



## கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திரம் (உயர்தரம்)

ஆண்டு 12 - 13

# தாவரவியல் பாடத்திட்டம்

1995 தொடக்கம் ஆண்டு 12

1996 தொடக்கம் ஆண்டு 13

(இப்பாடத்திட்டத்துக்கு அமைவான பர்ட்சே முதல் தடவையாக 1997 இல் நடைபெறும்)

தேசிய கல்வி நிறுவகம்  
1995



## க.பொ.த (உயர்தரம்) தாவரவியல் பாடத்திட்டம்

### அறிமுகம்

தாவரவியல் துறையில் உயர்கல்வியைத் தொடர்வோருக்கும் மற்றைய பல்வேறு துறைகளில் தாவரவியல் தொடர்பான அறிவைப் பிரயோகிப்போருக்கும் வேண்டிய அடிப்படையான தாவரவியல் அறிவைப்பெற்றுக் கொடுப்பதற்காகவே இப்பாடத்திட்டம் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பாடத்திட்டம் 10 அலகுகளைக் கொண்டது.

பாட அலகுகள் பாடத்தின் ஒரு சூழிப்பிட்ட தொடரொழுங்கின் படி சமர்ப்பிக்கப்பட்டுள்ளன. படி முறைகளைக் கற்பிக்கக்கூடில் இதே தொடரொழுங்கையே பின்பற்றலாமெனினும் அதே ஒழுங்கில்தான் கற்பித்தல் வேண்டுமென்பது கட்டாயமானதல்ல.

## பாடநெறியின் குறிக்கோள்கள்

1. தாவர வாழ்க்கை பற்றிக் கற்பதன் மூலம் நவீன உயிரியலின் விஞ்ஞான தத்துவங்களை விளங்கிக் கொள்ளல்.
2. உயிரிக்கலங்களின் அடிப்படையான உயிர் இரசாயன செய்முறைகளை விளங்கிக் கொள்ளல்.
3. சூழலில் உள்ள தாவரங்கள், வேறு அங்கிகள் ஆகியவற்றில் திருத்தமான அவதானிப்புகள், கண்டு பிடிப்புக்கள், ஒப்பீடுகள் மூலமாக விசாரணை செய்யும் திறன்களை முன்னேற்றல்.
4. பிரச்சினைகளை அடையாளம் காணல், கருதுகோள்களை உறுவாக்கலும் பரிசோதித்தலும், தரவுகளை சேகரித்தல், பகுப்பாய்வு. செய்தல் முடிவுகளை எடுத்தல், பின்முகவூட்டலை மேற்கொள்ளல், விடைகளை உறுதியாக்கல் ஆகியவற்றின் மூலம் பிரச்சினை விடுவிக்கும் திறன்களை முன்னேற்றல்.
5. கணித்தல், அளவிடும் திறன்களை முன்னேற்றல்
6. முழுச்சூழலினதும், அதனுடன் இணைந்துள்ள பிரச்சினைகளையும், சூழல் பற்றிய மனிதனின் பொறுப்புணர்ச்சியையும் தெரிவதற்கும், உணர்வதற்கும், அடிப்படை விளக்கத்தை பொறுத்து விருத்தி செய்தல்.
7. சூழலில் அரசியல், பொருளாதார, சமூக அழகியல் கல்வியியல் பண்பாட்டு, சமய காரணிகளைப் பற்றி சூழல் அளவிடுகள், கல்வி நிகழ்ச்சி நிரல்கள் மூலமாக மதிப்பிடல்.
8. மனது சமூகத்தின் பொருளாதார அழகியல், வேறு தேவைகள் போன்றவற்றை நிலைநாட்டுவதற்கு தாவர விஞ்ஞானிகளில் பங்சனிப்பு பற்றி அறிதல்.

மேலே தார்பாட்ட பாடநெறிக் குறிக்கோள்கள், இப்பாடத்தைக் கற்றலுக்கும் கற்பித்தலுக்கும் பொருத்தான முறைகளையும் வழிவகைகளையும் தெரிவு செய்து கொள்வதற்கான ஒரு துணையாக அமையும். மாணவனைப் பொறுத்தமட்டில் இப்பாடம் பொருத்தப்பாடுடையதாயும் பயனுறுதியண்டயதாயும் அமைய அது வழி வகுக்கும். எவ்வாறாயினும், இக்குறிக்கோள்கள் கல்வியின் விரிவான நோக்கங்களினது ஓர் உபதொடையாக நோக்கப்பட வேண்டியது முக்கியமானதாகும். வகுப்பிற்குக் கற்றல் -கற்பித்தல் அனுகுமுறைகளைத் தெரிவு செய்யும் போதும், அது தொடர்புடைய இணைப்பாடவிதானத் தொழிற்பாடுகளைத் திட்டமிடும் போதும். கல்வியின் விரிவான நோக்கங்கள் மனத்திலிருத்தப்பட வேண்டியாகும் அவசியமாகும்.

தேசிய கல்வி ஆணைக்கும் அதன் முதலாவது அறிக்கையில் \* கல்வியின் தேசிய இலக்குகள் ஒன்பதினை இனங்கண்டுள்ளது. இவை, கற்போரித்தே ஜந்து தொகுதி அடிப்படைத் தேர்ச்சிகளை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் அடையப்பட வேண்டுமென எதிர பார்க்கப்படுகின்றது. அத்தேசிய இலக்குகளும் அடிப்படைத் தேர்ச்சிகளும் கீழே தரப்பாட்டுள்ளன.

(\* தேசிய கல்வி ஆணைக்குமின் முதலாவது அறிக்கை, அமர்வு வெளியீடு இல V1992, அரச அச்சக்த திணைக்களாம்).

## தேசியக் குறிக்கோள்கள்

- (i) தேசியப் பின்னப்பினையும் தேசிய முழுமைப்பாட்டினையும் தேசிய ஒருமைப்பாட்டினையும் எய்துதல்.
- (ii) வியாபாரப் பராங்குடைய சமூக நீதியை நிலை நிறுத்தல்.
- (iii) ஓம்பக்கூடியதொரு வாழ்க்கைப்பணி - ஓம்பக்கூடியதொரு வாழ்க்கைப்பாங்கு என்பதைச் சிறக்கச் செய்தல். இது 2000ஆம் ஆண்டுக்கும் அதற்கு அப்பாலும் உயிர் நிலையாய் விளங்கக்கூடியது. அக்காலம் மனித வர்க்கத்தின் வரலாற்றில் முதன்முதலாக வளியும் நீருந்தானுங் சிடைக்கும் என்று கொள்ள முடியாத காலம்.
- (iv) மகிழ்ச்சிக்க, திருப்தியளிக்கக்கூடிய, சுயதிருப்தியளிக்கக் கூடிய வேலை வாய்ப்புக்களை உருவாக்குதல்.
- (v) மேலே குறிப்பிட்ட பணிச்சாட்டத்திலே, நாட்டு வளர்ச்சியின் அமைப்பொழுங்கிற கூட்டுவிளைவு உண்டாவதற்கு வழி செய்யுமுகமாக மனித வள விருத்தியில் யாவரும் பங்குகொள்வதற்கான பல்வேறு வாய்ப்புக்களை ஏற்படுத்தல்.
- (vi) நாட்டு மேம்பாட்டுக்கான முயற்சிகளில் விறுவிறுப்பாகப் பங்கு கொள்ளலானது, ஒருவர் மீது ஒருவர் வைத்திருக்கின்ற ஆழ்ந்த, இடையறாத அக்கறையுணர்வு தொடர்ந்து பேணப்படுதலை உறுதி செய்தல் வேண்டும்.
- (vii) இன்று நாம் வாழ்ந்து கொண்டிருப்பதைப் போன்றதொரு விரைவாக மாறிவரும் உலகில், மாறுகின்ற நிலைமைகளுக்கு இணங்கிவாழக் கட்டில் - மாற்றத்துக்கு இணக்கஞ் செய்கின்ற மூலக்கூறுகளைச் சிறப்பாக்கலும் வளர்த்தலும் இன்றியமையாதவை. ஒருவர் தமக்கும் பிறருக்கும் நலனளிக்கும் வகையில் மாற்றத்தை நெறிப்படுத்துந் தகைமைகளையும் மேற்கூறிய கற்றலுடன் இணைத்துக் கொள்ளல் வேண்டும்.
- (viii) காப்பு உணர்வையும் உறுதிப்பாட்டு உணர்வையும் எய்தும் வகையில், சிக்கலானதும் எதிர்பாராததுமான நிலைமையைச் சமாளிக்குந் தகைமையை வளர்த்தல்.
- (ix) சருவதேச சமூகத்திற் கொரவமானதோர் இடத்தைப் பெறக் கூடியதாக இந்தத் தகைமைகளை விருத்தி செய்தல்.

## அடிப்படைத் தகைமைகள்

### அ. தொடர்பாடல் பற்றிய தகைமைகள்

இத்தகைமைகளின் முதற்றெராகுதி மூன்று துணைத்தொகுதிகளாய் அமைகின்றது எழுத்தறிவு, எண்ணறிவு, சித்திரவறிவு என்பன.

எழுத்தறிவு என்பது : கவனமாகச் செவிமடுத்தல், தெளிவாகப் பேசுதல், கருத்தறிய வாசித்தல், தெளிவாகவும் செம்மையாகவும் எழுதுதல் என்பவற்றை அடக்குகின்றது.

எண்ணறிவு என்பது : பொருள், இடம், காலம் என்பவற்றுக்கு எண்கணைப் பயன்படுத்தல். எண்ணல், கணித்தல், ஒழுங்கு முறையாக அளத்தல் என்பவற்றை அடக்குகின்றது.

சித்திரவறிவு என்பது; கோடு, உருவம் என்பவற்றின் கருத்தை அறிதல், விபரங்கள், அறிவுறுத்தல்கள் எண்ணங்கள் ஆகியவற்றைக் கோடு, உருவம், வருணம் என்பவற்றால் வெளிப்படுத்தலும் பதிவு செய்தலும் ஆகியவற்றை அடக்குகின்றது.

### ஆ. சூழல் தொடர்பான தகைமைகள்

இரண்டாந்தொகுதித் தகைமைகள் சூழலுடன் தொடர்புடையவை. அவையாவன : சமூகச் சூழல், உயிரியற் சூழல், பெளதீகச் சூழல் என்பன.

சமூகச் சூழல் : சமூக அங்கத்தவர்கள் பற்றிய விழிப்புணர்வும், நுண்ணுணர்வும் திறன்களும். சமூக தொடர்புகள், தனிநபர் நடத்தைகள், பொதுவானதும் சட்டபூர்வமானதுமான சம்பிரதாயங்கள், உரிமைகள், பொறுப்புகள், கடமைகள், கடமையுணர்ச்சிகள் என்பன.

உயிரியற் சூழல் : வாழும் உலகு, மனிதன், உயிரியற்றொகுதி என்பவை பற்றிய விழிப்புணர்வும் நுண்ணுணர்வும், திறன்களும் - மரங்கள், காடு, கடல், நீர், வளி, உயிரினம், தாவரம், விலங்கு, மனிதர் என்பன.

பெளதீகச் சூழல் : இடம், சக்தி, எரிபொருள், சடப்பொருள் என்பவை பற்றிய விழிப்புணர்வும் நுண்ணுணர்வும் திறன்களும் பொருள்களும் அவை மனித வாழ்க்கை உணவு, உடை, வதிவிடம், சுகாதாரம், வசதி, சுவாசம், நித்திரை, இளைப்பாறுதல், ஓய்வு, கழிவுகள், மலசலம் என்பவற்றுடன் கொண்டுள்ள தொடர்புகளும்.

வாழ்வதற்கும் கற்றலுக்கும் பொருள்களை உருப்படுத்துவதற்கும் செய்வதற்கும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இப்பரிவில் அடங்கும்.

## இ. ஒழுகலாறு, சமயம் என்பன தொடர்பான தகைமைகள்

மூன்றாம் தொகுதித் தகைமைகள் என்பவை விழுமியங்கள், உள்ப்பாங்குகள் என்பவற்றை அடக்குகின்றன. அன்றாட வாழ்க்கையில் மிகப் பொருத்தமானதைத் தெரிவு செய்யவும் ஒழுக்க நெறி நடத்தை, அறநெறி நடத்தை, சமய நெறி நடத்தை, சடங்குகள், சம்பிரதாயங்கள் எனபவற்றுக்குப் பொருத்தமான முறையிற் செயற்படவும் தனியாள் விழுமியங்கள் நன்கு மனதில் பதித்துக் கொள்ளல் இன்றியமையாதது.

## க. ஓய்வு நேரத்தைப் பயன்படுத்தும் தகைமையும் விளையாட்டுத் தகைமையும்.

நான்காம் தொகுதி திறன்கள், இனபநுகர்ச்சி, மகிழ்ச்சி என்பன போன்ற மனித தொழிற்பாடுகளுடன் தொடர்புடையன. இவை சாதாரண விளையாட்டிலும், பந்தய விளையாட்டுகளிலும் மெய்ப்பயிற்சியாட்டங்களிலும் பல்வகை ஓய்வுநேரப் பொழுது போக்குக்களிலும் வெளிப்படுகின்றன.

இவை உள், உடல் ஆரோக்கியம் உண்டாவதற்கு அவசியமானவை, உலக வாழ்க்கையிலும் தொழிலிடத்திலும் ஒத்துழைப்பு, குழு முயற்சி, ஆரோக்கியமான போட்டி என்பன இருப்பதற்கும் இவை வழி காட்டுகின்றன. கவிஞர்களைகள், நுண்களைகள், நாடகம், இலக்கியம், ஆராய்ச்சி, மனிதனின் ஏணைய ஆக்கமுயற்சிகள் முதலானவையும் இத்தொகுதியில் அடங்கும்.

## ஒ. “கற்கக் கற்றல்” தொடர்பான தகைமைகள்

இந்த ஐந்தாம் தொகுதி தகைமைகள் விரைவாக மாறுகின்ற, சிக்கலான, நெருக்கடியான உலகொன்றின் இயல்பிலிருந்து நேரடியாகவே உருவாகின்றன. ஒருவர் எதனைக் கற்றாலும், அக்கல்வி காலத்துக்கேற்பப் புதுப்பிக்கப்படலும் மீளாயப்படலும் அவசியமாகும். இதற்கு ஒருவர் தம் அவதானத்தைப் பேணுவதில் விழிப்புணர்வும் நுண்ணுணர்வும் திறமையும் உடையவராய் இருப்பதோடு, ஒரு குறித்த நிலைமையில் அவசியமாகின்ற விபரங்களை விடாமுயற்சியுடன் கவனிப்பதற்கு விருப்பமுடையவராகவும் இருத்தல் வேண்டும். வாழ்க்கை முழுவதும் “கற்கக் கற்றல்” தகைமைக்கின் அடிப்படைத் தத்துவம் இதுவேயாகும். மேலும், புரட்சிகர தகவல் வெளிப்பாடு இத்தகைய கற்றலை இன்றியமையாததாக்குகின்றது.

ஆக்கமுயற்சிகள் முதலானவையும் இத்தொகுதியில் அடங்கும்.

## ஓ. “கற்கக் கற்றல்” தொடர்பான தகைமைகள்

இந்த ஐந்தாம் தொகுதி தகைமைகள் விரைவாக மாறுகின்ற, சிக்கலான, நெருக்கடியான உலகொன்றின் இயல்பிலிருந்து நேரடியாகவே உருவாகின்றன. ஒருவர் எதனைக் கற்றாலும், அக்கல்வி காலத்துக்கேற்பப் புதுப்பிக்கப்படலும் மீளாயப்படலும் அவசியமாகும். இதற்கு ஒருவர் தம் அவதானத்தைப் பேணுவதில் விழிப்புணர்வும் நுண்ணுணர்வும் திறமையும் உடையவராய் இருப்பதோடு, ஒரு குறித்த நிலைமையில் அவசியமாகின்ற விபரங்களை விடாமுயற்சியுடன் கவனிப்பதற்கு விருப்பமுடையவராகவும் இருத்தல் வேண்டும். வாழ்க்கை முழுவதும் “கற்கக் கற்றல்” தகைமைக்கின் அடிப்படைத் தத்துவம் இதுவேயாகும். மேலும், புரட்சிகர தகவல் வெளிப்பாடு இத்தகைய கற்றலை இன்றியமையாததாக்குகின்றது.

**தாவரவியல் பாடத்திட்டத்தைக் கற்றிப்பதற்கான  
உத்தேச பாடவேளைகள்**

அலகு	தலைப்பு	பாடவேளைகள்
01.	உயிருள்ள பொருளின் பகுப்பமைப்பு	05
02.	உயிருள்ள பொருட்களின் ஒழுங்கமைப்புக்களும் சிறப்பியல்புகளும்	02
03.	உயிரின் கல அடிப்படை	12
04.	தாவர இராச்சியத்தின் பாகுபாடு	03
05.	தாவர இராச்சியத்தின் பல்வகையும் இனப்பெருக்கமும்	135
06.	தொழிற்படும் தாவரம்	130
07.	நுண்ணங்கிகளின் உலகம்	35
08.	பாரம்பரியமும் மாறலும் கூரப்பும்	25
09.	தாவரங்களும் அவற்றின் சூழலும்	78
10.	சூழந்தொகுதிகளில் மனிதனின் தலையீடு	10 <hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/> 435

(1 பாடவேளை = 40 நிமிடம்)

## **மதிப்பீடு**

க.பொ.த (உ.த) இரண்டு வினாப்பத்திரங்கள் தரப்படும்.

### **வினாப்பத்திரம் - 1**

60 பல்லினத்தெரிவு வகைக்குரிய 60 வினாக்களைக் கொண்ட 2 மணித்தியால் இடைவெளியைக் கொண்ட பத்திரம்

### **வினாப்பத்திரம் - 11**

3 மணித்தியால்ம் கால இடைவெளியைக் கொண்ட இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்ட வினாப்பத்திரம்

### **பகுதி - A**

கட்டமைப்பு கட்டுரை வகைக்குரிய வினாக்களைக் கொண்டது

### **பகுதி - B**

தேர்வுடன் (Choice) கொண்ட கட்டுரை வகைக்குரிய வினாக்கள்.

1.0 உயிருள்ள பொருளின் பகுப்பமைப்பு

1.1 உயிருள்ள கலங்களில் அதிகள் வாக்க காணப்படும் மூலகுங்களும். சேர்வைகளும்.

உயிர்ப்பொருட்கள் (உயிரிகள் பல்வேறு வகையான இரசாயன மூலகுங்களால் ஆனவை. (இவை உயிரற்ற பொருட்களிலும் காணப்படுகின்றன)

உயிர்ப் பொருளின் நுற்றுவீத் பகுப்பமைப்பு பற்றிய புள்ளி விபரவியல் தரவு ஒன்றினை தயாரித்தல்.

உயிரிகளில் மிக அதிகளவாகக் காணப்படும் நான்கு மூலகுங்களாக- O, C, H, N ஆகியன காணப்படுகின்றன.

உயிரிகளில் இவை பின்வரும் வகைகளாகக் காணப்படுகின்றன. அவையாவன, அயன்கள் அசேதன, சேதனச் சேர்வைகள்

உயிரியல் மிக அதிகளவு காணப்படும் அசேதனக் கூறு - நீராகும்

குறிப்பிட்டாலோழிய மற்றும்படி இவ்வகையான பல்வேறு வகைப்பட்ட சேர்வைகள் பற்றிய மூலக்கூற்று சூத்திரங்கள் அமைப்புச் சூத்திரங்கள் பற்றிய விபரமான அறிவு தேவையில்லை.

சேர்வைகளின் பொது இரசாயன இயல்புகளும், பிரதான தொழில்களும் பற்றிய சுருக்கமான விளக்கம் மட்டுமே தேவையாகும்.

1.1.1 காபோனைத்தரேற்றுக்கள்

காபோஜத்தரேற்றுக்களின் பொதுச் சூத்திரம் பின்வருமாறு  $C_x(H_2O)_y$ . இங்கு x,y ஆகியன முழு எண்களாகும்.

(இரு சக்கரைட்டுகள், துவிச்சக்கரைட்டுகள், பல்சக்கரைட்டுகள்)

இரு சக்கரைட்டு மூலக்கூறுகளே இரு சக்கரைட்டு களையும், பல்சக்கரைட்டுகளையும் கட்டி யெழுப்பும் அலகுகளாக உள்ளன.

பொதுவான வெல்லங்களின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம். பின்வருவனவற்றின் தொழிற்பாட்டு முக்கியத்துவங்கள்:- வெல்லங்கள், மாப்பொருள், செலுலோசு, பெக்ரின்கள், பெக்ரேற்றுகள், அராச்செலுலோசுக்கள் இவிக்கினின், கைற்றின்.

தாழ்த்தும் வெல்லங்களை, பீலிங் கினதும் பெண்டி க்கினதும் கரைசல்களைப் பயன்படுத்தி இனங்காணல்.

தாழ்த்தா வெல்லங்களை நீர்ப்பகுப்பு செய்த பின் பீவிங் கிணதும். பென்டி கரினதும் கரைசல்களைப் பயன்படுத்தி இனங்காணல். I<sub>2</sub> கரைசலைப் பயன்படுத்தி மாப்பொருளை இனங்காணல்.

#### 1.1.2 கொழுப்புகளும் எண்ணெய்களும்

கொழுப்புகளும் எண்ணெய்களும் O<sub>2</sub>H<sub>2</sub>C ஆகியவற்றை மட்டும் கொண்டுள்ளன. ஆனால் Hக்கும் Oவுக்கும் உள்ள விகிதம் எப்பொழுதும் 2 : 1 ஐ விட அதிகமாக இருக்கும்.

கொழுப்புக்கள், எண்ணெய்களினதும் கட்டி யெழுப்பும் அலகுகளாக கிளிசரோலும், கொழுப்பமிலங்களும் காணப்படும்.

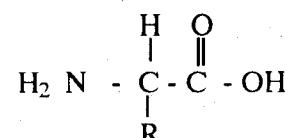
மெழுகுகள், கீழ்றின், சுபரின் ஆகியவை உட்பட கொழுப்புக்களினதும், எண்ணெய்களி னதும் தொழிற்பாட்டு முக்கியத்துவம்.

Sudan iii. அல்லது Sudan iv ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி கொழுப்புக்களையும் எண்ணெய்களையும் இனங்காணல்

#### 1.1.3 புரதங்கள்

புரதங்களை கட்டி யெழுப்பும் அலகுகளாக அமினோ அமிலங்கள் உள்ளன.

அமினோ அமிலத்தின் கட்டமைப்புச் சூத்திரம் பின்வருமாறு காணப்படும்.



புரதங்களில் அண்ணளவாக 20 வெவ்வேறான அமினோ அமிலங்கள் காணப்படுகின்றன.

அதிகளவு எண்ணிக்கைக்குரிய முறைகளால் அமினோ அமிலங்கள் சேர்ந்து எண்ணிக்கையற்ற இயல்தது வெவ்வேறான புரதங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

புரதங்களின் பிரதான தொழிற்பாட்டு ரீதியான முக்கியத்துவம்.

#### 1.1.4 நியுக் கிளிக் கமிலங் கள் (கரு அமிலங்கள்)

நியுக்கிளியோரைட்டுகள் நியுக்கிளிக்கமிலங்களின் கட்டி யெழுப்பும் அலகுகளாக உள்ளன.

நியுக்கிளியோரைட்டுகள், ஜந்து மூலகங்களின் ஒன்றையும், 5 காபன் வெல்லவகைகள் இரண்டுள்ள ஒரு வகையையும் ஒரு பொசுபேற்றையும் கொண்டுள்ளன.

காபன் 5 வெல்ல வகைக்கு அமைய �DNA, RNA எனும் இரு வகை நியுக்கிளிக்அமிலங்கள் உள்ளன.

ஒவ்வொரு நியுக்கிளிக் ஆமிலத்திலும், எண்ணிக் கையற்ற பல்வேறு வகையான இயல்தகு நியுக்கிளியோ ரைட்டுகளின் சேர்க்கை காணப்படுகின்றது.

### DNA, RNA ஆகியவற்றின் தொழில்கள்

நியுக்கிளியோரைட்டுகள், DNA, RNA மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்புகளை கட்டுதல் DNA, RNA யின் மாதிரியுக்களை இலத்திரநுணுக்கு காட்டி களில் ப்ரிசோதித்தல்.

- 1.1.5 உயிருள்ள தாவரக்கலங்களில் காணப்படும் வேறு முக்கியமான சேதனச் சேர்வைகள்.

பொதுவான அடிப்படையில் நிறப்பொருட்கள், ஓமோன்கள் விற்றமின்கள் போன்றவற்றின் இருக்கையும், அவற்றின் தொழில்களும்.

## 2 உயிருள்ள பொருட்களின் ஒழுங்க மைப்புகளும், சிறப்பியல்புகளும்

- 2.1 உயிருள்ள பொருட்களின் ஒழுங்க மைப்பு

உயிர்த்தொகுதிகளின் கட்டமைப்பு வாரியான மட்டங்களின் ஒழுங்கமைப்பு காணப்படுகின்றது அவையாவன, மூலக்கூறுகள், மாமூலக்கூறுகள், புன்னங்கங்கள், கலங்கள், இழையங்கள், இழையத்தொகுதிகள், அங்கங்கள், தனியன்கள், குடித்தொகைகள், சூழ்நிறொகுதிகள், உயிர்கோளம் ஆகியவையாதும்.

- 2.2 உயிருள்ள பொருட்களின் சிறப்பியல்புகள்.

போசணை, சுவாசம், தொகுப்பு, வளர்ச்சி, விருத்தி, ஒரு சீர்த்திடநிலை, இனப்பெருக்கம், இறப்பு ஆகியவை உயிர்ப் பொருளின் அடிப்படை இயல்புகளாகும்.

## 3 உயிரின் கல அடிப்படை

- 3.1 கலக்கொள்கை

கலக்கொள்கையும் அதன், விரிகையும்

- 3.2. கலங்களின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புகள்.

முதலுருவின் இரசாயன, பெளதீக இயல்புகள்.

ஒரு இலத்திரன் நுணுக்குக் காட்டி க்குரிய படங்கள் மூலம் கலப்புன்னங்கங்களை இனம் காணல்.

குறிப்பு :- (கலப்புன்னங்கங்களின் விபரமான கட்டமைப்பு தேவையில்லை. ஆனால் மனைவர்கள் இலத்திரன் நுணுக்குக் காட்டிப் படத்தில் கலப்புன்னங்கங்களை இனம் காணத் தெரிய வேண்டும்.)

- 3.3 கலங்களில் உள்ள புரோகரி யோற்றா (முன்கருவன்கள்) இயுகரி யோற்றா (உண்மையான கருவங்கள்) ஒழுங்கமைப்புகள்

புரோகரியோற்றா (prokaryotic), இயுகரியோற்றா (eukaryotic) கலக் கட்டமைப்புகளுக்கிடையேயுள்ள பிரதான வேறுபாடுகள்.

புரோகரியோற்றா இயுகரியோற்றா கலங்களுக்கு இடையேயுள்ள பிரதான வேறுபாடுகளை விபரிப்பதற்கு இலத்திரன் நுணுக்குகாட்டி வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தவும்.

- 3.4 தாவர கலவகைகள்: எனிய சிக்கலான இழையங்கள்.**

எனிய, சிக்கலான இழையங்கள் பற்றிய எண்ணக் கரு எனிய இழையங்களுக்கு உதாரணமாக புடைக்கலவிழையம், ஒட்டுக்கலவிழையம், வல்லுருக்கலவிழையம் ஆகியவற்றின் தொழில்களை அவற்றின் அமைப்புகளுடன் தொடர்பு படுத்தல்.

ஒனி நுணுக்கு காட்டியின் உயர்வலுவின் கீழ் தாவரத்தண்டின் நெடுக்கு வெட்டுமுகத்திலும் குறுக்குவெட்டுமுகத்திலும் புடைக்கல விழையம், ஒட்டுக்கலவிழையம், வல்லுருக்கலவிழையம் ஆகியவற்றை அவதானித்து அக்கலங்களின் படத்தை வரைதல்.

சிக்கலான இழையங்களுக்காக காழ், உரியம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு விபரித்தல்.

ஒனிநுணுக்கு காட்டியின் உயர் வலுவில் தாவரத்தண்டின் நீள் வெட்டுமுகத்திலும் குறுக்கு வெட்டுமுகத்திலும் காழ், உரிய இழையங்களை அவதானித்து அவற்றில் உள்ள வெவ்வேறு கலவகைகளை வரைதல்.

#### 4.0 தாவர இராட்சியத்தின் பாகுபாடு

- 4.1 உயிருள்ள பொருட்களைப் பாகுபடுத்துவதன் தேவை**

உயிருள்ள அங்கிகளைப் பாகுபடுத்துவதன் தேவை Linneausக்கு முற்பட்ட முயற்சிகள் உட்பட நவீன பாகுபாட்டு முறையின் அடிப்படையும், உயிருள்ள பொருட்களை பாகுபடுத்துவதன் நோக்கமும், பாகுபடுத்தும் பொழுது ஏற்படும் பிரச்சினைகளும்.

- 4.2 அங்கிகளின் ஜந்து / பஞ்ச இராட்சிய தொகுதி கொண்ட நவீன பாகுபாடு**

அங்கிகளின் ஜந்து இராட்சிய பாகுபடுத்தும் தொகுதியின் அடிப்படை Monera (மொனரா) Protista (புரதிஸ்தா) Fungi (பங்கக்கள்) Plantae (தாவரங்கள்) Animalia (விலங்குகள்)

- 4.3 உயிரங்கிகளின் இரு-சொற் பெயர்கள்**

Linneaus (லீனியஸ்) இன் இரு சொற் பெயர்களும் முறை.

- 5 தாவர இராட்சியத்தின் பல்வகை யும் இனப்பெருக்கமும்**

மாணவர்கள் பின்வரும் கூட்டங்களின் தற்சிறப்பிக்கும் அங்கிகளின் பொது இயல்புகளுடன், பொது வாழ்தழும், வாழ்க்கை முறையும், கட்டமைப்புச் சிறப்பியல்புகள், வாழ்க்கை வட்டங்கள், சூழலியலுக்குரியதும் பொருளாதாரத்திற்குரியதுமான முக்கியத் துவம் ஆகியவற்றை கற்பதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

இனப்பெருக்கம் வாழ்க்கை வட்டங்கள் ஆகியவற் றைக் கற்கும் பொழுது முக்கியமாகப் பின்வரும் கருத்துண்மைகள் தெளிவாக்கப்பட வேண்டும்.

- இனப்பெருக்கத்தின் முக்கியத்தும்
- இழையுருப்பிரிவு, ஒடுக்கற் பிரிவு
- பிளவு, அரும்புதல், துண்டாதல்
- வித்திகள் மூலம் இனப்பெருக்கம்
- புணரிகள் மூலம் இனப்பெருக்கம்
- வாழ்க்கை வட்டங்களும், சந்ததிப்பரிவிருத்திகளும்
- வித்தின் இயல்பின் விருத்தியும் முக்கியத்துவமும்

#### 5.1 வைரசுக்கள் (Viruses)

பிரதான இயல்புகளும், அடிப்படைக் கட்டமைப்பும்.

வைரசுக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்.

இலத்திரன் நுணுக்குக் காட்டி க்குரிய படங்களின் உதவியுடன் கட்டமைப்பை விவரித்தல்.

#### 5.2 பற்றீரியா (Bacteria)

இருக்கை, வடிவங்களின் வீச்சும், அமைப்பும். பிளவு.

பற்றீரியாக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

பற்றீரிய வளர்ப்புகளைச் சாயம் ஏற்றி நுணுக்குக் காட்டியின் கீழ் அவதானித்தல்.

#### 5.3 சயனோபற்றீரியா<sup>9</sup> (Cyanobacteria) (நீலப்பச்சை அங்கிகள்)

பிரதான இயல்புகள்

*Microcystis, Oscillatoria, Anabaena* ஆகியவற்றைக் கொண்டு கூட்டங்களுக்குள் உள்ள விரிகையை விபரித்தல்.

துண்டாதல் மூலம் பதியமுறை இனப்பெருக்கம் சயனோபற்றீரியாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்..

*Microcystis, Oscillatoria, Anabaena* உயிர்மாதிரிகளை நுணுக்குக் காட்டி யின் கீழ்ப் பரிசோதித்தல்.

கூட்டத்திற்குள் உள்ள பல்வகைமையை விளக்கப் படங்கள் தயாரித்தல்.

#### 5.4 பங்கக்கள் (Fungi)

பங்கக்களின் பொது இயல்புகள்

*Phycomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes* ஆகியவற்றின் அடிப்படை இயல்புகளை முறையே *Mucor, Aspergillus, Agaricus* ஆகியவற்றின் உதவியுடன் விபரித்தல்.

ஒட்டுண்ணிப் பங்கசாக *Phytophthora*வின் அமைப்பு. இனப்பெருக்கம், வாழ்க்கைவட்டம்.

*Mucor, Aspergillus, Agaricus* ஆகியவற்றின் அமைப்பு. இனப்பெருக்கம், வாழ்க்கை வட்டங்கள்

மதுவும் (*Saccharomyces*) - பதியமுறை இனப்பெருக்கம், அரும்புதல் மட்டும்.

*Aleurina* - கனியூடலத்தின் (கிண்ணவூறை) அமைப்பு மட்டும்.

பங்கசுக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்.

நுணுக்குக் காட்டியின் கீழ் பரிசோதித்தல்.

*Mucor, Aspergillus, Agaricus, Phytophthora* ஆகியவற்றின் பூஞ்சன இழை. இனப்பெருக்க அணுமப்புகள்.

மதுவத்தின் அரும்புதல் நிலைகள்.

*Aleurina* வின் கிண்ணவூறையின் முழு அமைப்பும், நெடுக்கு வெட்டுமுகம். இவற்றைப் பொருத்தமான முறையில் வரைந்து விபரித்தல்.

#### 5.5 அல்கா (Algae)

அல்காக்களின் பொது இயல்புகள்

*Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Bacillariophyceae* ஆகியவற்றின் இயல்புகளையும் பரம்பலையும் வேறுபடுத்துதல்.

*Chlamydomonas, Cosmarium, Spirogyra, Cladophora, Ulva* ஆகியவற்றைக் கொண்டு பச்சை அல்காவின் அமைப்பு வீச்சு. வாழ்க்கை முறை. வாழிடம் ஆகியவற்றை விபரித்தல்.

*Chlamydomonas, Ulva* இனப்பெருக்கமும் வாழ்க்கை வட்டமும்  
அல்காக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் ஆராய்க.

*Chlamydomonas, Cosmarium, Spirogyra, Cladophora, Ulva* ஆகியவற்றின் பதியவமைப்பும் இனப்பெருக்க அமைப்பும். இவற்றை விபரிக்க பெயரிடப்பட்ட, பொருத்தமான படங்கள் வரைதல்.

#### 5.6 இலைக்கன்கள்

பொருக்குருவான (Crustose) இலையுருவான (Foliose) சிறுசெடியுருவான (Fruiticose) ஆகிய வகைகளைக் கொண்ட இலைக்கன் களின் புறத்தோற்றம் பற்றிய ஒரு பொதுவான விளக்கம் இலைக்கன்களின் சூழலியல், பொருளாதார முக்கியத்துவம்

பொருக்குருவான, இலையுருவான, சிறுசெடியுருவான இலைக்கன் வகைகளின் புறவுருத் தோற்றத்தைச் சோதித்து, வரைதல்.

## 5.7 பிறயோப்பீற்றா

பிறயோப்பீற்றாக்களின் பொது இயல்புகள்

*Marchantia, Pogonatum* ஆகியவற்றின் வாழ்க்கை முறை, அமைப்பு வீசுக் ஆகியவற்றின் விபரிப்பு.

*Pogonatum* இனது வாழ்க்கை வட்டம் (வில்லை யத்தின் உள்கட்டமைப்பு பற்றிய அறிவு எதிர்பார்க்கப்படவில்லை).

பின்வருவனவற்றின் அமைப்புக்களை ஆராய்ந்து பொருத்தமான படங்கள் வரைதல்.

*Marchantia* வின் வெளித்தோற்ற உருவவியலும் பிரிவிலியின் குறுக்குவெட்டு முகம்.

*Pogonatum* இன் இழைமுதலின் நுணுக்குக் காட்டி க்குரிய அமைப்பு

*Pogonatum* இன் ஆண் பெண் புணரித்தாவரங்களின் வரங்களின் வெளிப்புறத் தோற்றம் உருவவியல்.

*Pogonatum* இன் ஆண் பெண் புணரித்தாவரங்களின் உச்சியின் நெடுக்கு வெட்டு முகம்.

*Pogonatum* இன் வில்லையத்தின் வெளிப்புற அமைப்பு

தெரிதோபைற்றாவின் பொது இயல்புகள்

*Nephrolepis* இன் வாழ்க்கை முறையும் வாழ்நிடமும். (கடத்தும் இழையங்கள் தவிர்ந்த ஏனைய உள்ளமைப்பு பற்றி விபரங்கள் தேவையில்லை.)

*Nephrolepis* ன் வாழ்க்கைவட்டம் - வித்திக்கலன் குவை, புணரித்தாவரம், இலிங்க உறுப்புகள் பற்றிய அமைப்புகள் கற்கப்பட வேண்டும்.

பின்வரும் அமைப்புக்களை அவதானித்து பெயரிப்பட தெளிவான படங்கள் வரைதல்.

*Nephrolepis* வித்தித் தாவரத்தின் வெளிப் புறத்தோற்றம் (உருவவியல்). குவையினுடாக வித்திலையின் குறுக்கு வெட்டு முகம்.

வித்திக்கலனின் குறுக்கு வெட்டு முகம். புணரித்தாவரத்தின் வெளிப்புறத் தோற்றம். ஆண், பெண் புணரிக் கலன் தாங்கிகள்.

*Selaginella* வின் வாழ்க்கை முறையும், வெளிப்புற உருவவியலும் (தண்டு, இலைகள், வேர்த்தாவர வேர்கள்)

*Selaginella* வின் வாழ்க்கை வட்டம், சூழ்நிர்வாகத்திற்கு அமைப்பு, புணர்த்தாவரங்கள், இலிங்க உறுப்புக்கள் ஆகியவை கற்கப்படவேண்டும்.

*Selaginella* இனது பின்வரும் அமைப்புக்களை அவதானித்துத் தெளிவான படங்கள் வரைதல். வித்தித் தாவரத்தின் வெளிப்புற உருவவியல். சூழ்நிர்வாகத்திற்கு அமைப்பும், நெடுக்கு வொட்டு முகமும்.

#### 5.9 ஜிம்போஸ்டோர்ம்

ஜிம்போஸ்டோர்ம் சிறப்பியல்புகள். *Cycas* ன் வாழ்க்கை முறை, இதற்கு நிர்வாண வித்துக்கள் இருப்பது பற்றி விசேடமாக வலியுறுத்த வேண்டும்.

வித்தித் தாவரத்தின் வெளிப்புற உருவவியல் - தண்டு. இலை, வேர்கள் (உள்ளமைப்புக்கள் தேவையில்லை)

*Cycas* இன் வாழ்க்கை வட்டம் சூழ்நித்தி தாவரங்களை விசேட துணையாகக் கொண்ட ஜிம்போஸ்டோர்ம் களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம். (மீன்-வனமாக்கல், வனமாக்கல், வெட்டு மரம், கடதாசி உற்பத்தி)

*Cycas* இன் வித்தித் தாவரத்தின் வெளிப்புற உருவவியல்.

*Cycas* இன் முருகையுரு வேரின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தை ஆராய்ந்து அதில் *Anabaena cycadearum* ன் ஒன்றிய வாழ்வு ஈட்டத்தைக் காட்டல்.

*Cycas* இன் ஆண் சூழ்பு நுணவித்தியிலை, மாவித்தியிலை ஆகிய அமைப்புக்களை ஆராய்ந்து படம் வரைதல்.

*Cycas* ன் சூல்வித்தின் நெடுக்கு வெட்டு முகத்தை ஆராய்தல்.

#### 5.10 அஞ்சியோஸ்டோர்ம் (பூக்கும் தாவரங்கள்)

இப்பகுதிகள் மாணவனால் அவதானிப்பு களாலும், ஒப்படைகள் மூலமாகவும் கற்கப்பட வேண்டும்.

இப்பகுதிக்குரிய கற்றலானது உள்நாட்டுக்குரிய தாவரங்களையும் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப் படும் தாவரங்களையும் உள்ளடக்கியதாக இருக்க வேண்டும்.

பொருளாதார, மருத்துவ முக்கியத்துவமான பூக்கும் தாரவங்கள் பற்றி விசேடமாகக் குறிப்பிட வேண்டும்.

**5.10.1 பூச்சும் தாவரங்களின் பல்வகைமை (உருவவியல்)**

பூச்சும் தாவரங்களின் பல்வகைமையைக் கற்கும் பொழுது பின்வரும் விடயங்களை கருத்திற் கொள்ள வேண்டும்.

வாழ்க்கை வரம்பு :- ஓராண்டு, ஈராண்டு பல்லாண்டுத் தாவரங்கள்

பொது வாழ்க்கை முறை- பூண்டுகள், செடி கள், மரங்கள்.

தண்டுகள்:- நிமிர்ப்பை, படர்ப்பை, ஏறுப்பை, நிலக்கீழ்த்தண்டுகள், ஆசியவற்றுடன் இலைத் தொழிற்தண்டு போன்ற தண்டின் திரிபுகள்.

இலையடிச் செதில்கள் :- இனம் கண்ட நிதலும் அவற்றின் திரிபுகளும்.

இலைகள்:- இலையடிச் செதிலுள்ள இலைகளும், இலையடிச் செதிலற்ற இலைகளும், எனிய இலைகளும் கூட்டிலைகளும், எனிய இலைகளின் உருவ மாறுகள், இலை ஒழுங்கு, இலை நரம் பொழுங்கு

அரும்புகள்-கிளைகொள்ளல் :- வளர்ச்சியிலும், கிளை கொள்ளலிலும் அரும்புகள் பங்கு. அரும்புகளின் வெவ்வேறு வகைகளும் அவற்றின் திரிபுகளும்.

வேர்கள் :- ஒரு வித்திலையி, இருவித்திலையித் தாவரங்களின் வேர்த்தொகுதிகளும் வேர்கள் திரிபுகளும்.

கள் அவதானிப்புகள், ஒப்படைகள் மூலம் தொழிற்பாடுகள்.

தண்டுகள், இலையடிச் செதில்கள், இலைகள், அரும்புகள், வேர்கள் ஆசியவற்றின் உயிருள்ள மாதுரிகளை விளக்குவதற்காக பெயர் குறிப்பிடப் பட்ட படங்கள் வரைதல்.

**5.10.2 பூச்சும் தாவரங்களின் இனப் பெருக்கம்**

**5.10.2.1 பூந்துணர்வகைகளும், பூச்சுகளும்**

பூந்துணர்கள் - வகைகள்

பூச்கள் :- பூவின் பகுதிகளை இனம் காணுதலும் பூவின் பகுதிகளின் பல்வகைமையும்

(மாணவர்கள் பூச்களை அவதானித்துப் பகுதிகளை விளக்குதலும் பின்வருவனவற்றை பொருத்தமான படங்கள் மூலம் காட்டலும் பாதிப்பு, பூவின் நெடுக்கு வெட்டு முகம், பூ விளக்கப்படம், பூச்சுத்திரம்).

வெவ்வேறு வகையான பூந்துணர்களை ஆராய்ந்து வரைதல். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சில இரு வித்திலையி. ஒருவித்திலையி பூக்கள் பற்றி ஆராய்ந்து பின்வரும் படங்களை வரைதல்.  
 பூவின் பகுதிகள். பாதிப்பு  
 பூவின் நெடுக்குவெட்டு முகம்.  
 பூவினாக்கப்படம்.  
 பூச்சுத்திரம் அமைத்தல்.

#### **5.10.2.2 மகரந்தச் சேர்க்கை**

தன்மகரந்துச் சேர்க்கை. அயன் மகரந்துச் சேர்க்கை  
மகரந்துச் சேர்க்கையின் கருவிகள்.  
அயன்மகரந்துச் சேர்க்கைக்காக அயன்மகரந்துச்  
சேர்க்கைப் பூத்கள் காட்டும். இசைவாக்கங்கள்.

மகரந்தச் சேர்க்கையின் முக்கியத்துவம்

அயன் மகாந்தச் சேர்க்கைக்கு இசைவாக்கப்பட்ட பூக்களில் உள்ள வெவ்வேறு திரிபுகளை அவதானிக்கல்.

### 5.10.2.3 கருக்கட்டல்

வகைக்குரிய வித்துமுடியுளியொன்றில் அடிப்படையாகக் காணப்படுகின்றவாறு கருக்கட்டலும், கருக்கட்டலுக்கு பின் ஏற்படும் மாற்றங்களும்.

### 5.10.3 பழங்குடிம் வித்துக்குடிம்

பழங்களினதும் வித்துக்களினதும் பகுதிகளை இனங்காணல்

பழங்களை எனிய, திரள், சூட்டுப்பழங்கள் எனவும் உலர் (வெடிக்கும், வெடியாத), சதைப்பழங்கள் எனவும் பாகுபடுக்கல்.

(மேற்கூறிய ஒவ்வொன்றினதும் உப - பாகுபாடு கேவையில்லை.)

பழங்களைச் சேகரித்துப் பின்வரும் வகை  
தொடர்கள் பாதுகூட்டுக்கூடு

ஷ்ரீய பழங்கள்

தீர்மானம்

## ಕೂಟಗ್ರಹ ಪರಿಣಂತರಗಳು

உலர் வெடிக்கும். உலர் வெடிக்காதபழங்கள்./  
சகைப்பமங்கள்.

#### 5.10.3.1 வித்துக்களும் பழங்களும் பரம்பல்

காற்று, விலங்குகள், நீர், வெடி ததற் பொறிமுறை போன்ற பல்வேறு பரம்பல் கருவிகளினால் பரம்பலடையும் பழங்கள் வித்துக்களின் இசைவாக்கங்கள்.

பரம்பல் அடைவதற்காக பழங்களும் வித்துக்களும் கொண்டுள்ள இசைவாக்கங்களை இனம் கண்டு படங்கள் வரைந்து விளக்குகின்றன.

### 5.10.3.2 வித்துக்களும் பழங்களும்

போஞ்சி, ஆமணக்கு, நெல், தென்னென் ஆசியவற்றைக் கொண்டு தரைக்கு மேலான, கரைக்கு தீமான முனைக்குவை விளக்கல்.

போஞ்சி. ஆமணக்கு. நெல் தென்னை ஆகியவற்றின் முளைத்தலின் வெவ்வேறு நிலைகளைக் கரைதல்.

#### 5.10.4. வித்துமுடியுளி வகைப்படுத்தல்.

பாமே (Palmae) கொம்போசிற்றே (Compositae), வெகுமினேசியே (Leguminosae) ஆகிய குடும்பங்களைக் கொண்டு வித்துமுடியுளிகளின் பாகு பாட்டில் குடும்பங்கள் (Families) சாதி (Genera) இனங்கள் (Species) பேதங்கள் (Varieties) ஆகியவற்றை விளக்கல்.

குடும்பம் கிராமினே (Graminae) யின் சிறப்பியல்புகள் (பூவின் அமைப்பு பற்றிய விபரங்கள் தேவையில்லை)

மேற்கூறிய குடும்பங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்.

பாமே, கொம்போசிற்றே வெகுமினேசியே, ஆகிய குடும்பங்களைச் சார்ந்த பல பூக்களை ஆராய்ந்து அப்பூக்களின் நெடுக்கு வெட்டு முகம், சூலகங்களின் குறுக்கு வெட்டு முகம் வரைதல் பூச்சுத்திரம், பூவிளக்கப் படம் அமைத்தல்.

அவற்றின் மூலம் இக்குடும்பங்களின் சிறப்பியல்புகளை விளக்கல்.

#### 5.10.5 ஒரு வித்திலையி. இருவித்திலையித் தாவரங்களுக்கிடேயேயுள்ள வேறு பாடுகள்.

ஒரு வித்திலையித் தாவரங்கள், இருவித்திலையித் தாவரங்களுக்கிடேயேயுள்ள பிரதான வேறு பாடுகள்

உயிர்மாதிரிகளை ஆராய்ந்து இரு வித்திலைத், ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகளை பட்டியற்படுத்தல்.

## 6. தொழிற்படும் தாவரம்

### 6.1 தாவர வாழ்க்கையில் நீரின் பங்கு

நீரின் இயல்புகளும் அதன் உயிரியல் முக்கியத்துவமும்.

ஒரு கரைப்பான், ஒரு கொண்டு செல்லும் ஊடகம் என்றவகையில் நீர் முதலுருவின் ஒரு முக்கியமான கூறு என்ற வகையில் நீர்.

ஒரு தாக்கி என்ற வகையில் நீர்

கலங்களின் வீக்கத்தை பேணுவதீல் நீர் உதவுதல்.

மகாந்தச் சேர்க்கை பழங்கள், வித்துக்கள் பரம்பல், முளைத்தல் போன்றவற்றில் நீரின் வேறு தொழில்கள்.

## 6.2 கலத்தினதும் தாவரத்தினதும் நீர்த் தொடர்புகள்.

6.2.1 கலங்களிலும் இழையங்களிலும் உட்கொள்ளுகை உட்கொள்ளுகைக்கு, உலர் வித்துக்களையும், ஏகானையும் பாவித்துப் பரிசோதனை செய்தல்.

வேறுபடுத்தி ஊடுபுக விடுகின்ற தேர்ந்து உட்புக விடுகின்ற குழியவரு மென்சவுகள் பற்றிய எண்ணக்கரு.

பரவல், பிரசாரணம் ஆகியவற்றின் எண்ணக்கரு.

புன்வெற்றிடமுள்ள கலங்களில் நீரின் பிரசாரண உட்செல்லல்.

வீக்கவழுக்க விருத்தி. முதலுருச் சுருங்கல் பற்றிய தோற்றப்பாடு.

முதலுருச் சுருங்கலின் நூற்று வீதத்தைக் கொண்டு கலங்கள்/இழையங்களின் பிரசாரண அழுத்தத்தை அளத்தல்.

தாவரக் கலங்களுடன் தொடர்புபடுத்தி அதி பிரசாரண, உபபிரசாரண, சமபிரசாரணக் கரைசல்கள் பற்றிய எண்ணக்கருவும் அவற்றுக் கிடையேயுள்ள தொடர்புகளும்

நீர் அழுத்தம்  $\Psi$ , பிராசண அழுத்தம் ( $\Psi_p$ ) வீக்க அழுத்தம் அல்லது அமுக்க அழுத்தம் ( $\Psi_r$ ). தாய அழுத்தம் அல்லது உட்கொள்ளுகை விசை ( $\Psi_m$ ) ஆகியவை பற்றிய எண்ணக்கருவும் அவற்றுக் கிடையேயுள்ள தொடர்புகளும்

( $\Psi$  கலம்) = ( $\Psi_p$ ) + ( $\Psi_r$ ) + ( $\Psi_m$ )

இங்கு  $\Psi$ கலம் = கலத்தின் நீர் அழுத்தம்

*Rhoeo* மேற்றோல் உரிகளை அல்லது வேறு பொருத்தமான பொருட்களை நீரிலும் வெல்லக் கரைசல்களிலும் இட்டுப் பரிசோதனை செய்தல்.

*Spirogyra* இழையங்களைக் கொண்டு தாவரக் கலங்களினுள் சாயங்கள், எதிலின், கிளைக்கோல் ஆகியவை உட்செல்வதைக் காட்ட பரிசோதனை கள்.

கலச்சுருக்கமடைந்து, கலங்களை அவதானித்து வரைதல்.

*Rhoeo* மேற்றோல் உரிகள், உருளைக்கிழங்கு முகிழின் துண்டுகள். *Colocasia* இலைக்காம்பின் துண்டுகளையும் கொண்டு வெவ்வேறு செறிவு களையடைய வெல்லக்கரைசல்கள் அல்லது உப்புக்கரைசல்களையும் கொண்டு பரிசோதனை கள் செய்தல்.

#### 6.2.2 நீர் கடத்தப்படும் பாதை

அப்போஸிளாஸ்டிக் (Aoplastic) கலத்திடை வெளி / கலப்புறத்துப் பாதை, சிம்பிளாஸ்டிக் (Symplastic) குழியவுரு புன்வெற்றிடப்பாதை / கலத்தகத்து பாதை, வழிப்பாதைகள் பிரசாரண திணிவுப் பாய்ச்சலும், பிரசாரண இடமாற்றமும்.

வேரின் மேற்றோல் (மயிர்த்தாங்கு படை) மேற்பட்டை, அகத்தோல் ஆகியவற்றினுடோக் நீரானது ஆரைக்குரிய பாய்ச்சல் மூலம் வேரின் கம்பத்தையடைதல்.

அகத்தோல் கலங் களினதும் கப்பாரிக் கீலங்களினதும் (சில தாவரங்களில் அகத்தோல் கலங்களில் உள்ள ஆரைக்குரிய சுவர்களினதும், குறுக்குச் சுவர்களினதும் தடிப்புகள்)

கம்பத்திற்குள் நீரும் கரையங்களும் உட்செல்வதைக் கட்டுப்படுத்துவதில் அகத்தோலின் பங்கு.

இளம் இருவித்திலை வேரின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தை ஆராய்ந்து கீறி அதில் பின் வருவனவற்றைக் காட்டல். வேரின் மேற்றோல் (மயிர்த்தாங்கு படை) வேர்மயிர்கள், மேற்பட்டை, சுபரினேற்றப்பட்ட அகத்தோல், வழிக்கலங்கள், பரிவட்டவறை, காழ், உரியம், மையவிழையம் (கிடை).

கசப்பாரிக் படிவுகளுடன் அகத்தோல் கலக்களை ஆராய்ந்து வரைதல். சில தாவரங்களில் தொடு கோட்டுக்குரிய உட்சுவர்களும் தடிப்படைத்து காணப்படும் என்பதைக் கவனிக்க. உயர்வலுவின் கீழ் வழிக்கலங்களை அவதானிக்க.

உம் *Spathoglottis* அல்லது *Canna* அல்லது *Vanda*

#### 6.2.3 நீரின் மேல் நோக்கிய அசைவு

வேர் அழுக்கம், ஆவியுயிர்ப்பு, ஈர்ப்பு, காழில் உண்டாகும் இழுவிசை ஆகியவற்றினால் காழின் உள்ளிடத்தினுடோக் நீர் மேல் நோக்கி அசைவதன் பொறிமுறை.

நீர் மூலக்கூறுகளின் ஒட்டற் பண்டு, பிணைவு, ஆவியுயிர்ப்பு, ஈர்ப்பு, சாற்றேற்றம், பிணைவு விசை பற்றிய கொள்கைகள்.

#### 6.2.4 இலைவாய் உபகரணத்தின் அமைப்பும் தொழிலும்

வகைக்குரிய இருவித்திலையினதும் புற்களினதும் இலைவாய் உபகரணத்தின் கட்டமைப்பு இயல்புகள்.

அவதானித்துப் பின்னர் வரைக :  
இருவித்திலையி இலைகளின் மேற்றோல் உரிகள்.

மேற்பரப்புத் தோற்றத்தில் இலைவாய்களைக் காட்டுவதற்கான புல் அல்லது கரும்பு அல்லது சோள இலைகளின் மேற்பரப்பு வெட்டுமுகங்கள்.

துறுக்கு வெட்டு முகத்தில் இலைவாயைக் காட்டுவதற்கு இருவித்திலையி இலையினதும் டுஸ் இலையினதும் இலைப்பரப்புக்களின் குறுக்கு வொட்டு.

மீனாக்ஷூடிய வீக்க மாற்றங்களும் இலைவாயின் திறத்தல் மூடுதலுக்குரிய அசைவுகளும்.

காவற் கல அசைவுகளில் பொற்றாசியம் அயன்களின் பாய்ச்சலின் பங்கு.

இலைவாய் அசைவுகளில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் பிரதான சூழ்நிலைகள்.

வாயுப்பரிமாற்றத்தில் இலைவாய்களின் பங்கு.

#### 6.2.5 ஆவியுயிர்ப்பு

ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைப் பாதிக்கும் அகக் காரணிகள் :- இலைமேற்பரப்புப் பரப்பளவு, இலையமைப்பு, புறத்தோல் காணப்படல், மேற்றோல் மயிர்கள் காணப்படல், வேவிக்கால் இழையக் கலப்படைகளின் எண்ணிக்கை, இலைவாய் நுண்டுளையின் அகலம், இலை வாய்களின் பரம்பல், அமிழ்ந்த இலைவாய்கள் காணப்படல், இலைகளின் நீரடக்கம், காபனீராட்சைட்டுச் செறிவு.

ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைப் பாதிக்கும் புறக் காரணிகள் ; - காற்று, ஒளிச்செறிவு, ஈரப்பதன், வளிமண்டல வெப்பநிலை, மண்ணின் நீரடக்கம்.

ஆவியுயிர்ப்பை அளவிடுதல், எனிய உறிஞ்சல் மானியைப் பயன்படுத்துதலும் ஆவியுயிர்ப்பை அளப்பதில் எனிய உறிஞ்சனமானிப் பயன் பாட்டின் வரையறைகளும்.

ஆவியுயிர்ப்பைக் காட்டுவதற்கான பரிசோதனை.

இலைவாய்ப் பரம்பலுக்கும் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்துக்கும் இடையுயினா தொடர்பைக் காட்டும் பரிசோதனை.

வசலின் முறை, கோபாற்றுக்குளோரைட்டு முறை.

பகல் வேளையில் ஆவியுயிர்ப்பில் ஏற்படும் மாற்றல்களை உறிஞ்சனமானியைக் கொண்டு அளவிடுதல்.

பின்வரும் நிபந்தனைகளின் கீழ் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தின் மாற்றை ஆராய்தல்.

நேரடியான குரிய ஒளியில்.

நிழலில்

கடுமையான காற்றில்

நிலையான வளியில்.

ஆவியுயிர்ப்பைக் குறைப்பதற்காகத் தாவரங்களில் காணப்படும் கட்டமைப்புக்குரிய திரிபுகளும் ஏனைய திரிபுகளும்.

தொழிற்படுந்தாவரத்தில் ஆவியுயிர்ப்பின் பங்கும் சூழலில் அதன் விளைவும் நீரியல் வட்டம்.

ஆவியுயிர்ப்பைக் குறைப்பதற்குரிய திரிபுகளை விளக்குவதற்கு உயிர் மரதிரிகளைச் சேகரித்து அத்தாவரங்களினது குறுக்கு வெட்டு / நெடுக்கு வெட்டுக்களை ஆராய்ந்து அவற்றின் பொருத்தமான படங்களை வரைதல்.

நீர் செல்துளை (hydathodes) வேர் அழுக்கம்.

தாவரங்களில் நீர் கசிவு, வேர் அழுக்கம் ஆகியவற்றைக் காட்டுவதற்கு எனிய பரிசோதனைகளை அமைத்தல்.

தாவரங்களின் வாடலும் நீர்ச்சமநிலையும்.

### 6.3 நொதியங்கள்

6.3.1 உயிரியல் ஊக்கிகளாக நொதியங்கள்.

நொதியத்தொழிற்பாட்டுக்கு அவசியமான நொதியங்களினதும் துணைக்காரணிகளினதும் எண்ணக்கரு. (துணை நொதியங்களும் ஏவிகளும்)

6.3.2 நொதியங்களின் இயல்புகள்.

வெப்பத்தால் பாதிக்கப்படும் தன்மை, தனித்துவம், பார உலோகங்களினாலும் அனுசேப நச்சகளி னாலும் தொழிற்பாடு நிரோதிக்கப்படல் போன்ற இயல்புகள்.

6.3.3 நொதியங்கள் தாக்கும் பொறிமுறை

சக்ரோசு (இன்வெற்றேசு) அமைலேசு சிக்கல், தயற்றேசு ஆகிய நொதியங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு நொதிய கீழ்ப்படை சிக்கல், பூட்டு திறப்பு best fit / induced fit மாதிரியிரு ஆகியவற்றைக் கொண்டு நொதியத்தின் தாக்கும் தன்மையைக் காட்டல்.

இன்வெற்றேசு (சுக்குரேசு), டயஸ்டேசு, (அமைலேசுச் சிக்கல்), கற்றலேசு ஆகிய நொதியங்கள் தொடர்பாகக் கவனங்கு செலுத்தப்படல் வேண்டும்.

சுக்குரோசினால் தூண்டப்பட்ட பான் மதுவங்களை பயன்படுத்திப் பெறப்படும் சுக்ரேசு (இன்வெற்றேசு) பிரிப்பு.

நெல், சோளம் அல்லது போஞ்சி நாற்றுக்களைப் பாவித்து பெறப்படும் அமைலேசு (தயற்றேசு) பிரிப்பு.

பச்சை இலைகளை அல்லது உருளைக்கிழங்கு இழையங்களை அரைத்துப் பெற்ற, பண்படுத்தாக்கற்றலேசுப் பிரித்தெடுப்பு போன்றதொரு தெரிவு செய்யப்பட்ட நொதியத்தைப் பயன்படுத்தி நொதியங்களின் இயல்புகளைக் காட்டல்.

**6.3.4** நொதியத்தால் உள்குவிக்கப்படும் தாக்கங்களைப் பாதிக்கும் காரணிகள். நொதியத்தினதும் கீழ்ப்படையினதும் செறிவு, ஊடகத்தின் pH, வெப்பநிலை, நொதியநிரோதிகள்.

#### 6.4 போசனை

போசனை எண்ணக்கருதற்போசனையும், பிறபோசனையும் உயர் தாவரங்களில் உள்ள வெவ்வேறு போசனை வகைகள் ( ஒட்டுண்ணிகள், ஒன்றிய வாழிகள், பூச்சியுண்ணும் தாவரங்கள், அழுகல் வளரிகள்)

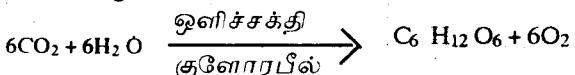
#### 6.5 ஒளித்தொகுப்பு

**6.5.1** ஒளித்தொகுப்பின் எண்ணக்கருவும், ஒளித்தொகுப்பினது அனைத்துலக ரீதியிலான முக்கியத்துவம் (Global importance )

முதலான உற்பத்தியும், பூமியில் உள்ள எல்லா உயிர்களையும் ஆதரிப்பதில் அதன் பங்கும்.

#### 6.5.2 வரலாற்றுப் பின்னணி

Van Helmont , Priestly, Englemann, Blackmann, Van Niel, Hill, Arnon, Calvin ஆகியோரின் பங்களிப்பின் அடிப்படையில் ஒளித்தொகுப்பு செய்யறையின் சரித்திரவிருத்தி பற்றி விளங்குதல். ஒளித்தொகுப்பு பற்றிய ஒருங்குடைத்தான் சமன்பாடு.



**6.5.3** ஒளித்தொகுப்புக்காக விசேடமாக இசைவாக்கப்பட்ட உறுப்பாக இலை

சிறந்த வினைத்திறனுள்ள ஒளித்தொகுப்பு உறுப்பாக இசைவாக்கப் படுத்தப்பட்டதை விளக்கு வதற்கு முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற இலையின் வெளி உருவத்தையும், உள்ளமைப்பையும் அறிதல்.

இருவித்திலையி அல்லது ஒரு வித்திலையின் முதுகுப்புற - வயிற்றுப்புற இலையின் நெடுக்கு வெட்டு முகத்தை வெட்டுதல். இவ்வெட்டு முகத்தில் காணப்படும் வெளி, உள் அமைப்புக்களை வரைந்து பெயரிடுதல்.

#### 6.5.4 ஒளித்தொகுப்பை பாதிக்கும் காரணிகள்

ஒளித்தொகுப்பைப் பாதிக்கும் சூழல் காரணிகள்: தாவர காரணிகள்: CO<sub>2</sub> நீர், ஒளிச்செறிவு, வெப்பநிலை, குளோரபீல், இலையின் நீர்ச்சமநிலை.

ஒளித்தொகுப்புக்குக் CO<sub>2</sub>, ஒளி, பச்சையம் தேவையென்பதை பரிசோதனைகள் எல்லைய் படுத்தும் காரணிகள் பற்றியும்

அதன் தொழில்களுடன் தொடர்பு படுத்தி பச்சையுருமணியின் அதீத அமைப்பு. (இலத்திரன் நுண்படங்களால் காணப்படுகின்ற மாதிரி) இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி க்குரிய படங்களைக்

கொண்டு பச்சையுருமணியின் வெளி இரட்டை மென்சவ்வு, மணியுரு, பஞ்சனை ஆகியவற்றைக் காட்டுவதற்காக ஆராய்தல்.

ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருட்கள்

குளோரபீல் a -

குளோரபீல் b -

முதன்மையான நிறப்பொருள்

β கரட்டின் -

வியுற்றின்

(சாந்தோபீல்)

ஆகியவை முக்கியமான துணையான நிறப் பொருள்கள்

நிறப்பதிவுப்படக் கடதாசியைக் கொண்டு நிறப்பொருட்கள் வேறாகப்படுதலை காட்டுதல். ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருட்களினால் ஒளி உறிஞ்சப்படல்.

குளோரபீல் a யின் உறிஞ்சல் திருசியம்

ஒளித்தொகுப்பின் தாக்கத் திருசியம்.

தரப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டு, உறிஞ்சல் திருசியத்தையும் தாக்கத்திருசியத்தையும் வரைக.

#### 6.5.5 ஒளித்தொகுப்பை அளவிடுதல்

சாயங்கள் (புரோமோதைமோல்நீலம் / பீனோல் சிவப்பு) Audus ன் நுண்ணளவி (micro burette) உலர் பொருள் தேங்கல் ஆகியவற்றை உபயோகித்து ஒளித்தொகுப்பு வீதத்தை அளப்பதில் தொடர்புள்ள தத்துவங்கள். பயிர் உற்பத்தித் திறனில் எல்லைப்படுத்தும் காரணிகளாக  $\text{CO}_2$  செறிவும், ஒளிச்செறிவும்.

‘ஒளிச்செறிவு’  $\text{CO}_2$  செறிவு ஆகியவற்றை மாற்றி நீரில் அமிழ்ந்தியுள்ள நீர்த்தாவரங்களை பயன் படுத்தி ஒளித்தொகுப்பின் போது உண்டாகும் ஓட்சிசனின் வீத மாற்றங்களை அறிதல். தரவுகளைக் கொண்டு வரைபுகள் வரைதல்

#### 6.5.6 ஒளித்தொகுப்பின் பொறிமுறை

ஒளியில் தங்கியுள்ள தாக்கங்கள் (ஒளித்தாக்கம்), ஒளியில் தங்கியிராத வெப்பநிலை உணர்ச்சியுள்ள உயிர் இரசாயனத் தாக்கங்கள் (இருணிலைத் தாக்கம்) ஆகிய இருபடிச் செய்முறைகளை ஒளித்தொகுப்பு கொண்டுள்ளது.

ஒளியால் ஏவப்படும் இலத்திரன்கள் கடத்தப் படவுக்கும் ATP (ஒளிபொசுபரியேற்றம்) தாழ்த்தும் வலுவான NADPH +H<sup>+</sup> தோன்று வதற்கும் உரிய இடமாக மணியுரு உள்ளது (ஒளித்தொகுதிகள் 1 ம் 11 ம் பற்றிய எண்ணக்கரு தேவையில்லை)

பிரிடி ன் நியுக்கிளீயோரெட்டு துணை நொதியங்களை (NADP) த் தாழ்த்துவதற்குமிய இலத்திரன் களதும், புரோத் தன் களதும் (ஜதரசன்) முதலாகவும், ஒளித்தொகுப்பின் பொழுது தோன்றுகின்ற ஓட்சிசனின் முதலாகவும் (மூலமாகவும்) நீருள்ளது.

இருணிலைத் தாக்கங்களில்  $\text{CO}_2$  பதிக்கும் இடமாக பஞ்சனை.

ஒளித்தாக்கங்களின் விளைவுகளை உபயோகித்து  $\text{CO}_2$  தாழ்த்தப்படல்.

$\text{CO}_2$  பதித்தவின் வழிப்பாதையில் உள்ள பிரதான படிகள் - காபோட்சிலேற்றம், தாழ்த்தல், RUBP (RUDP ஆகிய) PGA, PGAL, RUMP எட்சோக் பொசுபேற்றுக்கள் ஆகியவை  $\text{CO}_2$  மீன் உற்பத்தியில் பங்கு.

ஒளித்தொகுப்பின் இறுதிவிளைபொருட்களாக சுக்குரோசும் மாப்பொருளும்.

C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> தாவரங்களில் ஒளித்தொகுப்பு பற்றிய கட்டமைப்பு, உடற்றொழிலியல் இயல்புகள் பற்றிய சுருக்கமான விபரிப்பு.

ஒளிச்சுவாசத்தின் எண்ணக்கருவும், உற்பத்தியாக்கத்திற்காக அதன் பிரயோகங்களும்.

#### C4 தாவரங்களுக்காக

*Gomphrena globosa* அல்லது கரும்பு அல்லது சோனம் அல்லது

*Boerhaavia diffusa* இலையினதும் C<sub>3</sub> தாவரங்களுக்காக *Stachytarpheta* அல்லது *Cestrum* ஆகியவற்றின் இலையினதும் வெட்டு முகங்களை வெட்டுதல்.

#### 6.6 உரியத்தினால் கொண்டு செல்லப்படல்

பட்டை (மரவுரி) இழையங்களில் பதார்த்தங்கள் கடத்தப்படல்.

நெய்யரிக்குழாய் மூலகங்களினதும் தோழுமைக் கலங்களினதும் அமைப்பும், உரியம் கொண்டு செல்லவில் இவற்றின் பங்கும்.

உரியம் கடத்தவில் உள்ள பிரதான நிகழ்ச்சிகள்: உரியம் சமையேற்றல் (loading) (மூலம் source) செறிவுப் படித்திறன் அமுக்க ஓட்டம்/ திணிவு ஓட்டம் மூலம்.

உரியம் சமையிறக்கல் (unloading) தாழி (sink).

உணவு கடத்தவில் பங்கு கொள்ளும் இடமாற்றும் (transfer) கலங்கள், ஏனைய உயிர்க்கலங்கள், சுக்தி (ATP மூலக்கூறுகள்)

உ.யச்சாற்றின் பகுப்பு (சுக்குரோசு போன்ற தாழ்த்தும் வெல்லங்கள், அமினோ அமிலங்கள், ஏமெட்டுகள் போன்ற சேதன நைதரசன் சேர்வைகள், அசேதன அயன்கள், ஓமோன்கள்)

உரியத்தில் இரு திசைக்குரிய கடத்தல்.

இலைகளில் இருந்து ஒளித்தொகுப்புக்குரிய விளைபொருட்கள் விருத்தியடையும் பழங்கள், முகிழிகள் வளரும் இழையங்கள் போன்ற வற்றுக்குக் கொண்டு செல்லப்படல்.

*Cucurbita* தண்டின் உரிய இழையத்தின் குறுக்கு வெட்டு முகம், நெடுக்கு வெட்டு முகம் நிலையான வழுக்கிகளையும் பாட நூல் ஒளிப்படங்களையும் பாவிக்கலாம்.

செறிவு படித்திறனின் படி வெல்லம் அசைவதை விளக்கும் மாதிரி (வேறு பிரிக்கும் குழாய் (*dialysing*) பாவித்தல்)

## 6.7 சுவாசம்

### 6.7.1 செய்முறையின் விபரிப்பு

காற்றுள்ள (காற்றில்) சுவாசம் காற்றின்றிய சுவாசம்

### 6.7.2 சுவாசத்தை அளவிடுதல்.

சுவாசத்தின் போது  $\text{CO}_2$  சக்தி, உண்டாதல் காற்றுள்ள சுவாசத்தின் போது  $\text{CO}_2$  உண்டாதலை அவதானிப்பதற்கான பரிசோதனை.

(இருட்டில் வித்து முளைத்தலைப் பயன்படுத்தி) உலர்நிறை குறைந்து கொண்டு போவதை அடிப்படையாகக் கொண்டு சுவாசத்தை அளவிடல்.

### 6.7.3 சுவாசத்தின் பொறிமுறை

குஞக்கோசின் காற்றுள்ள உடைதலும், உற்பத்தியும் பற்றிய பொதுவான கருத்து.

கிளைக்கோப்பகுப்பு, கிரெப்பின் வட்டம், ஜிதரசன் அல்லது, இலத்திரன் இடமாற்றம், ATP தொகுப்பு

ஒட்சியேற்ற பொகபரிலேற்றம் (கிரேபியின் வட்டம், இலத்திரன் இடமாற்றம் சங்கிலி பற்றிய விளைக்கம் விபரம் தேவையில்லை; நொதியங்கள் பற்றிய விபரம் தேவையில்லை)

குஞக்கோசு மூலக்கூற்றின் ஒட்சியேற்ற உடைதலினால் 38 ATP மூலக்கூறுகள் தோன்றுதல்.

கிளைக்கோபகுப்பு (குழியிலுரு) கிரெப்பின் வட்டம் (இழைமணியின் தாயம்) ATP தொகுப்பு (உள்மென்சவ்வு தொகுதி) ஆகியவற்றின் படி கள்.

கிரெப்பின் வட்டத்தின் பல்வேறு படி களை எனிய பாய்ச்சல் கோட்டுப்படம் மூலம் விளக்கல்.

இழைமணியின் இரட்டை மென்சவ்வையும், உச்சியையும் விபரிப்பதற்கு இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி வரைபுகளையும், படங்களையும் உபயோகித்தல்.

#### 6.8 கனிப்பொருள் போசனை

##### 6.8.1 கரையம் உள்ளெடுத்துல்.

சுயாதீன இடைவெளிக்குள் (Free space - Apoplast) கரையங்கள் உயிர்ப்பற்ற / மந்தமான செய்முறையாக உட்புகுதல்.

குழியிலும் மென்சவ்வுகளினுடாக அயன்களும், வேறு கரையங்களும் உயிர்ப்பான, தேர்வுக்குளி முறையில் கடத்தலும், புன் வெற்றிடத்தில் அவை தேக்கமடைதலும்.

ஆவியுயிர்ப்பு அருவியினுள் (காழில்) அயன்களும் வேறு கரையங்களும் மந்தமாகக் கடத்தப்படல்.

உரியத்தில் கீழ் நோக்கியும், மேல் நோக்கியும் அயன்களும், வேறு கரையங்களும் கடத்தப்படல்.

##### 6.8.2 தாவரங்களின் கனிப்பொருள் தேவைகள்.

தாவர இழையங்களில் காணப்படும் கனிப்பொருள் மூலகங்களை அறிவதற்கு சாம்பல் பகுப்பாய்வை மேற்கொள்ளல்.

மூலகங்கள் தாவர வளர்ச்சிக்கும் விருத்திக்கு அவசியமாகும் மூலகங்கள்.

மாபோசனை, நுண்போசனை (சுவட் ④) மூலகங்கள்

தாவரங்களில் N, P, K, S, Mg, Ca, Fe, Mn, Mo ஆகியவற்றின் பங்கு.

ஒடுக்கப்பட்ட அல்லது அசாதாரண வளர்ச்சி, வெண்பச்சை நோய், இழைய இறப்பு (Necrosis), இலை எரிதல் (Scorching), இலைகளில் அசாதாரண நிறப்பொருள் உற்பத்தி போன்ற குறைபாட்டு அறிகுறிகள்.

அசையும், அசையா மூலகங்கள் பற்றிய எண்ணக்கரு.

நீர் வளர்ப்பு, மணல் வளர்ப்புப் பரிசோதனைகள்

##### 6.8.3 கனியுப்புப் போசனைப் பொருட் களின் மூலகங்கள்

கனியுப்புப் போசனைப் பொருட்களின் பிரதான மூலமாக மணல்

சேதனப்பாசனாகள் (பசுந்தாட் பசனையும், கூட்டுப்பொருளும்)

இரசாயன வளமாக்கிகள்.

பயிர்ச் சுழற்சியின் முக்கியத்துவம்.

பியிர்களுக்கு இரசாயன பச்சைகளையும், சேதன்ப் பச்சைகளையும் உபயோகிப்பதால் உண்டாகும் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும்.

தாவரங்களுடன் தொடர்புபடுத்தி வளர்ச்சியை விளக்குதல்.

உச்சி, பக்க, இடைப்புகுந்த பிரியிழையங்களும் தாவரங்களில் வளரும் முனைகளின் அமைவிடங்களும்.

மா-*Mangifera*, *Cucurbita* போன்ற அங்குரங்களில் முனை அரும்புகளையும், பக்க அரும்புகளையும் அவதானித்தல்.

வளர்ச்சியை அளவிடுதல் வளர்ச்சியை, பின்வரும் அடிப்படையில் அளவிடுதல் - நீள அதிகரிப்பு வீதம், உலர்நிறை அதிகரிப்பு வீதம், கனவளவு அதிகரிப்பு வீதம்.

வளர்ச்சி வீதமும் வளர்ச்சி வளையியும் வளர்ச்சியைப் பின்வரும் எளிய தொழிற்பாடுகள் மூலம் அளத்தல். கொய்யா, பப்பாளி போன்ற பழங்களைப் பயன்படுத்தி கனவளவு அதிகரிப்பை அளத்தல்.

வளர்ச்சி மானியைப் பயன்படுத்தி நீள அதிகரிப்பை அளத்தல்.

உலர் நிறை அதிகரிப்பை அளத்தல்.

தாவர வளர்ச்சியிலும், விருத்தியிலும் வியத்தம் பற்றிய எண்ணக்கரு.

நாற்றுக்களின் வேர்களில் கலப்பிரிவு, நீட்சி, வியத்தமடையும் பிரதேசங்கள் ஆகியவற்றை அவதானிப்பதற்குரிய பரிசோதனை

அஞ்சியேர்ஸ்பேர்ம்களில் முதலான வளர்ச்சியும் துணையான வளர்ச்சியும்

அஞ்சியேர்ஸ்பேர்மின் வேர்கள், தண்டுகள், இலைகள் ஆகியவற்றின் முதலான இழையங்கள் (ஒருவித்திலையிகளிலும், இருவித்திலையிகளிலும்)

பின்வருவனவற்றை அவதானித்து வரைதல்.

இருவித்திலைத் தாவரத்தின் முதலான தண்டி ன் குறுக்கு வெட்டு முகம்.

ஒரு வித்திலைத் தாவரத் தண்டி ன் குறுக்கு வெட்டு முகம்.

இருவித்திலைத் தாவர ஒரு வித்திலையித் தாவர முதலான ஓவரின் குறுக்கு வெட்டுமுகம். ஒரு வித்திலை, இருவித்திலைத் தாவர இலைகளின் குறுக்கு வெட்டு முகம்.

தயாரிக்கப்பட்ட பின்வரும் வெட்டு முகங்களை ஆர்ய்ந்து வரைக. உச்சிப் பிரியிஷையங்களைக் காட்டுவதற்காக வெங்காயத்தின் (*Allium cepa*) வேர் நுனியின் நெடுக்கு வெட்டு முகம். இரு வித்திலைத் தண்டி நுனியின் நெடுக்கு வெட்டு முகம்.

இரு வித்திலையித் தண்டி லும். வேறிலும் துணை வளர்ச்சி.

வன்வைரமும் (உள்வைரம்) சத்து வைரமும்; வன்வைரத்தினதும். நார்களினதும் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

வெட்டு மரத்தில் வளர்ச்சி வளையமும் ஆண்டு வளையமும்.

**வெட்டு மரத்தின் மணியமைப்பு (grain structure)**

இரு வித்திலைத் தண்டி குறுக்கு வெட்டு முகத்தில் காணப்படுகின்ற துணையான இழையங்களின் தயாரித்த வழக்கிகளை ஆராய்ந்து கீழுதல்.

**6.9.4 தாவர வளர்ச்சியிலும் விருத்தியிலும் சீராக்கல்.** தாவர வளர்ச்சி ஒமோன்களின் வரைவிலக்கனம்.

தாவர வளர்ச்சியிலும் விருத்தியிலும் ஒமோனின் ஆளல் கட்டுப்பாடு.

தாவரங்களில் ஒட்சின்கள், கிபரவின்கள், சைற்றோக்கைகளின், அப்சிசிக் அமிலம், எதிரீன் ஆகியவற்றின் பங்கு.

தாவர வளர்ச்சியிலும் விருத்தியிலும் ஒமோன் களின் விளைவுகளை அவதானிப்பதற்கான தொழிற்பாடுகள்.

தாவர வளர்ச்சியிலும் விருத்தியிலும் ஒமோன் களின் விளைவுகளை அவதானிப்பதற்கான தொழிற்பாடுகள்.

ஒட்சின்கள் தாக்கும் விதம்

உச்சியாட்சி, கன்னிக்கனியமாதல் ஆகியவற்றின் பங்களிப்பு

விவசாயத்திலும், பூங்களியியலிலும் தொகுப்புக் குரிய தாவர ஒமோன்களின் உபயோகம்

பூக்கும் தாரவங்களின் ஒளி ஆவர்த்தனம் (துன்றும் பகல், நெடும் பகல் தாவரங்கள்)

முளைத்தவின் உடற்றொழியியல் அம்சங்கள் (வித்து முளைத்தலுக்கு அவசியமான உள், புறக் காரணிகள்).

உறங்குநிலை, வாழ்த்தகவு

வித்து முளைத்தலுக்குரிய பிரதான காரணிகள் ஆய்வதற்குரிய பரிசோதனைகளை ஒழுங்கு படுத்தல்.

**6.9.5 தூண்டல்களுக்கு தாவரங்கள் காட்டும், தூண்டற் பேறுகள். (உறுத்துணர்ச்சிகள்)**

ஒளி, தொடுகை, சர்ப்பு (ஏர்வை) இரசாயனப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுக்குரிய தூண்டல்களின் அடிப்படையில் தாவர அசைவுகள் -ஆகிய திருப்ப, முன்னிலை, இரசாயன அசைவுகள் பற்றி சுருக்கமான ஆய்வு, தகுந்த உதாரணங்களை உபயோகிக்கவும்.

தாவரங்களின் அங்குரங்களிலும், வேர்களிலும் ஒளித்திருப்ப, புவித்திருப்பத் தூண்டற் பேறுகளை அவதானிப்பதற்குரிய பரிசோதனைகள்.

## 7.0 நுண்ணங்கிகளின் உலகம்

**7.1. நுண்ணங்கிகளின் உயிரியல்**

அவற்றின் வாழுமிடம், பருமன், வளர்ச்சிவீதம்

கட்டமைப்புக்குரியதும் உடற்றொழியியலுக்குரியதும் பாகுபாட்டியலுக்குரியதுமான பல்லினத் தன்மை

பின்வருவனவற்றைப் போன்ற வெவ்வேறு வகையான நுண்ணங்கிகளின் வகைகளை அவதானித்தலும், நுணுக்குக் காட்டிக்குரிய முறையில் அளவிடுதலும்:

பற்றிரியா, நீலப்பச்சைகள், ஒருகல, பல்கல நுணுக்குக் காட்டிக்குரிய அல்காக்களும் பங்கக்களும்.

**7.2 நுண்ணுயிரியல் ஆய்வு நுட்பங்கள்**

பொதுவான ஆய்வுகூட நுட்பங்கள் நுண்ணங்கிகளை வளர்ப்பதற்குரிய ஊடகங்களைத் தயாரித்தல்.

பின்வருவனவற்றின் ஆய்வுகூட தயாரிப்பு கிருமியழித்தலும்

உருளைக் கிழங்கு டெக்ஸ்ரோசு ஏகார் போசனை-ஏகார் இளநீர்-ஏகார்

கண்ணாடிப்பொருட்களை கிருமியழித்தல், ஆய்வுகூடத்தில் நுண்ணுயிர்களை புகுத்தலும் வளர்த்தலும்.

பற்றிரியாக்களைக் காயமுட்டல்.

**7.3 உணவு பழுதடையை பாதுகாத்தலும்.**

உணவு பழுதடையைச் செய்யும் காரணிகளுள் ஒன்றாக நுண்ணங்கிகள் ஒன்றாகும். (உணவு பழுதடையை ஏதுவாகும் வேறுகாரணிகளையும் ஆய்வு செய்யலாம்)

உணவு பழுதடையை விதத்தை பாதிக்கின்ற வெவ்வேறு பெளதீக், இரசாயன காரணிகளின் விளைவு சுருக்கமாக (வெப்பமிலை, போசனைப் பொருட்கள், ஈரப்பற்றின் அளவு, pH பெறுமானம்.

உணவு பழுதடையாமல் பாதுகாக்க வேண்டியதன் தேவை பற்றிய அடிப்படை அறிவு உணவு பழுதடையைத் தடுக்க உபயோகிக்கும் முறைகள்: உலர்த்தல், குளிர்ச்சாதனம் பெட்டியில் குளிர்த்தல், பாய்ச்சரேற்றம், கிருமியழித்தல், கொள்கலன் களில் அடைத்தல், புகையூட்டல், உட்பிடல், வெல்லமிடல், இரசாயன நற்காப்பிகள் சேர்த்தல்.

இலங்கையில் பாரம்பரிய உணவு நற்காப்பிடும் முறைகளான, உலர்த்தல், உட்பிடல், புகையூட்டல் போன்றவற்றை குறிப்பிட்டுக் காட்டுக்.

### உணவு நஞ்சாதல்

உணவு நஞ்சாதலின் உதாரணங்களை குறிப்பிட்டுக் காட்டுக்.

7.4 கைத்தொழிற்துறையில் பயன்படும் நுண்ணங்கிகள்

வடித்தல் (Brewing), வினாகிரி தயாரித்தல், வேக வைத்தல் (Baking), தாவரநார்கள் தாயரித்தல், நுண்ணுயிர் எதிரிகளை (Antibiotics) தயாரித்தல் போன்ற கைத்தொழிற்துறைகளில் நுண்ணங்கிகளின் பாவனை பற்றிய ஒரு பொதுவான ஆய்வு

வேறு மாற்று வழிமுறைகளை விட நுண்ணங்கிகளின் செய்முறைகளில் உள்ள அனுசாலங்கள்.

கைத்தொழிற்றுறையில் *Saccharomyces, Penicillium* ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவம் உணவுக்காக காளான் வளர்ப்பு.

7.5 நுண்ணங்கிகளும் நோய்களும்

மனிதரிலும், ஏனைய விலங்குகளிலும், தாவரங்களிலும் நுண்ணங்கிகளால் தோற்றுவிக்கப்படும் பரந்த பலவகையான நோய்கள்.

குறிப்பிட்ட இடத்தில் காணப்படும், நோய்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்வரும், கருத்துக்களும், எண்ணக்கருக்களும் விருத்தியடையச் செய்ய வேண்டும்.

தொற்று நோயானது இரு அங்கிகளுக்கு விருந்து வழங்கிக்கும் நோயாளிக்கும் இடைப்பட்ட சூழலியல் இடைத்தொடர்பாகும். இத் தொடர்பில் சூழலின் நிலை ஆதிககம் செலுத்துகின்றமை.

உக்கிரம், விருந்து வழங்கியின் எதிர்ப்புத்தடை அல்லது நிரப்பீடனம் (இயற்கையாகப் பெற்ற மந்தமான, உயிர்ப்பான நீர்ப்பீடனம்) பற்றிய எண்ணக்கரு.

வெவ்வேறு நோய்களை அவற்றின் சிறப்பியல் பான அறிகுறிகள் மூலம் இனம் காணுதல்.

சிறப்பியல்பான அறிகுறிகளைக் கொண்டு தாவரத்தொற்று நோய்களை இனங்காணல்.  
உம் : வைரஸ், பற்றியா, பங்கசு நோய்கள்

பின்வருவனவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு  
நோய்களைத் தடுக்கும் முறைகள்

கடத்தப்படும்/ பரம்பலடையும் முறை, விருந்து  
வழங்கிக்கும், நோயாளிக்கும் இடையேயெயுள்ள  
தொடர்பின் தன்மை, ஆகியவற்றை அடிப்படை  
யாகக் கொண்டு நோய் நிவாரண முறைகளை  
ஆராய்தல்.

## 8 பாரம்பரியமும் மாறலும் சூரப்பும்

### 8.1 மெண்டலின் பிறப்புரிமையியல்

தனிப்படுத்துகை, ஒரு கலப்புப் பிறப்பு, சோதனை  
இனக்கலப்பு, பின்முக இனக்கலப்பு பற்றிய  
தத்துவம்

எழுந்தமான/ சுயாதீனமான சௌர்க்கை,  
துவிக்கலப்புப் பிறப்பு பற்றிய தத்துவம்.

பின்வரும் பதங்களின் தெளிவான விளக்கம்.  
பரம்பரை அலகு, ஒழுக்கு, எதிர்க்கு, ஆட்சி  
யுடைமை, பின்னடைவு, தோற்ற அமைப்பு  
பிறப்புரிமையமைப்பு ஒனினைக்குத்தன்மை, தூய  
வழிகள், பல்லினநூக்குத்தன்மை, உறன் பொருளியல்  
புகள், பண்பறிதலுக்கு யீ தன்மைகளைப் பற்றிய தத்துவம்.

பிறப்புரிமையமைப்புக்களை காட்டுவதற்கு யீ  
நியமக் குறியீடுகளின் உடலோகம்.

### 8.2 பிறப்புரிமைத் தகவலின் தன்மையும் கடத்தலும்.

DNA யின் தன்மை - அதன் கூறுகள், இரட்டைச்  
சருளி அமைப்பு

புரதத் தொகுப்பு பற்றிய மேலெழுந்தவரியான  
விளக்கமும் பிறப்புரிமைப் பரிடானை (Genetic code)  
பற்றிய சருக்கமான விடுப்பும்

நிறுப்புத்தங்களின் முழுமையான அமைப்பு  
பிறப்புரிமைத் தகவல் கடத்தப்படுவதில்  
இழையுருப்பிரிவு, ஒடுக்கற் பிரிவு, ஆகியவற்றின்  
பாக்கும்.

ஆண், பெண் புணரிப்பிறப்பாக்கம்.

பின்வரும் பதங்களை அறிமுகம் செய்தலும்,  
அவற்றின் வரைவிலக்கணங்களும் ஒரு மடியம்,  
பல் மடியம், அமைப்பொத்த நிறுமித்தங்கள்,  
இருவலுவளவுகள், ஒன்றி ஒடுங்கல் குறுக்குப்  
பரிமாற்றமும் கோப்பும் போன்றவை.

இழையுருப்பிரிவு, ஒடுக்கற் பிரிவு, புணரிப்பிறப்பாக்கம் ஆகியவற்றின், வெவ்வேறு படி கணை  
காட்டுவதற்கு பாடப் புத்தகங்களில் இருந்து  
ஒனியியற் படங்களையும் விளக்கப்படங்களையும்  
பாரித்தல்.

- 8.3 மெண்டலின் விகிதங்களின் சில நிறைவீல் ஆட்சி, இணை ஆட்சி, மடங்கு எதிரூருக்கள், பல்பற்பறையலகுகள், இணைப்பாடும் குறுக்குப் பரிமாற்றமும்.
- தலைமுறையுரிமையடைதலின் நிறமூர்த்தக் கொள்கை.
- 8.4 விகாரமும், பிறப்புரிமை மாறல் மாறல்களின் மூலங்களும்.
- நாறல்களின் மூலங்களாக, பலமடியவுண்மையும், பல்தொகுதியுண்மையும்) மீஸ் சேர்க்கையும் குறுக்கு பரிமாற்றம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய பரம்பரை அலகு விகாரங்களும், நிறமூர்த்த விகாரங்களும்.
- விகாரங்களை ஏற்படுத்தும் காரணிகள்.
- 8.5 கூர்ப்பு பற்றிய கொள்கைகள்
- இலாமார்க், டார்வின் ஆகியோரின் கொள்கைகள் இயற்கை தேர்வும் இனங்களின் உற்பத்தியும்.
- 8.6 தாவர இனவிருத்தியில் பிறப்புரிமைத் தத்துவங்களை பிரயோகித்தல்.
- கலப்புப் பிறப்பாக்கலும் தேர்வும் பன்மடியங்கள் மீஸ் சேர்க்கை DNA தொழில் நுட்பம் அல்லது பிறப்புரிமைப் பொறியியல்.
- மருத்துவம், விவசாயம், கைத்தொழில் ஆகியவற்றின் இதன் பிரயோகம் பற்றிய சுருக்கமான அறிமுகம்.

## 9 தாவரங்களும் அவற்றின் சூழலும்

- 9.1. சுற்றுப் புறத்தில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வாழிடத்தைப் பற்றிக் கற்றல்.
- குழந்தொகுதியின் கட்டமைப்பையும் தொழிற் பாட்டையும் தெளிவாக்குவதற்காகச் சுற்றுப் புறத்தில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஒரு வாழிடத்தைப் பற்றிய வெளிக்களைக் கற்றல். இக்கற்றலின் போது பின்வரும் அம்சங்கள் விளங்கிக் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

ஒரு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வாழிடத்தைக் கற்றல்:

அங்கிகளுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்புகள்: இரைகளைவல், ஓட்டுண்ணியியல்டு, ஓரட்டி விலுண்ணுமியல்டு (இருவரினொத்த இயல்டு), ஒன்றிற்கொன்று உதவல், போட்டி, பாதுகாப் பிறகாகத் தங்கியிருத்தல் இன்ட்பெருக்கத்திற்காகத் தங்கியிருத்தல்

உணவுச் சங்களிலிகள், உணவு வளைகள், போசனை மட்டங்கள், வெவ்வேறுபட போசனைத் திரிபு மட்டங்களின் சார்பு உயிர்த்தினிவுகள்.

சூழலியற் திதிகள்.

அங்கிகளுக்கும் உயிரற்ற சூழலுக்கும் இடைப்பாடு இடைத்தொடர்பு, ஒன்றுடனொன்றின் சார்பு (Interdependence)

சூழ்நிலையில் பதார்த்தங்களினதும் சக்தி வினதும் பாய்ச்சல்.

உச்ச நிலைச் சாகியங்களுக்கும் வழித்தொடர் சாகியங்களிற்கும் இடையேயுள்ள வெறுபாடு.

பின்வரும் அம்சங்களைக்கொண்டு சூழலியற் சந்தானத்தை ஆராய்தல்.

இனங்களின் கட்டமைப்பில் உள்ள மாற்றங்கள். சாகியத்தின் உயிர்த்தினில். சூழலுடன் தொடர்பான மாற்றங்கள் (இக்கற்றல் நீர் வழித்தொடர், வறள் வழித்தொடர், தாவரங்கள் அழிக்கப்பட்டு கைவிடப்பட்ட காணியொன்றில் ஏற்படும் படிப்படியான மாற்றங்கள் பற்றிய அறிவு பற்றியதாக இருத்தல் வேண்டும்.

9.2 மண்ண

மண்ண உண்டாதல் பற்றிய சுருக்கமான அறிவு

இசெய்முறையின் மந்தத் தன்மை வலியுறுத்தப்பட வேண்டும்)

மண்ணின் ஆக்கக்கூறுகளும் இழையமைப்பும்.

மண்ணின் இழையமைப்பையும் மண்ணின் ஆக்கக்கூறுகளையும் அறிவதற்குரிய பரிசோதனை கள்.

வெவ்வேறு மண்களினது நீர்-பற்றும் திறன்.

பின்வருவன பற்றிய எண்ணக்கருக்கள்

கொண்டுள்ள மொத்த நீரடக்கம்

மண்டலக் கொள்ளளவு

வாடற் குணகம்

விடைக்கக் கூடிய நீர்

பின்வருவனவற்றைக் தீர்மானிப்பதற்கான பரிசோதனைகள்

மண்மாதிரிகளின் நீர் கொள்ளும் தன்மை.

மண்மாதிரிகளின் மண்டலக் கொள்ளளவு

விடைக்கக் கூடிய நீரின் வீதம்

மொத்த நீரினளவைத் தூணிதல். (நூற்றுவீதத்தில்)

உக்கல் உண்டாதல், அதன் கனிப்பொருளாக்கம்,

உக்கலின் முக்கியத்துவம்.

மண்அங்கிளும் அவற்றின் சாகியத் தொடர்பும்.

மண்ணின் கற்றயன் - பரிமாற்றம்

வளமான மண்ணின் இயல்புகள்

மண்ணின் வளத்தை பேணுதல்

மண்ணரிப்பும் மண்காப்பு முறைகளும்

உயிர்க்கொளப் பதார்த்தங்களின் பிரிகையாக

கத்திலும் பதார்த்தங்களின் மீனச் சுழற்சியிலும்

மண்அங்கிளின் பங்கு

வேர்ப் பூசணக் கூட்டங்களின் முக்கியத்துவம்.

மண்நோயாக்கிகள்.

9.3 இலங்கையின் கால நிலையும் இயற்கைத் தாவரவருக்கங்களும்

பிரதான காலநிலை அளவிடைகள் (பரமானங்கள்) இலங்கையின் பிரந்த உயிரியல் - காலநிலை வலயங்கள்

தாழ்நாட்டு சரவலயம்,

தாழ்நாட்டு உலர் வலயம்,

தாழ்நாட்டு இடைநிலை வலயம்,

மலைநாட்டு இடைநிலை வலயம்,

மலைநாட்டு சரவலயம்,

வறள் வலயம்.

இலங்கையின் பிரதான தாவரவர்க்க வகைகள்: அயன் மண்டல மழைக்காடு, அயன் மண்டல பருவக்காற்றுக் காடு, மலைசார்ந்த காடு, முட்புதர்க்காடு, பத்தனைப்புலவெளிகள், சவனா ஆகியவற்றின் முக்கியமான சிறப்பியல்டுகளும், பரம்பலும்.

இலங்கையின்தாவர வர்க்கங்களின் பரம்பலைக் காட்டும் பூகோளப் படங்களையும், வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி, வெப்பப்ரிலை கோலங்களைக் காட்டும் வரைபுகளையும் உபயோகித்தல்.

9.4 உலகத்தின் பிரதான உயிரினக் கூட்டங்கள் (பயோம்கள்)

மத்திய கோட்டில் இருந்து முனைவுகளுக்கும், கடல் மட்டத்தில் இருந்து மேல் நோக்கியும் உள்ள காலநிலை மாற்றங்கள்.

உலகின் பிரதான தாவர வர்க்க வகைகளும், அவற்றின் பரம்பலும் (காலநிலைக்கும் தாவர வர்க்க வகைக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பைக் காட்டும் மேல் வாரியான விபரணம் மட்டும், தாவர இனங்களின் வரையர்கள் போன்ற விபரங்கள் தேவையில்லை.)

உலகத்தின் பிரதான உயிரினக் கூட்டங்களின் (பயோம்களின்) பரம்பலைக் காட்டுவதற்கு உலக பூகோளப் படத்தை உபயோகித்தல்.

9.5 விசேட வாழ்ந நிபந்தனை கருக்குரிய இசைவாக்கங்கள்

மேலொட்டி கள், வறணிலைத் தாவரங்கள், கடற்கரைத் தாவரங்கள், நீர்த்தரவரங்கள் கண்டல்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படும் விசேட இவைவாக்கங்கள்.

இயற்கை வாழ்ந்களில் இவற்றை அவதானித்துக் கற்றலை மேற்கொள்ளல்.

10 சூழ்நிலைகளில் மனிதனின் தலையீடு

10.1 காட்டுத்தல்

மன்னீர், வறட்சியான காலநிலை, உள்நாட்டுக் காலநிலையும் விலங்குகளும் ஆகியவற்றில் மன்னில் உள்ள காட்டு மூடலின் ஆதிக்கம்.

ஆய்த்தோய்ந்து பாராத முறையில் காடுகளை அழிப்பதால் உண்டாகும் விரும்பத்தகாத விளைவுகள்.

உ.-ம் :- இனங்கள் அழிதல், மன அரிப்பு சடுதியான வெள்ளங்கள், நீர் வட்டத்திற்குரிய வறட்சி, பரம்பரை அலகுத் தொகுப்பில் (gene-pool) ஏற்படும் குறைவு,  $CO_2$  மட்டத்தில் உயர்வு ஏற்படல், வனி வெப்பநிலையிலும் கடல் மட்டத்திலும் உயர்வு ஏற்படல்.

10.2 விவசாயச் சூழ்நிலைகள்

விவசாயச் சூழ்நிலைகள் குறைவாகுகிறது, இயற்கைச் சூழ்நிலைகளில் இடையிலான தெளிவான சூழலியல் வேறுபாடுகள்.

விவசாய சூழ்நிலையைப் பேணுவதற்காக மேற்கொள்ளப் பின்வரும் பிரதான விவசாய செய்முறைகளின் உயிரியல் அடிப்படைத் தத்துவங்கள்: உழுதல், பண்படுத்தல், பசுளையிடல், நீர்ப்பாசனம் விவசாய இரசாயனப் பொருட்கள் பாவனை, கணைகளும் அவற்றின் கட்டுப்பாடும்.

10.3 மனிதக் குடும்பங்கள்

கிராமியக் குடும்பங்களையும், நகரங்களையும் உருவாக்குவதனால் சூழலில் ஏற்படும் விளைவுகளும் அப்பரப்பில் உள்ள உயிரிகளின் அளவில் ஏற்படும் விளைவுகளும்.

10.4 மாசடைதல்

மாசடைதல் எண்ணக்கரு

சூழ்நிலைகளின் சமநிலையில் வனிமண்டலம், மண், நீர் ஆகியவற்றை மாகபடுத்தும் மாசாக்கி மூலங்கள்கள் பற்றிய பொதுவான ஆய்வு, விவசாய, நகரப்பகுதிகளில் இருந்து கள அவதானிப்புக்கள் மூலம் தேவையான தகவல் களைப் போதிய அளவுக்கு சேகரிக்க வேண்டும். உள்நாட்டு ரதியிலும் அனைத்துலக ரதியிலும் தற்போதையை சூழலியற் கருத்துக்கள் தொடர்பாகப் பொதுவான தொடர்பு சாதனங்கள் மூலம் சேகரித்த தகவல்களை பயன்படுத்தல்; விரும்புத்தகுதாகும். கற்றுடல் பிரச்சினைகளைத் தவிர்ப்பதற்கும் தற்போது காணப்படும் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கும் மேற்கொள்ள வேண்டிய வழிவகைகள் தொடர்பாகவும் கரனம் செலுத்துவதே வேண்டும்.



N.I.E. Press