் மாதிரி கொண்ட புடக்குகையை அறை வெப்பநிலையில் உலர்த்தியினுள் வைத்து ஆறவிடுக.
- குளிர்ச்சியடைந்த மாதிரியின் நிறையை அளந்து கொள்க.
- இவ்வாறு ஒரு மணி நேர இடைவெளிகளில் மாறா நிறை பெறப்படும் வரை உலர்த்திக் கொள்க.
- மாதிரியின் மாறாநிறையைக் குறித்துக்கொள்க - (m_3)

கணித்தல் :

$$\bullet \text{ கொழுப்பற்ற திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவு (நிறை / நிறை)} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100$$

m_1 - மூடியுடன் கூடிய வெறும் புடக்குகையின் நிறை

m_2 - உலர்த்துவதற்கு முன்னர் பால் மாதிரியுடன் கூடிய புடக்குகையின் நிறை (மூடியுடன்)

m_3 - உலர்த்திய பின்னர் பால் மாதிரி கொண்ட புடக்குகையின் நிறை (மூடியுடன்)

ii) கணித்தல் முறை (Calculation method - Richmond's formula)

செய்முறை:

- மேற்படி பரிசோதனைகளின்போது பெறப்பட்ட பான்மானி வாசிப்பு, கொழுப்புச் சதவீதம் ஆகியவற்றினைச் சூத்திரத்தில் பிரதியிடுக.

$$\text{மொத்தத் திண்மப் பதார்த்தங்களின் அளவு} = (0.25G + 1.2F + 0.14)$$

G = பான்மானி வாசிப்பு (தன்னீர்ப்பு)

F = பாலிலுள்ள கொழுப்பின் சதவீதம்

0.14 = மாறிலி

முடிவு

பான்மாதிரியின் மொத்தத் திண்ம அடக்க அளவின்படி, பால் மாதிரியின் தரம் தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவிக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- பாலின் மாதிரியைப் பெறுவதற்கு முன்னர் கொழுப்பினைப் பால் முழுவதும் பரம்பச் செய்வதற்கென நன்கு கலக்கிக்கொள்ள வேண்டும்.
- வெந்நீர்த் தொட்டியில் புடக்குகையை சமனிலையாக வைக்க வேண்டும்.
- மாதிரியைக் கனலடுப்பில் வைத்து வெப்பநிலை 100°C யை அடைந்த பின்னரே நேரத்தை அளவிட ஆரம்பித்தல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 37

இறைச்சியின் தரத்தைச் சோதித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 8.3

பாடவேளைகள் : 01

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- புத்தம் புதிய இறைச்சியினதும் நாட்பட்ட இறைச்சியினதும் இயல்புகளை ஒப்பிடுதல்.
- தரமான இறைச்சியை இனங்காணல்.

அறிமுகம்

: உயரிய தரமுள்ள இறைச்சி நல்ல சுவையுடையது. அவ்வாறான இறைச்சிக்கான கேள்வியும் உயர்வானது. தரமான இறைச்சியை சார்பளவில் அதிக நேரம் வைத்திருக்கலாம். புதிய இறைச்சி யானது களஞ்சியப்படுத்தியபின் நேரம் செல்லச்செல்ல பல்வேறு பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் காரணிகளின் செல்வாக்குக் காரணமாக பழுதடையும். எனவே, தரமான இறைச்சியை இனங் காண்பது முக்கியமானது.

கோட்பாடு

: புலனுக்கெட்டும் இயல்புகளைப் பரிசீலிப்பதன் மூலம் தரமான இறைச்சியை வேறாக்கி இனங்கண்டு கொள்ளலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- புத்தம் புதிய கோழி இறைச்சி (A)
- குளிரேற்றிய கோழி இறைச்சி (B)
- காலாவதியாகிய கோழி இறைச்சி (C)
- பெத்திரிக் கிண்ணங்கள்
- கத்திகள்

முறையியல்:

- A, B, C கோழியிறைச்சி மாதிரிகளை தோலுடன் சேர்த்து நீளப்பாடாக கீற்றுக்களாக வெட்டித் தனித்தனியே பெத்திரிக் கிண்ணங்களில் இட்டு இரண்டு மணி நேரம் வரை அறைவெப்பநிலையில் வைக்குக.
- பின்னர் இறைச்சி மாதிரிகளின் இயல்புகளை அவதானிக்குக.
- பெற்ற அவதானிப்புக்களைப் பின்வருவது போன்ற ஓர் அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

மாதிரி	தோற்றம்	நிறம்	இழையமைப்பு	மணம்
A				
B				
C				

முடிவு

பெற்ற அவதானிப்புகளின்படி, மூன்று மாதிரிகளும் தரம் தொடர்பாக முடிவு எடுக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- கால்கள், நெஞ்சு ஆகிய பகுதிகளின் தொழிற்பாடு அதிகமானதாகையால் அப்பிரதேசங்களில் அதிக அளவு குருதி செல்கின்றமையால், கோழியினது உடலின் ஏனைய பகுதிகளுக்குச் சார்பாக இப்பகுதிகள் கூடுதலான இளஞ்சிவப்பு நிறத்தைக் கொண்டது.
- உரிய தரமுள்ள கோழி இறைச்சியின் வெளித்தோற்றத்தில் விசேடமான வேறுபாடுகளைக் காண முடியாத போதிலும், பழுதடைந்த இறைச்சியில் உள்ள நுண்ணங்கிகள் காரணமாக வழுவழுப்புத் தன்மையுடையதாகக் காணப்படும்.
- புத்தம் புதிய கோழி இறைச்சி மாதிரியை, விற்பனைக்காகக் கோழி கொல்லும் இடமொன்றிலிருந்து பெற்றுப் பயன்படுத்துவது பெரிதும் பொருத்தமானது.
- ஒருபோதும் இறைச்சியைச் சுவைத்துப் பார்த்துச் சோதித்தலாகாது என்பது குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துக.

செய்முறைச் செயற்பாடு 38

சொசேஜஸ் தயாரிப்பு

தேர்ச்சி மட்டம் : 8.3

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- சொசேஜஸ் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான பொருள்களைச் சரியாகத் தெரிவு செய்தல்.
- தயாரிப்புச் செயன்முறையின் படிமுறைகளைச் சரியாகப் பின்பற்றி, சொசேஜஸ் தயாரித்தல்.

அறிமுகம் : பன்முகப்படுத்தப்பட்ட ஓர் உணவாகிய சொசேஜஸ் சந்தையில் தாராளமாகக் காணப்படுகின்றது. இறைச்சியை அரைத்தல், அதனுடன் சுவைச்சரக்குகளும் உப்பும் சேர்த்தல், சமைத்தல், புகையூட்டல், உறையொன்றினுள் நிரப்புதல், குளிரேற்றுதல் ஆகியவற்றைச் செய்வதன் மூலம் சொசேஜஸ் தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.

கோட்பாடு : சொசேஜஸ் தயாரிப்புக்குத் தேவையான முதன்மையான மூலப்பொருளாகிய இறைச்சியின் தன்மையைப் பௌதிக மற்றும் உயிரிரசாயனச் செயல்கள் மூலம் மாற்றுதல், அரைத்தல் “பிளென்ட்” செய்தல் (Blend), இறைச்சியல்லாத பொருள்கள் சேர்த்தல், பொதியுறையொன்றில் (Casing) நிரப்புதல் ஆகியன செய்யப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- இறைச்சி ஏறத்தாழ 800g
- குழம்பாக்கி (Emulsifier) 330g
 - குழம்பாக்கி தயாரிக்கத் தேவையான பொருள்கள்

- தாவர எண்ணெய்	4.5%
- பனிக்கட்டி	1.5%
- சோயா (Soy isolates)	66%
- இறைச்சியிலிருந்து பெற்ற கொழுப்பு	27%
- பிணைப்பாக்கிகள் (Binders) 60g
 - பிணைப்பாக்கி தயாரிக்கத் தேவையான பொருள்கள்

- அரிசி மா	2 பகுதி
- பாண் தூள்	2 பகுதி
- சோளம் மா	1 பகுதி
- பால் மா	1 பகுதி

- பதப்படுத்தும் உப்பு - Curing salt 5g
- சீனி + உப்பு 20g
- சுவையூட்டி 1g
- சுவைச்சரக்குக் கலவை 10g
 - சுவைச்சரக்குக் கலவை தயாரிப்பதற்குத் தேவையான மூலப்பொருள்கள்
 - அரைத்த / தூளாக்கிய வெள்ளைப்பூடு - 3 பகுதி
 - மிளகுத்தூள் - 2 பகுதி
 - மிளகாய்த்தூள் 1 பகுதி
- உறையினுள் சொசேஜஸ் நிரப்புவதற்கேற்ற ஓர் உபகரணம்
(இதற்காகக் கேக்கு வெல்ல அலங்கரிப்புக்குப் பயன்படும் உபகரணத்தினது மூக்கின் அளவை மாற்றிப் பயன்படுத்தலாம். (Cake Icing Gun)
- செசேஜஸ் கலவையை நிரப்புவதற்காக இயற்கையான/செயற்கையான உறை (Casing)
- கொதிநீராவி பிறப்பாக்கி (Steamer)
- கலக்கும் பொறி (Mixer) இறைச்சி, சுவைச்சரக்குகளைக் கலப்பதற்கு
- கரண்டி/அகப்பை
- முறுக்கு நூல் (Twine)
- இறைச்சி அரைக்கும் பொறி (Mincer)
- தராசு

முறையியல்:

- முள் நீக்கிய சுத்தமான இறைச்சித் துண்டான்றினைப் பெற்றுச் சிறுசிறு துண்டுகளாக வெட்டிக் கொள்க.



- பனிக்கட்டிகளைச் சேர்த்தவாறு இந்த இறைச்சித்துண்டுகளை இறைச்சி அரைக்கும் பொறியில் (Mincer) இட்டு அரைத்துக்கொள்க.



- இறைச்சி 570 g ஐ நிறுத்தெடுக்குக.
- இறைச்சியையும் ஏனைய மூலப்பொருள்களையும் கலக்கிப் பொறியினால் நன்கு கலக்கிக் கொள்க.
- சொசேஜஸ் நிரப்பும் உபகரணத்தினால் உறையினுள் கலவையை நிரப்பி, சொசேஜஸ் உருளைகளைத் தயாரித்துக்கொள்க.



- தயாரித்த சொசேஜஸ் உருளைகளைத் தட்டொன்றில் (Tray) வைத்து, கொதிநீராவி பிறப்பாக்கியில் இட்டு, 15 நிமிட நேரம் கொதிநீராவியில் அவித்துக்கொள்க.



- பின்னர், குளிர்ச்செய்து பொதியிடுக.
- பொதியிட்ட சொசேஜஸ் இனை ஆழ்குளிரேற்றியில் களஞ்சியப்படுத்துக.

முடிபு

தயாரித்த சொசேஜஸ் இனது தரத்தை, சந்தையில் விற்பனைக்கு வைக்கப்பட்டுள்ள சொசேஜஸ் உடன் ஒப்பிடுக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- இறைச்சி அரைக்கும் உபகரணம் இல்லையெனின், சந்தையிலிருந்து அரைத்த இறைச்சியைப் பெறுதல் வேண்டும்.
- அரைத்த இறைச்சியும் ஏனைய பொருள்களும் நன்கு கலக்காதவிடத்து, சுவை சீரானதாக இருக்க மாட்டாது. எனவே, கலக்கி உபகரணத்தின் மூலம் கலக்கிக் கொள்வது பொருத்தமானது.
- வணிக மட்ட சொசேஜஸ் உற்பத்தியின்போது பதப்படுத்தியாக (Curing agents) நைத்திரைட்டுக்கள் மற்றும் நைத்திரேற்றுக்களைப் பயன்படுத்த முடியுமெனினும், அவை உடலுக்குத் தீங்கு பயக்க இடமுண்டாதலால் அவற்றுக்குப் பதிலாக சித்திரிக்கமிலம் (Citric acid), அசுக்கோபிக்கமிலம் (Ascorbic acid), சோடியம் சித்திரேற்று (Sodium citrate) போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி இறைச்சியைப் பதப்படுத்திக் (Curing) கொள்ளலாம்.

- இறைச்சிக் கலவையை நிரப்புவதற்கேற்ற உபகரணமொன்று இல்லாதவிடத்து, கேக்கு வெல்ல அலங்கரிப்பு (Cake Icing) உபகரணத்தின் பீச்சு மூக்கைக் குறுக்காக வெட்டி, துவாரத்தின் விட்டத்தை அதிகரித்து, நிரப்பும் உபகரணமாகப் பயன்படுத்தலாம். (இடியப்பம் பிழியும் உபகரணத்தையும் பயன்படுத்தலாம்.)
- உப்புச் சேர்க்கும்போது உப்புக் கரைசல் தயாரித்து இடுவதால் இறைச்சியில் உள்ள புரதம் உப்பில் கரைவதால் இது பிணைப்புக் காரணியாகத் தொழிற்படும்.
- மூலப்பொருள்களைக் கலக்கும் வேளையிலும் இறைச்சியை அரைக்கும் வேளையிலும் வெப்பநிலை உயர்வதைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். இதற்காகப் பனிநீர் அல்லது பனிக்கட்டி பயன்படுத்தப்படும்.
- தயாரித்த செசேஜஸ் உருளைகளை அவிப்பதற்காக அவற்றை நீர்ப்பாத்திர மொன்றில் இட்டு, கொதிக்கும் வரை வெப்பமேற்றலாம். அல்லது கொதிநீராவியில் அவித்துக் கொள்ளலாம்.
- வணிகமட்ட சொசேஜஸ் உற்பத்தியின்போது அவிக்க முன்னர் புகையூட்டப்படும். இதன்மூலம் சுவையையும் மணத்தையும் மேம்படுத்தலாம்.
- பொதுவாக, மிக நன்றாகத் தயாரிக்கப்பட்ட சொசேஜஸ் உருளையொன்றின் உட்புற வெப்பநிலை 75°C ஆக இருத்தல் வேண்டும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் வெளிப்புற வெப்பநிலை 80°C இதனை வெப்ப இணை (Thermo couple) மூலம் சோதிக்கலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 39

புற, அக இயல்புகள் மூலம் முட்டைகளின் தரத்தைச் சோதித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 8.4

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- நிறைக்கேற்ப முட்டைகளை வகைப்படுத்தல்
- முட்டைகளின் வடிவச் சுட்டியைக் கணித்தல்
- புத்தம்புதிய முட்டைகளைத் தெரிவுசெய்தல்
- முட்டையின் வெண்கரு, மஞ்சட்கரு, ஓடு ஆகியவற்றின் சதவீதத்தைக் கணித்தல்
- அக, புற இயல்புகளின் மூலம் தரமான முட்டைகளைத் தெரிவு செய்தல்
- 'ஹோ' சுட்டி மூலம் முட்டையின் தரத்தைத் துணிதல்

அறிமுகம்

: அக, புற இயல்புகளைக் கொண்டு முட்டையின் தரத்தைத் துணியலாம். முட்டைகளின் புறத்தோற்றமானது நுகர்வோரின் கேள்வி மீது பெரிதும் தாக்கம் விளைவிக்கும். அடைவைப்பதற்கு மட்டுமன்றி விற்பனை செய்வதற்காகவும் பொருத்தமான முட்டைகளைத் தெரிவு செய்யும்போது அவற்றின் தரம் முக்கியத்துவம் பெறும்.

கோட்பாடு

: புத்தம் புதிய முட்டையொன்றின் காற்றிடைவெளி புறக்கணிக்கத் தக்க அளவுக்குச் சிறியதாகும். காலப்போக்கில் முட்டை உட்புற மற்றும் வெளிப்புற ஓட்டு மென்சவ்வுகள் இருபுறமாகவும் தள்ளப்படுவதால் காற்றிடைவெளியின் பருமன் படிப்படியாக அதிகரிக்கும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- முட்டை 10
- கண்டலின் உபகரணம்
- பெத்திரிக் கிண்ணம் 09
- நிறையை அளக்கும் உபகரணம் (தராசு)
- நீர்ப் பாத்திரம்
- பென்சில்
- வெள்ளை நிறத்தாள்
- வேணியர் இடுக்கி
- கண்ணாடித் தட்டு
- 'கோளமானி



கண்டலின் உபகரணம்



ஹோ மானி

(a) நிறைப்படி முட்டைகளை வகைப்படுத்தல்

செய்முறை:

- வெவ்வேறு நிறை, வடிவங்களையுடைய நான்கு முட்டைகளைத் தெரிவுசெய்க.
- அம்முட்டைகளை A, B, C, D எனச் சுட்டியிடுக.
- அம்முட்டைகளின் நிறையைத் தனித்தனியே நிறுத்துக் குறித்துக்கொள்க.
- கீழேயுள்ள வகைப்படுத்தலுக்கேற்ப முட்டைகளின் நிறைக்கமைய முட்டைகளை வகைப்படுத்துக.

தரம்	முட்டையின் நிறை (g)
மிகப்பெரிய	60
பெரிய	53 - 59
நடுத்தர	45 - 52
சிறிய	38 - 44

மூலம்: SLS 959 : 1992

- அதற்கமையத் தரமான முட்டைகளைத் தெரிவு செய்து வேறாக்குக.

(b) முட்டையின் புற இயல்புகளைச் சோதித்தல்

- மேலே (a) இல் A, B, C, D எனப் பெயரிடப்பட்ட முட்டைகளின் சுத்தம் இழையமைப்பு, வெடிப்பு, பழுது போன்ற புற இயல்புகளைச் சோதித்துக் கீழே காட்டியுள்ளவாறு அட்டவணையில் குறித்துக்கொள்க.

- வடிவச்சுட்டியைக் கணித்தல்

புற இயல்புகள்	A	B	C	D
சுத்தம்				
இழையமைப்பு				
வெடிப்பு, பழுது				
வடிவச் சுட்டி (%)				
ஓட்டின் தன்மை				

- A, B, C, D முட்டைகளின் வடிவச்சுட்டியைப் பின்வரும் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்திக் கணிக்குக.

$$\text{முட்டையின் வடிவச்சுட்டி} = \frac{\text{முட்டையின் அகலம்}}{\text{முட்டையின் நீளம்}} \times 100$$

- கணித்தறிந்த வடிவச் சுட்டிப் பெறுமானங்களை மேற்படி அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

(c) முட்டையின் அக இயல்புகளைச் சோதித்தல்

- கண்டலின் உபகரணத்தின் மூலம்
 - மேலே A, B, C, D என பெயரிடப்பட்ட எல்லா முட்டைகளையும் கண்டலின் உபகரணத்தின் மூலம் பரிசோதிக்கவும்.
 - முட்டைகளின் ஓட்டிலும் உள்ளேயும் அவதானிப்புக்களைத் தனித்தனியாக குறித்துக் கொள்ளவும்.
- மேலே A, B, C, D ஆகிய முட்டைகளை உடைத்து நான்கு பெத்திரிக் கிண்ணங்களில் தனித்தனியாக இடுக.
- முட்டையின் வெண்கரு, மஞ்சட் கரு ஆகியவற்றை அவதானித்து (மேற்படி அட்டவணையில் குறித்துக்கொள்க.

அக இயல்புகள்	A	B	C	D
வெண் கருவின் தன்மை				
மஞ்சட் கருவின் தன்மை				

(d) பழைய, புதிய முட்டைகளை இனங்காணல்

- நான்கு முட்டைகளை எடுக்கவும். அவற்றின் நிறையை அளந்து கொள்ளவும்.
- நீர் கொண்ட பாத்திரத்தில் நான்கு முட்டைகளையும் இட்டு அவதானிக்கவும். நீரில் மிதக்கும் முட்டைகளையும் நீரில் அமிழும் முட்டைகளையும் வேறாக்கிக் கொள்க.
- அதற்கமைய பழைய, புதிய முட்டைகளை இனங்கண்டுகொள்க.

(e) முட்டைப் பாகங்களின் விகிதாசரத்தைக் கணித்தல்.

- ஒரு முட்டையின் நிறையை நிறுத்துக் குறித்துக்கொள்க.
- முட்டையின் ஓரிடத்தில் மட்டும் துளையிட்டு மஞ்சட் கரு, வெண் கரு ஆகியவற்றை தனித்தனியே பெத்திரிக் கிண்ணங்களில் இட்டுக் கொள்க.
- முட்டையோட்டை பிறிதொரு பெத்திரிக்கிண்ணத்தில் இடுக. இதன்போது முட்டையில் ஓரிடத்தில் துளையிடும்போது அகற்றப்பட்ட முட்டையோட்டுத் துண்டையும் இடுக.
- இதன்பின் மஞ்சட் கரு, வெண் கரு, முட்டையோடு ஆகியவற்றைத் தனித்தனியாக நிறுத்துக்கொள்க.
- இறுதியில் மஞ்சட் கரு, வெண் கரு, முட்டையோடு ஆகியவற்றின் நிறைகளை முழு முட்டையின் நிறைக்குச் சார்பாகச் சதவீதத்தில் கணிக்க.

கணித்தல்

$$\text{மஞ்சட்கருச் சதவீதம்} = \frac{\text{மஞ்சட் கருவின் நிறை} \times 100}{\text{முட்டையின் நிறை}}$$

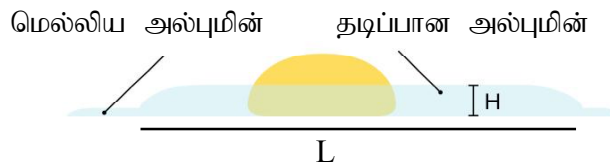
$$\text{வெண்கருச் சதவீதம்} = \frac{\text{வெள்ளைக் கருவின் நிறை} \times 100}{\text{முட்டையின் நிறை}}$$

$$\text{முட்டையோட்டுச் சதவீதம்} = \frac{\text{முட்டையோட்டின் நிறை}}{\text{முட்டையின் நிறை}} \times 100$$

- மேற்படி பெறுமானங்களைச் சாதாரண முட்டையினது பாகங்களின் விகிதாசாரப் பெறுமானங்களுடன் ஒப்பிடுக.

(f) முட்டையின் அல்புமின் சுட்டியைக் கணித்தல்

- முட்டையை உடைத்து, கண்ணாடித்தட்டொன்றின் மீது இடுக.
- கோளமானியைப் பயன்படுத்தி, மஞ்சட்கருவுக்கு கிட்டயதாக தடிப்பான அல்புமின் இனது உயரத்தை (H) அளந்துகொள்க.
- தடிப்பான அல்புமின் பரம்பியுள்ள பிரதேசத்தல் அலகத்தையும் (L) அளந்துகொள்க.



(g) 'ஹோ' பெறுமானம் மூலம் முட்டையின் தரத்தைத் துணிகல்

- முட்டையின் நிறையை அளந்தறிக. (wg)
- முட்டையோட்டை உடைத்து உள்ளீட்டைத் தட்டையான ஒரு கண்ணாடித் தட்டில் இடுக.
- கோளமானியைப் பயன்படுத்தி, மஞ்சட் கருவுக்கு அண்மையில் வெண்கருவின் உயரத்தை அளந்து கொள்க.
- பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி 'ஹோ' சுட்டியைக் கணிக்க.

$$HV = 100 + \log_{10}(h-1.7w^{0.37}+7.6)$$

h - வெண்கருவின் உயரம்

w - முட்டையின் நிறை

- அதற்கமைய முட்டையின் தரத்தைத் துணிக.

ஹோ சுட்டி	தரம்
AA	>72
A	71-60
B	59-50

முடிவு

பயன்படுத்திய முட்டைகளின் தரத்தைத் துணிக.

விசேட குறிப்புகள்:

- கண்டலின் சோதனையை இருட்டறையொன்றினுள்ளே நடத்துதல் வேண்டும். இருட்டறை இல்லையேல் காட்போட் பெட்டியொன்றினை இருட்டறைபோன்று அமைத்துப் பயன்படுத்தலாம்.
- நாட்பட்ட முட்டைகளையும் புதிய முட்டைகளையும் நீர்ப்பாத்திரத்தில் இடும்போது, நாட்பட்ட முட்டைகளின் காற்றிடைவெளி பெரிதாகையால் அவை நீரில் மிதக்கும். புதிய முட்டைகளின் காற்றிடைவெளி சிறியதாகையில் அவை சார்பளவில் நீரில் அமிழும்.
- பொதுவாக ஒரு முட்டையின் நிறை 56 g ஆகும். இலங்கையில் பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் நிறைப்படியன்றி, அளவுப்படியே (Size) முட்டைகள் வகைப்படுத்தப்படும்.
- பயன்படுத்தும் முட்டை மாதிரியில், அதிக எண்ணிக்கை முட்டைகளை உள்ளடக்கிப் பரிசோதனையை நடத்துவதன் மூலம் பெறுபேறுகளின் செம்மையை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.
- முட்டையின் நிறையை அளந்தறிந்த பின்னர், 'ஹோ' சுட்டியை அட்டவணையின் துணையுடன் இலகுவாகக் கண்டறியலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 40

முட்டைத்தூள் (Egg Powder) தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 8.4

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- சரியான படிமுறைகளைப் பின்பற்றி முட்டைத்தூள் தயாரித்தல்.
- அந்தந்தப் படிமுறையின்போது சரியான தொழினுட்ப உத்திகளைப் பின்பற்றுவதல்.

அறிமுகம்

: முட்டையைப் புத்தம் புதிய நிலையில் நீண்டகாலம் வைத்திருப்பது சாத்தியமற்ற ஒன்றாகும். மேலும், முட்டையின் நீரடக்கம் உயர்வானதாகையால் உணவு உற்பத்தியின்போது செலவு அதிகரிக்கும். எனவே முட்டையைத் தூள் வடிவில் தயாரித்துப் பயன்படுத்துவது பொருத்தமானதாகும்.

மேலும் முட்டையைத் தூள் வடிவில் தயாரிப்பதால், நீண்டகாலம் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்க முடிவதோடு, நச்சுத்தன்மைக்கு உள்ளாகாதவாறு வெவ்வேறு உணவு உற்பத்திகள் (உதாரணம்: கேக்கு, விசுக்கோத்து, பலகாரங்கள், விலங்குத்தீன்) தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

கோட்பாடு

: ஈர உலர்த்தல் முறையைப் (Wet drying method) பயன்படுத்தியே முட்டைத்தூள் உற்பத்தி செய்யப்படும். ஈர வெப்பத்தில் அவித்த முட்டையை (வெண்கருவும் மஞ்சட்கருவும்) கனலடுப்பில் மிதமான வெப்பநிலையில் உலர்த்துவதன் மூலம் முட்டைத்தூள் உற்பத்தி செய்யலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- முட்டை 2 - 3
- கனலடுப்பு - முட்டை உலர்த்துவதற்கு
- கனலடுப்புத் தட்டு
- வெந்நீர்த்தொட்டி/கொதிநீராவி பிறப்பாக்கி
- கலக்கி / முட்டை அடிப்பான் (Blender/ Beater)
- அரிதட்டு
- அகப்பை/கரண்டி
- வாயு அடுப்பு
- அரைக்கும் பொறி (Grinder)

முறையியல்:

- முட்டைகளை உடைத்துப் பாத்திரமொன்றில் இடுக. இரண்டு நிமிட நேரம் வரை அடிக்குக. (Beat)
- 70 °C வெப்பநிலையில் உள்ள வெந்நீர்த் தொட்டியில்/கொதிநீராவி பிறப்பாக்கியில் வைத்து, முட்டையை அவிக்குக. அவிக்கும் வேளையில் முட்டையைக் கரண்டியால் சிறு சிறு துண்டுகளாகப் பிரிக்குக.
- 57 °C - 63 °C வெப்பநிலையுள்ள, உலர்த்துவதற்கேற்ற கனலடுப்பொன்றில் சில மணி நேரம் வரை உலர்த்துக. இதற்காக ஆழம் குறைவான ஒரு தட்டைப் பயன்படுத்துக.
- போதுமான அளவு உலர்ந்துள்ளதாயின், விரல் நுனிகளால் தொடும்போது ஒட்டும் தன்மையோ இழுபடும் தன்மையோ இன்றி, தூளாக மாறுதல் வேண்டும்.
- பின்னர் அரைப்பானில் (Grinder) இட்டுத் தூளாக்கி, அரிதட்டினால் அரித்துக் கொள்க.
- கண்ணாடிப் போத்தலில் / பொலித்தீன் உறையில் காற்றிறுக்கமாக அடைத்து முத்திரையிடுக.
- குளிரேற்றியில் களஞ்சியப்படுத்துக.

முடிபு

தயாரித்த முட்டைத்தூளின் இயல்புகளை, சந்தையில் விற்பனைக்கு வைக்கப்பட்டுள்ள முட்டைத் தூளுடன் ஒப்பிடுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- முட்டைத்தூள் உற்பத்தி செய்வதற்காப் பயன்படுத்தும் முட்டைகள் புத்தம்புதியவையா எனச் சோதித்துப் பயன்படுத்துக. இதற்காக, முட்டைகளை தடவைக்கு ஒன்றாக உடைத்து தனியே ஒரு தட்டில் இட்டுச் சோதிக்குக.
- முட்டைப் பாகங்களை அவிப்பதற்காகக் குறித்த வெப்பநிலையைப் பயன்படுத்துவதால் மிகையாக அவித்தலைத் தவிர்த்துக்கொள்ளலாம்.
- சரியாக உலர்த்தாதவிடத்து அரிதட்டினால் அரித்தலிலும், நீண்ட காலத்திற்கும் வைத்திருத்தலிலும் பிரச்சினைகள் ஏற்பட இடமுண்டு.

செய்முறைச் செயற்பாடு 41

**பழுதடைந்த உணவை இனங்காணல்
(பௌதிக/ இரசாயன / உயிரியல் முறைகளுக்கமைய)**

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.1

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- உணவு பழுதடையக் காரணமாகும் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் காரணிகளை இனங்கணல்.
- பழுதடைந்த உணவுகளை அவதானித்துப் பழுதடைய ஏதுவான காரணிகளை இனங்கணல்.
- பழுதடைந்த உணவு, பழுதடையாத உணவு ஆகியவற்றை வேறுபடுத்தி இனங்கணல்.

அறிமுகம் : உணவானது நுகர்விற்குப் பொருத்தமற்ற நிலையை அடைவதே உணவு பழுதடைதல் எனப்படுகின்றது. பழுதடைந்த உணவை இனங்காண்பதற்காக, பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் முறைகளைக் கையாளலாம்.

கோட்பாடு : உணவு பழுதடைவதால் உணவின் பௌதிகத் தன்மை வேறுபடுவதோடு, சூழற் காரணிகள் நுண்ணங்கி வளர்ச்சிக்குச் சாதகமாக அமைவதன் விளைவாக, உணவு மீது நுண்ணங்கிகள் தொழிற் படுவதால் உணவின் இரசாயன, உயிரியல் இயல்புகளும் மாற்றமடையும்.

(a) பௌதிக இயல்புகளை அவதானித்தல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- கைவில்லை (Hand lens)
- கத்தி
- வெட்டு பலகை
- பின்வரும் உணவுப்பட்டியலில் அடங்கியுள்ளவற்றுள் பழுதடையாத, பழுதடைந்த ஒவ்வொரு மாதிரி வீதம்

இல	உணவுவகை	மாதிரி 1	மாதிரி 2
01	பழங்கள் (மா/வாழை)	நசுங்கிய, உராய்வுகள் ஏற்பட்ட	தெளிவான மேற்பரப்புக் கொண்ட நன்கு பழுத்த
02	பழங்கள் (பப்பாசி)	மென்னமுகல், பூஞ்சணம் பிடித்த	நோய்கள் அற்ற
03	காய்கறிகள் (கரட்)	மென்னமுகல் கொண்ட	நோய்கள் அற்ற
04	காய்கறிகள் (கத்தரி/ பாகல்)	புழுக்கள் கொண்ட	நோய்கள் பீடைகள் அற்ற
05	காய்கறிகள்/பழங்கள் (தக்காளி/கப்பல் வாழை)	வெடித்த தோல் கொண்ட காய்/பழம்	பாதிப்பு ஏற்படாத சீரான மேற்பரப்புள்ள
06	பாண்/பனிஸ் (துண்டு)	பழுதடைந்த, பூஞ்சணம் பிடித்த	அதே நாளில் தயாரித்த
07	பசும்பால்	திரைந்த, ஒரு நாள் கழித்த	அன்றைய தினம் காலையில் பெற்ற குளிரேற்றப்பட்ட பால்
08	எண்ணெய்யில் பொரித்த உணவு(முறுக்கு போன்ற)	பாண்டல் மணம் கொண்ட பைக்கெற்று	அண்மையில் பொரிக்கப்பட்ட உணவு மாதிரி
09	இறைச்சி/ மீன்	பழுதடைந்த, துர்மணம் கொண்ட மீன், இறைச்சி	பழுதடையாத குளிரேற்றிய இறைச்சி/ மீன்
10	அரிசி	குருணல் அடங்கிய பழைய அரிசி	முழுமையான மணிகள் கொண்ட சுத்தமான அரிசி
11	தானியங்கள், எண்ணெய் வித்துக்கள் (குரக்கன்/ எள்ளு)	கல், மணல் உள்ள அசுத்தமான	சுத்தமான
12	முட்டை	ஓடு வெடித்த, பழுதடைந்த	புதிய, தெளிவான ஓடுள்ள
13	யோகட்	காலாவதித் திகதி 2 -3 வாரங்கள் கழிந்த	தயாரித்து 1-2 வாரங்களுக்கு இடைப்பட்ட
14	சோறு (ஓர் அகப்பை)	முன்னைய தினம் பகல் சமைத்த	இன்று காலை சமைத்த
15	அப்பிள் பழத்துண்டுகள்	பரிகரிப்புச் செய்யாத (இயல்பான)	ஸ்டீமிங்/பழச் சாறு துவப்பட்ட

செய்முறை:

- தெரிவுசெய்த மாதிரிகளின் புற, அக இயல்புகளை அவதானித்து பின்வரும் அட்டவணையிற் போன்று தரவுகளைப் பதிவு செய்க.

உணவின் பெயர்	மாதிரி	அவதானிப்பு							
		நிறம்		இழையமைப்பு		மணம்		பிற	
		புற	அக	புற	அக	புற	அக	புற	அக
மாம்பழம்	பழுதடைந்த								
	பழுதடையாத								
பப்பாசிப் பழம்	பழுதடைந்த								
	பழுதடையாத								

- மேற்படி பழங்களை, வெட்டும் பலகை மீது வைத்து, கவனமாக வெட்டி, உட்புறத்தை அவதானிக்குக.

(b) இரசாயன இயல்புகளை அவதானித்தல்**தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்**

- pH மானி
- பிறிட்சு மானி (Brixmeter/ Refractometer)
- pH பெறுமானம் 4, 7, 11 கரைசல்கள்
- காய்ச்சி வடித்த நீர்
- கழுவுந் போத்தல்
- திசுக் கடாதசி
- சிறிய முகவைகள்
- அளக்குஞ் சாடி (100 ml)
- உரலும் உலக்கையும்
- பௌதிக இயல்புகளை அவதானிப்பதற்காகப் பயன்படுத்திய உணவு வகைகள் அடங்கியுள்ள அட்டவணையிலிருந்து தெரிவுசெய்த ஒரு பழம், காய்கறி, பால், யோகட் (பழுதடையாத, பழுதடைந்த மாதிரிகள்)

செய்முறை:

- கிடைத்த அவதானிப்புக்களைப் பின்வருமாறு அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

உணவின் பெயர்	மாதிரி	அவதானிப்பு	
		Brix பொறுமானம்	pH பொறுமானம்
மாம்பழம்	பழுதடைந்த		
	பழுதடையாத		
பப்பாசிப் பழம்	பழுதடைந்த		
	பழுதடையாத		

- பிறிட்சு (Brix) மானி, pH மானி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்த முன்னர் அளவைத் திருத்தம் செய்துக்கொள்ள வேண்டும்.
- மரக்கறிகள், பழங்கள் ஆகியவற்றின் மாதிரியை முழுமையாகப் பிரதிநிதித்துவப் படுத்தப்படும் வகையில், உரலில் இட்டு இடித்து அல்லது blend செய்து தயாரித்து pH பெறுமானம்/பிறிட்சுப் பொறுமானம் காண்பதற்குப் பயன்படுத்துக.

- பிறித்சுப் பெறுமானம், pH பெறுமானம் ஆகியன சோதிக்கப் பால், யோகட் ஆகியவற்றை நன்கு கலக்கிய பின்னர் பெறப்பட்ட திரவ வடிவ மாதிரிகளைப் பயன்படுத்துக.

(c) உயிரியல் இயல்புகளை அவதானித்தல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- நுணுக்குகாட்டி
- உருப்பெருக்கும் வில்லை (கைவில்லை)
- வெட்டும் பலகை
- கத்தி
- கிராம் நிறப்பொருள்
- வழக்கியும், மூடித்துண்டும்
- சிறிய முகவைகள் (25 ml)
- பழம், காய்கறி
- பாண் / பணிசு, சோறு

செய்முறை:

- தெரிவுசெய்த மாதிரிகளின் புறத்தோற்றம், அகத்தோற்றம் ஆகியவற்றை வெறும் காண்ணால் அவதானித்துத் தரவுகளைக் குறித்துக்கொள்க.
உதாரணம் : பப்பாசி - பழுதடைந்த இடத்தில் கருநிறப் பொட்டுகள் உள்ளன.
- அடுத்து அந்த மாதிரியை கைவில்லையால் அவதானித்து இயல்புகளைக் குறித்துக்கொள்க.
உதாரணம் : பாண் - கைவில்லையினால் அவதானித்த போது கருநிற வித்திக்கலன்கள் காணப்பட்டன.
- முடிவில் மாதிரியின் பழுதடைந்த பாகங்களின் சிறிய அளவுகளைப் பெற்று சிறிய முகாவையில் இட்டு கய்ச்சிவடித்த நீர் சேர்த்துக் கலக்கி அதில் ஒரு துளியை காண்ணாடி வழக்கியில் எடுத்து மூடித்துண்டினால் மூடி நுணுக்குக் காட்டியில் அவதானிக்குக.
- மேற்படி அவதானிப்புக்களின் பின்னர் ஒவ்வொரு வழக்கியிலும் கிராம் சாயத்துளி இட்டு நிறமூட்டி நுணுக்குகாட்டியின் கீழ் அவதானித்துப் பதிவு செய்துகொள்க.
- அவதானிப்புக்களைப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்துக.

உணவின் பெயர்	மாதிரி	அவதானிப்பு			
		வெறுங்கண்ணால்		கைவில்லையினால்	
		புற	அக	புற	அக
மாம்பழம்	பழுதடைந்த				
	பழுதடையாத				
பாண்/ சோறு	பழுதடைந்த				
	பழுதடையாத				

முடிவு

தரப்பட்டுள்ள உணவு மாதிரிகளின் பெளதிக, இரசாயன, உயிரியல் இயல்புகளை அவதானித்து, பழுதடைந்த உணவையும் பழுதடையாத உணவையும் வேறுபடுத்தி இனங்கண்டு கொள்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- பங்கசு வித்திகள் உடலில் புகுவது ஆபத்தானதாகையில், பங்கசு வளர்ந்துள்ள உணவுப் பொருள்களை முகத்தின் அருகே கொண்டு செல்வதைத் தவிர்க்குக.
- பிறிட்சுமானியின் அரியம், pH மானியின் மின்வாய் ஆகியவற்றைக் கழுவுவதற்காக எப்போதும் காய்ச்சிவடித்த நீரையே பயன்படுத்துக.
- காய்கறிகள், பழவகைகளின் அக இயல்புகளை அவதானிப்பதற்காக அவற்றைக் கத்தியால் வெட்டுதல் வேண்டும்.
- மேற்படி மாதிரிகளுக்குப் பதிலாக இலகுவில் கிடைக்கக்கூடிய மாதிரிகளையும் பயன்படுத்தலாம். எனினும் அம்மாதிரிகள் பெளதிக, இரசாயன, உயிரியல் காரணிகளால் ஏற்பட்ட மாற்றங்களை அவதானிக்கக் கூடியானவாகவும் எல்லா வகையான உணவுத் தொகுதிகளைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவனவாகவும் இருக்க வேண்டும்.
- பழுதடைந்த உணவுகளை ஒருபோதும் சுவைத்துப்பார்த்தல் ஆகாது.
- வழக்கிகளை கிராம் நிறமூட்டியின் மூலம் சாயமுட்டிய பின்னர் தெளிவாகப் பற்றீரியக் கலங்களை அவதானிக்கலாம்.
- பழங்களின் மீது இளம் சிவப்புநிறமாகக் காட்சியளிக்கும் அந்திரக்னோசு(Anthracnose) பங்கசு வித்திகளை அவதானிப்பதற்கு அப்பழமாதிரிகள் மீது காணப்படும் கரும் பொட்டுகள் சற்று நாட்பட்டதாக இருக்க வேண்டும் என்பதை விளக்குக.
- பூச்சித்தாக்கத்துக்குரிய குடம்பிப் பருவங்களை அவதானிப்பதற்காகக் காய்கறிகள், பழங்களை வெட்டி அவதானித்தல் வேண்டும்.
- தேவையெனின் உணவு பழுதடையும் போது தோன்றும் சுயாதீன கொழுப்ப மிலங்களின் அளவில் ஏற்படும் மாற்றங்களை 0.1N NaOH கரைசலுடன் நியமிப்பு செய்து அறிந்துக்கொள்ளலாம். (இது கட்டாயமானது அல்ல)

செய்முறைச் செயற்பாடு 42

உணவில் அடங்கியுள்ள ஈரலிப்பு அளவையும் நீரின் செயற்றிறனையும் அளத்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.1

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- கனலடுப்பில் உலர்த்தும் முறையையும் செங்கீழ் ஈரலிப்பு மானியையும் பயன்படுத்தி உணவில் அடங்கியுள்ள ஈரலிப்புச் சதவீதத்தைத் துணிதல்.
- நீர்ச் செயற்றிறன் மானியைப் பயன்படுத்தி உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் செயற்றிறனைத் துணிதல்.

அறிமுகம் : நீரின் செயற்றிறன் அதாவது சமனிலையான சாரீர்ப்பதனானது, ஈரலிப்புக்கு உணர்தன்மையைக் காட்டும் உற்பத்திகளினது தரத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பிரதான காரணி ஆகும்.

கோட்பாடு : உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவு உயர்வானதாயின் அவ்வுணவில் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சியடையும் அபாயம் உயர்வானது. அதன் விளைவாக உணவின் ஆயுட்காலம் குறைவடையும். உணவின் நீர்ச் செயற்றிறன் ஒரு குறித்த மட்டம் வரை குறைவதால் நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடு இழிவாகும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- கனலடுப்பு (Oven)
- நீர்ச் செயற்றிறன் மானி (Water activity meter)
- உலர்த்தி
- புடக்குகையும் மூடியும்
- சாவணம்
- சிறிய உரலும் உலக்கையும் (Mortar and pestle)
- சுத்தமான பருத்திப் பஞ்சு
- கோதுமை மா / அரிசிமா விசுக்கோத்தும் பாணும்
- தராசு (Analytical balance)



நீர்ச் செயற்றிறன் மானி

செய்முறை:**(a) உணவில் அடங்கியுள்ள ஈரலிப்பின் அளவைத் துணிதல்****i. கனலடுப்பில் உலர்த்தும் முறை மூலம் (Oven drying method)**

- மூடியுடன் கூடிய புடக்குகையை நன்கு கழுவிக்கொள்க.
- புடக்குகையும் மூடியையும் வேறாக்கி வைத்து 100 °C வெப்பநிலையில் ஒரு மணித்தியாலம் வரை உலர்த்திக்கொள்க. (புடக்குகை திறந்த நிலையில் இருத்தல் வேண்டும்.)
- உலர்த்திய புடக்குகையையும் மூடியையும் பயன்படுத்தும் வரை உலர்த்தியில் இட்டு வைக்க.
- ஈரலிப்பின் அளவைத் துணிவதற்குப் பொருத்தமான உலர்ந்த வித்து வகையொன்றைத் தெரிவுசெய்க. (அரிசி / பயறு)
- சுத்தமான உரலில் அரிசி/பாசிப்பயறு மணிகள் சிறிதளவை (10 g) இட்டு உலக்கையால் நன்கு இடித்துத் தூளாக்கிக் கொள்க. (மாவாகும் வரை அல்லது தூளாகும் வரை)
- சுத்தமாக்கப்பட்ட வெற்றுப் புடக்குகையின் திணியை அளந்துகொள்க. (m_1)
- இடித்த அரிசி / பயறு 5 g இனை நிறுத்தெடுக்க.
- மாதிரியுடன் கூடிய புடக்குகையின் திணியை அளந்து கொள்க. (m_2)
- நிறை அறியப்பட்ட மாதிரி கொண்ட புடக்குகையின் மூடியை அகற்றுக்க.
- கனலடுப்பில் கதவை மூடி போறணையைச் செயற்படுத்துக.
- கனலடுப்பு 105 °C வரை சூடாகியதும் மாதிரியை அதனுள் வைத்து 5 மணி நேரம் உலர்த்துக.
- உலர்த்தியைக் கனலடுப்பிற்கு அண்மையில் வைத்து அதன் மூடியைச் சற்றுத் தள்ளுவதன் மூலம் திறக்கக்கூடிய விதமாக வைத்துக்கொள்க.
- கனலடுப்பைத் திறந்து சாவணத்தின் மூலம் புடக்குகையை மூடி போறணையிலிருந்து வெளியே எடுத்துக் குளிரும்வரை உலர்த்தியில் இட்டு வைக்க.
- குளிர்ந்த பின்னர் மாதிரியுடன் கூடிய புடக்குகையின் திணியை நிறுத்துக்கொள்க.
- மீண்டும் இயன்ற அளவு விரைவாகக் கனலடுப்பில் வைத்து உலர்த்துக.
- இவ்வாறு அரை மணி நேர இடைவெளியில் மீண்டும் மீண்டும் நிறுத்தி மாறா நிறை பெறப்படும் வரை உலர்த்திக் கொள்க.
- மாறாநிறை கொண்ட மாதிரியுடன் கூடிய புடக்குகையின் திணியை அளந்து குறித்துக் கொள்க. (m_3)

கணித்தல்

$$\text{ஈரலிப்பின் சதவீதம்} = \frac{\text{உணவு மாதிரியில் ஏற்பட்ட நிறைக் குறைவு} \times 100}{\text{மாதிரியின் ஈர நிறை}}$$

$$\text{ஈரலிப்பின் சதவீதம்} = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} \times 100$$

m_1 - வெற்றுப் புடக்குகையின் திணிவு

m_2 - உலர்த்த முன்னர் மாதிரியுடன் கூடிய புடக்குகையின் திணிவு

m_3 - உலர்த்திய பின்னர் மாதிரியுடன் கூடிய புடக்குகையின் திணிவு

(b) நீர்ச் செயற்றிறன் மானி மூலம் (Water activity meter) நீர்ச் செயற்றிறனை அளத்தல்

- உணவு மாதிரியின் நீர்ச் செயற்றிறனை அளப்பதற்கு, அரைமணி நேரத்திற்கு முன்னர் உபகரணத்தை இயக்குக.
- ஈரலிப்புச் சதவீதத்தை அளப்பதற்காகச் செய்தது போன்றே, அரிசி/பாசிப்பயறு மாதிரியை அரைத்துக் கொள்க.
- உபகரணத்தில் உள்ள சிறிய இலாச்சி (Drawer) போன்ற பகுதியைத் திறக்குக.
- அதன் மத்தியில் உள்ள சிறிய தட்டை எடுத்து, அதன் பாதியளவு நிரம்பும் வரை மாதிரியை இடுக.
- மாதிரியை உள்ளே செலுத்தி, இலாச்சி போன்ற பகுதியில் உள்ள சிறிய கைப்பிடிக்க குமிழைத் (knob) திருகி, தாளிடுக. (lock)
- அப்போது உபகரணத்தில் $a_w = 0$ எனப் பதிவாகும்.
- படிப்படியாக நீர்ச் செயற்றிறன் பெறுமானம் (a_w) அதிகரிக்கும்.
- குறித்த பெறுமானத்தை அடைந்த பின்னர் உபகரணத்தில் உள்ள மின்குமிழ் அணைந்து ஒளிர்ந்தவாறு ஒலியும் வெளிப்படும்.
- அச்சந்தர்ப்பத்தில் உபகரணத்தில் காட்டப்படும் வாசிப்பு அவ்வுணவு மாதிரியின் நீர்ச் செயற்றிறன் பெறுமானம் ஆகும்.

முடிவு

தரப்பட்டுள்ள உணவு மாதிரிகளின் ஈரலிப்பு அளவையும் நீர்ச் செயற்றிறனையும் முடிவு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- **உணவு மாதிரியைத் தயாரிக்கும்போது**
உரலில் உணவுப்பொருளை இட்டு உலக்கையால் அரைக்கும்போது உராய்வின் காரணமாக வெப்பநிலை அதிகரிக்கலாம். இதன் காரணமாக மாதிரியிலிருந்து நீரிழப்பு நடைபெறுவதனால் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு ஏற்படாதவாறு அரிசியை / பாசிப்பயறை அரைத்துக் கொள்வது அவசியமாகும்.
- அரைத்த அரிசி/பாசிப்பயறு மாதிரியைப் புடக்குகையில் உள்ள அடிப்பகுதியுடன் மாத்திரம் தொடுகையுறுமாறு இடுதல் வேண்டும்.
- **கனலடுப்பில் உலர்த்தும்போது**
 - உணவு நீரை உறிஞ்சிக் கொள்வதனையோ அல்லது உணவிலிருந்து நீர் வெளியேறுவதையோ தவிர்ப்பதற்கு உணவுப்பொருள் அயற்குழலுடன் தொடர்புறுத்தக்க கால அளவை இயலுமானவரை குறைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.
 - வெறும் புடக்குகையின் ஆரம்ப நிறை முடியுடன் எடுக்கப்பட்டால் பின்னர் நிறுக்கப்படும் அனைத்துச் சந்தர்ப்பங்களிலும் முடியுடனேயே புடக்குகையின் நிறை பெறப்பட வேண்டும்.
 - 105 °C வெப்பநிலையில் உள்ள கனலடுப்பில் மாதிரியை வைப்பது கடினமாக அமைவதனாலும் கனலடுப்பைத் திறந்து மூடும்போது சக்தி இழப்பு ஏற்படுவதனாலும் மாதிரியைக் கனலடுப்பில் வைத்த பின்னரே கனலடுப்பைச் செயற்படுத்த வேண்டும். எனினும், கனலடுப்பைச் செயற்படுத்தி அதன் வெப்பநிலை 105°C யை அடைந்த பின்னரே 5 மணி நேர கால அளவு கணிக்கப்பட வேண்டும்.

- போறணைக்கு அண்மையில் நிறையை அளவிடும் உபகரணத்தை வைப்பதைத் தவிர்த்துக்கொள்க. மாதிரியின் நிறையை அளவிடுவதற்கு உலர்த்தியில் வைக்கப்பட்ட நிலையிலேயே நிறை அளவிடும் உபகரணத்துக்கு அண்மையில் கொண்டுசெல்க.
- **நீர்ச் செயற்றிறன்மானியைப் பயன்படுத்தும்போது**
 - இந்த உபகரணம் அதிக பெறுமதி கொண்டதாகையால் சரியாக, கவனமாகக் கையாளுமாறு மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்துக.
 - சரியான வாசிப்பைப் பெறுவதற்கு இதன் தட்டில் அரைப் பங்கிற்கு மாதிரியை நிரப்பிக் கொள்க.
 - மாதிரியை உள்ளே வைத்த பின்னர் இலாச்சி போன்ற பகுதியில் உள்ள F k ñ o j ; j ற் f p lock செய்து கொள்க.

செய்முறைச் செயற்பாடு 43

காய்கறிகளை பிளான்சிங் செய்தலும் உலர்த்துதலும்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.2

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- உலர்த்துவதற்குப் பொருத்தமான காய்கறிகளைத் தெரிவுசெய்தல்.
- சரியான படிமுறைகளை அனுசரித்து, காய்கறிகளை பிளான்சிங் செய்தல்.
- தரநியமங்களிற்கமைய காய்கறிகளை நீரகற்றி, உயர்தரமான நீரகற்றிய காய்கறிகளை உற்பத்தி செய்தல்.
- Reconstitution விகிதம் மூலம் நீகற்றல் நிலையை இனங்காணல்.

அறிமுகம் : காய்கறி நற்காப்புக்காகப் பரவலாகக் கையாளப்படும் ஒரு நற்காப்பு முறை உலர்த்தல் ஆகும். உணவு நற்காப்புக்கான ஒரு முற்பரிகரிப்பாக பிளான்சிங் செய்தலைக் குறிப்பிடலாம். காய்கறிகளை உலர்த்திய பின்னர், Reconstitution விகிதத்தைத் துணிவதால் நீகற்றலின் நிலைமையை இனங்காணலாம்.

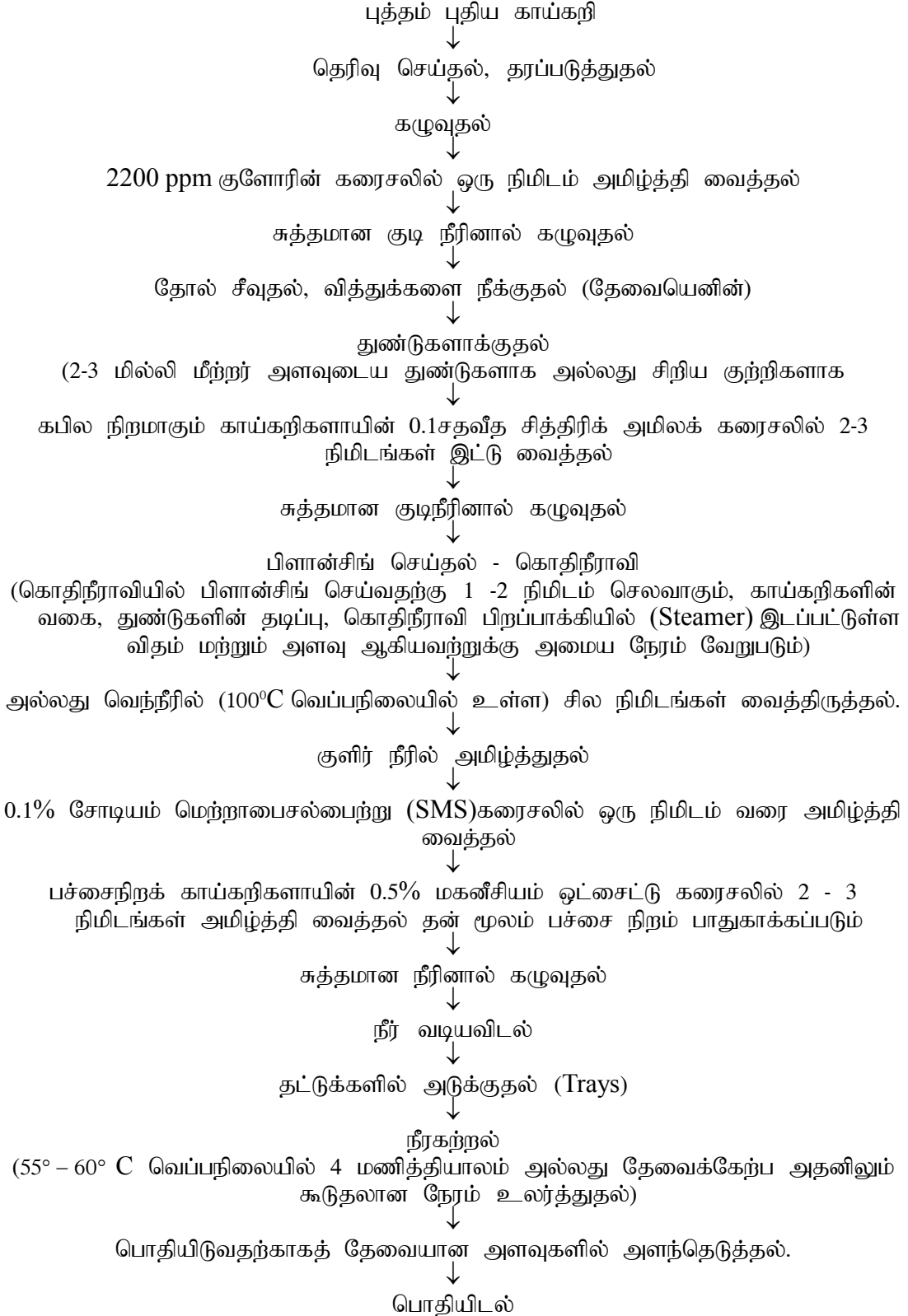
கோட்பாடு : உணவுப் பொருள்களை உலர்த்தும்போது அவற்றின் மேற்பகுதியில் உள்ள நீர் ஆவியாகிச் செல்வதால் உள்ளே உள்ள நீர் உணவின் மேற்பகுதியை அடைந்து ஆவியாகிச் செல்லும். அப்போது உணவின் நீர்ச் செயற்றிறன் குறைவடையும். இவ்வாறான உணவின் நீர்ச் செயற்றிறன் குறைவடைவதாலும் நொதியத் தொழிற்பாடு இழிவாவதனாலும் உணவு நற்காப்புப் பெறும். மேலும் 'பிளாஞ்சிங்' மூலம் உணவின் மேற்பரப்பில் உள்ள நுண்ணங்கிகள் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- காய்கறி வகைகள் சில (கரட், பாகல், கத்தரி, சாம்பல் வாழைக்காய் போன்றவை) - 100 g
- கறையில்லா உருக்குக் கத்தி
- வெட்டுப்பலகை
- பிளாத்திக்கு பேசின்
- தராசு
- நீராவி பிறப்பாக்கி (Steamer)
- எரிவாயு அடுப்பு
- நீரகற்றி உபகரணம் (Dehydrator)
- குடிநீர் - 2 l
- சித்திரிக் அமிலம் 1g
- மகனீசியம் ஓட்சைட்டு 0.5% கரைசல்
- சோடியம் மெற்றாபைசல்பைற்று (SMS) 0.1 % கரைசல்
- கறையில் உருக்குத் தட்டுக்கள் (Trays)

செய்முறை:

- (a) • பின்வரும் பாய்ச்சற்கோட்டுப் படத்தின் படிமுறைகளின்படி செயற்படுத்துக.



(b) Reconstitution சோதனை

- உலர்த்திய காய்கறியின் 50g இனை நிறுத்தெடுக்குக. (W_d)
- நிறுத்தெடுத்த உலர் காய்கறியை முகவையொன்றில் இட்டு (காய்கறியின் நிறையின் 10 மடங்கு நிறையான) நீர் சேர்க்குக.
- முகவையை மூடி, மெதுவாக வெப்பமேற்றுக. (உணவுப் பொருள் மென்மையாகும் வரை) இதற்கு 15 - 45 நிமிடங்கள் செலவாகலாம்.
- ஊறவிட்ட காய்கறித் துண்டுகளின் ஈரத்தை ஒற்றியெடுத்த பின்னர், நிறையை அளந்தறிக. (W_r)

கணித்தல்

$$\text{Dehydration விகிதம்} = W_r/W_d$$

W_d - உலர்த்திய காய்கறி மாதிரியின் நிறை

W_r - ஊறவைத்த காய்கறி மாதிரியின் நிறை

$$\text{உதாரணம்: } W_r = 60g$$

$$W_d = 10g$$

$$\frac{W_r}{W_d} = \frac{60}{10} \text{ அல்லது } 6:1$$

$$\frac{W_r}{W_d} = 6:1$$

முடிவு

தரப்பட்டுள்ள காய்கறி வகைகளைப் பிளான்சிங் செய்து Reconstitution விகிதத்தைக் கொண்டு, நீர்நிறல் நிலைமையை முடிவு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- காய்கறித் துண்டுகளைப் பிளான்சிங் செய்ய முன்னர் அதிக நேரம் வளியில் திறந்து வைப்பதால் கபிலநிறம் ஏற்பட இடமுண்டு. ஆகையால் நீரகற்றிய காய்கறிகளில் நிறமாற்றம் ஏற்படலாம்.
- பிளான்சிங் செய்யும்போது குறித்த இரசாயனப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதால் காய்கறிகள் நிறமாற்றமடைவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.
- காய்கறிகளைத் தேவைக்கேற்பத் துண்டுகளாக்குவதற்குக் கறையில்லா உருக்குக் கத்தியைப் பயன்படுத்துக.
- வெட்டிய காய்கறிகளைப் பிளான்சிங் செய்வதற்காக, கொதிநீராவி பிறப்பாக்கியில் இட முன்னர் அவற்றை மஸ்லின் துணியில் சுற்றிப் பொதியாக்கிக்கொள்க.
- நீரகற்றலின் ஆரம்பத்தில் உயர் வெப்பநிலையைப் பிரயோகிப்பதால் நீரகற்றும் பதார்த்தத்தின் வெளிப்பகுதி தடிப்படைவதோடு உட்புறத்தில் நீரகற்றல் சரியாக நிகழமாட்டது (Case Hardening)
- நீரகற்றல் ஆரம்பித்த பின்னர், தட்டில் உள்ள காய்கறித் துண்டுகளைப் புரட்டுதல் வேண்டும். இல்லையேல் அவை தட்டில் ஒட்டிக்கொள்ள இடமுண்டு.
- உலர்த்திய காய்கறிகள் ஈரலிப்பை உறிஞ்சும் ஆதலால் பொருத்தமான கொள்கலன்களில் (உதாரணம் : பொலிபுரொப்பலின் உறைகளில்) பொதிசெய்து வைத்தல் வேண்டும்.
- சரியாக உலர்த்திய காய்கறிகளில் மாத்திரமே Reconstitution விகிதம் 6:1 ஆக இருக்கும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 44

**பால் உற்பத்திப் பொருட்கள் தயாரித்தல்
(பாச்சர் முறை பிரயோகிக்கப்பட்ட பால், கிருமியழிக்கப்பட்ட பால்)**

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.2

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- பால் - சார்ந்த உணவு நற்காப்புக்கான நுட்பமுறைகளை இனங்காணல்.
- பாச்சர் முறை பிரயோகிக்கப்பட்ட பால் உற்பத்திக்கும் கிருமியழிக்கப்பட்ட பால் உற்பத்திக்கும் தேவையான பொருத்தமான மூலப் பொருள்களைத் தெரிவுசெய்து பாற்கலவையைத் தயார்ப்படுத்திக் கொள்ளல்.
- சரியான படிமுறைகளைக் கையாண்டு தரமான பாச்சர் முறை பிரயோகிக்கப்பட்ட பாலும், கிருமியழிக்கப்பட்ட பாலும் தயாரித்தல்.

அறிமுகம்

: வெப்பச்சக்தியைப் பயன்படுத்தி, உணவு நற்காப்புச் செய்யும் பிரதானமான இரண்டு நற்காப்பு முறைகள், கிருமியழித்தலும் பாச்சர் முறைப் பிரயோகமும் ஆகும். கிருமியழித்தலுக்குச் சார்பாக பாச்சராக்கத்தில் குறைவான வெப்பநிலையே பயன்படுத்தப்படும். பாலின் ஆயுட்காலத்தை அதிகரிப்பதே இதன் நோக்கமாகும்.

கோட்பாடு

: கிருமியழித்தலின்போது வெப்பச்சக்தியைப் பயன்படுத்தி, நுண்ணங்கிகளும் அவற்றின் வித்திகளும் அழிக்கப்படுவதோடு, பாச்சர்முறைப் பிரயோகத்தின்போது நுண்ணங்கிகள் மாத்திரமே அழிக்கப்படும். எனவே, பாச்சர்முறைப் பிரயோகிக்கப்பட்ட உணவுகளைத் தாழ் வெப்பநிலையிலேயே களஞ்சியப்படுத்தி வைத்தல் வேண்டும். எனினும் கிருமியழித்த உணவுகளை மூடிய நிபந்தனைகளில் அறை வெப்பநிலையில் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கலாம்.

a) பாச்சர்ப்பாக்குச் செய்யப்பட்ட பால் உற்பத்தி செய்தல்

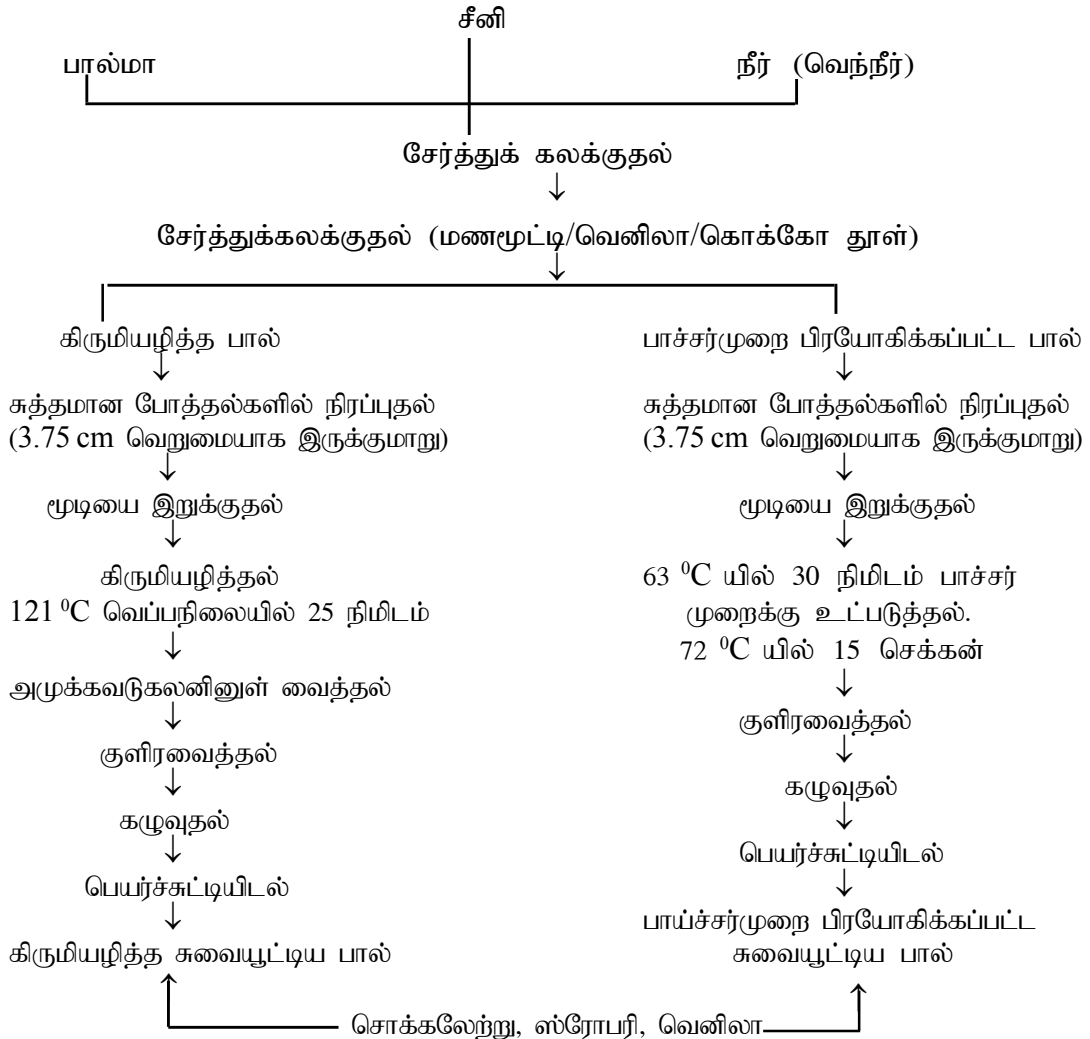
தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- சுத்தமான நீர் 2 லீற்றர்
- பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்கள்
- எரிவாயு அடுப்பு
- அளக்கும்சாடி
- போத்தல் மூடி பொருத்தும் உபகரணம் (Bottle sealer)
- வெப்பமானி
- சிறிய வலைக் கண்ணுள்ள வடி (6.4516 cm² இல் 100 அல்லது அதிலும் மேற்பட்ட கண்கள்)

- நிறுத்தற் கடிகாரம் (Stop Watch)
- சாவணம் / இடுக்கி
- கண்ணாடிப் போத்தல்களும் உலோக மூடிகளும்
- சுத்தமான துடை துண்டுகள் - 2
- புத்தம்புதிய பசுப்பால் ஒரு லீற்றர் (2 l)
- பால்மா 200 கிராம்
- சீனி 300 கிராம்
- கோக்கோவா தூள் (சுவையூட்டியாக) 10 கிராம்
- வெனிலா திரவம் (மண மூட்டியாக) 10 துளிகள்
- அகப்பை (மரத்தாலான)
- வெந்நீர்த் தொட்டியாக (Water bath) பயன்படுத்துவதற்கேற்ற கறையில் உருக்குச் சோசுப்பன் (Saucepan) - 1
- மஸ்லின் துணித்துண்டு (12 x 12 cm)

செய்முறை:

பாச்சர் முறை பிரயோகித்த பால்



- சிறிய வலைக்கண்ணுள்ள வடியினால் பாலை வடித்தெடுக்குக.
- பாலைச் சோசுப்பானில் இட்டு, அடுப்பிலேற்றி சுத்தமான மர அகப்பையினால் துழாவிவாறு 60- 65°C வெப்பநிலையில் 5 நிமிட நேரம் வைத்திருக்குக.
- வெப்பமேற்றிய பால் அடங்கியுள்ள சோசுப்பான் (Saucepan) இனைத் தண்ணீர்ப் பாத்திரமொன்றினுள் இட்டு பால் 45-50°C வரை குளிர் விடுக. இவ்வாறு குளிர்ந்தும் போது துழாவுதலாகாது. சோசுப்பானில் உள் பாலை மூடிவைத்தல் வேண்டும்.
- 45-50°C வரை பால் குளிர்சியடைந்த பின்னர் குறைவான குழிவுடைய ஒரு கரண்டியைப் பயன்படுத்தி, பாலின் மீது மிதக்கும் ஆடையைக் கவனமாக அப்புறப்படுத்துக.
- ஆடை நீக்கிய பாலுடன் வெனிலா திரவம், சீனி, கொக்கோவாத் தூள் ஆகியவற்றைச் சேர்க்குக.
- மேற்படி சேர்மானப் பொருள்கள் சேர்த்த பின்னர், சுத்தமான மர அகப்பையினால் கரைத்து, தாமதமின்றி, கொதிக்கும் நீர் அடங்கியுள்ள பாத்திரமொன்றினுள் வைத்து, கிருமியழிக்கப்பட மஸ்லின் துணித்துண்டினால் வடித்தெடுக்குக. அதற்காகச் சிறிய வலைக்கண்ணுள்ள ஒரு வடியையும் பயன்படுத்தலாம்.
- வடித்தெடுத்த பாற்கலவையை, கிருமியழித்த போத்தல்களில் நிரப்பி, கிருமியழிக்கப்பட்ட மூடிகளால் மூடிக்கொள்க.
- LTLT - 63 °C யில் 30 நிமிடம்
HTST - 72 °C யில் 15 செக்கன் (வெளிப்புறத்தே 78° - 80° C இல் 15 செக்கன் வைத்திருப்பதால் உட்புறவெப்பநிலை 72 °C ஐ அடையும்)
- பாச்சராக்கம் செய்யப்பட்ட பாற்போத்தல்களை நீர்தொட்டியிலிருந்து போத்தற் குறட்டினால் / துடை துண்டினால் பிடித்து அப்புறப்படுத்தி குளிர்வதற்காக உலர்வான ஓர் இடத்தில் வைக்குக.
- பெயர்ச்சுட்டி இடுக.
- கழுவிய போத்தல்களில் வெளிப்புறத்தில் உள்ள நீர் வெளியேறி உலர்ந்த பின்னர் 5 - 10° C வெப்பநிலையுள்ள குளிரேற்றியினுள் வைக்குக. இவ்வாறு குளிரேற்றிய 2-3 வார காலம் வரை பழுதடையாது வைத்திருக்கலாம்.

b) கிருமியழிக்கப்பட்ட பால் உற்பத்தி

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- புத்தம் புதிய பசுப்பால் ஒரு லீற்றர் (1 l)
- சீனி, கொக்கோவாத் தூள் (சுவையூட்டியாக)
- அகப்பை (மரத்தாலான)
- அமுக்க அடுப்பு / அமுக்கவடுகலன் (Autoclave/Pressure cooker)

செய்முறை:

- புத்தம் புதிய பாலைப் பிரதான மூலப்பொருளாகக் கொண்டு, பாச்சர் முறைப் பிரயோகத்தின் போது பின்பற்றிய அதே ஒழுங்குமுறையைக் கையாண்டு

போத்தல்களில் பாலை நிரப்பி மூடியிட்டு இறுக்கிக்கொள்க.

- மூடியிட்ட பாற்போத்தல்களைக் கிருமியழிப்பதற்காக அழுக்க அடுப்பை அல்லது அழுக்கவடுகலனைப் (Pressure cooker / Autoclave) பயன்படுத்துக.
 - இதற்காக முதலில், அழுக்கவடுகலனில் அதன் துளைகளைக் கொண்ட தாங்கியின் உயரத்தினும் குறைவான உயரம் வரையில் நீர் நிரப்பி அதன் மீது துளைகொண்ட தாங்கியை வைத்துப் பால் நிரப்பப்பட்ட போத்தல்களை அதன் மீது நிலைக்குத்தாக நிறுத்துக.
 - போத்தல்களை நிலைக்குத்தாக நிறுத்திய பின்னர், அழுக்கவடுகலனின் மூடியைச் சரியாக இறுக்கி ஆளியை முடுக்கி வெப்பமேற்றுக.
 - சற்று வெப்பமேறிய பின்னர், அழுக்கவடுகலனின் வெளிப்படு வால்வைத் திறந்து உள்ளே விரிவடைந்த வளியை வெளியேற்றி, 121°C வெப்பநிலை அடையும் வரை வெப்பமேற்றி, 10 நிமிட நேரம் வைத்திருக்குக.
 - பின்னர், வலு வழங்கலை நிறுத்தி, அழுக்கவடுகலன் குளிர்ச்சியடைய இடமளிக்குக.
 - குளிர்ச்சியடைந்த அழுக்கவடுகலனின் வெளிப்படுத்து வால்வை முதலில் திறந்ததன் பின்னர், மூடியைத் திறக்குக.
 - போத்தல் இடுக்கியையோ சுத்தமான துணித்துண்டொன்றினையோ பயன்படுத்தி போத்தல்களை வெளியே எடுத்து, உலர்வான ஓர் இடத்தில் வைத்திடுக./ களஞ்சியப்படுத்துக.
 - போத்தல்களை நன்கு ஆறிய பின்னர், சுத்தமான நீர், ஒரு லீற்றரில் சோடியம் மெற்றாபைசல்பேற்று 0.5 g சேர்த்துக் கரைத்துத் தயாரித்த கரைசலைக் கொண்டு போத்தல்களைக் கழுவிச் சுத்தமான ஓர் இடத்தில் வைக்குக/ களஞ்சியப்படுத்துக.
- **போத்தல்களைக் கிருமியழித்தல்**
 - முதலில் போத்தல்களைச் சுத்தமான நீரில் கழுவுக
 - பின்னர் 0.1 % எரிசோடா (NaOH) கரைசல் 12 மணி நேரம் போத்தல்களை அமிழ்த்தி வைக்குக.
 - அழுக்ககற்றி வகையொன்றினைப் (உதரணம் சவர்காரம்) பயன்படுத்தி போத்தல்களில் படித்துள்ள எரிசோடா நீங்கும் வரை கழுவி, இறுதியில் சுத்தமான நீரில் மேலும் இரண்டு தடவைகள் கழுவுக.
 - போத்தல்களைக் கிருமியழிக்கும் போது, தண்ணீரின் போத்தல்களை இட்டு படிப்படியாக வெப்பமேறச் செய்தல் வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால் போத்தல்களை வெடிக்காது பாதுகாக்கலாம். (போத்தல்களைக் குறுக்காக அடுக்குக.)
 - இவ்வாறான கழுவிய போத்தல்களை, சோசுப்பான் (Saucepan) ஒன்றில் கிடையாக அடுக்கிப் போத்தல்கள் அமிழுமாறு நீர் நிரப்பி, வெப்பமேற்றி 100°C யை அடைந்த பின்னர் 30 நிமிட நேரம் அதே வெப்பநிலையில் வைத்துக் கிருமியழித்துக்கொள்க.
 - அவ்வாறாகக் கிருமியழித்த போத்தல்களை, கிருமியழிக்கப்பட்ட குறட்டினால் பிடித்து நீர்த்தொட்டியிலிருந்து அப்புறப்படுத்தி சுத்தமான கிருமியழிக்கப்பட்ட பாத்திரமொன்றில் வாய்ப்பகுதி கீழ்நோக்கி அமையுமாறு அடுக்கி காற்றிறுக்க மாகுமாறு மூடியினால் மூடுக.

- **மூடிகளைக் கிருமியழித்தல்**

- 0.5 g சோடியம் மெற்றாபைசல்பைற்றை, ஒரு லீற்றர் (1 l) நீரில் கரைத்துத் தயாரித்த கரைசலினால் மூடிகளை நன்கு கழுவுக.
- அவ்வாறு கழுவின மூடிகளை, 85 - 95 °C இற்கு இடைப்பட்ட நீர்த்தொட்டியில் 20 - 25 நிமிடங்கள் அமிழ்த்தி வைத்துக் கிருமியழித்துக் கொள்க.
- அதே பாத்திரத்தில் இட்டு இடுக்கியையும் கிருமியழித்துக் கொள்க. அந்த இடுக்கியைப் பயன்படுத்தி, நீர்த்தொட்டியில் உள்ள மூடிகளை அப்புறப்படுத்தி கிருமியழிக்கப்பட்ட ஒரு பாத்திரத்தில் இட்டுக் காற்றிறுக்கமாக மூடிவைக்குக.

முடிபு

உற்பத்திசெய்த பாச்சர்முறை பிரயோகிக்கப்பட்ட பாலையும் கிருமியழிக்கப்பட்ட பாலையும் சந்தையில் உள்ள அதே வகைப் பால் உற்பத்திகளுடன் ஒப்பிடுக.

விசேட குறிப்புகள்:

a. பாச்சர்ப் பாக முறை

- வெப்பமேற்றிய பாலின் ஆடை முற்றாக நீக்கப்படாதவிடத்து, இறுதி உற்பத்தியில் பாலாடைத்துணிக்கைகள் தொங்கல் நிலையில் காணப்படுவதல் உற்பத்தியின் தரம் குறைவடையும். எனவே, ஆடை நீக்கிய பாலைப் பயன்படுத்துதல், அல்லது பாலை ஏகவினமாக்கல் (homogenization) அவசியமாகும்.
- போத்தல்கள், மூடிகள், பால் ஆகியவற்றை வெப்பமேற்றும் போது குறித்த வெப்பநிலையை அடைந்த சந்தர்ப்பம் தொடக்கம் நேரத்தை அளவிடுக.
- வடிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் வடி / துணித்துண்டு கிருமியழிக்கப்பட்டதாக இருப்பது அவசியமாகும்.
- போத்தலில் பால் நிரப்பும் போது 2.5 cm அளவு இடம் மீந்திருக்குமாறு நிரப்புவதால், அதி குளிர்ச்சியடைதலாலோ, வெப்பமேறுவதாலோ கனவளவு விரிவு ஏற்பட்டு இழப்புக்கள் ஏற்படுதலைத் தவிர்த்துக்கொள்ளலாம்.
- மூடிகளைக் கையால் பிடித்து இறுக்குவதைத் தவிர்த்துக்கொள்க. மூடிகளைப் பிடிப்பதற்காகக் கிருமியழிக்கப்பட்ட இடுக்கிகளைப் பயன்படுத்துக. கைகளைப் பயன்படித்துவதாயின் கையுறை (Glove) அணிந்துகொள்க.
- போத்தல் முத்திரையிடு கருவியின் அடியில் றப்பர் துண்டொன்றினை வைத்து, அதன்மீது போத்தலை நிலைக்குத்தாக நிறுத்தி, மூடியை இறுக்குவதன் மூலம் போத்தல் வெடிக்கும் ஆபத்தைத் தவிர்த்துக்கொள்ளலாம்.
- பாற்போத்தல்களை, நீர்த்தொட்டியொன்றில் இட்டுப் பாச்சர் முறைப்பிரயோகம் செய்யும் போது நீர்த்தொட்டியின் அடியில் மஸ்லின் துணித்துண்டொன்றினை விரித்து அதன்மீது போத்தல்களை வைப்பதன் மூலம் வெப்பமேறும்போது நீர்த்தொட்டியின் அடியுடன் போத்தல்கள் தொடுகையறுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.

b. கிருமியழித்த பால் உற்பத்தி

- அழுக்கவடுகலனில் துளைகொண்ட தாங்கியினது உயரத்திலும் குறைவான உயரத்துக்கு நீர் நிரப்புதல் வேண்டும்.
- அழுக்கவடுகலனின் மூடியைச் சரியாக மூடுதல் வேண்டும். இல்லையேல் அதன் அழுக்கம் உரிய அழுக்கமட்டத்தை அடைய மாட்டாது, அத்தோடு, மூடி கழன்றுபோக இடமுண்டாதலால் விபத்து ஏற்படவும் இடமுண்டு.
- மூடியைத் திறக்க முன்னர் வெளிப்படு வால்வைப் படிப்படியாகத் திறந்து, உட்புற அழுக்கத்தை நீக்குதல் வேண்டும். இல்லையேல் விபத்து ஏற்பட இடமுண்டு.
- அழுக்கவடுகலன் குளிர்சியடைந்த பின்னரே அதன் மூடியைத் திறத்தல் வேண்டும்.
- அழுக்கவடுகலனிலிருந்து வெளியே எடுத்த போத்தல்கள் ஆறிய பின்னர், சோடியம் மெற்றாபைசல்பைற்றுக் கரைத்த நீரில் கழுவுவதால் மூடியைச் சூழ ஒட்டியுள்ள பால் நீங்குமாதலால் அங்கு நுண்ணங்கிகள் வளர்ச்சியடைவது தவிர்க்கப்படும்.
- கிருமியழித்த பாலை ஏறத்தாழ ஆறுமாத காலம் (மூடியைத் திறக்கும் வரையில்) வைத்திருக்கலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 45

ஜாடி மீன் (உப்பிட்ட மீன்) தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.2

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- ஜாடி மீன் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான மீனைத் தெரிவு செய்தல்.
- மூலப்பொருட்களைக் குறிப்பிட்ட அளவுகளில் தெரிவுசெய்து கொள்ளல்.
- சரியான முறையைப் பின்பற்றி ஜாடி மீன் உற்பத்தி செய்து கொள்ளல்.

அறிமுகம்

: ஜாடி மீன் தயாரித்தலானது பாரம்பரியமான நற்காப்புக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட எமது நாட்டின் கலாசாரத்தோடு இணைந்த ஒரு முறையாகும். உணவு நற்காப்புச் செய்யப்படும் ஒரு முறை மாத்திரமன்றி மீனின் சுவை, இழையமைப்பு, மணம் என்பனவும் சாதகமான வகையில் வித்தியாசப்படும்.

கோட்பாடு

: உப்பும் கொறுக்காப்புளியும் சேர்த்த கலவையில் அல்லது வினாகிரிக் கரைசலில் அமிழ்த்தி பிரசாரண நீரகற்றல் மூலம் நீரின் தொழிற்பாட்டை குறைப்பதாலும் புறப் பிரசாரணம் மூலம் நீர்ச்செயற்றிறன் தன்மையைக் குறைப்பதாலும் புறப் பிரசாரணம் மூலம் பாதகமான அங்கிகளின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துவதாலும் உணவு நற்காப்புச் செய்யப்படும்.

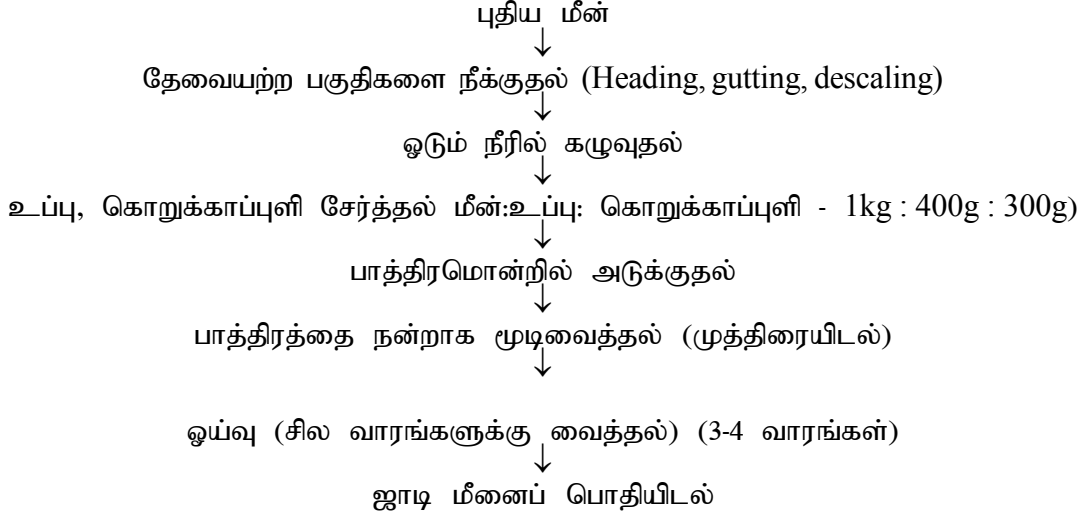
கொறுக்காப்புளியினால் ஊடகத்தின் pH பெறுமானம் குறைக்கப் படுவதோடு, நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடும் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- மீன் (கீரிமீன், சாளைமீன் போன்ற) 500 g
- கறையில் உருக்குப் பாத்திரம்/மட்பாண்டம் (சட்டி)
- கறையில் உருக்குக் கத்தியும் வெட்டுப் பலகையும்
- கொறுக்காப்புளி 300 g
- உப்பு 400 g
- பொதியிடுவதற்கான போத்தல் அல்லது பொலிபுரோப்பிலீன் உறைகள்

செய்முறை:

- பின்வரும் வரிப்படத்திற்கேற்ப படிமுறைகளைப் பின்பற்றுக.



முடிபு

உற்பத்தி செய்த, ஜாடி மீனின் தரத்தை அதன் தோற்றம், நிறம், இழையமைப்பு, மணம் போன்ற புலனுக்கெட்டும் இயல்புகளைக் கொண்டு முடிபு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- உப்பு, கொறுக்காப்புளிக்குப் பதிலாக வினாகிரியைப் பயன்படுத்தலாம்.
- ஜாடி மீன் தயாரித்தலுக்கு சில வாரங்கள் செல்லும். இக்காலப்பகுதியில் ஜாடி மீன் இடப்பட்டுள்ள பாத்திரத்தை ஈ மற்றும் வேறு பூச்சிகள் உட்புகாதாவாறு நன்றாக மூடி வைக்கவும். இன்றேல் ஈக்கள் முட்டையிடுவதால் புழுக்கள் உருவாகும்.
- பாவனைக்கு உகந்த ஜாடிமீன் அதற்கேயுரித்தான மணமும் சுவையும் கொண்டதாகும்.
- உப்புச்சேர்க்கும்போது மீனின் நிறைக்கு அமைய உரிய விகிதத்தில் சேர்த்தல் வேண்டும். மீன் : உப்பு - 4:1)
- கொறுக்காப் புளியைக் கழுவி ஊறவிடுக.
- உப்பு, கொறுக்காப்புளி ஆகியவற்றை கலக்கியில் (Blender) இட்டுக் கலக்குக.
- மட்பாத்திரத்தைக் கழுவி ஈரத்தை ஒற்றியகற்றுக. மட்பாத்திரத்தை வெப்பமேற்று வதால் நுணடுவாரங்கள் மூடப்படும். எனவே, மீனிலிருந்து திரவம் வழிவதைத் தவிர்க்கலாம்.
- மீன்களின் உடல் துண்டிக்கப்படாதவாறு 450 சாய்வாக மார்ப்புப்பகுதியில் வெட்டிட்டு உள்ளூறுப்புக்களை அகற்றவும்.
- தயாரித்த உப்பு - கொறுக்காப்புளிக் கலவையை முதலில் பாத்திரத்தின் உட்புற மேற்பரப்பில் பூசுக. பின்னர் பாத்திரத்தில் ஒரு மீன்படை இடுக. மீன்படையின் மீது உப்பு - கொறுக்காப்புளி பூசுக. பின் மீண்டும் ஒரு மீன்படை இடுக. இவ்வாறாக மீன்படையும் கொறுக்காப்புளிப் படையுமாக மாறி மாறி இடுக. இறுதியில் மீன்படையை மேற்படி கலவையினால் நன்கு மறைத்து பொலித்தீன் தாளினால் பாத்திரத்தின் வாயை மூடுக. அல்லது நீர் முத்திரை இடுக.
- 3-4 வாரங்களில் சாடி நுகர்வுக்கேற்ற நிலையை அடையும்.
- pH பெறுமானம் 4.5 இலும் குறைவானதாகையால் பற்றீரியா வளர்ச்சியடைய மாட்டாது.
- அமிலம் விரும்பும் (Acid loving) பற்றீரியா வளர்ச்சியடைய இடமுண்டு.
- இடையிடையே pH பெறுமானத்தைச் சோதித்துக்கொள்ளலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 46

புகையூட்டிய மீன் தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.2

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- முறையாக மீனைத் துப்புரவு செய்தலும், வெட்டுதலும்
- தயாரிக்கும் படிமுறைகளைச் சரியாகப் பின்பற்றிப் புகையூட்டிய மீன் தயாரித்தல்.

அறிமுகம் : புகையூட்டல் மூலம் உணவு நற்காப்புச் செய்தலானது பண்டைக் காலம் தொட்டு கடைப்பிக்கப்பட்டுவரும் ஒரு முறை யாகும். புகையூட்டலை குளிர் புகையூட்டல்(Cold smoking), வெப்பப் புகையூட்டல் (Hot smoking) என இரு பிரதான முறை களில் மேற்கொள்ளலாம்.

கோட்பாடு : புகையில் காணப்படுகின்ற குறைந்த மூலரத்திணிவுடைய பீனோலிக்குச் சேர்வைகள் காரணமாக புகையானது பற்றீரியாகக் கொல்லியாகவும் ஓட்சியேற்றியாகவும் தொழிற்பட்டு பாண்டலடைதல் சென்முறையைத் தடுக்கும். மேலும் புகையில் அடங்கியுள்ள பீனோல், அல்டிகைட்டு ஆகியன உணவு மீது படிந்து பாதுகாப்புப் படலமொன்றை உருவாக்குவதால் உணவு நற்காப்புக்கு உள்ளாகும். இவற்றுடன் புகையில் அடங்கியுள்ள பல்வேறு இரசாயனச் சேர்வைகளினாலும் உணவின் சுவையில் (Flavour) மாற்றங்கள் ஏற்படுத்தப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- முழு மீன்கள் சில (500 g)
- நீர்
- உப்பு
- கத்தி
- வெட்டுப் பலகை
- பேசின்
- வெப்பமானி
- புகையூட்டலுக்குப் பொருத்தமான உபகரணமொன்று (இருக்கின்ற வளங்களைக் கொண்டு இதனை அமைத்துக் கொள்ளலாம்.)
- கரி/மரத்தூள்

செய்முறை:

- குளிரூட்டப்பட்ட அல்லது அதிகுளிரூட்டப்பட்ட மீனை விறைப்பு நீக்கிய (thawed) பின் இதற்காகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.
- முதலில் முழு மீனை நன்றாகக் கழுவி செதில்கள், செட்டைகள், குடல் மற்றும் பூக்கள் என்பவற்றை நீக்கிக்கொள்க. (அவசியமெனின் மீன் தலையை யும் அகற்றிக் கொள்ளலாம்.) வாற்செட்டையை மாத்திரம் விட்டு வைக்குக.

- பின்னர், மீனின் வயிற்றுப் பகுதியில் இரத்தம், சிறிய குடந்துண்டுகள் என்பன காணப்பட்டால் அவற்றைச் சுத்தஞ்செய்து வயிற்றுப் பாகத்தை ஒரு கீற்றாக வெட்டி நீக்குக. ஒரு பக்கத்தில் மீனை வெட்டித்திறக்குக. (பாதிகளிரண்டும் வேறாகாதவாறு)
- பின்னர் மீண்டும் மீனை நன்றாகக் கழுவிக்கொள்ளவும். தேவையாயின் மீனின் முள் போன்றவற்றை நீக்கிவிட்டு மீனைத் துண்டுகளாக்கிக் (fillet) கொள்ளவும்.
- வெட்டிக்கொண்ட மீன் துண்டுகளை (fillet) 80% உப்புக் கரைசலில் சிறிது நேரம் அமிழ்த்தி வைக்கவும்.
- உப்பில் அமிழ்த்தப்பட்ட மீன் துண்டுகளில் உள்ள உப்பை வடியவிட்டதன் பின்னர் புகையூட்டலை 3 படிமுறைகளில் மேற்கொள்க. முதலாவதாக 30°C அளவில் குறைவெப்பத்தை வழங்கி மீனை உலர்த்திக் கொள்ளவும். அப்போது மீன் தோல் தடித்து மீன் சிதைவடைவது தடுக்கப்படும். பின்னர் 50°C மற்றும் 80°C வெப்பநிலையுடைய புகை படுமாறு மீனை வைக்கவும். (புகையில் வைக்கப்படுகின்ற காலம், மீன்வகை, மீனில் அடங்கியுள்ள கொழுப்பின் அளவு என்பவற்றைக் கொண்டு இவற்றில் மாற்றம் உண்டாகும்.)
- புகையூட்டப்பட்ட மீனை ஆறவிட்டுப் பொருத்தமான பொதியுறையில் பொதியிட்டுக் கொள்ளலாம்.

முடிபு

புகையூட்டிய மீனின் தரத்தை, அதன் தோற்றம், நிறம், இழையமைப்பு, மணம் போன்ற புலனுக்கெட்டும் இயல்புகளைக் கொண்டு முடிபு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- உப்புக் கரைசலில் உப்பின் செறிவு 80% ஐ விட அதிகமாயின் மீனை உலர விட்டதன் பின்னர் அதன் தோலின் மேற்பரப்பில் உப்புக் கட்டிகள் படிந்து வெள்ளை நிறப் பொட்டுக்கள் உருவாகும்.
- உப்புக் கரைசலில் மீனை அமிழ்த்தி வைக்கும் நேர அளவை அதிகரிப்பதன் மூலம் மீன்களினுள் ஒரு சீராக உப்பு உறிஞ்சுதல் நடைபெறும்.
- புகையூட்டலுக்கான உகந்த விறகு வகையைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும். (உதாரணம்: கறுவா விறகு) இதன் மூலம் வெவ்வேறு சுவைகளை மீனுடன் சேர்க்கலாம்.)
- தென்னை, இறப்பர் மர விறகு புகையூட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. புகையூட்டும்போது எப்போதும் 150°C யிலும் கூடுதலான வெப்பநிலையைப் பேணுதல் வேண்டும்.
- புகையூட்டலின்போது வெப்பக் கட்டுப்பாடு மிக முக்கியமாகும். வெப்பநிலை அதிகரிப்பதனால் நச்சுத்தன்மையுடைய பென்செபெயிரின் போன்ற ஐதரோ காபன்கள் உற்பத்தியாகும்.
- மீன் இனம், மீனில் அடங்கியுள்ள கொழுப்பின் அளவு ஆகியவற்றுக்கேற்ப புகையில் வைத்திருக்கும் நேர அளவு வேறுபடும்.
- குளிர்புகையூட்டல் - 30-32°C யில் 24 மணி நேரம்
வெப்பப்புகையூட்டல் - 20 நிமிட நேரம் உப்புக்கரைசலில் ஊறவிட்டு 60°C யில் நீரகற்றும் உபகரணத்தில் அல்லது புகையூட்டும் உபகரணத்தில் அல்லது வெவ்யிலில் வைத்து உலர்த்திக் கொள்ளலாம்.
- புகையூட்டிய மீனைப் பொருத்தமான பொதி உறையில் இட்டு 3°C வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கலாம்.
- இவ்வகையில் கறுவா விறகு, பழ மர விறகு என்பன பயன்படுத்தப்படும். பதப் படுத்திய மர விறகு பயன்படுத்த முடியாது.

செய்முறைச் செயற்பாடு 47

யோகட் உற்பத்தி செய்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.2

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- யோகட் உற்பத்திக்குத் தேவையான மூலப்பொருட்களைச் சரியாக அளந்தெடுத்தலும் தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் சரியாகக் கலத்தலும்.
- தயாரிப்புப் படிமுறைகளைச் சரியாகக் கையாண்டு சுகாதாரப் பாதுகாப்பாக யோகட் உற்பத்தி செய்தல்.
- யோகட் உற்பத்திச் செயன்முறையின் அவதி இயல்புகளை இனங்கண்டு, உற்பத்திச் செயன்முறையில் சரியாக ஈடுபடுக.

அறிமுகம்

: சாதகமான நுண்ணங்கிகளைப் பயன்படுத்தி, உணவு நற்காப்புச் செய்யும் பிரதானமான ஒரு செயன்முறையாக யோகட் உற்பத்தி செய்தலைக் குறிப்பிடலாம். இந்த நொதித்தல் செயன்முறையின் போது பாலானது பௌதிக ரீதியிலும் இரசாயன ரீதியிலும் மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகி உணவின் போசணைத் தன்மையும் சுவையும் மாற்றமடையும். சரியான படிமுறைகளைக் கையாண்டு, சுகாதாரப் பாதுகாப்பானதாக யோகட் உற்பத்தி செய்வதே இச்செயன்முறைச் செயற்பாட்டின் மூலம் எதிர்பார்க்கப் படுகின்றது.

கோட்பாடு

: *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus thermophilus*, *Streptococcus lactis* ஆகிய இலற்றிக்கமில் பற்றீரியாக்கள் மூலம் பாலில் அடங்கியுள்ள இலற்றோசு இலற்றிக்கமில்லமாக மாறுவதன் மூலம் தோன்றும் அமில ஊடகம் காரணமாக பால் திரையும்.

யோகட் உற்பத்தியின்போது பால் இரண்டு வழிகளில் திரையும்.

1. வெப்பம் காரணமாகப் பால் திரைதல்: வெப்பம் காரணமாகப் புரதத்தின் தன்மை வேறுபடுவதால் பால் திரையும்.
2. நுண்ணங்கிகள் காரணமாகப் பால் திரைதல்: நுண்ணங்கிகள் காரணமாக இலற்றோசு இலற்றிக்கமில்லமாக மாறுவதால் pH பெறுமானம் குறைவடைந்து பால் திரையும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- கறையில் உருக்குச் சோசுப்பன் (Saucepan)
- நீண்ட கைப்பிடியுள்ள அகப்பை
- எரிவாயு அடுப்பு
- யோகட் கிண்ணங்கள்

- வெப்பமானி
- அரும்பு கூடம் (Incubator) 43 °C
- பசும்பால் 500 ml
- சீனி 40 -50 g
- செலற்றின் 3 g
- உறை யோகட் 25 g (பால் கனவளவில் 5% அளவு)
- வடி (Strainer)

செய்முறை:

- பசும்பாலில் உள்ள கொழுப்பை ஆடை பிரி கருவியினால் (Cream separator) நீக்குக. இல்லையேல் பாலை நுரை பொங்கும் வரையில் சில தடவைகள் கொதிக்கவைத்து ஆறவிட்டு மேற்பரப்பில் மிதக்கும் ஆடையை வடித்து நீக்குக.
- பாலுடன் சீனியைச் சேர்த்து வெப்பமேற்றுக்க.
- சூடாக்கிய பாலை 60° C வரை குளிர்்த்துக. சிறிதளவு வெந்நீரில் திண்ம ஜெலற்றினைக் கரைத்துப் பாலுடன் சேர்த்து நன்கு கலக்குக.
- பின்னர் அக்கலவையை 42° C வரை குளிரவிட்டு யோகட் 'உறை' சேர்க்குக.
- தேவையெனின் சுவையூட்டி, நிறமூட்டி போன்றவற்றைச் சேர்க்குக.
- பாற்கலவையை நன்கு கலக்குக.
- தயாரித்த கலவையை யோகட் கிண்ணங்களில் நிரப்புக.
- அக்கிண்ணங்களை அரும்பு கூடத்தினுள் 45° C யில் 4 மணி நேரம் வைத்திருக்குக.
- தயாரித்த யோகட் கிண்ணங்களை ஆறவிட்டு, குளிரேற்றியில் 2 மணி நேரம் வைத்திருக்குக.

முடிபு

இறுதியாகக் கிடைக்கும் உற்பத்திப் பொருளின் pH பெறுமானம், சுவை, இழையமைப்பு ஆகியவற்றைச் சோதிக்குக.

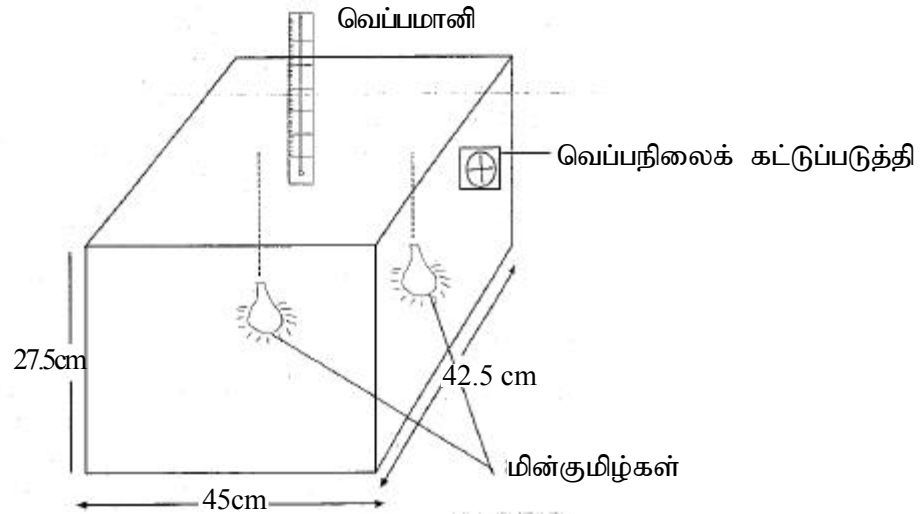
விசேட குறிப்புக்கள்:

- செலற்றினை வெந்நீரில் கரைத்து, அதனை வெந்நீர்த் தொட்டியொன்றினுள் அல்லது நீரகற்றியொன்றினுள் வைத்து, தேவையானபோது வெளியே எடுத்துக் கலக்குக. இல்லையேல் செலற்றின் கெட்டிபடும்.
- பால், சீனிலக்கலவையை வெப்பமேற்றும்போது நிதமும் துழாவுவதைத் தவிர்க்குக. (பாலின் கனவளவு குறைய இடமுண்டாதலால்)
- பாலின் pH பெறுமானம் 6.5-6.7 ஆவதோடு, யோகட்டின் pH பெறுமானம் 4.5-4.8 இற்கு இடைப்பட்டதாகும்.
- திரவப் பாலுக்குப் பதிலாகப் பால்மாவையும் பயன்படுத்தலாம். 250g பால்மாவை 1700ml நீரில் கரைத்து திரவப்பால் தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.
- இதற்காகப் பயன்படுத்தும் சகல பாத்திரங்களையும் உபகரணங்களையும் சவர்க்காரமிட்டுச் சுத்திகரித்து கொதிக்கும் நீரில் (Boiling water) இட்டு 10-15 நிமிடம் வரை அவிக்குக.

- பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்கள் போன்றவற்றை 10% சோடியம் மெற்றா பை சல்பைட்டுக் கரைசல் கழுவிப் பயன்படுத்துக.
- யோகட் உறையாக ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு யோகட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.
- தயாரித்த யோகட்டை, அதிக நேரம் வெதுவெதுப்பான இடத்தில் வைப்பதால் உறைந்த யோகட்டும் நீர்ப்புத்தன்மையும் வேறாவதால் யோகட்டின் இழையமைப்பு வேறுபட இடமுண்டு.
- சுவையூட்டியாகப் பழச்சாறு, பழத்துண்டுகள் போன்றவற்றைச் சேர்க்கலாம். பழத்துண்டுகள் சேர்ப்பதாயின், 63°C அளவு வெப்பநிலையில் 1/2 மணி நேரம் உலர்த்தி ஆறவிட்டுச் சேர்க்கலாம்.
- எளிய அரும்பு கூடுமொன்று (Incubator) அமைத்தல்
 - தேவையான பொருள்கள்
 - ஸ்ரைரோஃபோம் பெட்டி (45 x 42.5 x 27.5cm)
 - வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி (Thermostat)
 - வெள்ளொளிர்வு மின்குமிழ்கள் இரண்டு - 40W, 25W
 - வெப்பமானி (20°C - 110°C)
 - அலுமினிய இதழ் (Aluminium foil)

செய்முறை:

- ஸ்ரைரோஃபோம் பெட்டியின் உள்ளே அலுமினியம் இதழை விரித்து மறைப்பிடுக.
- பின்னர் கீழே படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு இரண்டு மின்குமிழ்களையும் வெப்பமானியையும் வெப்பக் கட்டுப்படுத்தியையும் பெட்டியினுள் பொருத்துக.



செய்முறைச் செயற்பாடு 48

**இலற்றிக்கமில் நொதித்தல் மூலம் காய்கறிகளை நற்காப்புச் செய்தல்
(கோவாவைப் பயன்படுத்தி கோவா ஊறுகாய் (Sauerkraut) உற்பத்தி செய்தல்)**

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.2

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- கோவா ஊறுகாய் (Sauerkraut) தயாரிப்பதற்குத் தேவையான மூலப்பொருட்கள், உபகரணங்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
- சரியான படிமுறைகளைக் கையாண்டு தரமிக்க கோவா ஊறுகாய் (Sauerkraut) தயாரித்தல்.

அறிமுகம் : கோவா ஊறுகாய் ஆனது 'அமில்' கோவா எனவும் அழைக்கப்படும். இது நொதிக்கச் செய்தல் மூலம் உணவு நற்காப்புச் செய்யும் ஒரு முறையாகும். நொதித்தல் மூலம் உணவுக்குச் சுவையும், மேன்மையான இழையமைப்பும் கிடைக்கும். மேலும் நொதித்தலின்போது விற்றமின்கள் உற்பத்தியாவதால் உணவின் தரமும் மேம்படும்.

கோட்பாடு : கோவாவில் இயற்கையாக வாழும் பற்றீரியா ஆனது 2-3% செறிவுள்ள உப்பு ஊடகத்தில் தொழிற்பட்டு இலற்றிக் அமிலத்தை உற்பத்தி செய்யும். இதன் மூலம் கோவாவிற்கு தனிச்சிறப்பான மணமும் இழையமைப்பும் கிடைக்கும். உப்புக் காரணமாக பிரசாரணம் மூலம் காய்களில் உள்ள போசணைக் கூறுகள் உட்பட ஏனைய பொருள்களும் வெளியேறும். அப்போது இயற்கையில் காணப்படும் இலற்றிக்கமில் பற்றீரியா மூலம் நொதிப்பு நிகழும். ஆரம்ப உறை சேர்ப்பது கிடையாது.

இலற்றோசு → இலற்றிக்கமில்

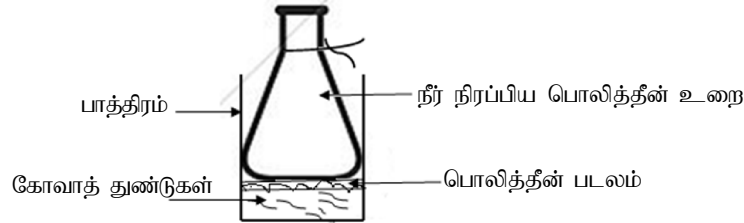
தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- முதிர்ச்சியடைந்த கோவா - 1
- உப்புத்தூள்
- 2.5 சதவீத உப்புக் கரைசல் (1 லீட்டரில் 25 g உப்பைக் கரைத்த கரைசல்)
- கறையில் உருக்குக்கத்தி
- வெட்டுப்பலகை
- எரிவாயு அடுப்பு (போத்தல்களைக் கிருமியழிப்பதற்காக)
- கறையில் உருக்குச் சோசுப்பான்
- மூடியுடன் கூடிய சுத்தமான வெறும் ஜாம் போத்தல்

- போத்தல் வாயை முத்திரையிடுவதற்குப் பொருத்தமான பொருள் ஒன்று
- பிளாத்திக்கு பேசின்
- இலத்திரனியல் தராசு

செய்முறை:

- நன்கு முதிர்ச்சியடைந்த கோவாவின் மேற்புறத்தில் உள்ள பச்சை நிற இலைகள் சிலவற்றைக் கழற்றி அகற்று.
- பின்னர் சுத்தமான நீரினால் முழுக் கோவாவைக் கழுவுக. (ஓடும் நீரினால்)
- இனிக் கோவா இலைகளை கழற்றி நடு நரம்பை நீக்குக.
- பின்னர் கோவா இலைகளை மீண்டும் கழுவி நீரை வடியவிடுக.
- 3-5 mm தடிப்புடைய மெல்லிய கீற்றுத் துண்டுகளாக வெட்டுக.
- பின்னர் வெட்டிய கோவாவின் நிறையை அளந்தறிக. சுத்தமான ஒரு பாத்திரத்தில் இடுக.
- 100 கிராம் கோவாவுக்கு 2.5 கிராம் உப்பு வீதம் நிறுத்தெடுக்குக.
- பின்னர் உப்புத்தூளை கோவாமீது தூவி, கையினாலோ அகப்பையினாலோ கிளறுக. (நசித்தலாகாது.)
- கோவா அடங்கியுள்ள பாத்திரத்தைச் சாய்வாகச் சிறிது நேரம் வைப்பதால் கலங்களிலிருந்து வெளியேறிய சாறு பாத்திரத்தில் ஒன்று சேரும். அச்சாற்றின் Brix மற்றும் pH பெறுமானத்தை அளந்து குறித்துக் கொள்க.
- உப்புச் சேர்த்த கோவா இலைத் துண்டுகளை கிருமியழித்த ஜாம் போத்தல் ஒன்றில் காற்றிடைவெளிகள் இல்லாதவாறு அழுத்தி அடுக்குக.
- போத்தல் வாய்க்குச் சமமான அளவாக கோவா இலை வட்டமொன்று வெட்டியெடுத்து அழுத்திய கோவா மீது பரப்புக.
- உப்புக் கலந்த கோவா இருந்த பாத்திரத்தில் ஒன்று சேர்ந்த சாற்றை அக்கோவா இலைமீது ஊற்று.
- அதன்மீது நீர் இட்டு காற்றின்றிய நிலையை ஏற்படுத்துக. (water seal)



- இந்த உபகரணத்தொகுதியை ஒருவார காலம் 18°C வெப்பநிலையில் அரும்ப விடுக.
- ஏறத்தாழ 3-5 வாரங்களில் நொதித்தல் பூரணமாக நிகழும். pH பெறுமானம் 3-4 ஐ அடைந்திருப்பது போதுமானது.
- மூன்று நாட்களின் பின்னர் கோவா ஊறுகாய்ச் சாற்றின் pH பெறுமானத்தையும் Brix பெறுமானத்தையும் அளக்குக. (pH பெறுமானம் 3 -4 எனின், நொதிப்புப் போதுமானது.)
- மீண்டும் ஏறத்தாழ 6 நாட்களில் pH மற்றும் Brix பெறுமானத்தை (உவர்த்தன்மையை) அளக்குக.

முடிபு

உற்பத்திசெய்த கோவா ஊறுகாயின் தரத்தை முடிபு செய்க. (ஊடுகாட்டும் தன்மையுள்ள இழையமைப்பு, மாமைட்டுப்போன்ற மணம், அதிக புளிப்பு)

விசேட குறிப்புக்கள்:

- கோவா ஊறுகாய் (Sauerkraut) உற்பத்தி செய்யும்போது போத்தலினுள் காற்றின்றிய நிலை சரியாகப் பேணப்படுதல் வேண்டும்.
- போத்தலினுள் CO₂ உற்பத்தியாக இடமுண்டாதலால் மூடியினால் மூடப்படுவதில்லை. அவ்வாறு தோன்றும் CO₂ ஆனது, நீர் முத்திரை காரணமாக வெளியேறும். இல்லையேல் போத்தல் வெடிக்க இடமுண்டு.
- உற்பத்திப் பொருள் சரியாக உற்பத்தியாகவில்லையெனின் உவப்பற்ற மணமும் வழுவழுப்புத்தன்மையும் காணப்படும். அத்தோடு நுண்ணங்கி வளர்ச்சி சரியாக நிகழாதபோது இளஞ்சிவப்பு நிறம் தோன்ற இடமுண்டு.
- இறுதியில் உற்பத்திப் பொருளின் pH பெறுமானம் 3-4 இற்கு இடைப்பட்டதாகவும் Brix பெறுமானம் 0.7-1.0 இற்கும் இடைப்பட்டதாகவும் காணப்படலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 49

அசெற்றிக்கமில் நொதித்தல் மூலம் வினாகிரி தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.2

பாடவேளைகள் : 03

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

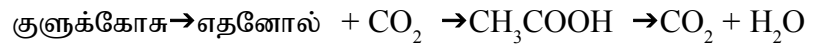
- பதனீர் அல்லது தேங்காய்த் திராவகத்தைக் கொண்டு வினாகிரி தயாரிப்பதற்குத் தேவையான கள்ளுக் கலவையைத் தயாரித்தல்.
- வினாகிரி உற்பத்திக்குத் தேவையான உபகரண அமைப்பைத் தயாரித்தல்.
- கள்ளுக் கலவை மூலம் வினாகிரி உற்பத்தி செய்தல்.

அறிமுகம்

: மாப்பொருளையும் சீனியையும் மதுசார நொதித்தலுக்கு உட்படுத்தி மதுசாரம் உற்பத்திசெய்து, அதனை மேலும் நொதிக்கச்செய்து உற்பத்தி செய்யப்படும் வினாக்கிரியானது உணவுக் கைத்தொழிலில் சுவைச்சரக்காகவும் நற்காப்புப் பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்படும். உணவில் நுண்ணங்கி வளர்ச்சியை நிரோதிப்பதற்கும் புலனுக்கெட்டும் தன்மையை மேம்படுத்துவதற்கும் துணையாகும்.

கோட்பாடு

: அசெற்றிக் அமில நொதித்தல் மூலம் தோன்றிய மதுசாரத்தின் மீது Acetobacter பற்றீரியா தொழிற்படுவதால் வினாகிரி உற்பத்தி யாகின்றது. இச்செயன்முறையின்போது pH பெறுமானம் குறைவடைவதன் விளைவாக பாதகமான நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சிக்குத் தடை ஏற்படுவதால் உணவு நற்காப்புக்குள்ளா கின்றது.



தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- தேங்காய்த் திராவகம் அல்லது பதனீர் 6 l
- சீனி 250 கிராம்
- உலர் மதுவம் (பேக்கரி மதுவம் (yeast) - 1/2 மேசைக்கரண்டி)
- பதனீரை/தேங்காய்த் திராவகத்தினைக் கொதிக்க வைப்பதற்காகக் கறையில் உருக்குச் சோசுப்பான் (Saucepan) (2l இற்கு மேற்பட்ட)
- அளக்குஞ்சாடி (measuring cylinder)
- எரிவாயு அடுப்பு
- சிறிய வலைக்கண்ணுள்ள வடி
- வெப்பமானி
- மர அகப்பை
- பிளாத்திக்குப் பாத்திரம் மூடியுடன் (2 1/2 l)

- சிறிய கண்ணுள்ள வலைத்துண்டு / துணித்துண்டு
- அலங்கார மீன் வளர்ப்புத் தொட்டிக்குக் காற்றூட்டம் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தும் சிறிய பம்பி (ஒட்சிசன் மோட்டர்) 1
- போத்தல்களும் போத்தல் மூடிகளும் (பிளாத்திக்கு)
- நாட்பட்ட இயற்கைத் தென்னம் வினாகிரி (உறையாகப் பயன்படுத்துவதற்கு)
- ஏறத்தாழ 4 லீற்றர் கொள்ளளவுள்ள பிளாத்திக்குப் பாத்திரம்
- தராசு

செய்முறை:

படிமுறை I

- தேங்காய்த் திராவகம் 300 ml அளந்தெடுக்க.
- அதன் pH பெறுமானம், Brix பெறுமானம் ஆகியவற்றை அளக்குக. Brix பெறுமானம் 15 ஆகுமாறும் pH 3.2-3.8 ஆகுமாறும் செப்பஞ்செய்க. (3-4 இற்கும் இடைப்பட்டதாக இருப்பது போதுமானது.)
- Brix பெறுமானத்தை அளந்து அதனை 15 ஆகுமாறு செப்பஞ் செய்வதற்காக போதுமான அளவு சீனி சேர்க்க.

உதாரணம்:

100 ml தேங்காய்த் திராவகத்துக்கு 10 கிராம் சீனி என்றவாறு

100 ml இற்குத் தேவையான சீனியின் அளவு = 10 g

300 ml இற்குத் தேவையான சீனியின் அளவு = 10 g x 3

= 30 g

- பின்னர் pH பெறுமானம் 3.2-4 ஆகுமாறு செப்பஞ்செய்க. இதற்காக சித்திரிக் அமிலம் சேர்க்கலாம். (0.4-0.5 கிராம்)
- அடுப்பிலேற்றி 5 நிமிடங்கள் வெப்பமேற்றி (80-85 °C) அறைவெப்பநிலை வரை குளிர்விடுக. (35 °C)
- ஒரு கிராம் மதுவத்தை (yeast) வெதுவெதுப்பான நீர் 20 மில்லிலீற்றரில் இட்டு நன்கு கலக்கித் தயாரித்த மதுவத் தொங்கற் கரைசலைச் சேர்க்குக. (ஒரு லீற்றருக்கு ஒரு கிராம் வீதம்)
- இக்கலவையை கிருமியிழித்த (கபிலநிறக்) கண்ணாடிப் போத்தல்களில் ஊற்றி, பருத்திப்பஞ்சு அடைப்பானினால் மூடுக. (நிரப்பும்போது மேற்பகுதியை வெறுமையாக வைக்குக. - Head space)
- பின்னர் உலர்வான குளிர்ச்சியான ஓர் இடத்தில் ஏறத்தாழ ஒரு வார காலம் வைத்திருக்குக. (ஏறத்தாழ ஒரு வார காலத்தின் பின்னர் எதனோல் உற்பத்தி யாகும்.)

படிமுறை II

- ஒரு வார காலத்தின் பின்னர், மேற்படி கரைசலை வடித்து, உலர்த்தி, மதுவத்தையும் பிறபொருள்களையும் நீக்குக. சுத்தமான கண்ணாடிப் போத்த லொன்றில் இடுக.
- உறையாக ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்ட வினாகிரி அல்லது அசெற்றிக் அமிலம் (10:1) சேர்க்குக. (10%)

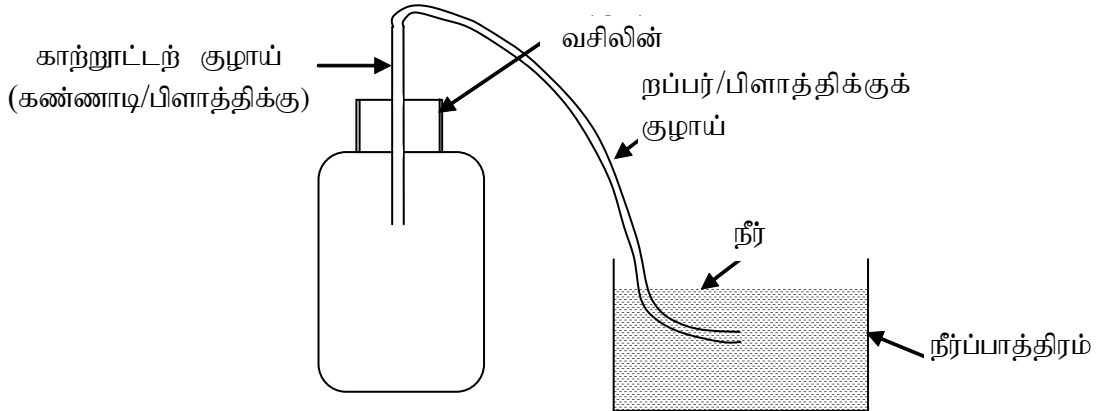
- 2-3 நாள் கள் வைத்திருந்து, pH பெறுமானத்தையும் (அமில மட்டம்) brix பெறுமானத்தையும் அளக்குக. (brix 2-3 வரையானது.) சிறிய வலைக் கண்ணுள்ள துணித்துண்டை இரண்டாக மடித்து பாத்திரத்தின வாயை மூடிக் கட்டி ஒரு மாத காலம் வரை வைத்திருக்கலாம். (முதிர்ச்சியடைவதற்காக) பின்னர் கிருமியழித்த பாத்திரமொன்றினுள் வடித்து Head space 1/2`` ஆகுமாறு வைத்து 63 °C யில் 30 நிமிடங்கள் பாச்சர் முறைக்கு உட்படுத்துதல் வேண்டும்.

விசேட விடயங்கள்

- மதுசார உற்பத்திப் படிமுறையின்போது பேக்கரி மதுவம் பயன்படுத்துவது பொருத்தமானது. (ஒரு லீற்றருக்கு ஒரு கிராம்). Brewers yeast பெரிதும் பொருத்தமானது. எதனோல் உற்பத்தியாகும் போது Brix பெறுமானம் குறைவடையும். எதனோல் மூலம் வினாகிரி உற்பத்தி செய்யும் படிமுறையின் போது காற்றிற் சுவாசம் நிகழுவதால், நன்கு காற்றூட்டம் செய்வது அவசிய மாகும். மீன்தொட்டிகளுக்கு ஒட்சிசன் வழங்கும் மோட்டர்/வாயு கலக்கி மூலம் காற்றூட்டம் செய்வதன் மூலம் குறைவான நேரத்துள் வினாகிரி உற்பத்தி செய்துகொள்ளலாம். வினாகிரியில் அசெற்றிக் அமிலம் 5% இலும் மேற்பட்டதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- இக்கலவைக்கு மீன்தொட்டிகளுக்கு ஒட்சிசன் வழங்கும் மோட்டர் ஒன்றினால் காற்றூட்டம் செய்வதால் சார்பளவில் குறைவான நேரத்தில் வினாகிரி உற்பத்தி செய்துகொள்ளலாம்.

செய்முறை: 2

- பதனீர் 2 லீற்றரை வடித்து எடுக்குக
- அத்துடன் 100 கிராம் சீனி சேர்த்துக் கரைக்குக.
- அடுப்பில் ஏற்றிச் சில நிமிடங்கள் கொதிக்கச்செய்து ஆறவிட்டுக்கொள்க
- அறை வெப்பநிலை வரை ஆறிய பதனீர்க் கலவையுடன் உலர் பேக்கரி மதுவம் (Yeast) அரை மேசைக்கரண்டி சேர்த்துக் கலக்கிக் கொள்க.
- இரண்டு லீற்றரிலும் சற்றுப் பெரிய போத்தலொன்றில் இட்டுக் கிருமியழித்த தக்கை அடைப்பானினால் மூடுக.
- தக்கை அடைப்பானில் துளையிட்டு சிறிய பிளாத்திக்குக் குழாய் / கண்ணாடிக் குழாயினைப் புகுத்தி வசிலின் இட்டு காற்றிறுக்கமாக்குக. அக்குழாயுடன் பிளாத்திக்குக் குழாயொன்றினை இணைத்து மற்றைய முனையை நீர்ப்பாத்திர மொன்றில் இட்டு, 5 நாள் கள் வரை வைத்திருக்க.



- 5 நாள்களின் பின்னர் கலவையை 20 நிமிட நேரம் $60^{\circ}C$ வெப்பநிலையில் வெப்பமேற்றுக. அதனுடன் (உறையாக) நாட்பட்ட வினாகிரி கனவளவுப்படி 10% சேர்க்குக.
- ஆறவிட்ட கலவையை 2 லீற்றரினும் பெரிய பாத்திரமொன்றில் இட்டு, மெல்லிய துணித்துண்டினால் மூடி, மீன் தொட்டிக்குக் காற்றூட்டும் மோட்டரின் துணையுடன் காற்றூட்டம் செய்க.
- ஒரு வாரத்தின் பின்னர் கலவையை வடித்து $60^{\circ}C$ வெப்பநிலையில் 20 நிமிட நேரம் வெப்பமேற்றி சற்று ஆறிய பின்னர், போத்தல்களில் இட்டு மூடியினால் இறுக்கமாக மூடுக.

முடிபு

உற்பத்தி செய்த வினாகிரியின் தரத்தைத் துணிக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- பதனீரும் மதுவமும் இடும் போத்தல் இருண்ட நிறமுடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- மதுவம் மூலம் நொதிக்கச் செய்யும் போது வெப்பநிலையை அறைவெப்பநிலையை விடச் சற்று அதிகரிப்பதன் மூலம் நொதித்தலை விரைவு படுத்தலாம்.
- கள்ளுக் கலவையை அசெற்றிக் அமிலப் பற்றீரியா மூலம் நொதிக்கச் செய்யும் செயன்முறையின் போது அதன் வெப்பநிலையை $37^{\circ}C$ யில் வைத்திருக்க முடியுமாயின் மேலும் குறைவான நேரத்தில் வினாகிரி உற்பத்தியாகும் என்பதை விளக்குக.
- காற்றின்றிய நிலைமையில் மதுசாரம் நொதிப்பதற்காக, காற்றிறுக்கமான நிலையை ஏற்படுத்துவது அவசியமாகும்.
- வினாகிரியில் 5% இற்கு மேலாக அசெற்றிக் அமிலம் அடங்கியிருத்தல் வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்துக.
- வணிக மட்டத்தில் அதிக மதுசார சதவீதத்தைக் கொண்ட மதுசாரக் கரைசலுடன் சீனியும் போசிப்புப் பதார்த்தமொன்றையும் சேர்த்து $37^{\circ}C$ வெப்பநிலையில் காற்றூட்டம் செய்து கலக்குவதன் மூலம் 2-3 நாட்களுள் வினாகிரி உற்பத்தியாகும்.
- மரபுரீதியாக வீடுகளில் பதனீர்ப் பாத்திரத்தின் வாயைத் துணித்துண்டினால் மூடிக்கட்டி 1 - 1 1/2 மாதங்களுக்கு வைப்பதன் மூலம் வினாகிரி உற்பத்தி செய்யப்படும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 50

நீற்றுப்பூசனி வற்றல் தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.3

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- உரிய முதிர்ச்சி கொண்ட நீற்றுப்பூசனிக் காயைத் தெரிவு செய்வார்.
- சரியான பதப்படுத்தல் முறைகளைக் கையாண்டு தரமான நீற்றுப்பூசனி வற்றல் தயாரிப்பார்.

அறிமுகம் : பல்வகைமையாக்கஞ் செய்யப்பட்ட உணவுகளில் நீற்றுப் பூசனிக்காய் இனிப்பு விசேட இடம் பெறுகின்றது. நீற்றுப்பூசனி அதிக விளைச்சலை அளிப்பதுடன் இதனை உணவாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய முறைகள் குறைவாக உள்ளன. இதனைப் பயன்படுத்தி வற்றல் தயாரிப்பதன் முதல் சிறந்த அணுகூலங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளல்.

கோட்பாடு : பிசாரணம், நீரகற்றல் ஆகியன மூலம் நீற்றுப்பூசனிக்காயின் ஈரலிப்புச் சதவீதம்/நீர்ச்சதவீதத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் நற்காப்புச் செய்யலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- தராசு
- வெட்டும் பலகை
- கத்தி
- சோஸ்பான் (Saucepan)
- எரிவாயு அடுப்பு
- அகப்பை
- நீற்றுப்பூசனிக்காய் - 500 g
- வெண்ணிறச் சீனி 200 g
- பன்னீர் 6-7 துளிகள்
- நீர் 100ml
- அளவுச்சாடி
- முள்ளுக்கரண்டி
- சுண்ணாம்பு - ஒரு பக்கெற்று (Edible limestone)

செய்முறை:

- நன்கு முற்றிய நீற்றுப் பூசனிக்காயொன்றினைத் தெரிவுசெய்துகொள்க.
- கூர்மையான கத்தியினால் ஏறத்தாழ 1 1/2 அங்குல தடிப்புள்ள வட்டவடிவத் துண்டுகளாக வெட்டுக.
- தோலையும் மையப்பகுதியையும் நீக்குக.

- ஏறத்தாழ 1 1/2 அங்குல தடிப்பள்ள வட்டவடிவத் துண்டுகளாக வெட்டுக. முள்ளுக்கரண்டியினால் அல்லது பல்குத்தும் குச்சியினால் குத்தித் துளையிடுக. (அவ்வாறு முழுக் காயினதும் தோலை நீக்கி, முள்ளுக் கரண்டியினால் குத்தித் துளைகள் இட்ட பின்னர், வட்டவடிவத் துண்டுகளாக வெட்டி மையப்பகுதியை நீக்கிச் சிறு துண்டுகளாக நறுக்கிக்கொள்ளலாம்.)
- Ca(OH)_2 - சுண்ணாம்பு 10 கிராமை ஒரு லீற்றர் நீரில் கரைத்து வடித்துப் பெற்ற கரைசலினுள் நீற்றுப் பூசனிக்காய்த் துண்டுகளை இட்டு 5-7 மணி நேரம் வைத்திருக்குக.
- பின்னர் அக்கரைசலிலிருந்து வெளியே எடுத்து, சுத்தமான நீரில் 3-4 தடவைகள் கழுவிச் சுண்ணாம்பு நீக்குக. நீர் வடிந்து செல்லும் வரை வைத்திருக்குக.
- நீற்றுப்பூசனிக்காய்த் துண்டுகள் அமிழத்தக்க அளவுக்கு நீர் சேர்த்து மிதமான நெருப்பில் 10-15 நிமிடம் வரை வெப்பமேற்றுக. (பூசனிக்காய்த் துண்டுகள் மென்மையாகும் வரை). பின்னர் அத்துண்டுகளைத் தண்ணீர்ப் பாத்திர மொன்றில் இடுக.
- அப்பாத்திரத்திலிருந்து வெளியே எடுத்து நீர் வடிந்து செல்ல இடமளித்து, மற்றுமொரு சோசுப்பானில் இட்டு அதன் மீது 200 கிராம் சீனி தூவுக. பூசனிக்காய்த் துண்டுகள் உடையாதவாறு அகப்பையினால் கிளறி அரை மணி நேரம் வைத்திருக்குக.
- அடுப்பிலேற்றி சீனிப்பாகுக் கரைசல் கெட்டியாகும் வரையில் மிதமான நெருப்பில் வைத்து, பூசனிக்காய்த் துண்டுகள் ஒளி கசியும் தன்மையுடைய வையாக மாறும் வரை கிளறுக.
- சீனிப்பாகுக் கரைசலுடன் பன்னீர்ச் சேர்க்குக.
- நீற்றுப்பூசனிக்காய்த் துண்டுகள் ஒவ்வொன்றிலும் சீனி ஒட்டிக்கொள்ளும் வரை கிளறுக.
- பின்னர் அடுப்பை அணைத்து, சீனிப் பளிங்குகள் தோன்றும் வரை கிளறுக.
- சீனிப் பளிங்குகள் நன்கு பூசனிக்காய்த்துண்டுகளில் ஒட்டிய பின்னர் எண்ணெய்த் தாளொன்றில் இட்டு குளிரவிட்டுப் பொதியிடுக.

முடிபு

தயாரித்த நீற்றுப் பூசனி வற்றலின் தரத்தை முடிபு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- சீனியைச் செறிவாக்கும்போது அடுப்பில் நெருப்பினைக் கட்டுப்படுத்துவது மிக முக்கியமாகும். இல்லையேல் சீனி கரமலாக்கத்துக்கு உட்படும்.
- சீனிக் கரைசல், பூசனிக்காய்த் துண்டுக் கலவை அடுப்பில் உள்ளபோது அவற்றைத் தொடர்ச்சியாக நன்கு கிளறிய வண்ணம் இருத்தல் வேண்டும்.
- சுண்ணாம்புக் கரைசலில் இடுவதன் மூலம் கலச்சுவர் மீது கல்சியம் பெக்ரின் தோன்றுவதால் பூசனிக்காய்த் துண்டுகள் கடினத்தன்மையைப் பெறும்.
- பூசனிக்காய்த் துண்டுகளை சீனியுடன் சேர்த்து வெப்பமேற்றுவதால் கலங்களில் உள்ள நீர் வெளியே வரும். கலங்களில் உள்ள போசணைக் கூறுகளும் வெளியே வருவதோடு, அவை கலங்களுக்கு இடையே தேங்கும். குறையூடுபுகும் தன்மையுள்ள மென்சவ்வின் ஊடாக நீர் செல்ல முடியாதபோது சீனி பளிங்காக மாறும். (Case hardening காரணமாக)

செய்முறைச் செயற்பாடு 51

தக்காளிச் சுவைக்கூட்டு தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.3

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- தக்காளிச் சுவைக்கூட்டு (Sauce - சோஸ்) தயாரிப்புக்குத் தேவையான மூலப்பொருட்களைத் தெரிவு செய்தல், அளவுகளை எடுத்தல் மற்றும் கலக்கும் திறனைப் பெறுதல்.
- பதப்படுத்தல் படிமுறைகளைச் சரியாகக் கைக்கொண்டு சோஸ் தயாரித்தல்.

அறிமுகம் : தக்காளி நற்காப்புக்கான சிறந்த முறை சோஸ் (சுவைக்கூட்டு) தயாரிப்பு ஆகும். அவ்வாறே பல்வகைப்படுத்தப்பட்ட உணவுகளில் சோஸ் பிரபல்யமான உணவாகும். அதில் அடங்கியுள்ள லைக்கோபீன் (Lycophene) எனப்படும் நிறப்பொருள் எதிர் ஒட்சி யேற்றியாகும். இது மனிதனின் சுகாதாரத்துக்கு முக்கியமானது. உணவின் மணத்தையும் சுவையையும் அதிகரிக்கும்.

கோட்பாடு : தக்காளியின் நீர்ச் செயற்றிறனைக் குறைத்து செறிவை அதிகரித்து, நுண்ணங்கி வளர்ச்சியைத் தடைசெய்வதால் நற்காப்பு நிகழும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- எரிவாயு அடுப்பு
- களிமண்ணாலான/கறைபடா உருக்கிலான சமையற் பாத்திரம் (சோசுப்பன்)
- வலையாலான வடிகட்டி
- சிரட்டை அகப்பை
- கிருமியழிக்கப்பட்ட போத்தல் 2
- போத்தல் மூடி முத்திரையிடு கருவி (Bottle Sealer)
- தராசு
- கத்தி, வெட்டுப்பலகை
- தக்காளிப் பழக்கூழ் 500 கிராம்
- சீனி 150 கிராம்
- மிளகாய்த்தூள் 7.5 கிராம்
- உப்புத்தூள் 7.5 கிராம்
- இஞ்சி 5 கிராம்
- வெள்ளைப்பூடு 5 கிராம்
- கறுவாப்பட்டை 0.5 கிராம்
- ஏலம் 0.5 கிராம்
- கரம்பு 0.5 கிராம்
- சாதிக்காய் 0.5 கிராம்
- மிளகு 0.5 கிராம்
- வினாகிரி 25 மில்லி லீற்றர்
- பழப்புளிச்சூழ் 2 கிராம்
- பிறிட்சுமானி

செய்முறை 1:

- தக்காளிப்பழக் கூழின் ஆரம்ப பிறிட்சு பெறுமானத்தை அளக்குக.
- பழக்கூழ் பாதியளவாகக் குறைந்த பின்னர் brix பெறுமானம் 16-17 ஆக இருக்கும் நிலையில் இஞ்சி - வெள்ளையூடுப் பொட்டலத்தை இடுக.
- மீண்டும் துழாவுக. பிறிட்சு பெறுமானம் 20-25 ஆக இருக்கும் நிலையில் வினாகிரி உட்பட ஏனைய பொருள்களைச் சேர்க்குக.
- இறுதி உற்பத்தியின் பிறிட்சு பெறுமானம் ஏறத்தாழ 35 ஆக இருத்தல் வேண்டும்.
- பிறிட்சு பெறுமானம் 35-40 ஆகும்போது மிளகாய்த்தூள் சேர்த்தல் வேண்டும்.
- சுவைச்சரக்குக்குப் பொட்டலத்தையம் கலவையினுள் இடுக. அப்போது பிறிட்சு பெறுமானம் 35-40 மட்டத்தை அடையும்.
- கலவை 'கிரீம்' போன்ற தன்மையைப் பெறும். அந்நிலையில் அடுப்பிலிருந்து இறக்குக. (பிறிட்சு பெறுமானம் ஏறத்தாழ 42 ஆகும்போது செறிவு போதுமானதாகும்.)
- தயாரித்த சுவைக்கூட்டு சூடாக இருக்கும் நிலையிலேயே (hot filling) கிருமியழித்த போத்தல்களில் இட்டு, முத்திரையிடுக. போத்தலில் வாயிலிருந்து ஓர் அங்குலம் வரை வெறுமையாக (head space) விட்டு வைக்குக.
- போத்தல் மூடியை இளக்கமாக வைத்து 80-95°C நீர்த்தொட்டியில் 5-10 நிமிடங்கள் வைத்திருக்குக.
- பின்னர் மூடியை இறுக்கிப் பெயர்ச்சுட்டி இடுக.



- தயாரித்த தக்காளிச் சுவைக்கூட்டை சூடாக இருக்கும் நிலையிலேயே கிருமியழித்த போத்தல்களில் அடைத்து முத்திரையிடுக.
போத்தல்களையும் மூடிகளையும் பின்வருமாறு கிருமியழித்துக் கொள்ளலாம்.
அமுக்க அடுப்பில் - கண்ணாடிப் போத்தல்கள் - 100 °C இல் 30 நிமிடம்
மூடிகள் - 80 °C இல் 15 நிமிடம்

செய்முறை 2:

- சீராகப் பழுத்த சதைப்பிடிப்பான தக்காளிப் பழங்களைத் தெரிவு செய்க.
- தக்காளியை நன்கு கழுவி நீர் வடிய விடுக.
- தக்காளிப் பழக்கூழினைத் தயார்செய்க.
(இதனைப் பல வழிகளில் செய்து கொள்ளலாம் - Hot break, cold break)

முறை 1: Hot break

- 100 °C இல் ஒரு நிமிட நேரம் hot break செய்க.
- தக்காளிக்கூழ் கிடைக்கும் வகையில் கலவைப் பொறியில் இட்டு அரைக்குக.
- சற்றுப் பெரிய வலைக் கண்ணுள்ள வடியினால் வடித்து பழக்கூழைப் பெறுக.

முறை 2: Cold break

- தக்காளிப் பழங்களைத் துண்டுகளாக வெட்டி, சிறிதளவு நீர் சேர்த்து அதனை 55 - 65°C வரை வெப்பமேற்றுக. 2-3 நிமிடங்கள் வெப்பமேற்றும் போது பெத்தினேசு செயலிழந்து இது உறுதியாக்கியாகத் தொழிற்படும்.
- Blend செய்து வடித்தெடுக்குக.
- தயாரிக்கப்பட்ட பழக்கூழினைச் சூடாக்கிச் செறிவாக்கிக் கொள்க.
(கனவளவு அரைவாசியாகும் வரை)
- பழக்கூழினை வெப்பமாக்கிச் செறிவாக்கும்போது சிறிய புடைவைத் துண்டில் இட்டுப் பொட்டலமாகக் கட்டப்பட்ட நசித்த வெள்ளைப் பூண்டினையும் இஞ்சியினையும் இட்டுக்கொள்க.
அவ்வாறே சிறிய புடைவைத் துண்டில் இட்டுப் பொட்டலமாகக் கட்டிய சுவைச் சரக்குகளையும் இட்டுக்கொள்க.



- அழுக்க அடுப்பில் குறைந்தபட்சம் 2.5 சென்றிமீற்றர் உயரத்துக்கு நீர் இட்டு, தக்காளிச் சுவைக்கூட்டு நிரப்பி போத்தல்களை அதனுள் இட்டு 35 நிமிடங்கள் கிருமியழித்துக்கொள்க.

முடிவு

தயாரித்த தக்காளிச் சுவைக்கூட்டின்தரத்தை முடிவு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- சோஸ் தயாரிப்புக்கென கறையில் உருக்கிலான சோசுப்பான் அல்லது களிமண்ணாலான சட்டி பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்.
- முதலில் சீனி சேர்க்கப்படக் கூடாது. அவ்வாறு சேர்த்தால் சீனி கரமலாக்கத்துக்கு உட்பட்டு சோஸ் நிறமாற்றத்துக்கு உள்ளாகும்.
- நன்கு பழுத்த சதைப்பிடிப்பான தக்காளிப் பழங்களைச் சோஸ் தயாரிப்பதற்கென தெரிவு செய்ய வேண்டும். இல்லையேல் கிடைக்கும் பழக்கூழின் அளவு குறைவதுடன் அதன் நிறமும் மாற்றமடையும்.
- பழக்கூழ் செறிவடைந்த பின்னர் வினாகிரி சேர்க்கப்பட வேண்டும் அவ்வாறின்றேல் வினாகிரி விரைவாக ஆவியாகி அகற்றப்படுவதனால் சோஸ் உரிய சுவை கொண்டதாக அமையாது.
- தக்காளியைச் செறிவூட்டும்போது நன்கு கலக்காதுவிடின் கருகிய தன்மை ஏற்பட்டு உற்பத்தியின் பெளதிக இயல்புகள் பாதிக்கப்படும்.
- தக்காளிக்கூழின் ஆரம்ப பிறிட்சு (brix) பெறுமானம் 4-5 ஆகும். செறிவாகும்போது அப்பெறுமானம் 35 ஆகும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 52

காய்கறிகள், பழங்களை இழிவுப் பதப்படுத்தல் செய்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.3

பாடவேளை : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- தரமான காய்கறிகள், பழங்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
- காய்கள், பழங்களைக் கழுவுதல், தோல் அகற்றுதல், வெட்டுதல் ஆகியவற்றைச் சரியாகச் செய்தல்.
- வெட்டிய காய்களின், பழங்களைக் கவர்ச்சிகரமாக அடுக்கி வைத்தல்.

அறிமுகம்

: உணவை அதன் இயல்பான தன்மையில் அதிகளவு மாற்றங்களை ஏற்படுத்தாது கழுவுதல், தோல் நீக்குதல், துண்டுகளாக் குதல் போன்ற மிக இழிவான பதப்படுத்தல் செயற்பாடுகளை மேற்கொண்டு உற்பத்திகளைச் சந்தைக்கெனத் தயார் செய்தல் இழிவுப்பதப்படுத்தல் எனப்படும். இதன் மூலம் அதிகம் பதப்படுத்தல் மூலம் உணவில் ஏற்படத்தக்க போசணை இழப்பு களைக் குறைவடைவதுடன் உணவை நற்காப்புச் செய்வதற்கென நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள் சேர்க்கப்படலும் தவிர்க்கப்படும்.

கோட்பாடு

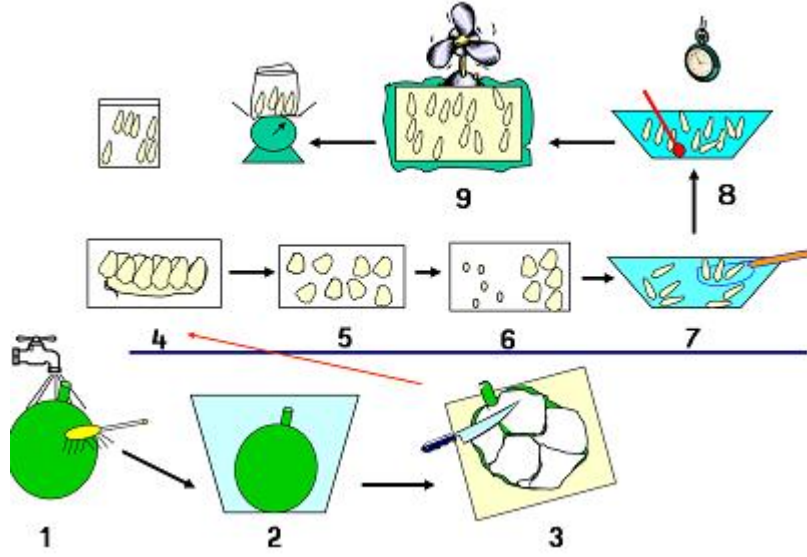
: இழிவுப் பதப்படுத்தலின் மூலம் வெப்பப் பிரயோகத்தினால் ஏற்படும் இழப்புகள் குறைவடைதல். இரசாயனத் தாக்கங்கள் மிகக் குறைவாக நடைபெறுதல் ஆகியன மூலமாகப் போசணை இழப்பின் அளவு குறைவடைதல்.

(a) பலாக்காய் இழிவுப்பதப்படுத்தல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- முற்றிய பலாக்காய் - 1
- ரீபோல்
- நீர்
- 200ppm, 500ppm குளோரொக்ஸ் கரைசல்கள்
- வெட்டும் பலகை
- கத்தி
- அடுப்பு
- கழுவுதல், வெப்பமேற்றுதல் ஆகியவற்றுக்கான பாத்திரங்கள்
- பொதியிடு பொருள்கள்

செய்முறை: முறை 1



1. பலாக்காயை நன்கு சுத்தம் செய்து, ரீபோல் இட்டு ஓடும் நீரில் கழுவி தூசி, சேறு ஆகியவற்றை அகற்றிக்கொள்க.
2. 200ppm குளோரொக்ஸ் கரைசலில் 10 நிமிடங்கள் அமிழ்த்தி வைக்குக.
3. காயின் தோலை முற்றாகச் சீவி அகற்றுக.
தோலைச் சீவியதும் காய் கபில நிறமாவதைத் தவிர்ப்பதற்காக நீரில் அமிழ்த்தி வைக்குக.
4. பலாக்காயை நீளவாக்கில் நான்காக வெட்டிக்கொள்க.
5. சுளைகளை வேறாக்குக.
6. பலாச்சுளைகளை நீளவாக்கில் பிளந்து வித்துக்களை அகற்றுக.
7. பலாச்சுளைகளைத் துண்டுகளாக வெட்டிய உடனேயே கொதித்தாறிய நீர் கொண்ட பாத்திரத்தில் இட்டுக் கழுவி வடித்தடினால் வடித்துக்கொள்க.
8. 50-55°C வெப்பநிலை கொண்ட இளஞ்சூடான நீரில் 1 1/2 நிமிடங்கள் அமிழ்த்தி வைக்குக.
9. பொருத்தமான ஒரு பொதியுறையில் (உதாரணம்: ஸ்ரைரோபோம்) கவர்ச்சி கரமாகப் பொதியிடுக. பின்னர் அதனை மென்படலத்தாள் (Flexible film) இனால் சுற்றுக்க.
10. நிறையை அளந்தறிந்து சந்தைக்கு அனுப்புக.

முடிபு

இழிவுப்பதப்படுத்திய பலாச்சுளைகளின் தரத்தை முடிபு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- சூடான நீரின் வெப்பநிலையும் அமிழ்த்திவைக்கும் நேரமும்: 50- 55°C, 1 1/2 நிமிடங்கள்
- பொதி: பொலித்தீன் 150 கேஜ்
- களஞ்சிய வெப்பநிலை: 6-8°C
- களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கக்கூடிய காலம்: 7 நாட்கள்

- இந்தச் செயன்முறையின்போது இழையங்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுவதனால் இயல்பான புத்தம்புதிய தன்மையைவிடச் சிறிதளவு மாற்றமேற்படலாம். ஆகவே, களஞ்சியப்படுத்தும்போது தரத்தினைப் பேணுவதற்கு விசேட உபாயங்கள் கைக்கொள்ளப்படல் வேண்டும்.
- எல்லாப் பாத்திரங்களையும் கவர்க்காரமிட்டுக் கழுவிப் பின்னர் 200ppm குளோரொக்ஸ் கரைசலினால் கழுவிவிட வேண்டும்.
- மேசை மற்றும் மேசைத்துணி ஆகியவற்றை 200ppm குளோரொக்ஸ் கரைசலினால் ஸ்பொன்ச் இனைப் பயன்படுத்தித் துடைத்துவிட வேண்டும்.
- கத்தி, பாத்திரங்கள் ஆகியவற்றை நிதமும் 200ppm குளோரொக்ஸ் கரைசலில் அமிழ்த்திப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- வெட்டுப் பலகையை நன்கு கழுவி 500ppm குளோரொக்ஸ் கரைசலில் 20 நிமிடங்கள் அமிழ்த்தி வைத்து குளோரொக்ஸ் கரைசல் முழுமையாக அகற்றப்படும் வண்ணம் கொதிக்கும் நீரில் கழுவுதல் வேண்டும்.

விசேட விடயங்கள்:

- 3.8 ml குளோரொக்ஸ் 1/நீரில் கரைத்து 200ppm குளோரொக்ஸ் கரைசலைத் தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.
- 9.5 ml குளோரொக்ஸ் 1/இல் கரைத்து 500ppm குளோரொக்ஸ் கரைசலைத் தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.

(b) இழவுநிலையில் பதப்படுத்தப்பட்ட பழத்திரட்டுத் தயாரித்தல்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- கறையில் உருக்கினாலான கத்தி
- வெட்டும் பலகை
- பேசின்
- நீர்
- ஸ்ரைரோ.போம் பொதி
- மென்படலத் தாள் - Flexible films
- பழங்கள் - வத்தகைப்பழம், அன்னாசி, பப்பாசி, வாழைப்பழம்
- பல்குத்தும் குச்சி - Tooth Picks

செய்முறை:

- பழங்களின் தோலைச் சீவுவதற்கு முன்பதாக நன்கு கழுவிக்கொள்க.
- கழுவிய பழங்களின் தோலைச் சீவி நடுத்தர அளவான துண்டுகளாக வெட்டிக்கொள்க.



- ஸ்ரைஃபோம் தட்டில் பழத்துண்டுகளைக் கவர்ச்சிகரமாக அடுக்கி வைத்துக் கொள்க.



- மென்படலத் தாளைப் பயன்படுத்தி இதனை மூடிக்கொள்க.
- பின்னர் சந்தைக்கு முன்வைக்கக்கூடிய விதமாக அதன்மீது 1-2 பல்குத்தும் குச்சிகளைக் (tooth picks) குற்றிக்கொள்க.



முடிபு

இழிவுப்பதப்படுத்திய பழங்களின் தரத்தை முடிபு செய்க.

விசேட குறிப்புகள்:

- பழங்களை வெட்டும்போது நசிவதையும் சேதமடைவதையும் தவிர்ப்பதற்காக உரிய கத்தியைப் பயன்படுத்துக.
- பல நிறங்கள் கொண்ட பழங்களைச் சேர்த்துக் கொள்வதன் மூலம் கவர்ச்சியை மேம்படுத்தலாம்.
- இவ்வாறு இழிவாகப் பதப்படுத்தப்பட்ட காய்கறிகள், பழங்கள் விரைவாகப் பழுதடையக் கூடியனவையாகும். இவற்றின் pH பெறுமானம் விரைவில் மாற்றமடையும். இயற்கையான வளிமண்டல நிபந்தனைகளின் கீழ் களஞ்சியப்படுத்தும்போது விரைவில் தரங்கெடும்.
- புத்தம்புதிய பழங்கள், காய்கறிகளைக் கருதும்போது பொதியிடல், களஞ்சியப்படுத்தல் என்பன வைத்திருக்கக்கூடிய கால அளவை நீடித்துக்கொள்வதற்கான மேலதிக உத்திகளாகும்.
- எனினும், இழிவுப் பதப்படுத்தலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பழங்கள், காய்கறிகளைக் கருதுகையில் பொதியிடல், குளிர்ந்தல் ஆகியன கட்டாயம் மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 53

பலாக்கொட்டை ரொ.:பி தயாரித்தல், அதன் புலனுக்கெட்டும் தன்மையை மதிப்பிடல், ஆயுட்காலத்தைத் தீர்மானித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.4

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- பலாக்கொட்டை ரொ.:பி தயாரிப்பதற்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களைச் சரியாகத் தெரிவு செய்வார்.
- சரியான தொழினுட்ப உத்திகளைக் கையாண்டு, பலாக்கொட்டை ரொ.:பி தயாரித்தல்.
- தயாரித்த பலாக்கொட்டை ரொ.:பியினது புலனுக்கெட்டும் தன்மையை மதிப்பிடல்.
- தயாரித்த பலாக்கொட்டை ரொ.:பியினது ஆயுட்காலத்தைத் துணிதல்.

அறிமுகம் : பண்டைக்காலத்திலிருந்தே பலாக்கொட்டைகளை அவித்தும் சமைத்தும் உணவாக உட்கொள்ள இலங்கை மக்கள் பழகியுள்ளனர். பலாக்கொட்டையைக் கொண்டு பல்வகைப் படுத்திய உணவுப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யலாம். அவற்றுள் பலாக்கொட்டை ரொ.:பி சுவைமிக்க ஓர் உணவாகும். இவ்வாறாக புதிய உற்பத்திப் பொருளொன்றைத் தயாரித்த பின்னர் அதன் புலனுக்கெட்டும் தன்மையை மதிப்பிடுவது அவசியமாகும்.

கோட்பாடு : வெப்பமேற்றுவதால் பாதகமான நுண்ணங்கிகள் அழிவதோடு, உணவின் நீர் உயிர்ப்புத்தன்மையும் குறைவடைதலும், புறத்தே யிருந்து சீனி சேர்ப்பதால் கலவையின் சீனிச் செறிவு அதிகரிப்பதால் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சி தடைப்படுதலும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- எரிவாயு அடுப்பு
- சோசுப்பன்
- பேசின்
- தட்டு
- கத்தி
- அகப்பை
- அவித்து மசித்த பலாக்கொட்டை - ஒரு தேநீர்க் கோப்பை
- சீனி ஒன்றரைத் (1 1/2) தேநீர்க் கோப்பை
- பால்மா இரண்டு (2) மேசைக்கரண்டி
- வெனிலா - சிறிதளவு
- ஏலக்காய் 2 - 3

செய்முறை:**a) பலாக்கொட்டை ரொ.:பி தயாரித்தல்**

- அவித்து மசித்த பலாக்கொட்டை, சீனி, பால்மா ஆகியவற்றைச் சேர்த்துக் கலக்குக.
- பின்பு அடுப்பிலேற்றி நன்கு கிளறுக.
- ஈரலிப்பு வற்ற இடமளிக்குக.
- அடுப்பிலிருந்து இறக்க முன்னர் சுவையூட்டிகள் சேர்க்குக.
- பதமாக நீர் வற்றிய நிலையை அகப்பையினால் (கெட்டியான திரளை போன்று) உணரலாம்.
- தட்டொன்றில் 0.5 சென்றி மீற்றர் தடிப்புடையதாகப் பரப்பி, 2 சென்றிமீற்றர் நீள அகலமுள்ள துண்டுகளாக வெட்டிக்கொள்க.

முடிபு

தயாரித்த பலாக்கொட்டை ரொ.:பியினது தரத்தை முடிபு செய்க.

b) தயாரித்த பலாக்கொட்டை ரொ.:பியினது புலனுக்கெட்டும் தன்மையை மதிப்பிடல்.

- தரவுப்பதிவுப் பத்திரமொன்று தயாரித்தல்
 - பலாக்கொட்டை ரொ.:பியினது புலனுக்கெட்டும் தன்மையை மதிப்பிடும்போது அத்தரவுகளைப் பதிவு செய்வதற்கான Hedonic வகைச் சோதனை யொன்றுக்குப் பொருத்தமான தரவுப்பதிவுப் பத்திரமொன்று தயாரித்துக் கொள்க.
 - இதற்காக சுவை, நிறம், இழையமைப்பு ஆகிய புலனுக்கெட்டும் இயல்புகளை மதிப்பிடுக.
 - ஒவ்வொரு தடவையும் சுவையைச் சோதித்த பின்னர், நீரினால் வாயை அலம்புக.

முடிபு

மேற்படி புலனுக்கெட்டும் இயல்புகளின் வழியே சக மாணவரது விருப்பைக் கற்றாய்க.

c) மேற்படி முறையில் தயாரித்த பலாக்கொட்டை ரொ.:பியின் ஆயுட் காலத்தை அளத்தல்

- தயாரித்த பலாக்கொட்டை ரொ.:பி துண்டுகளைப் பொலிப்புரோப்பலின் உறைகளில் பொதியிட்டு முத்திரையிடுக.
- பின்னர் ரொ.:பி பொதிகளை ஆய்வுகூடத்தில் வைத்து, அதன் நிறம், இழையமைப்பு ஆகியன வேறுபடுவதை அவதானிக்குக.
- பலாக்கொட்டை ரொ.:பி பழுதடையத் தொடங்கும் சந்தர்ப்பம் வரையிலான காலத்தைக் கணிக்குக.

முடிபு

பலாக்கொட்டை ரொ.:பியினது ஆயுட்காலத்தை முடிவு செய்து, சந்தையில் விற்பனைக்கு வைக்கப்பட்டுள்ள உற்பத்திகளின் ஆயுட்காலத்துடன் ஒப்பிடுக.

விசேட குறிப்புகள்:

- இதற்காக மணலில் புதைத்துவைத்து நற்காப்புச் செய்யப்பட்ட பலாக்கொட்டை களைப் பயன்படுத்துவது பெரிதும் பொருத்தமானது.
- புலனுக்கெட்டும் தன்மையை அளப்பதற்காகப் பொருத்தமான ஓர் இடத்தை / சூழலை ஆயத்தம் செய்து கொள்வது முக்கியமானது.

செய்முறைச் செயற்பாடு 54

உணவுச்சட்ட விதிமுறைகளின்படி, உணவு உற்பத்திப் பொருளொன்று பொருத்தமான பொதியிடு பொருள்களைத் தெரிவுசெய்தலும் பெயர்ச்சுட்டி தயாரித்தலும்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.5, 9.6

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- அந்தந்த உணவு உற்பத்திப் பொருளுக்குப் பொருத்தமான பொதியிடு பொருள்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
- சரியான தொழினுட்ப உத்திகளைக் கையாண்டு உணவு உற்பத்திகளைச் சரியாகப் பொதியிடல்.
- உற்பத்திப் பொருளுக்கு உரியவாறு பெயர்ச்சுட்டியிடல்.

அறிமுகம் : யாதேனும் உணவு உற்பத்தி தொடர்பாக, நுகர்வோருக்கு சரியான தகவல்களைப் பொதியுறையின் வழியே வழங்குதலே உணவுப் பெயர்ச்சுட்டியிடல் என்பதால் கருதப்படுகின்றது. 1980 இன் 26 ஆம் இலக்க உணவுச்சட்டத்தில் அடங்கியுள்ள, பெயர்ச்சுட்டியிடல், விளம்பரப்படுத்தல் விதிமுறைகளுக்கு அமைவாகவே பெயர்ச்சுட்டி தயாரிக்கப்படுதல் வேண்டும்.

கோட்பாடு : உணவுப் பொருளைப் பொதியிடுவதால், சூழலுடன் தொடுகையுறுவது தடுக்கப்படுவதன் விளைவாக, உணவு பழுதடைய ஏதுவாகும் காரணிகள் கிடைக்காமற் போவதால் அவ்வுணவை நற்காப்பு நிலையில் வைத்திருக்கலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- அலுமினியப் பேணிகள்
- கண்ணாடிப் போத்தல்கள் (இருண்ட, ஊடுகாட்டும் தன்மையுள்ள)
- பிளாத்திக்குப் போத்தல் (PET)
- பொலிபுரொப்பலின் (PP)
- உணவுச்சட்டத்தின் பிரதி

செய்முறை:

a) உணவு உற்பத்திப் பொருளுக்குப் பொருத்தமான பொதியைத் தெரிவுசெய்தல்.

- விசக்கோத்து, தக்காளிச் சுவைக்கூட்டு, கோடியல், மீற்போல்ஸ், பாச்சர் முறைப் பிரயோகிக்கப்பட்ட பால், தேங்காயெண்ணெய் ஆகிய உணவு உற்பத்தி வகைகளைத் தெரிவு செய்து கொள்க.
- மேற்படி உற்பத்திகளுக்கான பொதிகளாகப் பொலிபுரொப்பலீன், தகரப்பேணி, கண்ணாடிப் போத்தல், பிளாத்திக்குப் போத்தல் ஆகியவற்றைப் பெற்றுக்கொள்க.
- தரப்பட்ட உணவுப் பொருளுக்குப் பொருத்தமான பொதியைத் தெரிவுசெய்க.

உற்பத்தி	பொதிவகை	தெரிவுசெய்தமைக்கான காரணம்

முடிவு

குறித்த உணவுப்பொருளுக்கெனத் தெரிவு செய்த பொதிவகை மற்றும் அந்தப் பொதியைத் தெரிவு செய்தமைக்கான காரணம் ஆகியவற்றைக் குறித்துக்கொள்க.

இவை தவிர:

திரவப்பால், வெறிக்காப் பானங்கள் (soft drink) போன்றவற்றில், காலாவதித் திகதி போத்தல் முடியில் குறிப்பிடப்படுதல் வேண்டும்.

(b) உணவு உற்பத்திக்கெனப் பெயர்ச்சுட்டியைத் தயாரித்தல்

- உணவுச் சட்டத்தில் உள்ள உணவுப் பெயர்ச்சுட்டியிடலும் விளம்பரஞ் செய்தலும் தொடர்பான விதிமுறைகளுக்கு அமைவாக மேலே (a) இல் குறிப்பிடப்பட்ட உற்பத்திப் பொருள்களுக்குப் பொருத்தமான பெயர்ச்சுட்டி களைத் தயாரிக்குமாறு அறிவுறுத்துக.

செய்முறை

உணவுப் பொதியுறையின் சுட்டியினது (label) பிரதான சட்டகத்தில் (Main Panel) பின்வரும் மூன்று பிரதான விடயங்கள் அடங்கியிருத்தல் வேண்டும்.

1. பொதுப்பெயர் (Common name): இரண்டு மொழிகளில் அல்லது மூன்று மொழிகளிலும் தெளிவாக வெட்டித் தெரியக் கூடியவாறாக தடித்த எழுத்தில் அச்சிடப்பட்டிருத்தல்.
2. உற்பத்திப் பண்டத்தின் வணிகப் பெயர் (Brand name) : ஒரு மொழியில் அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மொழிகளில் பொதுமக்கள் வழி தவறிவிடாத வகையில் தெளிவாகக் குறிப்பிடப்பட்டிருத்தல்.
3. தேறிய கனவளவு (Net volume): சருவதேச குறியீடுகள் மூலம் காட்டப்பட்டிருத்தல்.
திண்மப்பண்டமெனின் g அல்லது kg (கிராம் அல்லது கிலோகிராம்) திரவப் பண்டமெனின் ml அல்லது l (மில்லி லீற்றர் அல்லது லீற்றர்) திரவ ஊடகத்தில் பொதியிடப்பட்டுள்ளதாயின் திரவத்தை நீக்கிய பின்னர் தேறிய நிறை g அல்லது kg

- பொதுப்பெயர் என்பது உணவுப் பொருளின் பொதுவாக வழக்கிலுள்ள பெயராகும். வணிகப் பெயரைக் குறிப்பிடுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள எழுத்துக்களின் 1/3 இற்குக் குறையாத பருமனுள்ள எழுத்துக்களில் பொதுப்பெயர் குறிப்பிடப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

- அனுமதிக்கப்பட்டள்ள சேர்மானப் பொருள்களை அவற்றின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுவதன் மூலம் அல்லது சருவதேச ரீதியில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ள இலக்கங்கள் மூலம் காட்டுதல் வேண்டும். (INS Number)
- களஞ்சியப்படுத்தல் மற்றும் பயன்படுத்துதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள் உள்ளனவாயின் அவற்றையும் குறிப்பிடுதல் வேண்டும்.
- உற்பத்தியாளரின் பெயரும் முகவரியும்.
- இலங்கையில் பொதியிடுபவரின் அல்லது விநியோகிப்பவரின் பெயரும் முகவரியும்.
- தொகுதி இலக்கம் அல்லது குறியீட்டு இலக்கம் அல்லது அந்தரங்கக் குறியீடு
- காலாவதித்திகதி (யாதேனும் இரண்டு மொழிகளில்)
திகதி/மாதம்/ஆண்டு
ஆண்டு/மாதம்/திகதி
ஆண்டு: நான்கு இலக்கங்களில் குறிப்பிடுதல் அதன் முன்னே Expiry அல்லது Exp எனக் குறிப்பிடுதல்.
ஆண்டு: நான்கு இலக்கங்களில் குறிப்பிடுவதாயின்: திகதி/மாதம்/ஆண்டு
உற்பத்தித்திகதி: ஆண்டு நான்கு இலக்கங்களில் திகதி/மாதம்/ஆண்டு MFD
- அடங்கியுள்ளவை - இறங்கு வரிசைப்படி காட்டப்படுதல் வேண்டும்.

விசேட குறிப்புகள்:

- உணவுச் சட்டத்தில் “உணவு பெயர்ச்சுட்டியிடலும் விளம்பரச் செய்தலும்” தொடர்பான விதிமுறைகளுக்கு அமைவாக, பின்வரும் தகவல்கள் பெயர்ச்சுட்டியில் வெளிப்படுத்தப்படுதல் வேண்டும்.
 - உற்பத்தியின் பொதுப்பெயர்
 - உற்பத்தியின் வணிகப் பெயர்
 - உற்பத்தியாளரின் பெயரும் முகவரியும்
 - பதிவிலக்கம்
 - தேறிய நிறை அல்லது கனவளவு
 - அடங்கியுள்ளவை - இறங்குவரிசைப்படி
 - அதிகூடிய சில்லறை விலை
 - நற்காப்புப் பொருள்கள் அடங்கியுள்ளனவா இல்லையா என்பது.
 - உற்பத்தித் திகதி
 - காலாவதித் திகதி
 - தொகுதி இலக்கம் (Batch Number)

செய்முறைச் செயற்பாடு 55

பரிகரிப்புச் செய்த வாழை இலைப்பொதியுறையொன்று தயாரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.5

பாடவேளைகள் : 03

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- உணவு பொதியிடலுக்கான உயிரியப் பொதியுறையொன்று தயாரித்தல்.
- உயிரியப் பொதியுறையில் உணவு பொதியிடுதல்.

அறிமுகம் : உணவுப் பொதியிடலின்போது பொதியிடு பொருளாக, உயிரியல் ரீதியில் பிரித்தழியாத (Non - Bio degradable) உட்படுத்திப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதால், கழிவுப்பொருள் முகாமையின்போது பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்க நேரிடுவதோடு, சில வேளைகளில் உடலுக்குத் தீங்கு பயக்கத்தக்க பொருள்களுள் பொதியிடு பொருள்களின் வழியே உணவுடன் சேர இடமுண்டு. இந்தப் பாதகமான நிலைமையைத் தவிர்ப்பதற்காக, சூழல் நேயமான பொதியிடு பொருள்கள், உயிரியல் பொதியிடு பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

கோட்பாடு : உயிரியல் ரீதியில் பிரிந்தழியக்கூடிய தாவர இலைகளைக் கொண்டு உயிரியல் பொதியுறையொன்று தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- வாழை இலை - 01
- எரிவாயு அடுப்பு (Gas cooker)
- கொதிநீராவி பிறப்பாக்கி (Steamer /உலை)
- அழுக்க அடுப்பு
- எனாமல் பாத்திரங்கள் - 02
- நீர்
- கனலடுப்பு (Oven)
- குளிரேற்றி
- டிமைதாள்/கைத்துடைதாள் (Paper tissue)

செய்முறை:

- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த, நன்கு விரிந்த வாழையிலையொன்றினைத் தெரிவு செய்து கொள்க.
- மையக்காம்பு அடங்காதவாறு 45cm x 45cm துண்டுகளாக வெட்டிக்கொள்க.
- வெட்டியெடுத்த வாழையிலைத் துண்டுகளில் உள்ள தூசு, ஏனைய மாசுக்களை நீக்குவதற்காக, முதலில் சுத்தமான நீரில் கழுவுக.
- இலைத்துண்டுகளை 80-85°C வெப்பநிலையில் உள்ள கனலடுப்பில் 5 நிமிடம் வரை உலர்த்திக் கொள்க.
- இலைகள் *புகையார்ந்த பசுமஞ்சள்* (Olive green) நிறம்போன்ற நிறைத்தை அடையும் வரையில் 25 - 60 செக்கன் நேரம் கொதிநீராவியில் அவிக்குக.
- எனாமல் பேசின்கள் இரண்டுள் ஒன்றில் வெந்நீரும் மற்றையதில் தண்ணீரும் எடுக்குக.
- இலைகளின் பச்சைநிறத் தோற்றம் வேறுபடும் வரையில் வெந்நீரில் இட்டு வைத்து, உடனடியாகத் தண்ணீரில் இடுக.
- அமுக்கவடுகலன் ஒன்றினுள் சில நிமிடங்கள் வரை இலைத்துண்டுகளை வைத்திருக்குக.
- இலைகளின் மேற்பரப்பில் நீர்க் காணப்படுமாயின் அதனை நீக்குக.
- பின்னர் வாழை இலைத்துண்டுகளை 8-10 மணி நேரம் இளங்காற்றில் உலர்த்துக.
- இவ்வாறு உலர்த்திய வாழையிலைத் துண்டுகளைக் குளிரேற்றிய நிபந்தனை களின் கீழ்க் களஞ்சியப்படுத்துக.
- களஞ்சியப்படுத்தும்போது ஈரலிப்பை உறிஞ்சிக் கொள்வதற்காக ஒவ்வோர் இலைத்துண்டுக்கும் இடையே, டிமைதாள் துண்டு அல்லது கைத்துடை தாள் (Paper tissue) இட்டுக் 10-20 இலைத் துண்டுகளைக் கொண்ட பொதிகளாகக் கட்டுக.
- அப்பொதிகளைச் சிறிய பெட்டிகளில் இட்டு அல்லது அலுமினிய இதழ்களில் (Foil) சுற்றி வைக்குக.

முடிபு

உணவுப் பொருளொன்றினை இப்பொதிசெய் பொருளில் பொதியிடும் விதத்தைக் கையாண்டு பார்க்குக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- வாழை இலைத்துண்டுகளை வெட்டும்போது தேவைக்கேற்ப, சதுரவடிவத் துண்டுகளாகவோ வட்டவடிவத் துண்டுகளாகவோ வெட்டிக்கொள்ளலாம்.
- பரிகரிப்புச் செய்த வாழையிலைத் துண்டுகளை நிறத்திலோ தரத்திலோ மாற்றம் ஏற்படாதவாறு அறைவெப்பநிலையில் 5 நாள் கள் வைத்திருக்கலாம். குளிரேற்றிய நிபந்தனைகளில் ஒரு மாதத்துக்கு (30 நாள் களும்) மேற்பட்ட அளவு காலம் வைத்திருக்கலாம்.
- வாழையிலையில் பொதிசெய்த உணவுப் பொருள்களை நுண்ணலைக் கனலடுப்பில் (microwave oven) இட்டு, அவற்றில் எவ்வித மாற்றங்களும் ஏற்படாதவாறு சூடாக்கிக் கொள்ளலாம்.

- ஒரு வாழை மரத்திலிருந்து பரிகரிப்புச்செய்த வாழையிலைத்துண்டுகள் தயாரிப்பதற்கு ஒரு வருடத்தில் 10 இலைகள் வரை பெறலாம்.
- ஒரு வாழை இலையிலிருந்து 45cm x 45cm அளவுடைய 6 - 8 துண்டுகள் வரை பெறலாம்.
- வாழையிலை தவிர்த்தவிடத்து, தாமரை வகைகள், தேக்கு, கத்தாப்பு, பூசனி, பசளி, கோவா, கிண்ணை, சவண்டலை, பூவரசு, மணிவாழை போன்ற தாவர இலைகளையும் பயன்படுத்தலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 56

கலந்திளக்கமாக்கிய (Adulterated) உணவுகளை இனங்காணல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 9.8

பாடவேளைகள் : 02

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- கலந்திளக்கப்பட்ட மிளகாய்த்தூள், அரிசி மா, கோதுமை மா, குரக்கன் மா ஆகியவற்றை இனங்காணப் பயன்படுத்தப்படும் பௌதிக முறைகளைக் கையாண்டு பார்த்தல்.
- சுத்தமான மாதிரிகளின் (Samples) சிறப்பியல்புகளை இனங்காணல்
- ஒளி நுணுக்குக்காட்டியைச் சரியாகச் செப்பஞ்செய்தலும் பயன்படுத்துதலும்.
- தரப்பட்ட மாதிரிகளுக்காகக் கண்ணாடி வழக்கியேற்றங்களைத் தயாரித்துக்கொள்ளல்.

அறிமுகம்

: உணவின் நிறையை/கனவளவை அதகிரிப்பதற்காகவும் இலாபத்தை அதிகரித்துக் கொள்வதற்காகவும் மனிதனால் உணவுப் பொருள்களுடன் சேர்க்கப்படும் பொருள்களே, கலத்திளக்கமாக்கற் பொருள்கள் எனப்படுகின்றன.

சில வகைக் கலத்திளக்கமாக்கற் பொருள்களை வெறுங் கண்ணால் அவதானித்து இனங்காண முடிவதோடு, மற்றும் சில வகைக் கலத்திளக்கமாக்கற் பொருள்களை இனங்காண்பதற்கு ஆய்வுகூட வசதி தேவை.

கோட்பாடு

: யாதேனும் இடித்த/தூளாக்கிய உணவின் அடிப்படையான அமைவை நுணுக்குக்காட்டியில் அவதானிப்பதன் மூலம் அவ்வுணவினது சிறுமணிகளின் வடிவத்திலும் வேறுபட்ட வடிவமுள்ள சிறுமணிகள் உள்ளன என அவதானிப்பதன் மூலம் கலத்திளக்கமாக்கல் செய்யப்பட்டுள்ளதா இல்லையா என்பதைத் துணியலாம்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- சுத்தமான அரிசி மா 10g
- சுத்தமான குரக்கன் மா 10g
- சுத்தமான கோதுமை மா 10g
- சுத்தமான மிளகாய்த்தூள் 10g
- 20 % அரிசிமா இட்டுக் கலந்திளக்கப்பட்ட குரக்கன் மா 10g
- 20 % அரிசிமா இட்டுக் கலந்திளக்கப்பட்ட கோதுமை மா 10g
- 20 % அரிசிமா இட்டுக் கலந்திளக்கப்பட்ட மிளகாய்த் தூள் 10g
- ஒளி நுணுக்குக்காட்டி

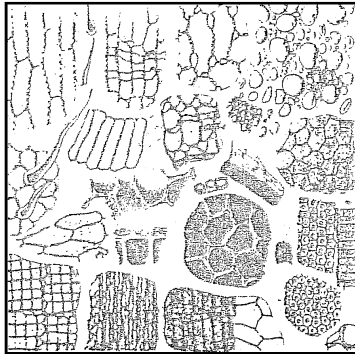
- வழக்கிகளும் மூடித்துண்டுகளும்
- முகவைகள்
- காய்ச்சிவடித்த நீர்
- பருத்திப் பஞ்சு
- கண்ணாடிக் கோல்
- பெத்திரிக் கிண்ணங்கள்
- நீர்
- இலத்திரனியல் தராசு
- சிறுதுடுப்பு (Spatula)
- சிறிய புகுத்தி (Small syringe - disposable)

செய்முறை:

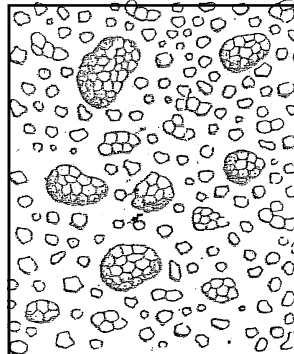
(a) ஒளி நுணுக்குக்காட்டி முறை

வழுக்கியைத் தயாரித்தல்

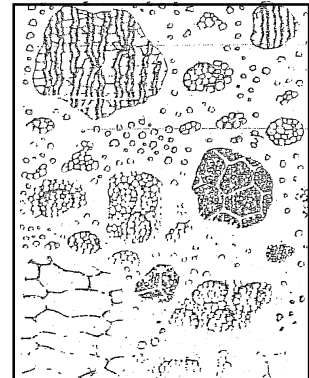
- சுத்தமான அரிசிமாவைத் தனியாகப் பெத்திரிக் கிண்ணத்தில் எடுக்க.
- இலத்திரனியல் தராசினைப் பயன்படுத்தி 5 mg சுத்தமான அரிசிமாவை நிறுத்துக்கொள்க.
- கிளிசரின் : நீர் - 1:1 எனும் விகிதத்தில் சேர்த்து ஒரு கரைசல் தயாரிக்குக. தயாரித்த கரைசலுடன் சிறு துடுப்பினால் அரிசி மாவைச் சேர்க்குக. கரைசலின் சிறிதளவைக் கண்ணாடி வழுக்கியொன்றின் மீது தடவிப் பரப்பி ஒளிநுணுக்குக் காட்டியினால் அவதானிக்குக.
- வளிக்குமிழிகள் சிறைப்படாதவாறு கண்ணாடி வழுக்கியின் மீது உள்ள மாதிரியை துண்டினால் மூடிக்கொள்க.
- மூடித்துண்டுக்கு வெளியே கசியும் நீரை திசுக்கடதாசியினால் துடைத்து நன்கு ஊடுகாட்டும் தன்மையுடையதாக மாதிரியைத் தயார்செய்து கொள்க.
- மேலே குறிப்பிட்டவாறு சுத்தமான கோதுமை மா, குரக்கன் மா, மிளகாய்த் தூள் ஆகியவற்றுக்கென தனித்தனியாக 3 வழுக்கிகளைத் தயாரித்துக்கொள்க.
- மேலே தயாரித்த நான்கு மாதிரிகளையும் தனித்தனியே ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் அவதானிக்க.
- ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின்கீழ்த் தென்படும் அமைப்புகளை அவதானித்துப் பின்வரும் வரிப்படங்களுடன் ஒப்பிட்டுச் சுத்தமான மாதிரியின் இயல்புகளைக் குறித்துக் கொள்க.



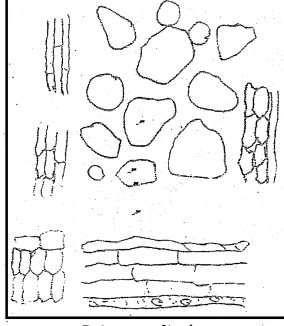
Wheat flour



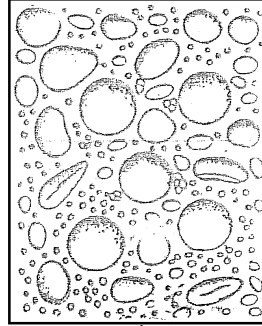
Rice starch



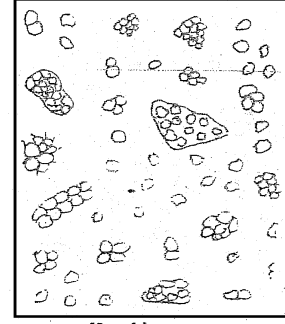
Rice flour



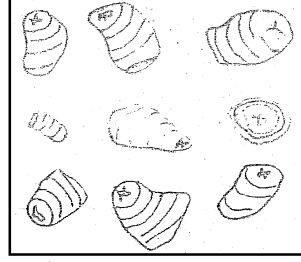
Palmyra odiyai



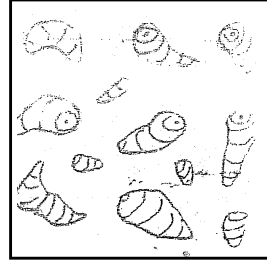
Wheat starch



Kurakkan



Sago



Banana

கலந்திளக்கப்பட்ட குரக்கன் மாவை / கோதுமை மாவை / மிளகாய்த் தூளை இனங்காணல்.

- 20% அரிசி மா சேர்க்கப்பட்டு கலப்படஞ் செய்யப்பட்ட குரக்கன் மாவை பெத்திரிக் கிண்ணத்தில் எடுத்துக்கொள்க.
- (a) யில் குறிப்பிட்டவாறாக குரக்கன் மா வழக்கியேற்றமொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்க.
- ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் சுத்தமான அரிசி மா, குரக்கன் மா ஆகிய மாதிரிகளுடன் ஒப்பிட்டுக் கலப்படஞ் செய்யப்பட்ட மாதிரியை அவதானிக்குக.
- மேலே குறிப்பிட்டவாறே
 - சுத்தமான கோதுமை மா, 20% அரிசி மா சேர்த்துக் கலப்படஞ் செய்யப்பட்ட கோதுமை மா மாதிரி, சுத்தமான மிளகாய்த் தூள், 20 % அரிசி மா இட்டுக் கலந்திளக்கப்பட்ட மிளகாய்த் தூள் மாதிரி ஆகியவற்றை அவதானித்து வேறுபாடுகளைப் பதிவு செய்துகொள்க.

(b) நிறைமான முறை (Gravimetric method)

- சுத்தமான மிளகாய்த் தூள் மாதிரி, அரிசி மா கலக்கப்பட்ட மிளகாய்த் தூள் மாதிரி ஆகியவற்றைத் தனித்தனியே பெற்றுக்கொள்க.
- முகவையில் சுத்தமான 5g மிளகாய்த் தூளை எடுத்து 100 ml நீரில் நன்கு கரைத்து ஓய்வில் விடுக.
- அவ்வாறே கலப்படஞ் செய்யப்பட்ட மிளகாய்த் தூளில் 5g யை எடுத்து 100 ml நீரில் கரைத்து ஓய்வில் இருக்க விடுக.
- இந்த இரண்டு மாதிரிகளையும் ஒரே தடவையில் கலக்கி ஓய்விலிருக்க விட்டு அவதானிக்குக.

- அரிசி மா, குரக்கன் மா, கோதுமை மா, மிளகாய்த் தூள் ஆகியவற்றின் சிறுமணிகளை அவதானிக்குக. (சிறுமணிகளில் வெவ்வேறு வடிவங்கள் காட்டப்பட்டுள்ள படத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.)
- சுத்தமான மாதிரியையும் கலத்திளக்கப்பட்ட மாதிரியையும் ஒப்பிடுக.
- சுத்தமான மிளகாய்த் தூளையும் கலத்திளக்கிய மிளகாய்த் தூளையும் நீரில் இட்டுக் கலக்கி, ஓய்வில் வைத்து, அடியில் படிந்துள்ள பொருள்களின் அடர்த்தியை ஒப்பிடுக. (அலகுக் கனவளவின் திணிவு)

முடிபு

சுத்தமான அரிசி மா, கோதுமை மா, குரக்கன் மா, மிளகாய்த் தூள் ஆகியவற்றின் சிறுமணிகளின் உருவத்தை இனங்காண்க.

கலத்திளக்கமாகிய மாதிரிகளில் சிறுமணி உருவக் கலப்பைக் காணலாம்.

உதாரணம்:

20 சதவீத அரிசி மாவினால் கலத்திளக்கப்பட்ட மிளகாய்த் தூளில் மிளகாய்த் தூள், அரிசி மா ஆகியன இரண்டினதும் சிறுமணி உருவங்களைக் காணலாம்.

சுத்தமான மிளகாய்த் தூளின் அலகுக் கனவளவின் திணிவையும் பெறுக. கலந்திளக்கிய மிளகாய்த் தூளின் அலகுக் கனவளவின் திணிவையும் பெறுக. இரண்டு திணிவுகளையும் ஒப்பிடுவதன் மூலம் கலத்திளக்கமாகிய மாதிரியைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளலாம்.

விசேட குறிப்புகள்:

ஒளிநுணுக்குக்காட்டி முறையின்போது,

- மிளகாய்த் தூள், அரிசிமா, குரக்கன் மா மாதிரிகள் கலப்படஞ்செய்யப்படாதவையாக இருத்தல் வேண்டும்.
- தயாரிக்கப்படும் மாதிரிகள் மிகச் செறிவாகவோ மிக ஐதாகவோ இருத்தலாகாது. அவ்வாறாயின் துல்லியமான அவதானிப்புகளைப் பெறமுடியாது போகும்.
- அரிசி மா, குரக்கன் மா, கோதுமை மா மாற்றும் மிளகாய்த் தூள் சிறுமணிகளின் உருவங்கள் தரப்பட்டுள்ள விளக்கப்படங்களைப் பயன்படுத்துக.
- புதிய கண்ணாடி வழுக்கிகள், முடித்துண்டுகளைப் பயன்படுத்துக.
- ஒரு கையின் உள்ளங்கை மீது நுணுக்குக்காட்டியை வைத்து மறுகையினால் நுணுக்குக்காட்டியின் உடற்பகுதியைப் பிடித்து நுணுக்குக்காட்டியை எடுத்துச்செல்ல வேண்டும்.
- முதலில் பொருள் துண்டை, தாழ்வலுவில் அமைக்குக. (உயரம் குறைவான பொருள் துண்டு இதுவாகும்.)
- தயாரிக்கப்பட்ட மாதிரியை நுணுக்குக்காட்டி மேசையின் மீது வைத்து இறுக்கவும்.
- தாழ்வலுவில் வெறுங்கண்ணால் பார்த்தவாறு பரும்படிச் செப்பமாக்கியின் மூலம் நுணுக்குக்காட்டியின் உடற்குழாயை கீழ்நோக்கிக் கொண்டு செல்க.

- பின்னர் கண் துண்டினூடாக அவதானித்து ஆடியில் நன்கு ஒளி படுமாறு ஆடியைச் செப்பஞ்செய்க.
- மாதிரியின் விம்பம் தெளிவாகத் தெரியும் சந்தர்ப்பம் வரையில் நுண் செப்பமாக்கியைத் திருகி நுணுக்குக்காட்டியை மிக மெதுவாக, மாதிரியிலிருந்து மேல் நோக்கிப் செப்பஞ்செய்க.
- விம்பம் தெளிவாகத் தென்பட்டதும் உருப்பெருக்கத்தை அதிகரித்து அவதானிக்குக.
- பொருள்துண்டு வழக்கியுடன் மோதுவதைத் தவிர்க்குக.
- நுணுக்குக்காட்டியின் வில்லைகளை உங்களது விரல்களால் தொடுவதைத் தவிர்க்க. வில்லைகளைத் துடைப்பதற்கான விசேட தாளினால் அவற்றைத் துடைத்துக்கொள்க.
- நுணுக்குக் காட்டியினூடான அவதானிப்பு முடிந்த பின்னர், நுணுக்குக்காட்டியின் உடற்பகுதியை உயர்த்துக. மீண்டும் பொருட்துண்டினை தாழ்வலுவில் அமைத்து மாதிரியை அகற்று.
- பயன்படுத்திய பின்னர், ஒளிநுணுக்குக் காட்டியில் தூசு படியாதவாறு மூடிவைக்கவும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 57

காய்கறிகள் மற்றும் பழவகைகளின் முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகள் மூலம் பயிர் விளைபொருள்களின் முதிர்ச்சித்தன்மையைத் துணிதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 10.2

பாடவேளைகள் : 08

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- முதிர்ச்சித்தன்மையை அளப்பதற்குரிய உபகரணங்களை உரிய வாறு அளவைத் திருத்தம் செய்தலும் அவ்வுபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி வாசிப்புகளைப் பெறுதலும்.
- நிறம், விறைப்புத்தன்மை, பிறிட்சுப் பெறுமானம், pH பெறுமானம், அடங்கியுள்ள அமிலத்தின் அளவு ஆகியவற்றுக்கமைய தரப்பட்ட காய்கறிகளுக்கான / பழங்களுக்கான முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளைக் கட்டியெழுப்புதல் .
- முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளுக்கு அமைய விளைபொருளை அறுவடை செய்யப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானித்தல்.

அறிமுகம் : காய்கறி, பழங்களின் முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளைச் சோதிப்பதன் மூலம் விளைபொருளை அறுவடை செய்வதற்குப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானிக்கலாம். முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளைச் சோதிப்பதற்கான வெவ்வேறு முறைகள் கையாளப்படும்.

கோட்பாடு : முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளைச் சோதிக்கும் வெவ்வேறு முறைகள் மூலம் காய்கறிகள், பழவகைகளின் விளைபொருள்களை அறுவடை செய்வதற்குப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானித்து அறுவடை செய்வதால் காய்கறிகள் மற்றும் பழவகைகளில் அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்பை இழிவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

a. காய்கறிகள் மற்றும் பழவகைகளினது தோலின் நிறத்திற்கமைய முதிர்ச்சித் தன்மையைத் துணிதல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

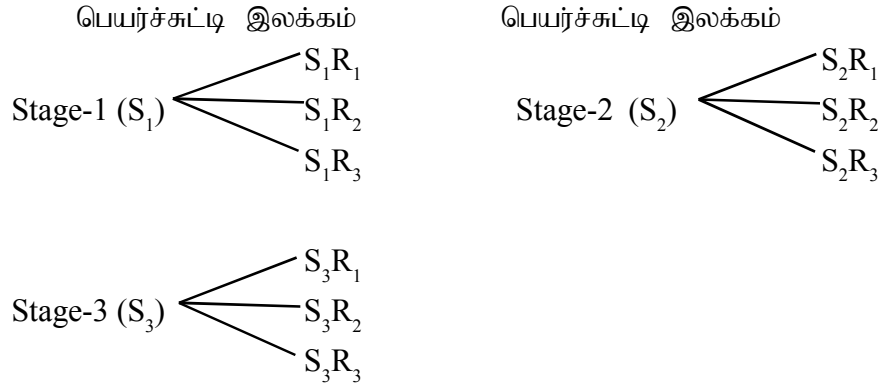
- பயிரின் (மா / வாழை அல்லது பப்பாசி) வெவ்வேறு முதிர்ச்சிப் பருவங்களைச் சேர்ந்த காய்கள் மூன்று (மேற்குறிப்பிட்ட பயிர்களின் 100% பச்சை நிறம் கொண்ட, 50% பச்சை நிறமும் 50% மஞ்சள் நிறமும் கொண்ட, 100% மஞ்சள் நிறம்கொண்டவையும் அளவிலும், வடிவத்திலும் ஒத்தவையும் ஒரே பேதத்தி லிருந்து பெறப்பட்டவையுமான மாதிரிகளாக இருக்க வேண்டும்)
- “மன்சல்” நிற அட்டவணை
- அழியா மை மார்க்கர் பேனை (Permanent marker pen)
- தராசு
- அளக்கும் நாடா
- வேணியர் இடுக்கிமானி

செய்முறை:

- தரப்பட்டுள்ள பழங்களின் புறத்தோற்றத்தை அவதானித்துப் பின்வருமாறு தொகுதிகளாக்கி அட்டவணையைத் தயார்செய்க.

வெறுங்கண்ணுக்குப் புலப்படும் நிறம்	100% பச்சை நிறங் கொண்ட			50 % பச்சை 50 % மஞ்சள்			100 % மஞ்சள் நிறங் கொண்ட		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
முதிர்ச்சிக்கு அமைவான மாதிரிகள்	Stage - 1 (S ₁)			Stage - 2 (S ₂)			Stage - 3 (S ₃)		
மாதிரி இல	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
மஞ்சல் நிறம் (தோலின் நிறம்)									
நிறை									
நீளம்									
அகலம்									
சதையின் நிறம்									

- மேலே வகைப்படுத்தப்பட்ட ஒவ்வொரு மாதிரியிலுமுள்ள காய்களுக்கும் பின்வருமாறு பெயர்ச்சுட்டி இடுக.



- எல்லாக் காய்களதும் நீளம், அகலம், நிறை ஆகியவற்றை அளந்து பதிவுசெய்து அந்தந்த முதிர்ச்சி நிலையில் உள்ள காய்களின் நீளம், அகலம், நிறை ஆகியவற்றின் சராசரிப் பெறுமானங்களைக் கணிக்க.
- ஒவ்வொரு காயினதும் தோலின் நிறத்தை மன்சல் நிற அட்டவணையுடன் ஒப்பிட்டு மாதிரிக்குரிய நிறத்தை அட்டவணையில் உரிய இடத்தில் குறித்துக் கொள்க. (மேற்படி பழங்களை மாதிரியின் திடத்தன்மை, பிறித்சுப் பெறுமானம், pH பெறுமானம் மற்றும் அமிலத்தன்மை ஆகியவற்றைச் சோதிப்பதற்கும் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.
- தோலின் நிறத்தை அவதானித்த பின்னர், அதனைத் திடத்தன்மை தொடர்பான சோதனைக்குப் பயன்படுத்த வேண்டியதுடன் அதன் பின்னர் பழத்திலிருந்து பாதியாக வெட்டியெடுத்து சதையின் நிறத்தை “மன்சல்” நிற அட்டவணை மூலம் பரிசீலித்துக் குறித்துக்கொள்க.

- அனைத்துப் பழங்களதும் தோலின் நிறம், சதையின் நிறம் ஆகியவற்றை ஒளிப்படம் பிடித்த பின்னர் அவற்றின் நிறச்செறிவின்படி ஒழுங்குமுறைப்படி வரிசைப்படுத்துக. முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளைக் கட்டியெழுப்புக.

முடிபு

பெறப்பட்ட தரவுகளை அட்டவணைப்படுத்தி முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டியைத் தயாரிக்க.

வெறுங்கண்ணினால்	S ₁ 100% பச்சை நிறம்	S ₂ 50% மஞ்சள் நிறம்	S ₃ 100% மஞ்சள் நிறம்
தோல் நிறச் சராசரிப் பெறுமானம்			
மன்சல் நிறச் சராசரிப் பெறுமானம்			
நிறை - சராசரிப் பெறுமானம்			
நீளம் - சராசரிப் பெறுமானம்			
அகலம் - சராசரிப் பெறுமானம்			

(b) திடத்தன்மையின் (Firmness) அடிப்படையில் முதிர்ச்சித்தன்மையைத் துணிதல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

- Firmness tester (Texture meter)
- தோலின் நிறத்தின் அடிப்படையில் முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டியைத் தீர்மானிக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட (பரிசோதனை a) பழ மாதிரிகள்
- கத்தி



Firmness Tester

செய்முறை:

- தோலின் நிறத்தின் அடிப்படையில் முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளை அறியப் பயன்படுத்திய அதே மாதிரிகளை இந்தச் சோதனைக்கெனவும் பயன்படுத்துக.
- Firmness tester உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி மாதிரியின் திடத்தன்மையைச் சோதிக்குக. (சகல பழங்களதும் திடத்தன்மையைச் சோதிப்பதற்காகக் காயின் ஒரே இடத்தைத் தெரிவு செய்து கொள்க.)



- ஒவ்வொரு மாதிரியினதும் திடத்தன்மை தொடர்பாகக் கிடைக்கப்பெறும் பெறுமானங்களைக் குறித்துக்கொள்ளப் பின்வரும் அட்டவணையைத் துணையாகக் கொள்க.

முதிர்ச்சிச் சந்தர்ப்பம்	மாதிரி இல	திடத்தன்மைப் பெறுமானம்	திடத்தன்மைப் பெறுமானங்களின் சராசரிப் பெறுமானம்
S ₁	S ₁ R ₁	x ₁	$\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$
	S ₁ R ₂	x ₂	
	S ₁ R ₃	x ₃	
S ₂	S ₂ R ₁	y ₁	$\frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$
	S ₂ R ₂	y ₂	
	S ₂ R ₃	y ₃	
S ₃	S ₃ R ₁	z ₁	$\frac{z_1 + z_2 + z_3}{3}$
	S ₃ R ₂	z ₂	
	S ₃ R ₃	z ₃	

முடிவு

மாதிரிகளிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட திடத்தன்மை தொடர்பான பெறுமானங்களை மேலே காட்டப்பட்டவாறான அட்டவணையில் குறித்து ஒவ்வொரு முதிர்ச்சி நிலையிலுமுள்ள மாதிரிகள் மூன்றினதும் திடத்தன்மைப் பெறுமானங்களின் இடைப் பெறுமானத்தைக் கணித்துக் குறிப்பிட்ட பயிருக்கான முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டியைக் கட்டியெழுப்புக.

(c) பிறிட்சுப் பெறுமானத்துக்கமைய முதிர்ச்சித்தன்மையைத் துணிதல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்:

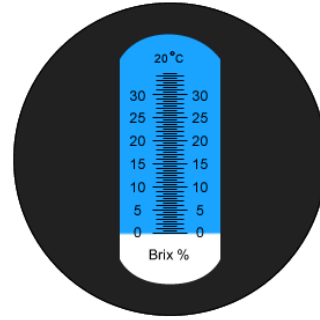
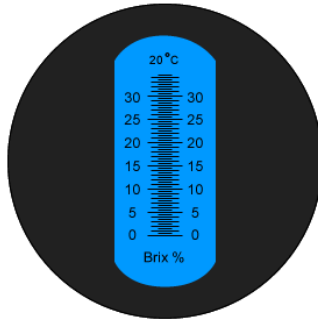
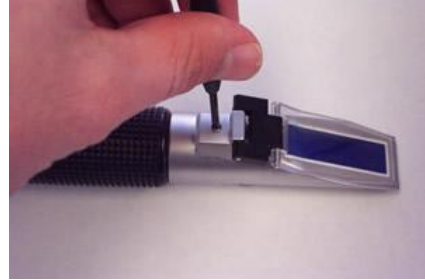
- மேலே இலக்கம் (a)யின் கீழ்த் தயாரித்துக்கொண்ட வேலைநிலையம் மற்றும் அதே மாதிரிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
- பிறிட்சுமானி (Refractometer)
- சிறிய உரல் அல்லது அரைப்பான் (Blender)
- சிறிய வலைக்கண்ணுள்ளவடி அல்லது மஸ்லின் துணித்துண்டு
- 100 ml முகவை
- துளிப்பான்கள் (Dropper) 02

- மரக்கறி வெட்டும் பலகை
- கத்தி
- புனல்
- காய்ச்சிவடித்த நீர் கொண்ட போத்தல்
- கண்ணாடிக் கோல் அல்லது கரண்டி
- முகம் துடைக்கப் பயன்படுத்தும் திருத்தாள் (Soft tissue)

செய்முறை:

(i) பிறிட்சுமானியை அளவை திருத்தஞ் செய்தல்

- முதலில் பிறிட்சுமானியை அளவைத் திருத்தஞ் செய்வதற்காகப் பின்வரும் செயன்முறையைக் கையாள்க.
- துளிப்பானின் (Dropper) மூலம் காய்ச்சிவடித்த நீர் 2 - 3 துளிகளை பிறிட்சுமானியின் அளவீட்டு அரியத்தின் மீது இட்டு புளோரொளிர்வுக் கவசத்தினால் மூடிப் பார்வைத் துண்டினூடாக அவதானிக்க. தெளிவான காட்சியைப் பெறுவதற்கெனப் பார்வைத் துண்டினைச் செப்பஞ்செய்க.
- உபகரணத்தின் காட்சித்தளத்தில் நீலம், வெள்ளை நிறங்கள் பிரிக்கப்படும் எல்லை பூச்சியத்துக்கு (0) வரவில்லையெனில் அளவைத்திருத்தத் திருகினைத் திருகிப் பூச்சியத்துக்குக் கொண்டு வருக.
- நிறங்கள் இரண்டும் வேறாகும் எல்லை பூச்சியத்துக்கு வந்த பின்னர் புளோரொளிர்வுக் கவசத்தை உயர்த்தி, மெல்லிய திசுக் கடதாசியினால் அரியத்தையும் புளோரொளிர்வுக் கவசத்தையும் துடைத்துக்கொள்க.



(ii) பிறிட்சுப் பெறுமானம் காண்பதற்காக மாதிரியைத் தயார்செய்தல்

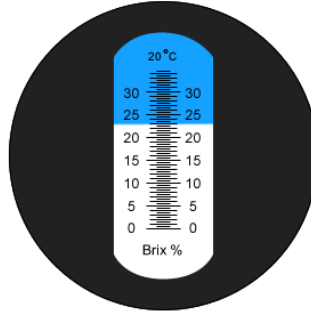
- மா, பப்பாசி, அன்னாசி ஆகியவற்றில் நீளவாக்கில் ஒவ்வொரு கீற்றுத் துண்டை வெட்டியெடுத்துக்கொள்க. வாழைப்பழம் எனின் பழத்தின் நடுப் பகுதியை வெட்டியெடுத்துக்கொள்க. (இதற்கெனப் பின்வரும் வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்துக.)



- வெட்டியெடுக்கப்பட்ட கீலங்களின் தோலை அகற்றி சிறு துண்டுகளாக வெட்டிக்கொள்க.
- வெட்டியெடுக்கப்பட்ட பழத்துண்டுகளை, சிறிய உரலில் அல்லது அரைப்பானில் இட்டுப் பழக்கூழாக அரைத்துக்கொள்க.
- பழக்கூழினை அரிதட்டினால் அல்லது புடைவைத் துண்டினால் வடித்து பழச்சாற்று மாதிரியைத் தயாரித்துக்கொள்க.
- மேற்குறிப்பிட்டவாறு ஒவ்வொரு வகைக்காய்க்கும் வெவ்வேறாகப் பழச்சாறு மாதிரிகளைத் தயாரித்துக்கொள்க.

(iii) வாசிப்புக்களைப் பெறல்

- எல்லா மாதிரிகளினதும் பிறிட்சப் பெறுமானத்தை அளவிட முன்னர் கண்ணாடிக் கோலினால் நன்கு கலக்கித் துளிப்பானின் உதவியுடன் 2 -3 துளி சாற்றை பிறிட்சமானியின் அரியத்தின் மீது இட்டு வளிக்குமிழிகள் இல்லாதவாறு புளோரொளிர்வு மூடியை மூடி வாசிப்பினைப்பெறுக.
- வாசிப்பைப் பெறுவதற்குப் பின்வரும் வரிப்படத்தை எடுத்துக்காட்டாகக்கொள்க.



- ஒவ்வொரு முறை வாசிப்புப் பெறப்பட்ட பின்னரும் பிறிட்சமானியைக் காய்ச்சி வடித்த நீரால் கழுவித் துடைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

முடிவு

பெறப்பட்ட வாசிப்புக்களைப் பின்வருமாறான அட்டவணையில் உட்படுத்தி ஒவ்வொரு முதிர்ச்சி நிலையைக் கொண்ட மூன்று மாதிரிகளினதும் பிறிட்சுப் பெறுமானத்தைக் கணித்து அந்த மூன்று பெறுமானங்களினதும் இடைப் பெறுமானத்தை அட்டவணையில் எழுதுக. இதற்கெனப் பின்வரும் அட்டவணையைப் பயன்படுத்துக.

முதிர்ச்சி நிலை	மாதிரி இல	பிறிட்சு பெறுமானம்	பிறிட்சுப் பெறுமானங்களின் இடைப் பெறுமானம்
S ₁	S ₁ R ₁	x ₁	$\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$
	S ₁ R ₂	x ₂	
	S ₁ R ₃	x ₃	
S ₂	S ₂ R ₁	y ₁	$\frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$
	S ₂ R ₂	y ₂	
	S ₂ R ₃	y ₃	
S ₃	S ₃ R ₁	z ₁	$\frac{z_1 + z_2 + z_3}{3}$
	S ₃ R ₂	z ₂	

(d) காய்களின் மாப்பொருள் அளவைச் சோதித்தல்**தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்**

- பழ வகையொன்றினதும் வெவ்வேறு முதிர்ச்சி நிலைகளில் உள்ள காய்கள். (நன்கு முதிர்ச்சியடைந்த காய், நடுத்தர அளவு முதிர்ச்சியடைந்த காய், பிஞ்சு)
- பூசனி, சாம்பல் வாழைக்காய் போன்ற ஒரு காய்கறி வகை
- 4% பொற்றாசியம் அயடைட்டு
- 1% அயடின்
- 100 ml முகவை
- பெத்திரிக் கிண்ணங்கள் - 3

செய்முறை:

- ஒரு பழவகையின்/காய்கறி வகையின் வெவ்வேறு முதிர்ச்சி நிலைகளில் உள்ள மூன்று காய்களைப் பெறுக.
- அக்காய்களை நன்கு கழுவி வைக்குக.
- பெத்திரிக் கிண்ணங்களையும் காய்களையும் A, B, C எனப் பெயரிடுக.
- 4% பொற்றாசியம் அயடைட்டு, 1% அயடின் ஆகியவற்றைச் சேர்த்து கரைசலொன்று தயாரித்துக்கொள்க.

- கழுவிய காய்களை இரண்டு பாதிகளாக வெட்டி, அவற்றுள் ஒரு பாதி வீதம் மேற்படி கரைசலில் அமிழ்த்தி, வெட்டுமுகப்பு மேல்நோக்கி இருக்குமாறு பெத்திரிக் கிண்ணங்களில் தனித்தனியாக வைக்குக. (பூசனி போன்ற பெரிய காயெனின் சிறிய துண்டொன்று வெட்டியெடுக்குக.)
- பெத்திரிக் கிண்ணத்தில் வைத்த காய்த்துண்டுகளின் வெட்டு மேற்பரப்பைச் சிறிது நேரத்தின் பின்னர் அவதானிக்குக.
- காயின் வெட்டுமுகப்பில் மாப்பொருள் அடங்கியுள்ள அளவுக்கேற்ப நீல - கறுப்பு நிறப் பகுதிகள் தோன்றியுள்ள அளவு எவ்வளவு என்பதை அவதானிக்குக.



முடிவு

மாப்பொருள் அடங்கியுள்ள பகுதிகள் பரம்பியுள்ள அளவுக்கேற்ப காய்களின் முதிர்ச்சி நிலையை முடிவு செய்க.

(e) அமிலத்தன்மையைத் துணிதல்

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

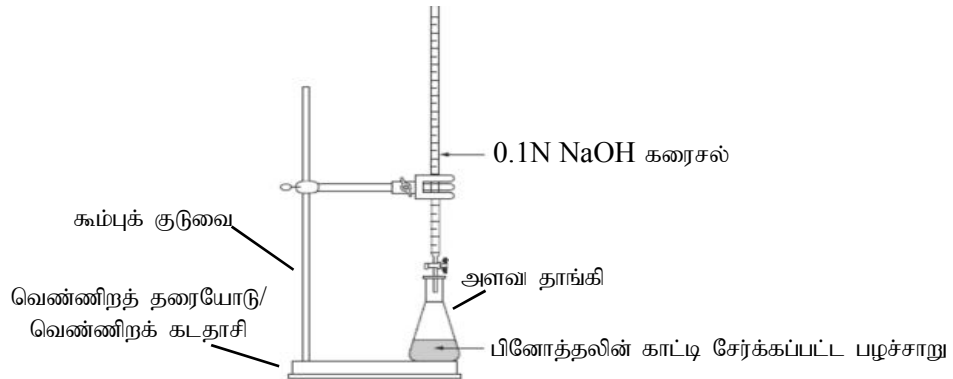
- முதலாவது பரிசோதனையில் (பரிசோதனை a) பயன்படுத்திய அதே வேலை நிலையமும் காய் மாதிரிகளும்.
- மேற்குறிப்பிட்ட வேலை நிலையத்திற்காகப் பின்வரும் உபகரணங்களும் பொருட்களும்.
- pH மானி
- 0.1 N சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு 2 - 3 l
- 1% பினோத்தலின் காட்டி
- காய்ச்சிவடித்த நீர்
- 50 ml அளவி
- திசுக் கடதாசி
- அளவுகோடிடப்பட்ட குழாயி (10 ml / 5 ml)
- அளவி தாங்கி (Burette Stand)

- முகவைகள் அல்லது குடுவைகள் (100 ml)
- கண்ணாடிப் புனல்கள் - 2
- மரக்கறி வெட்டும் பலகை
- கத்தி
- துளிப்பான்கள் (Droppers) - 2
- இரசாயனத் தராசு (Analytical Balance)
- அளக்குஞ்சாடி (100 ml)
- வெண்ணிறப் பீங்காந்தட்டு அல்லது வெண்ணிறக் கடதாசி
- மஸ்லின் புடைவைத்துண்டு / மெல்லிய வலைக்கண்கள் கொண்ட வடி
- அழியா மை மார்க்கர் பேனை (Permanent marker pen)
- நியமக் கரைசல்கள் (pH பெறுமானம் 4, 7, 10 கொண்ட)

செய்முறை:

i. அடங்கியுள்ள அமிலத்தின் அளவைச் சோதித்தல் மூலம்

- மா, பப்பாசி, அன்னாசி ஆகியன எனின் ஒரு பாதியைப் பெற்று நெடுக்காகத் துண்டை வெட்டிப் பெற்றுக்கொள்க.
- வாழைப்பழம் எனின் நடுப்பகுதியில் துண்டொன்றை வெட்டிக்கொள்க. (மேலே பரிசோதனையில் வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு)
- தோலை அகற்றிச் சிறு துண்டுகளாக்கி அதில் 10 g நிறுத்தெடுத்து அதனுடன் 40ml காய்ச்சிவடித்த நீரைச் சேர்த்து உரல் அல்லது அரைப்பானைப் பயன்படுத்திப் பழக்கூழினைத் தயார்செய்து கொள்க.
- அரைக்கப்பட்ட பழக்கூழினைச் சிறிய துளைகள் கொண்ட வடியினால் அல்லது மஸ்லின் புடைவை மூலம் வடித்து, பழச்சாற்றை வேறாக்கிக் கொள்க.
- மேலே தயாரிக்கப்பட்ட மாதிரியின் 5 ml இனைக் குழாயியினால் குடுவையினுள் இட்டு 2 - 3 பினோத்தலின் துளிகளை இட்டு நன்கு கலக்குக.
- 0.1 N NaOH (சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு) கரைசலை அளவியில் நிரப்பி வளிக் குமிழிகள் இருப்பின் அவற்றை அகற்றிய பின்னர் நியமிப்பைச் செய்க.
- இதற்குப் பின்வரும் வரிப்படத்தை உதவியாகக் கொள்க.



- மேற்குறிப்பிட்டவாறு வேலை நிலையத்தில் காணப்படும் ஒவ்வொரு முதிர்ச்சி நிலைக்குமான மூன்று மாதிரிகளுக்குமேன தனித்தனியே நியமிப்பைச் செய்து அதற்கெனச் செலவாகும் NaOH இன் கனவளவினைக் குறித்துக்கொள்க.

- பின்வரும் சமன்பாட்டிற்கமைய நியமிப்புச் செய்யக்கூடிய அமிலத்தின் அளவைக் கணிக்காக.

$$\text{மொத்த அமில \%} = \frac{\text{நியமிப்புப் பெறுமானம்} \times \text{NaOH மூலர்த்திறன்} \times \text{இறுதியாகத் தயார் செய்த கனவளவு} \times \text{சித்திரிக் கமிலத்தின் மூலக்கூற்று நிறை}}{\text{நியமிப்புக்கெனப் பெறப்பட்ட மாதிரியின் கனவளவு} \times \text{மாதிரியின் நிறை}} \times 100$$

முடிவு

கீழே தரப்பட்டுள்ளவாறான அட்டவணையில் தரவுகளைப் பதிவுசெய்து முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டியைத் தயாரித்துக்கொள்க.

முதிர்ச்சிச் சந்தர்ப்பம்	S1	S2	S3
மாதிரி			
R ₁			
R ₂			
R ₃			
இடைப்பெறுமானம்			

ii. pH பெறுமானத்தைத் துணிதல் மூலம்

- ஆய்வுகூடத்திலுள்ள pHமானியின் வகைக்கேற்ப செயன்முறையைத் தெரிவுசெய்துகொள்க.
- முதலில் pH பெறுமானம் 4, 7, 10 கொண்ட கரைசல்களில் pH மானியின் மின்வாயை இட்டு அளவைத்திருத்தம் செய்துகொள்க.
- Probe உடன் கூடிய (மின்வாயாக உள்ள உலோகக்கோல்) pHமானியெனில் பழத்தைத் துளைத்து pH மானியின் Probe இனை அதனுட் செலுத்தி pH பெறுமானத்தை வாசித்து அறிக.
- Probe இனைக் கொண்டிராத, கண்ணாடிக் குழாயினுள் மின்வாயைக் கொண்டுள்ள pH மானி எனில் அமிலத்தன்மையைச் சோதிப்பதற்குப் பயன்படுத்திய பழச்சாற்று மாதிரியைப் (10 g காய்ப்பழம், 40 g காய்ச்சிவடித்த நீரில் கரைத்த கரைசலைப்) பயன்படுத்தி அதனுள் மின்வாயை இட்டு pH பெறுமானத்தை அறிக.

கீழே தரப்பட்டுள்ளது போன்ற ஓர் அட்டவணையில் தரவுகளைப் பதிந்து முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டியைத் தயார்செய்க.

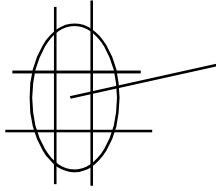
முதிர்ச்சிச் சந்தர்ப்பம்	S1	S2	S3
மாதிரி			
R ₁			
R ₂			
R ₃			
சராசரி/இடை			

முடிபு

ஒவ்வொரு முதிர்ச்சி நிலைக்குமான காய்கள் மூன்றுக்குமெனச் சோதனையை மேற்கொண்டு அவற்றின் சராசரிப் pH பெறுமானத்தைக் கணிப்பிடுக.

விசேட அம்சங்கள் :**a. தோலின் நிறத்தின் மூலம்**

- “விலாட்” போன்ற மாம்பழங்களில் தோலின் நிறத்தின் அடிப்படையில் முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டியை அவதானிப்பது கடினமாகையால் இதற்கெனப் பச்சைநிற மாம்பழமொன்றினைத் தெரிவு செய்து கொள்க.
- தோலின் நிறத்தைச் சோதிக்கும்போது காயின் மத்திய பகுதியில் உள்ள நிறத்தை அவதானிக்குமாறு அறிவுறுத்துக.



நிறத்தை அவதானிக்க உகந்த பிரதேசம்

- ஒளிப்படங்கள் கிடைத்த பின்னரே பழத்தின் நிறத்தை “மன்சல்” நிறத்துடன் ஒப்பிடப்பட வேண்டும்.

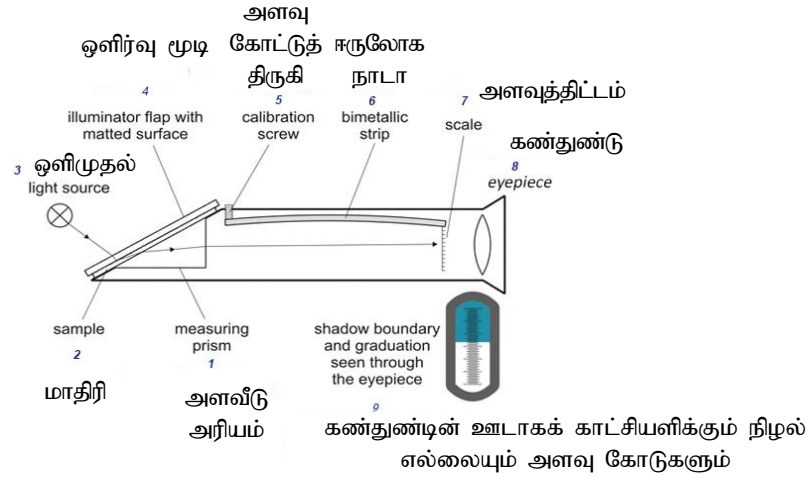
b. திடத்தன்மையின் (Firmness tester) மூலம்

- திடத்தன்மை எனப்படுவது இழையமைப்பு என அறிமுகஞ் செய்க.
- Firmness tester க்கு மேலதிகமாக பழங்களை கையால் பிடித்துப் பார்க்கும்போது உணரப்படும் உறுதித்தன்மை, அழுங்கும் தன்மை, முறியும் தன்மை, மென்மை ஆகியவற்றை இனங்காண முடிவதுடன் இதன்மூலம் முதிர்ச்சி பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.
- காய்களை வாயில் வைத்துப் பற்களால் கடித்து உடைப்பதன் மூலமும் அதன் நிறம், பற்களினால் பிரயோகிக்கப்பட வேண்டிய விசை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் முதிர்ச்சி தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.
- கையால் பிடித்து அல்லது பல்லால் கடித்து முதிர்ச்சித் தன்மையைச் சோதிக்கும் போது அதற்குரிய பெறுமானங்களை அளக்க முடியாது. ஆகவே, பெறுமானங்களினைப் பெறுவதற்கு Firmness tester பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.
- ஒரே நபரே எல்லா மாதிரிகளிலும் சோதனையை மேற்கொள்வாராயின் ஏற்படக்கூடிய தனியாள் வழி குறைவாகும்.
- காய்களைச் சரியான முறையில் பற்றிப் பிடிக்காவிடின் வாசிப்புகள் வேறுபடலாம்.

c. பிறிட்சுப் பெறுமானம் மூலம்

- பிறிட்சுமானியின் அரியத்தைத் துடைப்பதற்கு மெல்லிய திசூக் கடதாசி பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். இல்லையெல் அரியத்தின்மீது கீறல்கள் ஏற்படும்.
- பிறிட்சுப்பெறுமானச் சோதனையின் பின்னர் அரியமும் அதற்குரிய முடியும் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவுப்பட்டு துடைத்து வைக்கப்பட வேண்டும்.

- பிறிட்சுமாளியில், காட்சி தெளிவாகத் தென்படவில்லையெனில் பார்வைத் துண்டைச் செப்பஞ்செய்து காட்சியைத் தெளிவாக்கிக்கொள்ள வேண்டும்.
- அரியத்தின்மீது இடப்படும் மாதிரி எப்போதும் சீரான மெல்லிய படையாக (வளிக்குமிழ்கள் அற்றதாக) இடப்பட வேண்டும். வளிக்குமிழ்கள் காணப்படுமிடத்தும், படை தடிப்பாக காணப்படும் போதும் வாசிப்பில் வழி ஏற்படும்.
- தோடை, ஂலுமிச்சை போன்றவற்றின் சாறுகளை நேரடியாக அரியத்தின்மீது இடலாம்.
- உபகரணம் சரியான திசையிலும் ஒளிவரும் திசையிலும் பிடிக்கப்பட வேண்டும்.
- உபகரணத்தின் பாகங்களை இனங்காணப் பின்வரும் வரிப்படத்தைத் துணையாகக் கொள்க.



பிறிட்சு மானி - Brix Meter

d. காய்களின் மாப்பொருள் அளவைத் துணிதல்

- காயின் வெட்டுமுகப்பில் உள்ள நீல - கருநிறப் பகுதிகளின் சதவீதத்துக்கேற்ப மாப்பொருளின் அளவைத் துணியலாம். அதாவது 60 - 70% பகுதியில் நிறமாற்றம் உள்ளதாயின் அக்காய் முதிர்ச்சிநிலைக்கு முன்னர் பறிக்கப்பட்டுள்ளதாகத் தீர்மானிக்கலாம்.
- நீல - கருநீலப் பிரதேசம் 80% - 90% எனின், காய் முற்றியுள்ளது எனத் தீர்மானிக்கலாம்.

e. அமிலத்தன்மையைத் துணிதல்

- உரியவாறு மாதிரிகள் தயார்செய்யப்பட்டு பெயர்ச்சுட்டி இடப்படுவது முக்கியமானதாகும்.
- இரசாயனத் தராசியைப் பயன்படுத்தி துல்லியமாக நிறுத்தெடுத்த NaOH ஐப் பயன்படுத்தி NaOH கரைசலைத் தயாரித்துக்கொள்ள வேண்டும்.
- அளவியினை நிரப்பும்போது வளிக்குமிழ்கள் சிறைப்படாதவாறு நிரப்ப வேண்டும்.
- அளவியின் வாசிப்பைக் கண்மட்டத்தில் வைத்து வாசிக்க வேண்டும்.
- அளவியின் வாசிப்பை வாசிக்கும்போது கரைசல் பிறையுருவின் கீழ்மட்டப் புள்ளியையே வாசிக்க வேண்டும்.
- எல்லா மாதிரிகளுக்கும் சமஅளவு பினோத்தலின் காட்டி சேர்க்கப்பட வேண்டும்.
- நியமிப்பு முடிவுப் புள்ளியைச் சரியாகத் துணிய வேண்டும்.
- அனைத்து மாதிரிகளையும், சோதனை முடியும் வரை அகற்றாது வைத்துக் கொள்க. (மீளவும் செய்வதற்குத் தேவையாயின் பயன்படுத்துவதற்காக)

செய்முறைச் செயற்பாடு 58

தரமான மீன் விளைச்சலை இனங்காணல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 10.3

பாடவேளைகள் : 01

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- மீனொன்றினது உடலின் புறப்பகுதிகளை இனங்காணல்.
- ஐம்புலன்களுள் ஒன்றையோ ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவற்றையோ பயன்படுத்தி, நுகர்வுக்குப் பொருத்தமான மீனையும் பொருத்த மற்ற மீனையும் இனங்காணல்.

அறிமுகம் : சந்தையிலிருந்து மீன் கொள்வனவு செய்யும்போது, உயரிய தரமுள்ள மீன்களை எவ்வாறு தெரிவு செய்வது என்பது நுகர்வோர் எதிர்நோக்கும் ஒரு பிரதான பிரச்சினையாகும். அதற்காக வெவ்வேறு நியமங்கள் உண்டு. மீன்களின் உடலினது புற இயல்புகளை அவதானிப்பதன் மூலம் உயரிய தரமுள்ள மீனை இனங்காணலாம்.

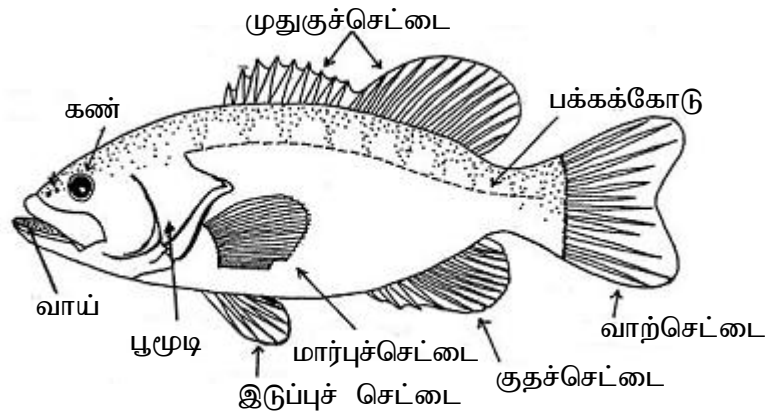
கோட்பாடு : மீன்களை அறுவடை செய்த பின்னர் அவற்றின் உடலில் நிகழும் இரசாயனச் செயன்முறைகள் காரணமாக அவற்றின் தரம் துரிதமாகக் குறைவடைவதோடு, நுகர்வுக்குப் பொருத்தமற்ற நிலையையும் அடையும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- மீன் இனங்கள் சிலவற்றைச் சேர்ந்த சில மீன்கள் (சாளை மீன், கீரி மீன், பாடும்மீன், லின்னா மீன்)
- பிளாத்திக்குத் தட்டு/அலுமினியம் தட்டு
- பலகை
- துணித்துண்டு/திசு சுருள்
- கத்தரிக்கோல்

செய்முறை:

- மீனின் உடலை அவதானித்து புற இயல்புகளை இனங்காண்க.



முடிவு

கீழே அட்டவணையில் காட்டியுள்ளதற்கமைய மீனின் புற இயல்புகளை அவதானித்து அட்டவணைப்படுத்துக.

புற இயல்புகள்	உயரிய தரமுள்ளது	தரம் குறைவானது
தோலின் புறத்தோற்றம்	மினுமினுப்பான பிரகாசமான தோல். தோலில் உள்ள சீதம் / சனியம் நிறமற்றது. தண்ணீர் போன்றது.	தோல் பிரகாமற்றது. சீதம்/சனியம் உடலின்மீது கெட்டியானது. நிறமாற்றமடைந்துள்ளது.
மீனின் உடல் மீது பெருவிரலினால் மெதுவாக அழுக்குக.	அழுக்கிய இடம் துரிதமாக இயல்பு நிலைமை அடையும்.	அழுக்கிய இடம், அழுங்கிய நிலையிலேயே காணப்படுகிறது. இயல்பு நிலையை அடைய மாட்டாது.
கண்களின் தன்மையை அவதானிக்குக.	கண்கள் பிரகாசமானது. மேற்பரப்பு குவிவானது.	கண்களில் நிறமாற்றம் காணப்படுகிறது. குருதி கசிந்து காணப்படுகிறது. கண்கள் அமிழ்ந்து காணப்படுகின்றன.
பூமுடி	பிரகாசமானது	நிறமாற்றமடைந்துள்ளது. குருதி கசிந்துள்ளது.
பூ	பிரகாசமான சிவப்பு நிறமானது. நிறமற்ற சீதத்தினால்/ சளித்தினால் மூடப்பட்டுள்ளது.	கபில நிறமானது / நிமாற்றமடைந்துள்ளது. சனியம்/சீதம் கபில நிறமானது.
மணம்	உகப்பான மணமுடையது.	வெறுப்பூட்டும் மணம் உண்டு. (பாண்டல் மணம்)
உடலின் வயிற்றுப்பகுதி	இறுக்கமானது.	மிக மெதுவான தன்மையுடையது. சிலபோது உணவுப் பாதையானது வயிற்றுப்புறத்தில் உள்ள வெடிப்புகளின் ஊடக வெளியே தள்ளிக்காணப்பட இடமுண்டு.

விசேட குறிப்புகள்:

- மீன் விற்பனை நிலையமொன்றுக்குச் சென்று அவதானிப்பதன் மூலம் வெவ்வேறு இனங்களைச் சேர்ந்த மீன்களின் தரத்தை இனங்கண்டு கொள்ளலாம்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 59

உண்ணாட்டில் பெறக்கூடிய மூலப்பொருள்களைப் பயன்படுத்திச் சிற்றளவுப் பாதுகாப்பு மனையொன்று அமைத்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 11.2

பாடவேளைகள் : 08

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- பாதுகாப்பு மனைகளை அமைப்பதற்குப் பொருத்தமான மூலப் பொருள்களை இனங்காணல்.
- நாற்றுமேடையொன்றுக்காக / நாற்றுக்களை வைத்திருப்பதற்காகப் பாதுகாப்பு மனையொன்றின் பருமட்டான திட்டத்தை வரைதல்.
- பாதுகாப்பு மனை அமைப்பதற்குத் தேவையான பொருள்களை உரிய அளவுகளின்படி தயார்ப்படுத்திக் கொள்ளல்.
- பாதுகாப்பு மனையை அமைத்தல்.

அறிமுகம்

: கட்டுப்பாட்டு நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கைக்குத் தேவையான நாற்றுக்களைப் பெறுவதற்குத் துணையாகும் நாற்று மேடைகள்/நாற்றுத் தட்டு/சூரிய இனப்பெருக்க அமைப்பு/ பாதுகாக்கப்பட்ட மனையினுள் வைப்பதன் மூலம் அந்நடுகைப் பொருள்களைத் துரிதமாக முளைக்கச் செய்யலாம். அத்தோடு சிறந்த, வேர்த்தொகுதி நன்கு விருத்தியடைந்த, தரமான நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.

இதற்கான அமைப்பு 1.4 மீற்றர் அகலமும் 3.2 மீற்றர் நீளமும் 1 மீற்றர் உயரமும் கொண்டதாக அமைக்கப்படும். அவ்விடத்தில் நாற்றுமேடையொன்று அமைப்பதாயின் அதனை 3m x 1.2m x 20cm நீள, அகல, உயர அளவுடையதாக அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

கோட்பாடு

: பாதுகாப்பு மனைகள்/ இனப்பெருக்க அமைப்புகளின் உயர் வெப்பநிலை காரணமாக சுவாச வீதம் அதிகரிப்பதாலும் ஓமோன் களின் தொழிற்பாடு காரணமாகவும் நடுகைப்பொருள்களில் வேர்கொள்ளல் தூண்டப்படும். உயர் ஈரப்பதன் காரணமாக நடுகைப் பொருள்கள் உலராது பாதுகாக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- சீமந்து : மணல் : 1/4 கல், 1:2:5 விகிதத்தில் கலந்த கொங்கிறீற்று சாந்துக் கலவை - 8 தாச்சிகள்
- 5 cm PVC (type 600) 1 குழாய்
- 3 cm PVC (type 400) 2 குழாய்

- பொலித்தீன் 7m² (UV treated polythene) பெரிதும் பொருத்தமானது. அதனைப் பெற முடியாதெனின் 200 மைக்ரோன் (200μ) தடிப்புள்ள ஊடுகாட்டும் தன்மையுள்ள பொதுவான clear polythene ஐப் பயன்படுத்தலாம்.
- PVC குழாயில் பொலித்தீனை இணைப்பதற்குத் தேவையான மெல்லிய கம்பி
- மண்வெட்டி
- தாச்சி
- நீர்
- சாந்தகப்பை
- அலவாங்கு
- அளக்கும் நாடா
- முளைகள்
- கயிறு

செய்முறை:

- பாடசாலைத் தோட்டத்தில் நன்கு சூரிய ஒளி கிடைக்கின்ற சமதளமான, பாதுகாப்பான ஓர் இடத்தைத் தெரிவு செய்து அவ்விடத்தில் நிலத்தைத் துப்பரவுசெய்க.
- 3.2m x 1.4m அளவுள்ள ஒரு நிலப்பகுதியை அளந்து முளைகள் மற்றும் கயிறு மூலம் அடையாளமிட்டுக்கொள்க.
- அந்நிலையைப் பகுதியில் நான்கு மூலைகளிலும் இரண்டு நடுப்பகுதிகளிலும் (படத்திற் காட்டியுள்ளவாறு) 20 x 20 x 20cm அளவுள்ள குழிகள் அமைக்குக.

- தோண்டிய குழிகளில் மேற்குறிப்பிட்டவாறு தயாரித்த கொங்கிரீற்றுக் கலவையை இட்டு, 5 சென்ரிமீற்றர் விட்டமுள்ள PVC குழாய்த்துண்டுகளை 30 சென்ரிமீற்றர் உயரமாக வெட்டியெடுத்து அதில் நட்டுக்கொள்க.
- அவ்வாறு இணைத்த குழாய்த் துண்டுகள் கலவையில் நன்கு இறுகவிட்டு, அக்குழாய்த் துண்டுகளில் புகுத்தக்கூடிய அதிலும் விட்டம் குறைவான குழாய்த் துண்டுகளை நடுப்பகுதியின் உயரம் 1 மீற்றர் ஆகுமாறு அமைப்ப தற்கேற்றவாறு வெட்டித் தயார்ப்படுத்திக் கொள்க.
- அவ்வாறு வெட்டிய குழாய்த் துண்டுகளைக் குழிகளில் நட்டுள்ள அகலம் கூடிய குழாய்த் துண்டுகளில் புகுத்தி, நடுப்பகுதி உயரம் 1 மீற்றர் ஆகுமாறு வில்வளைவாக வளைத்துப் பொருத்திக்கொள்க.
- நடுப்பகுதியின் வில்வளைவுப் பகுதிகளைக் கம்பியினால் இணைத்துக் கொள்க.
- பொலித்தீன்தாளை எடுத்து, அதனை, சூரிய இனம்பெருக்கியாக முழுப் பாத்தியும் மறையுமாறு அல்லது தேவைக்கேற்ப இருபக்கமாகவும் சுருட்டக் கூடியவாறு நீள்பக்கமாக வெட்டிக்கொள்க.

முடிவு

பாதுகாப்பு மனைத் திட்டப்படங்கள் சிலவற்றை வரைந்து அவற்றுள் மிகவும் பொருத்தமான திட்டப்படத்தைத் தெரிவு செய்து அம்மனையை அமைக்குக.

விசேட குறிப்புகள்:

- அமைக்கும் சூரிய இனம் பெருக்கியைக் கொண்ட நிலத்தில் நாற்றுமேடைக் கலவை/மணல் இட்டு, நடுகைப் பொருள்களை நடுவதற்கும் அல்லது நாற்றுமேடைச் சாடிகளை / நாற்றுமேடைத் தட்டுக்களை அதனுள் வைப்பதற்காகவும் பயன்படுத்தலாம். பாதுகாப்பு மனைகளில் மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கைக்காகப் பயன்படுத்துவதற்குத் தேவையான நாற்றுத் தட்டுக்களையும் இம்மனையினுள் வைக்கலாம்.
- மனையினுள் நாற்றுத்தட்டுக்களை / சாடிகளை வைக்கும்போது அவற்றுக்கு நீர் இட்டு வைத்தல் வேண்டும். சாடிகள் நீர் வடிந்து செல்வதற்கான துவாரங்கள் அற்றவையாக இருப்பது பொருத்தமானது.

செய்முறைச் செயற்பாடு 60

சுற்றோட்டமாகச் செல்லும் மண்ணின்றிய பயிர்ச் செய்கைத் தொகுதியொன்றினை அமைத்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 11.4

பாடவேளைகள் : 08

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- சுற்றோட்டமாகச் செல்லும் மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கைத் தொகுதியொன்றிற்குத் (DFT) தேவையான பொருள்களைத் திரட்டுதல்.
- குறித்த அளவுத்திட்டப்படி தொகுதியை அமைப்பதற்குத் தேவையான பொருள்களைச் சரியாகத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அளவீடுகளைப் பெறுதலும் குழாய்களைத் தயார்ப்படுத்துதலும்.
- தொகுதியில் போசணை ஊடகம் சுற்றோட்டமாகச் செல்வதற்குப் பொருத்தமான நீர்ப்பம்பியைத் தெரிவுசெய்து இடப்படுத்தல்.
- தொகுதியின் குழாய்களில் தாவரங்களை நிறுத்துவதற்குத் தேவையான துவரங்களை குறித்த இடைவெளிகளில் அளவுத் திட்டப்படி இடுதல்.
- போசணை ஊடகம் சுற்றோட்டமாகச் செய்வதற்குப் பொருத்தமானவாறு தொகுதியை அமைத்தல்.

அறிமுகம்

: மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கையின் போது நீளமான வேர்த்தொகுதி கொண்ட பயிர்களுக்கு ஆழ்போசணைப் பிரவாகத் தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படும். இதன்போது போசணைப் பொருள்கள் ஆழமான ஒரு கானினுள் காணப்படுவதோடு, அதனுள் வேர்கள் அமிழ்ந்து போசணையைப் பெறும். மேலும், போசணைச் சுற்றோட்டமும் இம்முறையின் போது நிகழும். (Deep Flow Technique - DFT)

கோட்பாடு

: ஆழம் குறைவான, சுற்றோட்டமாகச் செல்லும் போசணை ஊடகத்தில் செய்கைபண்ணியுள்ள பயிர்களின் வேர்த்தொகுதி வலயத்துக்கு மெல்லிய படலமாக (0.5mm) வழங்குதல். போசணை சுற்றோட்டமாகச் செல்லல், வேர்த்தொகுதிக்குத் தேவையான காற்றோட்டம் கிடைத்தல் ஆகியன காரணமாக பயிர்கள் நன்கு வளரும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- 25cm நீளமும் 5cm விட்டமுள்ள PVC குழாய்.
- 5cm விட்டமுள்ள 90° (L வடிவ) முழங்கை வளைவுகள் (elbow) - 6
- 5cm விட்டமுள்ள 7.5 cm நீளமுள்ள PVC நீட்டிப்புக் குழாய்கள் 3
- நீரில் அமிழ்த்தக்கூடிய சிறிய நீர்ப்பம்பி (0.3 Horse power)
- பல்வட்ட நேரங்கணி கருவி (Multi cycle timer)

- 5cm அங்குல விட்டமுள்ள வலைச்சாடிகள் (Net pot)15
- போசணை ஊடகத்தை இடுவதற்குப் பொருத்தமான பிளாத்திக்கு வாளி
- அல்பேட் பசளை 2kg
- போசணை ஊடகம் இடுவதற்கு 16 l தொட்டி
- நீர்ப்பம்பியில் இருந்து தொகுதிக்குக் கரைசல் வழங்கும் 1cm விட்டமுள்ள 2 m நீளமான PVC குழாயும் முழங்கைப் பொருத்துக்களும்
- தும்புச்சோற்றி போன்ற திண்ம ஊடகம் (கிருமியழிக்கப்பட்ட)
- மரச்சட்டகத் தாங்கி (துவாரங்கள் இடப்பட்ட)
- 5cm விட்டமுள்ள குழாய் மூடி (PVC End cap) 2

செய்முறை:

- தடிகள்/ பலகை, இரும்பு போன்றவற்றைக் கொண்டு படத்திற் காட்டியுள்ளது போன்று தாங்கியொன்றினை அமைத்துக்கொள்க.
- அத்தாங்கியில் PVC குழாய்களைப் புகுத்துவதற்குத் துவாரங்கள் இட்டுக் கொள்க.
- PVC குழாய்களில் பயிரிடும் பயிருக்குப் பொருத்தமான இடைவெளிகளில் துவாரங்கள் இட்டுக்கொள்க. (5cm துளைகளை Hack saw ஒன்றைப் பயன்படுத்தி வெட்டிக்கொள்ளலாம்.)
- படத்திற்போன்று Elbow மற்றும் Extender குழாய்களைப் பொருத்தி அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்திக் கொள்க.



- மிகக் கீழ்மட்டத்தில் உள்ள PVC குழாயின் கீழ்ப்புறத்தே ஒரு துவாரமிட்டு, அதன் வழியே வெளியேறும் (கரைசலானது போசணை ஊடகம் களஞ்சியத் தொட்டியைச் சென்றடைய வகைசெய்க.)
- பம்பியை போசணை ஊடகம் அடங்கியுள்ள பாத்திரத்தில் இட்டு, சிறிய பிளாத்திக்குக் குழாயை அமைப்பின் மிக உயர்வாக உள்ள குழாயினுள் புகுத்துக.

- 10 l தொட்டியினுள்/பாத்திரத்தினுள் அல்பேட் பசளைக் கரைசல் 2g இனை இட்டு 1l நீரில் இட்டு கரைசலைத் தயாரித்து இடுக.
- போசணைச் சுற்றோட்டமானது நேரத்துக்கமைய நிகழுவதற்காக Multi cycle timer பகுதியைப் பம்பியுடன் இணைக்குக.
- பம்பியின் தொழிற்பாட்டுக்குத் தேவையான மின்வலு வழங்கலையும் ஒழுங்கு செய்க.
- PVC குழாயில் இட்ட துவாரங்களின் அளவுடையதாக அமைந்த Net Pot களில் சிறிய வலைத்துண்டுகளைப் புகுத்தி, ஊடகத்தை நிரப்பி நாற்று மேடையிலிருந்து பிடுங்கியெடுத்த, நாற்றுக்களை அதில் நடுக.
- நாற்று அடங்கியுள்ள Net Pot சாடிகளை PVC குழாயில் அமைத்த துவாரங்களில் புகுத்துக.
- பம்பியை இயக்கி, போசணைக் கரைசல் சுற்றோட்டம் சரியாக நிகழுகின்றதா எனப் பரிசீலிக்குக.

முடிவு

அமைத்த மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கைத் தொகுதியைச் சரியாகப் பராமரித்துப் பேணி வருக.

விசேட குறிப்புகள்:

- போசணைக் கரைசலில் EC மற்றும் pH பெறுமானங்களைச் சோதித்துச் சிறப்பான மட்டத்தில் அமைத்துக்கொள்க.

செய்முறைச் செயற்பாடு 61

சுற்றோட்டமாகச் செல்லும் நீரில் பயிர்வளர்ப்புத் தொகுதியில் சலாது பயிரீடுதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 11.3

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- நீர்மயவூடகப் பயிர்ச்செய்கைக்குத் தேவையான சலாது நாற்றுக்களைப் பெறுவதற்காகக் கடற்பஞ்சு (Sponge) நாற்றுமேடை தயாரித்தல்.
- நீர்மயவூடகப் பயிர்ச்செய்கைத் தொகுதியில் நாற்றுக்களை நடுதல்.
- நீர்மயவூடகப் பயிர்ச்செய்கைக்குத் தொகுதியில் சலாதுப் பயிரைத் தாபித்துப் பராமரித்தல்.

அறிமுகம் : நீர்மயவூடகப் பயிர்வளர்ப்பதற்காகப் பயிர்கள் வேர்த்தொகுதியை தாங்கியிருப்பதற்காக நாற்றுக்களைத் தாங்குவதற்காக கடற்பஞ்சு நாற்றுமேடை பயன்படும்.

கோட்பாடு : மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கைக்காகப் பெறும் நாற்றுக்களை அவற்றின் வேர்த்தொகுதிக்குச் சேதம் விளையாதவாறு பெறுவதற்காகவும் போசணைப் பொருள்கள் அற்ற ஊடகமொன்றில் நாற்றின் வேர்த்தொகுதியைப் பேணி வருவதற்காகவும் கடற்பஞ்சு நாற்றுமேடை பயன்படுத்தப்படும்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- 1cm அல்லது 2cm கடற்பஞ்சு (Sponge sheet) இலிருந்து வெட்டியெடுத்த 25 x 25cm அளவுடைய துண்டுகள் சில.
- குமிழ்முனைப் பேனை
- நீர்
- கத்தி
- 50 x 50cm அளவுடைய கறுப்பு நிற பொலித்தீன் தாள் துண்டு
- அல்பேட் பசளைக் கலவை 500g
- சலாது வித்துக்கள் 100
- 30 x 30cm பிளாத்திக்குத் தட்டு

செய்முறை:

- கடற்பஞ்சு மீது குமிழ்முனைப் பேனையினால் தெளிவாகப் பதிவாகுமாறு 2.5 cm x 2.5cm அளவுள்ள கட்டங்களை அடையாளமிடுக.
- கடற்பஞ்சுத் தாளை ஓடும்நீரில் (Tap water) சில தடவைகள் கழுவிப் பிழிக.
- கூர்மையான கத்தியினால், முற்றுமுழுதாக வேறாகாதவாறு கோடுகளின் வழியே வெட்டிக் கட்டங்களை அமைத்துக்கொள்க.

- பின்னர் 2.5 cm x 2.5cm கட்டங்களில் நடுப்பகுதியில் படத்திற்போன்று வெட்டு இடுக.
- அவ்வெட்டினுள் ஒரு வித்து வீதம் இடுக.
- அக்கடற்பஞ்சுத் தட்டை, நீர் இடப்பட்ட பிளாத்திக்குத் தட்டு ஒன்றின்மீது வைத்து. கறுப்பு நிறப்பொலித்தீன் தாளினால் மூடி இருளான ஓர் இடத்தில் வைவக்குக.
- நாற்றுக்கள் முளைக்கத் தொடங்கிய பின்னர் பொலித்தீன் தாளை அப்புறப்படுத்தக.



- அல்பட் பசளைக் கரைசலின் தாய்க் கரைசலைத் தயாரித்துக் கொள்க.
- நாற்றுக்களில் உண்மை இலைகள் 2 தோன்றிய பின்னர், நீரை அப்புறப்படுத்தி நீருக்கும் பதிலாக 1g பசளையை 1l கரைத்துத் தயாரித்த கலவையைப் பயன்படுத்துக.
- படிப்படியாக நீரின் அளவைக் குறைத்து அல்பட் பசளை கரைசலை 1:1 வீதமாகும் வரை படிப்படியாக அதிகரித்து தட்டில்(tray) இடுக.
- பயிர்ச் செய்கைத் தொகுதியில் போசணைக் கரைசல் pH பெறுமானத்தையும் மின் கடத்தாறும் (EC) பெறுமானத்தையும் முறையே pH மானியினாலும் EC மானியினாலும் நாளாந்தம் அளக்குக.
- pH பெறுமானம் குறையுமாயின் /அதிகரிக்குமாயின் சலாதுச் செய்கைக்குத் தேவையான சிறப்பான pH மட்டமாகிய 6.5 - 7.0 ஐப் பெறுவதற்காகத் தேவையான கரைசல்களைச் சந்தையில் பெற்று இடுக.
- சிறப்பான EC பெறுமானம் மீற்றருக்கு 1.5 மில்லிசிமன்ஸ் ஆகும். பெறுமானம் அதிலும் உயர்வானதெனின், நீர் சேர்த்து குறித்த பெறுமானத்தை அடையச் செய்க.
- EC பெறுமானம் குறைவானதெனின், போசணைக் கரைசல் சேர்த்து உரிய பெறுமானத்தை அடையச் செய்க.
- சலாதுச் செய்கையின்போது நோய்கள், பூச்சிப் பீடைகள் உண்டா என நிதமும் பரிசீலித்துச் சுகாதார நிலைமைகளைப் பேணி வருவதோடு அவற்றைக் கட்டுப்படுத்துக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- கடற்பஞ்சுத் துண்டை நீரில் நன்றாகக் கழுவிக்கொள்வதற்கான காரணம் அதில் உள்ள நச்சுத்தன்மையுள்ள இரசாயனப் பதார்த்தங்களை நீக்குதலாகும்.
- அல்பட் கரைசலின் தாய்க் கரைசலைத் தயாரிப்பதற்காக அல்பட் பசளைக் கலவை 1 g பைக்கற்றை ஒரு லீற்றர் நீரில் கரைத்தல் வேண்டும்.

செய்முறைச் செயற்பாடு 62

கிடையான பயிர்ச்செய்கை உறைகளிலும் சாடிகளிலும் தக்காளி பயிர்டுதல்

தேர்ச்சி மட்டம் : 11.4

பாடவேளைகள் : 04

எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள்:

- திண்ம ஊடகப் பயிர்ச்செய்கைக்குத் தேவையான தக்காளி நாற்றுக்களை தட்டு நாற்று மேடைகளில் உற்பத்தி செய்தல்.
- திண்ம ஊடகப் பயிர்ச்செய்கையான கிடையான உறைகளிலும் சாடிகளிலும் தக்காளி நாற்றுக்கள் வளர்த்தல்.
- திண்ம ஊடகப் பயிர்ச் செய்கைத் தொகுதிகளைப் பராமரித்தல்.

அறிமுகம் : நீரில் பயிர் வளர்க்கும்போது திண்ம ஊடகப் பயிர்ச் செய்கையில் கிடை மற்றும் நிலைக்குத்துப் பயிர்ச் செய்கை உறைகளில் பயிர்ச் செய்கை மேற்கொள்ளப்படும்.

கோட்பாடு : மண்ணின்றிய பயிர்ச் செய்கையின்போது நடுகைப் பயிர்ச் செய்கையை மேற்கொள்ளல்.

தேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்

- நாற்றுமேடைத் தட்டுக்கள்
- பிளாத்திக்குத்தட்டுக்கள்
- தக்காளி வித்துக்கள்
- அல்பட் பசளைக் கலவை 500g
- மெல்லிய பொலித்தீன் நூல்
- நாட்பட்ட தும்புச் சோற்றி
- கொதிநீராவி அடுப்பு
- எரிவாயு அடுப்பு
- 13 x 37 cm அளவுள்ள வெளிப்புறம் வெள்ளை நிறமும் உட்புறம் கறுப்பு நிறமும் கொண்ட கழியூதாக்கதிர் எதிர்ப்புப் பொலித்தீன் உறைகள்
- 30cm விட்டமுள்ள பிளாத்திக்கு/களி/பொலித்தீன் சாடிகள்
- கத்தரிக்கோல்
- தழைக்கத்தரிக்கோல் (செக்கட்டியர்), கம்பி, பொலித்தீன் நூல்
- அதிரி (Vibrator)



அதிரி (Vibrator)

செய்முறை:**வித்துக்களை முளைக்கவிடுதல்**

- நாட்பட்ட தும்புச்சோற்றியை கொதிநீராவி அடுப்பில் ஒரு மணி நேரம் அவித்து ஆறவிடுக.
- தட்டு நாற்றுமேடைத் தட்டுக்களையும் அதற்குத் தேவையான போசணைப் பதார்த்தங்கள் இடும் பிளாத்திக்குத் தட்டுக்களையும் நன்கு சுத்திகரிக்குக.
- நாற்றுமேடைத் தட்டுக்களின் துவாரங்களின் மத்தியின் வழியே செல்லுமாறு பொலித்தீன் நூலொன்றினை ஓர் அந்தத்திலிருந்து மறு அந்தம் வரையில் விரிக்குக.
- தட்டுக்களில் கிருமியழிக்கப்பட்ட தும்புச் சோற்றி இட்டு நிரப்புக.
- தட்டுக்களில் துவாரம் இடப்பட்டுள்ள இடங்களில் ஒவ்வொரு வித்து வீதம் நடுக.
- பிளாத்திக்குத் தட்டில் நாற்றுமேடைத் தட்டை இட்டு அதன் பாதியளவு அமிமும் வரை அப்பிளாத்திக்குத் தட்டில் நீர் இடுக.
- ஈரக்காகிதத்தினால் அல்லது துணித்துண்டினால் நாற்றுமேடைக்கு மறைப்பிட்டு வைக்குக. வித்துக்கள் முளைத்தபின் மறைப்பை அப்புறப்படுத்துக.
- தக்காளி வித்துக்கள் முளைத்து முதல் 2-3 இலைகள் வெளிவரும் வரையில் சுத்தமான நீர் மாத்திரம் இடுக.
- பின்னர் நாற்றுக்கள் நடுகைக்குப் பொருத்தமான நிலையை அடையும் வரை, ஒன்றுவிட்டு ஒருநாள் நீர் மாத்திரமும் ஒன்றுவிட்டு ஒருநாள் அல்பேட் பசளைக் களவையும் இடுக. இதற்காக 1g அல்பேட் பசளைக் கலவையை 1 லீற்றர் நீரில் கரைத்துத் தயாரித்த கரைசலைப் பயன்படுத்துக.
- நாற்றுக்கள் வளர்ச்சியடையும்போது நாற்றுத் தட்டினைச் சமதளமான ஒரு மேற்பரப்பு மீது வைத்து, போசணைக் கரைசல் அச்சிறு நாற்றுக்கள் மீது தொடுகையுறாதவாறு, நாற்று மேடை ஊடகத்தின் ஓர் அந்தத்தில் இடுக.
- நாற்றுக்களின் ஆரம்பப் பருவத்தில் நாளொன்றுக்கு 5-10 ml போசணைக் கரைசல் இடுவது பொருத்தமானது.
- பின்னர் நாளொன்றுக்கு இவ்வாறாக இரண்டு அல்லது மூன்று தடவைகள் இடுக.
- உண்மையான இலைகள் 2-3 தோன்றிய பின்னர் (அதாவது 3-4 வாரங்களின் பின்னர்) நாற்றுக்கள் நடுகைக்குப் பொருத்தமானவை.

கிடையான பயிர்ச்செய்கை உறைகளில் நடுதல்

- கிடையான பயிர்ச்செய்கை உறைகளில் துவாரங்கள் இட்டு நாட்பட்ட தும்புச்சோற்றினை நிரப்புக.
- பயிர்ச்செய்கைச் சாடிகளில் நாட்பட்ட தும்புச்சோற்றியை நிரப்புக.
- நாற்றுமேடையில் நாற்றுக்களை மெல்லிய பொலித்தீன் நூலினால் இரு பக்கமாகவும் மெதுவாக உயர்த்தி உறைகளில் உள்ள துவாரங்களில் / பயிர்ச்செய்கைச் சாடிகளில் நடுக.
- ஒவ்வொரு உறையிலும் துவாரங்களிலும் சாடிகளிலும் போசணைக் கரைசல் விநியோகக் குழாய்களைப் பொருத்துக.

தக்காளிப் பயிர்ச் செய்கையைப் பராமரித்தல்

- இதன்போது பின்வருமாறு அல்பேட் பசளைக் கரைசலையும் கல்சியம் நைத்திரைற்று ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) கரைசலையும் பயிர்த்தாவரத்தின் வயதின்படி இடுக.
- 1-18 நாள்கள் வரை, 20:20:20+TE (TE = Trace elements- சுவட்டு மூலகங்கள்) கரைசல் அல்லது அல்பேட் கரைசல் அல்லது 0.5 கிராம் ஒரு நாளில் ஒரு தாவரத்துக்குக் கிடைக்கும் வகையில் இடுக. அத்தோடு 3 நாள்களுக்கு ஒரு தடவை கல்சியம் நைத்திரைற்று இடுக.
- 19 - 26 நாள்கள் வரை, 20:20+20+TE அல்லது அல்பேட் கரைசல் அல்லது 0.5 கிராம் ஒரு நாளைக்கு ஒரு தாவரத்துக்குக் கிடைக்கும் வகையில் இடுக. 3 நாட்களுக்கு ஒரு தடவை கல்சியம் நைத்திரைற்று ஒரு தாவரத்துக்கு ஒரு நாளுக்கு 0.5g கிடைக்கும் வகையில் இடுக.
- 27 - 42 நாள்கள் வரை, 20:20:20+TE அல்லது அல்பேட் பசளைக் கலவை 0.2 கிராம் வீதம் ஒரு தாவரத்துக்குக் ஒரு நாளைக்குக் கிடைக்கும் வகையில் இடுக. 3 நாட்களுக்கு ஒரு தடவை தாவரமொன்றுக்கு ஒரு நாளைக்குக் கல்சியம் நைத்திரைற்று 5g கிடைக்கும் வகையில் இடுக.
- 43 - 56 நாள்கள் வரை, 12:11:18+TE அல்லது அல்பேட் பசளைக் கலவை 0.5 கிராம் வீதம் ஒரு தாவரத்துக்குக் ஒரு நாளைக்குக் கிடைக்கும் வகையில் இடுக. 4 நாட்களுக்கு ஒரு தடவை தாவரமொன்றுக்கு ஒரு நாளைக்குக் கல்சியம் நைத்திரைற்று 5g கிடைக்கும் வகையில் இடுக.
- 57-120 நாள்கள் வரை, 12:11:18+TE அல்லது அல்பேட் பசளைக் கலவை 0.7-7.5 கிராம் வீதம் ஒரு தாவரத்துக்குக் ஒரு நாளைக்குக் கிடைக்கும் வகையில் இடுக. 4 நாட்களுக்கு ஒரு தடவை தாவரமொன்றுக்கு ஒரு நாளைக்கு கல்சியம் நைத்திரைற்று 0.5g கிடைக்கும் வகையில் இடுக.

தக்காளித் தாவரங்களுக்கு ஆதாரம் வழங்குதல்

- தாவரத்தண்டைச் சூழ பிளாத்திக்கு வளையத்தில் தண்டின் அடிப்பகுதியில் தளர்வாகக் கட்டிய பொலித்தீன் நூல்களை நிலைக்குத்தான தாங்கிகளாகப் பயன்படுத்துக.
- இந்நூலைப் பாதுகாப்பு மனையில் மேலே இணைத்துள்ள கிடையான தாங்கிக் கம்பிகளில் கட்டுக.
- தாவரங்கள் வளரும்போது நூலை தாவரத்தில் பிரதான தண்டுடன் தளர்வாகச் சுற்றுக்க. (மாட்டுக)
- உயரமாக வளருகின்ற கட்டின்றிய வளர்ச்சியைக் காட்டும் தக்காளிப் பேதங்களில் ஒவ்வொரு 3-4 கணுவிடைகளுக்கும் இடையே, தாவரத் தண்டை நிலைக்குத்தான தாங்கி நூலில் கட்டுவதன் மூலம் தாவரம் கீழ் நோக்கிச் சரிந்து விழுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்க.

தக்காளித் தாவரங்களைப் பயிற்றுவித்தல்

- கட்டின்றிய வளர்ச்சிப் பாங்கைக் காட்டும் பேதங்களில் தனித்தண்டு முறையில் பயிற்றுக்க. இதன்போது பிரதான தண்டு மாத்திரம் இருக்குமாறு பக்க அரும்புகள் 5-6 cm அளவு நீளமாக வளர்ந்த பின்னர் கையினால் ஒடித்து நீக்குக.
- நீண்ட காலத்துக்கு விளைச்சல் தருகின்ற கட்டுப்பாடின்றிய வளர்ச்சி கொண்ட தக்காளிப் பேதங்களின் உயரத்தைப் பராமரிக்கத்தக்க மட்டத்தில் பேணி வைத்திருப்பதற்காக தாவரத்தின் முன்னர் விளைச்சல் தந்த பகுதியில் உள்ள பழைய 3-4 இலைகளை நீக்கி, தாவரத் தண்டை, 60 சென்றிமீற்றர் அளவு பதித்து மீண்டும் கட்டுக. இதனை ஒட்டுமொத்தப் பயிர்ச்செய்கைக் காலத்தில் 2-3 வாரங்களுக்கு ஒரு தடவை வீதம் செய்தல் வேண்டும்.
- தக்காளித் தாவரத்தில் பூக்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடத்துவதற்கு, அதிர்த்திகளைப் பயன்படுத்தி, அல்லது கையினால் மெதுவாக அசைக்குக. (மு.ப. 10.00 மணியளவில் சாரீர்ப்பதன் 60-70% ஆகவும் வெப்பநிலை 21-27°C ஆகவும் உள்ள போது மகரந்த விடுவிப்பு உச்ச அளவில் நிகழும்)
- ஒரு கிளையில் 3 - 5 தக்காளிக் காய்கள் மீதியாகுமாறு மற்றைய சிறிய காய்களை இளம் பருவத்திலேயே நீக்கிக் காய்களை ஐதாக்குக.



- தக்காளிப் பயிரில் ஏற்படக்கூடிய நோய்கள் தொடர்பாக அவதானித்து, நோய்கள் ஏற்படாது தவிர்த்துக்கொள்ள ஆவனசெய்க.

முடிபு

நீர்மயவூடக வளர்ப்புத் திண்ம ஊடகப் பயிர்ச் செய்கையில் தக்காளிப் பயிர்ச்செய்கையைத் தாபித்துப் பராமரித்து வருக.

விசேட குறிப்புக்கள்:

- அல்பேட் பசளைக் கலவை இடும் வேளையில், 12 : 11 : 18 + TE கலவை சிறுமணி போன்றதாகையால், சுற்றோட்டத் தொகுதியினுள் பசளையைச் சேர்ப்பதற்காகக் கரைத்து வடித்த கரைசலையே பயன்படுத்த வேண்டும்.
- தக்காளித் தாவரப் பூக்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்த்துவதற்காக அதிரி இல்லையெனில் தாவரத் தண்டைக் கையினால் மெதுவாக அசைக்குக.