



கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திரம் (உயர்தரம்)

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்

ஆசிரியர் கைநூல்
தரம் - 12

தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
இலங்கை.

www.nie.lk

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்

தரம் 12

ஆசிரியர் கைநூல்

முதலாம் பதிப்பு 2013

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ISBN :

தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
இலங்கை

இணையத் தளம் : www.nie.lk
மின்னஞ்சல் : info@nie.lk

பதிப்பு : அச்சகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

இலங்கையில் எதிர்கால அபிவிருத்தி திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்தும்போது அவற்றில் தொழில்நுட்பவியவினைஞர்களின் தேவைப்பாட்டை ஈடுசெய்ய வேண்டும் என்ற எதிர்பார்ப்புடன் 2013 யூலை மாதம் தொடக்கம் இப்பாடத்துறை பாடசாலைகளில் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றது.

தொழில்நுட்பவியல் பாடத்துறையில் “உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்” எனும் பாடத்தினை பயிலும் மாணவ, மாணவிகள் விவசாயம், சுற்றாடல், இயற்கை வளங்களும், உணவியல், விலங்கு வேளாண்மை ஆகிய துறைகள் தொடர்பான அடிப்படை எண்ணக்கருக்களைக் கோட்பாட்டு ரீதியிலும் செயன்முறை ரீதியிலும் கற்பதற்கான வாய்ப்புகள் கிடைத்துள்ளன. தொழில் உலகுக்குத் தேவையான தொழில்நுட்ப அறிவைச் செயன்முறைரீதியில் கற்கச் சந்தர்ப்பமளிப்பதே இதன் நோக்கமாகும்.

இக்கருமத்தினை பாடசாலையில் வெற்றிகரமாக ஆற்றுவதற்காக ஆசிரியர்களுக்கு வழிகாட்டுவதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த ஆசிரியர் கைந்நூலானது ஒரு வழிகாட்டியாக அமைவதோடு, மாணவ, மாணவிகளின் உள்ளார்ந்த ஆற்றல்களையும், பிரதேசத்தின் தேவைகளையும் நன்கு முகாமை செய்து புதுமைப்பாட்டுடனும், பல்வகைமையுடனும் பாடங்களை திட்டமிட்டுக் கொள்வதற்கும் வகுப்பறையில் அவற்றை வெற்றிகரமாக முன்வைப்பதற்கும் பெரிதும் துணையாக அமையும் என நம்புகிறேன்.

தமிழ் மொழியில் இப்பாடத்துக்காக எழுதப்பட்டுள்ள நூல்கள் வரையறைப்பட்ட அளவிலேயே காணப்படும் நிலையில், கற்பித்தல் கருமத்துக்கு இக்கைந்நூல் பெருந்துணையாக அமையும்.

இந்த ஆசிரியர் கைந்நூலை தயாரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்த அனைவருக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

பேராசிரியர் டபிள்யூ. எம். அபேரத்ன பண்டார

பணிப்பாளர் நாயகம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முன்னுரை

2013 யூலை மாதந் தொடக்கம் 250 பாடசாலைகளில் நடைமுறையிலுள்ள தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையைச் சேர்ந்த ஒரு பாடமாகிய பொறியியல் தொழினுட்பவியல் எனும் பாடமானது, மாணவ மாணவியரிடத்தே தொழினுட்பவியல் தொடர்பான அறிவு, திறன்களையும் வளர்ப்பதற்கும் தொழினுட்ப உலகில் காணப்படும் தேவைகளையும் எல்லையற்ற வாய்ப்பு வசதிகளையும் இனங்காண்பதற்கும் பெருந் துணையாக அமையும்.

மேற்படி தேவைகளைப் பாடசாலையில் வெற்றிகரமாக நிறைவுசெய்து கொள்வதற்கு, ஆசிரியரின் பங்களிப்பு இன்றியமையாததாகும். ஆசிரியரது வகிபாகத்தை வெற்றிகரமாக ஆற்றுவதற்கான ஒரு வழிகாட்டியாகப் பயன்படுத்தத்தக்க வகையில் இந்த ஆசிரியர் கைநூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பாடங்களைத் திட்டமிடுவதற்காகவும், முன்வைப்பதற்காகவும் இங்கு தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களையே பின்பற்ற முடியுமெனினும் ஆசிரியரின் ஆக்கத்திறன், மாணவரது உள்ளார்ந்த ஆற்றல்கள், பிரதேசத்தின் தேவைகள் ஆகியவற்றுக்கமைய, புதுமைப்பாட்டுடனும் பல்வகைமையுடனும் தமது பாடங்களை திட்டமிட்டுக் கொள்ளும் சுதந்திரம் ஆசிரியருக்கு உண்டு.

இந்த ஆசிரியர் கைநூலைத் தயாரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்த அனைவருக்கும் எனது நன்றியறிதலைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

எஸ். எப். ஆர். சி. ஜயவர்தன

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்

விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பு : பேராசிரியர். டப்ளியூ. எம். அபேரத்ன பண்டார
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

வழிகாட்டல் : எம். எப். எஸ். பீ. ஜயவர்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான, தொழினுட்ப பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பாடத் தலைமைத்துவமும் இணைப்பும் :
கே. ஜீ. டப்ளியூ. கே. கட்டுகுருந்த
சிரேட்ட விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்பத் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலைத்திட்டக் குழு :

கே. ஜீ. டப்ளியூ. கே. கட்டுகுருந்த	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் தொழினுட்ப துறை தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ஈ. ஏ. சீ. என். பெரேரா	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் தொழினுட்பத் துறை தேசிய கல்வி நிறுவகம்
பீ. எல். டி. பாலசூரிய	பணிப்பாளர் (விவசாயம், சுற்றுடல் கிளை) கல்வியமைச்சு
கலாநிதி சனத் அமரதுங்க	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் விவசாய விஞ்ஞான பீடம் பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி ஜகத் வங்சபால	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் பிரயோக விஞ்ஞான பீடம் ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி இல்மி ஹேவா ஜூலிகே	துறைத் தலைவர் உணவுத் தொழினுட்பத் துறை கைத்தொழிற் தொழினுட்ப நிறுவகம்
கலாநிதி எம். எம். எம். நாஜிம்	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் விவசாய விஞ்ஞான பீடம் பேராதனை பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி ரேகா மல்தெனிய	தலைமை விஞ்ஞானி - துறைத் தலைவர் சமுத்திர உயிரினவியற்றுறை நாரா நிறுவனம்
எம். ரண் பண்டா	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் விவசாய விஞ்ஞான பீடம், பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
என். ஏ. குணவர்தன	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் (ஓய்வுநிலை) தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ஜே. ஆரியசிங்க	சிரேட்ட போதனாசிரியர் (தொழினுட்பம்) - ஓய்வுநிலை, தொழினுட்பக் கல்லூரி, மருதானை

ரம்யா பிற்றிபன ஆராய்ச்சி

ஷிரந்தி பெரேரா

அபய செனவிரத்ன

த. மதிவதனன்

ஜி. கீதானி சந்தாச

ஆர். சுதர்மா ரத்னதிலக
பீ. என். எப். சுமணசேகர
பீ. பீ, எஸ். மிஸ்கித
கே. விதான கமகே

மொழிபெயர்ப்பு

எம்.எச்எம் யாக்கூத்

த.மதிவதனன்

யோசேப் இம்மானுவேல்

தமிழ்மொழிச் செவ்விதாக்கம்

எஸ். முரளி

கணினிச் சொன்னிரைப்படுத்தல்

ஏ.கே.எம். முஸ்னி

ஆராய்ச்சி விஞ்ஞானி

உணவுத் தொழினுட்பப் பிரிவு
கைத்தொழில் தொழினுட்ப நிறுவனம்

ஆய்வுகூடத் தொழினுட்பவியலாளர்

உணவுத் தொழினுட்பப் பிரிவு

கைத்தொழில் தொழினுட்ப நிறுவனம்

முன்னநாள் நிபுணத்துவ ஆலோசகர்

யுனிலீவர் நிறுவனம்

ஆசிரிய ஆலோசகர் (விவசாயம்)

வலயக் கல்வி அலுவலகம், பிலியந்தல

ஆசிரிய ஆலோசகர் (விவசாயம்)

வலயக் கல்வி அலுவலகம்

ஹோமாகம

ஆசிரியர், ஹோமாகம ம. ம. வி. ஹோமாகம

ஆசிரியர் ஹேவாவிதாரண ம. வி ராஜகிரிய,

ஆசிரியர், சிரிகுருஸ்ஸ க. வி

ஆசிரியர், களுத்துறை பாலிகா வித்தியாலயம்

களுத்துறை

பிரதம செயற்றிட்ட அதிகாரி(ஓய்வுநிலை)

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ஆசிரிய ஆலோசகர்

பிலியந்தல கல்வி வலயம்

ஆசிரிய ஆலோசகர்

கொழும்பு கல்வி வலயம்

அதிபர், மே.மா/பிலி/தெகிவளை தமிழ் ம.வி.

தெகிவளை

ஆசிரியர், மஹிந்த ராஜபக்ஷ கல்லூரி

மாத்தறை

ஆசிரியர் கைநூலைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் எனும் பாடத்துக்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த ஆசிரியர் கைநூல், தரம் - 12 இல் கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறை தொடர்பாக ஆசிரியர்களால் அனுசரிக்கத்தக்க கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறைகள் பற்றிய சில வழிகாட்டல்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

எவ்வாறெனினும் இங்கு கற்றல் - கற்பித்தல் அணுகுமுறையின் கீழ்த் தரப்பட்டுள்ள செயற்பாடுகள் தொடரகத்தையும், மாணவரது: ஆற்றல் மட்டங்களையும் பாடசாலை வசமுள்ள வளங்களையும் கருத்திற்கொண்டு உங்களது ஆக்கத்திறனைப் பிரயோகித்து நீங்கள் தயாரிக்கும் செயற்பாடுகளையும் பயன்படுத்தி, பாடத்திட்டத்தில் தரப்பட்டுள்ள தேர்ச்சி மட்டங்களை அடையும் சுதந்திரம் ஆசிரியருக்கு உண்டு.

இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள செயன்முறைகள் ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுக்கமைய விஞ்ஞான செயன்முறைப் புத்தகத்தில் குறிக்கப்பட வேண்டும்.

பொருளடக்கம்

	பக்க எண்
• பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	ii
• பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	iii
• கலைத்திட்டக் குழு	iv
• ஆசிரிய கைந்நூலைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்	vi
• கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறைக்கான அறிவுறுத்தல்கள்	01-163

அறிமுகம்

2013 ஆம் அகவை தொடக்கம் கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர உயர்தர வகுப்புகளிற்கென அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ள தொழினுட்பப் பாடத்துறையில் அடங்கும் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் எனும் இந்தப் பாடத்திற்கு அமைவாகத் தயாரிக்கப்பட்ட பாடத்திட்டத்திற்கு இசைவாக இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பாடத்திற்கென வெளியிடப்பட்டுள்ள பாடத்திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தேர்ச்சிகள், தேர்ச்சி மட்டங்கள், உத்தேச பாடவேளைகள், கற்றற்பேறுகள், பாட உள்ளடக்கம் ஆகியவற்றிற்கு மேலதிகமாக இந்நூலில் கற்றல் கற்பித்தல் அணுகுமுறை, தரவிருத்தி உள்ளீடுகள், கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் ஆகியவற்றிற்கான வழிகாட்டல்கள் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

இந்தப் பாடத்தில் ஒவ்வொரு தேர்ச்சியின் கீழும் தரப்பட்டுள்ள கற்றற்பேறுகளை எய்தக்கூடிய வகையில் பாடத்தைத் திட்டமிட்டு கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையில் ஈடுபடுவதன் மூலமாக பயனுறுதிமிக்க கற்றல் அனுபவங்களை மாணவர்களுக்கு வழங்க முடியும்.

கற்றல் - கற்பித்தல் அணுகுமுறையின் கீழ் தரப்பட்டுள்ள விடயங்கள் முறையே கட்டியெழுப்பப்படும் வகையில் பாடத்திட்டமிடலை மேற்கொள்வதன் மூலம் உரிய பாடம்சார்ந்த தேர்ச்சிகளை மாணவரில் விருத்தி செய்யலாம். அவ்வாறே அறிமுறைசார் விடயங்களிற்கும் செயன்முறைசார் விடயங்களிற்கும் உரிய வழிகாட்டல்கள் இந்நூலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. செயன்முறைகளைத் திட்டமிடும்போது மாணவர்களினால் எய்தப்பட வேண்டும் எனக் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ள திறன்களை மாணவர்கள் பெறக்கூடியதாக செயற்பாடுகளைத் திட்டமிடுவது ஆசிரியரது பொறுப்பாகும்.

மேற்குறிப்பிட்ட விடயங்களைக் கவனத்திற் கொண்டு மாணவர்களிற்கு பயனுறுதி வாய்ந்த கற்றல் அனுபவங்களை வழங்கப் பொருத்தமான கற்றற் சூழலை ஏற்படுத்துவது ஆசிரியரது பொறுப்பாகும். இதற்கமைய சமகால முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இப்பாடத்தை நாட்டின் அபிவிருத்திக்குப் பங்களிப்புச் செய்யக்கூடிய விதமாக பாடசாலைகளில் அமுல்செய்வது ஆசிரியர்களின் பணியாகும்.

தேர்ச்சி -1 : உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின்(Biosystems technology) வளர்ச்சி மற்றும் எதிர்கால செல்நெறிகளை ஆய்ந்தறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1 : உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் வளர்ச்சியை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற் பேறுகள் :

- உயிர்முறைமைகள் என்றால் என்னவென விளக்குவார்.
- உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலை வரையறுப்பார்.
- உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலைப் பற்றி ஆய்ந்தறிவார்.
- பல்வேறு உயிர்முறைமைகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுக்களை சமர்ப்பிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- உயிர்முறைமைகள் என்றால் என்னவெனவும் உயிர்முறைமைகள் அபிவிருத்தியில் தொழினுட்பத்தை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்பதை வலியுறுத்தக் கூடிய விதமாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் கற்றல் துணைச் சாதனங்கள் ஆகியவற்றை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக. இதனூடாக பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- பின்வரும் விடயங்களை மாணவர்களுக்குச் சமர்ப்பித்து உயிர்முறைமை என்றால் என்னவென மாணவரது கருத்துக்களை வினவியறிக.
- குறிப்பிட்ட காலப்பகுதியில் அங்கிகள் பிற அங்கிகளுக்கிடையிலும் உயிரற்ற சூழலுக்கிடையிலும் இடைத்தொடர்புகளை ஏற்படுத்தியவாறு நிலவும் அலகே உயிர்முறைமை எனப்படும்.

அங்கிகள் - தாவரங்கள், விலங்குகள், நுண்ணங்கிகள்

உயிரற்ற சூழல் - மண், வளிமண்டலம், நீர்

- உயிர்முறைமைகளின் உற்பத்திப் பலன்தரு தன்மையை அதிகரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் பொறிமுறைப்படுத்துகை உட்பட தொழினுட்ப செயன்முறைகள் ஆகியன பற்றி இங்கு வலியுறுத்தப்பட வேண்டும்.
- தொழினுட்பவியல் என்றால் என்ன என்பது பற்றிய மாணவரது கருத்துக்களிற்கமைய உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலுக்கான வரைவிலக்கணத்தை உருவாக்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.

பொறியியல் மற்றும் வடிவமைப்பு , பிரயோக உயிரியல். சூழலியல். விவசாயவியல் ஆகியவற்றின் ஒன்றிணைப்பே உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் எனப்படும்.

Bio System technology is the field of engineering which integrates engineering, science and design with applied biological, environmental and agricultural sciences.

- எதிர்கால உணவு மற்றும் குடிநீர்த் தேவை, சக்திவள நெருக்கடிக்கான தீர்வுகளை கண்டறிதல், அங்கிகளின் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான சாதகமான சூழலைப் பேணுதல் ஆகிய சவால்களுக்கு தீர்வுகளைக் கண்டறிய உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் தொடர்பாக அதிக நம்பிக்கையை வைத்தல் வேண்டும் என மாணவர்களுக்கு காரணத்துடன் விளக்குக.
- உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் வளர்ச்சி பற்றிய தகவல்களை ஆய்ந்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- பின்வரும் விடயங்களை அதற்குத் துணையாகக் கொள்க.
- மனித நாகரிகத்தின் பல்வேறு படிமுறைகளில் உயிர்முறைமைகள்

தொழினுட்பவியலின் வளர்ச்சி ஏற்பட்டது

- **பயிராக் கவியல் தொடர் பாக உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியலில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சி வருமாறு.**
 - இயற்கைச் சூழல் நிலைமைகளின் கீழ் உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தாது மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆரம்ப காலங்களில் நாட்டுக்கலப்பை, நீர்வெருட்டி போன்ற மரபுரீதியான கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.
 - பின்னர் சனத்தொகை அதிகரிப்புக் காரணமாக உணவு உற்பத்தியை அதிகரிக்க வேண்டி ஏற்பட்டது. உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி, நீர்ப்பாசனத்தை மேற்கொண்டு, பீடைக்கட்டுப்பாட்டுடன் பயிர்ச் செய்கை மேற்கொள்ளப்பட்டது.
 - விலங்கு வலு, பொறிமுறை வலு ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டுடனான விவசாய உபகரணங்களின் பயன்பாட்டுடன் பண்ணைப் பொறிமுறைப்படுத்துகை ஆரம்பமாகியது.
 - பாதகமான சூழல் தாக்கங்களின் பாதிப்புக்களிலிருந்து விடுபடுவதற்காக ஆளுகைச் சூழல் நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்செய்கை ஆரம்பமானது.
 - நவீன உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி (தாவரப் போசணை, ஓமோன்கள், பீடைநாசினிகள்) குறைந்தளவு உழைப்புடன் நவீன சாதனங்களுடன் கூடிய பொறிமுறைப்படுத்துகை அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டது.
 - விலங்கு வலு, பொறிமுறை வலு ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டுடனான விவசாய உபகரணங்களின் பயன்பாட்டுடன் பண்ணைப் பொறிமுறைப்படுத்துகையும் ஆரம்பமாகியது.
- **உணவியலுடன் தொடர்பான உயிர்முறைமைகளில் ஏற்பட்டள்ள வளர்ச்சியை பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுக்களினூடாக ஆராயலாம்.**
 - நாகரிகத்தின் ஆரம்பத்தில் சூழலிலிருந்து பெறப்பட்ட உணவு, பயிர்செய்கை மூலம் பெறப்பட்ட உணவுகள், பால். இறைச்சி ஆகியவற்றை உணவாகக் கொள்ளல்.
 - செயற்கை இனவிருத்தி மூலம் பெறப்பட்ட உணவுகளைப் பயன்படுத்தல்
 - உணவு பதப்படுத்தலின் அடிப்படைச் சந்தர்ப்பங்கள் பயன்படுத்தப்படல் - பாய்ச்சராக்கம். கிருமியழித்தல். நொதிக்கச் செய்தலில் நுண்ணங்கிகளைப் பயன்படுத்தல்
 - குறைவான காலம் பேணிப் பாதுகாக்கக் கூடிய மென்பாற்கட்டி, யோக்கட், கிறீம் போன்றன உற்பத்தி செய்யப்படல்
 - உணவுக்கான கேள்வியை ஈடுசெய்வதற்கென பெறுமதி சேர்க்கப்பட்ட உற்பத்திகளை தயாரிப்பதற்கென மரபணுத் தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படல்.
 - நீண்ட காலம் பேணிப் பாதுகாக்கத்தக்க இணவுப் பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படல் (பாலுற்பத்திப் பொருட்கள் கடின பாற்கட்டி. பால்மா, பட்டர், பதப்படுத்தப்பட்ட இறைச்சி, மீன் உற்பத்திப் பொருட்கள்)
 - இறைச்சி உற்பத்தியை விரைவுபடுத்த குளோனிங் முறை பயன்படுத்தப்படல்

- **கால்நடை வளர்ப்பு தொடர்பான உயிர் முறைமைகளில் ஏற்பட்டள்ள வளர்ச்சியை பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுக்களினூடாக ஆராயலாம்.**
 - ஆரம்பத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட திறந்தமுறை வளர்ப்பில் உள்ளீடுகள் பயன்படுத்தப்படவில்லை
 - தனியொருவால் குறைவான எண்ணிக்கையுடைய விலங்குகளை வளர்க்க முடிவதுடன் கைகளால் பால் கறத்தல் மேற்கொள்ளப்படும்.
 - தயாரிக்கப்பட்ட தொழுவங்களில் உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி கால்நடை வளர்ப்பு ஆரம்பிக்கப்பட்டமை.
 - வேலைகளில் ஈடுபடத்தக்க பயிற்றப்பட்ட உழைப்பு உருவாகியமை
 - கால்நடை உற்பத்திகளைத் தயாரித்தல் களஞ்சியப்படுத்தல், கொண்டுசெல்லல் ஆகியவற்றுடன் தொடர்பான புதிய தொழினுட்பங்கள் உருவாகியமை
 - விலங்குணவுவகைகளை தயாரிக்கக்கூடிய கைத்தொழில்கள் உருவாதல்.
 - உடலுழைப்பு முறைகளுக்குப் பதிலாக பொறிமுறைப்படுத்துகை அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டமை
 - பால் மற்றும் இறைச்சி சார்ந்த உற்பத்திப் பொருட்கள் இயந்திரங்கள் மூலம் சுகாதாரரீதியாகத் தயாரிக்கப்படல்.
 - விலங்கு உற்பத்திகளைப் பன்படுத்தல், கொண்டுசெல்லல், களஞ்சியப்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்குப் புதிய தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படல்.
 - மரபணுத் தொழினுட்பம் மூலமாக அதிக உற்பத்தி தரும் இனங்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படல்
- **நீருயிரனவியல் தொடர்பான உயிர்முறைமைகளில் ஏற்பட்டள்ள வளர்ச்சியை பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுக்களினூடாக ஆராயலாம்.**
 - வள்ளம், கட்டுமரம் போன்ற மீன்பிடிக்கலன்களைப் பயன்படுத்தி வீச்சுவலை, கைத்தூண்டில், கைவலை போன்ற மீன்பிடிச் சாதனங்கள் மூலம் இயற்கையான நீர்நிலைகளில் மீன்பிடி மேற்கொள்ளப்பட்டது
 - மீன்களைப் பேணுவதற்கு உப்பிட்டு உலர்த்துதல். ஜாடியிடல், புகையூட்டல் போன்ற முறைகள் பின்பற்றப்பட்டன.
 - இயற்கையான நீர்நிலைகளிலிருந்து பெறப்பட்ட மீன்விளைச்சல் போதாது அமைந்ததால் செயற்கை கட்டமைப்புகளில் நீருயிரின வளர்ப்பு ஆரம்பிக்கப்பட்டது.
 - மீன்பிடிக்கென செய்மதித் தொழினுட்பம், சோனர் கருவி போன்ற நவீன சாதனங்கள் பயன்படுத்தப்படல்.
 - மீன்களை நீண்ட காலம் பேணவென குளிரூட்டல், ஆழ்குளிரூட்டல், வெற்றிடப் பொதியிடல் போன்ற முறைகள் பயன்படுத்தப்படல்
- பொருளாதார முக்கியத்தும் கொண்ட பல்வேறு உயிர்முறைமைகள் பற்றி அறிந்து அவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் தொழினுட்பவியல் பற்றி கண்டறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக. அதற்கென பின்வரும் விடயங்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
 - பயிர்செய்கையுடன் தொடர்பான பல்வேறு உயிர்முறைமைகள்
 - பயிர்ச்செய்கைக்கென பல்வேறு பயிர்ச்செய்கை முறைகள் மற்றும் பயிர்ச் செய்கைக் கோலங்கள் பயன்படுத்தப்படல்

- பயிர்ச்செய்கைக்கென ஆளுகைச் சூழல் நிலைமை பயன்படுத்தப்படல்
- மண் - நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்ட உயிர்முறைமைகள் நீர்பாசனம், நீர்வடிப்பு, ஆகியவற்றுடன் தொடர்பான செயன்முறைகள், மட்காப்பு மற்றும் மண் நிலைமைகளை மேம்படுத்தல்
- பயிர்ப் பராமரிப்புடன் தொடர்பான பல்வேறு உயிர்முறைமைகள்
- ஒன்றிணைந்த பீடைக் கட்டுப்பாடு. ஒன்றிணைந்த மண் போசணை முகாமைத்துவம்
- உணவியலுடன் தொடர்பான பல்வேறு உயிர்முறைகள் பற்றி கலந்துரையாடும்போது பின்வரும் உதாரணங்களைப் பயன்படுத்துக.
 - விலங்குமனை, உட்கட்டமைப்பு வசதிகள், உபகரணங்கள் ஆகியவற்றை நிருமாணித்தல்.
 - பண்ணைச் சூழலை செயற்கையாகக் கட்டுப்படுத்தல்.
 - விலங்குணவு தயாரிப்புச் செயன்முறை (உலர்புல், குழிகாப்புதீன்)
 - விலங்குகளின் சுகாதாரம், விலங்கு உற்பத்திகள் தயாரித்தல் ஆகியன தொடர்பானவை
 - கழிவு முகாமைத்துவம் (கூட்டெரு தயாரிப்பு, உயிர்வாயு தயாரிப்பு)
- மீன்பிடி நீருயிரின வளர்ப்பு தொடர்பான உயிர்முறைமைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடும் போது பின்வரும் உதாரணங்களை உதவியாகக் கொள்க.
 - மீன்கள் வளர்ப்பதற்கு உகந்த சூழலை அமைத்தல்
 - விலங்குகளின் இனவிருத்தி முறைகள்
 - மீன்களை அறுவடை செய்யும் விசேட உபகரணங்கள், சாதனங்கள் ஆகியவற்றை திட்டமிட்டு அமைத்தல்.
 - மீன் விளைச்சலை சந்தைக்கு தயார்படுத்தலுக்குப் பதப்படுத்தல்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- தொழினுட்பவியல் - Technology
- விவசாய உபகரணங்கள் - Agricultural equipment
- முளைவகை தொழினுட்பவியல் - Cloning Technology
- நிலைபேறான (வளங்குன்றா) அபிவிருத்தி - Sustainable development

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பல்வேறு உயிர்முறைமைகளின் வளர்ச்சியை விளக்கும் கட்டுரைகள்,
- இறுவட்டு
- இணையத்தளம்
- பல்வேறு துறைகள் சார்ந்த உயிர்முறைமைகளுக்கு உதாரணங்களைச்

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- உயிர்முறைமைகளை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்
- உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்
- உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் வளர்ச்சி
- பல்வேறு துறைகள் சார்ந்த உயிர்முறைமைகளுக்கு உதாரணங்களைச் சமர்ப்பித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம்1.2: உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் எதிர்காலச் செல்நெறிகளை எதிர்வுகூறுவார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற்பேறு : • பயிராக்கவியல், உணவியல், கடற்றொழில், நீருயிரினவியல், விலங்குவளர்ப்பு ஆகியவற்றுடன் தொடர்பான உயிர்முறைமைகளின் எதிர்காலச் செல்நெறிகளை ஆராய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

மேற்படி விடயங்கள் தொடர்பான செல்நெறிகளை எடுத்துக்கூறி பொருத்தமான பாடப்பிரவேசம் ஒன்றை மேற்கொள்ளுங்கள்.

• மாணவர்களை பொருத்தமான முறையில் குழுக்களாக்கி பின்வரும் வெவ்வேறு துறைகளின் உயிர்முறைமைகளின் எதிர்காலச் செல்நெறிகளை ஆராயவும், அதுபற்றிக் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ள மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும். இதற்காக பின்வரும் உதாரணத்தை பயன்படுத்தலாம்.

• பயிராக்கவியலுடன் தொடர்பாக உயிர்முறைமைகளின் எதிர்கால செல்நெறிகள் சில வருமாறு.

• மண், நீர்காப்பு முறைகளில் ஏற்பட்டுள்ள அபிவிருத்தி, நுண்ணீர்ப்பாசன முறை, முன்னேற்றமடைந்த நீர்பாசனத் தொகுதிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு கணினி முறைப்படுத்தப்பட்ட செயற்பாடுகள், மண்குழலை விருத்தி செய்வதற்கான செயன்முறைகள், அதற்கான தொழில்நுட்ப விருத்தி, மண் தொடர்பாக ஏற்படும் பிரச்சினைகளைத் (உவராதல், அமிலத்தன்மை, அயன் நஞ்சாதல்) தீர்ப்பதற்கு நுண்ணுயிர்ப் பேதங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுதல்.

• EM (Effective Micro-organism) மண்ணுக்கு அறிமுகம் செய்வதால் பயிர்செய்நிலங்களில் சேதனப் பதார்த்தங்கள் பிரிகையடைதல் தூண்டப்படும்.

• அதிகரிக்கும் மக்கள் தொகை (2050 வருடமாகும் போது உலக சனத்தொகை 7.8 பில்லியன் - 12.5 பில்லியன் வரை அதிகரிக்க முடியும் என ஐ.நா. நிறுவனம் எதிர்வு கூறுகின்றது) க்குத் தேவையான உணவை வழங்கும் முறையில் பயிர்ச்செய்கை முறைகள் அபிவிருத்தி (இனப்பெருக்க மூலம்) அடைய வேண்டும். புதிய பயிர்ச்செய்கை முறை (ஓரலகுப் பரப்பின் விளைச்சலின் அளவை அதிகரித்தல்) ஆளுகை நிலைமை தொடர்பான தொழினுட்பம்.

• உயிரியல் பூச்சிநாசினி (மண் Bt பற்றீரியா) மூலம் பீடைநாசியின் இயல்பை ஒத்த புரதங்களை உற்பத்திசெய்து அவற்றை பயிர்களினுள் செலுத்தல். வைரசு எதிர்ப்புத் தாவரப் பேதங்களைப் பெருக்குதல். Herbicide tolerant Crops உற்பத்தி செய்தல். (Glyphosate, Glyfosinate, bromoxynil)போன்றவை

• களைகள் முளைப்பதற்கு முன்னர் அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளைக் கண்டுபிடித்தல்.

• எல்லா விவசாய நடவடிக்கைகளையும் நவீனமயப்படுத்துவற்குத் தேவையான உபகரணங்களை வடிவமைத்தல்.

உயிர் எரிபொருள்கள் (Fuel crops -ethanol உற்பத்தி செய்தல்) மீளப்புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி (elean fuels) பற்றிய தொழினுட்ப விருத்தி

sorgham, micro algae மூலம் biodiesel உற்பத்தி செய்தல்)

- உணவியலுடன் தொடர்பான தொழினுட்பவியலின் நவீன செல்நெறிகளைக் கண்டறிவதற்கு பின்வரும் உதாரணங்களையும் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.
 - உணவின் தரத்தையும் (quality), பாதுகாப்பையும் (Safty) அபிவிருத்தி செய்யும் செயன்முறைகள் உணவு தயாரிப்பு நடவடிக்கைகள் தொற்று நீக்கப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ் உபகரணங்கள் மூலம் நடைபெறுதல்.
 - உணவுடன் தொடர்பான தயாரிப்புகளை நீண்ட நாட்களுக்கு களஞ்சியப்படுத்துவதற்கான விசேட சூழலை உருவாக்குதல். பால் (bulk storage வசதி) மரக்கறி, பழங்கள் என்பவற்றின் விளைச்சல் அதிகமாகவுள்ள போது அவற்றைப் பாதுகாத்து வைக்கும் முறைகள்
 - அறுவடையின் பின்னான தொழினுட்பச் செயன்முறையில் ஏற்படும் அபிவிருத்தியானது விளைச்சலை விரைவாக முதிர்ச்சியடையச் செய்தல், பழுக்கச் செய்யும் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகள்
 - உணவு உற்பத்தியை உயர்வடையச் செய்வதற்கு முடிந்தளவு உயிர்ப்பதார்த்தங்கள், இயற்கையான முறைகளை பயன்படுத்தல். (வற்றாளை, மரவள்ளி, சோளம் போன்ற உணவுகளில் புரதம், விற்றமின், கனிப்பொருளின் அளவை அதிகரித்தல்)
 - உணவுத்தயாரிப்பு, பதப்படுத்தல், பொதியிடுதல் போன்ற செயன்முறைகளில் உள்ள முன்னேற்றம் .
- நீருயிரினவியல் தொடர்பான எதிர்கால செல்நெறிகள் மேற்படி கைத்தொழிலை அபிவிருத்தி செய்வதற்குத் தேவையான சூழல் நிலைமைகளைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கான தொழினுட்ப விருத்தி (சமுத்திரம், ஏரி, உள்நாட்டு நீர்நிலைகள்)
 - மக்களின் புரதத் தேவையை போதுமான அளவில் நிவர்த்தி செய்து கொள்வதற்கும், போசணைப் பெறுமானத்தை உயர்த்தவும், தேவையான இயல்புகள் கொண்ட மீன், நீர்வளங்களை உற்பத்தி செய்தல். கடற்றொழில், நீரியல் வளத்துடன் தொடர்பான பல்வேறு கைத்தொழில்களும் அதற்குரிய உபகரணங்களையும் அறிமுகப்படுத்தல்.
பன்நாட் படகுகள்
விளைச்சலைப் பெறும் உபகரணங்கள்
- விலங்கு வளர்ப்புக் கைத்தொழில் தொடர்பான எதிர்கால செல்நெறிகளைக் கலந்துரையாடுவதற்கு பின்வரும் உதாரணங்கள் உங்களுக்கு உதவியாக அமையும்.
- விலங்கு வளர்ப்பின் சில நுட்பமுறைகளும் அதற்குரிய தொழினுட்ப செல்நெறிகளும்
 - ஆளுகைச் சூழல் நிலைமைகள்
 - மிருகவைத்திய முறை

- RTH முறை (விலங்குகளின் தனிப்பட்ட தகவல்கள்களைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறை)
- விலங்கு இனவிருத்தி முறைமூலம் உயர்தரம் கொண்ட புதிய விலங்கு வகைகளை உருவாக்குதல்.
 - விலங்கு உற்பத்தியைத் தயார்படுத்தும் தொழிற்சாலையில் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள முன்னேற்றம் - புதிய உணவுவகைகளை கண்டுபிடித்துள்ளமை, மனிதனுக்குப் பதிலாக ரொபோ தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படுதல்.
 - விலங்கு வளர்ப்புக் கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான நவீன உபகரணங்களை உருவாக்குதல்.
பால் கறத்தல், கொண்டு செல்லும் உபகரணங்கள்
- சூழலியலுடன் தொடர்பான வேறு சில செல்நெறிகள்
 - பச்சை உற்பத்திகளை அறிமுகப்படுத்தல் (Green Products)
தற்பொழுது பாவனையில் உள்ள செயற்கை பல்பகுதியங்கள் அநேகமானவை உயிர்ப்பிரித்தழிகைக்கு உட்படாததால் இதற்கு மாற்றீடாக நுண்ணங்கிகள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிர்ப்பிரிந்தழிகைக்கு உட்படும் பல்பகுதியங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றது. Ecoli மூலம் பிளாத்திக்கை உற்பத்தி செய்தல்.
 - உயிர்ப்பரிகரிப்பு (Bio remediation)
மாசடைந்த சூழற் தொகுதியில் (நிலம், நீர்) கழிவுச் சேதனப் பதார்த்தங்களை விரைவாகப் பிரித்தழியச் செய்வதற்கு புதிய நுண்ணங்கிகளை அறிமுகப்படுத்தல்.
 - சூழலுடன் சேரும் பார உலோகங்களைப் பிரித்தழியச் செய்யும் ஆற்றல் கொண்ட நுண்ணங்கிகளை அறிமுகப்படுத்தல்.
 - நீர்ச்சூழற் தொகுதிகளில் ஏற்படும் நற்போசனையாக்கத்தைத் தடுப்பதற்கு நுண்ணங்கி இனங்களை கண்டுபிடித்தல். (நைத்திரேற்று, பொசுபேற்று உறிஞ்சப்படும் அளவை அதிகரிப்பதற்கான) பேதங்களை உருவாக்குதல்.
 - கழிவுநீர் முகாமைத்துவம் (Waste water management)
 - எதிர்காலத்தில் ஏற்படும் தேவைக்கு ஏற்ப நீரைச் சுத்தமாக்குவதற்குத் திட்டமிட வேண்டும். குடிநீர், கழுவுவதற்கான நீர், விவசாய நடவடிக்கைகளுக்கான நீர்

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- பயனுறுதிகொண்ட நுண்ணங்கித் தொழினுட்பவியல் - E.M. Technology
- உயிர் எரிபொருள் - Bio Fuel
- மீள புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி - Renewable energy
- உயிர்ப் பரிகரிப்பு - Bio Remediation

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பல்வேறு உயிர்முறைமைகளின் பதிய செல்நெறிகள் மற்றும் அறிக்கைகள் அடங்கிய பத்திரிகைக் கட்டுரைகள்
- பல்வேறு உயிர்முறைமைகளின் பதிய செல்நெறிகள் அடங்கிய இறுவட்டு
- இணையத்தளங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- பயிராக்கவியல்
- உணவியல்
- நீருயிரினவியல்
- விலங்கு வளர்ப்புக் கைத்தொழிலுடன் தொடர்பான உயிரியல் முறைமைகளின் புதிய செல்நெறிகளை விளக்குதல்.

தேர்ச்சி 2 : வானிலைக் காரணிகள் தொடர்பாக ஆராய்ந்து உயிர்முறைமைகள் தொடர்பான செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1: நீர்வட்டத்தின் படிமுறைகளை இனங்கண்டு படிவீழ்ச்சி நிகழும் முறையை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற்பேறுகள் :

- நீர்வட்டத்தின் கூறுகளைப் பெயரிடுவார்.
- நீர்வட்டத்தின் படிமுறைகளை விவரிப்பார்.
- படிவீழ்ச்சி என்பதை அறிமுகப்படுத்துவார்.
- படிவீழ்ச்சி முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- நீர்வட்டத்தை விளக்கும் படத்துடன் பாடத்தை ஆரம்பித்தல். நீர்வட்டம் என்பது புவிக் கோளத்தில் ஓரிடத்தில் காணப்படும் நீர் வெவ்வேறு முறைகளில் வெவ்வேறு இடங்களுக்கு வெவ்வேறு காலப்பகுதிகளைக் கடந்து மீண்டும் ஆரம்ப இடத்தை அடையும் செயன்முறையாகும். இதற்கமைய நீர்வட்டத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்த மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.

- படிவு வீழ்ச்சி (Precipitation)
- ஆவியாதல் (Evaporation)
- ஆவியுயிர்ப்பு (Transpiration)
- ஓடிவழிதல் (Run off)
- ஊடுவடிதல் (Infiltration)
- கீழ்வடிதல் (Percolation)
- ஆழ்கீழ் வடிதல் (Deep percolation)

வரிப்படத்தின் மூலம் நீர்ச்சக்கரத்தின் வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களை இனங்காண வழிப்படுத்துங்கள்.

- நீர்வட்டத்தின் வெவ்வேறு படிமுறைகள்
 - சூரியனின் செல்வாக்கினால் மண்ணிலிருந்து நீர்நிலைகளிலிருந்து ஆவியாதல் மூலமும் தாவரங்களிலிருந்து ஆவியுயிர்ப்பு மூலமும் நீராவி வளிமண்டலத்துடன் சேர்தல்.
 - இந்நீராவி வளிமண்டலத்தின் மேற்பகுதியில் குறைந்த வெப்பநிலை காணப்படுவதன் காரணமாக ஓடுங்கி முகில்களை உருவாக்கும்.
 - இம்முகில்கள் நீர்த்துளியாகவோ அல்லது பனிக்கட்டியாகவோ நிலத்தை வந்தடையும்.
 - இந்நீர் கீழ்வடிதல், ஆழ்கீழ்வடிதல், மேற்பரப்பில் ஓடிவழிதல் போன்ற செயற்பாடுகளுக்கு உள்ளாகி நீர்நிலைகளுக்கும், நிலத்தடி நீராகவும் நீரேந்திகளுடன் (Aquifers) சேர்கின்றது.

வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீராவி திண்மம் அல்லது திரவமாக நிலத்தின் மீது படிதல் படிவீழ்ச்சி என மாணவர்களுக்கு விளக்கவும்.

படிவீழ்ச்சியின் முறைகளாக மழை, பனி, உறைபனி, மூடுபனி என படிவுறும் என்பதை கலந்துரையாடல் மூலம் விளக்கவும்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நீர்வட்டம் - Hydraulic cycle
- படிவுவீழ்ச்சி - Precipitation
- ஓடி வழிதல் - Run off
- ஊடுவழிதல் - Infiltration
- கீழ் வடிதல் - Percolation

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- நீர்வட்டத்தின் வரிப்படம்
- படிவுவீழ்ச்சி முறைகள் அடங்கிய இறுவட்டு

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- நீர்வட்டத்தின் கூறுகள்
- நீர்வட்டத்தின் படிமுறைகள்
- படிவுவீழ்ச்சி
- படிவீழ்ச்சி முறைகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2: உயிர்முறைமைகளில் வானிலைக் காரணிகளின் செல்வாக்கைப் பற்றி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 07

கற்றற்பேறுகள் :

- வானிலை, காலநிலை ஆகியவற்றை விவரிப்பார்.
- காலநிலைக் காரணிகளைப் பெயரிடுவார்.
- அக்காரணிகள் வெவ்வேறு உயிர்முறைமைகளின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் முறையை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- வானிலைக் காரணிகளின் செல்வாக்கை தற்கால நிகழ்வொன்றுடன் தொடர்புபடுத்தி பாடத்தை ஆரம்பித்தல்.
- வானிலை, காலநிலை என்பவற்றுக்குப் பொருத்தமான வரைவிலக்கணங்களை மாணவர்களுடன் சேர்ந்து கட்டியெழுப்பவும்.
- யாதேனும் பிரதேசத்தில் குறிப்பிட்ட காலவேளையில் வளிமண்டலத்தில் நிலவும் தன்மை வானிலை எனப்படும்.
- நீண்ட காலமாக யாதேனும் பிரதேசம் ஒன்றில் மேற்கூறிய வானிலைத் தரவுகளை ஆராய்ந்து வெளியிடப்படும் சராசரி சூழல் நிலமை காலநிலை என அழைக்கப்படும்.
- வானிலைக் காரணிகள் தொடர்பாக மாணவர்களிடம் கேட்டறியுங்கள் அக்காரணிகள் உயிர்முறைமைகளின்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் முறையை கலந்துரையாடுங்கள்.

மழைவீழ்ச்சி

- மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்திற்கு அமைய பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்ளல். சிறுபோகம் - மார்ச், ஏப்ரல் மாதங்களில் மேற்காவுகை மழை (முதலாவது இடைப்பருவப் பெயர்ச்சி) மே மாதம் முதல் செப்டம்பர் மாதம் வரையிலான தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சி மழை.

பெரும்போகம் - ஒக்ரோபர், நவம்பர் மாதங்களில் ஏற்படும் மேற்காவுகை மழை (இரண்டாவது பருவப் பெயர்ச்சி) டிசம்பர் முதல் பெப்ரவரி மாதம் வரை வடகிழக்கு பருவப் பெயர்ச்சி

அனுகூலங்கள்

- தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நீர் கிடைக்கும்.
- நிலத்தைப் பண்படுத்துவது இலகுவானது.
- தரமான புல் உற்பத்தி உயரும்.
- நீர்நிலைகளுக்கு நீர் கிடைக்கும்.
- நிலத்தடி நீர் அதிகரிக்கும்.
- முகத்துவாரங்களில் போசணைப் பதார்த்தங்களின் அளவு அதிகரிப்பதால் மீன்கள் பெருக்கமடையும்.
- பருவகாலத்திற்குரிய நீர்நிலைகள் நிரம்புவதால் நன்னீர் மீனினைங்களை அறிமுகப்படுத்தக்கூடியதாக இருத்தல்.

பிரதிகூலங்கள்

- மண்ணரிப்பு ஏற்படுதல், பயிர்களுக்கு பொறிமுறைப் பாதிப்பு ஏற்படுதல். (தாவரங்கள் சாய்தல், பூக்கள், காய்கள் உதிர்்தல்)

- வானம் முகில்களினால் மூடிக் காணப்படுவதால் ஒளிச் செறிவு குறைவடைந்து ஒளித்தொகுப்பு குறைவடைதல்.
- மகரந்தச் சேர்க்கை பாதிப்படைதல் (மகரந்தம் கழுவிச் செல்லப்படுதல்) அறுவடை, பதப்படுத்தல் என்பவற்றுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுதல். நோய்க்காரணிகள் பரவுதல்.
- திறந்தவெளி வளர்ப்பு முறையில் மேற்கொள்ளப்படும் பண்ணை விலங்குகள் உணவு பெற்றுக் கொள்ளும் காலம் குறைவடைதல். இது பசுவில் இருந்து கிடைக்கும் பாலின் அளவைப் பாதிக்கும்.
- வெள்ளத்தினால் மீன்களின் பூக்களில் காயங்கள் ஏற்படுவதால் சுவாசிப்பதில் சிரமம் ஏற்படுதல். முட்டைகள் அழிவடைவதால் மீன்களின் பெருக்கத்திற்குப் பாதிப்பு ஏற்படுதல்.
- நீர்ச்சூழல் தொகுதியுடன் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பார உலோகங்கள் சேர்தல்.
- மீன்களை அறுவடையில் பதப்படுத்தலில் பாதிப்பு ஏற்படல்.
- மீன்களின் இனப்பெருக்கக் கோலத்தில் பாதிப்பு ஏற்படுவதுடன் இனப்பெருக்க வேகம் குறைவடைதல்.
- உப்புச் செறிவு குறைவடைவதனால் உவர்நீர் மீன் உற்பத்தியில் பாதிப்பு ஏற்படுதல்.
- மழைவீழ்ச்சி குறைவடைவதால் ஏற்படும் பாதிப்புகள் பற்றி கலந்துரையாடவும் உதாரணம் : வறட்சியின் காரணமாக நீர் வற்றிப் போதல். இதனால் மீன்கள் குறைவடைதல்.

வெப்பநிலை

- வித்துமுளைத்தல், ஒளித்தொகுப்பு, ஆவியுயிர்ப்பு, சுவாசம், பூத்தல் என்பவற்றில் பாதிப்பு ஏற்படல்.
- தண்டுத் துண்டங்களில் வேர்கொள்ளல் தூண்டப்படல்.
- விளைச்சலை உலர்த்துதல்.
- வித்துக்கள், விளைச்சலை களஞ்சியப்படுத்த உதவுதல் (மரக்கறி, பழங்கள், விலங்குற்பத்திகள்)
- குறைந்த, கூடிய வெப்பநிலை காரணமாக விலங்குகளுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுவதால் உற்பத்தி குறைவடைதல்.
- விலங்குகளின் இனப்பெருக்க வளம் குறைதல்.
- இலிங்க முதிர்ச்சி தாமதடைதல்.
- காளையின் வித்துகளின் தரம் குறைவடைதல்.
- வேட்கைக் காலம் குறைவடைதல்
- பால், முட்டை ஆகியவற்றின் உற்பத்தி குறைவடைதல்.
- அதிக வெப்பநிலை காரணமாக பண்ணை விலங்குகளின் உணவு உட்கொள்ளல் குறைவடைதல்.
- உவர்நீர் மீன்களின் குடித்தொகை பாதிப்படைதல்.
- நோய், பீடைத்தாக்கம் அதிகரித்தல்.
- உணவு பழுதடைதல்.
- அதிக வெப்பநிலை காரணமாக சில அங்கிகள் அழிவடைதல்.
- மகரந்த மணிகள் உலர்வதன் காரணமாக விளைச்சல் குறைவடைதல்.

ஒளி

- ஒளிச்செறிவு
 - ஒளித்தொகுப்பு, சுவாசம், ஆவியுயிர்ப்பு, நிறத்தொகுப்பு அதிகரித்தல். விலங்குகளின் தோல் எரிவுக்குட்படுதல்.
 - விலங்குகளின் தோல் எரிவுக்குட்படுதல்.
- தாவர வளர்ச்சிச் சூழல் தீர்மானிக்கப்படுதல்.
 - வெவ்வேறு ஒளிச்செறிவுக்கு நாட்டம் கொண்ட தாவரங்கள் உள்ளன. ஒளிமுன்னிலை அசைவிற்கு நீர்ச் சூழற்றொகுதியில் உள்ள பிளாத்தன்கள் நீர்த்தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு மீன்களின் இனப்பெருக்கத்திற்கு
- ஒளியின் தன்மை
 - நீலநிற ஒளி - ஒளித்தொகுப்பிற்கு
 - சிவப்புநிற ஒளி - வித்து முளைத்தலுக்கு, கிளைத்தலுக்கு, ஒளித்தொகுப்பிற்கு
- ஒளிக்கால அளவு
 - பூத்தல்
 - நீண்ட பகற்காலத் தாவரம் - நீண்ட பகல் கால அளவைவிட அதிகரிக்கும் போது சலாது, கரட் போன்ற தாவரங்களில் பூக்கள் தோன்றுகின்றன.
 - குறுகிய பகற்காலத் தாவரங்கள் எள்ளு, கோப்பி போன்ற தாவரங்களில் நீண்ட பகற் கால அளவை விடக் குறையும் போது பூக்கள் தோன்றுகின்றன.
 - நீண்ட பகற் கால அளவை விட அதிகரிக்கும்போது முட்டைக் கோழிகளின் இலிங்க முதிர்ச்சி விரைவடையும்
 - முட்டை உற்பத்தியும் அதிகரிக்கும்
 - அதிக சூரிய ஒளிக்குத் திறந்துள்ள போது உணவின் தரத்திற்குப் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது.
உதாரணம்: மரக்கறி, பழங்களில் உள்ள விற்றமின்கள் அழிவடையும்.
- பழங்கள், காய்களில் நிறத்தொகுப்பு ஏற்படல் (detero rate)
- போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட பால் சூரிய ஒளிபடும் இடங்களில் வைக்கும் போது கொழுப்பு ஒட்சியேற்றமடைவதோடு புரதமும் மாற்றத்திற்குள்ளாகும்.

காற்று

- மிதமான காற்று
 - மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு, தாவரங்களுக்கிடையிலான காற்றோட்டத்தின் மூலம், ஒளித்தொகுப்பில் பாதிப்பு ஏற்படும்.
 - சூழலில் வெப்பநிலை மூலம் சூழலிற்கு ஏற்படும் பாதிப்பு இழிவளவாக்கப்படும்.
- கடும் காற்று
 - தாவரத்திற்குப் பொறிமுறைப் பாதிப்புகள் அதிகமாகும்.
 - விசிறல் முறை நீர்ப்பாசனத்திற்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.

- பயிர்விளைச்சலை தூய்மைப்படுத்த உதவுதல்.
- விளைச்சலை உலர்த்துதலுக்கு
- தாவர, விலங்குகளின் நீர்தேவை அதிகரித்தல்
- நோய் பீடைகள் பரவுதல்
- கடற்றொழிலுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுதல்.
- கடலில் மேலெழல் ஏற்படுதல். (upwelling)
- கடலும், கடல் சார்ந்த நிலப்பிரதேசத்திலும் ஏற்படும் காற்று காரணமாக சமுத்திரத்தின் அடியில் காணப்படும் சேதனப் பொருட்கள் மேற்பரப்பிற்கு வருதல் மேலெழல் எனப்படும். இதனால் மீன் உற்பத்தியின் அளவு அதிகரிக்கும்.

- சாரீர்ப்பதன்
 - தண்டுத் துண்டங்களை வேர்கொள்ளச் செய்யும் போது உலர்வைத் தடுத்துக் கொள்ளல்.
நீர்பாசனத்தின் காலஅளவைத் தீர்மானித்தல்.
அந்தூரியம், ஓர்க்கிட்டு போன்ற மலர்களின் தரத்தைப் பேணுதல்.
மரக்கறி, பழங்களின் புதுத்தன்மையைப் பேணுதல்.
நோய், பீடைகளின் வளர்ச்சி, பரம்பலுக்கு
மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு (மகரந்தமணி உலர்வதைத் தடுத்தல்)
உணவு பழுதடைதல் (நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு)

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- வானிலை - weather
- காலநிலை - climate
- வளிமண்டலவியல் காரணிகள் - Meteorological factors

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- நாளாந்த வானிலை அறிக்கைகள்
- காலநிலை பற்றி பத்திரிகைகளில் வெளிவந்த அறிக்கைகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- வானிலை, காலநிலைகளுக்கிடையிலான வேறுபாடு
- காலநிலைக் காரணிகளைப் பெயரிடுதல்
- வெவ்வேறு சூழற்றொகுதிகளின் மீது வானிலைக் காரணிகளின் செல்வாக்கு

தேர்ச்சி மட்டம் 2.3: வானிலைத் தகவல்களை அறிக்கைப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 10

- கற்றற்பேறுகள் :**
- வானிலை அவதானிப்பு நிலையங்களை நிறுவும் போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை இனங்காண்பார்.
 - வானிலைத் தகவல்களைப் பெறப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களைப் பெயரிடுவார்.
 - வானிலை உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி உரிய தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்வார்.
 - பெற்றுக் கொண்ட வானிலைத் தகவல்களைத் திருத்தமாகப் பதிவுசெய்வார்.
 - வானிலைத் தகவல்களின் துணையுடன் கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- இலகுவாகப் பெறத்தக்க, வானிலைத் தகவல்களைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய உபகரணங்களை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்துக.
- "வானிலை அவதானிப்பு நிலையம்" என்பதை அறிமுகப்படுத்தல். வானிலைத் தகவல்களைப் பெறுவதற்கு உபகரணங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ள இடமே வானிலை அவதான நிலையம் எனப்படும்.
- வானிலை அவதான நிலையங்களை அமைப்பதற்குப் பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை கலந்துரையாடல் மூலம் வகுப்பில் முன்வைத்தல்.
- தெரிவு செய்யப்பட்ட இடம் குறித்த பிரதேசத்தை ஒன்றை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவதாக அமைய வேண்டும்.
- பிரதேசத்தில் பொதுவாக நிலவும் பௌதிக, புவியியல் இயல்புகள் தெரிவு செய்யப்பட்ட இடத்தில் காணப்பட வேண்டும்.
- முடியுமானளவு திறந்தவெளியாக இருக்க வேண்டும்.
- குளம், நீர்நிலைகள் அமைந்துள்ள இடமாக இருக்கக்கூடாது.
- நீர் வடிந்தோடும் இடமாகவும் சமதரையான இடமாகவும் அமைய வேண்டும்.
- புறக்காரணிகளினால் தடை ஏற்படுத்தப்படும் இடமாக அமையக்கூடாது. மரங்கள், கட்டடங்கள் தடையாக அமையும் போது அவற்றின் உயரத்தைப் போல் நான்கு மடங்கான தூரத்தில் தெரிவு செய்யப்பட்ட இடம் அமைய வேண்டும்.
- வானிலைப் பரமாணங்களை (Parameters) அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களை முன்வைத்து அவற்றின் அலகுகளையும் கலந்துரையாடல் மூலம் முன்வைத்தல்.

பரமாணங்கள்	அளக்கப்படும் உபகரணம்	அளக்கும் அலகு
1. மழைவீழ்ச்சி	எளிய மழைமானி	mm
2. ஒளிச்செறிவு	தன்னியக்க மழைமானி	W/m ²
3. ஒளிக் கால அளவு	சூரிய கதிர்ப்புமானி	hr
4. நாளின் உச்ச வெப்பநிலை	உயர்வு வெப்பமானி	⁰ C
5. நாளின் இழிவு வெப்பநிலை	இழிவு வெப்பமானி	⁰ C
6. காற்றின் வேகம்	காற்று வேகமானி	Km/hr
7. காற்றின் திசை	காற்றுத் திசைக்காட்டி	-----
8. சாரீரப்பதன்	ஈரமானி	சதவீதத்தின் அடிப்படையில்
	ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானி	சதவீதத்தின் அடிப்படையில்

ஆவியாக்கல் தட்டு, மண்வெப்பமானி ஆகியவை வானிலை அவதான நிலையத்தில் காணப்பட வேண்டிய முக்கிய உபகரணங்கள் என கருதப்படாது விடினும் விவசாய வானிலை அவதான நிலையத்தில் இவை மிக முக்கியமான உபகரணங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

ஆவியாதல் ஆவியாக்கல் தட்டு -மில்லிமீற்றர் (mm)
மண்வெப்பநிலை மண்வெப்பமானி (செல்சியஸ் அலகில்)
மேற்படி உபகரணங்களை வானிலை அவதான நிலையத்தில் நிறுவப்படும் முறையை வரிப்படங்களின் துணையுடன் விளக்கவும். இதன்போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்தவும்.

- எளிய மழைமானி
 - நிலைய வேலியில் இருந்து 1.5 மீற்றர் தூரத்திலும் தரைமட்டத்திலிருந்து மழைமானியின் மேல் மட்டம் 30cm உயரத்திலும் இருக்கும் வகையில் கொண்கிறீட்டு மேடையின் மீது நிறுவ வேண்டும்.
- சூரியகதிர்ப்பு மானி, சூரியஒளிர்வு மானி
 - சூரியஒளி விழும் இடத்தில் தரைமட்டத்தில் இருந்து 1.5m உயரத்தில் கிழக்கு மேற்காக அமையும் விதத்தில் இதனை நிறுவ வேண்டும்.
- உயர்வு வெப்பமானி, இழிவு வெப்பமானி, ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானி, ஈரமானி, ஆகிய உபகரணங்களைப் பாதுகாப்பிற்காகவும், நேரடி சூரிய ஒளித்தாக்கத்தில் இருந்தும் பாதுகாத்துக் கொள்ளவும் ஸ்டிபனின் மறைப்பினுள் அமைக்க வேண்டும்.
- காற்று வேகமானி, காற்றுத் திசைகாட்டி
 - தரை மட்டத்தில் இருந்து 10 மீற்றர் உயரத்தில் நிறுவ வேண்டும். எனினும் விவசாயக் காலநிலை அலகில் இது 2 மீற்றர் உயரத்தில் நிறுவப்படும்.
- தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளலும், அறிக்கைப்படுத்தலும், மழைவீழ்ச்சி, உச்ச வெப்பநிலை, இழிவு வெப்பநிலை, சூரிய ஒளிக்கால அளவு, காற்றின் வேகம் ஆகிய காலநிலைக் காரணிகளின் தரவுகளை தினமும் மு.ப. 8.30க்கு பெற்று அத்தரவுகளை முன்னைய தினத்திற்கு எதிரே அறிக்கைப்படுத்த வேண்டும்.
- ஈர உலர் குமிழ் வெப்பமானியின் வாசிப்பை மு.ப. 8.30க்கும் பி.ப. 3.30 க்கும் என தினமும் இரண்டு தடவைகள் பெற்று அத்தரவுகளை பெற்றுக்கொண்ட தினத்திற்கு எதிரே காலை, மாலை என அறிக்கைப்படுத்த வேண்டும்.
- மழைவீழ்ச்சியைத் துணிதல்
 - இதற்கு மழைமானி பயன்படுத்தப்படும். இதன் மூலம் கனவளவீர்தியில் அளக்கப்பட்ட மழைவீழ்ச்சி அளவை உயரத்தின் அடிப்படையில் கூறுவதற்கு பின்வரும் முறையில் கணித்தலை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

உதாரணம்

யாதேனும் தினமொன்றில் 12cm விட்டம் கொண்ட எளிய மழைமானியில் சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் அளவு 550cm³ எனக் கருதுவோம். அப்பிரதேசம் பெற்றுக் கொண்ட மழைவீழ்ச்சியின் அளவை உயரத்தில் கூறுவதற்கு பின்வரும் முறையில் கணித்தல் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

$$\begin{aligned} (v) &= \pi r^2 h \\ h &= \frac{v}{\pi r^2} \\ h &= \frac{550 \text{ cm}^3 \times 7}{22 \times 6 \times 6} \\ &= 4.8 \text{ cm} \end{aligned}$$

அன்றாட மழைவீழ்ச்சியை அளக்கும் போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்தவும்.

- மழைமானியல் படிந்துள்ள கழிவுகள், தூசுக்களை அகற்றி விட வேண்டும்.
- மானியில் கசிவுகள் உள்ளதா எனப் பரிசோதித்தல் வேண்டும்.
- கட்டடங்கள் அல்லது வேறு தடைகள் காணப்படின் அவற்றின் உயரத்தைப் போல் நான்கு மடங்கு தூரத்தில் இருக்குமாறு மழைமானியைப் பொருத்த வேண்டும்.

இச் செயற்பாட்டின் இறுதியில் மாணவர்கள் பின்வரும் திறன்களை பெற்றிருக்க வேண்டும்

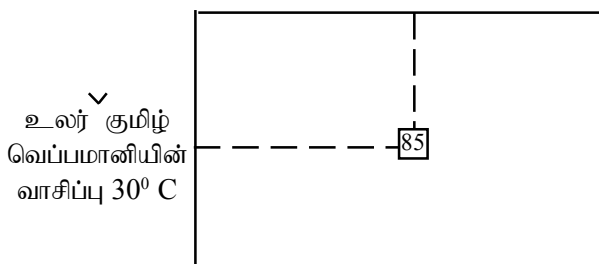
- மழைமானியின் பகுதிகளை இனங்கண்டிருத்தல்.
- மழைமானியை பொருத்தமான இடத்தில் நிறுவி வாசிப்பைப் பெற்றிருத்தல்.
- பெற்றுக் கொண்ட வாசிப்பைக் கொண்டு மழைவீழ்ச்சியை உயரத்தில் கணித்துக் கூறல்.
- பெறப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி மாதாந்த, வருடாந்த மழைவீழ்ச்சியை வரைபுபடுத்தல்.

• வெப்பநிலையை அளத்தல்

- சாதாரண வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலையை அளப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தல்.
- பின்வரும் செயற்பாடுகளின் இறுதியில் ஒவ்வொரு மாணவனும் பின்வரும் திறன்களைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
 - வெப்பமானியின் பகுதிகளை இனங்காணுதல்
 - காலையில் 7.30க்கும், மாலை 1.30 க்கும் வாசிப்புகளைப் பெற்று சராசரி வெப்பநிலையைக் கணித்தல்.
 - மாதாந்த வெப்பநிலைப் பெறுமானத்தை வரைபுபடுத்தல்.

• சாரீர்ப்பதனை அளத்தல்

- ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி சாரீர்ப்பதனை அளத்தல்
 - உலர் குமிழ் வெப்பமானியின் வாசிப்பு = 30°C
 - ஈரக் குமிழ் வெப்பமானியின் வாசிப்பு = 28°C
 - இரண்டு வெப்பமானி வாசிப்புக்களுக்கு இடையிலான வித்தியாசம் = 2°C
 - அட்டவணைக்கு ஏற்ப சாரீர்ப்பதன் வித்தியாசம் 2°C = 85%



- சாரீரப்பதனை அளவிடும் போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்த வேண்டும்.
 - ஈரக்குமிழ் வெப்பமானியுடன் உள்ள குவளை எப்பொழுதும் நீரைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
 - இவ்வெப்பமானியை நிறுவுவதற்கு எஸ்ரீவன்சன் மறைப்பு இல்லாவிடின் அதனைத் தாங்கியுடன் இணைத்து வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளல்.
 - உரிய கணித்தல்களை மேற்கொள்ளும் போது சாரீரப்பதன் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தல்.
- இச்செயற்பாட்டின் இறுதியில் எல்லா மாணவர்களும் பின்வரும் திறன்களை பெற்றிருக்க வேண்டும்.
 - ஈர உலர் வெப்பமானியின் பகுதிகளைப் பெயரிடுதல்.
 - அவ்வுபகரணங்களின் உதவியுடன் சாரீரப்பதனைக் கணிப்பதற்கான திருத்தமான வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல்.
 - பெற்றுக் கொண்ட வாசிப்புகளுக்கு அமைவாக சாரீரப்பதனைத் துணிதல்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- வளிமண்டலவியல் நிலையம் - Meteorological station
- வளிமண்டலவியல் உபகரணங்கள் - Meteorological equipment

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- எளிய மழைமானி
- தன்னியக்க மழைமானி
- சூரிய கதிர்ப்புமானி
- சூரிய ஒளிர்வுமானி
- உயர் வெப்பமானி
- இழிவு வெப்பமானி
- காற்று வேகமானி (அனிலமானி)
- காற்றுத் திசைகாட்டி
- ஈரமானி
- ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- வானிலை அவதான நிலையம் என்பதை வரைவிலக்கப்பணப்படுத்தல்.
- அதற்கெனப் பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவுசெய்தல்.
- வானிலை தொடர்பான தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களைப் பெயரிடுதல்.
- அத்தரவுகள் அளக்கப்படும் அலகுகளைப் பெயரிடுதல்.
- உபகரணங்களிலிருந்து திருத்தமாக வாசிப்புகளைப் பெறுதலும் சரியாகப் பயன்படுத்தலும்.
- உரிய கணித்தல்களை மேற்கொள்ளல்.

தேர்ச்சி 3 : பயிர்ச்செய்கையில் மண், மண்ணீர் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.1: மண்ணின் அடிப்படைக் கூறுகளை இனங்காண்பார்.

பாடவேளைகள் : 05

- கற்றற் பேறுகள்** :
- மண்ணை வரைவிலக்கணக்கப்படுத்துவார்.
 - மண்ணின் அடிப்படைக் கூறுகளைப் பெயரிடுவார்.
 - மண் கனியப்பொருள்களின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
 - மண் சேதனப் பதார்த்தங்களின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
 - மண்ணங்கிகளை வகைப்படுத்துவார்.
 - மண் வளியின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
 - மண் அங்கிகளை வகைப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- மண் மாதிரியொன்றை வகுப்பில் முன்வைத்து அதனை அவதானிக்கச் செய்து அதில் உள்ள கூறுகளை இனங்காணச் செய்து பாடத்தை ஆரம்பிக்கவும்.
- 'மண்' என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்த மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்
- மண் என்பது கனியப்பொருட்கள், சேதனப் பதார்த்தங்கள் பல்வேறு அங்கிகள், வளி, நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்டதும் புவியின் மேற்பரப்பில் உள்ளதும் தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஊடகத்தை வழங்குவதும் மாற்றமடையக் கூடியதுமான உடலாகும்.
- மண்ணில் அடங்கியுள்ள அடிப்படைக் கூறுகளையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் கலந்துரையாடுக.

திண்மப் பதார்த்தங்கள் : மண் கனிப் பொருள்களும் சேதனப் பதார்த்தங்களும்

- மண் கனிப் பொருள்கள் - மணல், அடையல், களித்துணிக்கைகள்
- மண் கனிப்பொருள்களின் முக்கியத்துவம்
- மணலும் அடையலும்
உதாரணம்: நீரைப் பற்றி வைத்திருக்கும் ஆற்றல்
- இவை மண்ணின் பௌதிக இயல்புகளின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும்.
உதாரணம் : நீரைப் பற்றி வைத்திருக்கும் ஆற்றல்.
- களி
 - இரசாயன இயல்புகளின் மீது பிரதானமாகச் செல்வாக்குச் செலுத்தும்
 - நீரை அகத்துறிஞ்சும் ஆற்றலும் தேக்கி வைக்கும் ஆற்றலும் அதிகமாகும்.
 - மண்ணுடன் சேரும் வெவ்வேறு நச்சுத் தன்மையான அயன்களை அகத்துறிஞ்சி அவற்றினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளை இழிவாக்கும்.
 - கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு உயர்வானது.
- மண் சேதனப் பதார்த்தங்கள்
தாவர, விலங்குப் பகுதிகள் பிரிந்தழிவதன் மூலம் உருவாகி மண்ணுடன் சேர்க்கும் பதார்த்தங்கள்
- மண் சேதனப் பதார்த்தங்களின் முக்கியத்துவம்
 - தாவர போசணை வழங்கியாக
 - இரசாயன இயல்புகள் விருத்தியடைதல்
 - கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு உயருதல்
 - பௌதிக இயல்புகள் விருத்தியடைதல்
 - மண் கட்டமைப்பு விருத்தியடைதல்
 - உயிரியல் இயல்புகள் விருத்தியடையும்.
 - நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு அதிகரித்தல்.

- மண்ணீர்
 - மண் துணிக்கைகளுக்கிடையில் உள்ள நுண்துளைவெளிகளில், மண்துணிக்கையைச் சூழ இறுக்கமாக ஒட்டிக் காணப்படும் நீர்.
 - பின்வருமாறு மண்ணீரை வகைப்படுத்த முடியும் எனக்குறிப்பிட்டு அவற்றைப் பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்

- வகைப்படுத்தல்
 - பௌதிக முறை
 - ஈர்ப்பு நீர்
 - மயிந்துளைக் கவர்ச்சி நீர்
 - பருகு நீர்

- உயிரியல் முறை வகைப்படுத்தல்
 - தாவரத்தினால் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய நீர்
 - தாவரத்தினால் பெற்றுக்கொள்ள முடியாத நீர்
 - மேலதிக நீர்

- மண்ணீரின் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.

- மண் வளி

மண்ணிடைவெளிகளில் உள்ள நுண்ணிதுளைவெளிகளில் தேங்கிக் காணப்படும் வளி மண்வளி எனப்படும்.

 - மண் வளியின் முக்கியத்துவம்பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்

- மண்ணங்கிகள் -

மண்ணினுள் வாழும் வெவ்வேறு பருமனுடைய அங்கிகள்

 - பேரங்கிகள் : உடலின் அகலம் 2mm ஐ விட அதிகமான அங்கிகள் உதாரணம்: மண்புழு
 - இடைநிலையங்கிகள் : உடலின் அகலம் 2mm -0.2mm அளவுகொண்ட அங்கிகள் உதாரணம்: இலைக்கன், சிற்றுண்ணி (மைற்று)
 - நுண்ணங்கிகள் : உடலின் அகலம் 0.2mm யை விடக் குறைவான அங்கிகள் உதாரணம்: பங்கசு, பற்றீரியா, புரற்றோசோவா, அல்கா

- மண்ணங்கிகளின் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்

- மண்ணில் உள்ள நீரின் அளவை அளக்கும் முறையை விவரித்து மண் மாதிரிகள் சிலவற்றின் மண் ஈரலிப்பின் சதவீதத்தை கணிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள். இங்கு மாணவர்கள் பின்வரும் திறன்களைப் பெற்றுக் கொள்வது அவசியம் என்பதைக் கவனத்திற் கொள்ளுங்கள்.
 - மண் ஈரலிப்புச் சதவீதத்தை அளப்பதற்குத் தேவையான உபகரணங்களை இனங்கண்டு அவற்றைப் பயன்படுத்துதல்.
 - மண் ஈரலிப்பைத் துணிவதற்குத் தேவையான தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளல்.
 - பெறப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டு ஈரலிப்புச் சதவீதத்தைத் துணிதல்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- மண்ணின் அடிப்படைக் கூறுகள் - Basic components of soil
- கற்றயன் மாற்றீட்டுக் கொள்ளளவு - Cation exchange capacity
- கிடைக்கத்தக்க நீர் - Availbale water
- மண் கனிப்பொருட்கள் - Soil minerals

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மண்மாதிரி
- ஓகர்
- தராசு
- ஆவியாக்கற் கின்னம்
- கனலி
- உலர்த்திgPl;Lf;fhd mwpTWj;jy;fs; :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- மண்ணை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்
- மண்ணின் அடிப்படைக் கூறுகளைப் பெயரிட்டு விவரிப்பார்.
- மண்ணின் வெவ்வேறு கூறுகளின் முக்கியத்துவத்தை எழுதிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம்3.2: மண் பௌதிக இயல்புகளை விவரப்பார்.

பாடவேளைகள் : 10

- கற்றற் பேறுகள் :**
- மண்ணின் பௌதிக இயல்புகளைப் பெயரிட்டு அவ்வொவ்வோர் இயல்பையும் வரையறுப்பார்.
 - மண்ணின் ஒவ்வொரு பௌதிக இயல்பினதும் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
 - மண்மாதிரிகளின் அமைப்பையும் இழையமைப்பையும் துணிவார்.
 - மண்மாதிரிகளின் உண்மை அடர்த்தியையும் தோற்ற அடர்த்தியையும் துணிவார்.
 - மண்மாதிரிகளின் நுண்டுளைத்தன்மையைக் கணிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்ற மண்மாதிரிகள் சிலவற்றை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவற்றை அவதானிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும். தொட்டு உணரக்கூடிய, கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடிய இயல்புகளை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி பாடத்தை ஆரம்பித்தல்.
- மண்ணின் பௌதிக இயல்புகளை வரையறுத்தல்
மண்ணின் வெளிப்புறத்தே அவதானிக்கத்தக்க இயல்புகள் பௌதிக இயல்புகள் எனப்படும்.
- மண்ணின் பிரதான பௌதிக இயல்புகளாகப் பின்வருவனவற்றைக் குறிப்பிடுங்கள்
 - மண் இழையமைப்பு
 - மண் அமைப்பு
 - மண் அடர்த்தி
 - மண் நுண்டுளைத்தன்மை
- மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பௌதிக இயல்புகளை இனங்கண்டு அவற்றின் முக்கிய அம்சங்களைப் பட்டியல்படுத்தச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- அப்பௌதிக இயல்புகளை அளவிட மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்
- 'மண்' இழையமைப்பு என்பதை வரைவிலக்கணமொன்றினைக் கட்டியெழுப்ப மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- மண்ணில் அடங்கியுள்ள மணல், அடையல், களித்துணிக்கைகளின் சார்பு விகிதமே மண் இழையமைப்பு எனப்படுகின்றது.
- மண் இழையமைப்பு பயிர்ச்செய்கையில் முக்கியத்துவம் பெறும் விதத்தை மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்
 - மண்ணின் நீர்பற்றல் நீர் வெளியேறல் பற்றிய தகவல்களைப் பெற முடிதல்.
உதாரணம்: மணல்மண் - இலகுவாக நீர் வெளியேறுதல்.
களிமண் - நீர் தேங்கியிருத்தல்.
 - மண்ணில் நீர்வடிப்புச் செய்யவேண்டுமா எனத் தீர்மானித்தல்
 - பயிருக்கு நீர் வழங்கப்பட வேண்டி கால இடைவெளியைத் தீர்மானித்தல்
 - யாதேனும் மண், பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமானதா என்பதையும் அவ்வாறாயின் பயிரிடப்பட வேண்டிய பயிர்வகைகள் எவை என்பதையும் தீர்மானித்தல்.
 - மண்ணைப் பண்படுத்தத் தேவையான உபகரணங்களைத் தீர்மானித்தல்.
 - போசணைப் பொருள் வழங்குவதற்குரிய கால இடைவெளியைத் தீர்மானித்தல்
 - மட்காப்பு முறைகளைத் தீர்மானித்தல்
- பின்வரும் செய்முறை வழியாக மண் இழையமைப்பைத் துணிவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
நீர்மானி முறை
 - பொருத்தமான அளவு மண் மாதிரியை நிறுத்து எடுத்தல்

மணல் மண் 100g

வேறு மண் ஆயின் 50g

- மண் ஈரலிப்பின் அளவைத் தீர்மானிப்பதற்கு வேறு உப மாதிரிகளைப் பயன்படுத்துதல்
- பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட உபமாதிரிக்கு 5% கல்கன் கரைசலை (சோடியம் ஹெக்சாமைற்றா பொசுபேற்று) சேர்த்து 12 மணித்தியாலம் வரை ஊற விடுதல். (வகுப்பறைப் பரிசோதனைகளில் 10 நிமிடங்கள் போதுமானது)
- மேற்கூறிய மாதிரியை உலோகக் குவளையினுள் இட்டு பொறிமுறைக் கலத்தல் மூலம் நிமிடத்திற்கு 16000 சுற்று வீதத்தில் 2 நிமிடங்கள் கலக்குதல். (வகுப்பறைப் பரிசோதனையில் கண்ணாடிக் கோலினால் 10 நிமிடங்கள் கலக்குவது போதுமானது)
- கரைசலின் 1லீற்றரை உயரமான அளக்கும் சாடியினுள் எடுத்து 1 லீற்றர் ஆகும்வரை காய்ச்சி வடித்த நீர் இடுதல்.
- சாடியின் வாயை மூடி பல தடவைகள் மேல் கீழாகத் திருப்பியவாறு குலுக்குதல்.
- நுரை கலைந்து செல்ல ஏமைல் மதுசாரம் 3 துளிகளை கரைசலின் மேலே சேர்த்து நீர்மானியை அதனுள் இடுதல்.
- ஒரு லீற்றர் அளவுச்சாடியில் 50 மில்லிலீற்றர் கல்கன் கரைசலை வேறாக எடுத்து இதனை காய்ச்சி வடித்த நீரிட்டு ஒரு லீற்றர் ஆகுமாறு கட்டுப்பாட்ட செறிவுக்கமைய தெரிவு செய்க. இதன் வாயை மூடி சில நிமிடங்கள் ஓய்வாக வைத்து நீர்மானியை இடுதல்.
- கரைசலை ஓய்வாக வைத்து 2 நிமிடங்களின் பின்னரும் 2 மணித்தியாலங்களின் பின்னரும் வாசிப்புக்களைப் பின்வரும் முறையில் பெறுதல்.

இரண்டு நிமிடங்களில் நீர்மானி அமிழும் ஆழம் - h_1

2 மணித்தியாலங்களில் நீர்மானி அமிழும் ஆழம் - h_2

இரண்டு சாடிகளிலும் நிலவும் வெப்பநிலையை அளந்து கொள்க.

கரைசலை ஓய்வில் வைத்து 2 நிமிடம், 2 மணித்தியாலம் ஆகிய நேரங்களில் வாசிப்புகளை பின்வருமாறு பெறுக.

இரண்டு நிமிடத்திற்கு நீர்மானி அமிழ்ந்த ஆழம் - H_1

இரண்டு மணித்தியாலங்களில் நீர்மானி அமிழ்ந்த ஆழம் - H_2

மண் மாதிரியின் உலர்நிறை = M_s

இரண்டு நிமிடங்களில் கரைசலின் வெப்பநிலை - T_1 °C

இரண்டு நிமிடங்களில் கட்டுப்பாட்டு தொகுதியின் வெப்பநிலை - T_2 °C

இரண்டு நிமிடங்களில் கரைசலின் வெப்பநிலை - T_3 °C

இரண்டு நிமிடங்களில் கட்டுப்பாட்டு தொகுதியின் வெப்பநிலை - T_4 °C

வழு திருத்தற் காரணியை கணித்தல்

வழு திருத்தற் காரணி (வெப்பநிலை 20 °C க்கு அண்மிக்கும்போது)

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

வழு திருத்தற் காரணி (வெப்பநிலை 20 °C க்கு குறையும்போது)

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

வாசிப்பை செம்மையாக்கல்

கட்டுப்பாட்டு தொகுதியின் வாசிப்புகள் (h') = h + வழு திருத்தற்காரணி

மண் கரைசலின் வாசிப்பு (H') = H + வழு திருத்தற்காரணி

கணித்தல்

USDA முறை

$$\text{கனி, அடையல் சதவீதம்} = \frac{H_1^1 - h_1^1 \times 100}{M_s}$$

$$\text{கனி, அடையல் சதவீதம்} = 100 - (\text{கனி} + \text{அடையல் சதவீதம்})$$

$$\text{மணல் சதவீதம்} = \frac{H_2^1 - h_2^1 \times 100}{M_s}$$

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

இங்கு பெறப்பட்ட சதவீதம் பெறுமானங்களை இழையமைப்பு முக்கோணியில் இட்டு இழையமைப்பு வகையைத் தீர்மானிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.

இழையமைப்பு முக்கோணத்தின் துணையுடன் இழையமைப்பு வகுப்பைக் காண்பதற்கு பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துங்கள்

- பெற்ற மண்சதவீதம் பெறுமானத்தை இழையமைப்பு முக்கோணத்தின் மணல் புயத்தில் குறித்தல்.
 - அப்புயத்தில் இருந்து அடையல் புயத்திற்குச் சமாந்தரமாக நேர்கோடு ஒன்றை அமைத்தல்.
 - பெற்ற அடையல் சதவீதம் பெறுமானத்தை அடையல் புயத்தில் குறித்தல்.
 - அவ்விடத்தில் இருந்து கனிப் புயத்திற்குச் சமாந்தரமான நேர்கோடு ஒன்றை வரைதல்.
 - பெற்ற கனிச் சதவீதத்தை கனிப்புயத்தில் குறித்தல்.
 - அப்புள்ளியில் இருந்து மணல் புயத்திற்கு சமாந்தரமாக கோடு ஒன்றை வரைதல்.
 - இம்முக்கோணத்தின் மூன்று கோடுகளும் சந்திக்கும் இடத்தில் உள்ள வகுப்பு அம்மண்ணுக்குரிய இழையமைப்பு வகுப்பாகும் என மாணவர்களுக்கு விளக்கவும்.
- இச்செயற்பாட்டின் இறுதியில் எல்லா மாணவர்களும் பின்வரும் திறன்களைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும் என்பதைக் கருத்திற் கொள்ளுங்கள்.
 - மண் மாதிரியைத் திருத்தமாக அளத்தல்.
 - நீர்மானியைப் பயன்படுத்தி வாசிப்பைப் பெறுதல்.
 - பெற்ற வாசிப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு மணல், அடையல், கனி என்பவற்றின் சதவீதத்தைத் துணிதல்.
 - இழையமைப்பு முக்கோணியைப் பயன்படுத்தி இழையமைப்பு வகுப்பைக் கண்டறிதல்.
 - மண் அமைப்பு என்பதற்கான வரைவிலக்கணமொன்றினைக் கட்டியெழுப்புமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

மண்ணில் காணப்படும் மணல், அடையல், கனித்துணிக்கைகளின் வெவ்வேறு பிணைப்புக் காரணிகள் மூலம் ஒன்றோடொன்று பிணைந்து உருவாக்கியுள்ள மண்திரள்களின் வடிவமே மண் அமைப்பு எனப்படும்.

- மண் கட்டமைப்பு பயிர்ச்செய்கையில் முக்கியத்துவம் பெறும் விதத்தைப் பின்வரும் விடயங்களின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
- மண் ஈரலிப்பு, மண் இழையமைப்பு பற்றிய கருத்தைப் பெறல்.
- மண் சேதனப் பொருள்கள் மாற்றமடைந்து மண் போசணைப் பொருள்களாதல் தொடர்பான கருத்தைப் பெறுதல்.
- தாவர வேர்களின் செயற்பாடு தொடர்பாக அறிந்து கொள்ளல்.
- மண் வளம் தொடர்பான கருத்தைப்பெறுதல்.
- மண்ணரிப்பு தொடர்பான கருத்தைப் பெறலும் அதற்குத் தீர்வு காணல் இலகுவாக்கலும்.
- மண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு பற்றிய கருத்தைப் பெறுதல்.

மண் அமைப்பைத் துணிவதைப் பின்வரும் படிமுறைகளினூடாக மேற்கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

- மண் கட்டமைப்பை நிர்ணயிப்பதற்குப் பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவு செய்தல்.
- மண் மேற்பரப்பில் உள்ள புற்பூண்டுகள், கரடுமுரடான பொருள்களை அகற்றுதல்.
- மண்வெட்டியைப் பயன்படுத்தி 3Kg திணிவு கொண்ட மண் பாளத்தை வெட்டி எடுத்தல்.
- 2 நாட்கள் வரை உலர்வான இடத்தில் வைத்து உலர்த்துதல்.
- இம்மண்பாளத்தை 2m உயரத்திலிருந்து சீமெந்து தரையின் மீது சுயாதீனமாக விழ விடுதல்.
- சிதறும் மண் திரள்களின் வடிவத்துக்கு அமைவாக மண்ணின் கட்டமைப்பைத் தீர்மானித்தல்.

• மண் அடர்த்தி - வரைவிலக்கப்பணப்படுத்தல்

- தோற்றவடர்த்தி, உண்மையடர்த்தி என இரு வகைப்படும் என மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்
- தோற்றவடர்த்தி
மண் இயற்கையான அமைப்பு அவ்வாறே காணப்படும் நிலையில் மண்ணின் ஓரலகக் கனவளவில் உள்ள திண்மப் பதார்த்தங்களில் திணிவு தோற்றவடர்த்தி எனப்படும்.

மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி (ρ_b) = $\frac{\text{மண்ணின் திண்மப் பதார்த்தங்களின் அடர்த்தி (Ms)g}}{\text{மண் மாதிரியின் மொத்தக் கனவளவு (Vt)cm}^3}$

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_t} \text{ gcm}^{-3}$$

- தோற்றவடர்த்தியின் முக்கியத்துவத்தை பின்வரும் விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடுக.
- மண் இறுக்கமடைந்துள்ள அளவு பற்றிய கருத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு உதாரணம் தோற்றவடர்த்தி உயர்வானதாயின் மண் இறுக்கம் அதிகமாகும். (களிமண் 1.4 gcm⁻³, மணல்மண் 1.6 gcm⁻³ விடக் குறைவாகும்)
- மண் தேக்கி வைத்துக் கொள்ளக்கூடிய நீரின் அளவைப் பற்றிய கருத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு.
- மண்ணினுள் தாவரவேர்கள் வளர்வதற்காக காணப்படும் இடவசதி தொடர்பான அறிவைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு
- பின்வரும் செயற்பாட்டினூடாக தோற்றவடர்த்தியைக் காண்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - 10cm உயரமான கல்வளைசுக் குழாய்த் துண்டைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்
 - குழாயின் கூரிய முனையை அடர்த்தி துணியப் போகும் நிலத்தின் அதன்மீது வைத்து மரக்கட்டையொன்றை வைத்து சுத்தியலினால் தட்டுதல்.

- கல்வனைசுக் குழாயின் மேலே அல்லது கீழே அகற்றப்பட்ட மண்ணிலிருந்து உப மாதிரியைப் பெற்று ஆவியாக்கற் தட்டில் இட்டு 105°C களியை இட்டு நீரை அகற்றுதல்.
- உபமாதிரியை பயன்படுத்துவதன் மூலம் கல்வனைசு குழாயினுள் உள்ள மண்ணின் ஈரலிப்பை கணித்துக் கொள்க.
- உலர் மண்ணினி நிறையை நிறுத்துக் கொள்க.
- மண் மாதிரியின் கரைசலை கல்வனைசு குழாயினுள் இட்டு கனவளவைப் பெறுதல்.

- பின்வரும் கணித்தல்களை மேற்கொள்ள மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்துக.

$$\begin{aligned}
 \text{ஆவியாக்கற் தட்டின் திணிவு} &= M_1g \\
 \text{ஈரலிப்பான மண் + ஆவியாக்கற் தட்டின் நிறை} &= M_2g \\
 \text{உலர் மண் + ஆவியாக்கற் தட்டின் நிறை} &= M_3g \\
 \text{உப மாதிரியிலுள்ள நீரின் திணிவு} &= M_2 - M_3g \\
 \text{உலர் மண்ணின் திணிவு} &= M_3 - M_1g
 \end{aligned}$$

உப மாதிரியிலுள்ள நீரின் திணிவு

$$= \frac{M_2 - M_3}{M_3 - M_1} = M_f$$

கல்வனைசு குழாய்த்துண்டின் திணிவு

$$= M_4g$$

கல்வனைசு குழாய்த்துண்டு + மண்மாதிரியின் திணிவு

$$= M_5g$$

கல்வனைசு குழாய்த்துண்டினுள் உள்ள ஈரமண்ணின் மொத்த திணிவு = $M_5 - M_4g$

கல்வனைசு குழாய்த்துண்டினுள் உள்ள உலர்மண்ணின் மொத்த திணிவு

$$(M_s) = \frac{M_5 - M_4}{1 + M_f} g$$

$$\text{மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி} = \left(\frac{M_s}{\pi r^2 h} \right) g \text{ cm}^{-3}$$

- உண்மை அடர்த்தியை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்.
- மண்ணின் திண்மப் பதார்த்தங்களின் திணிவு, திண்மப் பதார்த்தங்களின் கனவளவு என்பவற்றுக்கிடையிலான விகிதம் உண்மை அடர்த்தி எனப்படும்.

$$\text{உண்மை அடர்த்தி } (\rho_b) = \frac{\text{திண்ம பதார்த்தங்களின் திணிவு (Ms)}}{\text{திண்ம பதார்த்தங்களின் கனவளவு (Vs)}}$$

- உண்மை அடர்த்தியின் முக்கியத்துவத்தை மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - உண்மை அடர்த்தியைக் காண்பதற்கான பின்வரும் செயற்பாடுகளைச் செய்ய மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக
 - தேவையான இடத்தில் இருந்து மண்மாதிரியைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல்.
 - மண்மாதிரியை வளியில் உலர்த்துதல்.
 - உரலினுள் இட்டு துகளாகும் வரை உலக்கையினால் இடித்து பின் 0.2mm அரிதட்டினால் அரித்துக் கொள்ளுதல்.
 - தன்னீர்ப்புக் குப்பியின் திணிவை நிறுத்துக் கொள்ளுதல்.
 - தன்னீர்ப்புக் குப்பியின் அரைவாசியளவுக்கு மண்ணால் நிரப்பி அதனை நிறுத்துக் கொள்ளுதல்.
 - தன்னீர்ப்புக் குப்பியினுள் உள்ள மண் மூடும் வரை காய்ச்சி வடித்த நீரினை இட்டு மணல் வெப்பத் தட்டில் வெப்பமேற்றுவதன் மூலம் வாயுக்களை அகற்றிக் கொள்ளல்.

- தன்னீர்ப்புக் குப்பி குளிர்ந்த பின் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் நிரப்பி அதன் திணிவைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல்.
- தன்னீர்ப்புக் குப்பியை தூய்மையாக்கி அதனை முழுமையாக நீரினால் நிரப்பி மீண்டும் திணிவைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல்.

பின்வருமாறு கணித்தலைச் செய்யும்படி மாணவர்க்கு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.

$$\text{வெறும் தன்னீர்ப்புக் குப்பியின் திணிவு} = M_1g$$

$$\text{தன்னீர்ப்புக் குப்பி + உலர் மண் திணிவு} = M_2g$$

$$\text{தன்னீர்ப்புக் குப்பி + மண் + நீரின் திணிவு} = M_3g$$

$$\text{தன்னீர்ப்புக் குப்பி + நீரின் திணிவு} = M_4g$$

$$\text{தன்னீர்ப்புக் குப்பி முழுமையாக நிரம்பியுள்ளபோது அதிலுள்ள நீரின் நிறை} = (M_4 - M_1) g$$

$$\text{தன்னீர்ப்புக் குப்பியிலுள்ள நீரின் கனவளவு} = \frac{(M_4 - M_1)}{\rho w} \text{ cm}^3$$

$\rho w =$ நீரின் அடர்த்தி 1 g cm^{-3} எனக் கருதலாம்.

நீரின் அடர்த்தி நீரின் வெப்பநிலைக்கமைய மாறுபடும். செம்மையான கணித்தலுக்கு நீரின் வெப்பநிலையை அளந்து அதற்குரிய அடர்த்தியைப் பயன்படுத்துக.

$$\text{தன்னீர்ப்புக் குப்பி உள்ள மண் நீரில் கரைந்துள்ள நீரின் திணிவு} = (M_3 - M_2) g$$

$$\text{தன்னீர்ப்புக் குப்பி உள்ள மண் நீரில் கரைந்துள்ள நீரின் கனவளவு}$$

$$= \frac{(M_3 - M_2)}{\rho w} \text{ cm}^3$$

$$\text{தன்னீர்ப்புக் குப்பியில் உள்ள மண்ணின் கனவளவு} = \frac{(M_4 - M_1) - (M_3 - M_2)}{\rho w} \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{உண்மையடர்த்தி} &= \frac{\text{உலர் மண்ணின் திணிவு}}{\text{மண்ணின் திண்மப் பதார்த்தங்களின் கனவளவிற்குச் சமமான நீர்க் கனவளவின் திணிவு}} \\ &= \frac{(M_2 - M_1)g}{(M_4 - M_1)g - (M_3 - M_2)g} \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

- இச்செயற்பாட்டில் பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக கவனஞ் செலுத்தவும்.
 - வாசிப்புக்களைத் திருத்தமாகப் பெறுதல்.
 - தன்னீர்ப்புக் குப்பியைச் சரியாகக் கையாளுதல்.
 - திருத்தமாகக் கணித்தல்
- மண் நுண்டுளைத் தன்மையை வரைவிலக்கணப்படுத்துக.

மண்ணின் மொத்தக் கனவளவிற்கும் மண்வெளிக் கனவளவிற்கும் இடையிலான விகிதம் மண்நுண்டுளைத் தன்மை எனப்படும்.

$$\text{மண் நுண்டுளைத்தன்மை} = \frac{\text{மண் துளைவெளிவலயத்தின் கனவளவு}}{\text{மண்ணின் மொத்தக் கனவளவு}} \times 100$$

- மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மை தோற்ற அடர்த்திக்கேற்ப மாற்றமடையும் என மாணவர்களுக்குத் தெளிவுபடுத்துக.
- தோற்றவடர்த்தி, உண்மையடர்த்தி ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பை பின்வரும் முறையில் காண்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.

$$\text{மண்நுண்டுளைத் தன்மை } \rho_E = \left(1 - \frac{\text{தோற்றவடர்த்தி}}{\text{உண்மையடர்த்தி}} \right) \times 100$$

$$\rho_E = 1 - \frac{\rho_B}{\rho_s} \times 100$$

தோற்றவடர்த்தி நுண்டுளைத்தன்மைக்குமிடையில் காணப்படும் எதிர்விகிதத் தொடர்பைக் கலந்துரையாடவும்.

- மண் நுண்டுளைத் தன்மையின் முக்கியத்துவத்தை மாணவருடன் கலந்துரையாடவும்.
 - மண்ணின் இழையமைப்பை பற்றிய கருத்தைப் பெறல்.
 - மண்ணின் நீர் வடிந்தோடுதல் பற்றிய கருத்தைப் பெறல்.
 - மண்ணின் நீர் அகத்துறிஞ்சல் பற்றிய கருத்தைப் பெறல்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- மண் பௌதிக இயல்புகள் - Physical properties of soil
- மண் இழையமைப்பு - Soil texture
- மண் கட்டமைப்பு - Soil structure
- தோற்றவடர்த்தி - Bulk / Apparance density
- உண்மையடர்த்தி - True density

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மண்மாதிரி, கலக்கி, கலக்கன் கரைசல், அளக்குஞ் சாடி, காய்ச்சி வடித்த நீர், ஏமைல் அற்ககோல், நீர்மானி, இழையமைப்பு முக்கோணி, கல்வனைசுக் குழாய்த்துண்டு, கனலி, தராசு, 0.2 செ.மீ அரிதட்டு, தன்னீர்ப்புக் குப்பி, முகவை, நீர்த் தொட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- மண்ணின் பௌதிக இயல்புகளைப் பெயரிடல்.
- மண்ணின் பௌதிக இயல்புகளின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- மண் மாதிரிகளின் உண்மையடர்த்தி, தோற்றவடர்த்தி ஆகியவற்றைத் தீர்மானித்தல்
- மண் மாதிரியின் நுண்டுளைத் தன்மையைத் தீர்மானித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.3: மண்ணின் நீர்பற்றுக் கொள்ளளவு தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளை ஆராய்ந்து பார்ப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற்பேறுகள் :

- மண்ணீர்க் கொள்ளளவு என்றால் என்னவென அறிமுகப்படுத்துவார்.
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவு தொடர்பான கோட்பாடுகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- உலர் மண்ணினால் நிரப்பப்பட்ட துளையிடப்பட்ட குவளைகள் சிலவற்றுக்கு குறித்த கனவளவு கொண்ட நீரினை இடுமாறு மாணவர்களுக்குக் கூறுங்கள். பின் குவளையிலிருந்து வெளியேறும் நீரின் கனவளவை அறிந்து ஆரம்ப நீரின் கனவளவுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்க வழிகாட்டுங்கள். இதன்மூலம் மண்ணீர்க் கொள்ளளவை விளங்கிக் கொள்ளும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்.
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவு என்னும் பதத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்துக. (மண்ணீர்க் கொள்ளளவு என்பது புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக மண் நீரைப் பற்றி வைத்திருக்கும் விசை ஆற்றல் என வரைவிலக்கணப்படுத்த முடியும்.)
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவின் முக்கியத்துவத்தை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - உதாரணம் • மண்ணீர்க் கொள்ளளவு தொடர்பான விளக்கம் இருப்பதன் காரணமாக மண் உலர்வதைத் தடுக்க முடியும்.
 - மண்ணிற்கு இடப்பட்ட போசணைப் பதார்த்தங்கள் கழுவியெடுத்துச் (leaching) செல்லப்படாது.
 - மண்ணுக்கு இடப்பட்ட பீடைநாசினிகள் அகற்றப்படாது.
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் தொடர்பாக கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்
 - மண்வளி
 - சேதனப்பதார்த்தங்கள்
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவு உச்சப் பெறுமானத்தை அடையும் சந்தர்ப்பத்தை மாணவர்களிடம் வினவுங்கள்
 - வயற் கொள்ளளவு நிலை
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவைத் துணிவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள். இச்செயற்பாட்டின் இறுதியில் எல்லா மாணவர்களும் பின்வரும் திறன்களைப் பெற்று இருக்க வேண்டும்.
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவை துணிவதற்குத் தேவையான உபகரணங்களை இனங்காணவும் அவற்றைப் பயன்படுத்தவும் தேவையான திறன்கள்.
 - வெவ்வேறு மண்மாதிரிகளில் நீர்க் கொள்ளளவைத் துணிவதற்குத் தேவையான வாசிப்புகளைப் பெற்றுக் கொள்ளல்.
 - வாசிப்புகளைக் கொண்டு களத்தின் நீர் கொள்ளளவை கணித்தல்.
 - மண்ணின் நீர்ப் பற்றுந் திறனின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் மூன்று தோற்றப்பாடுகள் உண்டு எனக் குறிப்பிட்டு அவற்றை விவரிப்பார்.
 - ஒட்டப்பண்பு, பிணைவு விசை
 - மேற்பரப்பிழுவிசை
 - நீரின் முனைவுத்தன்மை

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- வயற் கொள்ளளவு - Field capacity
- ஒட்டப்பண்பு, பிணைவு விசைகள் - Adhesive and cohesive forces

-
- மேற்பரப்பிழுவிசை - Surface tension
 - நீரின் முனைவுத் தன்மை - Polarity of water

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- மண்ணீர்க் கொள்ளளவை அறிமுகப்படுத்தல்.
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கூறுதல்.
- மண்ணீர்க் கொள்ளளவின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் தோற்றப்பாடுகளை விவரித்தல்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மண் கொண்ட பாத்திரம்
- பொலித்தீன் தாள்
- இறப்பார் வார்
- உருளை வடிவக் குழாய்
- நிறையை அளப்பதற்கான தராசு
- கனலி
- பெத்திரிக் கிண்ணங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.4 : நிலநீரின் முக்கியத்துவத்தை இனங்காண்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- நிலநீர் என்றால் என்னவென அறிமுகப்படுத்தி அதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
 - நிலநீர் வகைகளைக் கூறுவார்.
 - நீரேந்திகளை அறிமுகப்படுத்தி அவற்றை வகைப்படுத்துவார்.
 - நிலநீரின் மீள்நிரப்பலை அறிமுகப்படுத்துவார்.
 - மீள்நிரப்பலின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
 - மீள்நிரப்பல் முறைகளை விவரிப்பார்.
 - மீள்நிரப்பலை மேம்படுத்தும் முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- நீர்வட்டத்தையும் அதன் கூறுகளையும் மாணவர்களுக்கு ஞாபகப்படுத்தி மழைநீர் தரையின் உட்புறத்திற்குச் செல்லும் என்பதைக் கூறி பாடத்தை ஆரம்பித்தல்.
- நிலநீர் என்றால் என்ன என்பதை அறிமுகப்படுத்துக.
புவி மேற்பரப்பிற்குக் கீழாக மண்ணிடைவெளிகளில் பாறைகளுக்கிடையில், குழிகளினுள் நிரம்பிக் காணப்படும் நீர் நிலநீர் எனப்படும். மழைவீழ்ச்சி, மூடுபனி, உறைபனி என்பவை காரணமாக நிலநீர் கிடைக்கின்றது. இவை நீரேந்திகள், ஊற்றுக்கள், கிணறுகள் என்பவற்றின் மூலங்களாகும். நிலநீரின் உயர் எல்லை நிலநீர் மட்டமாகக் கருதப்படும்.
- நிலநீரைப் பின்வரும் முறைகளில் வகைப்படுத்த முடியும்.

வகுப்பு I - விசேடித்த நிலநீர்

இயல்புகள் - மொத்த திண்மப் பதார்த்தம் 500 mg/l நில நீரின் தன்மை மோசமடையச் செய்யக்கூடிய அளவான மாசுக்களைக் கொண்டிருத்தல்.

வகுப்பு II - குடிநீரின் தன்மையைக் கொண்ட நீர்

இயல்புகள் - மொத்த திண்மப் பதார்த்தங்கள் 500 mg/l எனும் அளவிற் கொண்டதும், நிலநீரின் தரத்தை பாதிக்காத அளவான மாசாக்கிகளைக் கொண்டிராமையும்.

வகுப்பு III - எல்லைப்படுத்தப்பட்ட பயன்பாட்டுடைய நிலநீர்

இயல்புகள் - மொத்த திண்மப் பதார்த்தங்களை $3000 \text{ mg/l} - 10\,000 \text{ mg/l}$ எனும் அளவில் கொண்டுள்ளது.

வகுப்பு IV - உவர்நீர்

இயல்புகள் - மொத்த திண்மப் பதார்த்தத்தின் அளவு $10\,000 \text{ mg/l}$ விட அதிகம் கொண்டிருத்தல்.

- நீரேந்தி என்றால் என்ன என்பதை அறிமுகப்படுத்துக
 - நிலத்திற்குக் கீழாக அமைந்துள்ளதும் நீரை ஊடுபுகவிடத்தக்க பாறைப் படை என அறிமுகப்படுத்தலாம்.
நீரேந்திகளை பின்வரும் முறைகளில் வகைப்படுத்த முடியும்
 1. ஆட்டிசியன்
இது அதிக ஆழத்தில் அமைந்திராத நீராகும். உதாரணம்: கிணறு
 2. ஆட்டிசியன் அல்லாத
ஊடுபுகவிடாத பாறைப்படைகள் இரண்டுக்கு இடையே உள்ள நீர் அதிக அழுக்கத்தின் கீழ் மாத்திரம் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

3. பகுதியாக மட்டுப்படுத்தப்பட்ட (semi confine aquifer) நிரப்பிகள்.

இந்த நிரப்பிகளின் மேல் அல்லது கீழான படை பகுதியாக ஊடுபுகவிடக்கூடியது.

4. Perched நிரப்பிகள் - Perched aquifer - நீர் மட்டுப்படுத்தப்பட இடப்பரப்பில் பரந்து காணப்படும்.

- நிலத்தடி நீரின் மீள்நிரம்பல் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்
 - மேற்பரப்புநீர் நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கிப் பயணித்து நிலத்தடி நீருடன் சேரும் செயன்முறை. இச்செயற்பாடு இயற்கையாகவோ (உதாரணம்: மழைவீழ்ச்சி) அல்லது செயற்கையாகவோ (மானிடச் செயற்பாடுகள்) காரணமாக நடைபெறலாம்.
- நீலநீரின் மீள் நிரம்பல் முறைகளைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுக
 - பரவல் மீள் நிரம்பல் - மழைநீர் ஊடுவடிதல் மூலம் நிலநீர் மட்டத்தினை நோக்கி பெருமளவில் பரவல் அடையும். இதனை பிரதேச / இடத்துக்குரிய அல்லது நேரடி மீள் நிரம்பல் என அறிமுகப்படுத்த முடியும்.
 - மைய மீள் நிரம்பல்
மேற்பரப்பு நீர் மூதல்களின் (உதாரணம்: நீர்த்தேக்கம், நீர்வீழ்ச்சி, ஆறுகள்) கீழாகக் காணப்படும் நீர் நீரேந்திகளை நோக்கி அசைகின்றது. இது நேரடியற்ற (நிரந்தரமற்ற) மீள்நிரம்பல் என அழைக்கப்படும்.
- மீள்நிரம்பலை விருத்தி செய்ய எடுக்கக்கூடிய முக்கிய செயற்பாடுகளை கலந்துரையாடுக
வடிகால் / பாத்திகள் / குழிகள் / கிணறு ஆகியன அமைத்தல்.
நீர் ஊடுவடிதலை அதிகரிப்பதற்கு உத்திகளை ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நில நீர் - Ground Water
- ஆட்டசியன் நீரேந்தி - Artesian aquifer
- நில நீர் மீள்நிரம்பல் - Recharge of water

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- நிலநீர் என்பதை அறிமுகப்படுத்துதல்
- நிலநீரை வகைப்படுத்துதல்.
- நீரேந்திகளை வகைப்படுத்துதல்
- நிலத்தடிநீர் மீள்நிரம்பலை அறிமுகப்படுத்தல். அதன் முக்கியத்துவத்தையும் செயற்பாடையும் விளக்குதல்.
- மீள்நிரம்பலை விருத்தி செய்வதற்குப் பின்பற்ற வேண்டிய நடைமுறைகள் .

தேர்ச்சி மட்டம் 3.5 : மட்காப்பு முறைகளைக் கைக்கொள்வார்.

பாடவேளைகள் : 09

கற்றற் பேறுகள் : • மண் வளங்குன்றலை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.

- மண் வளங்குன்றலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை விவரிப்பார்.
- மண் தாக்கத்தைப் பரிசோதனை ரீதியாக முடிவுசெய்வார்.
- மண்ணின் pH பெறுமானத்தைத் துணிவார்.
- மட்காப்பு முறைகளை ஆய்ந்தறிவார்.
- மட்காப்பு முறைகளை நடைமுறைப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- மண்வளங்குன்றல் என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துக. உலகில் மண்வளங்குன்றிய பிரதேசங்கள் குறிப்பிடப்பட்ட உலகப் படத்தைக் காட்டி ஏற்பட்டுள்ள பாதிப்புக்களைப் பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
- மண்வளங்குன்றலின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் தொடர்பாக பின்வரும் தலைப்புகளின் கீழ் அறிமுகமொன்றை மேற்கொள்ளுங்கள்.
 - மண்ணரிப்பு
 - பௌதீகச் செயன்முறைகள்
 - இரசாயனச் செயன்முறைகள்
- மண்ணரிப்புச் செயன்முறை பற்றி வினவி, வரைவிலக்கணம் ஒன்றை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மண்ணரிப்புக் காரணிகளைப் பற்றிக் கூறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மண்வளங்குன்றலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பௌதீகச் செயற்பாடுகளாக பின்வரும் காரணிகள் செல்வாக்குச் செலுத்தும் முறை பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
 - மண் இறுக்கமடைதல்
 - சீரற்ற நீர்வடிப்பு
 - மண்ணில் சேதனப் பதார்த்தங்கள் குறைவடைதல்
 - உவர்த்தன்மை
 - மண் மாசடைதல்
 - மண்ணின் pH பெறுமானம் என்னும் பதத்தை மாணவர்களைக் கொண்டு வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.
 - pH மானியைக் கொண்டு pH பெறுமானத்தைக் காண்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - மண் மாதிரியைப் பெற்றுக் கொள்க (மண்ணரிப்பு ஏற்பட்ட, மண்ணரிப்பு ஏற்படாத இடங்களில்)
 - மண்கரைசலைத் தயார்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்
 - pH மானியைக் கொண்டு pH பெறுமானத்தைத் துணியுங்கள்.
- மண்ணரிப்பினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் குறைப்பதற்கு மட்காப்பு முறை மேற்கொள்ளப்படும் முறையைத் தெளிவாக்குவதற்கு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- மட்காப்பு முறைகளை பின்வருமாறு மேற்கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - பொறிமுறை
 - பயிராக்கவியல்
 - உயிரியல்

- பொறிமுறை முறைக்கு ஏற்ப சமவுயரக் கோட்டு வரம்பமைத்தல், வடிகால் அமைத்தல் என்பவற்றை வரிப்படம் மூலம் முன்வைக்க அளவிடைக்கு ஏற்ப வரிப்படங்களை வரைவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்
- பயிராக்கவியல் முறையை காட்டும் வரிப்படங்களை வகுப்பறையில் முன்வையுங்கள். மூடுபடையிடல், சமவுயரக் கோட்டுப் பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபடுதல் பற்றிய தகவல்களை ஆராய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- பயிராக்கவியல் முறையின் கீழ் SALT, மூடுபயிர்ச்செய்கையை வரிப்படங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- பாடசாலைத் தோட்டத்தில் அல்லது வேறு சாய்வுகளைக் கொண்ட இடங்களில் SALT முறையை மேற்கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - சமவுயரக் கோட்டில் அடையாளம் இடவும்.
 - பல்லாண்டு அவரைத் தாவரங்களை இரட்டை வேலி முறையில் நடுதல்.
 - அவரைத் தாவரங்கள் ஒரு மீற்றர் அளவு வளர்ந்த பின் கத்தரித்து வேலிகளுக்கிடையில் மூடுபடையாக இடுதல்.
 - அவரைத் தாவரங்களின் வரிசைகளுக்கிடையில் நிலப்பயன்பாட்டு வகைப்படுத்தலுக்கு ஏற்ப பயிர்களை நடுதல்.

மண்ணின் pH பெறுமானத்தை திருத்தியமைக்கக் கூடிய முறைகளை விளக்க மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.

- மண்ணின் அமிலத்தன்மையை திருத்துதல்.
- சுண்ணாம்பு இடுதல் (நீறாத சுண்ணாம்பு, நீரிய சுண்ணாம்பு , டொலமைற்று)
- மண்ணின் காரத்தன்மையை நீக்குதல் - ஜிப்சம் (CaSO_4) இடுதல்.
- மண்ணில் உவர்த்தன்மையை நீக்குதல்- மண்ணை நீரினால் கழுவுதல்.
 - மெல்லிய படையை உருவாக்குதல்
 - மண் நிரம்பல் நிலையடையும் வரை நீரினால் நிரப்பி ஆழ்வடித்தலுக்கு உட்படுத்தல்.
- மண் இறுக்கமடைவதைத் தடுப்பதற்கான மாணவர்களின் ஆலோசனைகளை கலந்துரையாடல் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்
- நவீன பயிர்ச்செய்கையும் பயிர்ச்செய்கைக் கோலத்தைப் பயன்படுத்தல்.
- மண்ணிற்கு சேதனப் பதார்த்தங்களைச் சேர்த்தல்.
- பொருத்தமான முறையில் நிலத்தைப் பண்படுத்தல்.
- பொருத்தமான விவசாய நடைமுறைகளைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் மண்வளம் குறைவடைவதைத் தடுப்பதற்கு பின்பற்ற வேண்டிய நடைமுறைகளைக் கலந்துரையாடுதல்.
 - நீர்வடிப்பு முறையை ஒழுங்குபடுத்துதல்.
 - இரசாயனப் பசளையுடன் சேதனப் பசளையைப் பயன்படுத்தல்
 - மண் மாசடைவதைத் தடுத்தல்
 - நில வகைப்பாட்டிற்கேற்ப பயிர்களைச் செய்கைபண்ணல்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- மண் வளங்குன்றல் - Soil degradation
- மண்ணை மீள வளமாக்கல் - Soil rehabilitation
- மண் இறுக்கமடைதல் - Soil compaction
- அமிலமடைதல் - Acidification
- உவராதல் - Salinisation

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- மண் வளம் குன்றுதலை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்.
- மண்வளம் குன்றலில் செல்வாக்குச் செலுத்துமு் செயன்முறைகளை விவரித்தல்.
- மட்காப்பினை அறிமுகஞ் செய்தல்.
- மட்காப்பு முறைகளை வகைப்படுத்தல்.
- மட்காப்பு முறைகளை விவரித்தல்.
- மட்காப்பு முறைகளை கைக்கொள்ளல்.
- pH இனை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்.
- மண்தாக்கத்தைச் சோதித்தல்.
- மண் pH பெறுமானத்தைச் சீராக்குதல்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மட்காப்பு முறைகளை விளக்கும் படங்கள்
- A சட்டகம், சுண்ணாம்பு சேர்வைகள்
- ஜிப்சம், pH மானி
- EC மானி
- சேதனப்பதார்த்தங்கள்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.6: மண்ணீர்க் காப்பு முறைகளைச் செய்துபார்ப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- மண்ணீர் இழக்கப்படும் முறைகளை விவரிப்பார்.
 - மண்ணீர்க் காப்பின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
 - மண்ணீர்க் காப்பு வழிமுறைகளைப் பின்பற்றுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- மண்ணிலிருந்து நீர் இழக்கப்படுமு் பின்வரும் முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடலை நடாத்துக.
 - ஆவியுயிர்ப்பு
 - ஆவியாதல்
 - ஆழ் ஊடுபடிதல்.
- மண்ணீர்க் காப்பு பற்றி அறிமுகஞ்செய்து அதன் முக்கியத்துவங்கள் பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- வயலில் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும் நீர்க்காப்பு முறைகள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- மூடுபடையிடல், மூடுபயிர்ச்செய்கை சேதனப்பொருட்கள் சேர்த்தல் ஆகிய செயற்பாடுகள் மண்ணீர்க் காப்புக்கு உதவுகின்றன என கலந்துரையாடுக.
- பயிர்களுக்குப் பாய்ச்சப்படும் நீருக்கு என்ன நடைபெறும் என வினவி மாணவர்களிடம் கேட்டறிந்து அதன்மூலம் பாடத்தை ஆரம்பித்தல்.
- இழிவு நிலப் பண்படுத்தல்
வித்து / நாற்று நட்டம் வரிசை வலயத்துக்கு இடைப்பட்ட இடைவரிசை வலயத்தை முன்போகத்தில் விளைச்சளைப் பெற்றுக்கொண்ட பின் மிகுதியாகக் காணப்படும் பயிர்கட்டைகள் உக்குவதன்மூலம் மண்இயல்புகள் விருத்தியடைவதுடன் அவ்வலயத்தில் உள்ள மண்ணில் உள்ள வேர்கள் உக்குவதன் காரணமாக உருவாகும் துளைகள் வழியாக நீர் சிறப்பாக நடைபெறுகிறது.
- பூச்சிய நிலப்பண்படுத்தல்
இடை வரிசை வலயத்தில் பயிர்களின் மிகுதிகள் மூடுபடையாக உள்ளதால் ஆவியாதல் குறைவடைவதுடன் மண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு அதிகரித்து மண்ணின் அமைப்பு விருத்தியடைவதன் காரணமாக மண்ணினுள் நீர் கசிவு நிகழ்வது அதிகரிக்கின்றது.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- ஆவியுயிர்ப்பு - Transpiration
- மூடுபடையிடல் - Mulching
- மூடுபயிர்கள் - Cover crops
- இழிவுப் பண்படுத்தல் - Minimum Tillage
- பூச்சியப் பண்படுத்தல் - Zero Tillage

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- மண்ணிலிருந்து நீர் இழக்கப்படும் முறைகள்
- மண்ணீர்க் காப்பின் முக்கியத்துவங்கள்
- மண்ணீர்க் காப்புக்கான உதாரணங்கள்
- மண்ணீர்க் காப்பு முறைகளை மேற்கொள்ளும் விதம்
- மண்ணீர்க் காப்பு முறைகளைச் செய்து காட்டல்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- சேதனப் பதார்த்தங்கள்
- மண்வெட்டி
- மூடுபயிர் வகைகள்

தேர்ச்சி 4 : நிலஅளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றை நடைமுறையில் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1: நிலஅளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றை இனங்காண்பார்.

பாடவேளை : 03

கற்றற் பேறுகள் : • நிலஅளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றை வரையறுப்பார்.
• நிலஅளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
• நிலஅளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றின்போது அடிப்படை அளவீடுகளைப் பெறுவதற்கு பயன்படுத்தும் கருவிகள், உபாய முறைகள் ஆகியவற்றை இனங்காண்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- பரப்பளவு தெரிந்த பாடசாலைப் பண்ணை அல்லது பயிர்செய் நிலப்பரப்பை திட்டமிடும் போது நில அளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றின் இன்றியமையாமையைத் தெளிவாகும் வகையில் பொருத்தமான பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க. (காணியை அளக்கும் சந்தர்ப்பம் அல்லது வீதி அளக்கும் சந்தர்ப்பமொன்றைப் பயன்படுத்துக)

உதாரணம்: பயிர்செய் நிலத்துக்குத் தேவையான நாற்றுக்கள் / வித்துக்களின் அளவைத் தீர்மானித்தல்.

நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்களை அமைக்கும் போது குத்துயர வேறுபாட்டின் முக்கியத்துவம்

புவிமேற்பரப்பில் அல்லது புவியின் உட்பகுதியில் அல்லது புவிக்கு மேலான பகுதியில் உள்ள புள்ளியொன்றின் சார் அமைவைத் தீர்மானித்தல் அல்லது நிலைக்குத்துத் தூரம், கிடைத்தூரம், திசை ஆகியவற்றினை அளந்து அப்புள்ளியை நிலைப்படுத்தலே நில அளவை என அறிமுகஞ் செய்க.

- நில அளவையின் பயன்களைப் பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
 - காணியொன்றின் பரப்பளவை அறிதல்
 - சமவயரக்கோடு அல்லது சமவயரக் கோட்டுப் படம் (Map) தயாரித்தல்
 - பயிர்செய்கையின்போது அலகு நிலப்பரப்புக்குத் தேவையான உள்ளீடுகளின் அளவைத் தீர்மானித்தல் (உதாரணம்: பசளை, விதை, தொழிலாளர்)
 - பண்ணைத் திட்டப்படம் வரைதல் (Farm Layout)
- மட்டங்காணல் என்றால் என்னவென அறிமுகஞ்செய்க.

அளவை உபகரணங்கள், மட்டம் காணும் கம்பம் (Level Staff) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி குறிப்பிட்ட அடையாள மட்டத்துக்குச் (Reference level) சார்பாக குறிப்பிட்ட புள்ளியின் குத்துயரத்தைத் தீர்மானித்தல் மட்டங்காணல் எனப்படும்.

இங்கு கடல் மட்டமே(Mean Sea Level) அடையாள மட்டமாகக் கொள்ளப்படும். இதற்கென எந்தவொரு மட்டத்தையும் அடையாள மட்டமாகக் கொள்ளலாம் என வலியுறுத்துக.

- நிலத்தின் இரண்டு புள்ளிகளின் உயரங்களுக்கிடையிலான வேறுபாடு அதாவது மட்டம் காணல் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி ஆய்ந்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக. இதற்குத் தேவையான மூலங்களும்(Sources) உதவிகளும் வழங்கப்பட வேண்டும்.

உதாரணம் தரைத்தோற்றப் படத்தை வரைதல்

நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்களைத் திட்டமிடல்

வீதியமைத்தல்

செய்கைபண்ணும் பயிர்களைத் தீர்மானித்தல்

கழிகான் தொகுதியைத் திட்டமிடல்

மண்ணரிப்பைக் கட்டுப்படுத்தல் - சமவயர வேலி, வடிகால்

உயரமான கட்டடங்களை அமைத்தல்

- நில அளவையில் கிடைத்தூரங்களை அளப்பதற்காக பின்வரும் உபாயமுறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என மாணவர்களுக்கு விளக்குக.

1. கவடு வைத்தல் முறை (Pacing)

உபகரணங்களின்றி கிடைத்தூரத்தை அளவிடும் முறையே இதுவாகும். இதனை இலகுவாக மேற்கொள்ள முடிவதுடன் இதன்மூலம் அண்ணளவான பெறுமானமே கிடைக்கப்பெறும். இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலான கவடுகளின் (steps) எண்ணிக்கையை ஒரு கவட்டின் தூரத்தினால் பெருக்குவதன் மூலமாக மொத்தத்தூரத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். கவடுகளை படிவகுக்கை (Calibrate) செய்தல்.

- கவடுகளின் நீளத்தின் சராசரியைப் பெறுதல்.
- கவட்டின் தெரிந்த நீளத்தை கருத்திற் கொள்ளல்.

இம்முறையின் செம்மை 1/50 ஆகும். (50 mக்கு 1m அளவு வேறுபடலாம்)

2. தூரமானி முறை (Stadia method)

இதற்கென தூரமானி எனும் உபகரணம், அதற்குரிய அட்டவணை, சமன்பாடு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி கிடைத்தூரத்தை அளவிடலாம். இது செம்மை குறைவான ஒரு முறையாகும்.

3. அளவு நாடா முறை (Taping)

இதுவே அதிகளவிற்கு பயன்படுத்தப்படும் முறையாகும். இதற்கு மேலதிகமாக கவைத் தூக்குக்குண்டு, கவருள்ள தூக்குக்குண்டு (Forked plumb bob), வரிசைப்பாட்டுக் கம்பங்கள் (ranging poles), ரெப்பிங் பின் (taping pins), கைமட்டங்காணி (hand level) போன்ற உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும். இதனைப் பயன்படுத்தி அளவீட்டைப் பெறுவதற்கு இருவர் அவசியமாகும். அளவுநாடாவைப் பயன்படுத்தி தூரத்தை அளவிடும்போது, அளவுநாடா இழுபடுதல் மற்றும் தயாரிப்பின்போதான குறை ஆகியன காரணமாகப் பெறப்படும் வாசிப்பின் செம்மை குறைவடையக் கூடுமாகையால் இதனை நிவர்த்தி செய்யவதற்கென பின்வரும் சமன்பாடு பயன்படுத்தப்படும்.

$$da / dm = la / ln$$

da - மெய்த் தூரம்

dm - அளவிட்ட தூரம்

la - அளவுநாடாவின் மெய்த் தூரம்

ln - அளவுநாடாவின் பெயரளவிலான தூரம்

4. அளக்கும் சில்லு (Measuring wheel)

இது கைபிடியும் பதியியும் கொண்ட உருட்டிச் செல்லத்தக்க வட்ட வடிவச் சில்லாகும். இதனை நிலத்தின் மீது உருட்டிச் செல்லும்போது சென்ற தூரம் பதிவாகும்.

5. இலத்திரனியல் முறையில் தூரம் அளவிடல் (Electronic distance measuring)

இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூரத்தின் நேரடி வாசிப்பை இதனைப் பயன்படுத்தி பெற்றுக் கொள்ள முடியும். இந்த உபகரணத்தை முக்காலி (Tripod) மீது இணைத்து தொலைகாட்டி (telescope) மூலமாக அவதானித்து உரிய புள்ளியின் தூரத்தை மீற்றரில் அல்லது அடியில் அளவிட முடியும். இதன் செம்மை 1/25000 ஆகும். (25000 மீற்றருக்கு 1 மீற்றர் வரை வேறுபடலாம்)

- நிலைக்குத்துத் தூரத்தை அளவிட பின்வரும் உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

1. அளவு நாடா (Tape) அண்மித்த புள்ளிகள் இரண்டுக்கிடையிலான உயர வேறுபாடு பற்றிய பருமட்டான பெறுமானத்தைப் பெறலாம்.
2. நீர்மட்டம் (Sprit Level)
3. குறுமட்டமானி (Dumpy Level)
4. எண்ணிம மட்டம் (Digital Level)
5. தன்னியக்க மட்டம் (Automatic Level)

-
6. லேசர் மட்டம் (Lazer Level) - நிலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஓர் உபகரணத்துடன் இணைக்கப்பட்ட உணர் திறனுள்ள ஓர் உபகரணத்தின்மூலம் வாசிப்பு பெறப்படும். தனி ஒருவரால் கையாளமுடியும்.

7. தியோடலைற்று

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நிலஅளவையும் மட்டங்காணலும் - Surveying and levelling
- கடல் மட்டத்திலிருந்தான உயரம் - Mean sea level
- நிலைக்குத் தூரம் - Vertical Distance
- கிடைத் தூரம் - Horizontal Distance
- கவடு வைத்தல் - Pacing

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தூரமானி
- நீர்மட்டம்
- ஸ்ரேடியா உபகரணம்
- குறுமட்டமானி
- பென்சில்
- அழி இறப்பர்

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- நில அளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாட்டைக் குறிப்பிடல்
- நில அளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்
- நில அளவை, மட்டங்காணல் ஆகியவற்றிற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் முதன்மையான உபகரணங்கள், கருவிகளைப் பெயரிடல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2 : தளபீட நிலஅளவை (Plain Table Survey)

பாடவேளைகள் : 12

- கற்றற் பேறுகள் :**
- தளபீட நிலஅளவை என்பதை விளக்குவார்.
 - நில அளவையின்போது பொருத்தமான தளபீட அளவை முறையைத் தெரிவு செய்வார்.
 - தளபீட அளவையின்போது பயன்படுத்தும் உபகரணங்களை இனங்காண்பார்.
 - தளபீட அளவைச் செயன்முறையை விவரிப்பார்.
 - தளபீட அளவை முறைகளின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் குறிப்பிடுவார்.
 - அளவைத்திட்டமொன்று தயாரிப்பார்.
 - அளவை மேற்கொள்ளப்பட்ட காணியின் பரப்பளவைக் கணிப்பார்.

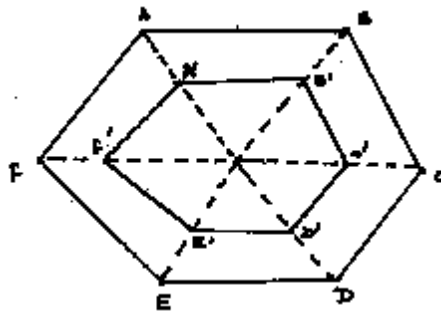
பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- தளபீட அளவை என்பது சிறிய காணிகளின் அளவைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு முறையாகும் என்பதையும், தளபீட முறையைக் கையாண்டு காணியின் படமொன்றினை (Map)இலகுவாக வரைந்து கொள்ள முடியும் என்பதையும் குறிப்பிட்டு பாடத்தை ஆரம்பிக்கலாம் அல்லது தளபீடத்தை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி இது சிறிய காணியொன்றின் படத்தை அளவுத்திட்டப்படி வரைவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் உபகரணமாகும் எனக் குறிப்பிட்டு பாடத்தை ஆரம்பிக்கலாம்.
- தளபீட அளவை முறையில் அளக்கும் சந்தர்ப்பத்திலேயே களத்தின் படத்தை இலகுவாக வரைந்த கொள்வதற்கு உதவும் ஓர் உபகரணம் இது என்பதை வலியுறுத்திக் குறிப்பிடுக.
- சிறிய காணியொன்றின் பரப்பளவை இலகுவாக அளந்துகொள்ளத்தக்கதாக இருத்தல், களக்குறிப்பு தேவைப்படாமை, வாசிப்புக்களின் செம்மை, செலவு குறைவாக இருத்தல், காந்தப்புலங்களின் தாக்கத்துக்கு உள்ளாகத்தக்க அரியத் திசைகாட்டிகளைப் பயன்படுத்த முடியாத பிரதேசங்களிலும் இதனைப் பயன்படுத்தக்கூடியதாக இருத்தல் போன்ற காரணங்களால், தளபீட அளவை முறை முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது என்பதைக் கலந்துரையாடுக.
- உபகரணத்தை அவதானித்து அதன் பகுதிகளை இனங்காண்பதற்கும் பயன்பாட்டைக் கற்பதற்கும் மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக. இதற்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை வழங்குக.
- தளமேடை பிரதானமாக இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது
 - முக்காலி மீது ஏற்றப்பட்ட வரைபலகை
 1. இவ்வரைபலகை மீது வரைதல் தாளொன்றினை பொருத்திக் கொள்ளுதல் வேண்டும். இவ்வரைபலகை நன்கு பதப்படுத்திய அரிமரத்தினால் (தேக்கு போன்ற) ஆக்கப்பட்டதாகும். (40 x 30 cm அல்லது 75 x 60cm). இது மட்டங் காணக்கூடியவாறு முக்காலிமீது நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. முக்காலியின் பாதங்களைச் செப்பஞ் செய்வதன் மூலம் மட்டங்காணலாம். சில முக்காலிகளில் மட்டமாக்கும் திருகு (levelling screw) அல்லது பந்துக் கிண்ணத் தலை (Ball and socket head) காணப்படும்.
 2. வட்டச்சுற்றாரையம் / அலிடேட்டு (alidade)
 - வாசிப்பப்பெறும் சந்தர்ப்பத்தில் இதனுடாகப் பார்த்தே வாசிப்புப் பெறப்படும்.
 3. ஏனைய உபகரணங்கள்
 - அரியத் திசைகாட்டி (Trough Compass) - திசைகோளை அடையாளமிடுவதற்கு
 - நீர்மட்டம் (Sprit level) / வேறு மட்டப்படுத்தல் உபகரணம் தளபீட மட்டங்காணல்.
 - கவைத் தூக்குக்குண்டு (Forked Plumb bob) - நிலைக்குத்துச் செவ்வை பார்ப்புக்கு
 - நீர்புகா மறைப்பு - களத்தில் மழை காரணமாக வரைதல் கடதாசி நனைவதைத் தவிர்ப்பதற்காக

- பென்சில், அடிக்கோல்(ruler), வரைதல் ஊசிகள் (drawing pins)
- வரிசைப்பாட்டுக் கோல் (Ranging poles)
- மரச்சுத்தியில், அரிமர முளைகள் (Pegs) குத்தாசிகள் (arrows), மீற்றர் முறைச் சங்கிலி (Metric chain)
- பாடசாலை வளவில் தெரிவுசெய்த ஒரு நிலப்பகுதியின் பரப்பளவை அளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- தளபீடத்தைப் பயன்படுத்தி, காணித்துண்டின் பரப்பளவை அளப்பதற்கான சில முறைகள் உள்ளன. அவ்வெல்லா முறைகளின்போதும் தளபீடத்தை மட்டப்படுத்தி(Level) ஆயத்தஞ் செய்து கொள்வது அவசியம் என்பதை வலியுறுத்துக.
- தளபீடத்தை நிலத்தில் உறுதியாக நிறுத்துங்கள்
- தளபீடத்தில் வரைதற்பலகையைப் (drawing board) பொருத்தி, அதில் ஒரு கடதாசியை இணைத்துக் கொள்க.
- தளபீடத்தை மட்டமாக்கல், உபகரணத்தின் தன்மைக்கேற்பத் தீர்மானிக்கப்படும். அதற்காக குமிழி மட்டதை (bubble level) அல்லது நீர்மட்டத்தைப் (Sprit level) பயன்படுத்தலாம். பின்னர் பொருத்தமான முறையைத் தெரிவுசெய்து நிலத்தை அளவுங்கள்.

ஆராய அளவைமுறை (Radiation)

- காணியின் எல்லைகள் தெளிவாகத் தென்படும் திறந்த வெளியான ஓர் இடத்துக்கு இம்முறை சாலப் பொருத்தமானதாகும்.
- காணியின் எல்லை வழியே வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களைத் / வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களை (Ranging poles) தாபித்தல்.
- காணியின் / களத்தின் நடுப்பகுதியில் ஒரு புள்ளியைத் தெரிவுசெய்து அடையாளமிட்டுக்கொள்ளல்.
- தளபீடத்தின் வரைதற் பலகையில் கடதாசியை வைத்து வரைதல் ஊசிகள் (drawing pins) மூலம் இணைத்தல்.
- மேலே காணியின் நடுப்பகுதியில் அடையாளமிட்ட இடத்தில் முக்காலியை (tripod) உறுதியாக நிறுத்துதல்.
- தளபீடத்தை மட்டப்படுத்தல்.
- கடதாசியின் மீது குண்டுசியொன்றினைக் குத்துதல்.
- திசைகாட்டியைப் பயன்படுத்தி திசைமுகத்தை அமைத்துக்கொள்ளல் (வடக்கு -தெற்குத் திசையில் ஒழுங்கமையுமாறு திசைகாட்டியின் வளையடிவப்பகுதியில் (Ring) குமிழி புகுமாறு செப்பஞ் செய்தல்.
- கடதாசியின் மையப்புள்ளி “0” ஆனது நிலத்தில் உள்ள புள்ளியுடன் ஒரு நிலைக்குத்துக்கோட்டில் அமையுமாறு கவர்ந்தாக்குக் குண்டின் துணையுடன் அடையாளமிடுதல்.
- இனி, நட்டுள்ள வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களின் பால், வட்டச்சுற்றாரையம் (alidade) மூலம் நோக்கி, அந்தந்தப் புள்ளிக்குக் கோடு வரைதல்.
- பின்னர் களப்புள்ளியிலிருந்து அந்தந்த வரிசைப்பாட்டுக் கோலுக்குரிய கிடைத்தாரத்தை, அளக்கும் நாடாவினால் அளந்து கொள்தல்.

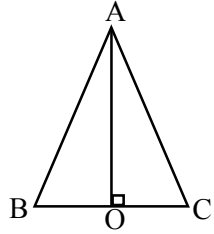


- பின்னர் அத்தூரங்களை மையப்புள்ளியிலிருந்து கோடுகளின் வழியே அளவிடைப்படி அடையாளமிடுதல்
- வாசிப்புக்களைப் பெறும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் பின்வரும் நிபந்தனைகள் பூர்த்தியாதல் வேண்டும்.
 - தளப்பீடம் மட்டமாக இருத்தல்.
 - குமிழி மையத்தில் அமைத்திருத்தல்.
 - இரண்டு புள்ளிகளும் ஒரே நிலைக்குத்துக் கோட்டில் இருத்தல். (வரைதல் பலகை மீதுள்ள மையப்புள்ளியும் நிலத்தின் பொருந்தும் புள்ளியும்)
- வரைந்த படத்தின் துணையுடன், அளந்த நிலத்தின் / காணியின் பரப்பளவைக் கணியுங்கள். இதற்காக வெவ்வேறு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு.

1. தளமானியைப் பயன்படுத்தல் (Planimeter)

தெரிந்த பரப்பளவொன்றின் வழியே செலுத்தியவாறு தளமானியை முனைத்திருத்தம் செய்யுங்கள். அதற்கமைய படத்தின் பரப்பளவைக் கணித்து, காணியின் பரப்பளவைத் துணிதல்

- படத்தை முக்கோணிகளாப் பிரித்துப் பரப்பளவைக் கணித்தல்.

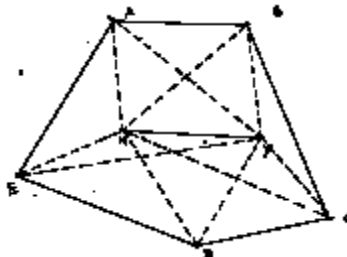


$$\text{பரப்பளவு} = \frac{1}{2} \times BC \times AO$$

- படத்தைச் சதுரக்கோட்டுத்தாளில் / வரைபுத்தாளில் வரைந்து சதுரங்களின் பரப்பளவைக் காண்பதன்மூலமும் பரப்பளவைக் காணலாம்.

முக்கோணவாக்கல் அல்லது இடைவெட்டல் (Triangulation / Intersection)

- அளக்க எதிர்பார்க்கும் காணியில் x, y என இரண்டு புள்ளிகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளல்.
- ஒரு புள்ளியில் (x இல்) முக்காலியை உறுதியாக நிறுத்துதல்.
- நிறுத்தப்பட்ட கடதாசிமீது உள்ள x புள்ளிமீது குண்டுசியொன்றினைக் குத்துதல்.
- காணியைச் சுற்றிவர வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள் (ranging poles) நடுதல். (A, B, C, D, E, F)
- திசையைக் கடதாசி மீது அடையாளமிடுதல்.
- x இலிருந்து நேராக நிலத்தில் அமையும் புள்ளியை அடையாளமிடுங்கள். இதற்காக கவர்த்தாக்குக்குண்டைப் (Forked plumb bob) பயன்படுத்துதல்.
- x, y புள்ளிகளில் வரிசைப்பாட்டுக்கோல்களை (Ranging poles) நடுதல்.
- பொருத்தமான ஓர் அளவிடைப்படி x, y புள்ளிகளிகளைக் கடதாசியில் அடையாளமிடுதல்
- x இலிருந்து ஒவ்வொரு புள்ளியையும் வட்டச்சுற்றாரைய (alidade) உபகரணம் ஊடாக நோக்கி, கோடு வரையுங்கள். y புள்ளிக்கும் ஒரு கோடு வரையுங்கள். அது அடித்தளக்கோடு (Base line) ஆகும்.



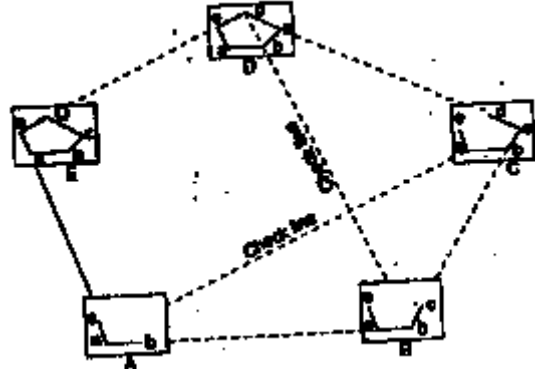
- x, y தூரங்களை அளவிடைப்படி அடையாளமிடுதல்.
- பின்னர் அளவுத்திட்டப்படி அடையாளமிட்ட உண்மை y புள்ளி மீது வைத்தல்.
- இங்கு மீண்டும் உபகரணத்தை மட்டங்காணுங்கள். (Centering/orientation)
- வட்டச்சுற்றாரையைப் பயன்படுத்தி x இல் நாட்டிய வரிசைப்பாட்டுக்கோலை நோக்கியவாறு சரியாக y இனை இடப்படுத்துதல்.
- பின்னர் y இலிருந்து ஒவ்வொன்றாக எல்லாப் புள்ளிகளையும் பார்த்து கோடு வரைதல். YA, YB, YE, YD, YE
- அக்கோடுகளை முன்னர் வரைந்த கோடுகளை இடைவெட்டுமாறு நீட்டுதல். (Intersection)

குறிப்பு

- x, y புள்ளிகளைத் தெரிவுசெய்யும் போது நல்ல இடைவெட்டுக் கோணமொன்று (Intersection) கிடைக்குமாறு புள்ளிகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளுதல் வேண்டும்.
- அத்தோடு, பின்னர் வரையும் கோடுகள் ஒரே கோட்டால் பொருத்தலாகாது. மேற்படி கோணம் $30^\circ-150^\circ$ இற்கு இடைப்பட்டதாக இருத்தல் சாலப் பொருத்தமானது.
- இறுதியில் படத்தின் பரப்பளவைக் காணுதல்.

நகர்த்தும் அளவை முறை (Traversing Method)

- காணியில் தடைகள் காணப்படுகின்றனவெனின் அவற்றைத் தவிர்த்தவாறு காணியை அளக்கத்தக்க ஒரு முறை இது என்பதை மாணவர்க்கு விளக்குதல்.
- தளப்பீடத்தைத் தயார்படுத்துதல்.
- வரையும் பலகையில் வரைதல் கடதாசியை இணைத்தல்.
- காணியைச் சுற்றிவர வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களை (Ranging poles) நடுதல்.
- படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு அதில் A புள்ளியை அடையாளமிடுதல்.
- A யில் குண்டுசியொன்றினைக் குத்தி, அதன் அருகே வட்டச்சுற்றாரையம் (alidade) மூலம் AB கோட்டை வரைதல்.



- பின்னர் F புள்ளியை நோக்கியவாறு AF கோட்டை வரைதல். ஆவநல்லாத தடித்த கோடுகளாக வரைந்து கொள்ளல் வேண்டும்.
- பின்னர் AB யின் உண்மைத் தூரத்தை அளந்து அளவிடையொன்றின்படி AB கோட்டில் குறித்துக்கொள்ளல். AF தூரத்தை அளந்து AF கோட்டில் அடையாளமிடுதல்.
- பின்னர் தளப்பீடத்தை B புள்ளிக்குக் கொண்டு செல்லல்.
- உபகரணத்தை மீண்டும் மட்டப்படுத்துதல். படத்தில் உள்ள B புள்ளி, நிலத்தில் உள்ள B புள்ளியை வெட்டுமாறு உபகரணத்தை இடப்படுத்துதல்.
- C புள்ளியை நோக்கியவாறு ஒரு கோடு வரைதல். BC தூரத்தை அளந்து அதனை அளவிடைப்படி படத்தில் குறித்துக்கொள்ளல்.
- C புள்ளியின் மீது C யை இடப்படுத்துதல். D இனை நோக்கியவாறு ஒரு கோடு வரைதல். D இறுதிக்கோடு E புள்ளி மீது செல்வது அவசியமாகும். அதன் மூலம் படத்தின் செம்மையைச் சோதித்துக் கொள்ளலாம்.
- படத்தின் பரப்பளவைக்கண்டு காணியின் பரப்பளவைக் காணுதல்.

- இச்செயற்பாட்டின் பின்னர் மாணவர்கள் பின்வரும் திறன்களைப் பெற்றுள்ளமையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.
 - தளப்பீடத்தை மட்டப்படுத்தல் (levelling)
 - வட்டச் சுற்றாரையத்தை (alidade) பயன்படுத்தி வாசிப்புப் பெறல்
 - படம் வரைதல் (Map)
 - பரப்பளவைக் கணித்தல்
 - திசைமுகத்தை அடையாளமிடல்
 - தளப்பீட அளவைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஏனைய உபகரணங்களின் தொழில்களை இனங்காணல்.
 - அளவிடையைப் பிரயோகித்தல்.
- தளப்பீட அளவையின் அந்தந்த முறைகளைப் பயன்படுத்தும்போது தோன்றிய களப்பிரச்சினைகளை முன்வைக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- அப்பிரச்சினைகளுக்கான தீர்வுக்காக முன்வைக்கும் பிரேரணைகள் பற்றித் கருத்துத்தெரிவிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- தளமேசை அளவை - Plane table survey

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தளப்பீடம்
- வரைதற் பலகை
- சுற்றாரையம்
- அரியத் திசைகாட்டி
- பென்சில், அடிமட்டம், வரைதல் ஊசி
- வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள்
- சுத்தியலும் மர ஆப்புக்களும்
- கவைத் தூக்குக் குண்டு

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- தளப்பீட அளவை பற்றி விளக்கமளித்தல்.
- தளப்பீட அளவையின்போது பயன்படுத்தும் உபகரணங்களையும் அவற்றின் தொழிற்பாட்டையும் இனங்காணல்.
- தளப்பீட அளவை முறைகளுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை இனங்காணல்.
- வெவ்வேறு அளவை முறைகளின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களை அறிதல்.
- அளவைத் திட்டத்தை வரைதலும் அளவிடையைத் தீர்மானித்தலும்.
- படங்களை (Maps) வாசித்தலும் அவற்றின் பரப்பளவைக் கணித்தலும்

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3: சங்கிலி அளவை முறையைக் கையாண்டு பார்ப்பார்.

பாடவேளைகள் : 12

- கற்றற் பேறுகள் :**
- சங்கிலி அளவை என்பதை விளக்குவார்.
 - சங்கிலி அளவைக்காகப் பயன்படும் உபகரணங்களைப் பெயரிடுவார்.
 - சங்கிலி அளவையின்போது பெறும் வெவ்வேறு அளவீடுகளை ஆராய்வார்.
 - நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி அளவைத்திட்டமொன்றைத் தயாரிப்பார்.
 - சங்கிலி அளவையின்போது எதிர்நோக்கப்படும் பிரச்சினைகளை விளக்குவார்.

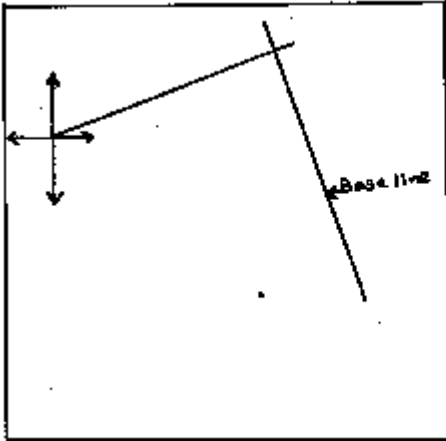
பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- எந்திரியின் சங்கிலி / அளக்கும் நாடா / மீற்றர்முறைச் சங்கிலி ஆகியவற்றை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அவற்றின் பிரயோகங்கள் பற்றி வினவி பாடத்தை ஆரம்பிக்கலாம். அல்லது பொருத்தமான வேறு ஓர் பிரவேச உத்தியைக் கையாளலாம்.
- மீற்றர்முறைச் சங்கிலியை / எந்திரியின் சங்கிலியைப் பயன்படுத்தி ஏகபரிமாண அளவீடுகளை மாத்திரம் பெற்று காணியொன்றின் பரப்பளவைக் காணும் செய்முறை சங்கிலி அளவை எனப்படுகின்றது என்பதை மாணவர்க்கு விளக்குங்கள்.
- சங்கிலி அளவையின் முக்கியத்துவம் பற்றி மாணவரது கருத்துக்களை வினவுங்கள்.
 - இதனை எளிமையான மற்றும் வேறு எந்தவகையான காணியையும் அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தலாம்.
 - தேவையான உபகரணங்கள் மிகக்குறைவு, இரண்டு சங்கிலிகள் மாத்திரம் இருந்தாலே போதுமானது / தூரங்கள் மாத்திரமே அளக்கப்படும்; அதாவது கோணங்கள், திசைகோள்கள் அளக்கப்படுவதில்லை. ஏகபரிமாண அளவீடுகள் மாத்திரமே பயன்படுத்தப்படும்.
 - அளவீடுகளைப் பெறும்வேலை களத்தில் செய்யப்படும். கணித்தல்கள் களை அலுவலகத்துக்குச் சென்று மேற்கொள்ளலாம்.
 - சிறிய தட்டையான காணிகளுக்கு மிகப்பொருத்தமானது.
 - பெறுபேறுகள் அதிகம் செம்மையானது.
- சங்கிலி அளவைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி, அவற்றை இனங்காண்பதற்கும் அவை பற்றி அறிவூட்டம் பெறுவதற்கும் பயன்படுத்துவதற்கும் சந்தர்ப்பமளித்து உதவி புரியுங்கள்.
 - மீற்றர்முறைச் சங்கிலி / எந்திரியின் சங்கிலி (Metric Chain) - கிடைத்தூரங்களை அளத்தல்.
 - உலோக அளக்கும் நாடா - குறுந்தூரங்களை அளத்தல் (குத்தளவு எடுத்தல் - Offsets)
 - பார்வை மூலைமட்டம் (Optical Square)
 - அரியத்திசைகாட்டி (Trough Compass)
 - குத்தூசிகள் (Arrows)
 - அரிமர முளைகள் (Wooden pegs)
 - தட்டுப்பொல்லு (Mallet)
 - களப்பதிவேடு, பென்சில்
- பாடசாலைத் தோட்டத்தில் தெரிவு செய்யப்பட்ட ஓர் பகுதியின் பரப்பளவை அளத்தல். இதனைப் பின்வரும் படிமுறைகளின்படி செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 1. காணியின் பருமட்டான படத்தை வரைதல். அளக்கவுள்ள காணித்துண்டைப் பரிசீலித்தல் (Reconnaissance)
 - இது அளக்கவுள்ள காணித்துண்டில் செய்யப்படும் முன்பரிசீலனையாகும். நேரடியாக காணியில் நடந்து சென்று நன்கு அவதானித்து இப்படத்தை வரைந்து கொள்ளுதல் வேண்டும். இதன்மூலம் காணி தொடர்பான முழுமையான விளக்கத்தைப் பெற முடியுமாகையால், குறைந்த செலவில் அளவைக் கருமத்தைப் பூர்த்தி செய்து

கொள்ளலாம். அதாவது குறைந்த தொகை அளவைக் கோடுகள் இருத்தல், சிறப்பான முக்கோணத் தொடர்புகள் கிடைத்தல் (30° - 150°) தடைகள், கட்டிடங்கள், மரங்கள் போன்றவற்றைத் தவிர்த்துச் சங்கிலி அளவீடுகளை அமைத்துக் கொள்ளல் போன்ற அனுகூலங்களை இதன்மூலம் பெறலாம். படத்தில் (Map) அடங்கவேண்டிய சகல விடயங்களும் இப்பருமட்டான படத்தில் அடங்கிருத்தல் வேண்டும்.

2. எல்லைக் கோடுகளை அடையாளமிடல் (Marking boundary lines)
3. நிலத்தின் மீது அளவீட்டு நிலையங்களை அடையாளமிடல். (Marking stations)
 - இவை இலகுவாகவும் துரிதமாகவும் கண்டுபிடிக்கத்தக்கவையாகவும் விரைவாக வேறுபடாத இடங்களாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.
4. அடிக்கோட்டை அடையாளமிடல் (Base line)
 - இது களத்தின் ஊடாக அமையும் மிக நீண்ட கோடாகும்.
5. அடிக்கோட்டில் இருந்து கட்டிடங்களுக்கும் ஏனைய பொருள்களுக்குத் குத்தளவுகள் (Offsets) அடையாளமிடப்படும் பொதுவாக எதிரிடையின் நீளம் 30-40m ஆக இருத்தல் பொருத்தமானது.
6. குத்தளவுகள் (Offsets) வரைவது சிரமமான வேளைகளில் உப அடிக்கோடொன்றை (Chain line) அடையாளமிட்டுக்கொள்ளுதல். பின்னர் அதற்காகவும் குத்தளவுகளை (Offsets) அடையாளமிடுதல்.
7. இவ்வாறாக களமெங்கும் உப அடிக்கோடுகளையும் (Chain lines) குத்தளவுகளையும்(Offsets) அடையாளமிடுங்கள்.
8. பின்னர் அடிக்கோட்டின் வழியே வரிசைப்பாட்டுக் கோல்களை (Ranging poles) அல்லது தடிகளை (Poles) நடுங்கள். அக்கோட்டின் வழியே மெற்றிக் சங்கிலியை விரித்தல்.
9. குத்தளவுகளில் (Offsets) இருந்து அடிக்கோடு வரையான தூரங்களை மற்றுமொரு அளக்கும் நாடாவினால் அளந்து கொள்ளுதல்.
10. குத்தளவுத் (Offsets) தூரங்களை அளக்கும் முறைகள்
 - a. பார்வை மூலைமட்டத்தைப் (Optical square) பயன்படுத்தல்.
 - b. அளக்கும் நாடா மூலம் அளத்தல்.
 - தரவுகளைப் பதிவு செய்யும் போது களப்பதிவேட்டில், ஒரு உப அடிக்கோட்டுக்காக (Chain line) ஒரு பக்கம் வீதம் ஒதுக்கிக் கொள்ளுதல்.
 - ஒவ்வொரு உப அடிக்கோட்டையும் (Chain line) இரட்டைக் கோடுகளாக வரைந்து கொள்ளுதல்.
 - உப அடிக்கோடுகளுக்கு (Chain lines) இலக்கமிடுதல்.
 - அடையாளமிட்டு அளவீட்டு நிலையங்களிலிருந்து (Marking Stations) அடிக்கோடு வரையான குத்தளவுத் (Offset) தூரத்தை அளந்து களப்பதிவேட்டில் குறித்துக் கொள்ளுதல்.
 - சங்கிலி அளவையின்போது பின்வரும் கலைச்சொற்கள் பயன்படுத்தப்படும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுதல்.
 - B.S. - Base Line -அடிக்கோடு
 - Triangles - முக்கோணி வரைதல் - அளவீடுகள் எடுப்பதை இலகுவடுத்துதல்
 - Offset - குத்தளவுகள் - களத்தில் அமைந்துள்ள பொருள்களிலிருந்து அடிக்கோடு வரைதல் வரையப்படும். குறுகிய செங்குத்துத் தூரங்கள் அளக்கும் நாடாவை அல்லது பார்வை மூலைமட்டத்தைப் (Optical Square) பயன்படுத்திப் பெறலாம்.
 - விவரமாக வரைதல் (detailed drawing) - களப்பதிவேட்டில்
 - சுமாரான அளவீட்டுத்திட்டம் (Fair drawing) - களத்தின் தன்மைகளை மாத்திரம் குறிக்கப்படும். தலைப்பு, அளவிடை. திசைமுகம், தேவையான ஏனைய குறிப்புக்கள் என்பன இதில் அடங்கும்.

- படமாக்கும்போது (Mapping) பின்வரும் படிமுறைகளை அனுசரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - வரைதற் பலகையில் கடதாசியொன்றினை இணைத்தல்.
 - திசைகாட்டியொன்றின் துணையுடன் கடதாசியின் வடக்கு - தெற்குக் கோட்டை அடையாளமிடுதல்.
 - பொருத்தமான அளவிடை (Scale) யொன்றினைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளுதல். பின்னர் அடிக்கோட்டை (Base Line) அடையாளமிடுதல்.
 - களப்பதிவேட்டில் அடையாளமிட்ட தரவுகளை குத்தளவுத் தூரங்களையும் (Offsets) உப அடிக்கோடுகளையும் (Chain line) அடையாளமிடுதல்.
 - நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி திட்டத்தை அமைத்தல்.
 - இறுதியில், திட்டப்படத்தில் கட்டடங்களும் வரையப்படுமாறு ஒளிஊடுபுகத்தக்க கடதாசியொன்றில் (tracing paper) பிரதிசெய்து கொள்ளுதல்.
 - பின்னர் பரப்பளவைக் கணித்தல்.
 - முக்கோணிகள், சதுரங்கள், செவ்வகங்கள், சரிவகங்களின் பரப்பளவுகளைக் கணித்தல்.
- சங்கிலி அளவையின்போது களத்தில் மாணவர் எதிர்கொண்ட பிரச்சினைகள் பற்றிக் கருத்துத் தெரிவித்துக் கலந்துரையாடச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள். அத்தோடு அப்பிரச்சினைகளை இழிவாக்கிக் கொள்வதற்காகக் கையாளத்தக்க நடவடிக்கைகளையும் மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
 - சாய்வான இடங்களில் அளத்தல் சிரமமானது.
 - தடைகள் காணப்படும் இடங்களில் சங்கிலியை இடுதல் சிரமமானது.
 - பாரிய நிலப்பரப்புக்களுக்கு இம்முறையைப் பயன்படுத்த முடியாது.
 - பாதகமான வானிலை நிலைமைகளின்போது கையாள்வது சிரமமானது.



அளவிடை 10m = 1cm

- இச்செய்முறையைச் செய்வதன் மூலம் மாணவர் பின்வரும் திறன்களைப் பெறுதல் வேண்டும் என்பதைக் கவனத்திற் கொள்ளுங்கள்.
- “சங்கிலி அளவீடு” என்பதை விளக்குதலும், சங்கிலி அளவீட்டுக்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களை இனங்காணலும்
- சங்கிலி அளவீட்டின் போது பயன்படுத்தப்படும் கலைச்சொற்களை இனங்காணல்.
- அடிக்கோட்டை (Base line / Chain lines) தீர்மானித்தலும் அடையாளமிடுதலும்.
- குத்தளவுகளை அடையாளமிடலும் அளத்தலும்.
- அளக்கும் நாடாவைப் பயன்படுத்தல். திட்டத்தை வரையும்போது நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தல்.
- திசைகாட்டியைப் பயன்படுத்தி திசைகோளைத் தீர்மானித்தலும் அதனைப் படத்தில் குறித்தலும்.
- காணியின் பரப்பளவைக் கணித்தல்.
- சங்கிலி அளவையின்போது பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளைத் திரட்டி, படத்தை வரையும் போது அவற்றைப் பயன்படுத்துங்கள்.

———— Single Line - Road	தெரு
hedge	தாவர வேலி
— — — Crop boundary of fence	பயிர் வேலி
X Gate	படலை
□ Shed	கொட்டில்
House	வீடு
Rock	கல்/பாறை
Silo	சைலோ / இரைபேணி
P.H poultry house	கோழி மனை
[W] pipe line	நீர்க்குழாய்
water tank	நீர்த்தொட்டி

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- சங்கிலி அளவை - Chain surveying
- நேர்கோட்டு அளவீடுகள் - Linear measurements
- கோணத் திசைகள் - Angular Direction
- தளக்கோடு - Baseline

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- எந்திரி சங்கிலி அல்லது மெட்ரிக் சங்கிலி
- அளவு நாடா
- வரிசைப்பாட்டுக் கோல்கள்
- உலோக அளவுநாடா
- அரியத் திசைகாட்டி
- மர ஆப்புக்கள்
- தட்டுப்பொல்லு
- களப் புத்தகம்
- பென்சில்
- சுவடுவரை கடதாசி

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- சங்கிலி அளவை பற்றியும் அதன் முக்கியத்துவம் பற்றியும் விளக்குதல்.

-
- சங்கிலி அளவைக்காகப் பயன்படும் உபகரணங்களையும் அவற்றின் தொழில்களையும் இனங்காணல்.
 - சங்கிலி அளவை முறையைக் கையாள்.
 - அளவீடுகள் பெறலும் குறித்தலும் / அடையாளமிடலும்.
 - அளவைத் திட்டம் தயாரித்தலும் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தலும்.
 - களத்தில் எதிர்நோக்கும் பிரச்சனைகளை இனங்கண்டு அவற்றைத் தீர்த்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.4 : நிலமட்டங்காணலைக் கையாண்டு பார்ப்பார்.

பாடவேளைகள் : 08

- கற்றற் பேறுகள் :**
- மட்டங்காணலுடன் தொடர்பான கலைச் சொற்களை இனங்காண்பார்.
 - மட்டங்காணலிற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களை இனங்காண்பார்.
 - மட்டங்காணலின்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விவரிப்பார்.
 - நிலைக்குத்து மற்றும் கிடையான தூரங்களைப் பெற்றுக் கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- ஒப்பமற்றத் தரையில் சிறிய நீர்ப்பாசனக்கால்வாய் ஒன்றை ஏற்படுத்துவதற்கு அக்கால்வாயின் சாய்வைத் தீர்மானிப்பது எவ்வாறு எனக் கலந்துரையாடி பாடநுழைவை மேற்கொள்ளுங்கள் அல்லது வேறு பாட நுழைவு முறையொன்றைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- தரையின் நிலைக்குத்து உயரத்தை அளப்பதற்குப் பொருத்தமான முறையொன்றை முன்மொழிய மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குங்கள்.
- கிட்டிய இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையில் / இரண்டு மட்டங்களுக்கிடையில் நிலைக்குத்தை அளக்கும் கருமத்தை அளவு நாடாவைப் பயன்படுத்தி எளிமையாக மேற்கொள்ள முடியும் என மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டம் செய்யுங்கள். மட்டத்தை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படும் கலைச்சொற்களை மாணவர்களுக்கு வழங்கவும்.

குத்துயரம் (Elevation): அடையாள மட்டத்தில் (reference level) இருந்து மேலாகவோ அல்லது கீழாகவோ உள்ள நிலைக்குத்துத் தூரம் அல்லது கடல்மட்டத்திலிருந்துள்ள உயரம்

நிலைக்குத்துத் தூரம் (Vertical Distance): புவியீர்ப்புக்கு எதிரான திசையில் நிலைக்குத்துக் கோடு வழியே உள்ள தூரம்
பீடக்குறி (Bench Mark-B.M) : ஏற்கனவே குத்துயரம் தெரிந்த நிலையான புள்ளி

பின்பார்வை அளவீடு (Back Sight-B.S) : உபகரணத்தின் உயரத்தைக் காண்பதற்கு தெரிந்த குத்துயரத்தில் நிறுத்தப்பட்ட கம்பமொன்றின் வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளல்.

முன்பார்வை அளவீடு (Fore Sight-F.S) : தெரியாத குத்துயரத்தில் நிறுத்தப்பட்ட கம்பமொன்றின் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் வாசிப்பு

- உரிய புள்ளியின் குத்துயரமானது, உபகரணத்தின் உயரத்தில் (HI) இருந்து கம்ப வாசிப்பைக் கழிப்பதன் மூலம் பெறப்படும்.

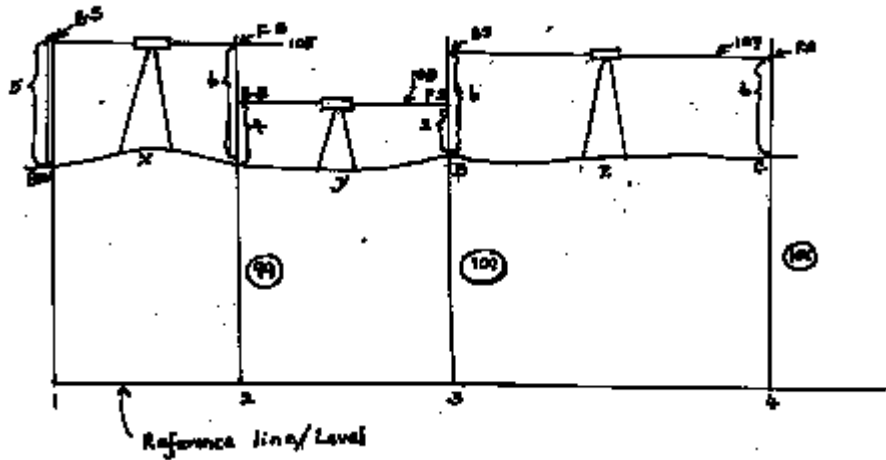
உபகரணத்தின் உயரம் (Height of the Instrument-HI) உபகரணம் மட்டப்படும் குத்துயரம். இது பின்பார்வை (B.S) குத்துயரத்துடன் கூட்டுவதால் பெறப்படுகிறது.

$$HI = BS + \text{Elevation}$$

- நில மட்டங்காணலின் போது பயன்படுத்தும் உபகரணங்களை மாணவர்களுக்கு காட்சிப்படுத்தி அவற்றின் செயற்பாடு, பயன்படுத்தப்படும் முறை என்பன தொடர்பாக அறிவூட்ட வேண்டும்.

- குறுமட்டமானி Dumpy level - நிலைக்குத்துயரத்தைப் பெறப் பயன்படுத்தப்படும்.
- மட்டக்கோல் - Staff / level rod
- அளவு நாடா - tape
- கைமட்டங்காணி -Hand level

- பின்வரும் படிமுறைகளினூடாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட இரண்டு இடங்களின்(புள்ளிகளின்) நிலைக்குத்து உயர மாற்றத்தைத் தீர்மானிப்பதற்கு மட்டம் பெறும் செயற்பாட்டை (குத்துயரத்தை அளப்பதற்கு) மேற்கொள்ள மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஓரளவு சாய்வான நிலத்தில் இரண்டு புள்ளிகளைத் தெரிவு செய்து கொள்ளல்.
- கடல்மட்டத்தில் இருந்து உயரம் தெரிந்த புள்ளி (mean sea level /B.M) அல்லது பெறுமானம் தெரிந்த ஏதாவது அடையாள மட்டத்தில் (reference level) இருந்து மட்டம் பெறுதலை ஆரம்பிக்க முடியும் என்பதை மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தவும்.
- பீடக்குறி (BM) உள்ள இடத்தில் அளவு கோலை (Staff) நிறுத்துதல்.
- மட்டத்தைப் பெற எதிர்பார்க்கப்படும் இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையே குறுமட்டமானியை (dumpy level) வைத்து வாசிப்பைப் பெறும் முறையில் தயார்படுத்துதல்.
- முதலில் குறுமட்டமானியை (dumpy level) தரையில் நிறுத்தவும்.
- குறுமட்டமானியின் (dumpy level) உயரத்தைப், அவ்வுபகரணத்தைப் பயன்படுத்துபவருக்கு ஏற்ப தயார்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- திருகைச் சுழற்றுவதன் மூலம் குமிழி மத்திய பகுதிக்கு வரும் வரை செப்பஞ் செய்யவும்.
- முதலில், பீடக்குறி (BM) மீது நடப்பட்ட மீள்பார்வை அளவிடப்படும் (BS) வாசிப்பை குறுமட்டமானியின் (dumpy level) துணையுடன் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். இது BS எனப்படும்.
- பின் குறுமட்டமானியின் (Dumpy level) தொலைகாட்டியை 180° திருப்தி முன்புள்ளியில் நிறுத்தப்பட்டுள்ள மட்டக்கோலின் (BS) இன் நிலைக்குத்து உயர வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். (FS)
- குத்துயர வித்தியாசத்தைக் கணியுங்கள்
- இதற்கமைய நீர்ப்பாசன கால்வாயொன்றை அமைக்க முடியுமா என கலந்துரையாடுங்கள்.



தரவுகளைப் பதவு செய்வதற்கான அட்டவணை

Point	Distance	B.S.	H.I	F.S	Elevation	Remarks

BM உயரம் (Refernce Level இருந்து) = 100m

X இன் குறுமட்டமானியில் (dumpy level) இன் BS வாசிப்பு

= 5

X இன் குறுமட்டமானியில் (dumpy level) இன் FS வாசிப்பு

= 6

Y இன் குறுமட்டமானியில் (dumpy level) இன் BS வாசிப்பு

= 4

Y இன் குறுமட்டமானியில் (dumpy level) இன் FS வாசிப்பு

= 2

Z இன் குறுமட்டமானியில் (dumpy level) இன் BS வாசிப்பு

= 6

Z இன் குறுமட்டமானியில் (dumpy level) இன் FS வாசிப்பு

= 6

கணித்தல்

A புள்ளியின் உயரம் = $105 - 6 = 99$ m

B புள்ளியின் உயரம் = $103 - 2 = 101$ m

C புள்ளியின் உயரம் = $107 - 6 = 101$ m

A,C ஆகிய இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான உயரவித்தியாசம் = $101 - 99 = 2$ m

முடிபு

நீர்ப்பாசனக் கால்வாய் அமைப்பதற்கு இவ்வுயரம் போதுமன்று.

- நில மட்டத்தைப் பெறுவதற்கு மாணவர் களத்தில் எதிர்நோக்கிய பிரச்சினைகளை முன்வைப்பதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்
- உபகரணத்தில் காணப்படும் வழ
- மட்டக்கோல் அசைவதால் ஏற்படும் வழ
- வாசிப்பு பெறும் போது ஏற்படும் வழ
- அவதானிப்பின் போது ஏற்படும் வழ
- இயற்கைக் காரணிகளினால் (மழை, சூரிய ஒளி) ஏற்படும் தடங்கல்
- புதர்கள், மரங்களால் ஏற்படும் தடங்கல்
- மேற்படி பிரச்சினைகளை இழிவாக்கிக் கொள்வதற்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகளை முன்வைக்க சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.
தீர்வுகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்
செயற்பாட்டின் இறுதியில் பின்வரும் திறன்கள் மாணரிடையே வளர்ச்சியடைய வேண்டும் என்பதைக் கவனத்திற் கொள்ளுங்கள்.
- பீடக்குறியை (Bench Mark) தேடியறிதல்.
- அளப்பதற்காக குறுமட்டமானியைத் (dumpy level) தயார்படுத்தல்.
- அளப்பதற்குத் தேவையான ஏனைய உபகரணங்களையும் அவற்றின் செயற்பாடுகளையும் இனங்காணல்.
- கலைச்சொற்களையும், அவற்றின் பொருளை விளங்கிக்கொள்ளல்.
- குறுமட்டமானியில் (Dumpy level) இருந்து வாசிப்பைப் பெறுதல்.
- வாசிப்பில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றத்தைக் கணித்துக் கொள்ளல்.
- முடிவெடுத்தல்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- குத்துயரம் - Elevation
- பீடக்குறி - Bench mark

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- குறுமட்டமானி
- அளவுகோல்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- மட்டத்தைத் துணியும் உபகரணங்களைச் சரியாக உரிய இடங்களில் நிறுத்துதல்.
- நிலைக்குத்துயரங்களை திருத்தமாகப் பெறுதல்.
- உபகரணங்களை இனங்காணுதல்.
- தேவையான கணித்தல்களைச் செய்தல்.

தேர்ச்சி 5 : பொருத்தமான உத்திகளைப் பயன்படுத்தி தாவரங்களை இனப்பெருக்குவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1: தாவர இனப்பெருக்கத்தை அறிமுகஞ்செய்வார்.

பாடவேளை : 02

கற்றற் பேறுகள் : • இலிங்கமுறை, இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்தை வரையறுப்பார்.
• இலிங்க, இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கங்களின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

அயற்குழலிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய தாவர இனப்பெருக்க மாதிரிகள் சிலவற்றைக் காட்சிப்படுத்துவதன் மூலம் பாடத்தை ஆரம்பிக்கலாம்.

- இதன் அடிப்படையில் இனப்பெருக்கம் தாவரத்திற்கு ஏன் அவசியம் என வினவி கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- தாவர இனப்பெருக்க முறைகளை இலிங்கமுறை, இலிங்கமில்முறை என வகைப்படுத்துங்கள்.
- இலிங்கமுறை, இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம் என்பதை வரையறுப்பதற்கு மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- இந்த முறையிலுள்ள அனுகூலங்களையும், பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிட வழிகாட்டுங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- வித்துவகைகள் சில
- இயற்கைப் பதியமுறைக் கட்டமைப்புகள் சில

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- தாவர இனப்பெருக்கத்தின் அவசியத்தை ஆராய்தல்.
- இலிங்க, இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்.
- அந்த முறைகளினால் ஏற்படும் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் பட்டியல்படுத்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2: இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்தைப் பயன்படுத்தி தாவர இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றற் பேறுகள் :

- இலிங்கமில் இனப்பெருக்க முறைகளை வகைப்படுத்துவார்.
- இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்க முறைகளைக் கையாண்டு பார்ப்பார்.
- இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்தில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களையும், பொருட்களையும் சரியான முறையில் கையாள்வார்.
- இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்தின் எல்லைப்படுத்தும் காரணிகளை தேடியாய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- வித்துக்களற்ற தாவர இனப்பெருக்கத்திற்கு இசைவாக்கமடைந்துள்ள கட்டமைப்புக்களை வகுப்பறைக்குக் கொண்டுவந்து காட்சிப்படுத்துங்கள். (உதாரணம்: வாழை உறிஞ்சி)
- இதன்மூலம் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்திற்காக இசைவாக்கமடைந்துள்ள பகுதிகள் பற்றி மாணவர்களிடம் கேட்டு இயற்கை இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புகள் தொடர்பாக மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டுங்கள்
- இலிங்கமில் இனப்பெருக்க முறைகளை மேற்கொள்வது தொடர்பாக ஆராய்ந்து இனப்பெருக்க முறைகளை வகைப்படுத்திக்காட்ட மாணவர்களுக்கு உதவுங்கள்.
- பதியமுறை இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புகளை இனங்காண்பதற்கு மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.
- சேகரிக்கப்பட்ட பதியமுறை இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புகளை நாட்டுவதற்குத் தயார்செய்வது பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- தண்டுத்துண்டங்கள்மூலம் இனப்பெருக்கத்தக்க தாவரங்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- நாட்டுவதற்கு பயன்படுத்தும் வன், மென், இடைவைரத் துண்டங்களை இனங்காணல், நாட்டுவதற்குத் தயார்செய்தல் ஆகியன பற்றி மாணவர்க்கு விளக்குக.
- இயற்கையான இனப்பெருக்க அமைப்புகளை இனங்காண மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
- சேகரிக்கப்பட்ட இயற்கை இனப்பெருக்க கட்டமைப்புகளை நடுவதற்கு தயார்படுத்துவதற்கான ஆயத்தங்களை மேற்கொள்ள மாணவர்களை வழிநடத்துக.
- தண்டுத்துண்டங்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்யும் தாவரங்கள் தொடர்பாக மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- மென்வைரத்தண்டுத்துண்டம், இடைவைரத்தண்டுத்துண்டம், வன்வைரத்தண்டுத்துண்டம் என்பவற்றை இனங்கண்டு அவற்றை நடுவதற்கு தயார்படுத்த மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் அளியுங்கள்.
- இவ் ஒவ்வொரு வகைக்குரிய தண்டுத்துண்டங்களை தெரிவு செய்தமைக்கான காரணத்தைக் கூறுங்கள்.
- பொருத்தமான தண்டுத்துண்டங்கள், இலைப்பகுதி, வேர்த்துண்டங்கள் என்பவற்றை வழங்கி அவற்றை நடுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- அவற்றை உரிய முறையில் வெட்டி நடுவதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- வெவ்வேறு பதிவைத்தல் முறைகளை மேற்கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- இதன்போது கிளையைத் தெரிவு செய்தல், வெட்டை ஏற்படுத்தும் முறை, மண்ணினுள் புதைத்தல் அல்லது ஊடகத்தை வைத்துக் கட்டுதல் போன்ற செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை வழங்குங்கள்.

- ஒட்டுதலில் பயன்படுத்தப்படும் ஒட்டுமுளை, ஒட்டுக்கிளை ஆகியவற்றில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- அரும்பொட்டு, கிளையொட்டு முறைகளின் பிரதான வேறுபாடுகளை கலந்துரையாடுங்கள்.
- அரும்பொட்டு முறையான துண்டொட்டு(பச் ஒட்டு) மேற்கொள்ளப்படும் முறையை மாணவர்களுக்குச் செய்துகாட்டுங்கள்.
 - வெட்டை மேற்கொள்வதற்கு உபகரணத்தைத் தெரிவுசெய்தல்.
 - வெட்டை மேற்கொள்ளுதல்
 - ஒட்டுமுளையைத் தெரிவுசெய்தல்.
 - சரியாக ஒட்டுக்கட்டையுடன் இணைத்தல்.
 - ஒட்டு நாடாவினால் சுற்றிக்கட்டுதல்.
 போன்ற விடயங்களில் மாணவர்களின் திறன்களை விருத்தியடையச் செய்யுங்கள்.
- ஏனைய அரும்பொட்டு முறைகளில் உள்ள வேறுபாடுகளைச் சுட்டிக்காட்டி அவ்வொட்டு முறைகளை மேற்கொள்ளத் தூண்டுங்கள்.
- கிளையொட்டு முறையைச் செய்வதற்கான வசதிகளை ஏற்படுத்திக் கொடுங்கள்.
- ஏனைய ஒட்டுமுறைகளில் உள்ள வேறுபாடுகளைச் சுட்டிக்காட்டி அவ்வொட்டு முறைகளைச் செய்து பார்க்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஒட்டுதலை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்வதற்கு பின்பற்றவேண்டிய உபாயங்களை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடல்.
 - ஒட்டுக்கட்டை, ஒட்டுக்கிளையைத் தயார்செய்தல்.
 - ஒட்டுதல் மேற்கொள்ளும்போது ஒட்டுக்கட்டை ஒட்டுக்கிளைகளின் மாறிழையங்கள் நன்றாக பொருந்தும் வகையில் வைத்தல்.
 - ஒட்டுக்கட்டையையும் ஒட்டுக்கிளையையும் இணைத்து கீழிலிருந்து மேலாக நாடாவினால் சுற்றிக்கட்டுதல்.
 - அரும்புகள் வளர்வதற்குத் தேவையான வசதியை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தல்.
 - இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் மட்டுப்பாட்டுக் காரணிகள் பற்றிக் கலந்துரையாடி அம்முறைகளை அறிமுகஞ் செய்க.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- தாவர இனப்பெருக்கம் - Plant propagation
- இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் - Sexual propagation
- இலிங்கமில் (பதிய) முறை இனப்பெருக்கம் - Asexual propagation
- பதிவைத்தல் - Layering
- ஒட்டுதல் - Budding

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பல்வேறு இயற்கைப் பதியமுறைக் கட்டமைப்புகள்
- பல்வேறு முதிர்ச்சி நிலைகள் கொண்ட தண்டுத் துண்டங்கள்
- ஒட்டுக்கட்டைத் தாவரம்
- ஒட்டுமுளை பெற உகந்த தாவரம்
- ஒட்டுக் கத்தி
- பொலித்தீன் தாள்
- கத்தி
- பொலித்தீன் உறை
- ஊடகக் கலவை தயாரிப்பதற்கான மூலப்பொருட்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- இலிங்கமில் இனப்பெருக்க முறைகளைக் குறிப்பிட்டு அம்முறைகளை அறிமுகஞ் செய்தல்.
- இம்முறைகள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்யும் தாவரங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைத்தல்.
- நாட்டுவதற்கென இயற்கைப் பதியக் கட்டமைப்புகளைத் தயார்செய்தல்.
- இம்முறைகள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்யும் தாவரங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைத்தல்.
- இனப்பெருக்கத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் தாவரக்கிளையின் மென்வைரத்தண்டு, இடைவைரத்தண்டு, வைரத்தண்டு ஆகிய பகுதிகளை இனங்காணலும் இனப்பெருக்கத்திற்கு பொருத்தமாகத் தயார்படுத்தல்.
- வெவ்வேறு ஒட்டுதல், பதிவைத்தல் முறைகளை வாய்ப்புப் பார்த்தல்.
- ஒட்டுதல் முறையை வெற்றிகரமாக செய்வதற்கு பின்பற்ற வேண்டிய நடைமுறைகளைக் குறிப்பிடல்.
- பதியமுறை இனப்பெருக்கத்தின் எல்லைப்படுத்தும் காரணிகளை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3: இழைய வளர்ப்பு தொழிநுட்ப முறை மூலம் மேற்கொள்ளப்படும் நுண்இனப்பெருக்க முறையை விளக்குவார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றற் பேறுகள் :

- இழையவளர்ப்பு மற்றும் நுண் இனப்பெருக்க முறையை விளக்குவார்.
- நுண் இனப்பெருக்க முறையின் அடிப்படைப் படிமுறைகளை விவரிப்பார்.
- நுண்இனப்பெருக்க படிமுறைகளின்போது கையாளுகை திறன்களை வெளிக்காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- இழைய வளர்ப்பு அல்லது நுண் இனப்பெருக்க முறைகளிலுள்ள நவீன நுட்பங்களையும் கற்றல் உபகரணங்களையும் மாணவர்களுக்கு காட்சிப்படுத்துக.
- இழையவளர்ப்பு, நுண்இனப்பெருக்க முறைகளின் நவீன பயன்பாடு பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- இழையவளர்ப்பின் பிரதான படிமுறைகள் பற்றி மாணவர்களிடம் கலந்துரையாடுங்கள். அதன்போது பின்வரும் விடயங்கள் பற்றிக் கவனம் செலுத்த வேண்டும் என கலந்துரையாடுங்கள்.
- அடிப்படை இழையத்தைப் பெறுதலும் தயார்செய்தலும்
 - தாய்த்தாவரத்தைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்.
 - இழையத்தை வேறாக்குதலும் கிருமியழிக்கும் விதமும்
- வளர்ப்பூடகத்தைத் தயார்செய்தல்
 - வேவையான உபகரணங்களும் பொருட்களும்
 - ஊடகத்தைக் கிருமியழித்தல்
- உட்புகுத்தலின்போது
 - சகல உபகரணங்கள் மற்றும் இடம் ஆகியவற்றை கிருமியழித்தல்

புகுத்தல்

- செயற்பாட்டை ஆரம்பிப்பதற்கு 15 நிமிடங்களுக்கு முன்னர் தொற்றுநீக்கும் அலுமாரியை (laminar floor) செயற்படுத்தல்.
- தொற்று நீக்கப்பட்ட கண்ணாடி, உலோக உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- X-plant ஐ தேவையான அளவுக்கு சிறுதுண்டுகளாக வெட்டிக் கொள்ளுதல்.
- தொற்று நீக்கப்பட்ட வளர்ப்பூடகத்தில் உள்ள பாத்திரத்தை தொற்றுநீக்கும் அலுமாரியில் வைத்து தொற்றுநீக்கப்பட்ட கத்தரின் குறட்டின் உதவியுடன் X-plant யை வைக்க வேண்டும்.
- இச்செயன்முறையைச் செய்யும் போது அவ்விடத்தையும் கைகளையும் 70% மதுசாரத்தைப் பயன்படுத்தி தூய்மைப்படுத்த வேண்டும்.
- கத்திரிக் குறட்டை தூய்மைப்படுத்த மதுசாரவிளக்கு, உலர்குமிழ் தொற்றுநீக்கி போன்ற உபகரணங்களை பயன்படுத்தவும்.

பெருக்குதல்

- செயயன்முறை
- கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்
- புகுத்தல் செய்யப்பட்ட X-plant கொண்ட வளர்ப்புப் பாத்திரத்தை வாயுப்பரிமாற்றம் நடைபெறும் வகையில் கவசமிட்டு பொருத்தமான சூழல் நிலமை கிடைக்கும் வகையில் வளர்ப்பு அறையினுள் வைத்தல்.
- தொற்றுகள் அற்ற வளர்ப்பு 1-2 செ.மீ அளவு வளர்ந்த பின்னர் உபவளர்ப்புக்குப் பயன்படுத்தல்.
- உபவளர்ப்பை 6-12 வரையில் மேற்கொண்டு எண்ணிக்கையை அதிகரித்தல்.

- சைற்றோகைனின் அற்ற வளர்ப்பூடகத்தைத் தயார்செய்து நாற்றுகளில் வேர்கொள்ளச் செய்தல்.
- நாற்றுக்களை வெளிச்சூழலுக்குப் பழக்குதல்.
 - நன்றாக வேர்கொள்ளச் செய்யப்பட்ட நாற்றுக்களை மென்கூடு கொண்ட நீரில் (45°C) கழுவுதல்.
 - பங்கசு நாசினிகளில் 5 நிமிடம் வைத்து தொற்று நீக்கப்பட்ட வளர்ப்பு ஊடகத்தில் நடுதல்.
 - நடுகை செய்யப்பட்ட பின்னர் 100% ஈரப்பதன் கிடைக்கும் வகையில் பொலிதீன் உறையினுள் இட்டு அல்லது பொலிதீன் அறையினுள் வைத்தல்.
 - ஒரு கிழமையின் பின்னர் படிப்படியாக ஈரப்பதனைக் குறைத்து 4-8 கிழமைகளுக்கிடையில் சாதாரண சூழல் ஈரப்பதனுக்கு மாற்றுவதல்.
 - புதிதாக இலை தோன்றிய பின் நாற்றுக்களை வேறாக்கி வேறான சாடிகளில் நட்டு விற்பனைக்கு விடப்படும். இதற்கு 8 வாரங்கள் தேவைப்படும்.
- இழையவளர்ப்புச் செயன்முறையை செய்துபார்க்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக. மாணவரால் பின்வரும் திறன்கள் வெளிக்காட்டப்படுவது உறுதி செய்யப்பட வேண்டும்.
 - இழையவளர்ப்புக்குத் தேவையான உபகரணங்களை இனங்காணல்
 - தாயத்தாவரத்திலிருந்து இழையப் பகுதியைத் தெரிவுசெய்தலும் வளர்ப்புக்கென தயார்ப்படுத்தலும்
 - இரசாயனப் பதார்த்தங்களை தெரிவுசெய்தல், அளவிடல், தயார்செய்தல், பீ.எச் பெறுமானத்தைத் துணிதல்
 - சரியாக உட்புகுத்தல்
 - சரியாகப் பெருக்குதல்
 - புறச் சூழலுக்குப் பழக்குதல்
 - கிருமியழித்தல்

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- இழைய வளர்ப்பு - Tissue culture
- நுண் இனப்பெருக்கம் - Micro propagation
- உட்புகுத்தல் - Inoculation
- எக்ஸ் பிளான்ட் - Ex Plant

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- அடுப்பு
- கத்தி
- தாவரப் பாகம்
- சாவணம்
- கழுவற் பதார்த்தங்கள்
- லமினார் புளோர்
- ஊடகத்தைத் தயார்செய்வதற்கான இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
- அழுக்கவடுகலன்
- பீ. எச் மானி
- வளர்ப்புச் சாடிகள்
- இலத்திரனியற் தராசு
- முகவைகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- இழையவளர்ப்பு, நுண் இனப்பெருக்க முறை ஆகியவற்றை வரையறுத்தல்
- நுண் இனப்பெருக்கம், இழைய வளர்ப்பு ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடல்
- நுண் இனப்பெருக்க செயன்முறையின் நுட்பத்தை விவரித்தல்.
- நுண்ணினப்பெருக்க முறையைச் செய்துபார்த்தல்

தேர்ச்சி 6 : உணவின் தரம், சுகாதாரப் பாதுகாப்பு ஆகியன தொடர்பான சட்டதிட்டங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்தி, தரமான உணவு உற்பத்தி முறைகள், உத்திகளைத் திட்டமிடுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.1: உணவின் தர முகாமையுடன் இணைந்த உத்திகளை இனங்காண்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள்** :
- உணவின் தரத்தை அறிமுகஞ்செய்து அதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
 - உணவின் தரச் சான்றுப்படுத்தலின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
 - தரச் சான்றுப்படுத்தலின் படிமுறைகளைப் பெயரிடுவார்.
 - இலங்கை தரச் சான்றுப்படுத்தல் தொடர்பான நிறுவனங்களைப் பெயரிடுவார்.
 - தரச் சான்றுப்படுத்தல் முறைமைகள் மற்றும் தரங்களை எடுத்துக் கூறுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- நீங்கள் எதற்காக உணவை உண்கிறீர்கள், நீங்கள் உட்கொள்ளும் உணவில் இருக்க வேண்டிய இயல்புகள் யாவை ஆகிய விடயங்களை வினவி பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
 - மனிதன் தனது போசணைத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதற்காகவே உணவை உட்கொள்கின்றான்.
 - அந்த உணவில் புலனுணர்வு இயல்புகள் (நிறம், மணம், சுவை, இழையமைப்பு) நுகர்வோர்களை திருப்திப்படுத்துவதாகக் காணப்படுவது அவசியமாகும்.
 - உணவை உட்கொண்ட பின்னர் நோய்களுக்கோ வேறு உபாதைகளுக்கோ ஆளாகக்கூடாது.
 - இந்த முறையில் தரம் என்றால் என்னவென்பதற்குரிய விளக்கத்தைக் கட்டியெழுப்ப மாணவர்க்கு வழிகாட்டுக.
 - குறிப்பிட்ட உணவொன்றிலுள்ள தனித்துவமான இயல்புகள் நுகர்வோரினால் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய மட்டத்தில் காணப்படுவதே உணவின் தரம் ஆகும்.
 - உணவின் நிறம், சுவை, மணம், இழையமைப்பு மற்றும் போசணைப் பதார்த்தங்கள் ஆகியன உணவின் தனித்துவமான இயல்புகளாகும்.
 - உணவில் பாதிப்பாக அமையக்கூடிய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் (உதாரணம் - பீடை நாசினிகள் மற்றும் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் (உதாரணம் - விலங்குக் கழிவுகள், கற்கள், மணல், ஆகியன காணப்படக் கூடாது)
 - எனினும், பல்வேறு காரணங்களினால் உணவின் பௌதிக இயல்புகள் (சுவை, இழையமைப்பு, நிறம், புறத்தோற்றம்) மற்றும் இரசாயன இயல்புகள் (போசணைப் பதார்த்தங்கள்) ஆகியனவற்றில் மாற்றங்கள் ஏற்படலாமென உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடி உரிய தரத்தினைக் கொண்ட உணவின் முக்கியத்துவம் பற்றி வலியுறுத்துக.
 - தரச் சான்று மூலம் உணவின் தரம் பற்றி நுகர்வோரின் நம்பிக்கையை உறுதிப்படுத்தலாம் எனக் கூறி அதன் முக்கியத்துவம் பற்றி பின்வரும் விடயங்கள் அடங்கலாகக் கலந்துரையாடுக.
 - தரச் சான்றுப்படுத்தல் மூலமாக உரிய போசணைத் தன்மை கொண்ட சுகாதார ரீதியான உணவு எனும் உறுதிப்படுத்தல் கிடைக்கப்பெறும்.
- உதாரணம் : போக்கட்டுக்கான SLS தரச்சான்றினைப் பெறுவதற்கு பின்வரும் நிபந்தனைகள் பூர்த்தி செய்யப்பட வேண்டும்.

தேவைகள்

SLS தரம்

- | | |
|---|--------------------|
| 1. பாற்கொழுப்பு (நிறைப்படி சதவீதம்) | 3.00 (ஆகக்குறைந்த) |
| 2. கொழுப்பு அல்லாத திண்மப் பதார்த்தங்கள் | 8.00 (ஆகக்குறைந்த) |
| 3. நியமிப்புச் செய்த அமிலம் (நிறைப்படி சதவீதம்) | 0.8-1.25 (உச்சளவு) |
- (இலற்றிக்கமில்ம்)

- உற்பத்திப்பொருளில் காணப்படத்தக்க நுண்ணங்கிகள், இரசாயன மற்றும் பௌதிக அபாய நிலைமைகள் (Hazards) இன்மை ஆகிய சான்றுப்படுத்தல்கள் நுகர்வோருக்குக் கிடைத்தல்.

உதாரணம்: 1g யோக்கட்டில் ஒரு குடித்தொகைக்கு மேலான E.Coli பற்றீரியாக்கள் காணப்படாமை.

- உற்பத்திச் செயன்முறையிலோ அதில் மறைமுகமாக தொடர்புடைய நபர்கள் மூலம் உணவுடன் பாதிப்பான பதார்த்தங்கள் சேர்த்துக்க சந்தர்ப்பங்கள் மிகக் குறைவு எனும் சான்று நுகர்வோருக்குக் கிடைக்கப் பெறல்.

உதாரணம்: நற் சுகாதார நடைமுறைகள் (Good Hygienic Practices)

சிறப்பான உற்பத்திச் நடைமுறைகள் (Good Manufacturing Practices)

(இது பற்றிய விளக்கம் பின்னர் வழங்கப்படும்)

- ISO 22000 சான்று - உணவுநெய் உற்பத்திச் செயன்முறை அல்லது சந்தை வரை எந்தவொரு நிலையிலும் உணவுடன் கலப்படம் நிகழ்ப்பெற்றால் அவ்வாறு இடம்பெற்ற இடம், திகதி, நேரம், அது எக்காரணத்தினால் நடைபெற்றது என முறையாகக் கண்டறியக்கூடிய ஆற்றல் காணப்படுகிறது. இது நுகர்வோர், உற்பத்தியாளர் ஆகிய இரு சாராருக்கும் முக்கியமானதாகும்.
- இதற்கமைய உணவு உற்பத்தி தொடர்பாக தரச்சான்றினை எவ்வாறு பெற்றுக் கொள்வதென மாணவருக்கு விளக்குங்கள். இதற்கென பின்வரும் விடயம் மற்றும் பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
 - உற்பத்திச் செயன்முறைக்காக சான்று தேவைப்படுகின்றதா, உற்பத்திப்பொருளுக்காக சான்று தேவைப்படுகின்றதா என்பதைத் தீர்மானித்தல்.
 - முடிவுப் பொருள் சிறப்பான தன்மைகளைக் கொண்டதெனினும் சான்றிதழைப் பெற முடிதல்.
 - உற்பத்திச் செயன்முறை சிபார்சு செய்யப்பட்ட முறையில் நடைபெறுகிறது எனும் சான்றிதழைப் பெற முடிதல்.

முடிவுப் பொருளுக்கான சான்றிதழைப் பெறுதல்

உற்பத்திக்குரிய விவரக்கூற்றினைப் பொருத்தமான நிறுவனத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளல்



முடிவுப் பொருளை அதற்குரியவாறு தயாரித்தல்



அதே நிறுவனத்திலிருந்து அல்லது வேறு ஆராய்ச்சி நிலையத்திலிருந்து பொருளின் தரத்தைப் பரிசீலனை செய்தல்



பரிசோதனை முடிவு தர உறுதிப்படுத்தல் நிறுவனத்தின் விவரக்கூற்றுடன் பொருந்துகிறது என சரிபார்த்து குறைபாடுகள் இருப்பின் அவற்றை நிவர்த்தி செய்தல்.



பொருளுக்கான தர உறுதிப்படுத்தல் சான்றிதழைக் கோருதல்

உற்பத்திச் செயன்முறைக்கான சான்றிதழைப் பெறுதல்

உற்பத்திச் செயன்முறைக்குரிய சட்டங்களை இனங்காணல்



அதனை நிறுவனத்தில் நடைமுறைப்படுத்தல்



சான்றிதழ் வழங்கும் நிறுவனத்தினூடாக உணவு உற்பத்திச் செயன்முறை சுகாதார ரீதியாக மேற்கொள்ளப்படுகிறது என உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளல்



அந்தச் செயன்முறையைத் தொடர்ச்சியாக மேற்கொள்ளல்



தர ஆய்வு மூலம் வருடந்தோறும் செயன்முறை மேற்கொள்ளப்படுகிறது என உறுதிப்படுத்தல்.

- முடிவுப் பொருள் அல்லது உற்பத்திச் செயன்முறைக்கான நிறுவனங்கள் பற்றி மாணவர்களுக்கு விளக்குக. இதற்கென அரசு மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களும் உள்ளன என வலியுறுத்துக.
அரசு- இலங்கைத் தர நிர்ணய நிறுவனம், இது உற்பத்திச் செயன்முறை, இறுதிப்பொருள் ஆகியவற்றுக்கான தரச் சான்றிதழை வழங்கும்
உதாரணம் : SLS, ISO 22000, GMP, HACCP
- உணவின் தரச் சான்றுப்படுத்தலுக்கென விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட முகாமைத்துவ முறைமைகள் சில உள்ளன என மாணவருக்கு விளக்குக.
 - சிறப்பான விவசாய நடைமுறைகள் (Good Agricultural Practices - GAP)
 - சிறப்பான உற்பத்தி நடைமுறைகள் (Good Manufacturing Practices - GMP)
 - சிறப்பான சுகாதார நடைமுறைகள் (Good Hygienic Practices - GHP)
 - அவதிப் புள்ளியின் உதவியுடன் அபாயக் பகுப்பாய்வு (Hazard Analysis Critical Control Point - HACCP)
- சிறப்பான விவசாய நடைமுறைகள் (GAP) -
உணவு உற்பத்திச் செயன்முறையின் போது உணவில் நிகழத்தக்க பௌதிக, இரசாயன மாற்றங்களை எந்தளவுக்குக் கட்டுப்படுத்தினாலும் பயிர்செய் நிலம் தொடக்கம் தொழிற்சாலை வரை கழிவுப் பொருட்கள் கலப்பதற்கு வாய்ப்புண்டு. இதனைத் தவிர்ப்பதற்கே இவ்வாறான முகாமைத்துவத் தொகுதி அறிமுகஞ்செய்யப்பட்டுள்ளதென பின்வரும் விடயங்களின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடுக. இதன்போது பின்வரும் செயற்பாடுகளின்போது தரம் பற்றிய சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்படும் என விளக்குக.
 - பயிர்செய்கைக்கென நிலத்தைத் தெரிவு செய்தல் (மண் பௌதிக காரணி மாறுதல்கள்)
 - சிறப்பான நடுகைப் பொருட்களைத் தெரிவுசெய்தல்
 - பீடைக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் - ஒன்றிணைந்த பீடைக் கட்டுப்பாடு மிக பொருத்தமாக அமைதல்
 - விவசாய இரசாயனங்கள் தெளித்தல் - ஒன்றிணைந்த தாவர போசணை முகாமைத்துவம்
 - நீர்ப்பாசனம் - நீரின் தன்மை (pH, உவர்த்தன்மை)
 - வயலைச் சுகாதாரமாகப் பேணுதல்
 - அறுவடையும் அதற்கு இசைவான அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம்
 - மேலே கூறப்பட்ட அனைத்து முறைகள் தொடர்பாகவும் அறிக்கைப் பேணுதல்
- சிறப்பான உற்பத்தி நடைமுறைகள் (GMP)
உணவு உற்பத்திகள் உயர் சுகாதார ரீதியான நிலைமைகளின் கீழ் மேற்கொள்ளப்பட்டன என சான்றுப்படுத்த இந்த முகாமைத்துவத் தொகுதி முக்கியமானதாகும் என மாணவருடன் கலந்துரையாடுக. இதன்போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ்செலுத்துக.
 - உற்பத்தி மேற்கொள்ளப்படும் இடம் சூழல் மாசடைதலுக்கு உட்படாத இடமாகவிருத்தல்.
உதாரணம்:
 - நீரில் மூழ்காத, வளி மாசடைதல் அற்ற, தொழிற்சாலைகளுக்கு அண்மையில் அமைந்திராத
 - இயந்திரங்கள் உரிய இடத்தில் வைக்கப்பட்டிருத்தல், இயக்குதல், மற்றும் சிறப்பாகப் பராமரிக்கப்படல்
 - இயந்திரங்கள் இலகுவில் சுத்தமாக்கக்கூடிய விதமாக கறைபடா உருக்கினால் ஆக்கப்பட்டிருத்தல்.
- அபாயப் பகுப்பாய்வு அவதிக் கட்டுப்பாட்டுப் புள்ளி (Hazard analysis critical control point - HACCP))
இது உணவுப் பாதுகாப்புக்கெனத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள ஒழுங்கான ஒரு முறைமையாகும் என்பதை மாணவர்களுக்கு விளக்குக. அதற்கெனப் பின்வரும் விடயங்களை கவனத்திற் கொள்க.
 - உணவைப் பதப்படுத்தும்போது உணவானது இரசாயன, பௌதிக, மற்றும் நுண்ணங்கிப் பகுதிகள் மூலம் மாசடையும் அபாயத்துக்குள்ளாகுமென உதாரணங்காட்டி விளக்குக.
 - இவ்வாறான உணவு பதப்படுத்தல் சார்ந்த பொருட்களில் உள்ள உணவு மாசடைவதற்கு ஏதுவாகும் காரணங்களை இனங்காணல், அவற்றைப் பகுத்தாய்தல், அவ்அபாயங்களை இயன்றளவுக்குக் குறைப்பதற்கு அல்து நீக்க ஆவன செய்தல் ஆகியனவே இம்முறையில்

மேற்கொள்ளப்படும்.

- இவ்வாறாக உணவுற்பத்திச் செயன்முறையானது உறுதிப்படுத்தலுக்குள்ளாகின்றமையால் அவ்உணவை நுகர்வதால் எவ்வித பாதிப்புகளும் ஏற்படாது எனும் நம்பிக்கை ஏற்படும்.
- இம்முறைமையை நடைமுறைப்படுத்த முன்னர் உணவு பதப்படுத்தல் நிலையத்தில் GMP,GHP போன்ற முறைமைகள் இடையறாது பின்பற்றப்படுதல் முக்கியமானது என மாணவர்க்கு உணர்த்துதல்.
- அடிப்படையான பின்வரும் பின்வரும் ஏழு படிமுறைகளில் இம்முறைமை நடைமுறைப்படுத்தப்படும் என விளக்குக.
 1. அபாயத்தை/ ஆபத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்
 2. அவதிக் கட்டுப்பாட்டுப் புள்ளியைத் தீர்மானித்தல்
 3. அவதி எல்லைகளைத் தாபித்தல்
 4. அவதிக் கட்டுப்பாட்டுப் புள்ளிகளை அவதானித்தல்
 5. சரிசெய்யும் உத்திகளைத் தாபித்தல்
 6. சரிசெய்யும் செயன்முறையைத் தாபித்தல்
 7. அறிக்கைகளைச் சரியாகப் பேணுதல்
- உணவுற்பத்தி நிலையமொன்றில் HACCPமுறைமை நடைமுறைப்படுத்தப்படுவதால் கிடைக்கும் நன்மைகளை விளக்குக.
- தரம் என்றால் என்னவென உதாரணங்காட்டி விளக்குக.
- பிரதானமாக இரண்டு வகையான தரங்களை இனங்காணலாமென விளக்குக.
 - தேசிய மட்டத்திலான தரங்கள் - நாட்டின் தேவைகள் மற்றும் இயல்புகள் தொடர்பான இணக்கப்பாடுகளே தேசிய மட்டத் தரங்கள் எனப்படுகின்றன.
 - சர்வதேச மட்டத் தரங்கள் - வெவ்வேறு நாடுகளுக்கிடையே பண்டங்கள் சேவைகளின் பரிமாற்றத்தை இலகுவடுத்துவதற்காக தயாரிக்கப்பட்டுள்ள தரங்களை குறித்த நாடுகள் கூட்டாக முன்னெடுக்கும்.
- SLS சான்றுப்படுத்தல் தொடர்பான பின்வரும் விடயங்கள் பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
 - இது இலங்கை கட்டளைகள் பணியகத்தினால் வழங்கப்படுவதோடு பண்டத்தின் தரம் சோதிக்கப்பட்டு சான்றுப்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும்.
 - அந்தந்த உற்பத்திப் பொருட்களுக்கென தனித்தனியான தரங்கள் உள்ளதுடன் இலங்கை கட்டளைகள் நிறுவகத்திலிருந்து அது தொடர்பான விவரங்களைப் பெறலாம்.
 - பண்டமொன்றின்மீது SLS சான்றுப்படுத்தல் இலச்சினையைப் பொறிப்பதன் மூலமாக அப்பொருளின் பெளதிக, இரசாயன இயல்புகள் குறித்த தரங்களுக்கு அமைவானவை என உறுதிப்படுத்தப்படும்.
 - சில உற்பத்திகளுக்கு SLS சான்றுப்படுத்தல் இலச்சினை பெறப்பட வேண்டுமெனக் கட்டாயப்படுத்தப்பட்டுள்ளதென விளக்குக.
- இலங்கை தர நிர்ணயப் பணியகத்திலிருந்து தேசிய மட்டத்திலான தரச் சான்றிதழைப் பெறுவதற்கு பின்வரும் நிபந்தனைகள் பூர்த்தி செய்யப்படுவது கட்டாயமானதாகும் என மாணவர்களுக்கு விளக்குக.
 - உற்பத்தி அல்லது சேவை தரத்துக்கு அமைவாகக் காணப்படல்
 - உரிய நிறுவனத்தில் தர உறுதிப்பாட்டு முகாமைத்துவ முறைமை நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டிருத்தல்.
 - வருடாந்த மொத்த வருமானத்தில் 0.05% இனை இலங்கை தர நிர்ணய நிறுவனத்துக்கு வழங்குவதற்கு உடன்படல்
 - ISO 22000 உணவுப் பாதுகாப்பு முகாமைத்து முறைமை தொடர்பாக பின்வரும் விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடுக.
 1. இடைத்தொடர்பாடல்
 - உணவு உற்பத்தி நிறுவன தலைவர்களுக்கும் ஊழியர்களுக்கு இடையேயும், மூலப் பொருள்கள், பொதியிடு பொருள்கள், மற்றும் சேர்மானப் பொருள் வளங்குநர்கள், போக்குவரத்து முகவர்கள், மொத்த வியாபாரிகள். சில்லறை வியாபாரிகள் ஆகியோருக்கு இடையேயும் நல்ல இடைத்தொடர்பாடல் பேணப்படுதல் வேண்டும்.

இதன் விளைவாக, உணவு உற்பத்தி தொடர்பான கட்டளைகள், ஒழுங்கு விதிகள், பற்றி அனைவரும் அறிவுறுத்தல் பெற்றிருப்பின் உற்பத்திச் சங்கிலியின் அந்நதந்த படிமுறையின்போது ஏற்படத்தக்க குறைபாடுகளைத் தவிர்த்துக்கொள்ளலாம். உதாரணம் பொதியிடு பொருட்களைத் தருவிக்கையில், குறித்த உணவுப் பொருட்களுக்குப் பொருத்தமான பொதியிடு பொருள்கள் குறித்து விதிக்கப்பட்டுள்ள சட்டங்கள், ஒழுங்கு விதிகளுக்கு அமைவாக அப்பொருள்களைக் கோருதல்.

2. முறைமை முகாமைத்துவம்
HACCP நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டுள்ளதுடன் கூடவே முகாமைத்துவ முறைமையும் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றமையால், அந்நிறுவனத்தின் மூலம் சுகாதாரப் பாதுகாப்பான உற்பத்திகள் வெளியிடப்படும்.
3. முன்வேலை வேலைத்திட்டம்
GMP, GP முறைகள் நன்கு செயற்படுவதால் சுகாதாரப் பாதுகாப்பான உற்பத்தியும் நம்பகத்தன்மையும் உறுதியாதல்.
உணவு தொடர்பாக முழு உலகும் ஏற்றுக்கொண்ட ஊழுடுநுஓ சட்டத்திட்ட, ஒழுங்கு விதிகள் இச்சான்றுப்படுத்தலுக்காச் செயற்படுகின்றமையால் இச்சான்றுப்படுத்தலானது உலகின் எந்தவொரு நாட்டிலும் வரவேற்புக்கு உள்ளாகின்றது.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- புலனுணர்வுப் பண்புகள் - Organoleptic properties
- தர உறுதிப்பாடு - Quality assurance
- தர உறுதிப்பாட்டு முகாமைத்துவ முறைமைகள் - Quality management systems
- தரநியமங்கள் - Quality standards
- உணவின் தரம் - Quality of food

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- உணவின் தரம் என்பதனை விளக்கி அதன் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- உணவின் தரத்தைச் சான்றுப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- தரச்சான்றுப்படுத்தலின் படிமுறைகளைப் பெயரிடல்
- இலங்கையில் தரச்சான்றுப்படுத்தல் வழங்கும் நிறுவனங்களைப் பெயரிடல்
- தரச்சான்றுப்படுத்தல் முறைகளையும் அவற்றின் தரங்களையும் விவரித்தல்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- இழையமைப்பு, மணம், நிறம் போன்றவை மாற்றமடைந்து உணவாக உட்கொள்வதற்குப் பொருத்தமற்ற நிலையில் உள்ள சில உணவுப்பொருள் மாதிரிகள்
- SLS, HACCP போன்று சான்றுப்படுத்தல்கள் பொறிக்கப்பட்டுள்ள உணவுப் பொதியுறைகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 6.2: உடல் நலத்திற்கு பாதுகாப்பான உணவின் தேவையையும் முக்கியத்துவத்தையும் ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- உடல் நலத்திற்குப் பாதுகாப்பான உணவு என்பதை வரையறை செய்து அதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
 - உணவு நஞ்சாதலை மற்றும் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தும் உணவு வகைகளைப் பெயரிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- உணவைப் பெற்றுக்கொள்ளும்போது உடல் நலத்திற்கு கேடு ஏற்படுவதைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கு உடல்நலத்திற்கு பாதுகாப்பான உணவு தொடர்பாக கவனத்திற் கொள்ள வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை கலந்துரையாடுங்கள்.
 - உடல்நலத்திற்குப் பாதுகாப்பான உணவு என்றால் என்ன என்பதை வரையறுப்பர்.
 - எந்தவொரு உணவும் 100% பாதுகாப்பு அற்றதாவதுடன் எந்த உணவும் உடல் நலத்திற்கு கேடானதாகும். இங்கு நாம் எந்த உணவையும் மறுதலிக்காமல் கவனமாக உணவைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும்.
 - உடல் நலத்திற்கு உகந்த உணவின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றிய கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள். இதன்போது பின்வரும் விடயங்கள்மீது கவனத்திற் கொள்ளுங்கள்.
 - உணவு நஞ்சாதல்; ஒவ்வாமை ஏற்படுவதைத் தவிர்த்தல்
 - உணவின்மூலம் ஏற்படும் நோய்களைத் (Food borne illnesses) தடுத்தல்.
 - உணவை நுகர்வதன் மூலம் உடல்நலத்திற்கு ஏற்படும் ஆபத்தைக் குறைத்துக் கொள்ளுதல்.
 - உணவு வழங்கல் முறைமைக்கு தடை ஏற்படுத்தாத முறையில் உணவைப் பெற்றுக்கொள்வதில் உள்ள தடங்கலைக் குறைத்துக் கொள்ளுதல்.
 - நரம்புக் கோளாறு, புற்றுநோய் போன்ற நீண்டகால நோய்களைத் தவிர்த்துக் கொள்ளுதல். இடர்ச் சுட்டெண்ணைக் கணிப்பதன்மூலம் (Risk management) உணவு தொடர்பான தீர்மானங்களை எடுப்பதற்கு சமூகத்திற்கு அல்லது அரசியல்வாதிகளுக்குத் தேவையான தகவல்களை வழங்குதல்.
 - உணவு ஒவ்வாமையை இனங்காணல்
உணவில் உள்ள சமிபாடு அடைவதற்கு கடினமாக பகுதிகள், உடலுக்கு ஆபத்தானவை என தவறாக உடலினால் இனங்காணப்பட்டு நீர்ப்பீடனத் தொகுதியினால் அப்பதார்த்தற்கு எதிராக துலங்கலைக் காட்டுதல் உணவு ஒவ்வாமை என அழைக்கப்படும்.
 - ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தும் உணவுகள், ஒவ்வாமையினால் உடலில் தோன்றும் இயல்புகள் ஆகியன பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - பெரும்பாலும் உணவு ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தும் உணவுக்கான உதாரணங்கள்.
 - நிலக்கடலை
 - பாலும் பாலுற்பத்திப் பொருள்களும்
 - கோதுமை மாவினால் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு
 - இறால், நண்டு
- பெரும்பாலும் உணவு ஒவ்வாமையால் ஏற்படும் இயல்புகளுக்கான உதாரணங்கள் பிரதான அறிகுறிகள் - சொறிவு, தோல் சிவப்பு நிறமாதல், தோல் தடித்தல், வீங்குதல், கொப்புளம் உருவாதல்
- வேறு அறிகுறிகள் - சமிபாட்டுக் கோளாறு, வாந்தி, வயிற்றுவலி, வாயும் தொண்டையும் வீங்குதலும் சொறிவு

ஒவ்வாமையினால் ஏற்படும் பாதிப்புகள் பல்வேறுபட்டவை என கலந்துரையாடுங்கள். உதாரணங்களை மாணவர்களிடம் இருந்து பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

- நபருக்கு நபர் ஒவ்வாமை வேறுபடும்.

- நபருக்கு நபர் ஒவ்வாமையினால் ஏற்படும் அறிகுறிகள் வேறுபடும்
 - ஒரே நபரின் உடல்நிலையின்மீதும் வயதுக்கு ஏற்பவும் ஒவ்வாமை வேறுபடும்.
 - ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தக்கூடிய உணவில் உள்ள இரசாயன காரணிகளுக்கான உதாரணங்களை கலந்துரையாடுங்கள்.
 - ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தக்கூடிய உணவில் உள்ள இரசாயன காரணிகளுக்கான உதாரணங்களை கலந்துரையாடுங்கள்.
 - ஹிஸ்டமின் - மீன்களில் உண்டு
 - குளுட்டன் - கோதுமையில், அன்னாசி போன்ற பழங்களில்
 - உணவு நஞ்சாதலை இனங்காணல்.

“ நச்சுப் பொருளைச் சுரக்கும் நுண்ணணிகளினால் மாசடைந்த உணவு அல்லது அவற்றினால் சுரக்கப்பட்ட நச்சுப் பதார்த்தங்கள் கொண்ட உணவை பெற்றுக்கொள்ளுதலாலோ இயற்கையாக நச்சுப்பதார்த்தங்களைக் கொண்ட கிழங்குகள், காளான், சில கடல் உணவுகளை உட்கொள்வதாலோ உடல்நலத்திற்கு ஆபத்து ஏற்படுதல் உணவு நஞ்சாதல் எனப்படும்.
 - உணவு நஞ்சாதல் தொடர்பாக பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுக்கான அனுபவங்களைக் கேட்டறியுங்கள்.
 - நோயறிகுறிகள்
 - உதாரணம் - வயிற்றுவலி
 - வாந்தி
 - காய்ச்சல்
 - மரணம்
 - உணவுடன் நஞ்சு கலக்கத்தக்க சந்தர்ப்பங்கள்.
 - இயற்கையில் நச்சுப்பதார்த்தங்கள் அடங்கிய உணவு
 - உதாரணம்
 - கடல் நத்தை - நரம்பு நஞ்சு (Nuro toxin)
 - மீன் - ஹிஸ்டமின் (Histamin)
 - கிழங்குவகை - சயனேற்று
 - காளான் - பல்வேறு நஞ்சுகள் (Mushroom toxins)
- உற்பத்திச் செயன்முறையின் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள். நுண்ணணிகளினால் சுரக்கப்படும் நஞ்சுகள்.
- உதாரணம்: Clostridium botulinum - neuro toxin
Aspergillus flavus - afla toxin
- உணவு நஞ்சாதலுக்கு உள்ளாகும் சில உணவுகள் (High risk food) மாதிரிகள் சிலவற்றை காட்சிப்படுத்தி அவ்வுணவுகள் தொடர்பாக கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- உணவுப் பாதுகாப்பு - Food safety
- உணவு ஒவ்வாமை - Food allergy
- உணவு நஞ்சாதல் - Food poisoning

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- உணவின் தூய்மையை அறிமுகப்படுத்துவார்.
- உணவின் தூய்மையின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- உணவு ஒவ்வாமையை அறிமுகப்படுத்துவார்.

-
- ஒவ்வாமையின் அறிகுறிகளைக் கூறுவார்.
 - உணவில் உள்ள ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தும் இரசாயனக் காரணிகளைக் குறிப்பிடுவார்.
 - உணவு நஞ்சாதலை அறிமுகப்படுத்துவார். நோய் அறிகுறிகளைக் கூறுவார்.
 - உணவு நஞ்சாதல் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களை உதாரணங்களுடன் விவரிப்பார்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- உடல்நலத்திற்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் உணவு வகைகள் - பொருத்தமான உதாரணங்கள் சில.
(தகரத்தில் அடைக்கப்பட்ட மீன், இறைச்சியுடன் தொடர்பான உற்பத்திகள், பாலுடன் தொடர்பான உற்பத்திகள், இயற்கையாக நச்சுப்பொருள்கள் அடங்கிய உணவு)

தேர்ச்சி மட்டம் 6.3: உணவு கையாள்வதுடன் தொடர்பான சட்டப்பிரமாணங்களை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

- கற்றற் பேறுகள் :**
- உணவு கையாள்வதுடன் தொடர்பான சட்டப்பிரமாணங்களின் அவசியத்தை விவரிப்பார்.
 - உணவுச் சட்டத்தில் உள்ள சட்டப்பிரமாணங்களை விவரிப்பார்.
 - உணவுச் சட்டத்திற்கு ஏற்ப உணவுப் பொருள்களைச் சந்தைப்படுத்தும் முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- பெயர்ச்சுட்டியிடப்படாத மிளகாய்த்தூள் பக்கற்றுக்கள், மிளகுப் பக்கற்றுக்கள் போன்ற சிறு பொதிகள் சிலவற்றையும் தரம் நிர்ணயிக்கப்பட்ட பொதிகள் சிலவற்றையும் வகுப்பறைக்கு முன்வைப்புகள்.
- இவ்வாறான உணவுப்பொருள்களை உட்கொண்டதன் காரணமாக நோய்வாய்ப்பட்ட சந்தர்ப்பம், அல்லது அவ்வாறான உணவுப் பொருள்கள் முற்றாக வீணாகிய சந்தர்ப்பம், நுகர்வோருக்கு ஏற்பட்ட நட்டத்தை ஈடுசெய்யும் முறை, நுகர்வோருக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகளை முறையிடுவது எவ்வாறு என்பது பற்றி மாணவர்களிடம் கலந்துரையாடி உணவு கையாள்வதுடன் தொடர்பான சட்டப்பிரமாணங்களை அறிந்திருப்பதன் அவசியத்தைக் கேட்டறிதல்.
- உணவு கையாள்வதுடன் தொடர்பான சட்டப்பிரமாணங்களின் அவசியத்தைக் கலந்துரையாடுதல்.
- உணவுப் பொருள்களை மாசடையச் செய்யும் இயற்கையான அல்லது செயற்கையான பொருள்கள் உணவு உற்பத்திப் பொருள்களுடன் சேர்வதைத் தடுத்தல்.
- நுகர்வுக்குத் தகாத உணவுப் பொருள்கள் சந்தைக்கு வருவதைத் தடுத்தல்.
உதாரணம்: அழிவடையும் விலங்குப் பகுதிகள் அல்லது விலங்குணவுகள் நுண்ணங்கிகளினால் மாசடைந்த உணவுப்பொருள்கள்
- தரம் குறைந்த உணவுப் பொருள்கள் சந்தைப்படுத்தப்படுவதைத் தவிர்த்தல்.
உதாரணம்: செங்கல் தூள் சேர்க்கப்பட்ட மிளகாய்த்தூள் பப்பாசி வித்துக்கள் சேர்க்கப்பட்ட மிளகு, தவறான பெயர்ச்சுட்டிகளையிடுதல், பெயர்ச்சுட்டி இல்லாத, காலாவதியான உணவுப்பொருள்களைச் சந்தைப்படுத்தப்படுவதைத் தவிர்த்தல்.
அனுமதிப்பத்திரம் இன்றி உணவு உற்பத்தி செய்யப்படுவதைத் தவிர்த்தல்
- உணவு தொடர்பாக நுகர்வோரிடம் காணப்படும் நம்பிக்கையைக் கட்டியெழுப்புதல்.
உதாரணம்: போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட குடிநீரின் தரம் உயர்வானது என சான்றுபகர வேண்டும்.
குடிநீர் தயாரிக்கும் நிறுவனங்கள் பதிவுசெய்யப்பட்டிருப்பது கட்டாயமாக்கப்படல் வேண்டும்.
அடைக்கப்பட்ட குடிநீர்ப் போத்தல் தரநிர்ணயம் செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
முக்கியமான தகவல்கள் சுட்டித்துண்டில் இடப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
முத்திரையிடப்பட்ட முடியைக் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
- உணவுச் சட்டங்களை அறிமுகப்படுத்தல்.
 - நுகர்வோரின் தேகாரோக்கியத்துக்காக, உணவு தொடர்பாக கடைப்பிடிக்க வேண்டிய சட்டதிட்டங்கள் “இல. 25, உணவுச்சட்டத்தில் (Food Act) அடங்கியுள்ளன.
 - இச்சட்டத்தின் மூலம் உணவுப்பொருள் விற்பனைக்காக தயார்படுத்தல், களஞ்சியப்படுத்தல், விநியோகித்தல் போன்ற எல்லாச் செயற்பாடுகளும் அடங்கியிருக்க வேண்டும்.
 - உணவின் சுகாதாரம் பேணப்படும் முறையில் அவற்றைப் பொதிசெய்பவரின் சுகாதாரம், இடத்தின் சுகாதாரம் மற்றும் உணவு பொதியிடுதலில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் இயந்திரங்களின் தரத்தைத் தொடர்ச்சியாகப் பேணுவது தொடர்பான சட்டதிட்டங்கள் காணப்படுதல்.

- சட்டதிட்டங்களை செயற்படுத்துவதற்கு எல்லாப் பிரதேசங்களும் உள்ளடங்கும் வகையில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட நிறுவன அமைப்பை செயற்படுத்தல்.
- இச்சட்டங்களை செயற்படுத்துவதற்கான அதிகாரியாக சுகாதாரப் பணிப்பாளர் நாயகம் உள்ளார் என்பதை அறிந்திருத்தல்.
- சுகாதாரம் தொடர்பான பிரச்சினைகள் ஏற்படும்போது நுகர்வோரினால் மாகாண சுகாதார அதிகாரிக்கு அறிவிப்பதன் மூலம் சட்டங்கள் அமுல்படுத்தப்படுதல்.
- உணவுச் சட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்தும்போது அத்துறையுடன் தொடர்பான அமைச்சருக்கு உரிய தகவல்களை வழங்குவதற்கு ஆலோசனைச் சபையொன்றை ஏற்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.
- உணவுச் சட்டத்தின் கீழ் உற்பத்தி செயன்முறைகளின் வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களை ஏற்படுத்திக் கொள்வது தொடர்பான சட்டதிட்டங்கள் அடங்கிய விசேட வர்த்தமானி அறிவித்தல்களை வெளியிடல்.
- மேலதிக கற்றலுக்கு பின்வரும் செயற்பாட்டைச் செய்ய மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்
- பின்வரும் சட்டதிட்டங்களை உள்ளடக்கிய வர்த்தமானி அறிவித்தல்களை மாணவர்களுக்கு வழங்குதல்.
 - உணவுச் சேர்மானப்பொருள் தொடர்பாக
 - சுவையூட்டிகள்
 - நிறமூட்டிகள்
 - நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள்
 - பொதியிடல்
 - பெயர்ச்சுட்டியிடுதல்
 - களஞ்சியப்படுத்தல்
 - தயார்செய்தல்
- இச்சட்டப்பிரமாணங்களை அறிந்து தற்பொழுது சந்தையில் கிடைக்கும் பொருள்களுடன் ஒப்பிடுவதற்காக, அத்தகவல்கள் உள்ளடக்கிய அறிக்கையொன்றைத் தயார்படுத்த மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- உணவுச் சேர்மானங்கள் - Food additives
- உணவுக்கான மணமூட்டிகள் - Food flavours
- உணவு நற்காப்பிகள் - Food preservatives

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- உணவுச் சட்டங்கள்
- உணவுச் சட்டங்கள் தொடர்பான பிரமாணங்கள்
 - உணவுச் சேர்மானப் பொருள்கள்
 - சுவையூட்டிகள்
 - நிறமூட்டிகள்
 - நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள்
 - பொதியிடுதல்
 - களஞ்சியப்படுத்தல்
 - பெயர்ச்சுட்டியிடுதல்
 - தயார்செய்தல்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- உணவுச் சட்டங்களைக் குறிப்பிடல்.
- உணவைக் கையாள்வதுடன் தொடர்பான சட்டப்பிரமாணங்களின் அவசியத்தை விவரித்தல்.
- உணவுச் சட்டங்கள் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் முறையை விவரித்தல்.
- உணவுச் சட்டங்கள் உள்ளடக்கப்பட்ட பிரமாணங்களை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி 7 : பண்புரீதியிலும் அளவுரீதியிலும் அதிக விளைச்சல் பெறுவதற்காக அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்ப முறைகள், உத்திகளை விசாரித்தறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.1 : அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்பின்பால் செல்வாக்குச் செலுத்தும் அறுவடைக்கு முந்திய காரணிகளை விசாரித்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :

- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் அறுவடைக்கு முந்திய காரணிகளை விவரிப்பார்.
- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளை அறிமுகஞ்செய்து பயிர் வகைக்கேற்ப அவற்றின் தன்மையை விவரிப்பார்.
- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் அறுவடைக்கு முந்திய காரணிகளை முகாமைத்துவம் செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- பீடைத்தாக்கம் கொண்ட கத்தரிக்காய், உரிய அளவுக்கு விருத்தியடையாத ஆனால் முற்றிய பப்பாசிக்காய் அல்லது வயலில் பாதிப்பு ஏற்பட்ட வேறு மாதிரியொன்றை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக. வயலில் சீரான பாரமரிப்பு வழங்கப்பட்டிருப்பின் இந்த விளைச்சல் வீணாகியிருக்காது எனக் காட்டி பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- பயிர்கள் வயலிலுள்ள காலத்தில் காணப்பட்ட நிலைமைகள், விளைச்சல் அறுவடை செய்யப்பட்ட பின் அவ் விளைச்சலில் இழப்புகள் ஏற்படக் காரணமாக அமையுமென மாணவருக்கு விளக்குக.
- மேற்கூறப்பட்ட விடயங்களின் துணையுடன் அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளுக்கான அறிமுகத்தை சமர்ப்பிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துக.
 - அறுவடை தொடக்கம் நுகர்வோரது கைகளுக்குக் கிடைக்கும் வரையான செயன்முறையின் ஒவ்வொரு படிமுறையிலும் ஏற்படும் அளவுரீதியானதும் தரரீதியானதுமான இழப்புகள் அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளாகும்.
- பயிர்களில் ஏற்படும் விளைச்சல் இழப்புகளில் விளைச்சல்களின் தன்மை முக்கியத்துவம் பெறும் விதத்தை ஆராய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
 - நீண்டகாலம் பேணத்தக்க விளைச்சல்கள் - தானியங்களும், பருப்பு வகைகளும்
 - நீண்டகாலம் பேணமுடியாத (இலைமரக்கறிகள், ஏனைய காய்கறிகள்)
 விளைச்சல்களின் தன்மைக்கேற்ப மேற்குறிப்பிட்ட தொகுதிகளிற்கான மாதிரிகளை குழுக்களுக்கு வழங்கி (பயறு, தெல், கௌபி, இலைமரக்கறிகள், பழங்கள்) ஒரு வாரகாலம் அவதானிப்பை மேற்கொண்டு பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்தச் செய்க.

பயிர்	மாதிரியின் ஆரம்ப நிறை	அவதானிப்பு (மஞ்சளாதல் சுருங்குதல் அழகுதல் நோயேற்படல்)	இறுதி நிறை	நிறைமாற்றம்	முடிவு நீண்டகாலம் பேணத்தக்கது / பேண முடியாதது

பயிர் விளைச்சலின் தன்மைக்கமைய விளைச்சல்களின் பேண்தகு காலம் மாறுமெனவும் அதற்கமைய உரிய காலத்தினுள் விளைச்சலைப் பயன்படுத்த நடவடிக்கை எடுப்பதன் மூலம் விளைச்சல் இழப்பைக் குறைக்க முடியுமென வலியுறுத்துக.

இதற்கமைய பின்வரும் விடயங்களை உறுதிப்படுத்த ஆவன செய்க.

- நீண்டகாலம் பேணத்தக்க விளைச்சல்களின் ஈரலிப்பு சதவீதம் குறைவாகையால் அவற்றின் சுவாசவீதமும் குறைவாகும்.
- புறக்கவசம் தடிப்பாக இருப்பதால் அகப் பாகங்களுக்குப் பாதுகாப்புக் கிடைக்கும்.
- நீண்டகாலம் பேணமுடியாத விளைச்சல்களை குறுகிய காலத்துக்கே களஞ்சியப்படுத்த முடியும். இவற்றின் ஈரலிப்புச் சதவீதம் அதிகமாகும். விளைச்சலின் அளவும் நிறையும் அதிகமாகும். புறக்கவசம் மென்மையானது. இலகுவில் உட்பாகங்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.
- அறுவடைக்கு முன்பதாக மேற்கொள்ளப்படும் பல்வேறு விவசாய நடவடிக்கைகள் பயிர் விளைச்சல் இழப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. இவை அறுவடைக்கு முந்திய காரணிகள் எனப்படும். இக்காரணிகளைச் சீராக முகாமைத்துவம் செய்வதன் மூலம் விளைச்சல் இழப்புக்களைக் குறைக்க முடியும் என பின்வரும் விடயங்களின் உதவியுடன் விளக்குக.
- பின்வரும் காரணங்களினால் நீண்டகாலம் பேணும்போது விளைச்சல்களின் நிறை குறைவடையும்.
 - நோய், பீடைத் தாக்கங்களுக்கு உட்படல்.
 - இயற்கையான மாற்றங்களுக்கு உட்படல்.
 - சுவாசவீதம் அதிகரித்தல்

களத்தைத் தெரிவு செய்தலும் பயிர்களைத் தெரிவு செய்தலும் பயிர்ச்செய்கையின் நோக்கங்கள்

பயிர்ச்செய்கையிலிருந்து எதிர்பார்க்கும் நோக்கம் ஈடேறாத உற்பத்திகள் கிடைப்பதனால் சந்தையில் அவை மறுதலிக்கப்படுவதால் பொருளாதார நட்பம் ஏற்படும். ஆகவே, உள்ளூர்ச் சந்தைக்காகவா வெளிநாட்டுச் சந்தைக்காகவா அல்லது பதப்படுத்தல் கைத்தொழிலுக்காகவா உற்பத்தி மேற்கொள்ளப்படுகிறது எனக் கவனிப்பது அவசியமாகும்.

உதாரணம் : தகரத்திலடைப்பதற்கு கியூவர்க்க அன்னாசி சிறந்தது. உடன் பழமாக உட்கொள்ள மொரிசியஸ் வர்க்கம் சிறந்ததாகும்.

பிரதேசத்துக்குப் பொருத்தமான பயிர்களைத் தெரிவுசெய்தல்.

பயிர்களுக்குத் தேவையான காரணிகள் உரிய அளவில் கிடைக்கும் சூழலில் தரமான விளைச்சல் கிடைக்கப்பெறும். விவசாயத் திணைக்களத்தினால் ஒவ்வொரு பயிருக்கும் பொருத்தமான பயிர்கள் சிபார்சு செய்யப்படும்.

உதாரணம் : பெயர்ஸ், ஸ்ரோபரி - மலைநாட்டுப் பிரதேசம்
கறுத்தகொழும்பான் - உலர் வலயம்
வெள்ளைக்கொழும்பான்- ஈர வலயம்
மிளகாய் - உலர் வலயம்

தரமான நடுகைப் பொருட் பயன்பாடு

நோய் பீடைகள் அற்ற உயர்தரம் கொண்ட நடுகைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஆரோக்கியமானதும் சீரானதுமான பயிர்ச்செய்கையைப் பெறலாம்.

மண் காரணிகள்

மண் இழையமைப்பு, கட்டமைப்பு, வளம், சீரான நீர்வடிப்பு, மண்ணரிப்பு ஏற்படாமை போன்ற காரணிகள் சரியான மட்டத்தில் காணப்படல். தரமான விளைச்சல் கிடைக்க உதவும்.

- உதாரணம் :
- மண் கட்டமைப்பு, இழையமைப்பு ஆகியன பொருத்தமற்றதாக அமைவதால் கரட் கிளை கொண்டு காணப்படும். இவ்வாறான விளைச்சலின் சந்தைப் பெறுமதி குறைவாகும்.
 - நீர்வடிப்பு சீராகக் காணப்படாதபோது கீரைவகைகளின் தரம் குன்றி நோய் பரம்பும்.

- பிரதேசத்திலுள்ள பிற கைத்தொழில்கள், களத்தின் வரலாறு ஆகியவற்றை அறிந்திருப்பது அவசியமாகும்.
- நோய் பீடைகளின் தாக்கம் குறைவாகக் காணப்படல்.

காலநிலைக் காரணிகள்

- காலநிலைக் காரணிகள் விளைச்சலின் தரம், அளவு ஆகியவற்றில் அதிக பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.
- அதிக மழை காரணமாகப் பூக்கள் உதிருதல், நோய்கள் அதிகரித்தல், குமிழ்கள் வெடித்தல், குமிழ்கள் சுருகுதல், பழங்களின் வெல்லச் செறிவு குறைவடைதல் ஆகியன ஏற்படும்.
- ஈரலிப்பு அதிகமானால் களஞ்சிய காலம் குறைவாகும். மழை குறைவடைவதால் பூக்கள், காய்கள் உதிரும். மரங்களின் வளர்ச்சி குன்றும். காய்கள் சிறுக்கும். அதிக காற்றுக் காரணமாக பூக்கள் உதிருதல், மகரந்தச் சேர்க்கை தடைப்படல், இலைகள் உதிருதல், இலைகள் கிழிதல் ஆகியன நடைபெற்று விளைச்சல் குன்றும்.
- அதிக ஈரப்பதன் காரணமாக நோய் பீடைத்தாக்கத்துக்கு காரணமாக அமைவதுடன் சித்திரகக் குடும்ப பழங்களின் தோல் மென்மையடையும்.
- குறைவான ஒளி கொண்ட இடங்களில் வளரும் அன்னாசியின் காய்கள் புளிப்புச் சுவையுடையதாகும்.
- உருளைக்கிழங்கின் மீது சூரியவெயில் படும்போது செலனின் உருவாகி பச்சை நிறமாகும். அதிக வெப்பம் காரணமாக தக்காளியில் சிவப்புப் புள்ளிகள் தோன்றும்.

நீர்ப்பாசனம்

பயிர்களுக்கு இடப்படும் நீரின் அளவு, நீர்ப்பாசன முறை ஆகியவற்றுக்கமைய விளைச்சலின் தரம் குறைவடைவதுடன் விளைச்சல் இழப்பும் ஏற்படும்.

- மண்ணிலுள்ள நீரின் அளவு குறைவடையும்தோது தாவர வளர்ச்சி குறைவதுடன் போசணை அகத்துறிஞ்சல் குறைவடைந்து வாழை முறிந்து விழும்.
- தாவல் நீர்ப்பாசனம் காரணமாக சூழலின் ஈரப்பதன் அதிகரித்து நோய் பரவுதல், காய்கள் உதிருதல், மகரந்தங்கள் கழுவப்படல், ஆகியன காரணமாக விளைச்சல் குன்றும்.
- குறைந்த நீர் அளவுடன் பராமரிக்கத்தக்க துளிமுறை நீர்ப்பாசனம் மூலமாக தரமான விளைச்சல் கிடைக்காது.

பசளையிடல்

மாமூலகங்கள், நுண்மூலங்கள் மூலமாக மண் வளமடைவதால் தரமான விளைச்சல் கிடைக்கும். போசணைகள் குறைவடைவதால் விளைச்சலின் தரமும் அளவும் குன்றும்.

- பொட்டாசியக் குறைபாடு - அன்னாசிக் காம்பு வெடித்தல், காய்கள் உதிருதல், வித்துக்கள் பதராதல்.
- போரன் குறைபாடு - பீற்றுட், கோவா ஆகியவற்றின் அழுகல் ஏற்படல், சித்திரகக் குடும்ப பயிர்களின் தோலில் திரட்சிகள் ஏற்படல், பப்பாசி, வாழை, காய்கறிகளில் திரட்சிகள் ஏற்படல்
- நைதரசன் குறைபாடு - கீரைவகைகளில் மஞ்சள் நிறம் ஏற்படல்.
- நைதரசன் மிகையாகக் கிடைத்தல் - காய்கறிகள் சதைப்பற்றாகி சுவை குன்றுதல்.
- மொலிப்டினம் குறைவடைதல் - கோவா பூ சிறுத்தல்.
- கல்சியம் குறைவடைதல் - அன்னாசி, அப்பிள் போன்ற பழங்களில் மையப்பகுதி கபிலநிறமாதல், உட்புற கலச்சுவர் கரைந்து பினோலிக்கு சேர்வைகள் ஓட்சியேற்றமடைந்து குவினோன் உருவாதல் இதற்குக் காரணமாகும்.

பீடைத்தாக்கமும் நோய்களும்

தாவரநோய்கள், களைகள், பூச்சிகள் மற்றும் பூச்சிகள் அல்லாத பிற விலங்குகள் ஆகியன காரணமாக விளைச்சல் பாதிப்படையும். வயலில் பீடைகள் காணப்படாவிடின் தரமான விளைச்சலைப் பெறலாம்.

- குக்கர்பிற்றே குடும்பப் பயிர்கள் - பழசுயின் தாக்கம்
- கரட்டில் மென்னமுகல் - பற்றீரியாத் தாக்கம்
- களைகளினால் ஏற்படும் போட்டி காரணமாக விளைச்சல் குன்றுதல். கீரைகளில் பூக்கள் காணப்படுவதால் விளைச்சலின் தரம் குன்றுதல்
- பிற விலங்குகள் காய்களை உட்கொள்ளல்.

கட்டுப்பாடற்ற முறையில் விவசாய இரசாயனங்கள் பயன்படுத்தப்படல்.

பூச்சிநாசினிகளின் மீதித்தாக்கம் காரணமாக விளைச்சலின் தரத்தில் பாதிப்பு ஏற்படல்.

கத்தரித்தல்

- கத்தரித்தல் மூலமாக தாவர உயரம் கட்டுப்படுத்தப்படுவதனால் அறுவடை சுலபமாவதுடன் அடுத்த போகத்தில் அதிகளவு விளைச்சலையும் பெறமுடியும். அதிக சூரியஒளி படுவதனால் நோய்கள் குறைவடையும்.
- பயிர்ச்செய்கையைச் சுத்தமாகப் பேணுவதன் மூலமாக நோய், பீடைத்தாக்கம் ஆகியன குறைவடைந்து தரமான விளைச்சலைப் பெற முடியும்.
- அறுவடைக்கு முந்திய காரணிகளை முகாமை செய்வதற்கென மேற்கூறப்பட்ட காரணிகள் அனைத்தையும் முகாமை செய்யக் கூடிய உத்திகளை மாணவரைப் பிரேரிக்க வழிப்படுத்துக.
- பொருத்தமான பயிர்செய் நிலத்தைத் தெரிவுசெய்தல், நோக்கத்துக்கமைய பொருத்தமான வர்க்கத்தைத் தெரிவுசெய்தல் உரிய காலத்தில் பயிர்செய்தல் ஆகியவற்றை மேற்கொள்ள வேண்டும்.
- திறந்த நிலத்திலா அல்லது ஆளுகை இல்லங்களிலா என்பது தொடர்பாக கவனம் செலுத்த வேண்டும். அளுகை இல்லங்களில் உரிய நிபந்தனைகள் வழங்கப்படுவதால் விவசாயக் காலநிலை தொடர்பான சிக்கல் எழாது. எனினும், அதற்குப் பொருத்தமான வர்க்கத்தைத் தெரிவுசெய்ய வேண்டும்.
- காலநிலைப் பாதிப்புக்கள் குறைவடையத்தக்கதாக ஒவ்வொரு பயிர்ச்செய்தையும் பயிரிடுவதன் மூலம் விளைச்சல் இழப்பு குறைவடையும். (ஆளுகை இல்லங்களில் பயிர்செய்தல்) சிபார்கு செய்யப்பட்ட காலநிலை வலயங்களில் பயிர்வர்க்கங்களைச் செய்கை பண்ணுவதன் மூலம் தரமான விளைச்சலைப் பெறலாம். எடுத்துக்காட்டாக கறுத்தக் கொழுப்பான் உலர் வலயத்தில் தரமான விளைச்சல் கிடைக்கப்பெறினும் ஈரவலயத்தில் எதிர்பார்க்கும் தரமான விளைச்சலைப் பெற முடியாது.
- தரமான நடுகைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சீரான பயிர்செய்கைப் பெறலாம். இதனால் பயிர்களைப் பராமரிப்பது இலகுவாக அமைவதுடன் சிறப்பான விளைச்சலையும் பெறலாம்.
- களத்தில் முன்னதாகப் பயிரிடப்பட்ட பயிர் அல்லது களத்தின் வரலாற்றை அறிவதன் மூலமாக போசணை நிலைமைகள், நோய் பீடைகள் ஆகியன பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம். இதன்மூலமாக இவற்றைத் தவிர்க்க நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளலாம்.
- பயிர்களிற்கான நீர்த் தேவையை ஈடுசெய்வதற்கான உத்திகளைக் கைக்கொள்ளலாம். இதற்கென சுத்தமான நீர் பயிர்களுக்குத் தேவையானளவில் உள்ளதா எனக் கவனிக்க வேண்டும். அசுத்தமான நீர், விலங்கு கழிவுகள் அடங்கிய நீர் ஆகியவற்றை இடுதலைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- மண் பரிசோதனையை மேற்கொண்டு சிபார்கு செய்யப்பட்ட பசளைகளை சிபார்கு செய்யப்பட்ட அளவில் உரிய கால இடைவெளியில் இடுதல் வேண்டும்.

- Ca குறைவடையும் போது அன்னாசிப்பழத்தின் மத்திய பகுதி கரிய நிறமாகும். இதனால் Ca பசளை கரைத்து மரங்களின் மீது தெளிக்கப்படும்.
 - அப்பிள் மரத்துக்கு கல்சியம் இடப்பட்ட பின்னர் விளைச்சலின் பேண்தகு காலத்தை நீடிக்க முடியும்.
 - இரசாயனப் பசளை, சேதனப்பசளை ஆகியவற்றைக் கலந்து இடுதல்.
 - களத்தில் நோய்கள், பீடைகள் பற்றி தொடர்ச்சியாக அவதானிக்க வேண்டும். நோய்கள் அல்லது பீடைகளை கண்ணுற்றால் அவற்றை உடனே அகற்றுதல் வேண்டும். பீடைநாசினி விசிறுவதெனின் எல்லா மரங்களுக்கும் விசிற வேண்டும்.
 - பீடைநாசினி, பங்கசுநாசினி ஆகியவற்றைப் பிரயோகிக்கும்போது உரிய அளவில் அறுவடைக்கு முந்தியகாலம் பற்றிக் கவனத்திற்கொள்ள வேண்டும். வைரசு நோய் காணப்படும் தாவரங்களை உடனடியாக வயலிலிருந்து அகற்ற வேண்டும். இயலுமானவரை தாவரச் சாறுகள், மரபுரீதியான முறைகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நுகர்வோருக்குப் பாதுகாப்பு கிடைக்கும். உயிரியல் முறைகளைப் பயன்படுத்தல், செண்பகம் போன்ற இயற்கை எதிரிகளைப் பாதுகாத்தல். காய்களுக்கு மறைப்பிடல் போன்றனமூலம் காய்களைப் பாதுகாக்கலாம். நோய்களுக்கு எதிர்ப்புத்தன்மை கொண்ட பேதங்களைத் தெரிவுசெய்வது முக்கியமானதாகும்.
 - TJC எனும் மாமர வர்க்கத்தின் காய்களைச் சுற்றிக் கட்டுவதனால் காய்களுக்கு நிறம் கிடைக்கும்.
 - கிலுக்கி, பெரோமோன் பொறி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தல்.
 - களைகள் காரணமாக போட்டி ஏற்பட்டு விளைச்சலின் அளவும் தரமும் குறைவடையும்.
 - களைகளைக் கட்டுப்படுத்த வைக்கோல், தும்புச்சோறு, பொலித்தீன் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தல்.
- கத்தரித்தல் மற்றும் பயிற்றுவித்தல் ஆகியன காரணமாக தரமான காய்கள் கிடைத்தல். கொடிவகைகள் நிலத்தில் படர்வதால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைக்க அவற்றை பந்தல்களில் படரவிடலாம். Styrofoam தாங்கிகளை இடல்.
- தக்காளிக்குச் செடிகளுக்கு ஆதாரம் வழங்குதல் - புடோலங்காய்களுக்கு கற்கள் தொங்கவிடல் மூலம் காய்கள் நேராக வளரச் செய்யலாம். ஸ்ரோபேரிச் செய்கைக்கு பொலித்தீன் இடல். நம்புட்டான், திராட்சை போன்ற பல்லாண்டுப் பயிர்களைக் கத்தரித்தல் மூலம் எல்லா கிளைகளுக்கும் ஒளி கிடைப்பதனால் அடுத்த போகத்தில் விளைச்சல் அதிகரிக்கும். காய்களை ஐதாக்குவதனால் எஞ்சிய காய்களின் பருமன் அதிகரிக்கும்.
- எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் பயிர்செய் நிலத்தை சுத்தமாகப் பேணுவதனால் பாதிப்புக்களைக் குறைக்கலாம்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புக்கள் - Post harvest losses
 அறுவடைக்குப் முந்திய காரணிகள் - Pre harvest factors
 நீண்ட காலம் பேணமுடியாத - Perishable
 நீண்ட காலம் பேணத்தக்க - Durables
 போசணைக் குறைபாடு - Nutrition deficiency

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பீடைத் தாக்கம் கொண்ட விளைச்சல்களை சிலவற்றின் மாதிரிகள்
- போசணை மூலகக் குறைபாடு, பீடைத்தாக்கம் ஆகியன காரணமாக விளைச்சலில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்களைக் காட்டும் படங்கள் மற்றும் காணொளிகள்
- காய்களுக்கு மறைப்பிடல், கத்தரித்தல், பயிற்றுவித்தல் ஆகியன காரணமாக சிறப்பான விளைச்சல் கிடைக்கும் என்பதை காட்டும் வீடியோ.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புக்களை அறிமுகஞ் செய்தல்
- பயிர் விளைச்சல்களின் தன்மைகளும் விளைச்சல் இழப்புகளைக் குறிப்பிடல்.
- விளைச்சலுக்கு முந்திய காரணிகளை விவரித்தல்
- விளைச்சலுக்கு முந்திய காரணிகளை முகாமைத்துவம் செய்தல்
- அறுவடைக்கு முந்திய இழப்புக்களை இனங்காணல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.2: அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்பு நிகழும் சந்தர்ப்பங் களையும் விதங்களையும் கற்றாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :

- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகள் நடைபெறும் சந்தர்ப்பங்கள், விதங்கள் ஆகியவற்றை விளக்குவார்.
- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புக்கள் நடைபெறுவதற்கான காரணங்களை விளக்குவார்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் பல்வேறு விளைச்சல்கள் நடைபெறும் விளைச்சல் இழப்புக்களை உதாரணங்களுடன் காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- வார இறுதிச் சந்தை முடிவுற்ற பின்னான சந்தர்ப்பத்தை ஞாபகப்படுத்துக. அங்கு விளைச்சல் பாகங்கள் பெருமளவில் வீணாகியுள்ளதையும் வேறு சந்தர்ப்பங்களிலும் விளைச்சல் வீணாகின்றது என கலந்துரையாடி பாடப் பிரவேசத்தில் ஈடுபடுக.
- அறுவடை செய்யப்படும் சந்தர்ப்பம் தொடக்கம் நுகர்வோரைச் சென்றடையும் வரையான செயன்முறையின்போது விளைச்சலிற்கு இழப்பு ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களில் விளைச்சல் இழப்புக்கள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை அறிந்து ஆய்ந்தறிதலில் ஈடுபட வழிகாட்டுக.

அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகள் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

அறுவடை செய்தல்

- உரிய முதிர்ச்சிநிலைக்கு முன்பதாகவோ பின்பதாகவோ அறுவடை செய்வதன் மூலம் விளைச்சல் வீணாக இழக்கப்படும்.
- முதிர்வதற்கு முன்பதாக அறுவடையை மேற்கொள்வதனால் மரக்கறிகள், பழங்கள் ஆகியவற்றின் நிறை, தனித்துவமான நிறம், மணம், சுவை ஆகியன குறைவடைதல். வித்துக்கள் பதராதல், வித்துக்கள் முதிர்ச்சியடைதல் போன்றன தாமதமடையும்.
- உரிய முதிர்ச்சிநிலையின் பின்னர் அறுவடையை மேற்கொள்வதால் நார்த்தன்மை அதிகரித்தல், தானியங்கள் வயலில் உதிருதல், வித்துக்கள் கதிரில் உள்ளபோதே முளைத்தல் ஆகியன நிகழும்.
- அறுவடை செய்யும் சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானிக்கும் குறிகாட்டிகளை வகைப்படுத்தலாமெனக் காட்டுக.
- அதிக சூரியவொளி உள்ளபோது அறுவடையை மேற்கொள்வதனால் வாடல் நிகழும். மழை அல்லது பனி உள்ளபோது களஞ்சிய காலம் குறைவடையும்.

உபகரணங்களும் அறுவடை முறைகளும்

- விளைச்சல்களை நிலத்தில் விழுத்தக்கதாக அறுவடை செய்வதனால் அவற்றில் உராய்வுகள், காயங்கள் ஏற்படுவதனால் மேற்பரப்பிலும் உட்பகுதியிலும் பாதிப்புக்கள் ஏற்படும்.
- பொருத்தமான உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தாமை காரணமாக தாவரங்களுக்கும் விளைச்சலுக்கும் பாதிப்பு ஏற்படும்.

விளைச்சலைத் தெரிவு செய்தலும் தரப்படுத்தலும்

- உடைந்த, நசுங்கிய, நோயேற்பட்ட, விலங்குகளால் உட்கொள்ளப்பட்ட மற்றும் பழுத்த விளைச்சல்களைத் தெரிவுசெய்து அகற்றாவிடின் விளைச்சல் இழப்பு அதிகமாகும்.
- ஏற்றுமதிக்கெனின் ஏற்றுமதித் தரங்களுக்கமைவான விட்டம், நிறை ஆகியவற்றினடிப்படையில் விளைச்சல்களைத் தெரிவுசெய்ய வேண்டும். இலலையேல் ஏற்றுமதிக்கான சந்தையில் நிராகரிக்கப்படும்

பொதியிடல்

- பொதிசெய்யும்போது நோய், பீடைத் தாக்கம் கொண்ட விளைச்சல்கள் ஏனைய விளைச்சல்களுடன் சேர்ந்து பழுதடையும்.
- பொருத்தமான பொதிகளைப் பயன்படுத்தாமை பொதிகளில் அளவுக்கதிமாக அடைத்தல் ஆகியன காரணமாக விளைச்சல் இழக்கப்படும்.
- ஒரே பொதியில் பல வகைப்பட்ட விளைச்சல்களைப் பொதி செய்வதனால் இழப்புகள் ஏற்படும். உருளைக்கிழங்கு, தக்காளி ஆகியவற்றை ஒன்றாகப் பொதிசெய்வதனால் தக்காளிப் பழங்கள் நசிவடையும்.
- பொதிகளில் இடாமல் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டால் நசுங்குதல், சிராய்ப்புக்கள் ஏற்படல் ஆகியன ஏற்படல்.
- பொதிகள் வன்மையானதாக இருப்பின் விளைச்சல் இழப்பு ஏற்படும்.
உதாரணம் : தக்காளியை மரப்பெட்டிகளில் அடைத்தல்.

கொண்டு செல்லல்

போக்குவரத்து ஊடகத்தில் ஏற்படக்கூடிய இழப்புக்களைக் குறைப்பதற்கு பின்வரும் நடைமுறைகள் கைக்கொள்ளப்படவேண்டும்.

- போக்குவரத்து ஊடகம் தொடர்பாக கவனத்திற் கொள்ளல்.
- கொண்டு செல்லப்படும் அளவு, பொதிகள், ஆகியன பற்றிக் கவனத்திற்கொள்ளல்.
- கொண்டு செல்லலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் வாகனங்களினுள் காற்றோட்டம் குறைவாக காணப்படின் விளைச்சல்கள் அவிந்து விடும்.
- வாகனத்தில் விளைச்சல்கள் ஏற்றப்பட்டுள்ள பாகம் மூடப்பட்டிருக்காவிடின் அதிக மழை, சூரியவொளி ஆகியன காரணமாக விளைச்சல் இழக்கப்படும்.
- கவனக்குறைவாக வாகனத்திலிருந்து இறக்குதல், மாற்றுதல் ஆகியன மேற்கொள்ளப்படுமிடத்து விளைச்சல் அழிவடையும்.
- வாகனத்தை கவனமின்றியும் முரட்டுத்தனமாகவும் செலுத்துதல்.
- கொண்டு செல்வதற்கு நீண்ட காலம் செல்லல், குறைபாடான நெடுஞ்சாலைகள் காரணமாக விளைச்சல் இழப்பு ஏற்படும்.
- கொண்டு செல்லப்படும் விளைச்சல்கள் மீது மனிதர் அமர்ந்து செல்லல், வேறு பொருட்களை ஏற்றுதல் ஆகியன காரணமாக விளைச்சல்கள் நசுங்கும்.
- பொதிகளில் பொதிசெய்யப்படாமை காரணமாக விளைச்சல் குறைவடையும்.

களஞ்சியப்படுத்தல்

- களஞ்சிய வெப்பநிலை அதிகரிப்புக் காரணமாக சுவாச வீதம் அதிகரித்து சேமிப்பு உணவு குறைவடையும். இதனால் விளைச்சலின் நிறை குறைவடையும்.
- களஞ்சியங்களின் அசுத்தம் காரணமாக பூச்சி பீடைச் சேதம் குறைவாகக் காணப்படும்.
- களஞ்சியங்கள் சரியாக அமைக்கப்பட்டிராவிடின் பாதகமான காலநிலைக் காரணிகள் காரணமாக பாதிப்புகள் ஏற்படும்.
- அளவுக்கதிமாக களஞ்சியப்படுத்தல், ஒன்றன்மீதொன்று வைத்தல் ஆகியன காரணமாக விளைச்சல் அழிவடைதல்.
- ஒன்றாகக் களஞ்சியப்படுத்தக் கூடாத பயிர் விளைச்சல்களை ஒன்றாக களஞ்சியப்படுத்துவதால் விளைச்சல் இழப்பு ஏற்படும்.
உதாரணம் : கொடித்தோடையுடன் போஞ்சி, லீக்ஸ் போன்றனவற்றைக் களஞ்சியப்படுத்தல்.

சந்தைப்படுத்தல்

- சந்தைப்படுத்தலுக்கென வைக்கப்பட்டுள்ள இடங்களில் சூரியவொளி, கடும்காற்று, தூசி,

புகை ஆகியவனவற்றுக்கு உட்படுவதனால் பெளதிக இழப்புகள் ஏற்படும். இதனால் தோற்றம், நிறம் ஆகியன மாறுபடும்.

- களஞ்சியப்படுத்திய பின்னர் பயன்பாட்டுக்கு எடுக்கும்போது கடினமாக கையாள்தல் மூலம் நசுங்குதல், உடைதல், வெடிப்பு ஆகியன ஏற்படலாம். இதனால் விளைச்சலை நீண்டகாலம் பேண முடியாத நிலை ஏற்படும். நோய், பீடைத் தாக்கத்துக்கு ஆளாகும் தன்மை அதிகரிக்கும்.
- சந்தையில் விளைச்சல்களை முறையாக அடுக்கிவைக்காமை, போதியளவு காற்றோட்டம் கிடைக்காதவாறு அடுக்கிவைத்தல், பல்வேறு பயிர்வகைகளை ஒன்றாக அடுக்கிவைத்தல் ஆகியன காரணமாக விளைச்சல் இழப்புகள் ஏற்படும்.
- நுகர்வோர் விளைச்சலைக் கொள்வனவுசெய்ய ஆயத்தமாகும்போது அழுக்கப்படல், குலுங்குதல் ஆகியன காரணமாக விளைச்சல் இழப்பு ஏற்படும்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- தரப்படுத்தல் - Grading
- தெரிவுசெய்தல் - Sorting
- களஞ்சியப்படுத்தல் - Sorting
- கையாளல் - Handling
- பதப்படுத்தல் - Processing

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- பயிர்வகைகளின் அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகள் தொடர்பான புள்ளி விவரங்கள்
- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளைக் காட்டும் வீடியோ காட்சி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புக்கள் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களை இனங்காணல்
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகள் ஏற்படக் காரணங்களை விளக்குதல்
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் பல்வேறு விளைச்சல்களுக்கு ஏற்படும் இழப்புகளைக் குறிப்பிடல்

தேர்ச்சி மட்டம் 7.3 : அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்பை இழிவாக்குவதற்குப் பொருத்தமான முறைகள், உத்திகளைத் திட்டமிடுவார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற் பேறுகள் :

- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளைக் குறைக்கப் பொருத்தமான நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.
- முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளின் அடிப்படையில் பயிர் விளைச்சல்களை அறுவடை செய்யும் சந்தர்ப்பங்களை இனங்காண்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- சேதம் ஏற்பட்ட விளைச்சல் (தக்காளி, பப்பாசி, வாழை) பாகங்கள் சிலவற்றை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக. இந்த இழப்புக்களை இனங்காண மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளிக்குக.
- இவ்வாறு பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் பயிர் விளைச்சலில் அதிகளவு பல்வேறு காரணங்களினால் நாள்தோறும் வீணாகிறது என அறிவுறுத்துக.
- உணவுப் பொருட்கள் வீண்விரயமாதல் மற்றும் மனித முயற்சி வீணாக்கப்படல், பண்ணை உள்ளீடுகள், அனுசேபம், முதலீடு, நீர் போன்ற மட்டுப்படுத்தப்பட்ட வளங்களும் வீண்விரயமாகின்றன என மாணவர்களுக்கு விளக்குக.
- அறுவடை தொடக்கம் விளைச்சல் இழப்புக்களைக் குறைப்பதற்கு நடவடிக்கையெடுப்பதன் மூலம் விளைச்சல் இழப்புக்களின் அளவைக் குறைக்க முடியும்.
- அறுவடை தொடக்கம் நுகர்வோர் வரையான செயலொழுங்கின் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின் போதும் விளைச்சல் இழப்புகளைத் தடுக்கத் தேவையான உபாயமுறைகளைப் பிரேரிப்பதற்கு மாணவருக்கு சந்தர்ப்பளிக்கவும்.

விளைச்சல்களில் ஏற்படும் இழப்பைக் குறைத்தல்

உரிய முதிர்ச்சிச் சந்தர்ப்பத்தில் விளைச்சலை அறுவடை செய்தல்

- இங்கு பயிர்ச்செய்கையின் நோக்கம் பற்றிக் கவனத்திற்கொள்ள வேண்டும். ஏற்றுமதிக்கெனின் விளைச்சலின் முதிர்ச்சி ஏற்றுமதித் தரங்களுக்கு அமைவாகக் காணப்பட வேண்டும். அன்னாசி 10% அளவில் மஞ்சள் நிறமாகக் காணப்படும்போது குறித்த முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிக்கமைய அறுவடை செய்யப்படும் சந்தர்ப்பம் மாறுபடும்.
- முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளுக்கமைய அறுவடை மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய சந்தர்ப்பம் தீர்மானிக்கப்படும்.
- அறுவடை செய்யப்பட்ட விளைச்சல்கள் சிலவற்றைத் தெரிவுசெய்து அவை முதிர்ச்சி குறிகாட்டிகளுக்கு ஏற்புடையனவா எனப் பரிசீலிப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- பெறப்பட்ட விளைச்சல்களின் நிறம், இழையமைப்பு, மணம் ஆகியவற்றைப் பரிசீலித்து அவற்றைக் குறித்துக்கொள்ளச் செய்க.
- அறுவடையின்போது முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிக்கமைய (Maturity index) அறுவடை செய்வது பற்றி கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும்.
- பழங்கள், காய்கறிகள் ஆகியவற்றின் முதிர்ச்சியை தீர்மானிக்கும்போது அளவிடத்தக்க, அளவிட முடியாத காரணிகளும் உள்ளனவென மாணவருக்கு எடுத்துரைக்க.
- பின்வருவன அளவிடத்தக்க காரணிகள் என கலந்துரையாடுக.
 - பௌதிக காரணிகள்
 - தன்னீர்ப்பு
 - நிறை
 - நீளம்

- மென்மைத் தன்மை
- கவசத்தின் வடிவம்
- இரசாயனக் காரணிகள்
 - பிறிட்சுப் பெறுமானம்
 - அமிலப் பெறுமானம் / pH பெறுமானம்
 - எண்ணெயின் அளவு
- உடற்றொழிலியல் காரணிகள்
 - சுவாச வேகம்
 - உற்பத்தியாகும் எதிலீன் அளவு
- இவை ஒவ்வொரு பயிருக்கும் மாறுபடும்.
- விளைச்சல்கள் சிலவற்றின் முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டிகளுக்கான பின்வரும் பரிசோதனையை மேற்கொள்ள வழிப்படுத்துக.
- செயற்பாடு
 - மா, வாழை, பப்பாசி, (குறைந்தது ஒரே முதிர்ச்சி நிலைகளைக் கொண்ட மூன்று காய்களையாவது தெரிவுசெய்க.)
 - உதாரணம் : மா - 50% முற்றிய பச்சை நிற காய்கள் - 3
பப்பாசி - 100% பழுத்த காய்கள்
 - பெறப்பட்ட விளைச்சல்களின் நிறம், மணம், தோலின் நிறம், சதையின் நிறம், மேற்புறத்தின் இயல்புகள் ஆகியவற்றை பரீட்சித்துக் குறித்துக்கொள்க.

உதாரணம்:

	மா தோலின் நிறம்	முதிர்ந்த பச்சைநிறம்			50% மஞ்சள் நிறமான			100% பழுத்த		
		மா	பப்பாசி	வாழை	மா	பப்பாசி	வாழை	மா	பப்பாசி	வாழை
பெளதிக	மணம் நிறம் இழையமைப்பு சதையின் நிறம்									
இரசாயன	பிறிட்சு பெறுமானம் அமில அளவு pH பெறுமானம்									

- நிறத்தைப் பரீட்சிக்கவெனத் தரப்பட்ட மன்சல் நிற அட்டவணையைப் பயன்படுத்துக.
- ஏற்றுமதியின்போது கொள்வனவாளரின் சோதனைக் குறிகாட்டிகளுக்கு அமைவாக மேற்படி பரிசீலனை சந்தர்ப்பங்கள் தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும். இணையத்தன் உதவியுடன் இவ்வாறான வெவ்வேறு சோதனைகள் பற்றி கண்டறிக.
- ஒவ்வொரு வகைப் பழத்திற்கும் மூன்று நியமிப்புகள் செய்ய வேண்டுமாகையால் வகுப்பு மாணவர்களை மூன்று குழுக்களாகப் பிரித்து மூன்று நியமிப்புகளை மேற்கொள்ளச் செய்க.
- மாதிரிகளைப் பெறுதல் மா, பப்பாசி
- நீண்ட பட்டியாக வெட்டி தோலை அகற்றுக.
- சிறு பகுதிகளாக வெட்டிக் கொள்க.
- பின்னர் நன்கு கலக்கிக் கொள்க.
- கலக்கி பெறப்பட்ட சாறினை பிறிட்சு (T.S.S) பெறுவதற்காக பயன்படுத்துக.
(இல்லையேல் காய்ச்சி வடித்த நீரிட்டு ஐதாகலாம்
- பின்னர் 100g ஐ எடுத்து அதற்கு 40 ml காய்ச்சி வடித்த நீரிட்டு கரைத்துக் கொள்ளல்.
(blend)

- இதனை மஸ்லின் / மல்துணி / நுண்ணிய வடிகட்டி ஆகியவற்றில் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி வடித்துக் கொள்க.
- இந்த மாதிரியில் சிறிதளவை எடுத்து pH பெறுமானத்தை சோதிக்க.
- அமில அளவை சோதிக்க நியமிப்பை மேற்கொள்க. இதற்கென 5 ml கரைசலை பெறுக.
- 0.1 N NaOH உடன் நியமிப்பைச் செய்க.
காட்டி - பினொப்தலின்
- நிற மாற்றம்
மஞ்சள் → இளஞ்சிவப்பு
- இறுதியில் மொத்த அமிலத்தின் அளவைக் கணிக்கவும். (mg)
- அவ்வாறே பழங்களின் பிறிட்சு பெறுமானம் (Brix value), மன்சல் நிற அட்டவணைக்கமைவான நிறம், உறுதி (Firmness) போன்ற இயல்புகளைக் குறித்துக்கொள்க.
- பழங்களின் அமிலத்தன்மையை அறிந்துகொள்ள நியமிப்பை செய்வதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக. உரிய முதிர்ச்சி நிலையில் காணப்படவேண்டிய பெறுமானத்துடன் (Maturity chart) ஒப்பிடுக.
- இந்தச் செயற்பாட்டின் இறுதியில்
 - Hand firmness tester, Refractometer, plant munsel Colour Chart போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி வாசிப்பைப் பெறத்தக்க ஆற்றல் மாணவர்களிடம் காணப்படவேண்டும்.
 - பெறப்பட்ட அவதானிப்புக்களின் அடிப்படையில் முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டி பற்றிய கருத்துக்களை கூறத்தக்க ஆற்றல் காணப்பட வேண்டும்.
 - மேற்குறிப்பிட்ட நியதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு முதிர்ச்சிச் சந்தர்ப்பத்தில் அறுவடை செய்யும் திறனைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

அறுவடை செய்யப்படும் நேரம்

உரிய முதிர்ச்சி நிலையை அடைந்த பழங்கள், மரக்கறிகள், இலை மரக்கறிகள் மற்றும் கிழங்கு வகைகள் போன்றவற்றை அறுவடை செய்ய காலை நேரம் சிறந்ததாகும். காலையில் அறுவடை செய்வதன் மூலம் பேண்தகு காலத்தை நீடித்துக் கொள்ளலாம்.

- காலையில் பனி காய்ந்த பின்னரே மரக்கறி வகைகளை அறுவடை செய்ய உகந்ததாகும். இலை மரக்கறிகளை அறுவடை செய்ய காலை நேரமே உகந்ததாகும். காலையில் சார்ப்பதன் அதிகமாகவும், வெப்பநிலை குறைவாகவும் காணப்படுவதனால் இழக்கப்படும் நீரின் அளவு குறைவாகும். இதனால் நீண்டகாலம் பேணுவதும் சுலபமாகும்.
- மாங்காய்களை காலை வேளையில் அறுவடை செய்யும்போது அதிக பால் வெளிவரும். மு.ப. 10.00 - பி.ப. 3.00 மணி வரையான காலப்பகுதியே அறுவடைக்குச் சிறந்ததாகும்.
 - மாம்பால் படுவதனால் எரிவுகள் ஏற்பட்டு விளைச்சலின் தரம் குன்றும். சித்திரசு வகைப் பயிர்களில் காலை நேரத்தில் அறுவடையை மேற்கொண்டால் பழத்தோலிலுள்ள நெய்ச் சுரப்பிகள் அழுத்தப்பட்டு ஆவிபறப்புள்ள பதார்த்தங்கள் வெளியேறும். இதனால் பழத்தோலின் மேற்பரப்பில் எரிகாயங்கள் ஏற்படும்.
- கைகளால் அறுவடை செய்வதன்மூலம் பாதிப்புக்களின்றி உயர்தரம் கொண்ட விளைச்சலைப் பெறலாம். கைகளால் அறுவடை செய்யும்போது சரியான முதிர்ச்சிநிலை கொண்ட விளைச்சல்களைத் தெரிவுசெய்து அறுவடை செய்யலாம். அதாவது அறுவடை கையாளப்படும் தடவைகளின் எண்ணிக்கையும் குறைவடையும். இதனால் பாதிப்புகளும் குறைவடையும்.
- உயரமான மரங்களிலுள்ள பழங்களை அறுவடை செய்வதற்கு விசேட உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவதனால் பொறிமுறைக் காயங்கள் குறைவடையும்.
- மாங்காய்களை அறுவடை செய்யும்போது காம்பின் மேற்பகுதியில் வேறாக்குவதன் மூலம் வெளியேறும் பாலின் அளவைக் குறைத்துக்கொள்ளலாம்.
- அறுவடைக்கு சுத்தமான கூரிய கத்திகளைப் பயன்படுத்துவதால் பாதிப்புகள் குறைவடையும்.
- அறுவடை செய்யப்பட்ட காய்களை நிலத்தில் இடாது கூடைகளில் இடுவதால் நோய்த்

தொற்றுதல் ஏற்படாது. அறுவடை செய்யும் விளைச்சல்களை பொதிகளில் இடுவது சிறந்ததாகும். பயிர்செய் நிலத்தில் அறுவடையை மேற்கொள்ள காட்போட் பெட்டி, பிளாத்திக்கு வாளி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.

விளைச்சலைப் பதப்படுத்தல்

விளைச்சலை அறுவடை செய்த பின்னர் நிலத்தில் குவித்து வைப்பதற்குப் பதிலாக நிழலான இடங்களில் அல்லது தட்டுக்களில் பரவி வைப்பதன் மூலம் களவெப்பத்தை (field heat) தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.

- நெல் மற்றும் பிற தானிய வகைகளுடன் கலந்துள்ள கற்கள், மணல் ஆகியவற்றை அகற்றுவதற்கு அரிதட்டினைப் பயன்படுத்தல், கழிவுகளை அகற்றுவதற்கு சுளகினைப் பயன்படுத்தல்.
- அறுவடை செய்யப்பட்ட விளைச்சலை சுத்தமான நீரில் கழுவுதல், காய்ந்த இலைகள், வேர்கள் ஆகியவற்றை அகற்றுதல், நோய் பீடைத் தாக்கம் கொண்ட பாகங்களை அகற்றுதல்.
- பப்பாசி, மா போன்றவற்றில் ஏற்படும் அந்திரக்னோல், காம்பு அழுகுதல் ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தி சுடுநீர்ப் பரிகரிப்பை மேற்கொள்ளல்.
- உருளைக்கிழங்கில் உள்ள மண்ணை அகற்றுவதற்கு நீரினால் கழுவுதல்.
- நுண்ணங்கிகளைக் கட்டுப்படுத்த குளோரீன் கரைசல் பயன்படுத்தப்படல்.
- வாழையில் கள வெப்பத் தகைப்பைத் தவிர்ப்பதற்கு அலம் கரைசலில் அமிழ்த்துதல்.
- உருளைக்கிழங்கு, வெங்காயம், ஆகியவற்றின் விளைச்சலைப் பதப்படுத்துவதன் மூலம் நீண்ட காலம் பேண முடியும். பதப்படுத்தல் அறைகளில் வெப்பக் காற்றை அனுப்புதல்.
- அறுவடை செய்யப்பட்ட விளைச்சல்களை வயலில் அல்லது பொதிசெய்யும் இல்லங்களில் வைக்க வேண்டும். இல்லையேல் விளைச்சல் இழப்பு ஏற்படும்.

விளைச்சல்களைத் தெரிவு செய்தல், தரப்படுத்தல், விளைச்சலுக்கான பாதிப்புகளைக் குறைத்தல்.

- நியமநிறை, வடிவம், நிறம், இழையமைப்பு வேறுபாட்டிற்கமைய வகைப்படுத்துவதன் மூலம் அதிக விலையைப் பெறலாம்.
- நோய், பீடைத்தாக்கம் கொண்ட விளைச்சல்களை அகற்றுவதன் மூலம் நோய் பரவுதலைத் தவிர்த்தல்.

முறையாகப் பொதிசெய்தல்

- பொதிசெய்வதன் மூலம் விளைச்சல் புறக்காரணிகளுடன் தொடுகையறுவதைக் குறைத்தல்.
- கொண்டுசெல்லல், களஞ்சியப்படுத்தல் ஆகியவற்றின்போதான இழப்புக்களைத் தவிர்த்தல்.
- ஆவிபறப்புள்ள பதார்த்தங்கள் இழக்கப்படுவதைத் தடுத்தல்.
- பிளாத்திக்குக் கொள்கலன், தட்டுகள் (trays), வலை மறைப்பு, Cusion Partition, பத்திரிகை, styrofoam, கடதாசிக் கீலங்கள் ஆகியவற்றை பொதிசெய்வதற்கெனப் பயன்படுத்தலாம். இதன்மூலம் விளைச்சலில் ஏற்படும் இழப்புக்களைக் குறைக்கலாம்.

களஞ்சியப்படுத்தலின்போது ஏற்படும் விளைச்சல் இழப்புக்களைக் குறைத்தல்.

- களஞ்சியப்படுத்தப்படும் பயிர்விளைச்சல் வகைக்கேற்ப வெப்பநிலை, ஈரப்பதன் ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தல்.
- காய்கறிகள், பழங்களை அதிக ஈரப்பதனிலும் குறைந்த வெப்பநிலையிலும் அதிக காலம் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கலாம்.
- களஞ்சியத்தில் குறிப்பாக காற்றோட்டத்தைப் பேணுதல்.
- குறைந்த வெப்பநிலையைப் பேணுவதனால் கிடைக்கும் நன்மைகள்

- நீரிழப்பு குறைவாகும்.
- அறுவடைக்குப் பிந்திய நோய் பரம்பல் குறைவாகும்.
- எதிலீன் மூலம் ஏற்படும் பாதிப்பு (பழுத்தல்) குறைவாகும்.
- தானிய, பருப்பு வகைப் பயிர்களை களஞ்சியப்படுத்தும்போது விளைச்சல்களை உலர்த்தி பொருத்தமான கொள்கலன்களில் அடைத்து களஞ்சியப்படுத்த வேண்டும்.
- களஞ்சியமானது பாதுகாப்பாகத் தயார்செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
- விளைச்சல்களை குவித்து வைப்பதற்காக மேடை அமைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
- பூச்சி பீடைகள் கட்டுப்படுத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

கொண்டு செல்லல்

- சிறப்பான காற்றோட்டம் கிடைக்கத்தக்கவாறு பொதியிடலும் கொண்டு செல்லலும்
- சூரியவொளி, மழை ஆகியவற்றிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறுதல்.
- ஏற்றியிறக்குதல் கவனமாகவும் சீராகவும் மேற்கொள்ளல்.
- வாகனத்தைக் கவனமாக ஓட்டுதலும் விரைவாக கொண்டு செல்லலும்.

சந்தைப்படுத்தல்

- மறைப்பிடப்பட்ட சந்தையில் விற்பனை செய்தல்.
- பயிர் விளைச்சல்களை தனித்தனியே பொதிசெய்தல்.
- போதிய காற்றோட்டம் உள்ளவாறு பொதிசெய்தல்.
- கவனமாகக் கையாளல்.
- களஞ்சிய வசதி, குளிர் களஞ்சிய வசதியை ஏற்படுத்தல்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டி - Maturity index
பிறிட்சுப் பெறுமானம் - Brix value
களவெப்பம் - Field heat

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- முதிர்ச்சிக் குறிகாட்டி அட்டவணை
- பிறிட்சு மானி / முறிவு மானி (Brix meter / Refracto meter)
- pH மானி
- Primness அளவிடும் உபகரணம்
- நியமிப்பு அளவு 50 ml
- குழாயி 5 ml
- நியமிப்புக் குடுவை 50 ml
- காட்டிகளை இடும் துனிப்பான்
- வெண்ணிற Tile அல்லது வெள்ளைக் கடதாசி
- கத்தி
- வெட்டும் பலகை (Citting board)
- புனல்

இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்:

- O.I.N NaOH பினோதலின் காட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புக்களைக் குறைப்பதன் அவசியத்தைக் குறிப்பிடல்.
- அறுவடையின்போது ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைக்கும் வழிவகைகளைப் பற்றி விளக்குதல்.
- விளைச்சல்களை பதப்படுத்தி இழப்புக்களைக் குறைத்தல் பற்றி விளக்குதல்.
- களஞ்சியப்படுத்தல், கொண்டுசெல்லல், சந்தைப்படுத்தலின்போது ஏற்படும் இழப்புக்களைக் குறைத்தல் பற்றி விளக்குதல்.

தேர்ச்சி 8 : உணவு பொதியிடுதல், உணவு சுட்டியிடுதல் ஆகியவற்றுக்கு சரியான முறைகளைக் கையாள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.1: உணவு பொதியிடலையும் அதற்குரிய விசேட நிபந்தனைகளையும் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 08

- கற்றற் பேறுகள்** :
- உணவு பொதியிடல் என்பதை அறிமுகஞ் செய்து அதன் குறிக்கோள்களைக் குறிப்பிடுவார்.
 - வெவ்வேறு நியமங்களின் படி உணவு பொதியிடு பொருள் களை உதாரணங்காட்டி வகைப்படுத்துவார்.
 - உணவு பொதியிடு ஊடகங்களைக் குறிப்பிட்டு அவ்வூடகங்களின் இயல்புகளை விவரிப்பார்.
 - உணவு பொதியிடலின் குறிக்கோள்களோடு, பொதியிடு ஊடகங்களின் இயல்புகளைப் பொருத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- உணவு பொதியிடலின் இன்றியமையாமை உறுதிப்படுத்தப்படும் வகையிலான பொருத்தமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- பொதியிடல் என்றால் என்னவென மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- விஞ்ஞானம், கலை, தொழினுட்பம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் யாதேனுமொரு உற்பத்திப்பொருள் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட சந்தர்ப்பத்திலிருந்து நுகரும் சந்தர்ப்பம் வரை அதன் தரம் பாதுகாக்கப்படும் வகையிலும், கவர்ச்சிமிக்கதாகவும் தேவையான தகவல்களை உள்ளடக்கியதாகவும், குறைந்த செலவினத்துடன் கையாள உதவும் முறையே பொதிசெய்தல் ஆகும்.
- உணவு பொதியிடலின் நோக்கங்களை மாணவரிடம் வினவுக. அதன்போது பின்வரும் விடயங்களை உறுதிப்படுத்துக.
 - உணவை உற்பத்தி செய்யப்பட்ட சந்தர்ப்பம் தொடக்கம் நுகரும் வரை உரிய தரத்தில் பேணுதல்
 - அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளைக் குறைத்தல்
 - இலகுவாக பயன்படுத்த முடிவதால் காலம் மீதமாகும்
 - பாதுகாப்புக் கவசமாகத் தொழிற்படல்
 - உணவின் நுண் சூழல் மற்றும் புறச்சூழல் ஆகியவற்றுக்கிடையே பதார்த்தங்கள் பரிமாற்றமடைதலைத் தடுத்தல்.
 - முக்கியமான தகவல்களை தொடர்பாடும் ஊடகமாகத் தொழிற்படல்.
 - விளம்பர உத்தியாகத் தொழிற்படல்.
 - போட்டிச் சந்தையில் நுகர்வோரது மனதை வெல்லுதல்.
 - கொள்கலனாகத் தொழிற்படல்.
 - கொண்டுசெல்லல், களஞ்சியப்படுத்தல் ஆகியன இலகுவாக அமைதல்.
 - கையாளல், மீள் கையாளல் ஆகியவற்றுக்கு வசதி கிடைத்தல்.
 - நுகர்வை மட்டுப்படுத்தல்.
- உதாரணம்: நுகர்வுப் பொதி (Portion Pack)
- நுகர்வோர் விருப்புக்கேற்ப தேவையான அளவிலும், வடிவங்களிலும் காணப்படுவதால் சந்தைத் தேவை நிறைவேற்றப்படல்.
- வழங்கற் சங்கிலியில் நம்பிக்கையை உறுதிப்படுத்தல்.
- சுற்றாடல், நுகர்வோர், உற்பத்தியாளர் ஆகியோருக்கு சாதகமாக அமைதல்.

- பொதியிடல் பதார்த்தங்களை பட்டியற்படுத்த மாணவருக்கு உதவுதல்
 - மரபுரீதியான பொதியிடு பதார்த்தங்கள்
 - பலகை மற்றும் இயற்கைப் பதார்த்தங்கள்
 - பிளாத்திக்கு வகைகள்
 - கடதாசியும் காட்போர்டும்
 - கண்ணாடி
 - உலோகம்
 - புடைவை போன்றன
 - கலப்ப பொதிகள்
- பொதியிடலுக்கென பயன்படுத்தப்படும் மேற்கூறப்பட்ட பொருட்களின் இயல்புகள் மற்றும் அவற்றின் அனுசூல, பிரதிகூலங்கள் பற்றி கலந்துரையாடுக. இதன்போது பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்துக.
 - பெற இலகுவான தன்மையும் செலவும்
 - எக் காரணிகளிலிருந்து பாதுகாப்பு கிடைக்கப்பெறல் (barrier protection)
 - உற்பத்திச் செய்முறை, வழங்கல் சங்கிலி ஆகியவற்றில் எதிர்நோக்கப்படும் நிலைமைகளுக்கு தாக்குப்பிடிக்கக் கூடிய தன்மை
 - கையாளல் இலகு
 - உற்பத்தி, கழிவுஅகற்றல் ஆகியவற்றின் போது சூழலுக்கு ஏற்படும் தாக்கங்கள்
 - உணவுடன் இடைத்தாக்கமடைதல் மற்றும் உணவுடன் பொதியிடல் ஊடகம் கலக்கத்தக்க தன்மை.
 - மீள் பயன்பாடு, மீள்சுழற்சி ஆகியவற்றுக்கான ஆற்றல்
 - பௌதிக வடிவத்தைப் பேணக்கூடிய ஆற்றல்
 - ஊடுகாட்டக்கூடிய தன்மை
- மேலே கூறப்பட்ட பொதியிடல் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொதிகள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுங்கள்.

பின்வரும் உதாரணங்களைச் சமர்ப்பிக்க.

உதாரணம் : - போத்தலும் சாடியும் (Bottle & Jar)

 - தகரப்பேணிகள்
 - பெட்டி, சிறுபெட்டிகள், பாரிய பெட்டிகள் (Boxes, Carton, Cotes)
 - பீப்பாய்கள் (Barrels)
 - உறை, பை, சாக்குகள் (Pouches, Bags, Sacks)
 - ரியூப், கோப்பைகள் போன்ற பிற அலங்காரப் பொருட்கள்
 - கலப்பு உறைகளை எடுத்துக் கொள்ளல்
- கையாள வசதியாக அமைவதற்கென பிரதான பொதியிடல் பதார்த்தங்களுடன் சேர்த்து பயன்படுத்தப்படும் மேலதிக பொதியிடல் பதார்த்தங்கள் எவையென மாணவரிடம் வினவுக.

உதாரணம் : இறப்பர் வளையம், சுட்டுத்துண்டு, பிளாத்திக்கு கவசமிடப்பட்ட கம்பி, நூல்
- கிருமியழிக்கப்பட்ட நிலைமையின்கீழ் பொதியிடல் பற்றிய பின்வரும் விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
 - கிருமியழிக்கப்பட்ட பொதிகளாக தகரப்பேணிகள், கண்ணாடி போத்தல், கிருமியழிக்க உகந்த பெட்டி (Aseptic cartor), பல்படை உறை இதற்கெனப் பயன்படுத்தலாம்.
 - கிருமியழிப்பதற்கென இரசாயன முறை, வெப்பம், கதிர்வீச்சு போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.
 - கிருமியழித்தல் இரு வகைப்படும்.
 - I. உற்பத்திப்பொருளை பொதிசெய்த பின்னர் ஒரே தடவையில் கிருமியழித்தல்
 - II. பொதியிடலுக்கு முன்பதாக உற்பத்திப்பொருள், பொதி ஆகியவற்றுக்கென தனித்தனியே கிருமியழித்தலை மேற்கொள்ளல்.

- பயன்படுத்தப்படும் தொழினுட்ப முறைக்கமைய முழுமையான கிருமியழித்தல், பாய்ச்சராக்கம் ஆகிய முறைகளில் ஒன்று பயன்படுத்தப்படும்.
- கிருமியழிக்கப்பட்ட பொதியினை முத்திரையிடல் மிக முக்கியமானதாக அமைகிறது. அது பூரணமானதாக (Hermetic Seal) காணப்பட வேண்டும்.
- அவ்வாறே பொதியிடல் ஊடகமும் வாயுப்பரிமாற்றம், ஒளி ஆகியவற்றுக்கு அதிக எதிர்ப்புத் தன்மை கொண்டதாக அமைய வேண்டும்.
- வெற்றிடப் பொதியிடல் (Vacuum packaging)
“உற்பத்திப் பொருள் அடங்கியுள்ள வாயுக்கள் முழுவதையும் அகற்றி முத்திரையிடல்” வெற்றிடப் பொதியிடல் என விவரித்து அதற்கு உதாரணமாக சந்தையில் உள்ள உற்பத்திகள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- வெற்றிடப் பொதிசெய்தலின்போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய காரணிகள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக. பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்துக.
 - வாயுப் பரிமாற்ற தடை கொண்ட ஊடகத்தைத் தெரிவுசெய்தல்
 - முழுமையாக முத்திரையிடல்
- உணவு வகைகளுக்கென இம்முறையின் பயன்பாட்டின் முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்துக.
 - உணவின் ஆயுட்காலம் அதிகரித்தல்
 - நுண்ணங்கிச் செயற்பாடு தடைப்படல்
 - நிகர கொள்ளளவு (Net volume) குறைவடைவதன் மூலம் களஞ்சியப்படுத்தல், கொண்டு செல்லல் ஆகியவற்றின்போது மேலதிக நன்மைகள் கிடைத்தல்.
- மீதப்படுத்தப்பட்ட வாயுச் சூழலில் பொதியிடல் (Modified atmosphere packaging)
 - பொதியினுள் உள்ள வாயுக்களின் விகிதம் உற்பத்திப்பொருளின் ஆயுட்காலத்தை அதிகரிக்க ஏற்ற வகையில் மாற்றியமைத்தல் இதன்போது மேற்கொள்ளப்படுகிறது என விளக்குக.
 - இதன்கீழ் பின்வரும் விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
 - சிறைப்பட்டுள்ள வாயுக்களை பாதுகாப்பதற்கென வாயுப்பரிமாற்ற தடை கொண்ட ஊடகத்தைத் தெரிவு செய்தல்.
 - இவ்வாறு நிரப்பப்படும் வாயு நுண்ணங்கிகள், கழிவுகள் ஆகிவற்றைக் கொண்டிருக்காமை.
- நிரப்பப்பட்ட வாயுக்கள் கனவளவு தொடர்பாக கரிசனை கொள்ளல்.
- இம் முறை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பங்களுக்கான உதாரணங்கள் மீதப்படுத்தப்பட்டுள்ள நிலைமை ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
 - பால்மா - N_2 போன்ற தாக்கமடையா வாயுக்களை நிரப்புதல்
 - இறைச்சி, மீன் - O_2 சதவீதத்தைக் குறைத்தல்
 - மரமுந்திரிகை, நிலக்கடலை - O_2 வை அகற்றுதல்

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- பொதியிடல் - Packaging
- கிருமியழித்த பொதியிடல் - Aseptic Packaging
- வெற்றிடப் பொதியிடல் - Vacuum Packaging
- மீதப்படுத்தப்பட்ட அகச்சூழல் நிலைமை பொதியிடல் - Modified atmosphere Packaging

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு வகைப்பட்ட பொதிகள் (பாரம்பரிய பொதிகள், நவீன பொதிகள்)
- மேலதிக பொதியிடு பதார்த்தங்கள் (இறப்பர் பட்டை, நூல்)

கணிப்பீடு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துக.
- உணவு பொதியிடல் அறிமுகஞ்செய்தல்
- உணவு பொதியிடல் பதார்த்தங்களைப் பெயரிடல்

-
- உணவு பொதியிடல் பதார்த்தங்களின் இயல்புகளை விவரித்தல்
 - உணவு பொதியிடலின் நோக்கங்களை விளக்குதல்
 - உணவு பொதியிடல் நுட்பமுறைகளை விவரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 8.2: உணவுக்குப் பெயர்ச்சுட்டியிடலின் நுகர்வோர் முக்கியத்துவம் தொடர்பாக விசாரித்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 03

- கற்றற் பேறுகள்** :
- பெயர்ச்சுட்டியிடலை அறிமுகஞ் செய்து அதன் குறிக்கோளை விவரிப்பார்.
 - நுகர்வுப் பொதியின் பெயர்ச்சுட்டியில் உள்ளடங்கவேண்டிய விடயங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
 - பெயர்ச்சுட்டியில் உள்ள பட்டைப் பரிபாடை மற்றும் போசணை அடக்கம் ஆகியன பற்றி சுருக்கமாகக் கூறுவார்.
 - கொண்டு செல்லல் பொதியில் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளை விளக்குவார்

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

நுகர்வுப் பொதியின் பெயர்ச்சுட்டியிடலின் முக்கியத்துவத்தை வெளிக்கொண்டுவரும் வகையில் கலந்துரையாடி பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளுங்கள்

- பெயர்ச்சுட்டியிடல் தொடர்பாக மாணவர்களிடம் கேட்டறியுங்கள்.
“ நுகர்வோருக்கு உணவு உற்பத்தி தொடர்பாக சரியான தகவல்களை பொதியில் குறிப்பிடுவது பெயர்ச்சுட்டியிடல் என அழைக்கப்படும்.
- பொதியிடலின் குறிக்கோளை கலந்துரையாடுதல்
பின்வரும் விடயங்கள் மீது கவனத்திற் கொள்ளவும்
 - நுகர்வோனுக்கு யாதேனும் உணவு தொடர்பாக பொருத்தமான, பொருத்தமற்ற தன்மை, பெறுமதி ஆகியவற்றை மதிப்பிடுவதற்கான சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தல்.
 - ஒரு உற்பத்திப் பொருளை இன்னொரு உற்பத்திப் பொருளுடன் ஒப்பிடுவதற்கான சந்தர்ப்பத்தை வழங்குதல்.
 - உற்பத்தியாளர் மேற்படி நோக்கம் தொடர்பான கவனத்திற் கொள்ளுதல்.
 - போசணைத் தன்மை நுகர்வை மேற்கொள்ளும் முறை, களஞ்சியப்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள் போன்ற தகவல்களை வழங்குதல்.
 - பால்மா பொதி, பழப்பான போத்தலின் சுட்டித்துண்டு, சொக்கலேற்று உறை மற்றும் மீன் பேணியில் ஒட்டப்பட்டுள்ள சுட்டித்துண்டு ஆகியவற்றை மாணவர்களுக்கு வழங்குதல்.
அச்சுட்டித்துண்டில் உள்ள அடிப்படைத் தகவல்களை ஆராய்வதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.
தேவையான சந்தர்ப்பத்தில் 1980 இன் 26 ஆம் இலக்க உணவுச் சட்டத்தில் பெயர்ச்சுட்டியிடல் தொடர்பான சட்டவாக்கத்தையும் 2005 வரத்தமானி அறிவித்தலையும் உதவியாகக் கொள்ளுங்கள்.
- இங்கு பின்வரும் தகவல்கள் உள்ளடக்கப்பட வேண்டும் என்பதை அறிந்து கொள்ள உதவுங்கள்.
 - உற்பத்தியின் பெயர்
 - உற்பத்தியின் வியாபாரப் பெயர்
 - உற்பத்தியாளரின் பெயர், முகவரி
 - பதிவிலக்கம்
 - நிறை அல்லது கனவளவு
 - உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள பதார்த்தங்கள் (இறங்குவரிசையில் எழுதுக)
 - சில்லறை விலை
 - நீண்ட காலம் பேணப்படலாம் / முடியாது
 - உற்பத்தித் திகதி, காலவதியாகும் திகதி
 - தொகுதி எண் (Batch No.)

- கொண்டு செல்லவிரும்புபவர்கள் பொதிச்சுட்டியில் இருக்க வேண்டிய குறியீடுகளின் முக்கியத்துவத்தை மாணவர்களிடம் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உணவில் உள்ள போசணைகளின் உள்ளடக்கம் (Nutritional Labelling), பெயர்ச்சுட்டியிடுவதில் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள். இங்கு பின்வரும் விடயங்கள் மீது கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
 - ஒரே வகையான உணவில் உள்ள உயர் போசணைத் தன்மை கொண்ட உணவைத் தெரிவுசெய்தல்.
 - தமது உடல்நலத்திற்குப் பொருத்தமான போசணைப் பொருள் அடங்கிய உணவைத் தெரிவுசெய்தல்.
 - உதாரணம் - நார்த்தன்மை கொண்ட உணவு
 - கொழுப்புத்தன்மையற்ற உணவு
 - உணவுப் போசணைப் பெறுமதி தொடர்பான அறிவு குறைவானவர்களுக்கு உணவைத் தெரிவுசெய்யும் வசதிகள்
 - உடல்நிறையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு
- வழங்கப்பட்ட பெயர்ச்சுட்டிகளில் பட்டைப்பரிபாடை (bar code) தொடர்பாக கலந்துரையாடுவதற்குப் பின்வரும் விடயங்கள் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - பட்டைப்பரிபாடை என்பது இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி மொத்த வியாபாரம், களஞ்சியப்படுத்தல், சில்லறை வியாபாரம் ஆகியவற்றின்போது இலத்திரனியல் உபகரணத்தை பொதியுடன் தொடர்புபடுத்தும் பரிபாடையாகும்.
 - இங்கு காணப்படும் கோட்டுப்பரிபாடையினூடாக கணினியில் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள உரிய தகவலுடன் தொடர்புபடுத்தப்படுவதற்கு பட்டைப்பரிபாடை வாசிப்பு உபகரணங்கள் உள்ளன என அறிந்துகொள்ளல்.
 - இங்கு காணப்படும் கோடுகளின் அமைவு (விசேடமாக கோட்டின் அகலம், அவற்றுக்கிடையிலான அகலம்)க்கு ஏற்ப தகவல்கள் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளன.
 - பட்டைப் பரிபாடையினூடாக தரவுகளை முகாமைத்துவம் செய்ய முடிவதுடன் அவற்றின் மூலம் பல்வேறு தீர்மானங்கள், முடிவுகள், அறிவுறுத்தல்களைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.
 - உதாரணம் : பட்டைப் பரிபாடையை வாசிப்பதன்மூலம் நுகர்வோர் செலுத்தவேண்டிய பணம் குறிக்கப்பட்டுள்ளதடன் அப்பொருளின் விற்பனையின் பின் அது விற்கப்பட்ட பொருளாகக் கருதப்பட்டு களஞ்சியத்தில் உள்ள அப்பொருள் வகையின் மிகுதியின் அளவையும், கொள்வனவு செய்யப்பட்ட அளவையும் திருத்தமான உரிய நபருக்கு வழங்கும்.
 - பட்டைப் பரிபாடையாக்க முறையில் பெயர்ச்சுட்டியில் உற்பத்தியுடன் தொடர்பான முக்கிய தகவல்கள் உள்ளன.
 - உதாரணம் - உற்பத்தி செய்த நாடு
 - உற்பத்தியுடன் தொடர்பான தகவல்கள்
 - விலை
 - பெயர்ச்சுட்டியின் மூலம் உற்பத்தியாளருக்குக் கிடைக்கும் நன்மைகள் நுகர்வோருக்குக் கிடைக்கும் நன்மைகள் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- தயார்செய்யப்பட்ட நுகர்வுப் பொருளொன்றுக்கு பெயர்ச்சுட்டி ஒன்றைத் தயாரிக்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பால்மா பொதி (பெயர்ச்சுட்டி இடப்பட்ட), பழ இரச, மென்பான போத்தல் பெயர்ச்சுட்டி, சொக்கலேற்றுப் பொதியுறை, மீன்பேணியின் பெயர்ச்சுட்டி

-
- 1980 இன் 26 ஆம் இலக்க உணவுச் சட்டத்தில் பெயர்ச்சுட்டி, கொண்டு செல்லல் தொடர்பான 2005 இன் வர்த்தமானி அறிவித்தல் பிரதி

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- உணவுப் பொதியிடலை அறிமுகப்படுத்தல்
- உணவுப் பொதியிடலின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்
- நுகர்வுப் பொதியின் பெயர்ச்சுட்டியில் அடங்கியுள்ள விடயங்களைக் கூறுதல்
- கொண்டு செல்லலிற்கான பொதியில் உள்ள பெயர்ச்சுட்டியில் உள்ள முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுதல்
- பெயர்ச்சுட்டியில் உள்ள பட்டைப்பரிபாடையின் அவசியத்தை விவரித்தல்
- பெயர்ச்சுட்டியின் மூலம் தயாரிப்பாளருக்கும், நுகர்வோருக்கும் கிடைக்கும் நன்மைகளை விவரித்தல்

தேர்ச்சி 9 : உணவு உற்பத்திக்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களின் அளவை நிர்ணயிப்பதற்கு உத்திகளைக் கண்டறிவார். (Food formulation)

தேர்ச்சி மட்டம் 9.1: உணவு உற்பத்திப் பொருள்களுக்கான சந்தைக் கேள்விகளை இனங்காண்பார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றற் பேறு : • உணவு உற்பத்திப் பொருள்களுக்கான சந்தைக் கேள்விகளைக் கண்டறியும் முறையை விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- உணவு உற்பத்திகளுடன் தொடர்பான சந்தைக் கேள்விகளை எடுத்துக்காட்டும் வகையில் கற்றல் துணைச்சாதனமொன்றை வகுப்பறையில் முன்வைத்து பாடத்தை ஆரம்பிக்கவும்.
- யாதேனும் உற்பத்திப்பொருளொன்றை தயாரிக்க ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னர் அப்பொருள் தொடர்பான சந்தைவாய்ப்பைத் அறிதல் அவசியம் என்பதை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உற்பத்தியுடன் தொடர்பான சந்தை வாய்ப்புக்களைத் தேடி அறியும் பல்வேறு முறைகள் பற்றி மாணவர்களிடம் கேட்டறிதல். இதன்போது பின்வரும் உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தவும்.
- வினாக்கொத்தை முன்வைத்து விடைகளைப் பெற்றுக்கொள்ளுதல்.
- வினாக்கொத்துடன் உற்பத்தி மாதிரியொன்றை இலவசமாக வழங்குதல்.
- பல்வேறு ஊடகங்களினூடாக முழுமையான விளம்பரம் ஒன்றை மேற்கொள்ளுதல்.
- தற்பொழுது பிரபல்யமாகக் காணப்படும் பொருளுடன் புதிய உற்பத்தியை ஒப்பிடுதல் (சுவை, பொதியிடப்பட்ட முறை, பொதியில் உள்ள குறிப்புகள்)
- தற்பொழுது சந்தையில் காணப்படாத உற்பத்தியாயின் அதில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகள் பற்றிய கவனத்தை ஏற்படுத்திக்கொள்ளுதல்.
- புதிய உற்பத்தியொன்றின் சந்தைவாய்ப்பைத் தேடிக்கொள்வதற்கு மிகத்திருத்தமான முறையான வினாக்கொத்தொன்றை முன்வைத்தல் பொருத்தமானது என மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக. (பொது இணைப்பு 9:1:1 இல் உள்ள மாதிரி வினாக்கொத்தை கற்றல் துணைச்சாதனமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.)
- வினாக்கொத்தைத் தயாரிக்கும் போது இலக்கு நுகர்வோர் (குழந்தைகள், பிள்ளைகள், இளைஞர், முதியோர்) யாரென அறிந்துகொள்வதெனவும் உற்பத்தியாளரின் நோக்கத்திற்கமைய ஆண், பெண் என மேலும் பிரித்து அறிந்துகொள்ளவும் முடியும். அவ்வாறே புதிய உற்பத்திப் பொருளொன்றைச் சமர்ப்பிப்பதன் நோக்கத்துக்கு அமைவாக வினாக்கொத்து தயாரிக்கப்பட வேண்டுமெனவும் விளக்குக.
- தயாரிக்கப்பட்ட வினாக்கொத்தை பொதுமக்களுக்கு முன்வைத்து அவர்களின் கருத்துக்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- வினாக்கொத்தின் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட தகவல்களை பகுப்பாய்வு செய்ய மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள். இங்கு தெரிவுசெய்யப்பட்ட ஒவ்வொரு நியதிக்குமான கருத்துக்களை முன்வைத்தவர்களின் சதவீதப் பெறுமதியைக் கணித்து இறுதி உற்பத்திப்பொருளில் காணப்படவேண்டிய தரம் தொடர்பான தகவல் அடங்கிய அறிக்கையொன்றைத் தயாரிக்க மாணவர்களுக்கு வழங்க அறிவுறுத்தல் வழங்கவும்.
- இதன்மூலம் சந்தைக் கேள்விக்குத் தகுந்த உற்பத்தியை மேற்கொள்ளும் முறையை ஆராய மாணவர்களுக்கு உதவி செய்யுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- வினாக்கொத்து - Questionnaire
- சந்தை ஆய்வு - Market survey
- சந்தைக் கேள்வி - Market demand

தரவிருத்தி உள்ளீடு:

- வினாக்கொத்து

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- உற்பத்தியின் சந்தைக் கேள்வியைக் கண்டறிவதற்குத் தேவையான வினாக்கொத்தொன்றைத் தயாரித்தல்.
- பொதுமக்களிடம் வினாக்கொத்தை முன்வைத்தல்.
- வினாக்கொத்தின் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.
- சந்தைவாய்ப்புள்ள உற்பத்திகளை இனங்காணல்.
- அறிக்கைப்படுத்தல்

பிள்ளைகளுக்காக உற்பத்தி செய்யப்படும் போசணைப் பெறுமானம் மிக்க பிஸ்கட்டு வகைகளில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகளை நிர்ணயித்தல்.

பெயர் :

திகதி:

..... பாடசாலையில் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்வியல் கற்கும் மாணவர்களினால், பிள்ளைகளுக்கான போசணை செறிந்த பிஸ்கட்டு வகையொன்றைச் சந்தைப்படுத்துவதற்கு திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. அதில் அடங்க வேண்டிய இயல்புகள் தொடர்பாக உங்கள் கருத்தையும் யோசனைகளையும் முன்வைக்கும்படி தயவாய் வேண்டுகின்றோம்.

1. பிரதான கூறான கோதுமை மாவிற்கு மேலதிகமாக சுவையும், போசணைப்பெறுமானம் கூடியதுமான உள்நாட்டு மூலப்பொருள் ஒன்றைக் குறிப்பிடுக. (ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவைகளைக் குறிப்பிட முடியும்)

உணவுப்பொருள்	உங்கள் விருப்பம்
<ul style="list-style-type: none"> • பயறு மா • சோயா மா • அரிசி மா • குரக்கன் மா • எள்ளு • வேறு(பெயரைக்குறிப்பிடவும்) 	

2. உற்பத்திப் பொருளுக்குப் பொருத்தமான பெயரைக் குறிப்பிடவும்

3. உற்பத்திப் பொருளின் தோற்றம்(நிறம்) தொடர்பான கருத்து

நிறம்	உங்கள் விருப்பம்
<ul style="list-style-type: none"> • பொன் கபிலம் • ஸ்ரோபரி • சொக்கலேற்று 	

4. உற்பத்திப் பொருளின் வடிவம் எவ்வாறு அமையவேண்டும்.

வடிவம்	உங்கள் விருப்பம்
<ul style="list-style-type: none"> • வட்டம் • சதுரம் • நீள் சதுரம் • மத்தியில் துளை கொண்ட • மேற்பரப்பில் பல்துளை கொண்ட • வேறு(இயல்பைக்குறிப்பிடவும்) 	

5. பக்கற்றின் வடிவம் தொடர்பான உங்கள் கருத்தை வெளிப்படுத்துங்கள்

வடிவம்	விருப்பம் / விருப்பமின்மை
<ul style="list-style-type: none"> • வட்டம் • சதுரம் • வேறு(குறிப்பிடவும்) 	

6. இந்த பிஸ்கட்டு உற்பத்தியை தனித்தனியாகவா அல்லது சோடியாகவா பெற்றுக் கொள்ள நீங்கள் விரும்புகின்றீர்கள்.

தனித்தனி பிஸ்கட்டுக்களாக	
சோடிகளாக (சன்விச் போன்று)	

• சன்விச் (படையருக்கான) முறையை நீங்கள் விரும்பினால் அதற்கான கலவைக்கும் மிகப்பொருத்தமான சுவையூட்டி எது?

சுவையூட்டிகள்	விருப்பம் / விருப்பமின்மை
வனிலா சொக்கலேற்று பழங்களின் சுவை (ஸ்ரோபரி, அப்பிள், அன்னாசி) வேறு (பெயரைக் குறிப்பிடவும்)	

7. பிஸ்கட்டின் சுவை பற்றிய உங்கள் கருத்தைத் தெரிவிக்கவும்.

சுவை	விருப்பம் / விருப்பமின்மை
இனிப்புச் சுவை	
கறிசுவை	
பாற்கட்டிச் சுவை (Cheese)	
ஸ்ரோபரி சுவை	
வேறு(பெயரைக் குறிப்பிடவும்)	

8. ஒரு பிஸ்கட்டின் விட்டத்தை தீர்மானிக்க உங்கள் கருத்தை முன்வைக்கவும்.

விட்டம் (cm)	விருப்பம் / விருப்பமின்மை
2	
3	
5	
7	
வேறு(குறிப்பிடவும்)	

9. பக்கற்றின் நிறைக்குப் பொருத்தமான நிறை பின்வருவனவற்றுள் எது / எவை எனக்கூறுக.

நிறை	விருப்பம் / விருப்பமின்மை
50g	
100g	
250g	
500g	

10. பக்கற்றின் வடிவம் தொடர்பான உங்கள் கருத்தை முன்வைக்கவும்

வடிவம்	விருப்பம் / விருப்பமின்மை

11. இவ்வற்பத்தி தொடர்பான உங்கள் கருத்தையும் ஆலோசனையையும் முன்வையுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.2: மூலப்பொருள்களின் அளவைத் தீர்மானிப்பதற்கான கோட்பாடுகளை ஆய்ந்தறிவார்.

காலம் : 08

கற்றற் பேறுகள் : • உணவு உற்பத்திக்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களின் அளவை நிர்ணயிப்பதற்கு நாளாந்த போசணைத்தேவை அட்டவணை (Recommended Daily Allowance) போசணை அட்டவணை (Food composition table) ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவங்களை விவரிப்பார்.
• மூலப்பொருள்களின் அளவை நிர்ணயிப்பதற்கான நுட்பமுறைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

நாளாந்த போசணைத் தேவை அட்டவணை, போசணை அட்டவணை என்பவற்றில் இருந்து பெறப்பட்ட சில தகவல்களை வகுப்பறையில் முன்வைத்து பாடத்தை ஆரம்பிக்கவும். (இணைப்பு 9.2:(a))

- உணவு உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கு பின்வரும் விடயங்கள் மீது கவனம் செலுத்தவும்.
 - மூலப்பொருள்களில் உள்ள போசணைக் கூறுகளின் அளவு
 - அதன் தன்மையும் இயல்பும்
 - தாராளமாகவும் இலகுவாகவும் பெற்றுக் கொள்ளுதல்
 - பயன்படுத்த இலகுவாக இருத்தல்
 - விலை குறைவு
- உற்பத்திக்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களின் அளவை நிர்ணயிப்பதற்குக் கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களை கலந்துரையாடல்.
 - நுகர்வோரின் வயதுப்பிரிவு (பிள்ளைகள், சிறுவர், இளைஞர், முதியோர்)
 - ஆண் / பெண்
 - கர்ப்பிணிகள்
 - பாலூட்டும் தாய்மார்
- நாளாந்த போசணைத் தேவை அட்டவணையை பரிசீலித்து மேலே கூறிய குறிப்பிட்ட வயதுப்பிரிவுக்குத் தேவையான நாளாந்த போசணைத் தேவையைக் கண்டறிவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.
- பிரதான உணவு வேளையொன்றைத் திட்டமிடுவதற்கு நாளாந்த போசணைத் தேவை அட்டவணையை பரிசீலிப்பது அவசியம் என்பதை மாணவர்களுக்கு விளக்குங்கள். எனினும் பிஸ்கட்டு போன்ற மேலதிக உணவு உற்பத்திக்காக மேற்கூறிய அட்டவணை அவசியமற்றது எனத் தெளிவுபடுத்துங்கள்.
- மூலப்பொருள்களைத் தெரிவுசெய்யும் போது அதிலுள்ள போசணைப்பெறுமானங்கள் பற்றிய அறிவைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு போசணை அட்டவணையை ஆராய்ந்து பார்த்து அறிந்து கொள்வதன் அவசியத்தை உணர்ந்து கொள்வார்.
- இதற்கேற்ப இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் தயாரிப்பதற்கு உத்தேசிக்கப்பட்ட உணவு வகையில் (போசணை மிக்க உணவு - Enriched hard dough biscuit) 100g இல் அடங்கியுள்ள போசணைப் பெறுமானங்கள் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்குத் தேவையான உதவியைப் பெற்றுக் கொடுத்தல்.
- மேற்கூறிய உணவுத் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான மூலப்பொருள்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.
- இதற்குத் தேவையான பிரதான மூலப்பொருள் கோதுமையுடன் அப்பிரதேசத்தில் கிடைக்கக்கூடிய தானியம்/அவரை போன்ற மூலப்பொருள்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு புதிய உற்பத்திகளை மேற்கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்க.
- இறுக்கமான மாக்கலவை பிஸ்கட் (Hard dough biscuits) தயாரிப்பதற்கென பின்வரும் மூலப்பொருட்கள் அடங்கிய வேலை நிலையத்தை ஆயத்தப்படுத்துக. (பின்னிணைப்பு 9.2.2)
- ஆசிரியரது வழிகாட்டலின் கீழே மாணவர்களை உரிய செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துக. இங்கு அனைத்து மாணவரும் பங்கேற்பதை உறுதிப்படுத்துக.

இணைப்பு 9:2:1

இலங்கையர்களுக்கான சிபார்க் செய்யப்பட்ட நாளாந்த போசணைத் தேவை

பருவம்	உடல் நிறை(Kg)	சக்தி (Kcal)	புரதம் (g)	விற்றமின்A (mg)	இரும்பு (mg)	கல்சியம் (mg)
1. நடுத்தர வயது ஆண்	65	3000	37	750	8-15	400-500
2. நடுத்தர வயது பெண்	55	2200	29	750	16-22	400-500
3. பிள்ளைகள் (1வயது)	7.3	820	14	300	6-13	500-600
4. இளைஞன் (13-15 வயது)	51.3	2900	37	725	12-24	600-700
5. யுவதி (13-15 வயது)	49.9	2490	31	725	13-27	600-700
6. கர்ப்பிணிப் பெண்கள்	47	2100	38	750	16-32	1000-1200
7. பாலூட்டும் தாய்மார்	47	2650	46	1200	9-17	1000-1200

சில உணவு வகைகளின் போசணைச் சதவீதம் (100g)

உணவு	சக்தி (Kcal)	புரதம் (g)	விற்றமின்A (mg)	விற்றமின்C (mg)	கல்சியம் (mg)	இரும்பு (mg)
1. பச்சை அரிசி	345	6.8	-	-	10	33
2. கோதுமை மா	341	12.1	-	-	48	11.5
3. குரக்கன்	348	7.3	-	-	344	6.4
4. சிவப்பு பருப்பு	343	25.1	-	-	69	4.8
5. பயறு	334	24.0	-	-	124	7.3
6. உருளைக்கிழங்கு	97	1.6	-	17	10	0.7
7. வற்றாளை	120	1.2	-	24	46	0.8
8. கோழி இறைச்சி	109	25.9	-	-	25	-
9. முட்டை	173	13.3	360	-	60	-
10. சூரைமீன்	105	21.0	-	-	-	-
11. நெத்தலிக்கருவாடு	408	48.1	-	-	356	3.7
12. போஞ்சி	48	3.8	-	9	210	1.7
13. பூசனிக்காய்	25	1.6	-	2	0	0.7
14. பசுப்பால்	67	3.2	57	2.0	120	0.2
15. கங்குன்	28	2.9	-	137	110	3.9
16. பசளி						
17. மா	74	0.6	-	16	14	1.3
18. நெல்லி	58	0.5	-	600	50	1.2

மூலதாரம் : போசணை மஞ்சரி - விவசாயத் திணைக்களம்)

- இறுக்கமான மாக்குழையல் பிஸ்கட் தயாரிப்பு
- மூலப்பொருட்கள்
 - கோதுமை மாவும் வேறு மா வகையும்
 - சீனி
 - மாஜரின்
 - குளுக்கோசுத் தீம்பாகு (Syrup)
 - கொழுப்பற்ற பால் மா
 - பேக்கரி தூள்
 - வனிலா
 - நீர்

இங்கு 100% கோதுமை மாவை மட்டும் பயன்படுத்தியும் கோதுமை மா 75% உம் அரிசிமா 25% உம் கலந்து பெறப்பட்ட மாவை பயன்படுத்தியும் தனித்தனியாக உற்பத்திப் பொருள்களைச் செய்வதற்கு குழுக்களாக பிரித்து செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துக.

பிஸ்கட்டுத் தயாரிப்பு

கோதுமை மா 75% உம் அரிசி / வேறு மா வகை 25% உம் இட்ட கலவை மாக்குழையல் பிஸ்கட்டுக்குத் தேவையான கூறுகளின் அளவு

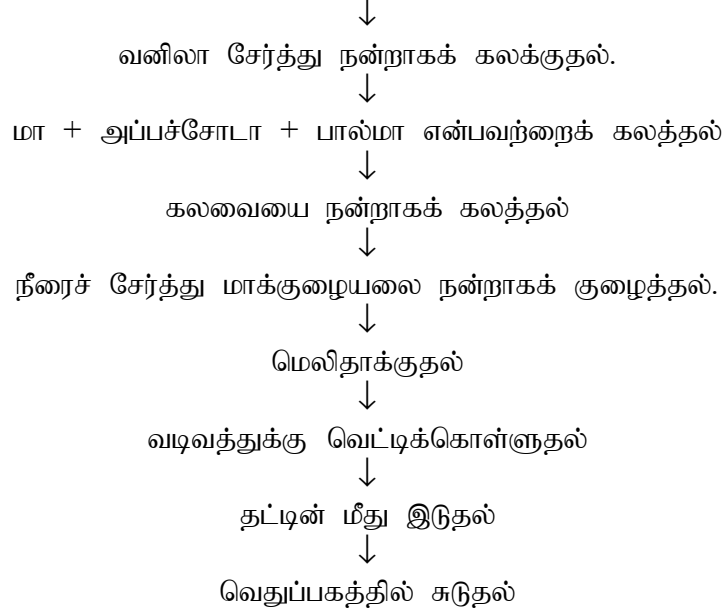
கோதுமை மா - 750g

வேறு மா - 250g

திண்மக் குழையல் கொண்ட பிஸ்கட்டு தயாரிப்புக்கான பாய்ச்சல் கோட்டுப்படம்

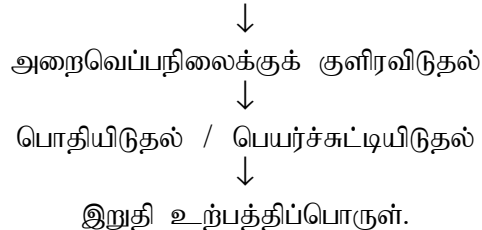
சீனி + மாஜரின் + உப்பு + குளுக்கோசுத் தீம்பாகு சேர்த்து கலவையாக்குதல்.

(கடும் மஞ்சள் நிறம், கிறீம் நிறம் தோன்றும் வரை கலத்தல்)



(கனலியின் வெப்பநிலை 180°C-200°C இடைப்பட்டதாகக் காணப்பட வேண்டும். 20 நிமிடங்கள்வரை விட வேண்டும்.)

கவனிக்க வேண்டியது - விசுக்கோத்தின் அளவு, அவை வைக்கப்பட்டுள்ள முறை, விசுக்கோத்தின் தடிப்பு ஆகியவற்றுக்கு ஏற்ப கனலியினுள் வைக்க வேண்டிய நேர அளவு வேறுபடும்.



பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- போசணைக் கூறு - Nutritive component
- போசணைப் பெறுமனாம் - Nutritive value

தரவிருத்தி உள்ளீடு:

- கலவை இயந்திரம் (Electric bakery / Dough Mixer)
- உருக்கு அல்லது போர்மிக்காவினான மேற்பரப்பைக் கொண்ட மேசை
- கறையில் உருக்கு அல்லது பொமிகா மேற்பரப்பு(Formica sheet) கொண்ட மேசை
- இலத்திரனியல் தராசு
- மூலப்பொருள்களை நிறுத்து எடுத்தல். கலவையைத் தயாரித்துக் கொள்ளுவதற்குத் தேவையான பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்கள், கரண்டிகள்
- 1 லீற்றர் கொள்ளளவு கொண்ட பிளாத்திக்கு அளவுச்சாடி
- RDA, Food Consumption அட்டவணை
- உருள் குழவி (குழையலை மெலிதாக்க) (Rolling pin)
- வெவ்வேறு வடிவம் கொண்ட விசக்கோத்து அச்சுக்கள்
- வெப்பத்தட்டு / கனலி
- தற்காலிகமாக விசக்கோத்துக்களைக் களஞ்சியப்படுத்துவதற்கு வளியிறுக்கமான பாத்திரங்கள்
- விசக்கோத்து பொதியிடுவதற்குப் பொருத்தமான திரவியங்கள்
பொலிபுரோப்பலீன், நைலோன் LDP / அலுமினியம் படை கொண்ட பொதியிடல் திரவியங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- பிரதான உணவு வேளைக்குத் தேவையான போசணைப் பெறுமானங்களை திட்டமிட்டுக் கொள்வதற்கு, நாளாந்த போசணைத் தேவைக்கான அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி விசக்கோத்து போன்ற மேலதிக உணவு உற்பத்திக்காக போசணை அட்டவணையின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- உணவு உற்பத்திக்காகப் பொருத்தமான மூலப்பொருள்களைத் தெரிவு செய்தல்.
- சரியான படிமுறைகளை பின்பற்றி உற்பத்தியை மேற்கொள்தல்.

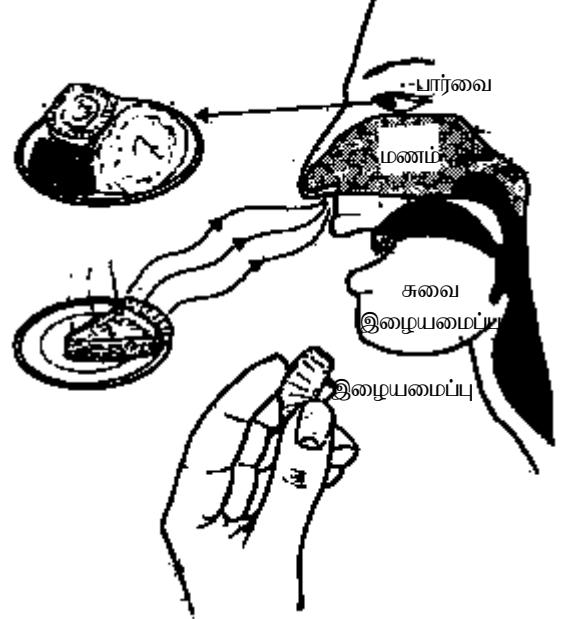
தேர்ச்சி மட்டம் 9.3: உணவின் புலனுணர்வு மதிப்பீட்டு (Sensory Evaluation) உத்திகளை ஆராய்ந்து பார்ப்பார்.

பாடவேளைகள் : 07

- கற்றற் பேறுகள் :**
- புலனுணர்வு மதிப்பீட்டை அறிமுகஞ்செய்து புலனுணர்வு இயல்புகளைப் பெயரிடுவார்.
 - புலனுணர்வு மதிப்பீட்டு உத்திகளைக் குறிப்பிடுவார்.
 - தரவுப் பகுப்பாய்வின் மூலம் உணவிற்கான புலனுணர்வு மதிப்பீட்டினை மெச்சுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- புதிய உணவு உற்பத்திப்பொருளொன்றைத் தயாரித்து சந்தைக்கு அனுப்புவதற்கு முன்பதாக புலனுணர்வு மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ள வேண்டியதன் இன்றியமையாமை வலியுறுத்தப்படத் தக்கவாறான பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
 - புலனுணர்வு (Sensory) என்றால் என்ன என்பதற்கான பின்வரும் விடயங்களின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்.
மனிதனின் புலனுணர்வுக்களின் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளப்படும் உணர்வுகளைப் பயன்படுத்தி உணவில் உள்ள பண்பையும் அதன் தன்மையையும் பற்றிய முடிவுக்கு வரும் செயன்முறையை இது குறிக்கின்றது.
பின்வரும் வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி புலனுணர்வை மதிப்பிட பயன்படுத்தப்படும் இயல்புகள் பற்றி மாணவர்களின் அறிவைக் கேட்டறிதல்.
- தோற்றம் (Appearance)
 - சுவை (Taste / flavour)
 - மணம் (Odour)
 - இழையமைப்பு (Texture)
- ஆகிய பண்புகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்



பின்வரும் விடயங்களின் அடிப்படையில் உணவு உற்பத்தியால் புலனுணர்வு மதிப்பீட்டின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

- உணவின் பண்புகளையும் அதன் தன்மையையும் இனங்காணுதல்.
- உணவு வகைகள் சிலவற்றின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்.
- உணவின் தரத்தை விருத்தியடையச் செய்வதற்கான இயல்புகளை இனங்காணல்.
- உணவு உற்பத்திக்குத் தகுதியானதா / தகுதியற்றதா எனத் தீர்மானித்தல்.
- தேவைக்கு ஏற்ப உணவு உற்பத்தி நடைபெறுகின்றது என்னும் முடிவை எட்டுதல்.
- உணவு உற்பத்தி நிறுவனத்தின் புலனுணர்வு மதிப்பீட்டு பரிசோதனை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பம் பற்றி மாணவர்களின் அவதானத்தை ஈர்த்தல்.
- புதிய உற்பத்திகளை மேற்கொள்ளும் போதும் அபிவிருத்தி செய்து கொள்ளும் போதும் (Product Development)
- தரக்கட்டுப்பாட்டுக்கு (Quality Control)
- களஞ்சியப்படுத்தும் காலத்தை நிர்ணயிப்பதற்கு (Storage studies)

- உற்பத்தி செயன்முறையை விருத்தி செய்து கொள்ளவதற்கு (Process development)
- உணவு உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனத்தில் புலனுணர்வு மதிப்பீட்டுக்கு பயிற்சி பெற்ற குழுவொன்று (sensory panel) இருக்க வேண்டும் என்பதை கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும். அக்குழுவைத் தெரிவுசெய்யும் போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - குறைந்தது குழுவொன்றில் 12 பேர் இருக்க வேண்டும்.
 - அவர்களின் சுவை உணர்திறன் உயர்மட்டத்தில் காணப்பட வேண்டும்.
 - மதுபானம் அருந்துபவர், வெற்றிலை மெல்லுபவர் ஆகியோர் குழுவில் இருக்கலாகாது.
 - களைப்புற்ற / பசி, நோயுற்றுள்ள சந்தர்ப்பங்களாக அமையக்கூடாது.
- புலனுணர்வு மதிப்பீட்டுக்கு பயன்படுத்தப்படும் சோதனைக் கூடத்தில் இருக்கவேண்டிய (Sensory environment) இயல்புகளைக் கண்டறிய சந்தர்ப்பம் அளிக்க வேண்டும்.
 - அசுத்தமான, வெவ்வேறு மணம் வீசும் இடமாக அமையக்கூடாது.
 - தனித்தனி நபர்களுக்கென ஒதுக்கப்பட்ட கூடமாக இருக்க வேண்டும். (Individual booth)
 - சூழல் வெப்பநிலை 18°C-21°C ஆக இருக்கவேண்டும்.
 - சூழல் ஈரப்பதன் 40% ஆக இருக்கவேண்டும்.
 - தேவையான உபகரணங்கள், உணவு மாதிரிகள் உரிய முறையில் தயார்ப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.
 - இங்கு ஒழுங்கற்ற முறையில் இலக்கமிடப்பட்ட பாத்திரங்களில் (3 இலக்கங்கள் கொண்ட) உணவுகளை இட்டு மூடி வைத்தல்.
 - பயன்படுத்தப்படும் புலனுணர்வுச் சோதனைகளுக்கு ஏற்ப தரவுக்குறிப்பு பத்திரமொன்று இருத்தல்.

புலனுணர்வை அளப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் ஆய்வுகூடம் புலனுணர்வு மட்டத்தை பரிசோதிப்பதற்குத் தேவையான உபகரணங்கள், உணவு மாதிரிகள் முன்வைக்கும் முறை



புலனுணர்வு மதிப்பீட்டுக்கு பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு பரிசோதனை முறைகள் காணப்படுவதைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

1. உணவுப் பொருள்களுக்கான நுகர்வோரின் விருப்பம் / விருப்பமின்மையைத் தீர்மானிக்கும் பரிசோதனை. உதாரணம்: Preference, Acceptance, Hedonic tests
2. புலனுணர்வுச் சோதனை மேற்கொள்ளும் நபரின் (Panelist) புலனுணர்வு ஆற்றலுக்கு ஏற்ப உற்பத்திப் பொருளின் இயல்புகளின் வேறுபாட்டை அறியும் சோதனை உதாரணம் : Difference, Ranking for intensity, screening for intensity, descriptive, analysis tests)
 - இதில் Hedonic முறையிலான சோதனை உணவு உற்பத்தியில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது என்பதைக் கவனத்திற் கொள்ளவும். இங்கு உணவு மாதிரியினைச் சோதனைக்கு உட்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுத்து தமது விருப்பத்தை வெளிக்காட்டுவதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குதல்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- புலனுணர்வு மதிப்பீடு - Sensory evaluation
- தரக்கட்டுப்பாடு - Quality Control
- புலனுணர்வு சூழல் - Sensory environment

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- உணவு மாதிரிகள்
- நீர்கொண்ட பாத்திரம்
- சிறிய பாத்திரங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- புலனுணர்வு சோதனை பற்றிய அறிமுகம்
- புலனுணர்வு மதிப்பீட்டின் இயல்புகளை விவரித்தல்.
- புலனுணர்வு மதிப்பீட்டு நடப்பமுறைகளை விவரித்தல்.
- உணவின் புலனுணர்வு மதிப்பீடு

தரவு உள்ளீட்டுப் பத்திரத்தின் படி

பெயர் : திகதி : நேரம்:

தயாரிக்கப்பட்ட பிஸ்கட் வகைகள் உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் இயல்புகளை கருத்திற்கொண்டு அதற்கான உங்கள் விருப்பத்தை / விருப்பமின்மைய இலக்கத்தைப் பயன்படுத்திக் காட்டுங்கள்.

- மிகவும் நன்று - 7
- நன்று - 6
- ஓரளவு நன்று - 5
- இடைமட்டம் - 4
- ஓரளவு விருப்பமின்மை- 3
- விருப்பமின்மை - 2
- முற்றாக விருப்பமின்மை - 1

மாதிரி இல.	உணவில் உள்ள இயல்புகள்		
	சுவை	தோற்றம்	இழையமைப்பு

வேறு யோசனைகள்
கையொப்பம் :

தேர்ச்சி மட்டம் 9.4: தயாரிக்கப்பட்ட உணவில் உள்ள போசணைப் பதார்த்தங்களின் அளவைத் தீர்மானிக்கும் முறைகளை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற் பேறுகள் : • உணவுக் கூறுகளின் அளவைத் தீர்மானிக்கும் முறைகளைப் பெயரிடுவார்.
• உணவில் அடங்கியுள்ள ஈரலிப்பைச் சோதனைரீதியாகக் கண்டறிவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- உணவை சந்தைக்கு சமர்ப்பிக்க முன்பதாக அதன் போசணைக் கட்டமைப்பைத் தீர்மானித்தல் முக்கியமான விடயம் என்பதை வலியுறுத்தக்கூடிய விதமாக பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- உணவினை இரசாயனரீதியில் பகுப்பாய்வு செய்து பார்ப்பதன் மூலம் அதில் உள்ள கூறுகள் பற்றிய அறிவைப்பெற்றுக் கொள்ள முடியும், அதன் மூலம் உணவில் உள்ள போசணைக்கூறுகளின் அளவைக் காணமுடியும்.
- உற்பத்தி செய்யப்பட்ட உணவு இலங்கை தரநிர்ணயத்துக்கு அமைவானதா எனக் கண்டறிய முடியும்.
- உணவில் அடங்கியுள்ள புரதத்தின் அளவைத் துணிவதற்குப் பின்வரும் பரிசோதனையைச் செய்யலாம் என விளக்குக. இதன்போது சோதனையை மேற்கொள்ளும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுவது அவசியமன்று.
 - Kjeldhol முறை - இங்கு உணவில் அடங்கியுள்ள எல்லா நைதரசனையும் அமோனியவாக மாற்றி அதனை ஐதான HCl உடன் நியமிப்பு செய்வதன்மூலம் நைதரசனின் அளவை அறிந்து கொள்ளலாம். இப் பெறுமானத்தை பொது குணகத்தினால் பெருக்குவதன் மூலம் உணவில் அடங்கியுள்ள புரதத்தின் அளவைக் கணிக்கலாம்.
 - நிற பிணைப்பு முறை
 - நிறையறி முறை
- உணவில் கொழுப்பு அடங்கியுள்ளதென பண்பறி முறை மூலம் சூடான் III சோதனை மூலம் அறிந்து கொள்ள முடியும். எனினும் Soxell Extraction முறை மூலமாக அளவறிமுறையில் அறிந்து கொள்ள முடியும். காபோவைதரேற்றின் அளவை Lane & Eynon முறையை பயன்படுத்தலாம் எனக் காட்டுக. (இவற்றைச் செய்யும் முறைகள் பற்றி கலந்துரையாடுவது அவசியமன்று)
- காபோவைதரேற்றின் அளவை பின்வரும் சூத்திரத்தினைப் பயன்படுத்திக் கணிக்கலாம் என மாணவருக்கு விளக்குக.
காபோவைதரேற்றின் சதவீதம் = $100 - (\text{புரத } \% + \text{விற்பின் } \% + \text{நார் } \% + \text{கொழுப்பு } \% + \text{நீர்})$
- பின்வரும் வரிப்படங்களின் உதவியுடன் உணவின் ஈரலிப்பு அதன் முக்கியத்துவம் ஆகியன பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
 - ஈரலிப்பின் அளவையும் நீர் செயற்பாடு பற்றியும் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
 - ஈரலிப்பு என்பது உணவில் அடங்கியுள்ள பிரதான கூறு எனவும் அது உணவிற்குத் தோற்றத்தையும் கட்டமைப்பையும் வழங்குவதோடு அதன் தரத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும்.
 - உணவினுள் உள்ள நீர் (ஈரலிப்பு) அங்குள்ள நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு, நொதியச்செயற்பாடு, மற்றும் இரசாயனச் செயற்பாடுகள் உயிர்ப் படைவதற்குக் காரணமாகின்றன
 - இதற்கமைய உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் சதவீதம் உணவு பழுதடைவதன் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும்
 - உணவினுள் நீர் மூன்று வடிவங்களில் காணப்படுகின்றது, அதாவது
 - உணவின் கூறுகள் கரைந்து காணப்படும் ஊடகமாகவுள்ள சுயாதீன நீர் (free water)
 - உணவின் கூறுகளின்மீது படையாகக் காணப்படும் நீர் (absorbed water)
 - இரசாயனரீதியில் உணவின் கூறுகளுடன் இணைந்துள்ள நீர் (bound water)
 - இவற்றில் இலகுவாக அகற்றப்படும் நீராக சுயாதீன நீர் காணப்படுவதுடன் அது நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாட்டில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது.

- ஆவியாக்கல் அல்லது உலர்த்தல் மூலம் இந்நீரை இலகுவாக அகற்ற முடியும் எனவும் இதன் மூலம் உணவில் உள்ள நீரின் சதவீதத்தை அளந்து கொள்ள முடியும்.
- நீர்ச் செயற்பாட்டின் மூலம் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடுகளுக்குப் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் நீரின் அளவை அளந்து கொள்ள முடியும் என்பதைக் கலந்துரையாடல்.
- உணவில் உள்ள நீரின் சதவீதத்தைக் காண்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகளை ஆராய்வதற்குப் பின்வரும் பரிசோதனையை மேற்கொள்க.
கனலியினுள் உலர்த்துதல் (Oven drying method)
- உணவு மாதிரியின் ஆரம்பநிறையைத் திருத்தமாக அளந்துகொள்ளுதல் (நிகர நிறை) - இதற்கு முதலில் வெற்றுப்பாத்திரத்தை நிறுக்க வேண்டும்.
- நிறையைக் கண்டறிந்தவுடன் 105°C வெப்பநிலையில் உள்ள கனலியினுள் 4 மணித்தியாலம் வைக்கவும்.
- மாதிரியை வெளியே எடுத்து அதனை உலர்த்தியினுள் வைத்து குளிர்ச் செய்யுங்கள்.
- இதனை அரை மணித்தியால இடைவெளியில் மீண்டும், மீண்டும் செய்து மாறா நிறை பெறும் வரை உலர்த்த வேண்டும்.
- உலர்த்த பின் பாத்திரம், மாதிரியின் நிறத்தை நிறுத்தெடுத்தல்

மாதிரி இலக்கம்	வெறும் பாத்திரத்தின் நிறை(௨)	பாத்திரம் + உணவு மாதிரியின் ஈர நிறை (௨)	உணவு மாதிரியின் நிறை(௨)	உலர்த்திய பின் பாத்திரம் மாதிரியின் நிறை(௨)	உலர்த்திய பின் மாதிரியின் நிறை(௨)	உணவு மாதிரியில் ஏற்பட்ட நிறைக்குறைவு
A						
B						
C						
D						

ஈரலிப்புச் சதவீதம் = $\frac{\text{உணவு மாதிரி இழந்த நிறை}}{\text{மாதிரியின் ஈரநிறை}} \times 100$

A, B, C, D மாதிரிகள் எல்லாவற்றினதும் ஈரலிப்புச் சதவீதத்தைப் பெற்றுச் சராசரிப் பெறுமானத்தை (Average) பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்

- உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவை மிகக்குறுகிய காலத்தினுள் அளக்கும் உபகரணமாகிய செங்கீழ் ஈரத்தராசைப் (Infrared moisture balance) பயன்படுத்த முடியும் என மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- உணவில் உள்ள நீரின் அளவுக்கும் (free water), சூழலில் உள்ள வளிமண்டல சாரீர்ப்பதன் (நீரின்) அளவுக்கும் (Relative humidity in the air) இடையில் காணப்படும் தொடர்பை நீர்ச் செயற்பாட்டு (water activity) மூலம் காட்டமுடியும் என கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுதல். உணவில் அடங்கியுள்ள நீர்ச்செயற்பாட்டையும், அதில் சமநிலை சார்ஈரப்பதனையும் (Equilibrium Relative Humidity ERH) மூலம் காட்டமுடியும்.

(சமநிலை சார் ஈரப்பதன் என்பது உணவு வைக்கப்பட்டுள்ள வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஈரப்பதனுக்குச் சார்பாக உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவு)

$$a_w = \frac{ERH}{100}$$

- தூயநீரின் நீர்ச் செயற்பாட்டுப் பெறுமானம் 1 ஆகும். தூய உப்புக்கரைசலின் பெறுமானம் 0.755 ஆகும்.
- உணவு உற்பத்தி ஒன்றிற்கு பொதியுறையொன்றைத் தயார்செய்யும் போதும் பொதிசெய்யும் போதும் நுகர் பெறுமானம் பற்றிக் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும் என்பதைப் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
களஞ்சியப்படுத்தியிருக்கும் நுண்கூழலில் (பொதியினுள்) உணவின் ஈரப் பெறுமானம் எப்போதும் மாறாமல் இருக்க வேண்டும் என்பதை விளக்க வேண்டும். இல்லாவிட்டால் ஈரம் உணவின் மூலம் உறிஞ்சப்படும் அல்லது உணவில் இருந்து ஈரப்பதன் அகற்றப்படும் சாத்தியம் உண்டு என்பதைத் தெளிவுபடுத்துங்கள்.
- உணவின் நீர்ச் செயற்பாட்டை அளப்பதற்கு “நீர்ச் செயற்பாட்டு மானி” (water activity meter) என்னும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வுபகரணத்தின் மூலம் உணவு மாதிரிகள்

சிலவற்றின் பெறுமானங்களை அளக்க வழிகாட்டுங்கள்.

- மேலும், புதியனவாகப் பேணப்படும் விளைபொருள், பழங்களில் இதன் பெறுமானம் 0.99 ஆகும். இது நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சிக்கு மிகப்பொருத்தமானது எனச் சுட்டிக்காட்டுங்கள். உலர்த்துதல், செறிவாக உப்பு / சீனிப் பதார்த்தங்களை இடுதல் ஆகியன மூலம் இதன் பெறுமானத்தைக் குறைத்துக்கொள்ள முடியும் எனத் தெளிவுபடுத்துங்கள்.
- பல்வேறு உணவுப் பொருள்களின் நீர்ச் செயற்பாட்டுப் பெறுமானம், உணவு பழுதடைதல் என்பவற்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் நுண்ணங்கிகளின் நீர் செயற்பாட்டுப் பெறுமானத்தைக் காட்டுவதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- இரசாயனப் பகுப்பாய்வு - Chemical analysis
- சுயாதீன் நீர் - Free water
- நிகர நிறை - Net weight
- அகத்துறிஞ்சப்பட்ட நீர் - absorbed water

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- கனலி
- பெத்திரிக் கிண்ணங்கள்
- நிறை அளப்பதற்குரிய தராசு (Analytical balance)
- உரலும் உலக்கையும் (Mortar and Pestle)
- கத்தரிக்குற்று
- செங்கீழ் ஈரத்தராசு (IR moisture balance)
- நீர்ச் செயற்பாட்டு மானி (Water activity meter)
- உலர்த்தி
- சிறிய பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்களும் கரண்டிகளும்

கணிப்பீடு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

இங்கு பின்வரும் விடயம் தொடர்பாகக் கவனத்திற்கொள்ளவேண்டும்.

- உணவின் போசணைப் பதார்த்தத்தின் அளவைத் தீர்மானிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- ஈர அளவை நிச்சயித்தல்
- உணவின் நீர்ச் செயற்பாட்டுப் பெறுமானத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடல்

தேர்ச்சி மட்டம் 9.5: உற்பத்தியொன்றின் பேண்தகு காலத்தை (Shelf life) தீர்மானிக்கும் முறைகளை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

- கற்றற் பேறுகள் :**
- உணவின் பேண்தகு காலம் என்பதை அறிமுகப்படுத்துவார்.
 - பேண்தகு காலத்தைத் தீர்மானிக்கும் முறைகளை விவரிப்பார்.
 - தயாரிக்கப்பட்ட உணவில் பேண்தகு காலத்தைத் தீர்மானிக்கும் பரிசோதனைகளைச் செயற்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- காலவதியான உணவு உற்பத்திப் பொருளொன்றின் தன்மையை வகுப்பறையில் முன்வைத்து பாடத்தை ஆரம்பிக்கவும்.
 - உணவின் பேண்தகு காலம் என்றால் என்ன என்பதைக் கலந்துரையாடல் மூலம் விளக்கவும்.
 - உணவுப் பொருள் உற்பத்தி செய்யப்பட் காலம் தொடக்கம் தன்மையில் மாற்றம் ஏற்படாதவாறு அதன் தரத்தினைப் பேணியவாறு இருக்கக்கூடிய உச்சகால அளவு பேண்தகு காலம் எனப்படும்.
 - உணவின் பேண்தகு காலத்தை தீர்மானிப்பதில் உள்ள முக்கியத்துவத்தை விளங்கிக் கொள்ளும் வகையில் கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்ளுங்கள். இதற்காக பின்வரும் விடயங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.
 - உணவு உற்பத்தித் துறையில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சியின் காரணமாக உலக முழுவதும் உணவு கொண்டுசெல்லல் நிகழ்வதுடன், நுகர்வோரை அடையும் உணவுப்பொருள்களின் தன்மை, புதுத்தன்மை ஆகியவை பேணப்படும் வகையில் உணவின் பேண்தகு காலத்தைத் தீர்மானிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை அறிந்திருத்தல்.
 - உணவு உற்பத்தியின் போதும் அதற்கான பொதியிடல் திரவியங்களைத் தெரிவு செய்யும் போதும் பொதிசெய்யும் போதும் உணவு பழுதடையாமல் பேணப்படுவது தொடர்பாக முக்கிய கவனமெடுக்க வேண்டியதன் அவசியத்தைக் கலந்துரையாடல்.
 - உணவின் பேண்தகு நிலையைப் பேணுவதற்கு அவ்வுணவு களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள நிலைமை, அவ்வுணவில் உள்ள ஈரப்பதனின் அளவு, ஏனைய பதார்த்தங்கள் ஆகியவை முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன என்பதை ஆய்வுக்குட்படுத்த மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - இதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய இரு முறைகள் உள்ளன எனவும் அவற்றுள் ஒன்று நேரடி முறை (Direct Method), மற்றையது மறைமுக முறை (Indirect Method) எனச் சுட்டிக்காட்டுங்கள்.
 - நேரடி முறை என்பது உணவின் பேண்தகு காலத்தை பரிசோதிக்கும்போது, தெரிவுசெய்யப்பட்ட பொருத்தமான பொதியிடப்பயன்படும் திரவியம், பொருத்தமான பொதியிடல் முறையைப் பயன்படுத்தி உணவைப் பொதியிட்டு அறைவெப்பநிலையில் வைத்து தெரிவுசெய்யப்பட்ட காலப்பகுதியில் அதன் பேண்தகு காலத்தைப் பரிசோதித்தலாகும் எனக்கலந்துரையாடுதல் (சிலநாட்கள், வாரந்தோறும், மாதந்தோறும்)
 - பேண்தகு காலத்தைத் தீர்மானிக்கும்போது புலனுணர்வுத்தன்மையை அளத்தல், ஈரப்பதனின் அளவை அளத்தல், நீரின் செயற்பாட்டுத்திறனை அளத்தல் அல்லது நுண்ணங்கிகளில் அளவை அறிதல் போன்ற பௌதிக முறைகள் உள்ளன எனக் கலந்துரையாடுங்கள். மேலும் பாண்டலடைதல் அளவுரீதிப் பெறுமானத்தைக் கண்டறிதல் போன்ற இரசாயன முறைகளையும் பயன்படுத்த முடியும் என கவனத்திற் கொள்ளவும்.
 - மறைமுக முறையில் உணவு பழுதடையச் செய்யும் காரணிகளைச் செயற்கையாக வழங்கி (உதாரணம் கூடிய வெப்பநிலை 40°C-60°C) அவ்வுணவு வேகமாக பழுதடையச் செய்து பேண்தகு காலத்தை அளத்தல் தொடர்பான கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுதல்.
- உதாரணம்: பேண்தகு காலத்தை பரிசோதிக்கும்போது சுவை பார்ப்பதற்கு வழிகாட்டாமல் ஏனைய புலனுணர் இயல்புகளை மட்டும் சோதிப்பதற்கு அறிவுறுத்தல்களை வழங்குங்கள்.

பிரதான சொற்கள் (Key Words)

- பேண்தகு காலம் - Shelf life
- இரசாயன முறை - Chemical method
- பாண்டலடைதல் - Rancidity

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பொதியிடு பதார்த்தங்கள்
- உற்பத்தி செய்யப்படும் முறை (பிஸ்கட்டு)
- பொதியொட்டு உபகரணம்
- கத்தரிக்கோல்
- ஈரலிப்பை அளக்கும் உபகரணம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

இங்கு பின்வரும் விடயம் தொடர்பாக கவனத்திற்கொள்ள வேண்டும்.

- உணவின் பேண்தகு காலத்தை விவரித்தல்.
- உணவின் பேண்தகு காலத்தின் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்துதல்.
- பேண்தகு காலத்தைத் தீர்மானிக்கும் முறையைத் தெளிவுபடுத்தல்
- தயார்செய்யப்பட்ட உணவின் பேண்தகு காலத்தைத் தீர்மானித்தல்.

தேர்ச்சி 10 : இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தையும் கருவி மயப்படுத்தலையும் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலில் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.1 : இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஏவலிலாக் கூறுகள் சிலவற்றை இனங்காண்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் : • மின் இலத்திரனியல் களத்தில் பயன்படுத்தப்படும் அடிப்படை கணியங்களுக்கிடையிலான தொடர்பைக் காட்டுவார்.
• இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தப்படும் ஏவலிலாக் கூறுகள் சிலவற்றை இனங்காண்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மின்பாய்ந்து செல்வதற்குத் தேவையான வோல்ற்றளவு, அதன் காரணமாகப் பாயும் மின்னோட்டம் ஆகியன தொடர்பான முன்னறிவைக் கேட்டறிந்து பாடத்தை ஆரம்பிக்கவும்.
- இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் பிரதானமாகச் செய்யப்படுவது பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தின் அளவை தேவைக்கேற்ப கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளுதலாகும் என்பதை விளங்கிக் கொள்வார்.
- இதற்காகப் பிரதானமான ஏவல் கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் ஏவல் கூறுகளுக்குத் தேவையான வோல்ற்றளவை தேவையான சந்தர்ப்பத்தில் தேவையான அளவிற்கு பெற்றுக் கொடுத்தலானது ஏவலிலாக் கூறுகளினால் செய்யப்படுகிறது என்பதை விளங்கிக் கொள்ள உதவுங்கள்.
- மின், இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படும் வோல்ற்றளவு, மின்னோட்டம் போன்ற மாறுகின்ற காரணிகளைப் புலன்களால் உணரமுடியாதாகையால் உரிய உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அளவுரீதியான பெறுமானங்களையும் பண்புரீதியான பெறுமானங்களையும் அவதானிக்க முடியும்.
- மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு கூறாக தடையியை இனங்காண உதவிசெய்யுங்கள்.
- தடையிகளின் பெறுமானத்தை வாசிப்பதற்காக நிறப்பரிபாடை அட்டவணையை வழங்கி, சில தடையிகளின் பெறுமானங்களை வாசிக்க உதவி புரியுங்கள்.
- மின்னேற்றத்தைத் தற்காலிகமாகக் களஞ்சியப்படுத்தும் ஓர் கூறாக கொள்ளளவியை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள். (கொள்ளளவியானது இரண்டு தகடுகளுக்கு மத்தியில் மின்னுழையப் பதார்த்தத்தைக் கொண்ட அமைப்பாகும். இரண்டு தகடுகளுக்கும் வோல்ற்றளவை வழங்கும்போது கொள்ளளவி, அவ்வோல்ற்றளவிற்கு அமைவாக ஏற்றப்படும். பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மின்னுழையப் பதார்த்தத்திற்கு ஏற்ப கொள்ளளவம் பெயரிடப்படும். கொள்ளளவு பரட்டு என்னும் அலகினால் அளக்கப்படுகிறது. பிக்கோ பரட்டு, நனோபரட்டு, மைக்ரோ பரட்டு போன்ற மிகச்சிறிய அலகுகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மிகச்சிறிய அளவு கொள்ளளவுப் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்கு செரமிக்கு, பொலித்தீன் போன்ற முனைவாக்கமடையாக் கொள்ளளவிகள் பயன்படுத்துவதோடு, பாரிய கொள்ளளவுப் பெறுமானங்களைப் பெறுவதற்கு மின்பகுப்புக் கொள்ளளவிகள் பயன்படுத்தப்படும்.)
- மின்காந்தத்தன்மை மூலம் தற்காலிகமாக மின்சக்தியைச் சேமிக்கும் உபகரணமாக தூண்டியை அறிமுகஞ் செய்க. (மின்னைக்கொண்டு செல்லும் மின்கடத்தியை குழத்தோன்றும் காந்தப்பாயத்தை ஒன்று சேர்ப்பதற்கு கம்பியைச் சுருளாகச் சுற்றி அச்சுருளினுள் மென்நீரும்பு அகணியை வைத்தல் வேண்டும். இது மின்காந்தம் என அழைக்கப்படும். மின் காணப்படும் போது மட்டும் காந்த இயல்பு காணப்படுவதுடன் மின் தூண்டிக்கப்பட்டவுடன் காந்தத்தன்மை நீங்கிவிடும். இவ்வாறான சுருள்கள், நடைமுறையில் மின் ஆஞ்சலிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- உலர் கலங்கள், நேரோட்ட மின்வழங்கி, தடையி வகைகள், கொள்ளளவி வகைகள், நிலைமாற்றிகள், அஞ்சலிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- சுற்றில் பிரயோகிக்கப்படும் வோல்ற்றளவிற்கும் மின்னோட்டத்திற்கும் இடையில் உள்ள தொடர்பு
- சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள தடையியின் செல்வாக்கு
- கொள்ளளவிகளின் செயற்பாடும் பயன்களும்
- கொள்ளளவிகளின் பெறுமானத்தை வாசித்தல்
- தூண்டிகளின் செயற்பாடும் பயன்களும்

தேர்ச்சி மட்டம் 10.2 : இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஏவல் கூறுகள் சிலவற்றை இனங்கண்டு, அக் கூறுகளை உணரிகள், மாறுகடத்திகளுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 09

- கற்றற் பேறுகள்** :
- இலத்திரனியல் உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படும் ஏவல் கூறுகள் பற்றிய அறிவைப் பெற்றுக்கொள்வார்.
 - இலத்திரனியல் சுற்றை திட்டமிடும்போது பயன்படுத்தப்படும் கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.
 - திரான்சிற்றர் ஆளியொன்றினை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.
 - இலத்திரனியல் சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் உணரிகள், மாறுகடத்திகளின் சிறப்பியல்புகளை குறித்துக் கொள்வார்.
 - உணரியொன்றின் உணர்திறனையும் செம்மையையும் விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இருவாயி ஒரு திசையில் மாத்திரம் மின்னை செல்லவிடும் கூறு என இனங்காண்பதற்கு வழிகாட்டுக.
- சேனர் இருவாயி, ஒளிகாலும் இருவாயி என்பவற்றின் தொழிற்பாடுகளை விளங்கிக்கொள்ள உதவிசெய்க.
- இருவாயியின் பிரதான சிறப்பியல்புகளை (I_f , V_f , V_{piv}) ஒப்பீட்டு ரீதியில் இனங்காண்பதற்கு உதவிசெய்க.
- இருவாயி P-N சந்திகளைக் கொண்டது. P-N சந்தி முன்முகக்கோடலுற்று உள்ள போது மின்னோட்டம் பாயும் எனவும் பின்முகக்கோடலுற்று உள்ள போது மின்னோட்டம் பாயாது. P-N படலை தயாரிக்கும் போது Si அல்லது Ge மூலகங்கள் மாசாக்கம் செய்யும் மூலகத்தின் வகைக்கும் அளவுக்கும் ஏற்ப பிரதான சிறப்பியல்புகளில் மாற்றங்கள் செய்யலாம். சேனர் இருவாயி அவ்வாறு அமைக்கப்பட்ட விசேட இருவாயியாகும். அதனை பின் முன்கோடலுற் செய்யும்போது யாதேனும் குறித்த வோல்ற்றளவில் பின்முகக்கோடல் சந்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாயத்தொடங்கும். இவ்வோல்ற்றளவை சேனர் இருவாயிக்கு குறுக்காக பேணுமுடிவதுடன் பாய்ந்து செல்லும் மின்னின் அளவும் எல்லைப்படுத்தப்படும்.
- ஒளிகாலும் இருவாயி (LED) முன்முகக்கோடலுற்று உள்ளபோது யாதேனும் வோல்ற்றளவில் குறித்த வகையைச் சேர்ந்த மீடறனில் மின்காந்த அலைகளைத் தோற்றுவிக்கும். சேனர் இருவாயி, LED என்பவற்றை யாதேனும் வோல்ற்றளவுடன் இணைக்கும் போது பொருத்தமான தடையியொன்றையும் தொடராக இணைப்பது மிக முக்கியமானது. சேனர் இருவாயி வோல்ற்றளவு உறுதிப்படுத்தியாகப் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் LED காட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படும்.
- திரான்சிற்றர் இரண்டு PN சந்திகளைக் கொண்டிருப்பதால் பொது முனையை P அல்லது N ஆகப் பயன்படுத்தி PNP, NPN ஆகிய இரண்டு திரான்சிற்றர் வகைகள் உற்பத்தி செய்ய முடியும் என்பதை விளங்கிக் கொள்ளச் செய்க.
- திரான்சிற்றரில் அடி(Base), காலி(Emitter), சேகரிப்பான் (Collector) என்ற மூன்று முனைகள் குறைகடத்திகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதுடன் அம்முனைகளை தரவு அட்டவணை மூலம் இனங்காண உதவிசெய்க.
- திரான்சிற்றரைத் தொழிற்படும் நிலைக்குக் கொண்டுவருவதற்காக திரான்சிற்றரில் காலிக்குச் சார்பாக அடியிற்கு சிறிய வோல்ற்றளவும் காலிக்குச் சார்பாக சேகரிப்பானுக்கு உயர் வோல்ற்றளவு வழங்குதல் வேண்டும். இதனால் அடியில் இருந்து காலிக்கு சிறிய மின்னோட்டம் பாய்வதுடன் அம்மின்னோட்டத்திற்கு அமைவாக சேகரிப்பானில் இருந்து காலிக்கு பெரிய

மின்னோட்டம் பாயும். இவ்விரண்டு மின்னோட்டங்களினதும் விகிதங்கள் திரான்சிஸ்டரின் ஓட்ட நயம் எனப்படும். இப்பெறுமானம் தரவு அட்டவணையில் காணப்படும். அவ்வாறே எந்தவொரு திரான்சிற்றரினதும் அதற்கே உரித்தான சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் உண்டு. அவ்வாறே காலியில் இருந்து சேகரிப்பானுக்கு இடப்படும் வோல்ற்றளவு உயர்வாகக் காணப்படும். அதனை Ic என தரவு அட்டவணைகளில் குறிக்கப்படும்.

இம்மின்னோட்டத்தினதும் வோல்ற்றளவினதும் பெறுமானங்களைத் திருத்தமாக அளப்பதற்கு ஏவலிலாக் கூறுகள் உதவும். காலியில் இருந்து அடிவரை பிரயோகிக்கத்தக்க உயர் வோல்ற்றளவு 0.7V ஆகும். அப்பெறுமானம் தரவு அட்டவணையில் V_{CE} எனக் காட்டப்படும்.

- திரான்சிற்றரைப் பயன்படுத்தக்கூடிய அடிப்படைச் சந்தர்ப்பங்கள் இனங்கான உதவி செய்யுங்கள். (திரான்சிற்றரை ஆளியாகவும், விரியலாக்கியாகவும் அலையியாகவும் பயன்படுத்தலாம்)
- திரான்சிற்றர் ஆளிக்கும் பொறிமுறை ஆளிக்கும் இடையில் காணப்படும் வேறுபாட்டை விளங்கிக் கொள்ள சந்தர்ப்பம் அளிக்க. (திரான்சிஸ்டர் ஆளி: மிகத் துரிமாகச் செயற்படுத்த முடியும். முனைகளுக்கிடையில் மின்பொறி பாயாது சிறிய வோல்ற்றளவினால் கட்டுப்படுத்த முடியும்.)
- எளிய திரான்சிற்றர் ஆளியொன்றினை ஒருங்கு சேர்க்க உதவிசெய்க. (காலிக்குச் சார்பாக அடியின் வோல்ற்றளவு 0.6V விட அதிகரிக்கும்போது சேகரிப்பானுக்கும், காவிக்கும் குறுக்காக மின்னோட்டம் பாயும். இது சாதாரண ஆளியிடல் தொழிற்பாட்டுக்குச் சமனானது. காலிக்குச் சார்பாக அடியின் வோல்ற்றளவு 0V ஆகவுள்ள போது சேகரிப்பான் காலியினூடாகப் பாயும் ஓட்டம் பூச்சியமாகும். இது சாதாரண ஆளி அறுத்தலுக்குச் சமனாகும்.)
- ஒளி உணரிகளாக, ஒளி உணர் தடையிகளையும் (LDR), வெப்ப உணரியாக மறை வெப்பநிலை காட்டும் தடையி (NTC) களையும் நீர் உணர் உணரிகளையும் பயன்படுத்தி திரான்சிற்றர் ஆளியைப் பிரயோகச் செயற்பாடுகளுக்கு பயன்படுத்துமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குக. (LDR இன் மீது படும் ஒளிச்செறிவிற்கு ஏற்ப தடைமாறுபடுவதுடன் NTC இல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது தடை குறையும்)
- திரான்சிற்றர் ஆளியின் பெய்ப்பு மூலம் மின்விளக்கு போன்ற, உயர் ஓட்டம் மற்றும் உயர் வோல்ற்றளவு மூலம் ஆளப்படும் சுமையொன்றினைத் தொடுப்பதற்காக, காலி அஞ்சலி ஒன்றினைத் தொடுக்கும் விதத்தை விளக்கி, அஞ்சலியைத் தொடுப்பதற்கு உதவி புரிக. (அஞ்சலிச் சுருளில் மிகச்சிறிய ஓட்டத்தைப் பிரயோகிப்பதால், அஞ்சலியில் உள்ள ஆளிகள் தொழிற்படும். அஞ்சலிக்குத் தேவையான வோல்ற்றளவானது, வழங்கும் வோல்ற்றளவுக்குச் சமமாக இருப்பதோடு, அஞ்சலியின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டம், திரான்சிற்றரின் காலி ஓட்டத்திலும் குறைவானதாக இருத்தல் வேண்டும்.)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- 1N 4001 இருவாயிகள்
- 5.6V, 6.2V, 9.1V சேனர் இருவாயிகள்
- மாறுத் தடையிகள்
- 10kΩ, 100kΩ, 1MΩ மாறாத் தடையி வகைகள்
- 6V, 12V அஞ்சலிகள்
- நேரோட்டம் வழங்கி
- NTC, LDR, LED
- C828, D400 திரான்சிற்றர்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- திரான்சிற்றரை தொழிற்படும் (ஏவப்பட்ட) நிலைக்கு மாற்றுவதற்கு கோடலுறச் செய்யும் விதம்.

-
- திரான்சிறறைப் பயன்படுத்தத்தக்க சந்தர்ப்பங்கள்
 - திரான்சிறறர் ஆளியின் இயல்புகள்
 - இலத்திரனியல் சுற்றில் பயன்படுத்தத்தக்க உணரிகள்
 - உணரிகளைத் திரான்சிறறர் ஆளியுடன் இணைத்தல்
 - அஞ்சலி மூலம் பெய்ப்பை ஆளுதல்

தேர்ச்சி மட்டம் 10.3 : உணரிகளின் உணர்திறனை அதிகரிப்பதற்காக செயற்பாட்டு விரியாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றற் பேறுகள் : • செயற்பாடு விரியலாக்கிகளின் பிரதான சிறப்பியல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
• நேர்மாற்ற விரியலாக்கியாகவும் ஒப்புளியாகவும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கியைப் பயன்படுத்துவார்.
• மேற்படி பிரயோகங்களை உணரிகளின் உணர்திறனை விரியலாக்குவதற்காகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

• செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின், இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளையும் நடைமுறைச் சிறப்பியல்புகளையும் குறித்துக்கொள்ள வழிப்படுத்துங்கள்.

இலட்சியச் சிறப்பியல்புகள் : பெய்ப்புத்தடங்கல் (Input impedance) முடிவிலி

பயப்புத்தடங்கல் (Output impedance) பூச்சியம்

நடைமுறைச் சிறப்பியல்புகள்: பெய்ப்புத்தடங்கல் - ஏறத்தாழ 2 MΩ

பயப்புத்தடங்கல் - 200 Ω இலும் குறைய

• இதற்கமைய உணரியிலிருந்து, உச்ச வோல்ற்றளவை செயற்பாட்டு விரியலாக்கிக்குப் பெறலாம் என்பதை விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள். (செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பெய்ப்புத் தடங்கல் மிக உயர்வானதாகையால், பெய்ப்பு ஒட்டம் மிகச் சிறியதாகும். எனவே உணரியில் பிறப்பிக்கப்படும் மிகச் சிறிய வோல்ற்றளவினால் கூட அதற்குத் தீங்கு ஏற்படமாட்டாது.

• செயற்பாட்டு விரியலாக்கியொன்றினைப் பயன்படுத்தி, நேர்மாற்று விரியலாக்கியொன்றினை ஒருங்கு சேர்ப்பதற்கு (assemble) உதவி புரியுங்கள்.

• நேர் மாற்று விரியலாக்கியொன்றின்பால், வெவ்வேறு நேரோட்ட வோல்ற்றளவுகளை வழங்கி, கிடைக்கும் பயப்புகள் (output) குறித்த கோையைப் திருப்தி செய்கின்றதா எனச் சோதித்தறிய வழிப்படுத்துங்கள்.

$$V_o = -V_m \frac{R_f}{R_m} \quad R_f = \text{பயப்புத் தடை, } R_m = \text{பெய்ப்புத் தடை}$$

• செயற்பாட்டு விரியலாக்கியொன்றினைப் பயன்படுத்தி ஒப்பாளிச் சுற்றொன்றை ஒருங்கு சேர்க்க துணை புரியுங்கள்.

• ஒப்பாளியின் பெய்ப்புடன் LDR அல்லது NTCஐ இணைத்து உணர்திறன் விரியலாக்கத்தை அவதானிக்க வழிகாட்டுங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- நேரோட்டம் வழங்கி
- LM 741, LM 324 தொகையிடுஞ் சுற்றுக்கள்
- 100 KΩ மாறும் தடையி
- சேனர் இருவாயி
- தடையி வகைகள்
- LDR, NTC, LED

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியொன்றினைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள்.
- விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்தும் போது பிரதிபலனை மாற்றும் வசதி
- ஒப்பாளியாகப் பயன்படுத்தும்போது கிடைக்கும் உயர் உணர்திறன்
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் சிறப்பியல்புகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 10.4 : உயிர்முறைமைகளுக்குத் தேவையான சூழலியற் காரணிகளைத் தன்னியக்கமாகக் கட்டுப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :

- கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளை இனங்கண்டு பெயரிடுவார்.
- கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளுக்கான உதாரணங்களைத் தருவார்.
- திறந்த வளைய கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள், மூடிய வளைய கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளில் பயன்படுத்தப்படும் நெறிமுறை-யொன்றினைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கோழிக்குஞ்சு வளர்ப்பின்போது வெப்பநிலை, நீர், உணவு போன்ற தேவைகளை அவ்வப்போது கட்டுப்படுத்துவதற்காக கட்டுப்பாட்டு முறையொன்று அவசியமாகும் என்பதைக் கலந்துரையாடி பாடத்தை அணுகுங்கள்.
- கட்டுப்பாட்டு முறையின் பெய்ப்புக்களைச் சரியாக விளக்கிக் கொள்ள உதவி புரியுங்கள்.
- (மேற்படி உதாரணத்தில் : பெய்ப்புகளாவன: வெப்பநிலை, நீர், உணவு) பெய்ப்புகளை உணரத் துவதற்குத் தேவையான உணரிகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுதல் . (வெப்பநிலை - வெப்பநிலை உணரிகள், நீர் - நீர் மட்ட உணரிகள், உணவு - குறித்த நிறை உணரிகள்)
- கட்டுப்பாட்டு முறையின் பெய்ப்புகளைச் சரியாக விளக்கிக்கொள்ளத் துணை புரியுங்கள். (மேற்படி உதாரணத்தில்: மின் வெப்பமேற்றி, நீர்க்குழாய்வாயில் அல்லது வால்வுகள், மோட்டார்)
- இப்பெய்ப்புக்கள் தேவையான வேளைகளில் தொழிற்படுவதற்காக, கட்டுப்பாட்டு அமைப்பொன்று தேவை என்பதை விளக்கிக்கொள்ள வழிப்படுத்துங்கள்.
- திறந்த வளையக் கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள் தொடர்பான எண்ணக்கருவை விளக்கிக்கொள்வதற்காக உதாரணத்தைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- மூடிய வளையக் கட்டுப்பாட்டு முறைமைகள் தொடர்பான எண்ணக்கருவை விளக்கிக்கொள்வதற்காக உதாரணங்களை முன்வையுங்கள்.
- யாதேனும் கட்டுப்பாட்டைச் செய்வதற்காக ஓர் ஒழுங்குமுறை அவசியம் என்பதைக் குறிப்பிட்டு, நெறிமுறை (Algorithm) என்பது யாது என விளக்குங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- உயிர்ப்பற்ற துணைக்கூறுகள். உயிர்ப்பான துணைக்கூறுகள், வெப்பநிலை உணரிகள், நீர் உணரிகள், மின்னால் இயக்கப்படும் நீர்க்குழாய் வால்வுகள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளுக்கான உதாரணங்கள்.
- உயிர் முறைமைக் கட்டுப்பாடுகளுக்காக உயிர்ப்பான துணைக்கூறுகளைப் பயன்படுத்தல்.
- கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியொன்றின் பெய்ப்புகளும் பெய்ப்புகளும்

தேர்ச்சி மட்டம் 10.5 : தன்னியக்கமாக்கலுக்காக செய்நிரல் கட்டுப்பாட்டு முறைகளைப் (Program control systems) பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 07

கற்றற் பேறுகள் :

- நுண்முறைவழியாக்க முறைமைகளின் தொழிலை விளக்குவார்.
- நுண்முறைவழியாக்க முறைமைகளின் தேவையான பெய்ப்பு, பயப்புக்களை இனங்காண்பார்.
- செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளின் தொழிலை விளக்குவார்.
- செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமைகளுக்குத் தேவையான பெய்ப்பு, பயப்புகளை இனங்கண்டு குறிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நுண் முறைவழியாக்கி கட்டுப்படுத்தல் முறைமைகளின் குற்றி வரிப்படத்தை முன்வைத்து அதன் பெய்ப்புகளையும் பயப்புகளையும் விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.
- நுண் முறைவழியாக்கி முறைமையினதும், நினைவகச் சுற்றினதும் தொழிலைச் சுருக்கமாக விவரியுங்கள்.
- நுண் முறைவழியாக்கிக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றினை உயிரியல் கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றுக்காகப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களை விளக்குங்கள்.
- தன்னியக்கவாக்கத்துக்காக (Automation) நுண்முறை வழியாக்கி முறைமைகள் எந்த அளவுக்குத் துணையாகியுள்ளன எனக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நுண் முறைவழியாக்கத்தினது ஒரு நடைமுறைப் பிரயோகம் என்ற வகையில் செய்நிரல் தருக்க கட்டுப்பாட்டு முறைமையை விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.
- செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றின் பெய்ப்பு, பயப்புக்களை விவரித்து, நுண்முறை வழியாக்கி ஆளுகை முறைமையொன்றுக்கும் செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றுக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- அதற்கமைய செய்நிரல் தருக்க கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றினை, தன்னியக்கவாக்கச் செய்முறைகளுக்காகப் பயன்படுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- நுண் முறைவழியாக்கிக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றின் பகுதிகளை உள்ளடக்கிய படங்கள், செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றின் பகுதிகளை உள்ளடக்கிய படங்கள், பெய்ப்பு பயப்புக்காகப் பயன்படுத்தக்க துணைக்கூறுகள் (அஞ்சலி, ஆளி, விளக்கு, மோட்டார்)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- நுண் முறைவழியாக்கிக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றின் பகுதிகள்
- செய்நிரல் தருக்க கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றின் பகுதிகள்
- நுண் முறைவழியாக்கிக் கட்டுப்பாட்டு முறையொன்றுக்கும், செய்நிரல் தருக்க கட்டுப்பாட்டு முறையொன்றுக்கும் இடையிலான வேறுபாடு
- மேற்படி கட்டுப்பாட்டு முறைகளை தன்னியக்கவாக்கத்துக்காகப் பயன்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்.

தேர்ச்சி 11 : நீரின் தரத்தை அளவிடல், நீர்ச்சுத்திகரிப்பு ஆகியன பற்றிய தேர்ச்சிகளை மேம்படுத்திக் கொள்வர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.1 : நீரின் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் பண்புகளை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள் :
- நீரின் தரத்தை அறிமுகஞ்செய்வார்.
 - நீரின் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் பரமானங்களை பெயரிடுவார்.
 - நீரின் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் பரமானங்களின் முக்கியத்துவங்களை விவரிப்பார்.
 - நீர்மாதிரியின் வெப்பநிலை, நிறம், மணம், ஒளியூடுபுகவிடும் இயல்பு பீ.எச் ஆகியவற்றை விரிப்பார்.
 - கோலிபோர்ட் சோதனையை மேற்கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நீரின் தரத்தை எடுத்துரைப்பதற்கு பல்வேறு பரிமாணங்களின் இன்றியமையாமை வெளிப்படும் விதமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- நீரின் தரத்தை அறிமுகஞ் செய்க.
இதன்போது பின்வரும் விடயங்களின்பால் கவனஞ் செலுத்துக.
 - நீரின் இரசாயனச் சூத்திரம்
 - நீர் சிறந்த கரைப்பான் ஆகையால் பல்வேறு நீர்முதல்களிலிருந்து பெறப்படும் நீரில் பல்வேறு வாயுக்களும் சேதன மற்றும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் அயன் வகைகள், நுண்ணங்கிகள் மற்றும் பல்வேறு கழிவுப்பொருட்கள் கரைந்த நிலையிலோ தொங்கல் நிலையிலோ மிதந்த நிலையிலோ காணப்படும்.
- நீரின் தரம் அளவிடப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- நீரின் தரத்தை எடுத்துரைக்கும் போது அதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் பரிமாணங்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- அந்த பரிமாணங்களை பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் பரமானங்கள் என மூன்றாக வகைப்படுத்திக் காட்டுக.
- பௌதிக பரிமாணங்களின் கீழ் பின்வரும் விடயங்களை விவரிக்க.
 - வெப்பநிலை
 - வெப்பநிலையை அளவிடும் உபகரணங்கள்
 - நீரின் வெப்பநிலை மாறுபடும் விதம் மற்றும் அதற்கமைய வெப்பநிலையை அளவிடும்போது விசேடமாக கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்.
 - நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவம்
 - நிறம் (Colour)
 - நிறத்தைச் சோதிக்கும் விதம்
 - நிறத்தை சோதிப்பதன் அவசியம்
 - மணம் (odour)
 - மணத்தைச் சோதிக்கும் விதம்
 - கலங்கற்றன்மை (turbidity)
 - கலங்கற்றன்மை அறிமுகம்
 - கலங்கற்றன்மை அளவிடும் உபகரணங்களும் முறைகளும்
 - கலங்கற்றன்மையை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவங்கள்
 - படிவுறும் திண்ம பதார்த்தங்களின் அளவு (TSS - Total Suspended Solid)
 - TSS யை அளவிடும் விதம்
 - TSS யை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவம்
 - இரசாயன பரமானங்களின் கீழ் பின்வரும் விடயங்களைப் பற்றி கலந்துரையாடுக.
 - pH
 - pH என்றால் என்னவென அறிமுகஞ் செய்க.
 - pH அளவிடும் முறைகள் (பாசிச்சாயத்தாள் / pH மானி)

- pH அளவிடுவதன் முக்கியத்துவங்களை கலந்துரையாடுக.
- கரைந்துள்ள ஓட்சிசன் (DO)
 - DO என்றால் என்னவென அறிமுகஞ் செய்க.
 - DO வினை அளவிடும் முறைகள்
 - DO வினை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவங்களை கலந்துரையாடுக.
- இரசாயன ஓட்சிசன் கேள்வி(COD)
 - COD என்றால் என்னவென அறிமுகஞ் செய்க.
 - COD யினை அளவிடும் முறைகள்
 - COD யினை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவங்கள் ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
- உயிர் இரசாயன ஓட்சிசன் கேள்வி(BOD)
 - BOD என்றால் என்னவென அறிமுகஞ் செய்க.
 - BOD யினை அளவிடும் முறைகள்
 - BOD யினை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவங்கள் ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
- கடினத் தன்மை(Hardness of water)
 - கடினத் தன்மை என்றால் என்னவென அறிமுகஞ் செய்க.
 - கடினத் தன்மையினை அளவிடும் முறைகள்
 - கடினத் தன்மையினை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவங்கள் ஆகியன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- மின் கடத்துதிறன் (EC)
 - EC என்றால் என்னவென அறிமுகஞ் செய்க.
 - EC யை அளவிடும் முறைகள்
 - EC யை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவங்கள் ஆகியன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- உயிரியல் பரமாணங்களின் கீழ் பின்வரும் சோதனைகளைக் கலந்துரையாடுக.
 - கோலிபோர்ம் (Caliform) சோதனை
 - கோலிபோர்ம் சோதிப்பு முறை
 - நியமிப்புச் சோதனை
 - உறுதிப்படுத்தற் சோதனை
 - முடித்தற் சோதனை
 - கோலிபோர்ம் சோதனையை மேற்கொள்வதன் முக்கியத்துவங்கள்
- பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நீர் மாதிரியில் பின்வரும் சோதனைகளை மேற்கொள்ள மாணவருக்கு தேவையான வசதிகளை வழங்குக.
 - வெப்பநிலை - வெப்பமானி மூலம்
 - நிறம்
 - மணல்
 - pH - pH தாள் / pH மானி மூலம்
 - கோலிபோர்முக்கான நியமிப்புச் சோதனை
(கவனிக்க - pH, வெப்பநிலை, EC, DO, ஆகியவற்றை அளவிடவென இலத்திரனியல் உபகரணங்களை பயன்படுத்தும்போது படிவகுக்கை செய்தல் அவசியமெனவும் அதற்கென உற்பத்திக் கம்பனியால் வழங்கப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களை பின்பற்ற வேண்டும் என வலியுறுத்துக.)
- பல்வேறு பிரதேசங்களுக்கமைய, பல்வேறு நீர் முதல் களுக்கமைய, பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்கமைய நீரின் தரத்தை அளவிடும் பரிமாணங்கள் பல உள்ளனவெனினும் இங்கு அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும் பரிமாணங்கள் சில மட்டுமே ஆராயப்படுகிறது என மாணவருக்கு விளக்குக.

பிரதான சொற்கள்:

- நீரின் தரம் - Water quality
- நீரின் தரப் பரமானங்கள் - Water Quality parameter
- நீரின் கலங்கற்றன்மை - Turbidity of water
- நீரில் தொங்கல் நிலையிலுள்ள திண்மங்கள் - Total suspended solids of water
- கரைந்துள்ள ஓட்சிசன் - Dissolved oxygen

- இரசாயன ஓட்சிசன் கேள்வி - Chemical oxygen demand
- உயிரியல் ஓட்சிசன் கேள்வி - Biological oxygen demand
- நீரின் கடினத்தன்மை - Hardness of water
- மின்கடத்து திறன் - Electrical conductivity
- ஒளியூடு புகவிடுமியல்பு - Transparency

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- pH தாள் / pH மானி
- வெப்பநிலை
- சோதனைப்பொருட் போத்தல் (reagent bottle)
- சோதனைக் குழாய்
- டேர்ஹாம் குழாய்
- லக்ரோசு வெல்லம்
- அளக்கும் சாடி (500 ml)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- நீரின் தரம் பற்றி அறிமுகஞ் செய்தல்
- நீரின் பெளதிக, இரசாயன, உயிரியல் இயல்புகளை விவரித்தல்
- நீரின் இயல்புகளை அளவிடுவதன் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்
- நீர் மாதிரியொன்றின் வெப்பநிலை, நிறம், மணம், கலங்கற்றன்மை, pH, கோலிபோர்ம் நியமிப்புச் சோதனை ஆகிய சோதனைகளை மேற்கொள்ளல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 11.2 : நீரின் தரத்தைக் குறிப்பிட்டு நீரின் தரத்தை அதிகரிக்கும் வழிவகைகளைச் சிபார்சு செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள்** :
- குடிநீரில் காணப்பட வேண்டிய நிலைமைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
 - குடிநீர் சுத்திகரிப்புச் செயன்முறை பற்றி விவரிப்பார்.
 - கழிவுநீர்ப் பரிகரிப்பின் முக்கியத்துவங்களை விவரிப்பார்.
 - காணப்படும் கழிவுப் பதார்த்தங்களுக்கமைய கழிவுநீரை வகைப்படுத்துவார்.
 - கழிவுநீர்ப் பரிகரிப்புச் செயன்முறையை விவரிப்பார்.
 - பரிகரிப்புச் செய்யப்பட்ட நீரை சூழலுக்கு விடுவிக்க முன்னர் அதில் காணப்பட வேண்டிய நிலைமைகளை விவரிப்பார்.

கற்றல் கற்பித்தல் அணுகுமுறை :

- நீர் மாசடைதல் மற்றும் நீரைச் சுத்திகரித்தல் ஆகியன வலியுறுத்தப்படும் வகையில் சமகால நிகழ்வு தொடர்பாக பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- நீர் சுத்திகரிப்பு தொடர்பாக அறிமுகஞ் செய்வதற்கு பின்வரும் தலைப்புகளின் கீழ் மாணவரது அறிவை வினவியறிக.
 - நீர் சுத்திகரிப்பு தொடர்பான இலங்கையின் வரலாற்றுச் சான்றுகள்
 - நீர் சுத்திகரிப்பின் தற்காலத் தேவை
- குடிநீருக்கான SLS தரம், WHO மூலம் வெளியிடப்பட்டுள்ள தரம் ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
- குடிநீர் சுத்திகரிப்பு செயன்முறையின்கீழ் பின்வரும் படிமுறைகளைக் கலந்துரையாடுக.
 - பல்வேறு நீர் முதல்களும் அவற்றின் இயல்புகளும்
 - வடித்தல் - மணத்தை அகற்றுதல் - இதன்போது அகற்றப்படும் வாயுக்கள் ஓட்சியேற்றமடையும் அயன்கள் ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
 - இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் சேர்த்தல்
 - படிகாரம் (Alum) சேர்த்தல்
படிகாரம் சேர்ப்பதற்கான காரணம், நடைபெறும் செயன்முறை ஆகியவற்றைக் கலந்துரையாடுக.
 - சுண்ணாம்பு சேர்த்தல்
சுண்ணாம்பு சேர்ப்பதற்கான காரணம், நடைபெறும் செயன்முறை ஆகியவற்றைக் கலந்துரையாடுக.
 - படியச் செய்தல்
 - மணல் வடிகட்டியினூடாக அனுப்புதல்
 - நுண்ணியிர்களை அழித்தல்
பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகள் அவற்றின் அளவுகள் மற்றும் சிறப்பாக கவனத்திற் கொள்ளவேண்டிய தன்மைகள் ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
 - நுண்ணியிர்களை அழிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் ஏனைய எளிய முறைகளைக் கலந்துரையாடுக.
 - கழிவுநீரை அறிமுகஞ் செய்க.
 - கழிவுநீரை சுத்திகரிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை கலந்துரையாடுக.
 - கழிவுப் பதார்த்தங்களுக்கமைய கழிவுநீரை பின்வருமாறு வகைப்படுத்த மாணவருக்கு உதவுக.
 - சிற்றளவிலான (வீட்டுப்பாவனை) கழிவுநீர்
 1. வீட்டுக் கழிவுநீர்
 - a. மலம் கலந்த கழிவுநீர்(Black water)
 - b. மலம் கலவாக் கழிவுநீர்(Grey water)
 2. நகரக் கழிவுநீர்
 - கைத்தொழில் கழிவுநீர்

- விவசாயக் கழிவுநீர்
- மேலே வகைப்படுத்தப்பட்ட கழிவுநீர் வகைகளில் காணப்படத்தக்க கழிவுகள் எவையெனவும் அவற்றைப் பரிசுரிக்காது சூழலுக்கு விடுவிப்பதனால் ஏற்படும் பாதிப்புகள் எவையெனவும் மாணவரிடம் வினவுக.
- கழிவுநீர் சுத்தகரிப்புச் செயன்முறையின்கீழ் பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களைக் கலந்துரையாடுக.
 - முதன்நிலை சுத்திகரிப்பு (பொறிமுறைச் சுத்திகரிப்பு)
 - வடித்தல் - மிதக்கின்றதும் தொங்கல் நிலையில் உள்ளனவுமான பதார்த்தங்களை அகற்றுதல்
 - சமமாக்குதல் (Equalization)
 - கழிவுநீரிலுள்ள சிறிய திண்ம பதார்த்தங்களை அகற்றுதல்.
 - மிதக்கும் பதார்த்தங்கள் - சேகரித்து அகற்றுதல்
 - தொங்கல் நிலையிலுள்ள பதார்த்தங்கள்
 - திரளச் செய்தல் (Coagulation)
 - (Flocculation)
 - படியச் செய்தல் (Sedimentation)
 - படிந்த மண்டி (Primary slag)
 - இரண்டாம்நிலை சுத்திகரிப்பு (உயிரியல் சுத்திகரிப்பு)
 - காற்றின்றி வாழ் பற்றீரியாக்கள் மூலம் நீரில் கரைந்துள்ள சேதனப் பதார்த்தங்களைச் சுத்திகரித்தல்.
 - காற்றுவாழ் பற்றீரியாக்கள் மூலம் சேதனப் பதார்த்தங்களை சுத்திகரித்தல்
 - ஒட்சிசனைச் செலுத்தி காற்றுவாழ் பற்றீரியாக்களின் தொழிற்பாட்டை விரைவுபடுத்தல்.
 - மூன்றாம்நிலை சுத்திகரிப்பு (இரசாயன சுத்திகரிப்பு)
 - கிருமியழித்தல் மூலம் எல்லா பற்றீரியாக்களையும் அழித்தல்
 - குளோரீன் இடல்
 - UV கதிர்வீச்சு மூலம்
 - உயிரற்ற பற்றீரியா மண்டியை படிய இடமளித்தல்
 - படிவடைந்த மண்டியின் ஒரு பாகத்தை மீண்டும் காற்றின்றிய பற்றீரியாக்கள் கொண்ட தொட்டிக்கும் காற்றுவாழ் பற்றீரியாக்கள் கொண்ட தொட்டிக்கும் அனுப்புதல்.
 - மீதி மண்டியில் திண்மப் பதார்த்தங்களுக்கான சுத்திகரிப்புக்கென அனுப்புதல்.
 - நீரின் தரத்தைப் பரிசுரித்தல்
 - சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரின் பயன்பாட்டிற்கு அமைய காணப்பட வேண்டிய தரங்களும் வேறுபடும் என வலியுறுத்துக.
 - முதன்நிலை சுத்திகரிப்பின்போது சேர்ந்த மண்டி மற்றும் இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பின்போது சேர்ந்த மண்டி திண்ம சுத்திகரிப்பு ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
 - அவற்றை மேலும் சுத்திகரித்தல்
 - உயிர் எரிபொருளைப் பெறல்
 - பசளையாகப் பயன்படுத்தப்படல்

பிரதான சொற்கள்:

- குடிநீர்ச் சுத்திகரிப்பு - Drinking water purification
- கழிவு நீர்ச் சுத்திகரிப்பு - Waste water purification

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- நீர்ச் சுத்திகரிப்பைக் காட்டும் வீடியோ காட்சி
- கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பைக் காட்டும் பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- குடிநீரில் காணப்படவேண்டிய SLS தரங்களைக் குறிப்பிடுதல்
- குடிநீர் சுத்திகரிப்புச் செயன்முறையின் பிரதான படிமுறைகளை விவரித்தல்
- கழிவுநீரை சுத்திகரிப்பதன் முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடுதல்
- பல்வேறு கழிவு நீர் வகைகளிலுள்ள பிரதான கழிவுப் பதார்த்தங்களைப் பெயரிடல்.
- கழிவுநீர் சுத்திகரிப்புச் செயன்முறையை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி 12 : நோக்கத்திற்கேற்ப நீர்ப்பம்பிகளைத் தெரிவு செய்வார்.

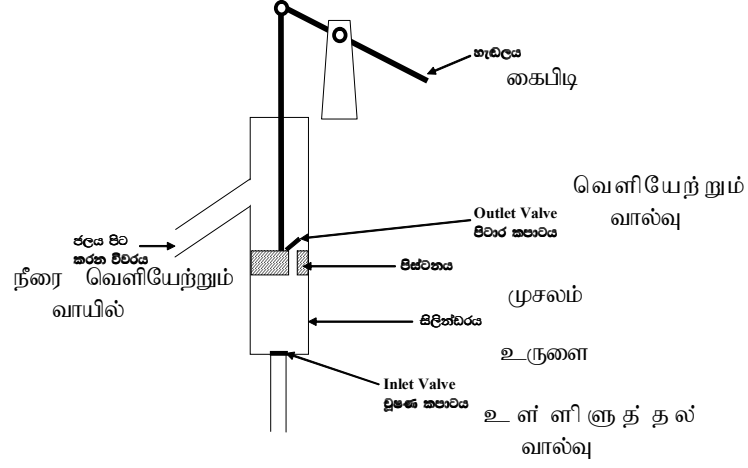
தேர்ச்சி மட்டம் 12.1: பாரம்பரிய மற்றும் நவீன நீருயர்த்தல் முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள்** :
- நீருயர்த்தலை அறிமுகஞ் செய்வார்.
 - பாரம்பரிய நீருயர்த்தற் செயன்முறையைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
 - நவீன நீருயர்த்தல் முறைகளை விவரிப்பார்.
 - பல்வேறு நீருயர்த்தல் முறைகளின் அனுகூல பிரதி-கூலங்களை ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- நீர்ப்பம்பி அல்லது அதன் வரிப்படத்தை மாணவருக்குக் காட்சிப்படுத்தி அதனால் மேற்கொள்ளப்படும் தொழில் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி நீருயர்த்தல் பற்றி அறிமுகஞ் செய்க.
- நீருயர்த்தல் பற்றிய அறிமுகம்
நீர்முதலிலுள்ள நீரை மற்றுமோர் இடத்துக்கு புவியீர்ப்பு விசையின் உதவியுடன் எடுத்துச் செல்ல இயலாத சந்தர்ப்பங்களில் அல்லது பாசனநீரின் அழுக்கத்தை அதிகரிக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும் முறையியலே நீருயர்த்தல் எனப்படும்.
- பண்டைக் காலத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட நீருயர்த்தல் முறைகள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- இதற்கமைய மரபுரீதியான நீருயர்த்தல் முறைகளான துலா, கமலை, கப்பி, நீர்ச்சில்லு ஆகியன பற்றி மாணவரது கவனத்தை ஈர்க்கவும்.
- துலாவினைப் பயன்படுத்தி நீருயர்த்தப்படும் முறையை வரிப்படத்தின் உதவியுடன் மாணவருக்கு விளக்குக.
- இங்கு முதலாம் வகுப்பு நெம்பினைப்போன்று துலா செயற்படுவதனால் இதன்மூலம் நீருயர்த்தப்படும்போது விரயமாகும் சக்தி குறைவானதெனக் கலந்துரையாடுக.
- வயலுக்கு அண்மையிலுள்ள நீர்க்குட்டையிலிருந்து நீரை உயர்த்துவதற்கு கமலை பயன்படுத்தப்படுமெனவும் இது மிக எளிமையான தொழினுட்பம் கொண்டதெனவும் வரிப்படம் அல்லது மாதிரியுரு மூலம் விளக்குக.
- நீர்ச்சில்லு மூலமாக நீருயர்த்தப்படும் விதத்தை விளக்குக.
- நீர்ச்சில்லைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூல பிரதிகூலங்களை கலந்துரையாடுக.
நீர்ச்சில்லின் அனுகூலங்கள்
 - எரிபொருட் செலவு ஏற்படாமை
 - சூழல் மாசுபடாமைநீர்ச்சில்லின் பிரதிகூலங்கள்
 - வினைத்திறன் குறைவு
- நவீன நீருயர்த்தல் உத்தியாக நீர்ப்பம்பிகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அவை மாறா இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள், சுழற்சிப் பம்பிகள் என வகைப்படுத்தப்படுமென விளக்குக.
- முசலவகைப் பம்பிகள், சுழல் பம்பி, பற்சில்லுப் பம்பி ஆகியன மாறா இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகளுக்கான (Positive displacement pumps) உதாரணங்கள் என விளக்குக.
- பின்வரும் வரிப்படத்தின் உதவியுடன் முசலவகைப் பம்பியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.
- ஆரம்பத்தில் உருளையினுள் திரவமேதுமில்லையெனக் கொள்க.



- முதலில் கைபிடியை மேல்நோக்கி உயர்த்தும்போது முசலம் கீழ்நோக்கி அசைவதுடன் உள்ளிழுவை வால்வு மூடப்பட்டு வெளியேற்று வால்வு திறக்கப்படுவதால் உருளையினுள் உள்ள வளி வெளியேறும்.
- கைபிடியை கீழ்நோக்கி அசைக்கும்போது முசலம் மேல்நோக்கி அசைவதுடன் உள்ளிழுவை வால்வு திறந்து வெளியேற்றும் வால்வு மூடப்படும். அப்போது உட்செல்லல் குழாயிலுள்ள வளி உருளையினுள் இழுக்கப்படும்.
- இவ்வாறு சில தடவைகள் செய்யும்போது உள்ளிழுவைக் குழாயிலுள்ள வளி அகற்றப்படும்.
- பின்னர் கைபிடியை மேலே உயர்த்தும்போது முசலம் கீழ்நோக்கிச் சென்று இதன்போது உட்புகு வால்வு மூடப்பட்டு வெளிநேற்றல் வால்வு திறக்கும். இதன்போது உருளையிலுள்ள நீர் மேலேறும் என மாணவருக்கு விளக்குக.
- பிடியை கீழ்நோக்கி அசைக்கும்போது முசலம் மேல்நோக்கி அசையும். இதன்போது உள்ளிழுத்தல் வால்வு மூடப்பட்டு உள்ளிழுத்தல் குழாய் மூலமாக நீர் உருளையினுள் நிறையும் விதத்தை மாணவருக்கு விளக்குக.
- முசலப் பம்பியின் மாதிரியை அவதானித்து அதன் தொழிற்பாட்டை கற்பதற்கு மாணவருக்கு சந்தர்ப்பமளிக்க.
- இந்த பம்பியின் பயன்பாட்டின் அனுகூலங்கள் வருமாறு
 - வெளியேற்றப்படும் நீரின் அளவு சீராக காணப்படும்.
 - முசலம் தொழிற்படும் வேகத்தை அதிகரிப்பதன்மூலம் வெளியேற்றப்படும் நீரின் அளவை அதிகரிக்க முடியும்.
 - நீண்டகாலம் பயன்படுத்தக் கூடியது.
 - மனித வலுவின்மீது இயக்கப்படுவதனால் எரிபொருட் செலவின்மை
- இந்த பம்பியின் பயன்பாட்டின் பிரதிகூலங்கள் வருமாறு
 - ஆரம்ப செலவு அதிகமாகும்.
 - மையநீக்க விசைப் பம்பியுடன் ஒப்பிடுகையில் அதிக இடவசதி தேவைப்படல்.
 - திருத்துதல், பராமரித்தல் ஆகியவற்றுக்கு அதிக உழைப்பு அவசியமாதல்
 - கழிவுப்பொருட்கள் கொண்ட நீரைப் பம்ப உகந்ததன்று
 - வெளியேற்றப்படும் நீர் தொடர்ச்சியாக வெளியேற்றப்படாமல்
 - பராமரிப்புச் செலவு அதிகமாதல்
- சுழல்பம்பி விவசாயத் தேவைக்கெனப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லையென மாணவருக்குத் தெரிவிக்கவும்.
- சுழற்சி இயக்கப் பம்பி வகையான (Roto dynamic pump) வகையினுள் அடங்கும் மையநீக்கப் பம்பி (centrifugal pump) அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுவதால் அதன் அடிப்படைப் பாகங்கள், தொழிற்பாடு ஆகியன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- மையநீக்கப் பம்பி இம்பெலர், சுருளியுரு அறை ஆகியவற்றைக் கொண்டது எனவும் திரவங்களை பம்ப முன்னர் இந்த அறை திரவத்தினால் நிரப்பப்பட வேண்டுமெனவும் மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.

- இந்த பம்பியில் உள்ள இம்பெல்லர் சுழலும்போது நீரும் 360° யினால் சுழன்று வெளியேற்று வாயிலினூடாக வெளியேறும் என மாணவருக்கு விளக்குக.
- மையநீக்கப் பம்பிகள் சுயநிரப்பல் (self priming) வகை, சுயநிரப்பல் அல்லா வகை (non-self priming) என இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுமெனவும் அவை தொழிற்படும் விதத்தை மாணவருக்கு விளக்குக.
அடிவால்வு தொடக்கம் பம்பியறை வரை காணப்படும் வளியை வெளியேற்றி சுயமாக நீரைப் பம்பக்கூடிய ஆற்றலே சுயநிறைத்தல் என குறிப்பிடுக.
- மையநீக்கப் பம்பிகளின் அனுகூலங்கள்
 - வெவ்வேறு தேவைகளுக்கு ஏற்றவாறு பம்பிகள் உருவாக்கப்பட்டிருத்தல்.
 - இடத்துக்கிடம் எடுத்துச் சென்று நீரைப் பம்பக்கூடியதாகவிருத்தல்
 - கழிவுகள் கொண்ட அசுத்தநீரையும் பம்பக் கூடியதாகவிருத்தல்
 - சுய நிறைப்பு பம்பி பயன்படுத்தப்படும்போது சுயநிறைப்பின் பின்னர் தொடர்ச்சியாக இயங்கக்கூடியதாகவிருத்தல்.
- மையநீக்கப் பம்பிகளின் பிரதிகூலங்கள்
 - சுயநிறைத்தல் வகைப் பம்பிகளின் வினைத்திறன் குறைவாகக் காணப்படல்.
 - விலை அதிகம்
 ஆகிய விடயங்கள் வலியுறுத்தப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுக.
- நீர்ப்பம்பிகளின் பாகங்களை இனங்காண சந்தர்ப்பம் வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நீருயர்த்தல் - Water lifting
- பாரம்பரிய நீருயர்த்தல் முறைமைகள் - conventional water lifting devices
- மையநீக்கப் பம்பி - centrifugal pump

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- நீர்ப்பம்பிகள் அல்லது அவற்றின் காட்டுருக்கள்
- கமலை, துலா, நீர்ச்சில்லு ஆகியவற்றின் மாதிரிகள் அல்லது வரிப்படங்கள்
- முசலப்பம்பி அல்லது மையநீக்கப் பம்பியின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டும் வீடியோ

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- நீருயர்த்தலை அறிமுகஞ் செய்தல்
- மரபுரீதியான நீருயர்த்தல் முறைகளைக் குறிப்பிடல்
- நீருயர்த்தலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு பம்பிகளைக் குறிப்பிடல்
- நீர்ப்பம்பிகளின் பயன்பாட்டின் அனுகூல, பிரதிகூலங்களைக் குறிப்பிடல்

தேர்ச்சி மட்டம் 12.2: நீருயர்த்தல் தொடர்பான பல்வேறு கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறு** :
- வெளியேற்றல் வீதத்தினை வரையறை செய்வார்.
 - உறிஞ்சல் நிரல், வெளியேற்றல் நிரல் ஆகியவற்றை விவரிப்பார்.
 - உராய்வு நிரலைக் கணிப்பார்.
 - நீருயர்த்தல் தொடர்பான கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- நீர்ப்பம்பியின் மூலம் உயரமாக வைக்கப்பட்டுள்ள நீர்த்தாங்கிக்கு நீர் பம்பப்படும் போது நடைபெறும் செயற்பாட்டை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி பாடத்தை ஆரம்பியுங்கள்.
- நீர்நிலை அல்லது கிணறு ஆகியவற்றின் நீரின்மட்டத்திலிருந்து நீர்ப்பம்பியின் மத்திய மட்டம் வரை நீர் உயர்த்தப்படும் நிலைக்குத்து உயரத்தின் அளவு உறிஞ்சல் நிரல் (Suction Head) என அழைக்கப்படும் என விளக்குக..
- சாதாரணப் பம்பியின் உறிஞ்சல் நிரல் உயரம் 7.5 m என மாணவர்களுக்குத் தெளிவுபடுத்துங்கள்.
- ஆழமான கிணற்றிலிருந்து நீரைப் பம்புவதற்கு விசேட உபகரணத்தொகுதி பயன்படுத்தப்படுகின்றதெனக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நீர்ப்பம்பியின் மூலம் உறிஞ்சல் குழாயில் வெற்றிடமொன்று ஏற்படுத்தப்படுவதன் மூலம் புற வளிமண்ட அழுக்கத்தின் காரணமாக கீழிருந்து மேல்நோக்கி நீர் தள்ளப்படுவதை உறிஞ்சல் உயர்த்தல் என அழைக்கப்படுகின்றது என விளக்குதல்.
- பம்பியின் மட்டத்திலிருந்து நீர் கொண்டு செல்லப்படும் உச்ச உயரம் வழங்கல் நிரல் அல்லது வெளியேற்றல் நிரல் (Delivery Head) என அழைக்கப்படுமென விளக்குக.
- உறிஞ்சல் நிரல், வெளியேற்றல் நிரல் ஆகியவற்றைக் கூட்டி மொத்த நிலையியல் நிரலைக் (Total static head) கணித்துக்கொள்ள முடியும் என கலந்துரையாடுங்கள். இதன்மூலமாகவே அழுக்க இழப்பு பிரதானமாக நடைபெறுகின்றது.
- உராய்வின் மூலமான இழப்பு மிகக் குறைவான இழப்பே நடைபெறுகின்றதென விளக்குக.
- மொத்த உராய்விலான இழப்பு உராய்வு நிரல்(Friction head) எனப்படுவதுடன் இதில் பிரதான உராய்விலான இழப்பு மற்றும் சொற்பளவிலான உராய்விலான இழப்பு ஆகியன அடங்கும்.
- இது உராய்விலான இழப்பு எனப்படுவதுடன் குழாயினூடாக நீர் எடுத்துச் செல்லப்படும்போது பிரதானமாக அழுக்க இழப்பு ஏற்படும்.
- குழாயினூடாக நீர் பாய்ந்து செல்லும் போது குழாயின் உட்சுவருக்கும் நீருக்கும் இடையில் ஏற்படும் உராய்வு காரணமாக பாய்ந்து செல்லும் நீரின் வேகம் குறைவடைகின்றது என்பதை கலந்துரையாடல் மூலம் விளக்குக.
- நீர் வழங்கல் தொகுதியில் அடிவால்வு, உறிஞ்சல் குழாய், முழங்கை வளைவு (எல்போ), வழங்கல் குழாய், நீரத் திருகுபிடி ஆகியவற்றினூடாக நீர் பயணிக்கும் போது உராய்வு ஏற்படுகின்றது. இம்மொத்த உராய்வு உராய்வு நிரல் (Friction Head) என அழைக்கப்படுமென கூறுக.
- மேற்கூறிய உராய்வுச் சந்தர்ப்பங்களை எதிராக நீர் பம்பப்படுவது நீர்ப்பம்பியூலம் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது என்பதை விளக்குங்கள்.
- நீர்ப்பம்பியுடன் தொடர்பான கணித்தல்களைக் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.

உதாரணம் 1:

5 மீற்றர் ஆழமான கிணற்றிலிருந்து 10 m உயரத்தில் உள்ள நீர்த்தாங்கிக்கு நீரைப் பம்பும் சந்தர்ப்பத்தின் போதுள்ள மொத்த நிலையியல் நிரலைக் காண்க.

உறிஞ்சல் நிரல் = 5 m

வெளியேற்றல் நிரல் = 10 m

மொத்த நிலையியல் நிரல் = 5 + 10 = 15 m

உதாரணம் 2

நாளொன்றுக்கு 400 liter நீர் தேவைப்படுகின்றது. இந்நீரைப் பம்புவதற்கு 2 மணித்தியாலம் தேவைப்பட்டது எனின் நீர்ப்பம்பியின் கொள்ளளவைக் (வெளியேற்றல் வீதம்) காண்க.

$$\begin{aligned} \text{பம்பியின் கொள்ளளவு} &= \text{நீரின் தேவை} \\ &\text{பம்பப்படும் நேரம் (மணித்தியாலத்தில்)} \\ &= 4000 \text{ lit} \\ &2 \text{ hr} \\ &= 2000 \text{ lit / hr} \\ &= 33.3 \text{ lit / min} \end{aligned}$$

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- உறிஞ்சல் நிரல் - Suction head
- வெளியேற்றல் நிரல் - Delivery head
- உராய்வுத் தலை - Friction head
- வெளியேற்றல் வீதம் - Discharge rate

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- நீர் வழங்கல் தொகுதியின் அடிவால்வு, உறிஞ்சல் குழாய், வழங்கல் குழாய் என்பவற்றைக் காட்டும் வரிப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- உறிஞ்சல் நிரல் வெளியேற்றல் நிரல் ஆகியவற்றை அறிமுகப்படுத்தல்.
- மொத்த நிலையியல் நிரலைக் கணித்தல்.
- உராய்வு நிரலை விளக்குதல்
- வெளியேற்றல் வீதத்தைக் கணித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 12.3 : தேவைக்கேற்பப் பொருத் தமான நீர்ப் பம்பிகளைத் தெரிவுசெய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள்** :
- பம்பி தெரிவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பல்வேறு காரணிகளை விவரிப்பார்.
 - நீர்முதல், பயன்பாடு ஆகியவற்றுக்கமைய பொருத்தமான பம்பிவகைகளைப் பெயரிடுவார்.
 - நீர்ப்பம்பியின் பராமரிப்பு, நிறுவும் முறை ஆகியவற்றைச் செய்து பார்ப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- வீட்டுத் தேவைக்கு நீரைப் பம்புவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நீர்ப்பம்பி தொடர்பாக கலந்துரையாடலை மேற்கொண்டு பாடத்தை ஆரம்பியுங்கள்.
- நீர்ப்பம்பியொன்றைத் தெரிவுசெய்யும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களை பின்வரும் தலைப்பின் கீழ் கலந்துரையாடுங்கள்.
- **நீர்முதல்களின் ஆழத்திற்கு ஏற்ப**
 - ஆழமான கிணறுகளுக்கு - ஆழ் கிணறு தொகுதி (Deep well kit) கொண்ட நீர்ப்பம்பியை தெரிவு செய்தல்.
 - ஆழம் குறைவான கிணறு - மைய நீக்கப் பம்பி
 - நீரோடை - “ராம்ப்” பம்பி
- **தேவைக்கு ஏற்ப**
 - வீட்டுத் தேவைக்கு - மூடப்பட்ட முடுக்கி (impeller) கொண்ட குறைந்தளவான கொள்ளளவுடைய மையநீக்கப் பம்பி
 - தொழில்நுட்பத் தேவைக்கு - திறந்த முடுக்கி உடைய கூடிய கொள்ளளவு கொண்ட மையநீக்கப்பம்பி (இடத்துக்கிடம் கொண்டு செல்ல முடியும். ஆறுகள், குளங்கள், நீர்நிலைகள், வில்லுகள் ஆகியவற்றிலிருந்து நீரைப்பம்ப முடியும்)
- கட்டடத்திற்கு அத்திவாரம் வெட்டும் போது ஊறும் நீரை அகற்றுதல்.
- கழிவுகள் கலந்த அசுத்த நீரை அகற்றுதல் தன்னியக்க
- நீர் பவுசருக்கு நீரை நிரப்புதல் மைய நீக்கப்
- இடத்துக்கிடம் சென்று விவசாயத் தேவைகளுக்கு } பம்பி
நீரைப் பெற்றுக் கொடுத்தல்
- நீர் பம்பியின் கொள்ளளவு
- பம்பப்படும் நீரின் தூய்மை
- உறிஞ்சல் நிரல் (6 மீற்றர் கொண்டது)
- நீரை உயர்த்தும் மொத்த நிரல் - மொத்த நிரலுக்கு ஏற்ப பொருத்தமாகத் தெரிவுசெய்ய வேண்டும்.
- உதிரிப்பாகங்கள் பெற்றுக்கொள்ளும் வசதி.
- நியாயமான விலை
- இடத்துக்கிடம் கொண்டு செல்வதா அல்லது நிலையாகப் பொருத்தப்படுவதா என்பது இடத்துக்கிடம் கொண்டு செல்வதாயின், எரிபொருள் தகன இயந்திரம் கொண்ட நீர்ப்பம்பி பொருத்தமானது.
- உத்தரவாதம் அளிக்கப்பட்டது.
- நீர்ப்பம்பியொன்றைப் பொருத்தும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள் தொடர்பாக பின்வரும்

விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடுக.

- நீர்முதலுக்கு மிக அருகில் நீர்ப்பம்பியைப் பொருத்துதல்.
 - பம்பியைப் பொருத்துவதற்குப் போதுமான இடவசதியைக் கொண்டிருப்பதுடன் காற்றோட்டம் கொண்ட அறையாக இருக்க வேண்டும்.
 - நீர்முதலை நோக்கி ஒரு பாகை (1⁰) சாய்வாக உறிஞ்சு குழாயை இணைத்தல்.
 - வெளியேற்றல் குழாயிற்கு எப்பொழுதும் வாய்ப்புப்பார்த்தல் வால்வு, படலை வால்வு என்பவற்றைப் பொருத்துதல். பொருத்தமான அழுக்கமானியைப் பொருத்துதல்.
 - உள்ளெடுக்கும், வெளியேற்றும் குழாய்களுடன் விரிவு மூட்டு (Expansion Joint) இணைப்பதன் மூலம் குழாய்களில் அதிர்வு, சத்தம் கடத்தப்படுவது தடுக்கப்படுகிறது.
 - தரம் கொண்ட பொருத்தமான மின்கம்பிகளைப் பயன்படுத்தல்.
 - நீர்ப்பம்பியைப் பராமரிக்கும்போது பின்வரும் விடயங்கள் குறித்து கவனம் செலுத்த வேண்டும்.
நாளாந்தம் • நீர்ப்பம்பியினது அதனுடன் தொடர்பான பகுதிகளிலும் நீர்க்கசிவு ஏற்படுகின்றதா என அவதானித்தல்
 - நீர்ப்பம்பியில் சத்தத்தை அவதானித்தல்
 - வோல்ற்றளவு, மின்னின் அளவை பரிசோதித்தல்.
 - வாராந்தம் • நீர்ப்பம்பியின் மோட்டரின் சத்தத்தைப் பரிசோதித்தல்
 - மாதாந்தம் • எல்லா மின் இணைப்புகளும் இறுக்கமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளனவா என பரிசோதித்தல்.
 - நீர்ப்பம்பியில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை இனங்கண்டு அதற்கு வழங்கப்படும் பரிகாரங்கள் பற்றி கலந்துரையாடுதல்.
பம்பியில் ஏற்படும் குறைபாடுகள்
 - பம்பி சில நிமிடங்களில் செயலிழந்து போதல்.
 - பம்பி செயற்பட்டாலும் அழுக்க அதிகரிப்பு ஏற்படுவதில்லை.
 - பம்பி செயற்பட்டாலும் கொள்ளளவு குறைவடைதல்
 - பம்பியில் அதிக இரைச்சல் தோன்றுதல்
- மேற்படி குறைபாடுகள் ஏற்படும் போது அதற்கான காரணங்களைக் கண்டறிந்து நிவர்த்திக்கும் முறைகளைக் கலந்துரையாடுதல்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- ஆழ்ங் கிணற்றுத் தொகுதி - Deep well kit
- பம்பியின் கொள்ளளவு - Capacity of the pump

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- வீட்டு நீர்ப்பம்பி வகைகள் சிலவற்றின் வரிப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- நீர் முதல்களுக்கு ஏற்ப நீர்ப்பம்பியைத் தெரிவுசெய்தல்.
- பயன்பாட்டுக்கு அமைய நீர்ப்பம்பிகளைத் தெரிவுசெய்தல்.
- நீர்ப்பம்பியைத் தெரிவுசெய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்
- நீர்ப்பம்பி பராமரிப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை இனங்கண்டு நிவர்த்தித்தல்.

தேர்ச்சி 13 : உயிர்முறைமைகளின் நீர்ப் பயன்பாட்டு வினைத்திறனை அதிகரிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 13.1: இலங்கையின் பாரம்பரிய நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பத்தை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 01

- கற்றற் பேறுகள் :**
- நீர்ப்பாசன முறைகளை அறிமுகப்படுத்தி அதன் முக்கியத்துவத்தை ஆய்ந்தறிவார்.
 - இலங்கையின் பாரம்பரிய நீர்ப்பாசன முறைமையை ஆராய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இலங்கையின் பண்டைய நீர்ப்பாசனத்துறையை உதாரணமாகக் கொண்டு பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளுங்கள்.
உதாரணம் : அனுராதபுர, பொலன்னறுவைக் காலங்களில் அமைக்கப்பட்ட பாரிய குளங்கள் பலநூறு வருடங்கள் கழிந்த பின்னும் இன்றும் அழியாமல் காணப்படுகின்றமை.
- கி.பி. முதலாம் நூற்றாண்டில் அமைக்கப்பட்ட கலிங்கநொட்டி போன்ற நீர்க்கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்பைக் கொண்ட பாரிய குளங்கள் காணப்படுகின்றமை.
- ஜய கங்கை / யோத கால்வாய் சிறப்பான ஒரு நிருமாணிப்பாகும்.
- குளங்களில் நீர் சேகரிக்கப்பட்டு நிலத்திற்குக் கீழான கால்வாய்கள் மூலம் பாரிய நீர்ப்பாசன முறையொன்று இலங்கையில் காணப்பட்டதாக வரலாறுகள் கூறுகின்றன.
- நீர்ப்பாசனத்தை அறிமுகப்படுத்தி அதன் முக்கியத்துவத்தை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் அளியுங்கள்.
 - மண்ணுக்கு அல்லது நிலத்திற்குக் கிடைக்கும் நீரின் அளவு போதுமானதாக அமையாதவிடத்து அம்மண்ணுக்கு நீர் வழங்கலை மேற்கொள்வதே நீர்ப்பாசனம் ஆகும்.

நீர்ப்பாசனத்தின் முக்கியத்துவம்

- பயிர்ச்செய்கையையும் தரைஅலங்கரிப்பையும் பேணுவதற்கு
- தரிசு நிலம் / எல்லை உற்பத்தி நிலங்களில் மீண்டும் பயிர்ச்செய்தல்
- நெல் போன்ற தானியப்பயிர்ச் செய்கையின்போது களைக்கட்டுப்பாட்டை மேற்கொள்ளல்.
- மண் இறுக்கமடைவதைத் தவிர்த்தல்.
- இலங்கையின் பாரம்பரிய நீர்ப்பாசன முறைமையின் விசேட இயல்புகளை இனங்காண்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- மண் - தாவரம் - விலங்கு - மனிதன் ஆகியவற்றை ஒன்றோடொன்று தொடர்புபடுத்தும் பல நீர்நிலைகளை உள்ளடக்கும் நிலைபேறான சூழல் தொகுதியே பாரம்பரிய நீர்ப்பாசனத் தொகுதி ஆகும் எனக் குறிப்பிடுக.
- நவீன நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளில் பயிர்களுக்குத் தேவையான நீர் பயிரின் வேர் மண்டலத் தொகுதிக்கு வழங்கப்படுகிறது. மாறாக பாரம்பரிய நீர்ப்பாசனத் தொகுதியில் முழுச்சூழற் தொகுதிக்கும் நீர் வழங்கப்படுகிறது. எனவே இத்தொகுதி உறுதியாகவும் பேண்தகுநிலையில் இன்றும் காணப்படுகின்றது.
- இப்பேண்தகுநிலையைப் பேணுவதற்கு, சூழல் நேயமான வகையில், அமைக்கப்பட்டுள்ள பௌதிக அமைப்புக்களும் (குளம், அணைக்கட்டு, நீர்முறிப்பு, குளத்தொகுதிகள் போன்றவையும்) பொதுமக்களின் பண்பாட்டு, சமூக நடத்தைகளும் முக்கியமானவையாக அமைந்தன.
- குறித்த தொகுதியொன்றில் நீரை அதிகளவில் சுழற்சியடையச் செய்வதன் மூலமாக நீரை அக்குறிப்பிட்ட சூழற்றொகுதியில் பேணுவைக்க முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.
- பண்டுதொட்டு இலங்கையர்களுக்கு, நீர்ப்பாசன முறைமைகளின் தேவை ஏற்பட்டமைக்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
 - மக்களின் பிரதான சீவனோபாயம் விவசாயமாகக் காணப்பட்டமை. (நெற்செய்கை)
 - விவசாய நடவடிக்கைகளுக்காகவும் நாளாந்த தேவைகளுக்காகவும் நீரைப் பெறல்.

- மக்கள் உலர்வலயத்திலேயே அதிகளவில் வாழ்ந்தமையும் அங்கு வருடத்தின் ஒரு காலப்பகுதியில் மாத்திரமே மழை கிடைத்தமையும் அம்மழை போதியதாக அமையாமையும்.
- இலங்கையின் வடக்குப் பிரதேசம் அவ்வப்போது வறட்சி நிலைமைகளுக்கு ஆளாகின்றமை.
- வட பிரதேசத்தில் மலைகள் இல்லையாகையால் மேற்காவுகை மழை உரிய காலத்தில் கிடைக்காமை.
- மக்கள் தொகை அதிகரிப்போடு, பயிர்செய் மேற்கொள்ளப்படும் நிலம் விரிவுபடுத்தப்பட்டமை.
- மணலும் பரலும் அடங்கியுள்ள மண்ணாகையால், நீர் பொசிந்து செல்வதால் மண்ணில் ஈரலிப்பு தேங்கியிராமை.
- எனவே, பருவக்காற்று மழை மூலம் கிடைக்கும் நீரைப் பயன்படுத்துவது நோக்கமாக அமைந்தமை.
 - ஈரவலயத்துக்கு அண்மையாக குறிப்பான இடங்களில் நீரைச் சேகரித்தல்
 - உலர் வலயத்தில் குளங்கள் அமைத்தல்
- இலங்கையின் பண்டைய நீர்ப்பாசன முறைமையின் வளர்ச்சி தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
 - நதிகளை அண்டிய பிரதேசங்களில் குடியேற்றங்களை ஆரம்பித்த மனிதன், பிற்காலத்தில் சனத்தொகை அதிகரித்தமையால் தனது குடியேற்றங்களைத் தூர இடங்கள் வரை பரவலாக்கியமை.
 - பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்காகவும் நாளாந்தத் தேவைகளுக்காகவும் நீரை அள்ளுவதற்காக / பெறுவதற்காக பாத்திரங்களைப் பயன்படுத்திச், சிறிய கால்வாய்களை அமைத்தல் போன்ற வெவ்வேறு முறைகளைக் கையாண்டுபார்த்து வெவ்வேறு நீர்ப்பாசன நிருமாணிப்புகளை உருவாக்கியமையை உதாரணங்கள் மூலம் எடுத்துக்காட்டுக.
 - சிறிய கிராமக் குளங்கள், நடுத்தர அளவுடைய குளங்கள், பாரிய குளங்கள், நீர் முறிப்புகள், அணைக்கட்டுகள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய தொகுதிகளை உருவாக்கியமை குறித்துக் கலந்துரையாடுக.

உதாரணம் : பயிர்ச்செய்கைக்காக நீரைச் சேகரித்தல் - குளங்கள்
அந்நீரைப் பயிர்செய் நிலங்களுக்குக் கொண்டு செல்லல் - கால்வாய், வாய்க்கால்
 - அவ்வமைப்புக்களை நிருமாணிப்பதற்காக தம்வசமிருந்த உபகரணங்களையும், நிலத்தோற்றம் பற்றிய அறிவு, காணி அளத்தல், சமவுயரக் கோடுகளைக் குறித்தல் போன்றவை பற்றிய அறிவு ஆகியவற்றையும் பயன்படுத்தியுள்ளமை பற்றி விளக்குக.
- நீர்ப்பாசன முறைமையின் வெவ்வேறு அமைப்புக்களில் பொதிந்துள்ள தொழினுட்பப் பின்னணி தொடர்பான அறிவைத் திரட்ட வழிப்படுத்துங்கள். இதற்காக:
 - பகுதிகளுக்குப் பெயரிடப்பட்ட படமொன்றின் துணையுடன் குளத்தின் பகுதிகளையும் அப்பகுதிகளின் தொழில்களையும் பற்றிய தகவல்களைத் தேடியறியுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
 - குளம்
இது வானத்திலிருந்து பொழியும் நீரை நிலத்தில் சேமித்து வைத்திருக்கும் அருமையானதொரு நிருமாணிப்பாகும். அத்தோடு, வளிமண்டல ஈரப்பதனையும், நிலநீர்மட்டத்தையும் நன்கு பேணுவதற்கும் தேவைப்படும்போது நீரைப் பயன்படுத்துவதற்கும் துணையாகும் ஓர் அமைப்புமாகும்.
 - குளத்தின் பகுதிகள்
 - குளக்கட்டு :
 - குளக்கட்டின் தொழில்களையும் அதனை அமைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தொழினுட்பத்தையும் பற்றிய தகவல்களைத் திரட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

உதாரணம் :

 - குளக்கரையைச் சூழ மண் இட்டு, அதன்மீது முதலில் ஆட்டு மந்தையை ஓட்டிச் செல்லல். (தற்காலத்திலும் அணைக்கட்டுகள் அமைக்கும் போது “ஆட்டுக்கால் டோசர்” (Goat feet dozer) பயன்படுத்தப்படுகின்றது)

- பின்னர் அதன்மீது மாட்டு மந்தையை ஓட்டிச் செல்லல். பின்னர் யானைகளைக் கொண்டு மிதிக்கச் செய்தல்.
- இவ்வாறாக ஓர் அடி உயரமான மண்படை ஓர் அங்குல உயரத்தை அடையும் வரை அமத்தப்பட்டதாக வரலாற்றில் பதிவாகியுள்ளது.
- குளக்கட்டை அமைக்கும்போது, நிலத்தில் இயல்பாக அமைந்துள்ள பாறை தொடர்பாகவும் கவனஞ் செலுத்தப்பட்டது.
- கலிங்கத் தொட்டி :
 - எமது நாட்டு நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பத்தின் மிகச் சிறந்த ஆக்கமாகிய இது குளத்தின் மிகையான நீர்க்கொள்ளவு காரணமாக குளக்கட்டினால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கத்தைக் குறைப்பதற்காக நிருமாணிக்கப்பட்ட ஓர் அமைப்பாகும்.
 - கலிங்கத் தொட்டி நிருமாணிப்பு தொடர்பான விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- அலை தாங்கி :
 - அனைக்கட்டு அரிப்புக்கு உள்ளாவதைத் தவிர்த்தல் இதன் தொழிலாகும். இதற்காக கற்கள் பரப்பப்பட்டுள்ளன போன்ற விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- மடை :
 - மேல் மடை
 - கீழ் மடை

குளத்தில் தேக்கப்பட்டுள்ள நீரைக் கட்டுப்பாட்டுடன் பயிர்செய்நிலத்துக்கு அனுப்புவதற்காக இவை அமைக்கப்பட்டுள்ளன
- நீர்மட்டக் கல் :
 - நீர்மட்டத்தை அளப்பதற்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- குள அடிவாரம் / உயர் வரம்பு :
 - இவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் பின்னணித் தொழினுட்பத்தையும் பற்றிய விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.

உதாரணம் : குளத்தினுள் அடையல் சென்றடைவதைத் தடுத்தல்
- குளத்தொகுதி / விழுதொடர்த் குளத்தொகுதி (Cascade system)

குளத்தொகுதியை அறிமுகஞ்செய்து அதிலடங்கியுள்ள தொழினுட்பத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

 - உலர் வலய நிலத்தோற்றத்தில் நீர்ப் போசிப்புப் பிரதேசமொன்றில், படிமுறை ஒழுங்குப்படி அமைக்கப்பட்டுள்ள நீர்த்தேக்கங்களின் தொடரே விழுதொடர் குளத்தொகுதி எனப்படுகிறது.
 - இத்தொகுதியில், ஒரு குளத்திலிருந்து மேற்செல்லும் நீர் அதற்குக் கீழாக அமைந்துள்ள நீர்நிலையில் தேக்கி வைக்கப்படும். அது இரண்டாவது குளத்தின் போசிப்புப் பிரதேசமாகும். குளத்தினால் பயிர்செய்நிலங்களுக்கு விநியோகிக்கப்படும் நீரை மீண்டும் அடுத்த குளத்தைச் சென்றடையச் செய்வதால் நீரிலிருந்து உச்ச பயன் பெறப்படும்.

குளத்தொகுதியில் உள்ள சிறிய குளங்களால் அடையல் தேக்கி வைக்கப்படுவதால், தாய்க் குளத்தில் அடையல் சேர்வது தவிர்க்கப்படும். பாரிய குளங்களை அமைப்பதற்கான போதிய நிலவசதி இல்லாத சந்தர்ப்பங்களில் இம்முறை முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.
- கால்வாய்கள் தொடர்பான தொழினுட்பம் பற்றிய தகவல்களைத் திரட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
 - உலர்வலய நிலத்தில் காணப்படும் சாய்வின்படி, கால்வாய்கள் அமைப்பதற்குப் பொருத்தமான நிலத்தோற்ற வேறுபாடு இங்கு துணையாகக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.
 - கால்வாய் அமைப்பின்போது, சிறிதளவு சாய்வின் (இறக்கத்தின்) வழியே நீண்ட தூரத்துக்கு நீரைக்கொண்டு செல்லல்.

உதாரணம்: கலாவாயிலிருந்து யோத கால்வாயின் வழியே ஒரு கிலோ மீற்றருக்கு95 மில்லிமீற்றர் சாய்வின் வழியே நீரைக் கொண்டு செல்லல். இக்கால்வாய் ஏறத்தாழ 77 கிலோமீற்றர் (54மைல்) நீளமுடையது.

- கால்வாயில் நீர் நிரம்பியவுடன் மேலதிக நீரை வெளியேற்றுவதற்காக, கருங்கல்லினால் செய்யப்பட்ட மேவுமடை அமைத்தல்
- நிலத் தோற்றத்துக்கு அமைய நீண்ட கால்வாய்கள் அமைத்தல்
- நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்களை அமைக்கும்போது நிலத்தோற்ற அமைப்பு, நீரை உறிஞ்சும் தன்மை, கால்வாய்களை உறுதியாய்ப் பேணல், வெள்ளப்பெருக்கு, மண்ணரிப்பு போன்றவற்றைச் சகிக்கத்தக்கவாறு அமைத்தல் போன்ற விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்தப்பட்டுள்ளது.
- சுரங்கவழி நீர்த்தொழினுட்பம்
 - தரைக்கீழ்க் குழாய்கள் மூலம் குளங்களுக்கும் வாவிசுக்கும் நீரை வழங்குதல்
உதாரணம்: திசா வாவிசிலிருந்து, ரன்மசு பூங்காவுக்கு, சோடிக்குளத்துக்கு (குட்டம் பொக்குண) நீரைக் கொண்டு செல்லல்.
இது ஒரு நிலக்கீழ் நீர்ப்பாய்ச்சல் முறையாகும்.
- நீர்முறிப்பு (Anicut)
 - இது, பாய்ந்து செல்லும் நீரை மறிக்கும் இடமாகும். ஆறானது வளைத்து நெளித்து பாய்கின்றமையால், நீர்ப்பிரவாகத்தின் வேகம் குறைவான இடங்களில் கற்கள் பரவி, நீர்முறிப்புக்கள் அமைக்கப்பட்டு, அவ்விடங்களில் நீர்மட்டத்தை உயரச் செய்து வேறு பிரதேசங்களுக்கு நீர் திருப்பியனுப்பப்பட்டுள்ளது.
உதாரணம் : எலகரக் கால்வாய் அணைக்கட்டு
 - அணைக்கட்டு
 - நீர்த்தேவை உயர்வாக உள்ளபோது அதனை ஈடுசெய்வதற்காக ஆற்றங்கரைகளுக்குக் குறுக்காக மதில் / அணை கட்டுதல். அணை கட்டுவதற்காகப் பாரிய அரிமரக் குற்றிகள், மரக்கட்டை போன்றவை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. நீர் மிகையாகக் காணப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் அது மெதுவாக பாய்ந்து செல்ல வகைசெய்வதற்காக, அணைக்கட்டின் (மதிலின்) இரு அந்தங்களில் வசதி செய்யப்பட்டிருத்தல்.
உதாரணம்: கலாவாவி அணைக்கட்டு 3.5 மைல் (5.0 km), உயரம் : 35-60 அடி (11-18 m)
யோத கால்வாய் அணைக்கட்டு உலகில் மூன்றாம் இடத்தைப் பெறுகின்றது.
அணைக்கட்டின் உச்சியில் அதன் அகலம் 300 அடி (92 m)

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நீர்முறிப்பு - Anicut
- அணைக்கட்டு - Dam
- விழுதொடர் முறைமை - Cascade system
- இடவிளக்கவியல் - Topography
- வளங்குன்றிய - Marginal

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- குளத்தின் பாகங்கள் குறிக்கப்பட்ட வரிப்படம்
- விழுதொடர் முறைமையின் வரிப்படம்
- இலங்கையிலுள்ள குளங்கள் குறிக்கப்பட்ட தேசப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- நீர்ப்பாசனம் அறிமுகமும் முக்கியத்துவமும்
- பண்டைய நீர்ப்பாசனத் தொகுதியின் இயல்புகளும் வளர்ச்சியும் அவசியமும்
- குளங்கள் மற்றும் குள முறைமைகள் தொடர்பான தொழினுட்பம்
- அணைக்கட்டு, நீர்முறிப்பு தொடர்பான தொழினுட்பம்

தேர்ச்சி மட்டம் 13.2 : பயிரின் நீர்த்தேவையைக் கணிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறு : • பயிரொன்றுக்குரிய நீர்த்தேவையைக் கணிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பயிரின் தேவைக்கேற்ப, நீர் வழங்குவதன் மூலம் நீர் எனும் அரிய வளம் வீண்விரயமாவதைத் தவிர்த்துக்கொள்ளலாம். இதற்காக, பயிரின் நீர்த்தேவையைக் கணித்து, நீர் வழங்குவது மிகப் பொருத்தமானது எனும் விடயம் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- “பயிரின் நீர்த்தேவை” என்பதை விளக்குக.
 - பயிரின் நீர்த்தேவை என்பது, அப்பயிரின் சாதாரண வளர்ச்சிக்கும் அப்பயிரிலிருந்து சாதாரண விளைச்சலைப் பெறுவதற்குமாக, குறித்த காலப்பகுதியின் வழங்கவேண்டிய நீரின் அளவு ஆகும்.
- இந்நீர் பயிருக்கு கிடைக்கும் விதத்தைப் பின்வருமாறு, கலந்துரையாடல் மூலம் எடுத்துக்காட்டுக.
 - மழைவீழ்ச்சி
 - பாசனநீர்
 - நிலக்கீழ்நீரின் மயிர்த்துளை எழுச்சி (Capillary rise)
 - மேற்படி மூன்று வழிகளிலும்
- பயிருக்குப் பிரதானமாக
 - ஆவியாதல்
 - ஆவியுயிர்ப்பு
 - அனுசேபத் தொழிற்பாடுகள்ஆகியவற்றுக்கு நீர் தேவை என்பதை மாணவர்க்கு விளக்குங்கள்
- மேற்படி தேவை, ஒட்டுமொத்தமாக, “நுகர்வு நீர்ப் பயன்பாடு” எனப்படுகின்றது என்பதை விளக்குங்கள்.
 - ஆவியாதல் + ஆவியுயிர்ப்பு + அனுசேபத் தொழிற்பாடுகள் = நுகர்வு நீர்ப்பயன்பாடு
- பொதுவாக, தாவரத்தினால் அகத்துறிஞ்சப்படும் மொத்த நீரின் மிகச் சிறிய அளவு (1% இலும் குறைவான பெறுமானம்) மாத்திரமே அனுசேபத் தொழிற்பாடுகளுக்காகப் பயன்படுகின்றமையால், ஆவியாதலாவி யுயிர்ப்பின் அளவே நடைமுறையில், நுகர்வு நீரின் அளவாகப் கொள்ளப்படுகின்றது என்பதை வலியுறுத்துக.
- இதன்படி, பயிரின் நீர்த்தேவை மீது, பிரதானமாகச் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணி, ஆவியாதலாவி யுயிர்ப்பாகும் என்பதையும், பயிரின் நீர்த்தேவையைக் கணிப்பதற்காக, ஆவியாதலாவி யுயிர்ப்புப் பெறுமானத்தைக் கணிப்பது அவசியம் என்பதையும் விளக்குக.
- பயிரின் ஆவியாதலாவி யுயிர்ப்பு மீது பல்வேறு காரணிகள் பங்களிப்புச் செய்யும் என்பதை விளக்குக.
 - பயிர்க் காரணிகள் : பயிர்ப்பேதம், வளர்ச்சிப்பருவம்
பயிர், களத்தில் இருக்கும் கால அளவு
தாவரக் குடித்தொகை, பயிர்ச்செய்கைப் போகம்
 - மண் காரணிகள் : மண் இழையமைப்பு, கட்டமைப்பு, மண் ஆழம்,
தரைத்தோற்றம்
 - வானிலைக் காரணிகள் : வெப்பநிலை, சாரீர்ப்பதன், காற்றின் வேகம்
 - பயிராக்கவியற் காரணிகள் : நிலம் பண்படுத்தல், களைகட்டல், பசுனையிடல்
- பயிரின் நீர்த்தேவையைக் கணிப்பதற்காக, பயிரின் அந்தந்த வளர்ச்சிப் பருவத்தில் ஆவியாதலாவி யுயிர்ப்புக்குத் தேவையான நீரின் அளவைத் துணிதல் வேண்டும் என்பதையும் அதனைப் பின்வருமாறு செய்யலாம் என்பதையும் வலியுறுத்துக.

- பயிரின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் : • நாற்றுப் பருவம்
 - வளர்ச்சிப் பருவம்
 - பூக்கும் பருவம்
 - முதிரும் பருவம்
- பயிரின் நீர்த்தேவை (நாளொன்றுக்கு மில்லி மீற்றர்) = பயிரின் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு (நாளொன்றுக்கு மில்லிமீற்றர்)
- பயிரின் ஆவியாதலைக் கணிப்பதற்கு அப்பயிர் செய்கை பண்ணப்படும் பிரதேசத்தின் சிபார்சு மாட்டேற்று ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு (ETo) இனைக் கணிக்க வேண்டும். இதற்கொள ஆவியாதல்மானியின் ஆவியாதலைப் (Ep) பயன்படுத்தலாம்.

$$ET_o = E_p \times E_p$$

K எனப்படுவது ஆவியாதல்மானியின் குணமாகும்.

வானிலைத் தரவுகள் உள்ளவிடத்து மென்மான், மென்மானி, மென்பியன் போன்ற சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி நுஷு இனை கணித்துக் கொள்ளலாம்.

- பயிரின் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்புக்கும் சிபார்சு/மாற்றேற்று ஆவியாதலாவியுயிர்ப்புக்கும் இடையிலான தொடர்பு பின்வருமாறு

பயிரின் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு =	மாட்டேற்று ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு ×	பயிர்க்குணகம்
ET _{crop}	= ETo	× Kc

மாட்டேற்று ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு (ETo) -Reference Evapotranspiration) (1.12 மீற்றர் உயரமுடையதாகக் கருதப்படும், மீற்றருக்கு ஒரு செக்கன் நிலையான மேற்பரப்புத் தடை கொண்ட, 0.23 அல்பீடோ (Albedo) கொண்ட சீரான உயரமுடைய, உயிர்ப்பான வளர்ச்சியுள்ள, நன்கு நீர்ப்பாசனம் செய்யப்பட்ட, நிலத்தைப் பூரணமாக மூடியுள்ள நன்கு பரந்த, பசும்புல் மேற்பரப்பொன்றில் நிகழும் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்புக்கு அண்ணளவாகச் சமமான, கற்பனையான பசும் பயிரொன்றினால் ஒரு குறித்த நேரத்துள் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்புக்குள்ளாகும் நீரின் அளவு)

அல்பீடோ (Albedo) - யாதேனும் பொருளினால் எந்த அளவு சூரிய ஒளி தெறிக்கச் செய்யப்படுகின்றது என்பதையே இது குறிக்கின்றது.

Kc -பயிர்க்குணம்

மண்ணின் ஈரலிப்பானது, பயிரின் உயரம், பயிரின் வளர்ச்சிப் பருவம், காற்றின் வேகம் ஆகிய காரணிகள் மீது தங்கியுள்ளது. Kc பெறுமானமானது, குறித்த பயிர், அப்பயிரின் வளர்ச்சிப்பருவம் ஆகியவற்றுக்கு ஏற்பவும் வேறுபடும். (கணித்தறிந்து தயாரிக்க நியமமான Kc பெறுமான அட்டவணைகள் உண்டு)

- இதற்கமைய, அந்தந்தப் பயிரின் வளர்ச்சிப் பருவங்களில், ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பை (ET_{crop}) வெவ்வேறாகக் கணித்து இறுதியில் பயிரின் மொத்த கால வரையறையுள் நிகழும் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பின் அளவைக் கணித்தறியலாம் என விளக்குக.
- பின்வரும் உதாரணத்தின்படி அந்தந்தப் பயிருக்குரிய ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பைக் கணித்து, பயிரின் நீர்த்தேவையைக் கணிக்கலாம்.

உதாரணம்: சோளப்பயிருக்காக, அந்தந்த வளர்ச்சிப் பருவத்தில் Kc பெறுமானங்களும், அந்தந்த வளர்ச்சிப்பருவத்தின் கால அளவும் (நீளமும்) கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. பயிரினது அந்தந்த வளர்ச்சிப் பருவத்திற்குரிய ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பைக் கணிக்குக. (பயிரின் ஒவ்வொரு வளர்ச்சிப் பருவத்திலுமான ஆவியாதல் முறையே 8.9, 9.4, 8.8, 8 ஆகும்.

	நாட்கள்	பயிர்க்குணகம்
நாற்றுப்பருவம்	20	0.5
வளர்ச்சிப்பருவம்	35	0.8
பூக்கும் பருவம்	39	1.2
முதிர்ச்சிப்பருவம்	28	0.9

- பயிரின் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு $ET_{crop} = E_{To} \times K_c$
 - நாற்றுப்பருவம் = $ET_{crop} = 8.9 \times 0.5 = 4.45 \text{ mm/day}$
 - பருவத்துக்குரிய (20 நாள்) மொத்த ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு = $4.45 \times 20 = 89.0 \text{ mm}$
 - வளர்ச்சிப் பருவம் = $ET_{crop} = 9.4 \times 0.8 = 7.52 \text{ mm/day}$
பருவத்துக்குரிய (35நாள்) மொத்த ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு = $7.52 \times 35 = 263.2 \text{ mm}$
 - பூக்கும்பருவம் $ET_{crop} = 8.8 \times 1.2 = 10.56 \text{ mm/day}$
பருவத்துக்குரிய (39நாள்) மொத்த ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு = $10.56 \times 39 = 411.84 \text{ mm}$
 - முதிர்ச்சிப்பருவம் $ET_{crop} = 7.6 \times 0.9 = 6.84 \text{ mm/day}$
பருவத்துக்குரிய (28நாள்) மொத்த ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு = $6.84 \times 28 = 191.52 \text{ mm}$
- பயிருக்குரிய மொத்த ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு = $89 + 263.2 + 411.84 + 191.52 = 955.56 \text{ mm}$
- இப்பெறுமானம், நுகர்வு நீர்ப்பயன்பாடு அதாவது பயிரின் நீர்த்தேவை ஆகும்.
- பயிரின் மிக உயிர்ப்பான பருவமாகிய பூக்கும் பருவத்துக்காகவோ, அப்பயிரின் நீர்த்தேவையைக் கணித்தல் வேண்டும். இவ்வாறாகக் கணித்துப் பெறும் பெறுமானம் ஏனைய பருவங்களில் வேறுபடுகின்றமையால் அதனை முகாமை செய்தல் வேண்டும்.
- பயிரின் நீர்த்தேவையைக் கணிக்கும் போது, நுகர்வு நீர்த்தேவைக்கு மேலதிகமாக
 - நீர்ப்பாசனத்தின்போது வீண் விரயமாகும் நீரின் அளவு
 - நீரை மண்ணில் இட்ட பின்னர், வீண்விரயமாகும் நீரின் அளவு (Percolation seepage, runoff - கீழ்வடிதல், நிலநீர்ப்பொசிவு, ஓடிவழிதல்)
 - பயிரைச் செய்கை பண்ணும்போது விசேட தேவைகள் (நிலம்பண்படுத்தல், நாற்றுநடுதல்) தொடர்பாகவும் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும்.
- அதற்கமைய பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக கவனஞ் செலுத்துவது முக்கியமானது என வலியுறுத்துக.

$$WR = C_u + AL + SP$$

WR = நீர்ப்பாசனத் தேவை

C_u = நுகர்வு நீர்ப்பயன்பாடு

AL = நீர்ப்பாய்ச்சலின்போது நிகழும் இழப்பு

SP = நிலம் பண்படுத்தல் போன்ற விசேட தேவைகளுக்குத் தேவையான நீர்

WR என்பது சிறந்த விளைச்சலுக்காகப் பயிருக்குத் தேவையான நீர்க்கேள்வியைக் குறிக்கின்றது.

இந்த நீர்க்கேள்வியை வழங்குவதற்கான நீர், மழைவீழ்ச்சி நீர், நிலக்கீழ் நீர், நீர்ப்பாசன நீர் ஆகியவற்றின் மூலம் பெறப்படுகின்றது.

$$WR = ER + S + IR$$

ER = பலித மழைவீழ்ச்சி = பயிரின் நுகர்வு நீர்ப்பயன்பாட்டுக்காக மழைவீழ்ச்சி பங்களிக்கும் அளவு

(மழை வீழ்ச்சியின் ஒரு பகுதி, மேற்பரப்பில் ஓடிவழிவதன் மூலமும் வேர்த்தொகுதி வலயத்துக்கு அப்பால் கீழ் வடிந்து நிலக்கீழ் நீராகவும், நிலத்தில் விழ முன்னர் இடைமுறிப்பில் தேங்கி ஆவியாதல் மூலமும் வெளியேறுகின்றது. இப்பகுதி தவிர்ந்த, மண்ணில், தாவரத்தின் வேர்த்தொகுதி வலயத்தில் தேங்கி, பயிரின் நுகர்வு நீராகப் பயன்படுவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் நீரின் அளவே, பலித மழைவீழ்ச்சி ஆகும்.)

S = நிலக்கீழ் நீரிலிருந்து கிடைக்கும் நீரின் அளவு

IR = நீர்ப்பாசன நீர்த்தேவை

- இதற்கமைய நீர்ப்பாசன நீரின் அளவைப் பின்வரும் சமன்பாட்டைக்கொண்டு கணிக்கலாம்.

$$IR = WR - (ER+S)$$

$$IR = (Cu + AL + SP) - (ER+S)$$

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு - evapotranspiration
- பயிரின் நீர்த்தேவை - crop water requirement
- பவித மழைவீழ்ச்சி - effective rainfall
- நுகர்வு நீர்ப் பயன்பாடு - consumptive use of water
- பாசன நீர்த்தேவை - irrigation requirement

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- பல்வேறு பயிர்களுக்கான பயிர்க்குணகப் பெறுமானங்கள் கொண்ட அட்டவணை
- பயிர்க்குணகத்துக்கமைய பயிரின் வாழ்க்கைக் காலத்தை வகுத்துக் காட்டும் வரைபு.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- பயிரின் நீர்த்தேவை அறிமுகம்
- பயிரின் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பைக் கணித்தல்
- பயிரின் நீர்ப்பாசன நீர்த்தேவையைக் கணித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 13.3 : பாசன நீர்த்தேவையைக் கணிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள்** :
- தேறிய மற்றும் மொத்த பாசனநீர்த் தேவையை விளக்குவார்.
 - தேறிய மற்றும் மொத்த பாசனநீர்த் தேவைகளை வரையறுப்பார்.
 - தேறிய மற்றும் மொத்த பாசனநீர்த் தேவையைக் கணிப்பதற்குத் தேவையான சமன்பாடுகளைக் கட்டியெழுப்புவார்.
 - பயிர்செய் நிலத்தில் தேறிய, மொத்த பாசனநீர்த் தேவையைக் கணிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பயிர்செய் நிலத்திற்கு வழங்கப்படும் நீரின் உச்சப் பயன்பாட்டின் முக்கியத்துவத்தை மாணவர்களிடம் கேட்டறிந்து பாடத்தை ஆரம்பிக்குக.
- நீர்ப்பாசனத்தின் தேவை பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
ஆவியாதல், ஆவியுயிர்ப்பு, கீழ்வடிதல் ஆகிய செயன்முறைகளின் காரணமாக மண்ணீர் மண்ணில் இருந்து அகற்றப்படும். இதனால் பயிர்கள் நீர்ப்பற்றாக்குறையை எதிர்நோக்குதல், மண்தடை அதிகரித்து வேர்களின் வளர்ச்சி குறைவடைதல் போன்ற உவப்பற்ற விளைவுகள் ஏற்படும். இவ்வாறான விளைவுகளைத் தடுப்பதற்கு மழைவீழ்ச்சிக்கு மேலதிகமாக செயற்கையான முறையில் பயிர்நிலத்திற்கு நீர் வழங்க வேண்டும். இது நீர்ப்பாசனம் எனப்படும்.
- பின்வரும் இரண்டு முறைகளில் வயலுக்கு பாய்ச்சப்பட வேண்டிய நீரினை பின்வரும் இரண்டு முறைகளில் காட்டலாம்.
 - தேறிய பாசனநீர்த்தேவை
 - மொத்த பாசனநீர்த்தேவை
- தேறிய பாசனநீர்த் தேவையை வரையறுப்பார்.
கருதப்படும் ஒரு நிலையில் இருந்து யாதேனும் மண்ணை களக் கொள்ளளவு நிலையை அடையச் செய்வதற்காக வழங்கவேண்டிய நீரின் அளவை ஓர் உயர் அளவாகக் கூறுதல்.
- தேறிய பாசனநீர்த் தேவையை பின்வரும் சமன்பாடு மூலம் கணிக்க முடியும் எனச் சுட்டிக்காட்டுக.

$$1) I_n = \frac{(FC_w - W_{pw} \times \rho \times d)}{100}$$

I_n - தேறிய பாசனநீர்த் தேவை (cm களில்)

FC_w - களக்கொள்ளளவில் உள்ளபோது நீரின் சதவீதம் (நிறைமான நீர்விகிதமாக)

W_{pw} - நீர்ப்பாசனம் செய்யப்படும்போது மண்ணில் உள்ள நிறைமான(Gravimetric) நீரின் அளவு (விகித அடிப்படையில்)

வாடல் குணகத்திற்கு முன்பு மீண்டும் நீர்ப்பாசனம் செய்வதனால் மண் காணப்படும் தற்போதைய நிலையின் நீர்ச் சதவீதமே இங்கு குறிப்பிடப்படும்.

ρ - மண்ணின் தோற்ற அடர்த்தி (அலகு தொடர்பான பிரச்சினையைத் தவிர்த்துக் கொள்வதற்கு தோற்ற தன்னீர்ப்பு பயன்படுத்தப்படும்)

d - வேர் வலய ஆழம்

$$2) \boxed{I_n = (FC_v - W_{pv}) \times d \times D}$$

$$\boxed{I_n = (FC_v - WP_w) \times d \times D}$$

FC_v - களக்கொள்ளளவின் போது (Volumetric) கனமான நீர் (விகிதமாக)

W_{pv} - வாடல் குணகத்தின் போது கனமான நீர் (விகிதமாக)

D - குறைபாடு (விகிதமாக)

WP_w - வாடல் குணகத்தின் போது நிறைமான நீர் (விகிதமாக)

F_{cw} - களக்கொள்ளவின் நிறைமான நீர் (விகிதமாக)

- “மொத்த பாசனநீர்த் தேவை” என்பதற்கான வரைவிலக்கணம் ஒன்றைக் கட்டியெழுப்புங்கள். நீர்ப்பாச வினைத்திறன் 100% ஆக இல்லையாதலால் தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவையைவிட மேலதிகமாக நீரினைக் களத்திற்கு (பயிர்நிலத்திற்கு) வழங்க வேண்டும். இவ்வாறு வழங்கப்படவேண்டிய மொத்த நீரின் அளவு மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவையாகக் கருதப்படும்.
- வரைவிலக்கணத்தின் அடிப்படையில் மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவையைக் கணிப்பதற்குச் சமன்பாடு ஒன்றைக் கட்டியெழுப்புமாறு மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தல்களை வழங்குங்கள்.

$$\text{மொத்த பாசனநீர்த் தேவை} = \text{தேறிய பாசனநீர்த் தேவை} + \text{இழந்த மொத்த நீரின் அளவு}$$

- பின்வரும் சமன்பாடு மூலமும் மொத்த நீர்ப்பாசனத்தேவையைக் கணித்துக் கொள்ள முடியும் என மாணவர்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுங்கள்.

$$\text{மொத்த பாசனநீர்த் தேவை} = \frac{\text{தேறிய பாசனநீர்த் தேவை}}{\text{பாசனநீர் வினைத்திறன்}}$$

- வெவ்வேறு பயிர்களுக்காக, மொத்த மற்றும் தேறிய பாசனநீர்த் தேவைகளைக் கணிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

உதாரணம் :

1. ஒரு குறித்த பயிரின் நீர்த்தேவை 6.4 cm ஆகும். நீர் வினைத்திறன் 80% எனின். களத்தின் (பயிர்நிலக்கின்) மொத்த பாசனநீர்த் தேவையைப் பின்வருமாறு கணிக்க.

$$= \frac{6.4 \text{ cm}}{0.8} = 8 \text{ cm}$$

2. கத்தரி செய்கை பண்ணப்பட்ட நிலத்தில், களக்கொள்ளவில் உள்ள மண்ணின் நீர்ச் சதவீதம் 25% ஆகும். இதன் வேர்த்தொகுதி வலயத்தின் ஆழம் 100 cm உம் மண்ணின் தோற்ற அடர்த்தி 1.5g cm³ உம் ஆகும். மண்ணின் வாடல் குணகம் 5% ஆகும். 50% குறைபாட்டு மட்டத்தின்போது நீர்ப்பாசனம் செய்யப்படவேண்டுமாயின் அம்மண்ணின் தேறிய நீர்த் தேவையைக் கணிக்க.

$$= \frac{(25 - 5) \times 50 \times 1.5 \times 100}{100 \times 100}$$

$$= 15 \text{ cm}$$

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நிறைமான நீர் - Gravimetric water
- கனமான நீர் - Volumetric water

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- நீர்ப்பாசனத் தேவையை விவரித்தல்.
- தேறிய மற்றும் மொத்த நீர்ப்பாசனத்தேவை என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்.
- தேறிய மற்றும் மொத்த நீர்ப்பாசனத்தேவையைக் கணிப்பதற்கு உரிய சமன்பாடுகளை முன்வைத்தல்.
- தேறிய மற்றும் மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவையைக் கணித்தல்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள் :
- நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
 - நீர்ப்பாசன வினைத்திறனைக் காண்பதற்கான பல்வேறு கணித்தல்களை சமன்பாடுகள் மூலம் செய்வார்.
 - தெரிவுசெய்யப்பட்ட இடங்கள் சிலவற்றுக்கு நீரைக் கொண்டு செல்வதற்கான வினைத்திறனைக் கணிப்பார்.
 - நீர் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பயிர்செய் நிலத்தில் நீர் இழப்பு ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி மாணவர்களிடம் கேட்டறிந்து நீர் இழப்பைக் குறைத்துக்கொள்வதன் முக்கியத்துவத்தை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடுக.
- “நீர்ப்பாசன வினைத்திறன்” என்பதற்கு மாணவர்களைக் கொண்டு வரைவிலக்கணம் ஒன்றை உருவாக்கிக் கொள்க.
- பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் நீர் வினைத்திறனைப் பின்வரும் முறையில் கணிக்கலாம் எனக் கலந்துரையாடுங்கள்.

(1) நீர் கொண்டு செல்லல் வினைத்திறன்.

- நீர்முதலிலிருந்து வெளியேறிய நீரின் எத்தனை சதவீதம் பயிர்செய் நிலத்திற்கு (களத்திற்கு) கிடைத்தது என்பதையே இது குறிக்கின்றது.

$$\text{நீர் கொண்டு செல்லல் வினைத்திறன்} = \frac{\text{களத்திற்குக் கிடைத்த நீரின் அளவு}}{\text{நீர்முதலிலிருந்து வெளியேறிய நீரின் அளவு}} \times 100$$

(2) நீர்ப் பிரயோக வினைத்திறன்.

- வழங்கப்பட்ட நீரின் எத்தனை சதவீதம் களத்தில் வேர்த்தொகுதி வலயத்தினுள் தேங்கியது என்பதையே இது குறிக்கின்றது.

$$\text{நீர்ப் பிரயோக வினைத்திறன்} = \frac{\text{வேர்த்தொகுதி வலயத்தினுள் தேங்கிய நீரின் அளவு}}{\text{களத்திற்குக் கிடைத்த நீரின் அளவு}} \times 100$$

(3) நீர்ப் பயன்பாட்டு வினைத்திறன்.

- வழங்கப்படும் நீரில் எவ்வளவு சமவீதம் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பது நீரின் பயன்பாட்டு வினைத்திறன் எனப்படும்.

பயிரின் ஆவியாதலாலியர்ப்புக்குப் பயன்படும் நீர், உப்பு சமனிலைக்கு பயன்படுத்தப்படும் நீர், பயிரை குளிர்ச் செய்ய பயன்படும் நீர் போன்ற ஏனைய புலன்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நீர் இதிலடங்கும்

$$\text{நீர் பயன்பாட்டு வினைத்திறன்} = \frac{\text{பலன்தரும் விதத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட நீரின் அளவு}}{\text{பயிருக்கு கிடைத்த நீரின் அளவு}} \times 100$$

நீர்ப்பாசனத் திட்ட வினைத்திறன் (Scheme Irrigation efficiency) நீர்ப்பாசனத் திட்டமொன்றின் நீரைக் கொண்டு செல்லும் வினைத் திறன் மற்றும் நீர்ப்பயன்பாட்டு வினைத்திறன் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் நீர்ப்பயன்பாட்டு வினைத்திறன் தீர்மானிக்கப்படும்.

- பல இடங்களின் நீர்கொண்டு செல்லும் வினைத்திறனைக் கணிக்குமாறு மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தல் வழங்கவும்.

$$\text{நீர்ப்பாசனத்திட்டத்தின் வினைத்திறன்} = \frac{\text{நீரைக்கொண்டுசெல்லும் வினைத்திறன் \%}}{\text{நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் \%}} \times 100$$

-
- நீர்ப்பாசன வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்கு எடுக்கவேண்டிய நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

உதாரணம்: காற்றுத்தடை அமைத்தல், மூடுபடையிடுதல், சேதனப் பொருள் சேர்த்தல், களைக்கட்டுப்படுத்தல், தொழினுட்ப முறைகளைக் கையாளுதல், நுண்ணீர்ப்பாசன முறைகளைப் பயன்படுத்தல்

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் - Irrigation efficiency
- நீர் கொண்டு செல்லல் வினைத்திறன் - Conveyence efficiency
- நீர்ப் பிரயோக வினைத்திறன் - Application efficiency
- நீர்ப் பயன்பாட்டு வினைத்திறன் - Water use efficiency

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்
- நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் தொடர்பான சமன்பாடுகளை முன்வைத்தல்
- களத்தின் பல்வேறு இடங்களுக்கு நீரைக்கொண்டு செல்லலின் வினைத்திறனைக் காணல்.
- நீர் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்கான வழிகளை பின்பற்றுதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 13.5 : மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளை வடிவமைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றற் பேறுகள் : • மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளை விவரிப்பார்.
• மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளை ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறையைக் காட்டும் உருவப்படங்களை மாணவர்களுக்குக் காட்டி கலந்துரையாடி பாடத்தில் பிரவேசிக்கவும்.
 - மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனம் என்பதை விளக்குவதற்காக மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
 - மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனம் என்பது ஈர்ப்புவிசை மூலம் நில மேற்பரப்பின் வழியே நீரை வழங்கும், மற்றும் நீரை விநியோகிக்கும் நுட்பமுறைகளை உள்ளடக்கிய கூட்டுச்செயன்முறையாகும்.
 - நீர்ப்பாசனத் தொகுதியின் பகுதிகளைப் பெயரிடுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
 - நீர்வழங்கல் (Water supply), நீர் விநியோகித்தற் தொகுதி (Water delivery system)
 - நீர் பயன்படுத்தல் தொகுதி (Water use system)
 - நீர் அகற்றல் தொகுதி (Water remove system)
 - நீர்ப்பாசனம் செய்வதற்கு நீர் கிடைக்கும் வழிகள் தொடர்பாக மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
 - நிலத்தடி நீரைப் பம்புதல்
 - நீர்ப்பிரவாகமொன்றின் மூலம் நீர்த்தேக்கத்தில் நீரை நிரப்பி அதனைப் பயிர்செய் நிலத்திற்கு கொண்டு செல்லுதல்.
 - மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனச் செயன்முறையின் அவத்தைகளை விளக்குங்கள்
 - முன் அவத்தை -பயிர்செய் நிலத்திற்கு நீரை வழங்கியது முதல் அந்நீர் மேற்பரப்பினூடாக (Advance phase) பயிர்செய் நிலத்தில் வடிந்தோடி முடியும் வரையுள்ள அவத்தை.
 - ஈரமாதல் அவத்தை - நீர் பயிர்நிலத்தினூடாகப் பயணித்து முடிந்த நிலை (Wetting / Ponding /Storage phase) தொடக்கம் நீர் வழங்கல் நிறுத்தப்படும் வரையிலான அவத்தை
 - தேய்வு அவத்தை-நீர் வழங்கல் நிறுத்தப்பட்ட சந்தர்ப்பத்திலிருந்து தரைமேற்பரப்பில் (Depletion phase) உள்ள நீர் மறையும் வரையிலான அவத்தை
 - பின் அவத்தை -நீர் தரைமேற்பரப்பில் இருந்து மறைந்த சந்தர்ப்பத்திலிருந்து தரையினுள் (Recession phase)நிலத்தடி நீர்மட்டம் வரை நீர் ஊடுவடியும் அவத்தை
 - உரிய நீர்ப்பாசன முறையைத் தெரிவுசெய்வதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பல்வேறு காரணிகள் பற்றிக் கலந்துரையாடடுக.
 - செலவு, பயிர்நிலத்தின் விஸ்தீரணமும் வடிவமும், மண்ணின் நீர் அகத்துறிஞ்சல் கொள்ளளவு, நீர் வழங்கல் முறையும் நீரின் தரமும், காலநிலை, பயிர்ச்செய்கைக் கோலம். மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளைப் பெயரிடுமாறு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.
 - வெள்ளப்படுத்தல் / பரவல் பாசனம்
 - சால் பாசனம்
 - பாத்திப் பாசனம்
 - நிரல் பாசனம்
- வெள்ளப்படுத்தல் நீர்ப்பாசன முறையில் நீர் கட்டுப்பாடின்றி வினியோகிக்கப்படும். இது வினைத்திறன்ற முறையாததால் இம்முறை மிகக்குறைவாகவே பயன்படுத்தப்படுவதாக கலந்துரையாடல் மூலம் தெளிவுபடுத்துக.

- சால்நீர்ப்பாசனத்தை அறிமுகப்படுத்துவதற்கு கலந்துரையாடுக.
- சால்களுக்கு நீரை வழங்குவதற்கு பல்வேறு கட்டமைப்புக்களைப் பயன்படுத்த முடியும் என மாணவர்களுக்கு தெளிவுபடுத்துக.
 - படலையிட்ட குழாய் (gated pipe)
 - இறை குழாய் (siphon)
 - தலைமை அகழி (head ditch)
 - கரையிலா முறைமை (bankless system)
- சமவயரச் சால் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தைத் தெளிவுபடுத்துவதற்கு கலந்துரையாடுக.
- சால்களினுள் நீர் பாயும் வேகம் எவ்வெக்காரணிகளில் தங்கியுள்ளன எனக் கலந்துரையாடுக.
 - சாய்வு, தரையின் கரட்டுத் தன்மை, சால்களின் வடிவம்
- சால்களுக்கிடையிலான தூரம் பயிர் இனத்திற்கு ஏற்ப வேறுபடும் என மாணவர்களுக்குச் சுட்டிக் காட்டுங்கள்.
- சால்களின் நீளம் எவ்வெக்காரணிகளில் தங்கியுள்ளது என்பதை வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடுக.
 - மண்ணின் தன்மை, தரைத்தோற்றம், பயிர் வகை
- சால்களின் சராசரி நீளம், சால்களுக்கிடையிலான இடைவெளி பற்றிய விடயங்களைக் கண்டறிவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- சால் நீர்ப்பாசனம் மேற்கொள்வதற்குப் பொருத்தமான பயிர்கள் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.

உதாரணம்: சோளம், கரும்பு போன்ற வரிசையில் நடப்படும் பயிர்வகைகள், பழப்பயிர்கள்.

 - சால் பாசனத்தின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிடுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- பாத்திப்பாசன (Basin) முறையை அறிமுகப்படுத்தி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- பாத்திப்பாசன முறையின் இரண்டு வகைகளையும் குறிப்பிட்டு அவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாடுகள் தொடர்பாக மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.

மூடிய பாத்திப்பாசன முறை - வெவ்வேறாகவுள்ள பாத்திகள் திறந்த பாத்திப்பாசன முறை - இங்கு பாத்திகளுக்கிடையே தொடர்பு காணப்படும். ஒரு பாத்தியில் நீர் நிரம்பிய பின் வழியும் நீர் அடுத்த பாத்திக்குப் பாயும்.
- பாத்திப்பாசன முறைக்கு உகந்த மண்வகைகள் பற்றிய விடயங்களைக் கண்டறிய மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- பாத்திப்பாசன முறைக்கு ஏற்படும் செலவு, பொருத்தமான மண்வகை பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- பாத்திப்பாசன முறைக்கு உகந்த பயிர்வகைகள் பற்றிய விடயங்களைக் கண்டறிவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- பாத்திப்பாசன முறையில் உள்ள நன்மை, தீமைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- நிரல் நீர்ப்பாசன முறையை கலந்துரையாடல் மூலம் அறிமுகப்படுத்துக.
- நிரலின் சாதாரண நீளம், அகலம் பற்றி மாணவர்களுக்கு தெளிவுபடுத்துங்கள்.

நிரலின் அந்தம் மூடிக் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் வினைத்திறன் அதிகம் என மாணவர்களுக்குச் சுட்டிக்காட்டுங்கள்.
- நிரல் நீர்ப்பாசன முறையைப் பிரயோகிப்பதற்குப் பொருத்தமான பயிர்கள் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.

உதாரணம்: சித்திரசுக் குடும்பப் பயிர்கள், தக்காளி போன்றவை
- சால் முறை, நிரல் முறை, பாத்தி முறை ஆகிய மூன்று முறைகளையும் ஒப்பிடுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனம் - Surface Irrigation
- பரவல் நீர்ப்பாசனம் - Flood Irrigation
- பாத்தி நீர்ப்பாசனம் - Basin Irrigation
- சால் நீர்ப்பாசனம் - Furrow Irrigation
- நிரல் நீர்ப்பாசனம் - Border Irrigation

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- நீர்ப்பாசன முறைகளின் வரிப்படங்கள்
- பல்வேறு மண்களின் ஈரமாதற் கோலத்தை (wetting patterns) காட்டும் வரிப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளைப் பெயரிடல்.
- மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளை விவரித்தல்.
- மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளை ஒப்பிடல்

தேர்ச்சி மட்டம் 13.6 : உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற் பேறு : • வெவ்வேறு உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறையை விளக்கும் படமொன்றினை மாணவர்களுக்குக் காட்டி உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளை அறிமுகப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமானவாறு பாடத்தை அணுகுக.
- உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறையின் நோக்கங்களை விளக்குவதற்கு கலந்துரையாடல் நடாத்துக.
- உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளைப் பட்டியற்படுத்தி அவற்றின் படங்களை வரைவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
 - திறந்த வடிகால்
 - துளைகள் கொண்ட குழாய்
 - பாளை முறை நீர்ப்பாய்ச்சல்
- உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைக்கு மிகப்பொருத்தமான மண் சூழல் கலந்துரையாடல் மூலம் மாணவர்களுக்குச் எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
 - சீரான இழையமைப்பைக் கொண்ட ஊடுபுகவிடும் தன்மை குறைவான மண்
 - ஆழம் குறைவான மண்
- உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவதற்குக் கலந்துரையாடல் நடாத்துக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனம் - Sub surface Irrigation
- குட நீர்ப்பாசனம் - Pitcher Irrigation
- ஊடுபுகவிட முடியாத - Impermiable
- ஆழங்குறைவான மண்கள் - Shallow soil

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- உபமேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளின் வரிப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- உப மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனம் என்பதை அறிமுகஞ் செய்தல்
- உப மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனத்தின் நோக்கங்கள்
- உப மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகள்
- உப மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளின் முக்கியத்துவம்

தேர்ச்சி மட்டம் 13.7 : எளிய நுண்நீர்ப்பாசன முறையொன்றினை நிறுவுவார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள்** :
- நுண்நீர்ப்பாசனம் என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
 - நுண்நீர்ப்பாசன முறைகளைப் பெயரிடுவார்.
 - நுண்நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளின் வெவ்வேறு பகுதிகளை இனங்காண்பார்.
 - நுண்நீர்ப்பாசன முறையைத் திட்டமிடும்போது கவனிக்க வேண்டிய காரணிகளை விவரிப்பார்.
 - தரப்பட்ட நிலத்திற்குப் பொருத்தமான நுண்நீர்ப்பாசன முறையொன்றை நிறுவுவார்.
 - நுண்நீர்ப்பாசனத் தொகுதியில் ஏற்படும் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வுகளை முன்வைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இறுவட்டொன்றினை அல்லது ஒளிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி பயிர்செய் நிலத்தில் தூவல் அல்லது துளி முறை நீர்ப்பாசனம் மேற்கொள்ளப்படும் முறையைக் காட்டி பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- நுண் நீர்ப்பாசன முறையை வரைவிலக்கணப்படுத்துக.
திட்டமிடப்பட்ட குழாய் தொகுதியைப் பயன்படுத்தி பயிரின் தேவைக்கேற்ப அளவு மட்டுப்படுத்தப்பட்ட நீரினை மண்ணின் குறித்த கனவளவிற்கு குறித்த அழுக்கத்தின் கீழ் வழங்குதல்.
- நுண் நீர்ப்பாசன முறைகள் தொடர்பாக மாணவர்களிடம் வினவிக் கலந்துரையாடுதல்.
 - துளிமுறை நீர்ப்பாசன முறை - குழாய்த்தொகுதியுடன் பொருத்தப்பட்ட விசேட போக்குக் குழாய்களின் துணையுடன் பயிரின் வேர் வலயத்திற்கு துளித்துளியாக நீரை வழங்கும் முறை
 - தூவல் நீர்ப்பாசன முறை:
தரையின் மேலே பொருத்தப்பட்ட தூவும் நிரலின்மூலம் குறித்த அழுக்கத்தின் கீழ் நீர் தூவப்படும். இதன்மூலம் தரை சீராக நனைக்கப்படும்.
- தூவல், துளி நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளின் கூறுகளை முன்வைத்து அவற்றை இனங்காண்பதற்கான சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
 - நீர்ப்பம்பி
 - பிரதான கட்டுப்பாட்டு அலகு
 - நீர் வடிகாட்டி
 - அழுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் உபகரணங்கள்
 - வாயுக்கள், வெற்றிடங்களை விடுவிக்கும் வால்வுகள்
 - அழுக்கமானிகள்
 - நீர்த்திருகு குழாய்
 - நீரை அளவிடும் உபகரணங்கள்
 - உரம் இடும் உபகரணங்கள்
 - பிரதான, உப குழாய்த்தொகுதிகள்
 - பக்கக் குழாய்த்தொகுதி
 - தூவல் நிரல் (head)
 - விழுக்குக் குழாய்கள் (dripper)

- ஒவ்வொரு பிரிவையும் தெரிவுசெய்யும்போது கவனிக்கவேண்டிய விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
உதாரணம்: நீர்ப்பம்பி - நீரின் அழுக்கத்தைச் சீரான மட்டத்தில் பேணப்பட முடியுமாதல். பம்பி தொழிற்படுவதற்குத் தேவையான விசையைச் செயற்படுத்துதலும் பராமரித்தலும் இலகுவாதல்
- நீர் வடிகட்டிகள்- நீர் மூலத்தின் பௌதிக தூய்மை, இரசாயன இயல்புகள் ஆகியவற்றுக்கு அமைய வடிகட்டிகளைத் தெரிவுசெய்தல்.
- பிரதான, உபகுழாய்த்தொகுதி - உயர் கொள்ளளவு கொண்ட வலிமையான PVC குழாய்கள், பொலிஎதிலீன் குழாய் (HDPE - High Density Poly Ethylene) அல்லது அல்கத்தீன் குழாய்கள் பொருத்தமானதாகும்.
- பக்கக்குழாய்த் தொகுதி, தூவல் நிரல், வழக்குக் குழாய் ஆகியவை-ஓரளவு மெல்லிய, என்னும் வலிமையான பொலி எதிலீன் குழாயாக (LLDPE - Linear Low Density Poly Ethylene) காணப்படவேண்டும். கழியூதாக்கதீர்களின் தாக்கத்தைத் தாங்கக்கூடிய காபன் அடங்கிய மூலகங்களைப் பயன்படுத்தி கபில அல்லது இருண்ட நிறம் கொண்டதாக உற்பத்தி செய்யப்பட்டதாக இருக்க வேண்டும்.
- நுண்நீர்ப்பாசன முறையைத் திட்டமிடும்போது கவனிக்கவேண்டிய காரணிகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பயிர்ச்செய்கை நிலமும் மண் வகைகளும்
 - மண்ணின் பௌதிக, இரசாயனக் காரணிகள்.
உதாரணம்: இழையமைப்பு, அமைப்பு, நீர் பொசியும் தேக்கி வைக்கும் கொள்ளளவு, நீர்ப்பாசனத்தின்போது மண் ஈரமாக்கப்படும் கோலம், மண்ணின் உவர்த்தன்மை
 - நிலத்தின் விஸ்தீரணம், அமைவு, நிலத்தின் சாய்வு
- நீர் மூலங்களும், பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய நீரின் அளவும்
 - நீர் மூலங்களுக்கான உதாரணங்கள் : விவசாயக்கிணறு குழாய்க்கிணறு, வேறு கிணறுகள், ஆறு, ஓடை, வாவி குளம் (மூலத்திற்கு ஏற்ப பொருத்தமான நீர்வடிகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்வது முக்கியமானது)
 - நீரின் அளவு
நீர்ப்பாசனம் செய்ய எதிர்பார்க்கப்படும் மொத்த பயிர் நிலத்திற்குப் போதுமான நீர்கனவளவைப் பெற்றுக்கொடுப்பதற்கும் வருடத்தின் அதிகளவு வறட்சியான காலங்களில் பயிரின் உச்சநீர்த் தேவையை நிவர்த்திப்பதற்கும் நீர் மூலம் கற்றல் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
 - பிரதேச காலநிலை
 - மழைவீழ்ச்சி, சார் ஈரப்பதன்
 - வெப்பநிலை
 - காற்றின் வேகம்
 - தொழிநுட்ப அறிவும், முதலீட்டு ஆற்றலும்
- மேற்கூறிய காரணிகளைக் கவனத்திற்கொண்டு தூவல், துளி நீர்ப்பாசன முறையைப் பயிர்நிலத்தில் நிறுவுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- நுண்பாசனத் தொகுதியில் ஏற்படத்தக்க பிரச்சினைகளையும் அவற்றுக்கான தீர்வுகளையும் கலந்துரையாடுக.
- நீர்ப்பம்பியுடன் தொடர்பான பிரச்சினைகள். உதாரணம் : நீர்ப்பம்பி செயலிழத்தல்.
- பிரதான கட்டுப்பாட்டு அலகுடன் தொடர்புடைய பிரச்சினைகள். உதாரணம் : நீர்ஒழுக்கு
- பிரதான குழாய், உப குழாய், பக்கக் குழாய்கள் தொடர்பான பிரச்சினைகள்
உதாரணம் : பகுதியாகவோ, முழுமையாகவோ அடைப்புபடுதல்.
- நீர் போக்குக்குழாய் / தூவல் நிரல் என்பவற்றில் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்.
உதாரணம்: நீர் ஒழுங்கான முறையில் வெளியேறாமை

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நுண் நீர்ப்பாசனம் - Micro Irrigation
- தூவல் நீர்ப்பாசனம் - Sprinkler Irrigation
- துனிமுறை நீர்ப்பாசனம் - Drip Irrigation
- காவி நீர்ப்பாசனம் - Emitter Irrigation
- தூவற்தலை நீர்ப்பாசனம் - Sprinkler head
- பாசன நீருடன் பசளையை கலந்து இடல் - Fertigation

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- துளி, தூவல் நீர்ப்பாசன முறையை நிறுவுவதற்குத் தேவையான கூறுகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துக.

- நுண்நீர்ப்பாசன முறை என்பதை அறிமுகப்படுத்துதல்
- நுண்நீர்ப்பாசன முறைகளைக் குறிப்பிடுதல்
- நுண்நீர்ப்பாசனத் தொகுதியின் பல்வேறு பகுதிகளை இனங்காணல்
- நுண்நீர்ப்பாசன முறைகளைத் திட்டமிடும்போது கவனிக்கவேண்டிய காரணிகளை விவரித்தல்
- களத்தில் நுண்நீர்ப்பாசன தொகுதியொன்றினை நிறுவுதல்
- நுண்நீர்ப்பாசன முறைதொகுதியில் ஏற்படும் பிரச்சினைகளைக் குறிப்பிட்டு அவற்றுக்கான தீர்வுகளை முன்வைத்தல்

தேர்ச்சி 14 : வெற்றிகரமான பயிர்ச்செய்கைக்கு ஏற்றவாறு பீடை முகாமைத்துவத்தை மேற்கொள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 14.1: பீடைகளையும் அவற்றின் குடித்தொகை மட்டங்களையும் பற்றி விவரிப்பார்.

பாடவேளை : 03

கற்றற் பேறுகள் : • பயிர்பீடைகளை வகைப்படுத்துவார்.
• முகாமை செய்யத்தக்க பீடைக் குடித்தொகை மட்டத்தை இனங்காண்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- பீடைப் பாதிப்புக்குள்ளான தாவரப் பகுதிகளையும் வெவ்வேறு பீடை மாதிரிகள் சிலவற்றையும் வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- மனிதனுக்கும், அவன் வளர்க்கும் விலங்குகள் மற்றும் பயிர்களுக்கு, களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள உற்பத்திப் பொருட்களுக்கு, மனிதனால் பயன்படுத்தப்படும் ஏதேனும் பொருள் ஆகியவற்றுக்குப் பொருளாதாரரீதியில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் எந்தவொரு அங்கியும் பீடையென அழைக்கப்படுகின்றது என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- பீடைகளைப் பிரதான கூட்டங்களாக வகைப்படுத்துவதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - களைகள்
 - பூச்சிகளும் பூச்சிகள் அல்லாத விலங்குப் பீடைகளும்
 - நோயாக்கிகள்
- இயற்கைச் சூழலில் அங்கிக் குடித்தொகைகள் (எண்ணிக்கை) சமநிலையில் காணப்படுகின்றனவும் மனிதச் செயற்பாடுகள் காரணமாக அங்கிக் குடித்தொகையின் சமநிலை பாதிப்படக்கின்றன எனவும் அறிந்து கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவுங்கள். உதாரணம்: நெற் பயிர்ச்செய்கையைப் பாதிக்கும் பீடைகள் சிலவற்றின் பொருளாதார சேத மட்டங்கள் பற்றி மாணவர்க்கு விளக்குக. உதாரணம்: நெற்செய்கைக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுத்தும் பூச்சிகள் சிலவற்றின் பொருளாதார சேத மட்டம்

பீடைகள்	பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள்	பொருளாதார சேதமட்டங்கள்
1. கபில நிறத் தண்டு தத்தி	வளர்ச்சி அவத்தை இனப்பெருக்க அவத்தை	25 செடிகள் அல்லது 25 கற்றைகளில் 125 தத்திகள் அல்லது அதனைவிட அதிகம்
2. நெல் முட்டைப்பூச்சி	பூக்கும் பருவப் பால் பருவம் ஆகியவற்றைத் தாக்கும்	கைக்கெட்டிய தூரத்தில் பிறை வடிவப் பகுதிகள் 10 இல் உள்ள ஈ, முட்டைப்பூச்சிகள் அல்லது அதனைவிட அதிகமான எண்ணிக்கை

- இங்கு பீடைகளின் குடித்தொகை அதிகரித்து அவை சேதத்தை ஏற்படுத்தும் நிலைக்கு மாறுகின்றன என்பதைக் கலந்துரையாடுங்கள். இதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளாக தனிப் பயிர்ச்செய்கை, இயற்கை எதிரிகள் அழிவடைதல் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிட முடியும்.
- யாதேனும் பீடையின் குடித்தொகையடர்த்தி மட்டம் குறிப்பிட்ட அளவை விட அதிகரிக்கும்போது பொருளாதார சேதப் பீடையாக கருதப்படுவதைக் கவனத்திற்கொள்ளவும்.
- யாதேனும் பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருளாதார ரீதியான சேதத்தை ஏற்படுத்த ஆரம்பிக்கும் இழிவு பீடைக் குடித்தொகையடர்த்தி பொருளாதார சேத மட்டமாக (Economic injury level - EIC) கருதப்படுவதுடன், இச்சேத மட்டமானது பீடையின் வகை, பயிரின் வகை, பயிர்ச்செய்கைப்போகம், பயிர்செய்யப்படும் பிரதேசம் என்பவற்றுக்கு அமைய வேறுபடுவதைக் கலந்துரையாடவும்.

- EIC நிலைமையின்போது பீடையை அழிப்பதற்குச் செலவாகும் பணம், அப்பீடையின் பாதிப்புகள் காரணமாக ஏற்படும் இழப்பின் பெறுமதிக்குச் சமனாகும்.
- மேலும் பீடைக் குடித்தொகை பொருளாதார சேதமட்டம் வரை அதிகரிப்பதைத் தடுப்பதற்கு பீடைக் கட்டுப்பாடு மேற்கொள்ள ஆரம்பிக்க வேண்டிய பீடைக் குடித்தொகையடர்த்தி மட்டத்தை பொருளாதார தாங்கு (நுழைவாயில்) மட்டம் (Economic Threshold Level -ETL) என விளக்குக.
- பீடைகளின் குடித்தொகை மாற்றத்தைக் காட்டும் கற்பனை வரைபு, குடித்தொகையடர்த்தி மட்டங்கள் பற்றி விளக்குக.
- பொருளாதாரப் பாதிப்பைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கு, குடித்தொகையடர்த்தி எப்பொழுதும் ETL ஐ விடக் குறைவாகப் பேணப்படுவது அவசியம் என்பதையும் ETL விட பீடைக் குடித்தொகை அதிகரிக்கும்போது கொள்ளை நிலை (Epidemic level) தோன்றுவதுடன் இந்நிலையில் பீடையைக் கட்டுப்படுத்துவது கடினமானது என்பதையும் மாணவர்களுக்கு விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- பொருளாதார சேத மட்டம் - Economic injury level
- பொருளாதார நுழைவாயில் மட்டம் - Economic threshold level
- பொருளாதாரப் பீடை - Economic pest
- குடித்தொகையடர்த்தி - Population density
- கொள்ளை நிலை மட்டம் - Epidemic level

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பீடைக் குடித்தொகை மாற்றத்தைக் காட்டும் வரைபு

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- பீடைகளை வகைப்படுத்தல்.
- வெவ்வேறு குடித்தொகை மட்டம் பற்றிய விபரங்கள்
- பீடைக்கட்டுப்பாட்டுக்குரிய குடித்தொகை அடர்த்தியை இனங்காணுதல்

தேர்ச்சி மட்டம் 14.2 : களைகளைக் கட்டுப்படுத்த பல்வேறு கட்டுப்பாட்டு முறைகளைத் திட்டமிடுவார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற் பேறுகள் :

- களைகளை பல்வேறு நியதிகளுக்கமைய வகைப்படுத்துவார்.
- களைகளின் அனுகூல பிரதிகூலங்களை விவரிப்பார்.
- களைக்கட்டுப்பாட்டு முறைகளைக் கையாண்டு பார்ப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- பாடசாலைச் சுற்றாடலுக்கு மாணவர்களை அழைத்துச் சென்று வெவ்வேறு களை வகைகளையும் அவற்றின் இயல்புகளையும் இனங்காண்பதற்கு உதவிசெய்து பாடத்தை ஆரம்பித்தல்.
- களத்தில் செய்கை பண்ணப்படும் பயிருக்கு மேலதிகமாக களத்தில் வளர்ந்து செய்கை பண்ணப்பட்ட பயிருக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் தாவரங்களே களைகள் என அழைக்கப்படும் என அறிமுகஞ் செய்து கள ஆய்வின்போது பெற்ற அனுபவங்களை விளக்குதல்.
- கள ஆய்வில் பல்வேறு வகைப்பட்ட களைகளின் தன்மை, வளரும் இடம் என்பவற்றை இனங்காண்பதற்கும் விவரிப்பதற்கும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.
- வளரும் சூழல், ஆயுட்காலம், உருவவியல் என்பவற்றுக்கு ஏற்ப களைகளை வகைப்படுத்தி உதாரணங்களை முன்வைக்கும்படி மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தல் வழங்குதல். இங்கு தேவையாயின் குழுச்செயற்பாட்டை மேற்கொள்வதற்கு திட்டமிடுதல்.
- இங்கு பின்வரும் தேர்ச்சிகள் மாணவர்களினால் வெளிக்காட்டப் படவேண்டும்.
 - களைகள் வளரும் சூழலுக்கு ஏற்ப வகைப்படுத்தலும் உதாரணங்களை முன்வைத்தலும் முடிதல். (தரை - தொட்டாற்சுருங்கி, காட்டு இறப்பர், பூம்பூண்டு, களி - குதிரைவால்புல், இஞ்சிப்புல், மொண்டி)
 - ஆயுட்காலத்திற்கேற்ப களைகளை வகைப்படுத்தலும் உதாரணங்களை முன்வைத்தலும்
ஓராண்டு களைகள் - பூம்பூண்டு, சீதேவியார் செங்கழுநீர்
பல்லாண்டு களைகள் - ஹந்தவாரை, மருங்கி
 - உருவவியலுக்கேற்ப களைகளை வகைப்படுத்தல்
அகன்ற இலை- ஏருமை நக்கி, சீதேவியார் செங்கழுநீர், குப்பைமேனி, ஆனைச்சுவடி புல் வகை - இஞ்சிப்புல், அரிசிப்புல், சேறுபடாச்செல்வன், மஞ்சள் சோண்டி
 - வேறு நாடுகளில் இருந்து அறிமுகமாகி பிரதேசம் முழுவதும் ஆக்கிரமித்து பரம்பலடையும் களைகள் ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுமெனக் கலந்துரையாடி வரிப்படங்கள் மூலம் இனங்காண வழிகாட்டவும். அவ்வாறான களைகள் தமது பிரதேசத்திலும் உள்ளனவா என கண்டறிய மாணவர்களுக்கு உதவுங்கள். (இராட்சத தொட்டால்சுருங்கி, சல்வீனியா, பாத்தீனியம்)
- களைகளினால் ஏற்படும் பாதிப்புகள் (பிரதிகூலங்கள்) பற்றி கண்டாய்வு ஒன்றை மேற்கொள்ள வழிகாட்டுங்கள். அதற்கு பின்வரும் உதாரணங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.
 - ஒளி, இடம், போசணை என்பவற்றுக்கு பயிருடன் போட்டியிடுவதனால் பயிரின் வளர்ச்சி பாதிப்படைதல்
 - விளைச்சலின் அளவிலும் தரத்திலும் பாதிப்பு ஏற்படல்
 - வேறு பீடைகளின் தாக்கம் அதிகமாதல்
 - நிலத்தின் மதிப்பு குறைவடைதல்
 - பாசன வாய்க்கால்களில் தடை ஏற்படல்
 - சில களைகள் பண்ணையில் உள்ள பயிர்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் நஞ்சாக அமைதல்

- களைகளினால் பின்வரும் நன்மைகளும் கிடைக்கும் எனக் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - விலங்கு, மனிதனின் உணவாக அமைதல்
 - மண்ணரிப்பைத் தடுத்தல்
 - மருந்தாகப் பயன்படல்
 - மண்ணீர்க் காப்பு
- களைக்கட்டுப்பாடு தொடர்பாக மாணவர்களின் முன்னறிவைக் கேட்டறியவும்.
- களைக்கட்டுப்பாட்டு முறைகளை வகைப்படுத்தவும் உதாரணங்களைக் காட்டவும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள். இங்கு பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டுங்கள்.
 - பெளதிக / பொறிமுறை களைக் கட்டுப்பாடு
(கையால் பிடுங்குதல், மண்வெட்டியால் செதுக்குதல், மண்ணைப் புரட்டுதல், வெட்டியகற்றுதல், நீரை தேக்குதல்)
 - பயிராக்கவியல் களைக் கட்டுப்பாடு
(மூடுபயிர்ச்செய்கை, சுழற்சிமுறைப் பயிர்ச்செய்கை, சரியான பசளைப் பயன்பாடு, சரியான நிலப் பயன்பாடு, பயிர்ச்செய் நிலத்தில் பயிர்களுக்கிடையே இடைவெளியைப் பேணல்)
 - உயிரியல் களைக் கட்டுப்பாடு
(ஒட்டுண்ணிகள், இரைகொளவிகளைப் பயன்படுத்திக் கட்டுப்படுத்தல்)
முள் நாகதாளி கட்டுப்பாடு - *Catoblastis cactorum* இரைகொளவி
முள் நாகதாளி கட்டுப்பாட்டுக்கு - *Montegnella opuntionim* பங்கசு நோயாக்கி
 - சட்டமுறைக் களைக் கட்டுப்பாடு
(இறக்குமதியில் தாவர மண்டபப்படுத்தல் (Quarantine) சட்டங்களுக்கு ஏற்ப நடைபெறுதல்.)
 - இரசாயனக் களைக்கட்டுப்பாடு
 - களைக்கட்டுப்பாட்டின் புதிய செல்நெறிகளைப் பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
 - களை முகாமைத்துவத்தின் புதிய நுட்பங்கள் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுதல்.
 - ஒன்றிணைந்த களை முகாமைத்துவம்
(களைக் கட்டுப்பாட்டுக்கு தற்போதுள்ள இரசாயன முறை தவிரந்த ஏனைய முறைகள் உச்ச அளவில் பயன்படுத்துவதால், பொருளாதாரப் பாதிப்பு மட்டத்தை அடைவதைத் தவிர்த்து தேவையானபோது மட்டும் இரசாயன முறையைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் களைகளைக் கட்டுப்படுத்தல்.
 - இம்முறைகளின் நன்மை, தீமைகளை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - மேற்கூறிய களைக்கட்டுப்பாட்டு முறைகளில் உங்கள் பாடசாலைக்குப் பொருத்தமான பொறிமுறை அல்லது பயிராக்கவியல் கட்டுப்பாட்டு முறைகளைக் கையாள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- களை - weed
- ஆக்கிரமிப்புக் களைகள் - Aliance / Invasive weeds
- சட்ட முறை - legislative method
- ஒன்றிணைந்த களைக் கட்டுப்பாடு - Integrated weed control

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- களைக்கட்டுப்பாட்டுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களான: மண்வெட்டி, வீச்சுக்கத்தி
- ஆக்கிரமிப்புக் களைகளின் விடயங்கள் கொண்ட சுவரொட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- களைக்கட்டுப்பாட்டு முறைகளை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்.
- வெவ்வேறு நியதிகளினூடாக களைகளை வகைப்படுத்தலும் உதாரணங்களை முன்வைத்தலும்.
- களைகளின் நன்மை, தீமைகளை விவரிப்பார்.
- களைக் கட்டுப்பாட்டு முறைகளைக் கையாள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 14.3: பூச்சிகள் மற்றும் பூச்சிகள் அல்லாத பீடைகளின் கட்டுப்பாட்டு முறைகளை அறிந்து கொள்வார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற் பேறுகள் :

- விலங்குப் பீடைகளை வகைப்படுத்துவார்.
- பீடைக் கட்டுப்பாடு, உருமாற்றம் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை விளக்குவார்.
- பூச்சித்தாக்கங்களின் தன்மைகளை மாதிரிகளின் உதவியுடன் விவரிப்பார்.
- பூச்சிகளையும் பூச்சிகள் அல்லாத பீடைகளையும் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளைக் கூறுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- பூச்சிப்பீடைத் தாக்கத்துக்கு பூச்சியல்லாப் பீடைகளின் தாக்கத்துக்கு உள்ளாகிய பயிர்ப் பகுதிகளை / பூச்சிப் பீடைத் திரட்டொன்றை மாணவர்க்குக் காட்சிப்படுத்தி அல்லது பூச்சிப் பீடைகளையும் பூச்சியல்லாப் பீடைகளையும் அறிமுகஞ் செய்வதற்குப் பொருத்தமான ஒரு முறையைக் கையாண்டு பாடத்தை ஆரம்பியுங்கள்.
- மனிதனுக்கோ, மனிதனால் வளர்க்கப்படும் யாதேனும் விலங்குக்கோ, பயிரிடப்படும் யாதேனும் பயிருக்கோ, களஞ்சியப்படுத்திய யாதேனும் உற்பத்திப் பொருளுக்கோ மனிதனால் பயன்படுத்தப்படும் யாதேனும் பொருளுக்கோ, பொருளாதார ரீதியில் தீங்கு விளைவிக்கும் அங்கிகளே பீடைகளாகும் என மாணவர்க்கு விளக்குங்கள்.
- விலங்குப் பீடைகளை வகைப்படுத்துமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - பூச்சிப் பீடைகள்
 - பூச்சியல்லா விலங்குப்பீடைகள்
- பூச்சிப் பீடைகளின் உருமாற்றத்தின் தன்மையின் அடிப்படையில் அவற்றை வகைப்படுத்த வழிப்படுத்துங்கள்.
 - பூரண உருமாற்றம்
 - குறை உருமாற்றம்
- அந்தந்த உருமாற்ற வகையைக் காட்டும் பூச்சிகளுக்கான உதாரணங்களை முன்வையுங்கள்.
- பீடைப் பூச்சிகளை அவற்றால் விளைவிக்கப்படும் சேதங்களின் தன்மைக்கேற்ப வகைப்படுத்துமாறும் அவ்வொவ்வொரு வகைப் பீடைக்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் வீதம் குறிப்பிடுமாறும் மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - கடித்து உண்ணாதல்
 - துளைத்துச் சாற்றை உறிஞ்சிக் குடித்தல்
 - இலைகள் / பூக்களைச் சுரண்டியுண்ணல்
 - இலை சுருட்டல்
 - தண்டு / காய் துளைத்தல்
- பூச்சியல்லா விலங்குப்பீடைக் கூட்டங்களை அறிமுகஞ் செய்து அவ்வொவ்வொன்றுக்கும் உதாரணங்காட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - சிற்றுண்ணிகள்
 - கொறியுயிரிகள்
 - மென்னுடலிகள் (மொலக்காக்கள்)
 - பறவைகள்
 - முலையூட்டிகள்
- பூச்சிப்பீடை முகாமைத்துவ முறைகள் தொடர்பாக மாணவருடன் கலந்துரையாடி அம்முறைகளை வெவ்வேறு நியதிகளின் கீழ் வகைப்படுத்துங்கள்.
 - பௌதிக முறைகள் / பொறிமுறை முறைகள்

- பயிராக்கவியல் முறைகள்
- உயிரியல் முறைகள்
- சட்டதிட்ட முறை
- இரசாயன முறை
- பூச்சிப்பீடை முகாமைத்துவத்தின் புதுப் போக்குகள்
- ஒன்றிணைந்த பூச்சிப்பீடை முகாமைத்துவம்
- பௌதிக - பொறிமுறை முறைகள் குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - ஒளி, ஒலி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துதல்
 - பூச்சிகள் புக முடியாதவாறு தடை இடல்
- பயிராக்கவியல் முறைகள் குறித்து தேடியறியுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - உழுதல்
 - சுழற்சிமுறைப் பயிர்ச்செய்கை
 - பயிர்ச் சுகாதாரம் (Crop Hygiene) நடவடிக்கைகள்
- பூச்சிப்பீடை, பூச்சியல்லா விலங்குப்பீடைகளின் கட்டுப்பாட்டிற்குரிய உயிரியல் முறைகள் குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- சட்டபூர்வ முறை தொடர்பாக விளக்கி, அம்முறை இலங்கையில் பயன்படுத்தப்பட்ட சந்தர்ப்பங்கள் குறித்துக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- இரசாயனக் கட்டுப்பாட்டுமுறை குறித்து கலந்துரையாடி, அதன் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- பூச்சிப்பீடை முகாமைத்துவத்தின் புதிய போக்குகளை விவரியுங்கள்.
 - உயிரியல் பீடைக் கொல்லிகள் பயன்படுத்துதல்
- ஒன்றிணைந்த பூச்சி மற்றும் பூச்சியல்லா விலங்குப் பீடை முகாமைத்துவம் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடி, அதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- உருமாற்றம் - meta morphosis
- பூச்சிகள் அல்லாத பீடைகள் - Non insect pest
- உயிர்ப் பீடைநாசினிகள் - Bio pesticides
- உயிரியல் பீடைக்கட்டுப்பாடு - Biological pest controll

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பூச்சிகளின் தற்கூறுகள் அடங்கிய பூச்சிப் பெட்டி
- பீடைக் கட்டுப்பாட்டு சட்டம்
- பீடைக் கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்களின் மாதிரிகள்
- கைவலை
- குண்டுசி
- பசை
- வன்னுரை
- பிறிஸ்டல் அட்டை
- பீடைகளை இனங்காண உதவும் படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- பீடைகளை வகைப்படுத்தல்.
- பீடைத் தாக்கங்களை இனங்காணல்.
- பூச்சிகள் அல்லாத விலங்கு பீடைத் தொகுதிகளை அறிமுகஞ் செய்தல்.
- பீடைக் கட்டுப்பாடு முறைகளை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 14.4: பொதுவான பயிர் நோய்கள் மற்றும் அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் உத்திகளைப் பிரேரிப்பார்

பாடவேளைகள் : 10

கற்றற் பேறுகள் : • தாவர நோய்க் காரணி வகைளைப் பெயரிடுவார்.
• ஒவ்வொரு நோய்க் காரணிக்குமான பொது அறிகுறிகளை விவரிப்பார்.
• தற்கூறுகளின் உதவியுடன் நோய்க்காரணி வகையை இனங்காண்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- தாவர நோய்த் தற்கூறுகளை (Specimen) அவதானிப்பதற்கு மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளித்து அல்லது தாவர நோய்களை அறிமுகஞ் செய்வதற்குப் பொருத்தமான ஓர் உத்தியைக் கையாண்டு பாடத்தை ஆரம்பியுங்கள்.
- யாதேனுமொரு காரணி காரணமாக, தாவரத்தின் யாதேனும் பகுதி அல்லது முழுத்தாவரமும் சாதாரண நிலையிலிருந்து விலகலடைந்து, வளர்ச்சியிலும் இனப்பெருக்கத்திலும் இயல்புக்கு மாற்றமான நிலை ஏற்படுதலே தாவர நோய் எனப்படுகின்றது என்பதை மாணவர்க்கு விளக்குங்கள்.
- நோயாக்கி வகைகளைக் குறிப்பிடுமாறு மாணவருக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
 - பங்கசு
 - பற்றீரியா
 - வைரசு
 - நெமற்றோடு (வட்டப்புழு)
 - மைக்கோப்பிளாசுமா
- நோயாக்கிகளால் ஏற்படுத்தப்படும் பொதுவான நோயறிகுறிகளை உண்மைத் தற்கூறுகள் (Specimen) அல்லது விளக்கப்படங்கள் மூலம் எடுத்துக்காட்டிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- மாணவரைக் குழுக்களாகப் பிரித்து தற்கூறுகளைக் கொண்டு பங்கசு நோய்களை இனங்காணலுக்கான செயற்பாட்டில் ஈடுபட்டு பின்வரும் இயல்புகளிற்கமைய நோயறிகுறிகளை இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
(வெறுங்கண்ணாலும், கைவில்லையின் துணையுடனும்)
 - இறந்த கலங்களைக் கொண்ட புள்ளிகள் இலையின் பகுதிகளில் காணப்படல்.
 - இவ்வாறான இறந்த இழையங்களைச் சூழ பச்சை நிற, மஞ்சள் நிற ஓரம் ஒளிவட்டம் (Necrosis) போன்று காணப்படல்.
 - வெளிப்புறத்தே அவதானிக்கத்தக்க பங்கசுவலை காணப்படல்
 - இலை மேற்புறத்திலும் கீழ்ப்புறத்திலும் துரு நிறமான பொட்டுகள் காணப்படல்.
 - இலை, தண்டு, மற்றும் சதைப்பிடிப்பான பகுதிகளில் வெண்ணிறத் தூள் காணப்படல்.
 - வேரிலும் தண்டு முகில்களிலும் மென்னமுகல், உலர் அமுகல் காணப்படலும், வேர்களில் அசாதாரணமாக வளர்ச்சியடைந்த பகுதிகள் காணப்படலும்
 - நோயறிகுறிகள் காணப்படும் பிரதேசங்களில் கருநிற, குண்டுசித் தலையளவுடைய கருநிறப் புள்ளிகள் காணப்படல்.
- பங்கசு வலையையும், வித்திக் கலன்களையும் அவதானித்தல்.
 - நோய்வாய்ப்பட்ட தாவரப்பகுதிகளை கத்தியலகொன்றினால் சுரண்டியெடுத்து வழக்கியொன்றின்து இட்டு நுணுக்குக்காட்டியினால் அவதானிக்கையில், கோணிவித்திகள், தூளியவித்திகள், வேறு பங்கசு வித்திகள் காணப்படல்.
- நடுகை ஊடகத்தில் வளர்த்தல்
 - PDA வளர்ப்பு ஊடகத்தைத் தயாரித்தல்
- வளர்ப்பு ஊடகத்தை பெத்திரிக்கிண்ணங்களில் இட்டு அவற்றைக் குளிரேற்றியில் வைத்தல்.
- நோய்த்தொற்றுக்கு ஆளான தாவரப்பகுதிகளை வேறாக்கி அவற்றை PDA வளர்ப்பு ஊடகத்தில் இடல்
 - i. நோய்த்தொற்றுக்கு ஆளான தாவரப் பகுதிகளைச் சுத்தமான நீரினால் கழுவுதல்

- ii. தொற்றலடைந்த தாவரப் பகுதியிலிருந்து மிகச் சிறியதொரு பகுதியை வேறாக்குதல்.
- iii. அதனைக் கிருமியழிக்கப்பட்ட அறையினுள் 70% அற்ககோலில் இட்டு ஒரு நிமிட நேரம் வைத்திருத்தல்.
- iv. கிருமியழிக்கப்பட்ட, காய்ச்சிவடித்த நீரில் அப்பகுதியைக் கழுவுதல்
- v. தொற்றலடைந்த இழையத்தின் சிறியதொரு பகுதியை வளர்ப்பு ஊடகத்தில் இடுதல்.
- vi. அரும்புவதற்காக 24 - 48 மணி நேரம் அறை வெப்பநிலையில் வைத்தல். (குறிப்பு: பங்கசுவை தூயநிலையில் இனங்காண்பதற்காக, அரும்பிய பின்னர், அதன் ஒரு பகுதியை மீண்டும் பெத்திரிக் கிண்ணத்தில் இட்டு வளர இடமளித்தல் வேண்டும்)
 - மேற்படி iii, iv, v ஆம் படிமுறைகளை கிருமியழிக்கப்பட்ட சூழலில் நிகழ்த்துதல் வேண்டும். அதற்காக, தளப்பாய்ச்சல் கபிணைற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.
 - எழு நாட்களின் பின்னர், பெத்திரிக் கிண்ணங்களில் வளர்ந்துள்ள வித்திகள், வித்திக்கலன்கள், பங்கசு வலைகளை அவதானித்து, அவற்றின் வளர்ச்சிப் பாங்கிற்கு அமைய அந்தந்தப் பங்கசு வகையை இனங்கண்டு கொள்ளலாம்.
- மாணவரைக் குழுக்களாகப் பிரித்து பற்றீரிய நோய்களை இனங்காண்பதற்கு வழிப்படுத்துங்கள்.
 - நோயறிகுறிகளை இனங்காணல்
 - இலைகளிலும் காய்களிலும் (பழங்களிலும்) ஈரமான வட்ட வடிவப் புள்ளிகள் தோன்றுதல்.
 - கலன் இழையங்கள் அழிவதால் தாவரம் வாடுதல்
 - தண்டிலும் கிளைகளிலும் புற்றுநோய் (Cancer) ஏற்படல்
 - முடிச்சுகள் தோன்றுதல்
 - மென்னமுகலும் உலர் அழுகலும்
- **சாறு வடிதல் சோதனை**
 - உடுகாட்டத்தக்க நிறமற்ற பாத்திரமொன்றில் நீர் இடுதல்
 - நோய்த் தொற்று ஏற்பட்டுள்ள தாவரத்தின் தண்டைக் குறுக்காக வெட்டுதல்
 - வெட்டியெடுத்த தண்டுப் பகுதியை நீர்ப்பாத்திரத்தினுள் அமிழ்த்தி தாங்கியொன்றில் நிறுத்தி வைத்தல்.
 - சில மணி நேரத்தின் பின்னர் அவதானித்தல்
 - தண்டின் வெட்டிய முனையின் வழியே நூல்போன்ற கெட்டியான திரவம் வடிந்துள்ளதாயின், அந்நோய் பற்றீரியா காரணமாக ஏற்பட்டுள்ளது என முடிவு செய்தல்.
- **வளர்ப்பூடகத்தில் வளர்த்தல்**
 - குறித்த தற்கூறைச் (Specimen) சுத்தமான நீரினால் கழுவுதல்.
 - 1:10³ HgCl₂ (மேக்கூரிக்குக் குளோரைட்டு) கரைசலைக் கொண்டு மேற்பரப்பைக் கிருமியழித்தல்.
 - கிருமியழிக்கப்பட்ட நீரினால் சில தடவைகள் கழுவுதல் (ஒரு தடவை கழுவுவதற்காக 2-3 நிமிடங்களைச் செலவிடல்)
 - தொற்றலடைந்த இழையத்திலிருந்து பொருத்தமான ஒரு பகுதியை வேறாக்கிக்கொள்ளல்.
 - அப்பகுதியுடன் கிருமியழிக்கப்பட்ட காய்ச்சி வடித்த நீர் ஒரு துளி இட்டு மசித்தல். (chop)
 - அதிலிருந்து பற்றீரிய தொங்கல் (Bacterial suspension) ஒன்று உருவாவதற்காக 15 நிமிட நேரம் வரை வைத்திருத்தல்.
 - கிருமிபுகுத்தல் (innoculation) தடமொன்றின் மூலம் (100 µ) பற்றீரிய தொங்கலைத் தொட்டெடுத்து அதன்மூலம் போசணை ஏகார் ஊடகத்தில் கிருமி புகுத்துதல்.
 - கிருமி புகுத்தப்பட்ட ஊடகம் அடங்கியுள்ள தற்கூறை (specimen) மூடி, வளர்ச்சியடைவதற்காக அறைவெப்பநிலையில் வைத்தல்.

- வளர்ச்சியடையும் பற்றீரிய சமுதாயத்தின் இயல்புகளைக் கற்றாய்தல்.
- வேறாக்கிய பற்றீரியாக்களை கிராம் நிறமூட்டல் தாக்கத்தின் மூலம் இனங்காணல்.

• நுணுக்குக்காட்டிச் சோதனை

- சவுக்குமுளை உள்ள அல்லது சவுக்குமுளை அற்ற பற்றீரியாக்கள் காணப்படுமாயின், அவை பற்றீரியா வகையைச் சேர்ந்தவை என அனுமானித்தல்.
- மாணவரைக் குழுக்களாகப் பிரித்து, தற்கூறுகளை வழங்கி, நோயறிகுறிகளை பரிசீலித்தல் மூலம் வைரசு நோய்களை இனங்காணுமாறு வழிப்படுத்துங்கள்.
 - நோயறிகுறிகளைப் பரிசீலித்தல்
 - இலைகளின் பச்சைநிறம் குறைவடைதல்
 - இலைகள் பன்னிறப்படல்
 - இலை நரம்புகள் வெளிப்படல்
 - தாவரங்கள் குறளாதலும் இலை சுருளலும்
 - பூக்கள், காய்கள் (பழங்கள்) விகாரமடைதல்
 - இலைகள் சதபத்திரவுருவம் பெறல்
- வைரசு நோய்களை இனங்காண்பதற்காக, நீர்ப்பாய்ச் சோதனை, பரம்பரையலகுச் சோதனை ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும் விதம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
(குறிப்பு : வைரசு நோய்களை இனங்காணும் பணிகள் இடம்பெறும் ஆய்வுக்கூடமொன்றிற்கு களப்பிரயாணம் செல்ல மாணவரை வழிப்படுத்துவது பயனுடையது)
- நீர்ப்பாய்ச் சோதனை மூலம் வைரசு நோய்களை இனங்காணல்.
 - இதற்காக ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbant Assay) சோதனை நடத்தப்படும்.
 - ELISA சோதனை இரண்டு வழிகளில் நடத்தப்படும்.
 - (1) Indirect ELISA - உள்நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட நீர்ப்பாய எதிரி
 - (2) Direct ELISA - இறக்குமதி செய்யப்பட்ட நீர்ப்பாய எதிரி
 - Indirect ELISA முறையில் பின்வரும் படமுறைகள் பின்பற்றப்படும்.
 1. தற்கூறை (specimen) அரைத்து வைரசை வேறாக்கல். இதற்காக, குறித்த மாதிரியின் ஒரு பங்குடன் 10 பங்கு தாங்கற் கரைசல் கலத்தல்.
 2. அரைத்தெடுத்த சாற்றை மைக்குரோக்குழாயி மூலம் தட்டில் இடுதல்.
 3. அத்தட்டை ஈரப்பதனில் 24 மணித்தியாலங்கள் வரை 4 °C வெப்பநிலையில் வைத்திருத்தல்
 4. குறித்த தாங்கற் கரைசலில் கழுவிய தட்டில் குறித்த செறிவில் தயாரித்த நீர்ப்பாய எதிரி சேர்க்கப்படும்.
 5. இத்தட்டு, வெப்பநிலையையும் ஈரப்பதனையும் கட்டுப்படுத்தத்தக்க அறையொன்றினுள் 37 °C வெப்பநிலையில் இரண்டு மணி நேரம் வைத்திருக்கப்படும்.
 6. பின்னர் குறித்த தாங்கற் கரைசலில் தட்டு கழுவப்படும்.
 7. குறித்த செறிவில் தயாரித்த இணைப்புக் கரைசல் (Conjugate) சேர்த்தல்.
 8. முன்னர் போன்றே இத்தட்டை வெப்பநிலையையும், ஈரப்பதனையும் கட்டுப்படுத்தத்தக்க அறையொன்றில் 37 °C வெப்பநிலையில் இரண்டு மணி நேரம் வைத்திருத்தல்.
 9. தாங்கற் கரைசலில் கழுவிய தட்டில் பராநைத்திரோபீனோல் எனும் நிறமூட்டும் இரசாயனப் பொருள் சேர்க்கப்படும்.
 10. நிறமாற்றம் ஏற்பட்ட பின்னர் (ELISA Reader 405 அலைநீளம்) உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி பெறுபேற்று அட்டவணையைப்பெறுதல்.
 - Direct ELISA சோதனை தாவர வைரசு நோய்களை இனங்காணும் நிலையங்களில் நடத்தப்படும். அதற்காக விசேட தொகுதிகள் (Kits) பயன்படுத்தப்படும். அந்தந்த வைரசுக்கென விசேடமான நீர்ப்பாய எதிரித் தொகுதிகள் இறக்குமதி செய்யப்படும் என்பதை விளக்குங்கள்.

- Direct ELISA சோதனையின் போது பின்வரும் படமுறைகள் பின்பற்றப்படும்.
 1. குறித்த செறிவில் தயாரித்த நீர்ப்பாய எதிரிக் கரைசலை தட்டில் இடுதல்.
 2. அத்தட்டை ஈரப்பதன் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அறையினுள் இட்டு 4 மணி நேரம் அறை வெப்பநிலையில் அல்லது 24 மணிநேரம் குளிரேற்றியில் வைத்தல்.
 3. குறித்த தாங்கற் கரைசலில் கழுவிய தட்டின்மீது வேறாக்கிப் பெற்ற வைரசு அடங்கியுள்ள கரைசலை மைக்குரோ குழாயினால் இடுதல்.
 4. பின்னர் இரண்டு மணி நேரம், ஈரப்பதன் உயர்வான அறையினுள் அறை வெப்பநிலையில் வைத்தல்.
 5. தாங்கற் கரைசலில் கழுவிய தட்டில் குறித்த செறிவில் தயாரித்த இணைப்புக் (Conjugate) கரைசல் சேர்த்தல்.
 6. அத்தட்டை ஈரப்பதன் உயர்வான அறையினுள் இட்டு, ஒரு மணி நேரம் வரை வைத்திருத்தல்.
 7. தாங்கற் கரைசலில் கழுவிய தட்டில் பராநைத்திரோ பீனோல் எனும் நிறமூட்டும் இரசாயனப்பொருளைச் சேர்த்து நிறமாற்றம் நீங்கும் சந்தர்ப்பத்தில் பெறுபேற்று அறிக்கையைப் பெறுக. (ELISA Reader அலைநீளம் 405 nm)
- பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பம் மூலம் வைரசுவை இனங்காணுகையில், அந்த வைரசுகளுக்கென விசேடமான கரு அமிலங்களை இனங்காண்பதன் மூலம் வைரசு இனங்காணப்படும் என விளக்குங்கள்.
- கரு அமிலங்களின் படி, வைரசுவை இனங்காண்பதற்காகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் முறையியல் “பொலிமரேசு சங்கிலித் தாக்கம்” Polymerase Chain Reaction (P.C.R) எனப்படும்.
- PCR முறையில் உணர்திறன்மிக்க ஒரு முறையியலாகும். வைரசுவுக்குச் சிறப்பான கரு அமிலப் பகுதியொன்றினை ஆய்வுகூடத்தில் பெருக்கி, அதனை அவதானிப்பதன் மூலம் குறித்த வைரசு காணப்படுகின்றமை உறுதிப்படுத்தப்படும் என்பதை வலியுறுத்துங்கள்.
- DNA அடங்கியுள்ள வைரசுகளுக்காக PCR முறையியலை நேரடியாகப் பயன்படுத்தலாம். RNA அடங்கியுள்ள வைரசுக்களுக்காக முதலில் RNA மூலக்கூறுகளை DNA யாக மாற்றுதல் வேண்டும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- PCR முறையியலின் படிமுறைகளை விளக்குவதற்காக கலந்துரையாடல் நடத்துங்கள்.

1. DNA பிரித்தெடுப்பு

முதலில் தாவரப்பகுதிகளில் அடங்கியுள்ள வைரசின் DNA பிரித்தெடுக்கப்படும். இதற்காகப் பெரும்பாலும் ஏறத்தாழ 0.1g புத்தம்புதிய தற்கூறு பயன்படுத்தப்படும். பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் இம்மாதிரியானது தாங்கற் கரைசலினுள் தூளாக்கப்படும். பின்னர் பல்வேறு இரசாயனப் பொருள்கள் சேர்க்கப்பட்டு ஒவ்வொரு படிமுறையின் போதும் மையநீக்கம் செய்யப்படும். இறுதியில் பெறும் கரு அமிலப் பிரித்தெடுப்பே பெருக்கலுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

2. DNA பெருக்கல்

பிரித்தெடுத்த DNA யைப் பெருக்குதல் இக்கட்டத்தில் நடத்தப்படும். குறித்த வைரசுவுக்குச் சிறப்பான DNA மீது இணையச் செய்வதற்காக Primer எனப்படும் சிறிய கருவமில மூலக்கூறுகள் பயன்படுத்தப்படும். தாக்கத்துக்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களான dNTPs மற்றும் தூண்டிகளும் தாங்கற் கரைசலும் தாக்கத்தை நிகழ்த்தும் நொதியமாகிய taq polymerase உம் கலக்கப்படும். இக்கலவை மிகச்சிறிய குழாய்களுள் (tube) தயாரிக்கப்படும். பின்னர், தாக்கம் நிகழுவதற்குத் தேவையான வெப்பநிலையைச் சக்கர முறையில் தரும் Thermocycler (வெப்பச்சக்கரவாக்கி) எனும் உபகரணத்தினுள் இச்சிறு குழாய்கள் வைக்கப்பட்ட குறித்த நிபந்தனைகளுக்கு உட்படுத்தப்படும்.

3. பெருக்கமடைந்த DNA அவதானித்தல்

இதற்காக Agarose எனும் இரசாயனப்பொருள் மூலம் தயாரித்த ஒரு செல் (gel) இன் ஊடாக, பெருக்கமடைந்த DNA ஆனது, அழுத்த வித்தியாசத்துக்கு உட்படுத்துவதன்

மூலம் பயணிக்கச் செய்யப்படும். இங்கு DNA ஆனது எதிடியம் புரோமைட்டு எனும் நிறப்பொருளின் மூலம் நிறமூட்டப்படும். இந்த ஒட்டுமொத்த செய்முறை Gel electroporation எனப்படும். ஏறத்தாழ ஒரு மணி நேரம் செல் இணை குறித்த அழுத்த வித்தியாசத்துக்கு உட்படுத்தி வைத்த பின்னர் அதனை கழியூதாக்கதிர்களை வெளியிடும் UV transilluminator எனும் உபகரணத்தின் மூலம் அவதானித்து ஒளிப்படம் பிடிக்கப்படும். இங்கு பெருக்கமடைந்த DNA காணப்படுவதாயின், குறித்த தூரத்தில் உள்ள குறித் நீளமுடைய DNA பட்டியாக (DNA band) இனங்காணலாம்.

மாணவரைக் குழுக்களாகப் பிரித்து, வட்டப் புழுக்களின் காரணமாக ஏற்படும் நோய்களை இனங்காண்பதற்கு வழிப்படுத்துங்கள்.

- நோயறிகுறிகளை அவதானித்தல்
 - தாவர வேரை அவதானிப்பதன் மூலம்
 - வேரில் முடிச்சுக்கள் தோன்றுதல் (வட்டப்புழுக்கள் கலன் இழையங்களை ஆக்கிரமித்தல்)
 - வேரில் கலங்களை தோன்றுதல்
 - வேர்த்தொகுதி குறளாதல், விகாரமடைதல்
 - வேர் அழுகுதல்
 - தாவரத்தின் காற்றுக்குரிய பகுதிகளை அவதானித்தல்
 - இலைகள் மஞ்சள் நிறமாதல் (வெளிறல்)
 - இலைகள் அளவிற் சிறுத்தல், கடுமையான நிறப்புள்ளிகள் தோன்றுதலும் படிப்படியாக அளவிற் பருத்தலும்.
 - இலை உதிரல், இலை வாடல்
 - தாவரப் போசணைக் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் தோன்றுதல். (வேர்த்தொகுதி சேதமடைந்து நீரும், போசணைக் கூறுகளும் அகத்துறிஞ்சப்படுவது குறைவடைதல்)
 - தாவர வளர்ச்சி குன்றுதல்
 - மண்ணைச் சோதிப்பதன் மூலம் வட்டப்புழுக்களை இனங்காணல் (பர்மான் வலை முறை)
 - களத்திலிருந்து மண் மாதிரியைப் பெறுதல்
 - பர்மான் புனலைத் தாங்கியில் இணைத்தல்
 - புனலில் நீர் நிரப்புதல்
 - வடிதாளைப் புனலில் இடுதல்
 - புனலினுள் மண் மாதிரியை இடல்
 - மண் மாதிரியின் மீது நீர்ப்படை தேங்குமாறு புனலில் நீர் சேர்த்தல்
 - இந்த அமைப்பை 24 மணி நேரம் வைத்திருத்தல்
 - புனலின் கீழ் உள்ள நீர்ப்பகுதியை (நுப்பர்க் குழாயில் உள்ள) ஆழம் குறைவான கண்ணாடிப் பாத்திரமொன்றில் (Watch glass) இடல்
 - அந்நீரில் சிறுதளவை வழக்கி மீது இட்டு நுணுக்குக் காட்டியில் அவதானித்தல்.
 - பாதகமான வட்டப்புழுக்களை இனங்காணல். (ஒட்டுண்ணி வகையின் அசைவு குறைவானது, சுயாதீன வகையின் அசைவு கூடுதலானது. ஒட்டுண்ணி வட்டப்புழுக்களில் புன்தம்பம் எனும் வாயுறுப்பு உண்டு)
- பைற்றோப்பிளாசுமாவினால் ஏற்படுத்தப்படும் நோய்களையும் தற்கூறுகள், படங்கள், ஒளிப்படங்கள் மூலம் நோயறிகுறிகளையும் இனங்காணுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - இலைகள் சிறியவையாகக் காணப்படுதல். தோன்றும் புதிய இலைகள் சிறியவையாக இருத்தல்.
 - இலை விளிம்புகள் மென்மையடைதல், இலைகள் மென்மையான தன்மையுடையதாகக் காணப்படல்.
 - இலைகளுக்கு இடையே கக்க அரும்புகள் அரும்புதலும் வளர்தலும், இலைகள் அதிக தொகையில் தோன்றுதல் மற்றும் சிறிய இலைகள் தோன்றுவதால் தாவரம் பற்றை போன்று காட்சியளித்தல்.

- பெரும்பாலும் பூக்கள் தோன்றமாட்டா. தோன்றும் பூக்கள் உதிர்ந்துவிடும் அல்லது அவற்றிலிருந்து விகாரமான பழங்கள் தோன்றும்.
- தாவரம் குறளாகும், வளர்ச்சி தடைப்படும், இளம்பருவத்தில் இறக்கும்.
- தாவர இலைகள், இள மஞ்சள், பச்சை நிறமாகக் காட்சியளிக்கும்.
- தாவர நோய் முகாமை முறைகளைப் பின்வரும் தலைப்புக்களின் கீழ் கூட்டங்களாகப் பிரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - பௌதிக முறைகளும் பொறிமுறை முறைகளும்
 - பயிராக்கவியல் முறைகள்
 - சட்டதிட்ட முறை
 - இரசாயன முறை
- பௌதிக மற்றும் பொறிமுறை கட்டுப்பாட்டு முறைகள் குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடி, பின்வரும் முறைகளை வலியுறுத்துங்கள்.
 - வெப்பப் பரிகரிப்பு முறை
 - நோய்வாய்ப்பட்டுள்ள தாவரங்களைப் பயிர்நிலத்திலிருந்து அப்புறப்படுத்தல்
- பயிராக்கவியல் முறைகள் தொடர்பாக மாணவருடன் கலந்துரையாடி பின்வரும் முறைகளை விரிவாக விளக்குங்கள்.
 - நோயாகளற்ற நடுகைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்
 - நீர் முகாமைத்துவம்
- உயிரியல் முறைகளைப் பயன்படுத்தி தாவர நோய்க் கட்டுப்பாட்டு தொடர்பாக உதாரணங்காட்டி விளக்குங்கள்.
 - வட்டப்புழுகளைக் கட்டப்படுத்துவதற்காக இரைகௌவிகளைப் பயன்படுத்தல்.
- தாவர நோய்க்கட்டுப்பாட்டுக்காகப் பயன்படுத்தும் சட்டதிட்ட முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - தென்னைப் பயிரில் “வெலிகம வாடல் நோய்” நாட்டின் ஏனைய பகுதிகளுக்குப் பரவுவதைத் தடுப்பதற்காக, உரிக்காத தேங்காய்களைத் தென்மாகாணத்துக்கு வெளியே கொண்டு செல்வது தடைசெய்யப்பட்டமை.
- தாவர நோய்க் கட்டுப்பாட்டுக்காகப் பல்வேறு இரசாயனப் பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையையும் விளக்குங்கள்.
 - பங்கசு நோய்க் கட்டுப்பாட்டுக்காக பங்கசு கொல்லி பயன்படுத்தல்.
- வெவ்வேறு தாவர நோய்க் கட்டுப்பாட்டு முறைகளைச் சேர்மானஞ் செய்து, சூழல் மாசடைவு இழிவாகும் வகையிலும், வினைத்திறனுடைய வகையிலும் மலிவான வகையிலும், தாவர நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக அம்முறைகளைப் பிரயோகித்தலே ஒன்றிணைந்த தாவர நோய் முகாமையின் போது இடம்பெறுகின்றது என்பதை மாணவருக்கு வலியுறுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- கபிலநிறப் புள்ளி - Necrosis
- மென்னமுகல் - Soft rot
- வைரசுவை இனங்காண்பதற்கான நீர்ப்பாய்ச் சோதனை - Enzyme linked Immunosorbent Assay - ELISA
- இரைகௌவிகள் - Predators
- பொலிமரேசு சங்கிலித் தாக்கம் - Polymerase chain reaction

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பங்கசு, பற்றீரியா, நைமற்றோட்டு ஆகியவற்றின் ஏற்கனவே தயார்செய்த வழக்கிகள்
- PDA ஊடகத் தயாரிப்புக்கான பொருட்கள்
- பெத்திரிக் கிண்ணங்கள், வேர்மானின் புனல் - தாங்கி, நுணுக்குக்காட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- தாவர நோய்கள் அறிமுகம்
- நோயாக்கிக் கூட்டங்களைப் பெயரிடல்
- நோய்களை இனங்காணல்
- தாவர நோய்க்கட்டுப்பாட்டு முறைகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 14.5 : பயிர்ப்பாதுகாப்பு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவது தொடர்பான பரிச்சயத்தைப் பெறுவார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :

- பயிர்ப் பாதுகாப்பு உபகரணங்களை வகைப்படுத்துவார்.
- பயிர்ப் பாதுகாப்பு உபகரணங்களின் பாகங்களை இனங்கண்டு அவற்றின் தொழிற்பாடுகளை விவரிப்பார்.
- பயிர்ப் பாதுகாப்பு உபகரணங்களைச் சரிவரப் பராமரிப்பார்

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- பீடைக் கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்களைக் காட்டும் ஒளிப்படங்களை / படங்களை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அல்லது பீடைக் கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்கள் தொடர்பாக அறிமுகஞ் செய்வதற்குப் பொருத்தமான ஒரு முறையைப் பயன்படுத்திப் பாடத்தை ஆரம்பியுங்கள்.
- பீடைநாசினி பிரயோகிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள், “பீடைக் கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்கள்” எனப்படும் என்பதைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- பீடைநாசினிகள் பிரயோகிப்பதற்காக, திரவச் சிவிறி, தூள் சிவிறி, என இரண்டு வகைச் சிவிறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையை விளக்குங்கள்.
- திரவச் சிவிறிகளைப் பின்வருமாறு இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம் என மாணவருக்கு எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
 - கையினால் இயக்கும் திரவச் சிவிறிகள்
 - பொறியினால் இயக்கும் திரவச் சிவிறிகள்
- கையினால் இயக்கும் திரவச் சிவிறிகளை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.
 - முசல வகை (Piston type)
 - மென்றகட்டு (விதான - Diaphragm) வகை
- முசல வகை, தோளில் காவும் (Knapsack), திரவச்சிவிறியொன்றின் பகுதிகளைக் கழற்றிப் பூட்டி அதன் பகுதிகளை இனங்காணுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்தி வழிகாட்டுங்கள்.
- முசல வகை தோளிற்காவும் திரவச் சிவிறியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
 - திரவக் கலவையைச் சிவிறியின் தொட்டியில் நிரப்பி மூடியை இறுக்கமாக மூடுதல்.
 - முசலத்தை இயக்கும் கைப்பிடியைச் சீராக மேல்நோக்கி உயர்த்துதலும் கீழ்நோக்கிப் பதித்தலும்
 - கைப்பிடியை மேல்நோக்கி உயர்த்தும்போது அதனுடன் இணைத்துள்ள முசலம் மேல்நோக்கித் தள்ளப்படுதல்.
 - உட்புகு வால்வு திறந்து அதனுடாக திரவக் கலவை உருளையினுள் புகுதல்.
 - திரவக்கலவை புகுத்த பின்னர் அவ்வால்வு மூடிக்கொள்ளல்.
 - உருளையினுள் உள்ள திரவக்கலவை, வெளிப்படு வால்வைத் திறந்தவாறு அமுக்க அறையை அடைதல்.
 - அமுக்க அறையினுள் திரவக் கலவை புகுந்தவுடன் மேற்படி வால்வு மூடிக்கொள்ளல்.
 - இவ்வாறாக 12-15 தடவைகள் கைப்பிடியை மேலும் கீழுமாக அசைக்கும் போது திரவக் கலவைத் தொட்டியில் உள்ள திரவக் கலவையிலிருந்து ஒரு குறித்த அளவு கலவை, அறையினுள்ளும் பொறிதி வால்வு (Trigger Valve) வரையிலான குழாயினுள்ளும் அமுக்கத்தின் கீழ் சேரும்.
 - இவ்வாறாக திரவக் கலவையானது அமுக்க அறையினுள் புகும்போது அவ்வறையில் உள்ள வளி நெருக்கப்பட்டு அமுக்க அறையின் மேற்பகுதியில் தேங்கியிருக்கும்.
 - அமுக்க அறையினுள், திரவக்கலவை முற்றுமுழுதாக அமுக்கத்துக்கு உள்ளாகிய பின்னர் கைப்பிடியை இனியும் இயக்க முடியாத நிலை தோன்றும்.

- இச்சந்தர்ப்பத்தில் பொறிதி வால்வைத் திறப்பதால், அமுக்கத்துக்கு உள்ளாகியுள்ள திரவக் கலவை குழாயீட்டியின் (Lance) ஊடாகச் சென்று பீச்சு முனையின் ஊடாக சிறுதுளிகளாக வெளியே சிவிறப்படும்.
- முசல வகைச் சிவிறியில், மூடிய கோளவடிவ அறையொன்றினுள் திரவக் கலவை முசலத்தின் மூலம் அமுக்கத்துக்கு உட்படுத்தப்படுவதன் மூலமே சிவிறுவதற்குத் தேவையான அமுக்கம் வழங்கப்படுகிறது. மென்றகட்டு வகைத் திரவச் சிவிறிகளில், இழுபடுந்தன்மையுள்ள தோல் மென்றட்டொன்று சுருங்குதல், தளருதல் மூலமே சிவிறலுக்குத் தேவையான அமுக்கம் வழங்கப்படுகின்றது.
- மென்றகட்டு வகைத் திரவச் சிவிறியொன்றினைக் கழற்றிப் பூட்டுவதன் மூலம் / படங்கள் மூலம் அதன்பகுதிகளை இனங்காணுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்தி உதவி புரியுங்கள்.
 - பீடைநாசினியையும் சுத்தமான நீரையும் உரிய விகிதப்படி இட்டு தொட்டியை நிரப்புதல்.
 - கைப்பிடியை உயர்த்தும்போது மென்றகட்டு கீழ்நோக்கிச் செல்லல்.
 - அப்போது அறையின் கனவளவு அதிகரித்து அமுக்கம் குறைவடைதல்.
 - உட்புகு வால்வு மூடிக்கொள்வதால் பீடைநாசினித் திரவக் கலவை மீண்டும் தொட்டியை அடைவது தவிர்க்கப்படல்.
 - பின்னர் வெளிச்செல் வால்வு திறந்து கொள்வதால் திரவக் கலவை அதிக அமுக்கமுள்ள அமுக்க அறையினுள் புகுதுதல்.
 - இக்கலவையைச் சில தடவைகள் செய்யும் போது அமுக்க அறையினுள் திரவக் கலவை நிரம்புவதோடு அக்கலவை அதிக அமுக்கத்தின் கீழ்க் காணப்படும்.
 - பயிர் நிலத்தில் பொறிதி வால்வைத் திறந்தவுடன் உயர் அமுக்கத்தில் திரவக் கலவை, குழாயீட்டியின் (Lance) ஊடாகச் சென்று பீச்சுமுனையின் ஊடாக வெளியே சிவிறப்படும்.
- நெருக்கல் வகை சிவிறியொன்றின் பகுதிகளைக் கழற்றிப் பூட்டுவதன் மூலம் / படங்கள் மூலம் அதன் பகுதிகளை இனங்காண வழிப்படுத்துங்கள்.
- அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
 - கைப்பிடியை இயக்கும்போது பம்பி தொழிற்பட்டு தொட்டியினுள் வளி புகுதல்
 - அவ்வாறு புகும் வளியானது தொட்டியில் திரவக் கலவை மட்டத்துக்கு மேல் ஒன்று சேர்ந்து நெருக்கலுக்கு உள்ளாதல்.
 - அதன்மூலம் திரவக் கலவை மீது அமுக்கம் ஏற்படல்.
 - இவ்வமுக்கம் காரணமாக, பீடைநாசினித்திரவக் கலவை குழாயின் வழியே செல்லல்.
 - பொறிதி வால்வைத் திறந்தவுடன் பீச்சு முனையினூடாக திரவக் கலவை சிறு துளிகளாக களத்தில் சிவிறப்படும்.
- தூள் சிவிறிகள், கையால் இயக்கும் வகை, பொறியினால் இயக்கும் வகை என இரண்டு வகைப்படும் என மாணவர்க்கு எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- கையால் இயங்கும் தூள் சிவிறியொன்றின் பகுதிகளைக் கழற்றிப் பூட்டுவதன் மூலம் அல்லது படங்களின் துணையுடன், அதன் பகுதிகளை இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- தூள் சிவிறியின் தொழிற்பாட்டை மாணவர்க்கு விளக்குங்கள்.
 - சிவிறியின் தொட்டியினுள் தூளை நிரப்பி, கைப்பிடியைக் கையால் சுழற்றுதல்.
 - அப்போது எளிமையான துணைப் பொறித்தொகுதியொன்றின் (gear) மூலம் அதனுடன் தொடர்புடைய கலக்கியும் விசிறியும் (Fan) சுழற்றப்படுவதன் மூலம் கலக்கியின் ஊடாக விசிறியின் பால் தூள் சென்று, பீச்சுமுனைக்கு ஊடாக வளியுடன் வேகமாக களத்தில் சிவிறப்படும்.
- தோளில் சுமக்கும் (Knapsack) சிவிறியினால் திரவம், தூள், சிறுமணி போன்ற எந்தவொரு வகையையும் சிவிற முடியும் என விளக்குங்கள்.

- தோளில் சுமக்கும் வகைச் சிவிறியின் பகுதிகளை இனங்காண்பதற்கு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
 - திரவம், தூள், சிறுமணிகளைக் கொண்ட இரசாயனப் பொருள் இடும் தொட்டியை நிரப்பி, மூடியினால் இறுக்கமாக மூடுதல்.
 - எரிபொருள் தொட்டியில் 25:1 விகிதத்தில் பெற்றோல் : மசகெண்ணெய் (2T) என்பவற்றைத் தேவையான அளவுக்கு இட்டு, மூடியை இறுக்கமாக மூடுதல்.
 - சிவிறியின், சிறிய எஞ்சினின் தொழிற்பாட்டைத் தொடங்குதல். அதன்மூலம், அதனுடன் இணைத்த விசிறித் தட்டினால் காற்றுத் தாரை உற்பத்தி செய்யப்படும். (அக்காற்றுத்தாரை பெரிய வளைகுழாய்க்கு (Hose pipe) அனுப்பப்பட்டு, மேலதிக சிறிய குழாயொன்றினால் இரசாயனப் பொருள் இடப்பட்டுள்ள தொட்டிக்கு (வளித்தாரை) காற்றுத் தாரை அனுப்பப்படும்)
 - இக்காற்றுத் தாரை மூலம் உள்ளே உள்ள பொருள் / திரவம் கலக்கப்பட்டு, முன் - அழுக்கத்துக்கு உட்படுத்தப்படும்.

குறிப்பு:

ஆர்முடுக்கு நெம்பின் இடத்தை மாற்றுவதன் மூலம் எஞ்சினின் வேகத்தை கூட்டிக் / குறைத்துக்கொள்ளலாம். அதற்கமைய விசிறியினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் காற்றுத் தாரையின் கதியும் கூடும் / குறையும். கட்டுப்பாட்டு நெம்பின் இடத்தை மாற்றுவதன் மூலம் ஒரு தடவையில் தொட்டியிலிருந்து வெளியே செலுத்தப்படும் இரசாயனப் பொருளின் அளவையும் கூட்டிக் / குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

- தூள் / சிறுமணி நிலையில் இரசாயனப் பொருள் இடப்படும் தொட்டியிலிருந்து அப்பொருள், ஓரளவு பெரிய குழாயின் மூலம் வளைகுழாயின் மேல் அந்தம் வரை அனுப்பப்படும்.
- வளைகுழாயின் பீச்சு முனையை, அதனுடாகச் சிவிறவுள்ள இரயானப்பொருளின் பெளதிக நிலைக்கேற்ப (திரவம், தூள், சிறுமணி) மாற்றியமைத்துக் கொள்ளலாம். வளைகுழாயின் நீளத்தை, மேலதிக குழாய்ப் பகுதிகளைச் சேகரித்து நியம நீளத்தை விட 1.5 -2 மீற்றர் வரை அதிகரித்துக்கொள்ளலாம்.
- சிவிறியை தரங்கணிப்பதன் (Calibrate) முக்கியத்துவத்தை மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - சிவிறுவதற்காகப் பயன்படுத்தும் பீச்சு முனையின் தன்மை, பிரயோகிக்கப்படும் இரசாயனப் பொருள் ஆகியவற்றுக்கு அமைய, ஒரு ஹெக்கடாரில் பிரயோகிக்க வேண்டிய இரசாயனப் பொருளின் அளவு வேறுபடுமாகையால், சிவிறியைத் தரங்கணிப்பது முக்கியமானதாகும்.
 - சிவிறியொன்றினைத் தரங்கணிக்கும் விதத்தை விளக்குங்கள்.
 - சிவிறியின் கொள்ளளவு = x litres
 - ஒரு ஹெக்கடாரில் பிரயோக்க வேண்டிய இரசாயனப் பொருளின் அளவு = y litre /ha
 - பிரயோகிப்பவர் ஒரு ஹெக்கடாரில் சிவிறும் இரசாயனக் கலவையின் அளவு = z lit / ha
 - ஒரு தடவையில் தொட்டியில் கலக்கவேண்டிய இரசாயனப் பொருளின் அளவு Q ஆயின் $Q = \frac{y \times x}{z}$

- ஒரு ஹெக்கடாரில் திரவக் கலவை பிரயோகிக்கும் வீதத்தைக் காணுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - சிவிறியின் சிவிறல் வீதத்தைக் காணுதல்
 - சிவிறியின் தொட்டியில் நீர் நிரப்புதல்
 - ஒரு நிமிடத்துக்கு 15 தடவைகள் வரையிலான கதியில் நெம்பை ஒரு நிமிட நேரம் மேலும்கீழுமாக அசைத்து பீச்சுமுனையின் ஊடாக வெளியேறும் நீரை பாத்திரமொன்றில் சேகரித்துக்கொள்ளல்.

- இவ்வாறாக சில தடவைகள் செய்து சராசரிப் பெறுமானத்தைப் பெறுதல்
- அது, ஒரு நிமிடத்தில் A லீற்றர் எனக் கருதுவோம்.
- ஒரு நிமிடத்தில் சிவிறப்படும் பரப்பளவைத் துணிதல். (SWATA)
 - பீச்சு முனையின் ஊடாக திரவக்கலவை சிவிறப்படும் அகலத்தை அளத்தல் = W மீற்றர்
 - சிவிறியை இயக்குபவர் ஒரு நிமிடத்தில் நடந்துசெல்லும் தூரம் = L மீற்றர்
 - ஒரு நிமிடத்தில் திரவக்கலவை சிவிறும் பரப்பளவு = WL
 - ஒரு ஹெக்டயரில் திரவக்கலவை சிவிறுவதற்குச் செலவாகும் காலம் = T ஆயின், $T = \frac{1 \times 10000}{WL}$
- இதற்கமைய ஒரு ஹெக்டயரில் சிவிற வேண்டிய திரவக்கலவையின் அளவு $Z = \frac{X}{1} \times T$ ஆகும்.
- சிவிறியைப் பராமரிக்கும் விதம் தொடர்பாக மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - சுத்திகரித்தல்
 - பொசிவு தவிர்த்தல்
 - மசகிடுதல்
 - பழுது பார்த்தல்

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- திரவ விசிறி - Sprayers
- பீடைநாசினி - Pesticides
- தரங்கணித்தல் - Calibration
- வெளியேற்றல் விதம் - Discharge role
- மசகிடல் - Lubrication

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- திரவ விசிறி, தூள் விசிறி அல்லது அவற்றின் காட்டுருக்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- உபகரணங்களை வகைப்படுத்தல்
- உபகரணங்களின் பகுதிகளை இனங்காணல்.
- உபகரணங்களின் தொழிற்பாடு
- உபகரணங்களைப் பராமரித்தல்