தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

உயிரியல் தாவரவியல்

செய்முறை கையேடு

மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை – 06

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 1 07-09-2018 16:45:45

பொருளடக்கம்

	பொருள்	ப. எண்
	அறிமுகம்	1
I	கண்ணாடி தகடு தயாரித்து, விளக்குதல்	9
II	மாதிரிகள்	18
III	தாவர வகைப்பாட்டியல் – மலரின் பாகங்களை தனிமைப்படுத்துதல்	21
IV	உயிரி மூலக்கூறுகள் – ஊட்டப்பொருள் சோதனை	22
V	தாவர செயலியல் சோதனை	25

அறிமுகம்

அறிவியல் கற்றல் என்பது செய்முறை சார்ந்தது. அதற்கு ஆய்வக செயல்பாடுகள் மிகவும் அவசியமான ஒன்றாகும். மற்ற அறிவியல் பாடங்களைப் போன்று தாவரவியலிலும் செய்முறை பயிற்சிகளுக்கு ஒரு முக்கிய பங்குண்டு. தாவரவியல் கற்பித்தல் என்பது மாணவர்களைத் தாவரவியல் சார்ந்த கலைச்சொற்கள், உண்மைகள், கோட்பாடுகள், தத்துவங்கள் ஆகியவற்றை அறிந்துக் கொள்ளச் செய்வதோடு மட்டுமல்லாமல், அவர்களை செய்முறை சோதனைகளை மேற்கொள்ளச் செய்து, கருத்துகளை நன்கு புரிந்துக் கொள்ளச் செய்வதாகும். மாணவர்கள் அவர்களுடைய அறிவாற்றலைப் பயன்படுத்தி அறிவியலின் விதிகளையும், கோட்பாடுகளையும் அவர்களாகவே கண்டுணர செய்முறை பயிற்சிகள் எண்ணற்ற வாய்ப்புகளை வழங்குகின்றன. மேலும் அவை சிக்கலான, தெளிவற்ற பாடக் கருத்துகளை எளிதாக்கவும், தவறான புரிதல்களைக் களையவும், மாணவர்களிடம் தாவரவியல் பாடத்தில் நிலையான ஆர்வத்தினை தூண்டவும் உதவுகின்றன. சுயஅனுபவம் மாணவர்களுடைய சந்தேகங்களையும் தவறான புரிதல்களையும் களைவதோடு மட்டுமல்லாமல், பாடத்தில் மாணவர்களுடைய ஆர்வத்தையும் அதிகரிக்கின்றது. எனவே, மாணவர்கள் பாடக்கருத்துகளில் பயனுள்ள செய்முறை திறன்களை பெற அவர்களுக்கு தேவையான செய்முறை பயிற்சிகளை அளிப்பது அவசியமாகும்.

உயிரியல் செய்முறை பயிற்சியின் நோக்கங்கள்:

உயிரியல் செய்முறை பயிற்சியின் நோக்கங்களாவன:–

- ➢ செய்முறை அனுபவத்தின் மூலம் சிறந்த புரிதலை பெறுவதற்காக மாணவர்களின் செய்முறை திறன்களை மேம்படுத்துதல்.
- ➢ பாடப்பகுதியிலுள்ள கோட்பாடுகளை புரிந்துக் கொள்ள செயல்விளக்கம் அளித்தல்.
- ➢ மாதிரிகளிலுள்ள குறிப்பிட்ட பாகங்களைக் கண்டறியவும், அதன் அமைவிடங்களை குறிக்கவும் ஏதுவாக மாணவர்களின் உற்றுநோக்கல் திறன்களை மேம்படுத்துதல்.
- ➢ ஆய்வக உபகரணங்களையும், கருவிகளையும், வகைப்படுத்தவும், கையாளவும், மேலும் அவற்றின் மூலம் அளவீடுகளை மேற்கொள்ளவும் ஏதுவாக மாணவர்களின் கையாளுதல் திறன்களை மேம்படுத்துதல்.
- ➢ உயிரியல் பொருட்களை சேகரித்தல். உயிரியல் பொருட்கள் மற்றும் மாதிரிகளை பதப்படுத்துதல் ஆகிய திறன்களை வளர்த்தல்.
- ➢ வரைதல், அடையாளமிடுதல், ஆய்வின் முடிவுகளை பதிவு செய்தல், அவைகளுக்கு பொருள் விளக்கம் அளித்தல்.

செய்முறை பயிற்சிகளின் மூலம் பாடக்கருத்துகள் சோதனைக்கு உட்படுத்தப்படுத்துவதோடு மட்டுமல்லாமல், அது அறிவியல் முறை கற்றலில் மாணவர்களுக்கு பயிற்சியளிக்கின்றது.

மாணவர்களுக்கான அறிவுரைகள்

மாணவர்கள் எல்லா செய்முறை வகுப்புகளுக்கும் வருகைத் தர வேண்டும். வகுப்பறையில் கற்பிக்கப்படும் பாடங்களுக்கும், செய்முறை வகுப்புகளுக்கும் மிகவும் நெருங்கிய தொடர்புள்ளது என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

- ➢ கீழ்க்கண்டவற்றை மாணவர்கள் செய்முறை வகுப்பின்போது கொண்டு வருதல் வேண்டும்.
  - ❖ செய்முறை உற்றுநோக்கல் பதிவேடு (Practical observation notebook)
  - ❖ செய்முறைப் பதிவேடு (Practical Record)

- செய்முறைக் கையேடு (Practical Manual)
- HB வகை பென்சில்கள்
- பென்சில் கூர்மையாக்கி
- அழிப்பான்
- அளவுக்கோல்
- சிறிய வெள்ளைக் கைக்குட்டை
- சிறிய கத்திரிக்கோல், கூரிய விளிம்புடைய கத்தி, இடுக்கிகள், பிளாஸ்டிக் பிடியுடைய ஊசிகள், ஒரு சிறிய தூரிகை, பிளேடு ஆகியவற்றைக் கொண்ட பெட்டி.

- செய்முறை தொடர்பான பாடப்பகுதியை நன்கு கற்றறிந்த பின், வருகை தர வேண்டும்.
- செய்முறை பதிவேட்டினைச் சரிப் பார்த்தலுக்கும், மதிப்பீட்டிற்காகவும் ஆசிரியரிடம் சமர்ப்பிக்க வேண்டும்.
- செய்முறைக்குத் தேவையான உபகரணங்களைத் தவிர பிறவற்றை மேசையின் மீது வைத்தல் கூடாது.
- ஆய்வறையில் மாணவர்கள் நல்லொழுக்கத்தை கடைப்பிடிப்பதோடு மட்டுமல்லாமல், வீண் பேச்சு பேசுவது போன்றவற்றைத் தவிர்த்து, செய்முறையில் ஆர்வம் கொள்ள வேண்டும்.
- செய்முறை உற்றுநோக்கல் பதிவேட்டில் மாணவர்கள் ஆய்வு எண், தேதி, ஆகியவற்றைக் குறிப்பிட வேண்டும்.
- மாணவர்கள் நுண்ணோக்கியில் கண்ட நழுவம் மற்றும் செய்முறையின்போது கொடுக்கப்படும் தாவரப் பொருட்களின் படங்களை செய்முறை உற்றுநோக்கல் பதிவேடில் வரைந்து, பாகங்களைக் குறிப்பிட வேண்டும்.
- செய்முறை வகுப்புகள் முடிந்த பின், நாற்காலி, நுண்ணோக்கி போன்றவற்றை அதனதன் இடத்தில் வைக்க வேண்டும். மாணவர்கள் மேசையையும் சுத்தம் செய்திட வேண்டும்.
- தாவரவியல் செய்முறைப் பதிவேடு ஒன்றினை மாணவர்கள் பராமரிக்க வேண்டும்.
- பதிவேட்டில் படம் வரைவதற்கும், எழுதுவதற்கும் பென்சில்களையே பயன்படுத்த வேண்டும்.
- படத்திற்கான தலைப்பை பெரிய எழுத்துகளில், படத்தின் கீழ் எழுத வேண்டும்.
- படத்தில் பாகங்களைக் குறிப்பிடும் கோடுகளை அளவுக்கோலால் வரைய வேண்டும்.

ஆய்வகத்தில் பின்பற்ற வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிமுறைகள்

உயிரியல் ஆய்வகத்தில் ஆய்வு மேற்கொள்ளும்போது கீழ்க்குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை கடைபிடிக்க வேண்டும்.

- மாணவர்கள் ஆய்வகத்தில் தாங்கள் மேற்கொள்ள இருக்கும் சோதனை குறித்து முழுமையாக அறிந்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- ஆய்வகத்தில் பயன்படுத்திய உபகரணங்கள், கண்ணாடி பொருட்கள் மற்றும் இதர பொருட்களை முறையாக சுத்தம் செய்து அவற்றிற்குரிய இடங்களில் வைக்க வேண்டும்.
- நுண்ணோக்கி மற்றும் எளிதில் உடையக்கூடிய பொருட்களை கவனமாக கையாள வேண்டும். அவற்றை மேசையின் விளிம்பில் வைக்காமல் ஐந்து அங்குலம் உள்ளே தள்ளி வைக்க வேண்டும்.

- உடைந்த கண்ணாடி துண்டுகளை ஆய்வக நீர் தொட்டியில் (sink) போடக்கூடாது. அவற்றை குப்பைத் தொட்டியில் போட வேண்டும்.
- பிளேடு, கத்திகள் போன்ற கூர்மையான பொருட்களை பயன்படுத்தும்போது வெட்டுக்காயம் ஏற்படுத்திக் கொள்ளாமல் மிகக் கவனமாக கையாள வேண்டும்.
- வேதிப் பொருட்கள் (chemicals) தீமை பயக்ககூடியதால் அவற்றை நுகரவோ, சுவைக்கவோ, கைகளால் தொடவோ கூடாது.
- நோய்த்தொற்றை தவிர்ப்பதற்கு ஒருபோதும் ஆய்வகத்தில் உணவருந்தக் கூடாது.

செய்முறையின் படிநிலைகள்

மாணவர்களுக்கு செய்முறை பயிற்சிகள் மேற்கொள்வதற்கான படிநிலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 3 07-09-2018 16:45:45

உயிரியல் ஆய்வகத்தில் பயன்படுத்தப்படும் அடிப்படைக் கருவிகள்

நுண்ணோக்கிகள்:

அ) எளிய நுண்ணோக்கி: இவ்வகை நுண்ணோக்கி, தண்டு, வேர், இலை மற்றும் சூலகத்தின் குறுக்கு மற்றும் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தின் அடிப்படை படத்தையும், சில சிறிய உயிரினங்களையும் கண்டறிய பயன்படுகிறது.

ஆ) கூட்டு நுண்ணோக்கி: கூட்டு நுண்ணோக்கி பொருளருகு மற்றும் கண்ணருகு லென்சுகளைக் கொண்டு பொருட்களை பெரிதுப்படுத்தி காண உதவுகிறது. ஒளி நுழையும் வழி டையாப்ரம் (diaphragm) மூலமாக சரி செய்யப்படுகிறது.

மேடையின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள கண்ணாடித் தகட்டிலுள்ள மாதிரிப் பொருளின் மீது ஒளி வீழ்த்தப்படுகிறது. பொருளருகு லென்சை அதிக அல்லது குறைந்த குவியத்திற்கு மாற்றுவதன் மூலம் கண்ணாடித் தகட்டின் மீதுள்ள பொருளை உற்று நோக்கலாம். பொருஞ்சீராக்கி மற்றும் நுண்சீராக்கியை பயன்படுத்துவதன் மூலம் கண்ணாடித் தகட்டிலுள்ள பொருளின் நுணுக்கமான விவரங்களை அறியலாம்..

கண்ணாடிக் கருவிகள்:

சோதனைக் குழாய், பீக்கர் அல்லது கண்ணாடிக் குவளை, கூம்பு குடுவைகள், பெட்ரி தட்டுகள், கண்ணாடி தகடுகள், கண்ணாடி வில்லை (Cover clip), பிப்பெட், புனல், வினைப்பொருளுள்ள குடுவைகள், கண்ணாடி குழித்தட்டு (watch glass), அளவீட்டு உருளை.

உபகரணங்கள்:

இடுக்கி, சிறு கத்தி, பிளாஸ்டிக் கைப்பிடி கொண்ட ஊசிகள், தூரிகைகள், பிளேடு

நிலைப்படுத்திகள்:

பார்மலின், FAA – பார்மலின் அசிட்டோ ஆல்கஹால், எத்தனால், அசிட்டோன்

சாயங்கள்:

சாஃப்ரனின் (லிக்னின் மற்றும் கியூட்டின் படிந்த செல்களை சாயமேற்ற பயன்படுகிறது)

ஹெமட்டாசைலின் (உட்கருவை சாயமேற்ற பயன்படுகிறது)

அயோடின் (தரச சோதனை செய்வதற்கு பயன்படுகிறது)

ஈயோசின் (சைட்டோபிளாசத்தை சாயமேற்ற பயன்படுகிறது)

அசிட்டோ கார்மைன் (குரோமோசோம்களை சாயமேற்ற பயன்படுகிறது)

ஊதா படிகம் – (பாக்டீரியங்களை சாயமேற்ற பயன்படுகிறது)

பொதித்தல் ஊடகங்கள் (Mounting Agents)

கிளிசரின், கனடா பால்சம்

வினை பொருட்கள் மற்றும் கரைசல்கள்

பெனிடிக்ட் காரணி, பையூரட் காரணி, ஃபெலிங் கரைசல், தரச கரைசல், அயோடின் கரைசல், சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (NaOH)

குறியீடுகள்

pH தாள்

வெப்பநிலை அளவீடுகள்

வெப்பமானி

கண்ணாடி தகடு தயார் செய்தல்

உயிரியல் ஆய்வகத்தில் கண்ணாடி தகடுகள் தயாரிக்க மற்றும் சோதனைகளை விளக்க, சில அடிப்படை தொழில்நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இலைகளிலிருந்து புறத்தோலை உரித்தெடுப்பது எப்படி?

படி 1 இலையின் மேற்புறத் தோலையோ அல்லது கீழ்புறத் தோலையோ பிரித்தெடுக்கவும்.

படி 2 புறத்தோலை பிரிக்க ஊசி மற்றும் இடுக்கி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தவும்.

படி 3 தோல் பகுதியை கண்ணாடி தகட்டில் வைத்து, அதன் மீது சில துளி நீரையோ அல்லது சாயத்தையோ சேர்க்கவும்.

படி 4 இதனை நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கவும்.

பூச்சுகள் அல்லது மேற்தேய்ப்பு (smear) என்றால் என்ன?

இந்த முறையில் செல்கள் கண்ணாடி தகடு முழுமைக்கும் பரவ விட்டு பூச்சுகள் செய்யப்படுகிறது.

படி 1 சிறு கத்தி (scalpel) உதவியுடனோ அல்லது மற்றொரு கண்ணாடி தகடு கொண்டோ நசுக்கப்படுகிறது.

படி 3 கண்ணாடி தகடு மிதமாக சூடுபடுத்தப்படுகிறது. பிறகு பொதித்தல் ஊடகத்தைப் பயன்படுத்தி கண்ணாடி வில்லையைக் கொண்டு மூடப்படுகிறது.

படி 4 கண்ணாடி வில்லையைச் சுற்றி உருகிய மெழுகு பூசப்படுகிறது.

எவ்வாறு நுண்சீவல்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன?

கூர்மையான கத்தி கொண்டு மிக மெல்லிய நுண்சீவல்கள் பெறப்படுகின்றன. நுண்சீவல்கள் அடிப்படையில் இரண்டு வகைப்படும். அவை (1) குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (2) நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

படி 1 கட்டை விரல் மற்றும் ஆள்காட்டி விரல்களுக்கு இடையே தாவரப்பகுதி வைக்கப்பட்ட தக்கையைப் பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

படி 2 சிறு கத்தி உதவியுடன் பல நுண்சீவல்கள் சீவவேண்டும்.

படி 3 சீவப்பட்ட நுண்சீவல்களை தூரிகை உதவியுடன் எடுத்து நீர் நிரப்பப்பட்ட கண்ணாடி குழித்தட்டில் இட வேண்டும்.

படி 4 நீரில் மிதக்கும் நுண்ணிய சீவலைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்; சாய்வான மற்றும் முழுமையற்ற சீவல்கள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்

நிலைப்படுத்துதல்

நிலைப்படுத்துதல் என்பது உயிருள்ள செல்களின் செயல்பாட்டை தடுத்து நிறுத்தும் செயல்முறையாகும். இதனால் செல் சிதைவடைதல் மற்றும் உலர்தல் தடை செய்யப்படுகிறது.

சில நிலை நிறுத்திகள்: ஃபார்மலின், எத்தனால், மற்றும் FAA (பார்மலின் – அசிட்டோ – ஆல்கஹால்)

சாயமேற்றுதலில் பின்பற்றப்படும் நடைமுறைகள்

செல்களை வேறுபடுத்திக் காண உதவுவதில் சாயங்கள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

சில பொதுவான சாயங்கள்: சாஃப்ரனின், ஹெமட்டாசைலின், அயோடின், ஈயோசின், அசிட்டோ கார்மைன் மற்றும் ஊதா படிகம்.

பொதித்தல்

பொதித்தல் முறையில் நுண்சீவல்களை (மாதிரிகளை) நீண்ட நாட்களுக்கு பதப்படுத்தி வைக்கவும், உலராமல் பாதுகாக்கவும் பயன்படுகிறது.

பொதுவான பொதித்தல் ஊடகங்கள்: கிளிசரின், DPX, கனடா பால்சம்

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 5 07-09-2018 16:45:45

படி 1 நுண்சீவலை கண்ணாடி தகட்டின் மீது வைத்து அதன் மீது ஒரு துளி பொதித்தல் ஊடகத்தை இடவேண்டும்.

படி 2 கண்ணாடி தகட்டின் மீது கண்ணாடி வில்லையை மிக கவனத்துடன் மெதுவாக பொருத்த வேண்டும்.

படி 3 பொதிக்கும் பொழுது காற்றுக்குமிழ்கள் வராதவாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

படி 4 கண்ணாடி தகட்டின் மீதுள்ள அதிகப்படியான பொதித்தல் ஊடகத்தை உறிஞ்சு தாள் கொண்டு நீக்க வேண்டும்.

கூட்டு நுண்ணோக்கியைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்க

கூட்டு நுண்ணோக்கி உயிரியல் ஆய்வகத்தில் மிக முக்கியமான கருவியாகும். கீழேக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் உள்ள நுண்ணோக்கியை, ஆய்வகத்தில் உள்ள நுண்ணோக்கியுடன் ஒப்பீடு செய்க.

உயிரியல் தாவரவியல் செய்முறை கையேடு

மாதிரி வினா

I.	கொடுக்கப்பட்ட கண்ணாடிதகடு (A) –யினை இனம் கண்டறிந்து, ஏதேனும் இரண்டு காரணங்களைக் தருக.
II.	கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி (B)–யினை இனம் கண்டறிந்து, ஏதேனும் இரண்டு காரணங்களைக் தருக.
III.	கொடுக்கப்பட்ட மலரின் (C) குடும்பத்தினை இனங்கண்டறிந்து, பாகங்களை தனிமைப்படுத்தி சமர்ப்பிக்கவும். மலரின் இன்றியமையா உறுப்புகளின் பண்புகளை எழுதி, மலர் வரைபடம் வரைந்து, மலர் வாய்ப்பாட்டை எழுதுக.
IV.	கொடுக்கப்பட்ட மாதிரிக் கரைசல் (D)–யில் ஒடுக்கும் சர்க்கரை (குளூக்கோஸ்), தரசம், புரதம் மற்றும் லிப்பிட் ஆகியவற்றில் எது உள்ளது எனக் கண்டறிக. அவற்றிற்கான அடிப்படைக் கொள்கையை எழுதி முடிவினை அட்டவணைப்படுத்துக.
V.	கொடுக்கப்பட்ட தாவர செயலியல் சோதனை அமைப்பு (E)–ஐ இனம் கண்டறிந்து, அதன் நோக்கம், செய்முறை, காண்பன மற்றும் அறிவன ஆகியவற்றை எழுதுக.

மதிப்பெண் ஒதுக்கீடு – செய்முறைத் தேர்வு

I.	இனம் கண்டறிதல் – ½ காரணங்கள் (ஏதேனும் இரண்டு) – ½	(1)
II.	இனம் கண்டறிதல் – ½ காரணங்கள் (ஏதேனும் இரண்டு) – ½	(1)
III.	மலரின் குடும்பத்தை இனம் கண்டறிதல் – ½, மலரின் பாகங்களை தனிமைப்படுத்துதல் – ½, மலரின் பண்புகள் – ½, மலர் வரைபடம் – ½, மலர் வாய்ப்பாடு – ½	(2 ½)
IV.	அடிப்படைக் கொள்கை –½, சோதனை – ½, அட்டவணை – ½ (செய்முறை, காண்பன & அறிவன)	(1 ½)
V.	நோக்கம் – ½, செய்முறை & காண்பன – ½, அறிவன – ½	(1 ½)
	மொத்தம்	**7½ மதிப்பெண்கள்**
செய்முறை கையேடு		**1½ மதிப்பெண்கள்**
திறன்		**1 மதிப்பெண்கள்**
அதிகபட்ச மதிப்பெண்கள்		**10 மதிப்பெண்கள்**

உயிரியல் தாவரவியல் செய்முறை கையேடு

வினா எண் - I (A)

குறிப்பு: செய்முறை பாடவேளையின் பொழுது ஆசிரியர் கட்டாயமாக தற்காலிக கண்ணாடி தகடுளை புதிதாக தயார் செய்ய வேண்டும். (பொது செய்முறைத் தேர்வின்பொழுது தற்காலிக கண்ணாடி தகடு தயார் செய்ய இயலாதபோது மட்டும் நிரந்தர கண்ணாடி தகடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.)

கண்ணாடி தகடு தயாரித்து, விளக்குதல்	
பயிற்சி 1	பாக்டீரியா – லேக்டோபேசில்லஸ்
பயிற்சி 2	பூஞ்சைகள் – ஈஸ்ட், *ரைசோபஸ்*
பயிற்சி 3	பாசிகள் – *கிளாமிடோமோனஸ், வால்வாக்ஸ், ஸ்பைரோகைரா, ஊடோகோணியம்*
பயிற்சி 4	குன்றலிலா செல் பகுப்பு நிலைகள் – மெட்டாஃபேஸ், அனாஃபேஸ்
பயிற்சி 5	தாவர உள்ளமைப்பியல் – இருவிதையிலை தாவர வேர், தண்டு, இலை ஒருவிதையிலை தாவர வேர், தண்டு, இலை
பயிற்சி 6	பிளாஸ்மா சிதைவு மற்றும் பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி

வினா எண் - II (B)

மாதிரிகள்	
பயிற்சி 7	*அகாரிகஸ் – பசிடிய கனியுறுப்பு*
பயிற்சி 8	ஃபோலியோஸ் லைக்கென்
பயிற்சி 9	இலைத்தொழில் தண்டு – *ஒபன்ஷியா*
பயிற்சி 10	சிறப்பு வகை மஞ்சரி – சயாத்தியம்
பயிற்சி 11	திரள்கனி – பாலியால்தியா

வினா எண் - III (C)

வகைப்பாட்டியல் – மலரின் பாகங்களைத் தனிமைப்படுத்துதல்	
பயிற்சி 12	ஃபேபேசி – *கிளைட்டோரியா டெர்னேஷியா*
பயிற்சி 13	சொலானேசி – *டாட்டூரா மெட்டல்*

வினா எண் - IV (D)

உயிரி மூலக்கூறுகள் – ஊட்டப்பொருள் சோதனை	
பயிற்சி 14	ஒடுக்கும் சர்க்கரைக்கான பெனிடிக்ட் சோதனை
பயிற்சி 15	தரசத்திற்கான அயோடின் சோதனை
பயிற்சி 16	புரதத்திற்கான பையூரெட் சோதனை
பயிற்சி 17	லிப்பிட்டிற்கான சோப்பாதல் சோதனை

வினா எண் - V (E)

தாவர செயலியல் – சோதனைகள்	
பயிற்சி 18	உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் சோதனை
பயிற்சி 19	நிறப் பகுப்பாய்வுத் தாள் சோதனை
பயிற்சி 20	வில்மாட்ஸ் குமிழி சோதனை
பயிற்சி 21	கேனாங்கின் சுவாசமானி சோதனை
பயிற்சி 22	வில் ஆக்ஸனோமீட்டர்

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 8 07-09-2018 16:45:46

உயிரியல் தாவரவியல் செய்முறை

I - கண்ணாடி தகடு தயாரித்து, விளக்குதல்

குறிப்பு: செய்முறை பாடவேளையின் பொழுது ஆசிரியர் கட்டாயமாக தற்காலிக கண்ணாடி தகடுளை புதிதாக தயார் செய்ய வேண்டும். (பொது செய்முறைத் தேர்வின்பொழுது தற்காலிக கண்ணாடி தகடு தயார் செய்ய இயலாதபோது மட்டும் நிரந்தர கண்ணாடி தகடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.)

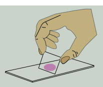
நோக்கம்: பாக்டீரியங்களின் வகைகள், பூஞ்சைகள், பாசிகளின் புறத்தோற்றத்தைப் பற்றி அறிதல் மற்றும் அடையாளம் காணுதல்.

கொள்கை: ஒரு உயிரினத்தின் புறத்தோற்றப் பண்புகளைப் பற்றி அறிவது புற அமைப்பியல் என்கிறோம். இதன் மூலம் அவ்வுயிரினத்தின் புற மற்றும் உள்ளமைப்பை தெரிந்து கொள்ளலாம். அடையாளம் காணுதல், வகைப்படுத்துதலில் புற அமைப்பியல் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

தேவையான பொருள்கள்: மோர் / தயிர், 100 மி.லி. சர்க்கரைக் கரைசல், ஈஸ்ட் படிகங்கள், குளத்து நீர், கண்ணாடி தகடுகள், கண்ணாடி வில்லைகள் மற்றும் பாக்டீரியா, ஈஸ்ட், *ரைசோபஸ், கிளாமிடோமோனஸ், வால்வாக்ஸ், ஸ்பைரோகைரா, ஊடகோணியம்* ஆகியவற்றின் தற்காலிக அல்லது நிரந்தர கண்ணாடி தகடுகள், கூட்டு நுண்ணோக்கி

பயிற்சி: 1

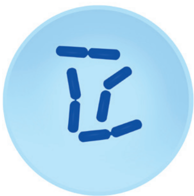
பாக்டீரியா (லேக்டோபேசில்லஸ்)



மோர் அல்லது தயிரிலிருந்து லேக்டோபேசில்லஸ் பாக்டீரியத்தை, பாடப்புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கிராம் சாயமேற்றுதல் முறை மூலம் சாயமேற்றி உற்று நோக்குதல்.

பண்புகள்

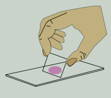
- ஒரு செல்லால் ஆன, தொல்லுட்கரு உடைய, கோல் வடிவ, கரிம வேதிச்சார்பு பாக்டீரியங்கள்.
- சவ்வால் சூழப்பட்ட மைட்டோகாண்டிரியங்கள், உட்கரு, கோல்கை உறுப்புகள், கணிகங்கள் போன்ற செல் நுண்ணுறுப்புகள் காணப்படுவதில்லை.
- மீசோசோம்கள் காணப்படுகின்றன.
- இவை லேக்டிக் அமில நொதித்தலில் ஈடுபடுகின்றன.



படம் 1: பாக்டீரியா

பயிற்சி: 2

அ. பூஞ்சை – ஈஸ்ட்

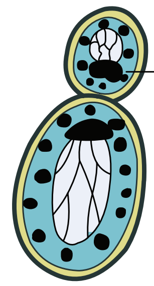


100 மி.லி. சர்க்கரைக் கரைசலை எடுத்துக் கொண்டு, அதில் சில ஈஸ்ட் படிகங்களைச் சேர்க்கவும். பிறகு இரண்டு அல்லது மூன்று மணி நேரங்கழித்து கரைசலிலிருந்து சில துளிகளை எடுத்து கண்ணாடி தகட்டில் வைத்து நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கவும்.

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 9 07-09-2018 16:45:46

பண்புகள்

- ஈஸ்ட் என்பது ஒரு செல்லாலான, உண்மையுட்கரு கொண்ட ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் பூஞ்சை.
- செல்கள் நிறமற்றவை, நீள்வட்டம் அல்லது கோள வடிவம் கொண்டவை
- பொதுவாக மொட்டுவிடுதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.
- மொட்டுவிடுதல் மூலம் உருவான செல்கள் தொடர்ச்சியாக அமைந்து போலியான மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன.



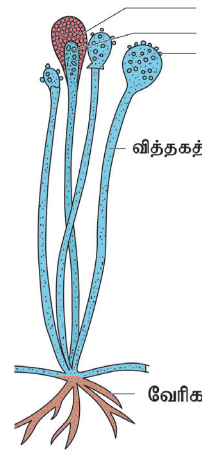
படம் 2 அ: ஈஸ்ட்

ஆ. பூஞ்சை – *ரைசோபஸ்*

ரொட்டிப் பூஞ்சையை பயன்படுத்தவும். நாள் கடந்த ரொட்டித் துண்டின் மேற்பரப்பில் வெள்ளை அல்லது நிறமற்ற மேல்நோக்கிய இழைகள் கருமையான நுனியுடன் வளர்ந்திருக்கும். சில இழைகளை ஊசி அல்லது இடுக்கியின் உதவியுடன் எடுத்து ஒரு கண்ணாடித் தகட்டிலிட்டு அதில் ஒரு துளி கிளிசரின் மற்றும் சாஃப்ரனின் கொண்டு சாயமேற்றவும். இதை கண்ணாடி வில்லையைக் கொண்டு மூடி, நுண்ணோக்கியின் உதவியுடன் உற்றுநோக்கவும்.

பண்புகள்

- *ரைசோபஸ்* பொதுவாக ரொட்டி மீது வளரும் சாறுண்ணி பூஞ்சை (சைகோமைசீட்ஸ்).
- இதன் உடலம் குறுக்குச் சுவரற்ற பல்லுட்கருக்களைக் கொண்ட மைசீலியத்தைக் கொண்டது
- இது பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் வித்தகங்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. வித்தகங்கள் வித்தக வித்துகளைக் கொண்டுள்ளன.



படம் 2ஆ: *ரைசோபஸ்*

பாசிகள்

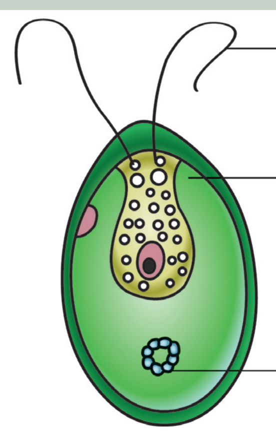
பாசி படிந்த குளத்து நீரை சேகரிக்கவும். சேகரிக்கப்பட்ட குளத்து நீரின் சில துளிகளை கண்ணாடித் தகட்டில் இட்டு உற்று நோக்கவும்.

பயிற்சி: 3

அ. *கிளாமிடோமோனஸ்*

பண்புகள்

- *கிளாமிடோமோனஸ்* நகரும் தன்மையுடைய ஒரு செல் பசும்பாசி (குளோரோஃபைசி)
- இது கிண்ண வடிவ பசுங்கணிகத்தைக் கொண்டுள்ளது. பசுங்கணிகத்தின் முன்புறத்தில் இரு சிறிய கண் புள்ளிகள் காணப்படுகின்றன.
- உடலத்தின் முன்பகுதியில் இரண்டு சாட்டை ஒத்த கசையிழைகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கசையிழையும் அடித்திரள் உறுப்பிலிருந்து தோன்றுகிறது.



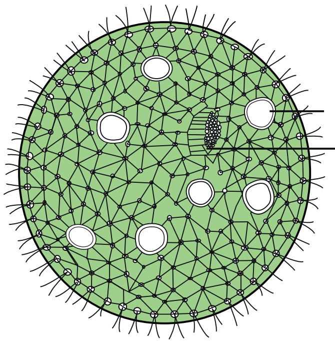
படம் 3அ: *கிளாமிடோமோனஸ்*

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 10 07-09-2018 16:45:46

ஆ. *வால்வாக்ஸ்*

பண்புகள்

- *வால்வாக்ஸ்* காலனி அமைப்பு கொண்ட, நகரும்தன்மையுடைய பசும்பாசிகள்.
- 500 முதல் 50,000 செல்கள் ஒன்றிணைந்து உள்ளீடற்ற கோள அமைப்பைக் கொண்டது. இத்தகை வளரியல் அமைப்பிற்கு சீனோபியம் என்று பெயர்.
- காலனியிலுள்ள ஒவ்வொரு செல்லும் சைட்டோபிளாச இழைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

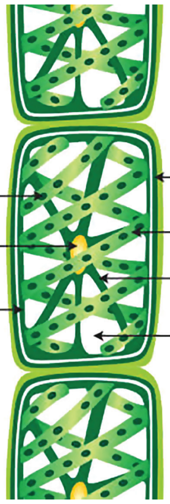


படம் 3ஆ: *வால்வாக்ஸ்*

இ. *ஸ்பைரோகைரா*

பண்புகள்

- *ஸ்பைரோகைரா* கிளைத்தலற்ற இழை உடலம் கொண்ட பசும்பாசி.
- சுருள் வடிவ பசுங்கணிகம் காணப்படுகிறது.
- உருளை வடிவ செல்கள் ஒன்றன் மீது ஒன்றாக அமைந்துள்ளது.
- செல்லின் மையத்தில் உட்கரு காணப்படும்.

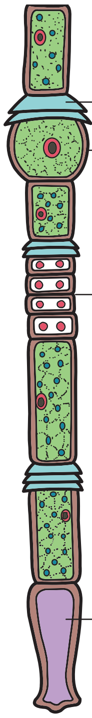


படம் 3இ: *ஸ்பைரோகைரா*

ஈ. *ஊடோகோணியம்*

பண்புகள்

- *ஊடோகோணியம்* இழை வடிவ கிளைத்தலற்ற உடலம் கொண்ட பசும்பாசி (குளோரோஃபைசி)
- செல்கள் ஒன்றன்மீது ஒன்றாக அமைந்து ஒற்றை வரிசை இழையை உருவாக்குகிறது.
- வலைபின்னல் வடிவ பசுங்கணிகம் காணப்படுகிறது.
- பகுப்படையும் இளம் செல்களின் மேல் தொப்பி செல் காணப்படுகிறது.
- அடிசெல் (பற்றுறுப்பு), இடை செல், நுனி செல். என மூவகை செல்கள் காணப்படுகின்றன.



படம் 3ஈ: *ஊடோகோணியம்*

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 11 07-09-2018 16:45:47

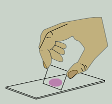
பயிற்சி: 4

வெங்காய வேர் நுனியில் குன்றலிலா செல் பகுப்பை கண்டறிதல்

நோக்கம்: குன்றலிலா செல் பகுப்பில் மெட்டாஃபேஸ் மற்றும் அனாஃபேஸ் நிலைகளை கண்டறிதல்.

கொள்கை: தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் உடல் வளர்ச்சி செல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதால் ஏற்படுகிறது. மைட்டாசிஸ் செல் பகுப்பில் உருவான புதிய செல்களிலுள்ள குரோமோசோம்கள் தாய் செல்லிலுள்ள குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையை ஒத்திருக்கும். குன்றலிலா செல் பகுப்பை தண்டு, வேரின் நுனிப்பகுதியில் எளிதாக காணலாம். முதுகெலும்புடைய விலங்குளின் எலும்பு மஞ்சை, மீன்களின் செவுள்களில் காணப்படும் எப்பித்திலிய செல்கள், வளர்ச்சியடையும் தலைப்பிரட்டையின் வால்பகுதி போன்ற பகுதிகளில் மைட்டாசிஸ் செல்பகுப்பு அதிகளவில் நடைபெறுகிறது.

தேவையான பொருள்கள்: வெங்காய வேர் நுனி, ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், சாஃப்ரனின் சாயம், கண்ணாடி தகடு, கண்ணாடி வில்லை, நிரந்தர கண்ணாடி தகடுகள், கூட்டு நுண்ணோக்கி.



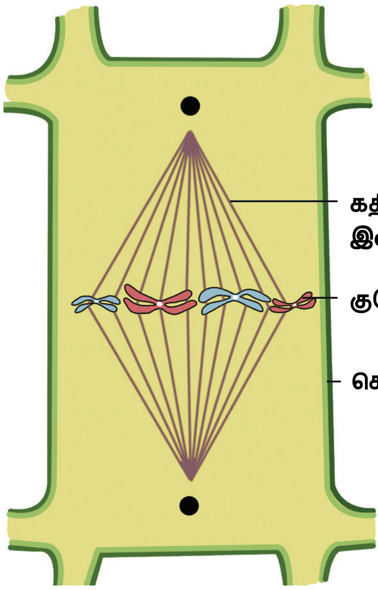
1. புதியதாக முளைத்த வெங்காய வேரின் நுனிப்பகுதியை 5 முதல் 8 மி.மீ. நீளம் அதிகாலையில் வெட்டி, 70% ஆல்கஹாலில் நிலைப்படுத்த வேண்டும்.
2. செய்முறையின் போது தூய்மையான பெட்ரி தட்டில் வைத்து நன்கு கழுவி கண்ணாடித் தகட்டில் வைக்க வேண்டும்.
3. பின்னர் ஒரு துளி IN ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை தகட்டின் மீது இட வேண்டும். பின் 2 முதல் 3 துளி சாஃப்ரனின் அல்லது அசிட்டோகார்மைன் சாயத்தைச் சேர்க்க வேண்டும்.
4. கண்ணாடி தகட்டினை ஒரு நிமிடம் சாராய விளக்கின் சுடரொளியில் மென்மையாக சூடுபடுத்த வேண்டும். (கண்ணாடி தகட்டை தொடும்பொழுது அதிக சூட்டை உணரக் கூடாது)
5. அதிகப்படியான சாயத்தை உறிஞ்சுத்தாள் கொண்டு கவனமாக நீக்க வேண்டும்.
6. பின்னர் (10 முதல் 20 நொடிகள்) ஒரு துளி அல்லது இரண்டு துளி நீரை கண்ணாடி தகட்டின் மீது இட்டு உறிஞ்சுத்தாள் கொண்டு ஒற்றி எடுக்க வேண்டும்.
7. வேர்நுனி கொண்ட கண்ணாடித் தகட்டின் மீது கண்ணாடி வில்லையை வைத்து விரலால் ஒரே சீரான அழுத்தத்தில் நசுக்க வேண்டும். (கண்ணாடி தகடு மற்றும் கண்ணாடி வில்லை உடையாதவாறு) மென்மையாக நசுக்க வேண்டும்.
8. பின்னர் கூட்டு நுண்ணோக்கியில் 10× பொருளருகு லென்சில் உற்று நோக்க வேண்டும்.
9. பகுப்படையும் செல்களை கூர்ந்து நோக்க 45× பொருளருகு லென்சைப் பயன்படுத்தலாம்.

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 12 07-09-2018 16:45:47

அ. மைட்டாசிஸ் – நிலை: மெட்டாஃபேஸ்

பண்புகள்:

- கதிர்கோல் இழைகள் குரோமோசோம்களின் சென்ட்ரோமியரின் கைனிட்டோகோர் பகுதியில் இணைகின்றன.
- குரோமோசோம்கள் செல்லின் மையத்தளத்தில் வந்து அமைகின்றன.
- இந்நிலையில் குரோமோசோம்கள் நன்கு புலப்படுகின்றன.

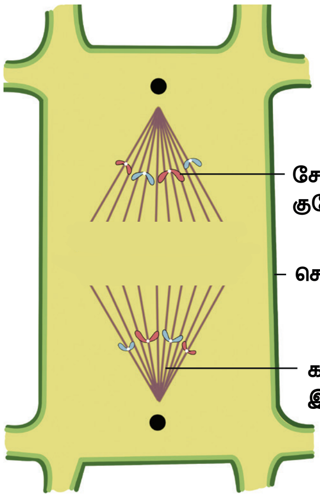


படம் 4அ.: மெட்டாஃபேஸ்

ஆ. மைட்டாசிஸ் – நிலை: அனாஃபேஸ்

பண்புகள்:

- ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் பிளவுற்று, இரண்டு சேய் குரோமாடிட்கள், செல்லின் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன
- கதிர்கோல் இழைகள் சுருங்குதல், சென்ட்ரோமியர் நீள்வாக்கில் பிளவுறுதல் ஆகிய நிகழ்வுகளால் உண்டாகும் விசை குரோமோடிட்களை எதிரெதிர் திசையில் இழுக்கின்றன.



படம் 4ஆ: அனாஃபேஸ்

பயிற்சி: 5

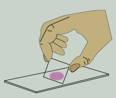
தாவர உள்ளமைப்பியல் (இருவிதையிலை தாவர வேர், தண்டு, இலை மற்றும் ஒருவிதையிலை தாவர வேர், தண்டு மற்றும் இலை.)

நோக்கம்: இருவிதையிலை தாவர வேர், தண்டு, இலை மற்றும் ஒருவிதையிலை தாவர வேர், தண்டு, இலை ஆகியவற்றின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தினை அறிதல், அடையாளம் காணுதல்.

கொள்கை: தாவர உடலில் அவற்றின் இருப்பிடத்தை பொருத்தில்லாமல், ஒரே விதமான பணியை மேற்கொள்கின்ற பல திசுக்கள் சேர்ந்த தொகுதி திசுத்தொகுப்பு எனப்படும். தாவரங்களில் உள்ள திசுத்தொகுப்பு மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு, அடிப்படை திசுத்தொகுப்பு மற்றும் வாஸ்குலத் திசுத் தொகுப்பு என்பனவாகும். தாவரங்களின் பல்வேறு பகுதிகளில் திசுக்கள் பல வகையாக பிரிக்கப்பட்டு, குறிப்பிட்ட வடிவங்களில் பரவி காணப்படுகிறது. தாவர உள்ளமைப்பியல் என்பது தாவரப் பகுதிகளை வெட்டி (நீள் வெட்டு / குறுக்கு வெட்டு) அவற்றின் உள்ளமைப்பை நுண்ணோக்கி மூலம் ஆய்வு செய்தலைக் குறிக்கும்.

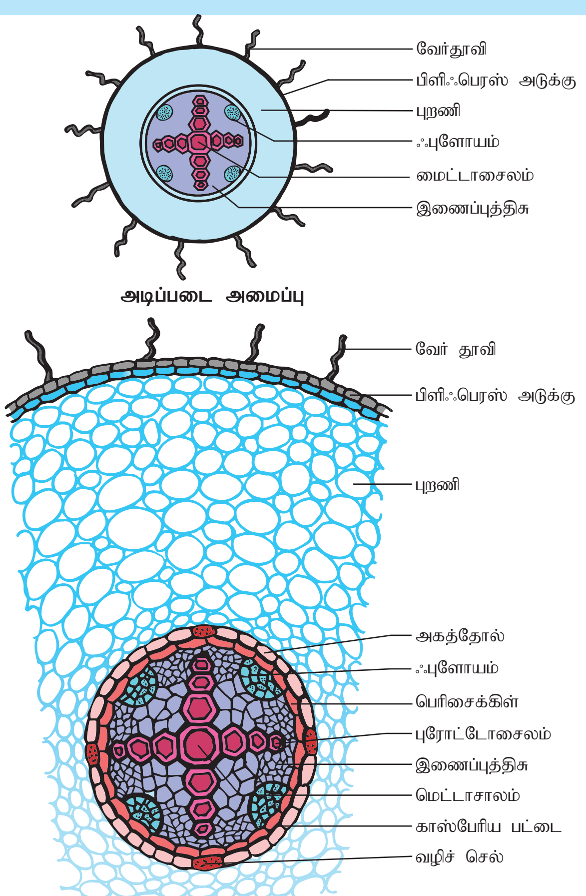
XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 13 07-09-2018 16:45:51

தேவையான பொருள்கள்: அருகாமையில் கிடைக்கக்கூடிய இருவிதையிலை மற்றும் ஒருவிதையிலை தாவரத்தின் வேர், தண்டு மற்றும் இலை, கிளிசரின், சாஃப்ரனின், கண்ணாடி தகடுகள், கண்ணாடி வில்லை, தூரிகைகள் ஆகியவை இருவிதையிலை தாவர வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம், ஒருவிதையிலை தாவர வேரின் குறுக்க வெட்டுத் தோற்றம், சூரியகாந்தி தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம், மக்காச்சோளத் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம், சூரியகாந்தி இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம், புல் இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தின் தற்காலிக கண்ணாடி தகடுகள் தயாரிக்க தேவைப்படுகிறது.



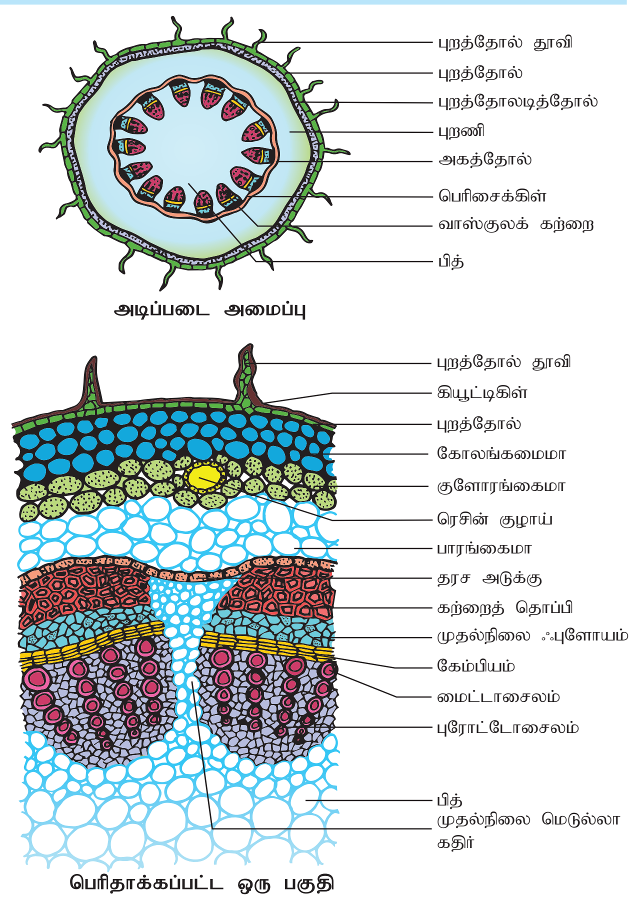
தக்கையில் தாவரப் பகுதியை (தண்டு, வேர், இலை) வைத்து குறுக்கு வாக்கில் பல நுண் சீவல்கள் எடுக்க வேண்டும். அதிலிருந்து மிக மெல்லிய நுண் சீவலை மெல்லிய தூரிகைக் கொண்டு எடுக்க வேண்டும். அதை சுத்தமான நீர் உள்ள கண்ணாடி குழித்தட்டுக்கு (watch glass) மாற்ற வேண்டும். ஒரு துளி சாஃப்ரனின் சாயத்தை நீர் உள்ள கண்ணாடி குழித்தட்டில் சேர்க்க வேண்டும். பின்னர் மூன்று முதல் ஐந்து நிமிடம் வரை அதை அப்படியே வைக்க வேண்டும். தேவைப்படின் சாய மிகுதியை நீக்க நுண்சீவலை நீரில் கழுவ வேண்டும். நுண் சீவலை கண்ணாடி தகட்டின் மையத்தில் வைக்க வேண்டும். பின் ஒரு துளி கிளிசரினை நுண் சீவல்கள் மீது சேர்க்க வேண்டும். பின்னர் கண்ணாடி வில்லையை ஊசியின் உதவியுடன் நுண்சீவல் மீது பொருத்த வேண்டும். சாயமேற்றுதல் மற்றும் பொதித்தலுக்குப் பின்னர் கூட்டு நுண்ணோக்கி பயன்படுத்தி உற்று நோக்குதல் வேண்டும்.

அ. இரு விதையிலைத் தாவர வேர் (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்)



படம்: 5அ: அவரை வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

ஆ. இரு விதையிலைத் தாவர தண்டு (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்)



படம் 5ஆ: சூரியகாந்தி தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 14 07-09-2018 16:45:51

இரு விதையிலைத் தாவர வேர் (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்)

பண்புகள்:

- வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஆரப்போக்கு அமைவுடையது. நான்கு முனை சைலம், வெளிநோக்கிய சைலம் காணப்படுகிறது.
- பாரங்கைமாவால் ஆன இணைப்புத் திசு காணப்படுகிறது.
- பித் காணப்படுவதில்லை.

இரு விதையிலை தாவரத் தண்டு (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.)

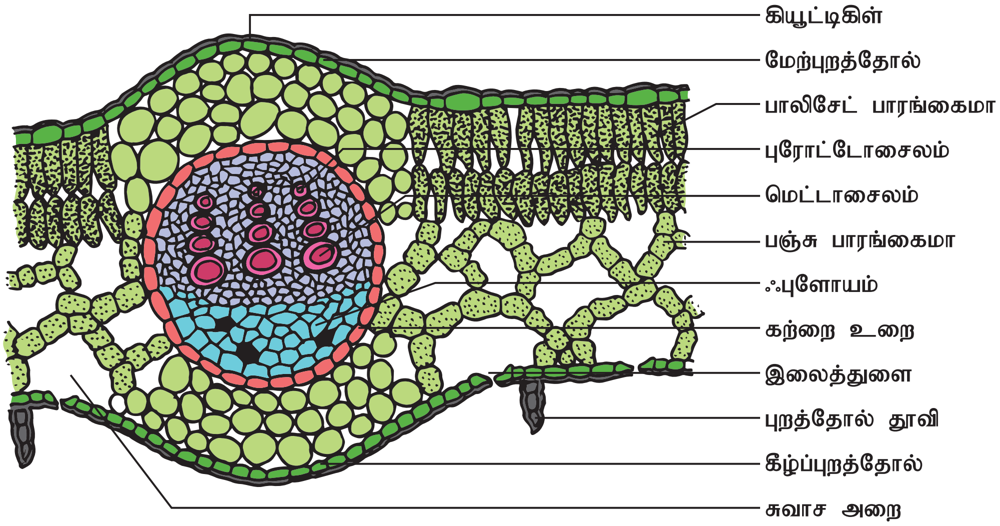
பண்புகள்:

- புறணி வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. புறத்தோலடித்தோல் கோலங்கைமா செல்களால் ஆனது.
- வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, திறந்தவை, உள்நோக்கு சைலம் கொண்டவை.
- வாஸ்குலக் கற்றைகள் பித்தைச் சூழ்ந்து ஒரு வளையமாக அமைந்துள்ளன. மேலும் ஆப்பு வடிவத்தில் உள்ளன.
- பித் மற்றும் முதல் நிலை பித் கதிர்கள் காணப்படுகின்றன.

இ. இருவிதையிலைத் தாவர இலை (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்)

பண்புகள்:

- வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, மூடியவை.
- இலையிடைத் திசு மேற்புறம் பாலிசேட் பாரங்கைமா எனவும், கீழ்ப்புறம் பஞ்சு பாரங்கைமா எனவும் வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது (மேல்கீழ் வேறுபாடு கொண்ட இலை).
- இலைத்துளைகள் கீழ்ப்புறத்தோலில் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுகிறது.
- ஒவ்வொரு இலைத்துளையும் ஒரு இணை அவரை விதை வடிவ காப்புச் செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளது

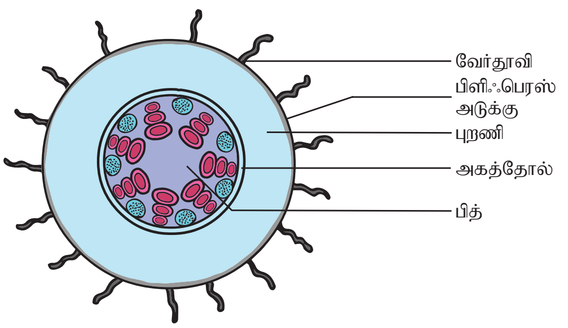


படம் 5இ: சூரியகாந்தி இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

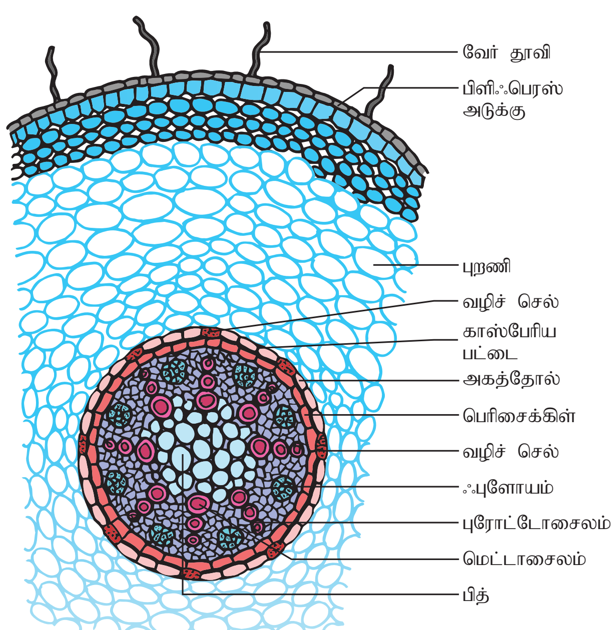
ஈ. ஒருவிதையிலைத் தாவர வேர் (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்)

பண்புகள்:

- வாஸ்குலத் திசுக்கள் ஆரப்போக்கு அமைவில் உள்ளன. வெளிநோக்கு மற்றும் பலமுனை சைலம் காணப்படுகிறது.
- பித் காணப்படுகிறது.
- ஸ்கிலிரங்கைமாவால் ஆன இணைப்புத் திசு காணப்படுகிறது.



அடிப்படை அமைப்பு



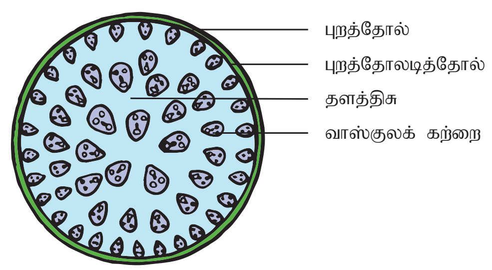
பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

படம் 5ஈ: மக்காச்சோள வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

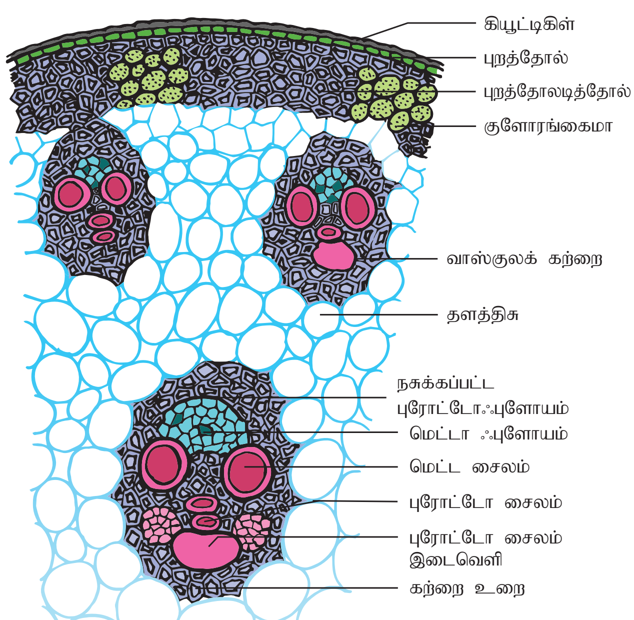
உ. ஒருவிதையிலைத் தாவரத் தண்டு (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்)

பண்புகள்:

- வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்த, ஒருங்கமைந்த, உள்நோக்கு சைலம் கொண்டவை. மூடியவை. (கேம்பியம் இல்லை).
- அடிப்படைத்திசுவில் வாஸ்குலக் கற்றைகள் சிதறி மண்டைஓடு வடிவில் அமைந்து காணப்படுகின்றன.
- பித் காணப்படவில்லை. வேறுபாடுறாத பாரங்கைமா திசுவாலான அடிப்படைத் திசு காணப்படுகிறது.
- அடிப்படைத் திசுவானது புறணி, அகத்தோல், பெரிசைக்கிள், பித் என வேறுபட்டு காணப்படவில்லை. அகத்தோல் ஸ்கிளிரங்கைமா செல்களைக் கொண்டு காணப்படுகிறது.



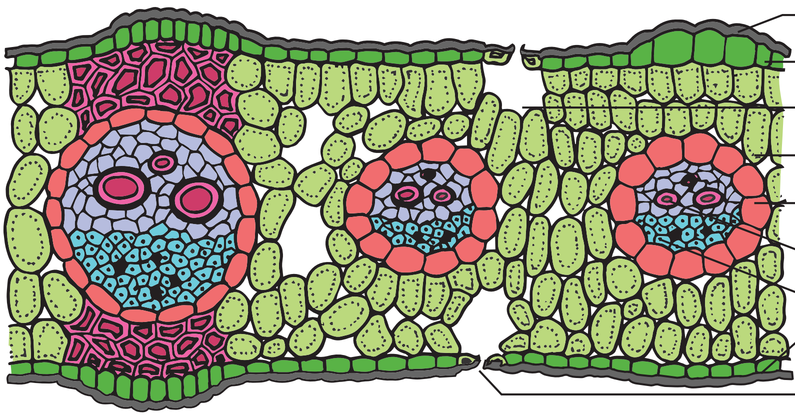
அடிப்படை அமைப்பு



பெரிதாக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி

படம் 5உ: மக்காச்சோள தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

ஊ. ஒருவிதையிலைத் தாவர இலை (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்)



படம் 5ஊ: புல் இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

பண்புகள்:

- வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, மூடியவையாகும்.
- இலை இடைத்திசு பாலிசேட் மற்றும் பஞ்சு பாரங்கைமா என வேறுபட்டு காணப்படுவதில்லை. (இரு சமப்பக்க இலை)
- இரு புறத்தோல்களிலும் இலைத்துளைகளின் எண்ணிக்கை ஏறத்தாழ சமமாக உள்ளன. இலைத்துளைகள் சப்பாக்கட்டை வடிவ (dumb–bell shaped) காப்பு செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளன..

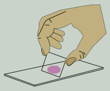
பயிற்சி: 6

பிளாஸ்மா சிதைவு மற்றும் பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி

நோக்கம்: இலையின் புறத்தோலில் பிளாஸ்மா சிதைவைக் கண்டறிதல்.

கொள்கை: பொதுவாக உயிருள்ள செல்களில் நீர் உள்ளதால் விரைத்துக் காணப்படும். தாவரச் செல்லை செறிவு மிகு கரைசலில் வைக்கும்பொழுது புரோட்டோபிளாச சுருக்கம் ஏற்படுகிறது. அதனால் புரோட்டோபிளாசம் செல் சுவரை விட்டுப் பிரிந்துவிடுகிறது. இதனையே நாம் பிளாஸ்மா (பிளாஸ்மா) சிதைவு அல்லது பிளாஸ்மா சுருக்கம் என்கிறோம். தாவர செல்லிலிருந்து நீர் வெளியேறுவதால் இந்த வகையான நிகழ்வு நடைபெறுகிறது. செல்லின் புரோட்டோபிளாசத்தில் உள்ள அடர்வைக் காட்டிலும் கரைசலின் அடர்வு அதிகமாக இருப்பதே இதற்குக் காரணம்.

தேவையான பொருள்கள்: *டிரடஸ்கான்சியா* இலைகள், 70% சர்க்கரைக் கரைசல், கண்ணாடி தகடு, கண்ணாடி வில்லை, ஊசி, பெட்ரி தட்டு, நுண்ணோக்கி.



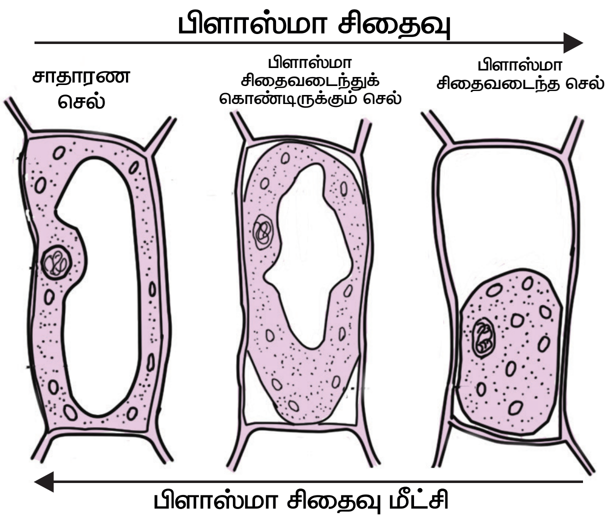
டிரடஸ்கான்சியா இலையைப் பிரித்து கீழ்ப்புறத் தோலை கவனமாக உரிக்கவும். இலையின் ஓரத்தை ஒரு கையால் பிடித்துக் கொண்டு மற்றொரு கையால் சாய்வாக கிழிக்க வேண்டும். பிரிக்கப்பட்ட தோலினை 70% சர்க்கரை கரைசலில் 5 நிமிடங்கள் மூழ்க வைக்க வேண்டும். பிரித்தெடுத்த தோலினை கண்ணாடி தகட்டில் இட்டு நுண்ணோக்கியில் அதன் பிளாஸ்மா சிதைவை உற்று நோக்க வேண்டும்.
அதே தோலினை மீண்டும் எடுத்து நீரில் 5 நிமிடம் வைக்க வேண்டும். பின்பு அதனை நுண்ணோக்கியில் காணும்பொழுது, செல்கள் மீண்டும் பழைய நிலையை அடைந்திருக்கும். இதனை 'பிளாஸ்மா சுருக்க நீக்கம்' / பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி' என்கிறோம்.

பண்புகள்: பிளாஸ்மா சிதைவு

- ஒரு தாவர செல்லை அதிக அடர்வுள்ள (ஹைப்பர்டானிக்) கரைசலில் வைக்கும் போது, நீர் மூலக்கூறுகள் செல்லிலிருந்து வெளிச்சவ்வூடு பரவல் காரணமாக வெளியேறுகிறது..
- எனவே செல் சவ்வு செல் சுவரிலிருந்து விடுபட்டு செல்லானது நெகிழ்ச்சி (flaccid) நிலையை அடைகிறது.

பண்புகள்: பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி

- இது பிளாஸ்மா சிதைவின் தலைகீழ் நிகழ்ச்சியாகும்.
- செல்லின் புரோட்டோபிளாசம் மீண்டும் நீரை உறிஞ்சி பழைய நிலையை அடைகின்றன. இந்நிகழ்வு ஹைப்போடோனிக் கரைசலில் வைக்கும் பொழுது நடைபெறுகிறது.. இது ஒரு உள்சவ்வூடு பரவல் நிகழ்வாகும்.



படம் 6: பிளாஸ்மா சிதைவு மற்றும் பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சியின் நிலைகள்

II. மாதிரிகள்

நோக்கம்: பாசிகள், பூஞ்சைகள், மற்றும் லைக்கன்களின் மாதிரிகளை அடையாளம் கண்டு, அவற்றை அறிதல்.

கொள்கை : ஒரு உயிரினத்தின் புறத்தோற்றப் பண்புகளைப் பற்றி அறிவது புற அமைப்பியல் என்கிறோம். இதன் மூலம் அவ்வுயிரினத்தின் புற மற்றும் உள் அமைப்பை தெரிந்துக் கொள்ளலாம். அடையாளம் காணுதல் மற்றும் வகைப்படுத்துதலில் புற அமைப்பியல் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

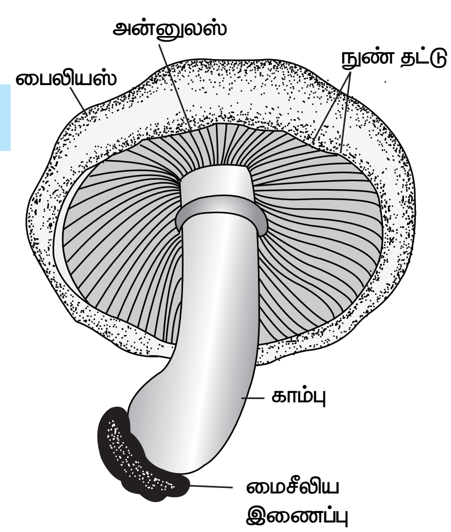
தேவையான பொருள்கள்: *அகாரிகஸ்*– பசிடிய கனியுறுப்பு மற்றும் போலியோஸ் லைக்கென் ஆகியவற்றின் மாதிரிகள்

பயிற்சி: 7

அகாரிகஸ் – பசிடிய கனியுறுப்பு

பண்புகள்:

- பசிடிய கனியுறுப்பு, காம்பு, பைலியஸ், நுண்தட்டுகள், அன்னுலஸ் என பிரித்தறியப்படுகிறது.
- ஹைமீனியம் வளமான அடுக்காகும். இதில் குண்டாந்தடி வடிவ பசீடியங்கள் மற்றும் மலட்டு ஹைப்பாக்கள் (பாராஃபைசிஸ்) காணப்படுகின்றன.
- ஒவ்வொரு பசிடியத்திலும் 4 பசிடிய வித்துகள் வெளிப்புறத்தில் உருவாகின்றன.



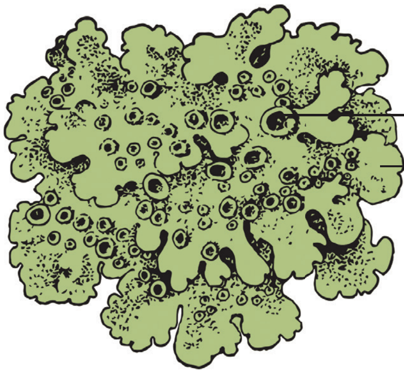
படம் 7: அகாரிகஸின் பசிடிய கனியுறுப்பு

பயிற்சி: 8

ஃபோலியோஸ் லைக்கென்

பண்புகள்

- பாசிகள் மற்றும் பூஞ்சைகளுக்கிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி இலை ஒத்த வகை உடலம் (ஃபோலியோஸ்)
- பாசி உயிரி பூஞ்சைக்கு ஊட்டத்தைத் தருகிறது. பூஞ்சை உயிரி பாசிகளுக்கு பாதுகாப்பு அளிப்பதுடன் நீரை உறிஞ்சிக் கொடுக்கிறது.
- இவை SO_2 மாசுக்காரணியை எளிதில் உணரக் கூடியதாகவும், வறள் நிலத்தாவர வழிமுறை வளர்ச்சியில் முன்னோடி உயிரியாகவும் திகழ்கிறது.



படம் 8: ஃபோலியோஸ் லைக்கென்.

பயிற்சி: 9

இலைத் தொழில்தண்டு – ஒபன்ஷியா

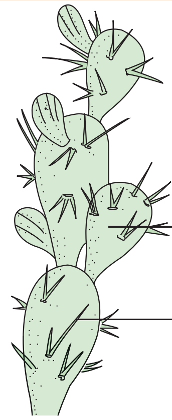
நோக்கம்: தண்டின் உருமாற்றத்தை அறிதல்

கொள்கை : தண்டு பொதுவாக மைய அச்சாக செயல்பட்டு, தாவரத்தின் அனைத்து பாகங்களையும் தாங்குகிறது. இத்துடன் சில தாவரங்களில் உடல இனப்பெருக்கம், உணவு சேமித்தல், ஒளிச்சேர்க்கை போன்ற பிற பணிகளிலும் ஈடுபடுகின்றன. இதனையே தண்டின் உருமாற்றம் என்கிறோம்.

தேவையான பொருள்கள்: *ஒபன்ஷியா* தண்டு மாதிரி.

பண்புகள்:

- இவை பசுமை நிற, தட்டையான தண்டாகும்.
- இத்தண்டு இலையின் பணியை (ஒளிச்சேர்க்கை) மேற்கொள்ள உருமாற்றம் அடைந்துள்ளது. இதற்கு இலைத்தொழில் தண்டு என்று பெயர்
- இலைகள் முட்களாக உருமாற்றம் அடைந்துள்ளன. இது வறள்நிலத் தகவமைப்பாக.



படம் 9: இலைத் தொழில்தண்டு – *ஒபன்ஷியா.*

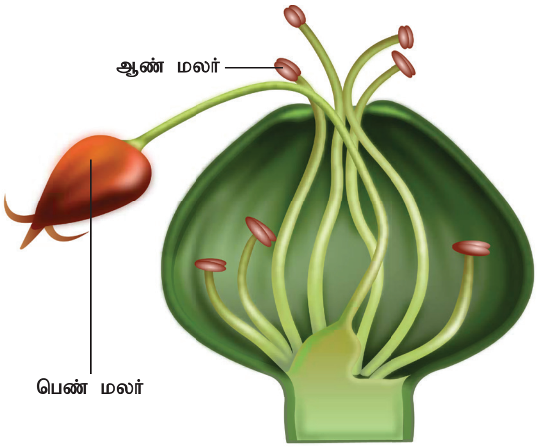
பயிற்சி: 10

சிறப்பு வகை மஞ்சரி – சயாத்தியம்

நோக்கம்: சிறப்பு வகை மஞ்சரியை அடையாளங் காணுதல் மற்றும் அறிந்துக் கொள்ளுதல்.
கொள்கை: கிளைத்த அல்லது கிளைக்காத அச்சில் மலர்கள் வரையறுக்கப்பட்ட அமைப்பில் அமைந்திருக்கும் முறையை மஞ்சரி என்கிறோம். எந்த ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட அமைப்பிலும் சாராது, வளர்ச்சி முறை கொண்ட மஞ்சரி சிறப்பு வகை மஞ்சரி என்கிறோம். மஞ்சரியிலுள்ள மலர்கள், மகரந்தச் சேர்க்கையிலும், விதைகளைப் பரப்புவதிலும் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.
தேவையான பொருள்கள்: சயாத்தியம் மஞ்சரியுடைய தாவர மாதிரி.

பண்புகள்:

- சயாத்திய மஞ்சரி பூவிதழ்கள் அற்ற, சிறிய ஒருபால் மலர்களைக் கொண்டுள்ளது.
- மஞ்சரியின் மையத்தில் அமைந்த ஒற்றைப் பெண் மலரைச் சூழ்ந்து (ஆண் மலர்கள்) அமைந்துள்ளன.
- ஒவ்வொரு மகரந்த்ததாளும் ஒரு ஆண் மலரைக் குறிக்கிறது. சூலக வட்டம் பெண் மலரைக் குறிக்கிறது.
- வெளிப்புறம் தேன்சுரப்பி கொண்ட வட்ட பூவடிச்செதில் (involucre) மலர்களை பாதுகாக்கிறது.



படம் 10: மஞ்சரி – சயாத்தியம்.

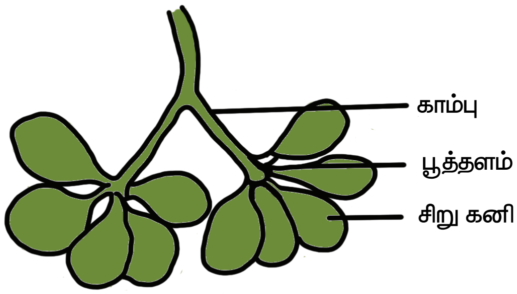
பயிற்சி: 11

திரள்கனி – பாலியால்தியா

நோக்கம்: திரள் கனிகளைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்ளுதல் மற்றும் அடையாளங் காணுதல்.
கொள்கை: கனி என்பது முதிர்ந்த மற்றும் கருவுற்ற சூலகப்பை ஆகும். கனிகள் பல்வேறு வகைகளில் வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. தனிக்கனி, திரள் கனி, மற்றும் கூட்டுக்கனி ஆகியவை கனிகளின் வகைகளாகும். திரள் கனி என்பது இணையாச் சூலகங்கள் கொண்ட ஓர் தனி மலரிலிருந்து உருவாகும் கனியாகும். ஒவ்வொரு தனிச் சூலகமும் ஒரு எளிய சிறு கனியாக மாறுகிறது. இத்தகைய சிறு கனிகளின் தொகுப்பு திரள் கனியை உண்டாக்கும்.
தேவையான பொருள்கள்: பாலியால்தியாவின் திரள்கனி மாதிரி.

பண்புகள்:

- பல இணையாச் சூலக இலைகள் கொண்ட தனி மலரில் இருந்து உருவாகும் கனியாகும்.
- தனி மலரால் உருவாக்கப்படும் சிறு கனிகளின் திரள் தொகுப்பு – திரள் கனியாகும்.



படம் 11: திரள்கனி – பாலியால்தியா

III. தாவர வகைப்பாட்டியல் – மலரின் பாகங்களை தனிமைப்படுத்துதல்

நோக்கம்: ஃபேபேசி, சொலானேசி போன்ற குடும்பங்களின் மலர்களை இனங்காணுதல், பிரித்தறிதல் மற்றும் விவரித்தல்.

கொள்கை: உயிரினங்களை இனம் கண்டறிதல், பெயரிடுதல், வகைப்படுத்துதல் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய உயிரியிலின் ஒரு பிரிவு வகைப்பாட்டியல் எனப்படும். தாவரங்களை களத்தில் இனங்காணும் பொழுது, பொதுவாக புறத்தோற்ற பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. குறிப்பாக மலரின் பண்புகள் முக்கியமானதாகக் கருதப்படுகின்றன.

தேவையான பொருள்கள்: *கிளைட்டோரியா டெர்னேஷியா* (சங்குப்பூ), *டாட்டூரா மெட்டல்* போன்ற அருகாமையில் கிடைக்கக்கூடிய தாவரங்கள் / தாவர மாதிரிகள். ஒவ்வொரு தாவர மாதிரியும் கணுவிடைப் பகுதி, இலைகள், மலர்கள், கனிகளைக் கொண்ட சிறு கிளையாக இருக்க வேண்டும். கண்ணாடி தகடுகள், கண்ணாடி வில்லைகள், பெட்ரி தட்டுகள், சிறு கத்தி (பிளேடு), ஊசிகள், தூரிகைகள், எளிய நுண்ணோக்கி மற்றும் கூட்டு நுண்ணோக்கி.

பயிற்சி: 12

ஃபேபேசி – கிளைட்டோரியா டெர்னேஷியா

வகைப்பாட்டு நிலை

உலகம்	:	தாவர உலகம்
கிளை	:	ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்
கிளை	:	யூடைகாட்ஸ்
கிளை	:	ரோஸிட்ஸ்
துறை	:	ஃபேபேல்ஸ்
குடும்பம்	:	ஃபேபேசி

மலரின் பண்புகள்:

மஞ்சரி: இலைக்கோண தனிமலர்.

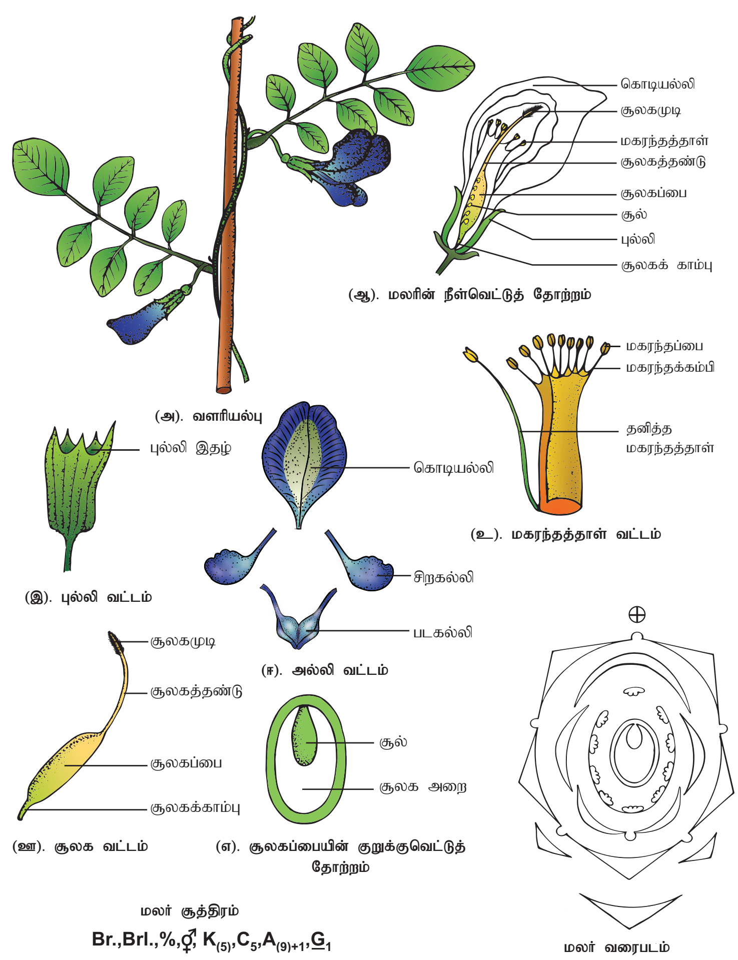
மலர்: பூவடிச் செதிலுடையது, பூக்காம்புச் செதிலுடையது, இருபால் மலர், இருபக்கச் சீருடையது, ஐந்தங்க மலர், மேல்மட்ட சூலகப்பை உடையது.

புல்லி வட்டம்: புல்லிகள் 5, இணைந்த புல்லிகள், தொடு இதழ் அமைவுடையது, தனிப்புல்லி மலரின் அச்சு நோக்கி காணப்படும்.

அல்லி வட்டம்: அல்லிகள் 5, தனித்த அல்லிகள், வண்ணத்துப் பூச்சி வடிவ அல்லி வட்டம், இறங்கு தழுவு இதழமைவுடையது.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்: மகரந்தத் தாள்கள் 10, இரு கற்றை (9) + 1 மகரந்தத்தாள்

சூலக வட்டம்: மேல்மட்ட சூலகப்பை, சூலக இலை ஒன்று, ஒரு சூலக அறையுடையது, சூல்கள் விளிம்பு சூல் ஒட்டு முறையில் அமைந்துள்ளன.



படம் 12: *கிளைட்டோரியா டெர்னேஷியா*

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 21 07-09-2018 16:45:54

பயிற்சி: 13

சொலானேசி – டாட்டூரா மெட்டல்

வகைப்பாட்டு நிலை

உலகம்	:	தாவர உலகம்
கிளை	:	ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்
கிளை	:	யூடைகாட்ஸ்
கிளை	:	அஸ்டெரிட்ஸ்
துறை	:	சொலானேல்ஸ்
குடும்பம்	:	சொலானேசி

மலரின் பண்புகள்:

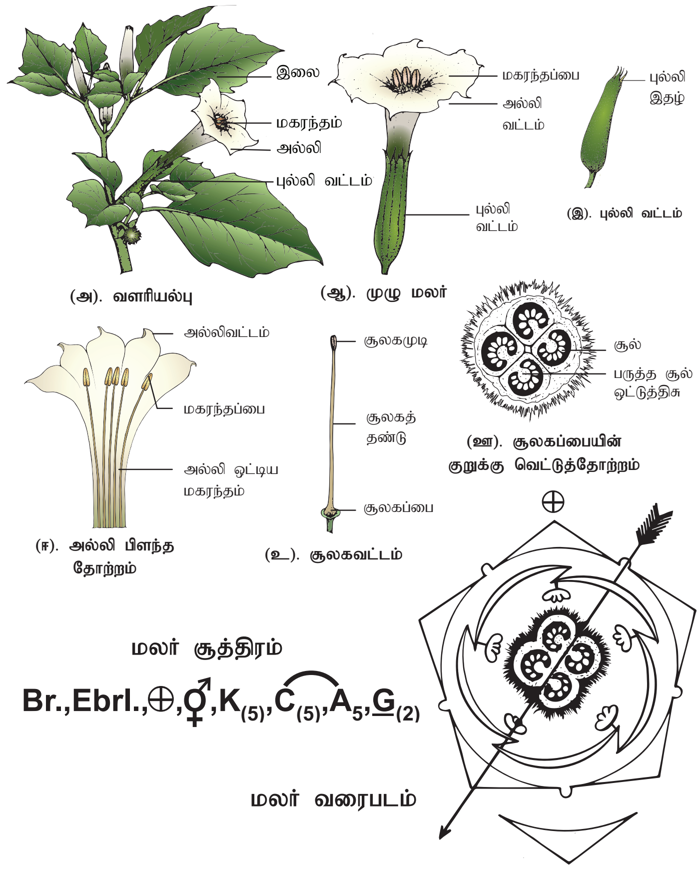
மஞ்சரி: தனித்த இலைக்கோண சைம்

மலர்: பூவடிச் செதிலுடையது, பூக்காம்புச் செதிலற்றது, இருபால் மலர், ஆரச்சமச்சீருடையது, ஐந்தங்க மலர், சூலக மேல் மலர்.

புல்லி வட்டம்: புல்லிகள் 5, இணைந்த புல்லிகள், தொடு இதழமைவுடையது, நிலைத்த புல்லிகள், தனித்த புல்லி அச்சு நோக்கி காணப்படுகிறது.

அல்லி வட்டம்: அல்லிகள் 5, இணைந்த அல்லிகள், திருகு இதழமைவுடையது, ப்ளிகேட்.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்: மகரந்தத் தாள்கள் 5, அல்லி ஒட்டியவை, அல்லி இதழ்களுக்கு இடையே அமைந்தவை.



மலர் சூத்திரம்

$$Br., Ebrl., \oplus, ⚥, K_{(5)}, \overset{\frown}{C_{(5)}, A_5}, \underline{G}_{(2)}$$

மலர் வரைபடம்

படம் 13: *டாட்டூரா மெட்டல்*

சூலக வட்டம்: மேல்மட்ட சூலகப்பை, இரு சூலக இலைகள், இணைந்த சூலக இலைகள், இரு சூலக அறை உடையது. ஆனால் போலியான அறை குறுக்குச் சுவர் தோன்றுவதால் நான்கு சூலக அறைகளைக் கொண்டுள்ளது. சூல்கள் அச்சு சூல் ஒட்டு முறையில் அமைந்துள்ளன.

IV. உயிரி மூலக்கூறுகள் – ஊட்டப்பொருள் சோதனை

பயிற்சி: 14

ஒடுக்கும் சர்க்கரைக்கான சோதனை – பெனிடிக்ட் கரைசல் சோதனை

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட மாதிரி கரைசல்களில் ஒடுக்கப்பட்ட சர்க்கரையைக் கண்டறிதல்

அடிப்படைக் கொள்கை:

1. ஆல்டோஸ்கள் மற்றும் கீட்டோஸ்கள் ஒடுக்கும் சர்கரைகள் எனப்படுகின்றன. குளுக்கோஸ் – ஒடுக்கும் சர்க்கரை, சுக்ரோஸ் – ஒடுக்கா சர்க்கரை

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 22 07-09-2018 16:45:55

2. ஒடுக்கும் சர்க்கரையை காரத் தாமிர (II) சல்பேட் கரைசலுடன் (நீல நிறக் கரைசல் பெனிடிக்ட் கரைசல் எனப்படுகிறது) சேர்த்து கொதிக்க வைக்கப்படும் போது Cu2++ அயனிகள் Cu+ அயனிகளாக ஒடுக்கப்பட்டுச் செங்கல் சிவப்பு நிற தாமிர (I) ஆக்சைடு வீழ்ப்படிவத்தைத் தருகிறது.

தேவையான பொருள்கள்:

சோதனைக் குழாய், சோதனைக் குழாய்த் தாங்கி, சோதனைக் குழாய் பிடிப்பான், சோதனைக்கான மாதிரிகள், ஆப்பிள் / வாழை / வெங்காய இலைச்சாறு / கரும்புச்சாறு / பால் சாறு, பெனிடிக்ட் கரைசல், சாராய விளக்கு

செய்முறை:

1. ஒரு தூய்மையான சோதனைக் குழாயில் 1 மி.லி. சோதனைக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
2. இத்துடன் 1 மி.லி. பெனிடிக்ட் கரைசலை சேர்க்கவும்.
3. பின்னர் சோதனைக் குழாயை கொதிக்கும் நீரினுள் வைத்து சூடுபடுத்தவும்.
4. ஒடுக்கும் சர்க்கரையின் செறிவினைப் பொருத்து செங்கல் சிவப்பு நிறம் தோன்றும்.

அட்டவணை:

செய்முறை	காண்பன	அறிவன
1 மி.லி. சோதனைக் கரைசல் + 1 மி.லி. பெனிடிக்ட் கரைசல் சேர்த்து சூடுபடுத்தவும்.	கருநீல நிறமாக மாறுகிறது	ஒடுக்கும் சர்க்கரை உள்ளது. (குளுக்கோஸ் ஒரு ஒடுக்கும் சர்க்கரை ஆகும்.)

பயிற்சி: 15

தரசத்திற்கான சோதனை – அயோடின் சோதனை

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி கரைசல்களில் ஸ்டார்ச் (தரசம்) உள்ளதா எனக் கண்டறிதல்

அடிப்படைக் கொள்கை:

1. தரசம் ஒரு சேமிக்கும் பாலிசாக்கரைடு ஆகும்.
2. இது அமைலோஸ் (நேர் வரிசை, கிளைத்தலற்ற, பாலிமர், நீரில் கரையக்கூடியது) மற்றும் அமைலோ பெக்டின் (கிளைகளைப் பெற்ற பாலிமர் சேர்மம்).
3. தரசத்தில் உள்ள அமைலோஸ் பகுதியானது அயோடின் (பொட்டாசியம் அயோடைடு) உடன் வினைபுரிந்து கருநீல நிறத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.

தேவையான பொருள்கள்:

சோதனைக் குழாய், அயோடின் கரைசல் (பொட்டாசியம் அயோடைடு), மாதிரிக் கரைசல்கள் (உருளைக்கிழங்கு, அரிசி, கோதுமை அல்லது சோள மணிகள்).

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 23 07-09-2018 16:45:55

செய்முறை:

- ஒரு தூய்மையான சோதனைக் குழாயில் 1 மி.லி. சோதனைக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இத்துடன் 1 மி.லி. அயோடின் (பொட்டாசியம் அயோடைடு) கரைசலை சேர்க்கவும்.
- பின்னர் கருநீல நிற மாற்றம் தோன்றுகிறது.

அட்டவணை:

செய்முறை	காண்பன	அறிவன
1 மி.லி. சோதனைக் கரைசல் + 1 மி.லி. அயோடின் கரைசல்	கருநீல நிறமாக மாறுகிறது	தரசம் உள்ளது.

பயிற்சி: 16

புரதத்திற்கான சோதனை – பையூரெட் சோதனை

நோக்கம்:

கொடுக்கபட்ட மாதிரி கரைசல்களில் புரதத்தினைக் கண்டறிதல்.

அடிப்படைக் கொள்கை:

1. புரதங்கள் என்பது அமினோ அமிலங்களினால் உருவான பாலிமர்கள் (பாலிபெப்டைடுகள்) ஆகும்.
2. அமினோ தொகுதியில் உள்ள ஒரு அமினோ அமிலம் கார்பாக்ஸில் தொகுதியில் உள்ள மற்றொரு அமினோ அமிலத்துடன் இணைந்து பெப்டைடு பிணைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. (NH – CO இணைப்பு).
3. பையூரெட் சோதனை புரதத்தை அறிய உதவும் குறியீடாகக் கருதப்படுகிறது. பெப்டைடு பிணைப்பின் காரணமாக இவை ஊதா நிறத்தைக் கொடுக்கின்றன.
4. அனைத்து புரதங்களும் ஒரே மாதியான அமினோ அமிலங்களை கொண்டிருப்பதில்லை. ஆகையால் அவை அனைத்து புரத சோதனைகளுக்கும் ஒரே மாதிரியான முடிவுகளைத் தருவதில்லை (பையூரட் சோதனை புரத மூலக்கூறிலுள்ள பெப்டைட் இணைப்பிற்கும், சான்தோபுரோடிக் சோதனை குறிப்பாக நறுமண அமினோ அமிலத்தையுடைய புரதத்திற்கானது.

தேவையான பொருள்கள்:

சோதனைக் குழாய், சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைட் (NaOH), தாமிர சல்பேட் கரைசல் (CuSO4), பால் / முட்டையின் வெள்ளைக் கரு / பருப்புகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட வடி திரவம்.

செய்முறை:

- 2 மி.லி. சோதனைக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இத்துடன் 2 மி.லி. சோடியம் ஹைட்ராக்சைட் கரைசலை சேர்க்கவும்.
- பின்னர் 1 அல்லது 2 துளி 1% காப்பர் (II) சல்பைட் கரைசலை சேர்த்து நன்கு கலக்கவும்.
- ஊதா நிற மாற்றம் தோன்றுகிறது. (செறிவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க நிறமாற்றம் தோன்றுகிறது.)

அட்டவணை:

செய்முறை	காண்பன	அறிவன
2 மி.லி. சோதனைக் கரைசல் + 2 மி.லி. சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைட் + 1 அல்லது 2 துளி 1% காப்பர் (II) சல்பைட்சேர்த்து நன்றாக கலக்கவும்	ஊதா நிறமாக மாறுகிறது.	புரதம் உள்ளது.

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 24 07-09-2018 16:45:55

பயிற்சி: 17

லிப்பிட்டிற்கான சோதனை – சோப்பாதல் சோதனை

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட தாவர மற்றும் விலங்கு மாதிரியைக் கொண்டு கொழுப்பு (லிப்பிட்) அமிலத்தைக் கண்டறிதல்.

அடிப்படைக் கொள்கை:

1. லிப்பிடுகள் என்பது கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் ஆல்கஹாலின் ஈத்தர்கள் ஆகும்.
2. லிப்பிடுகள் நீரில் கரைவதில்லை, ஆனால் பென்சின், ஈத்தர் மற்றும் குளோரோஃபார்ம் போன்ற கரைப்பான்களில் கரைபவை.
3. டிரைகிளிஸரைடுகள், பாஸ்போலிப்பிடுகள், ஸ்டீராய்டுகள் மற்றும் மெழுகுகள் ஆகியவை லிப்பிடுகளாக விளங்கும் முதன்மை தொகுப்புகள் ஆகும்.
4. ஈத்தர்களின் பிணைப்பு NaOH கரைசலின் மூலம் துண்டிக்கப்படுவதால் சோப்பை போன்ற வீழ்படிவு தோன்றுகிறது.

தேவையான பொருள்கள்:

சோதனைக் குழாய், சோதனைக் குழாய் தாங்கி, NaOH கரைசல், எண்ணெய் / நெய் / வெண்ணெய்

செய்முறை:

- 1 மி.லி. சோதனைக் கரைசலை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- 1 மி.லி. 5% NaOH கரைசலை சேர்த்து நன்றாக சேர்க்கவும்.
- சோப்பைப் போன்ற வீழ்படிவு தோன்றுகிறது.

அட்டவணை;

செய்முறை	காண்பன	அறிவன
1 மி.லி. சோதனைக் கரைசல் + 1 மி.லி. 5% NaOH கரைசல் சேர்த்து நன்றாக கலக்கவும்	சோப்பைப் போன்ற வீழ்படிவு தோன்றுகிறது.	லிப்பிடு உள்ளது.

V. தாவர செயலியல் சோதனை

பயிற்சி: 18

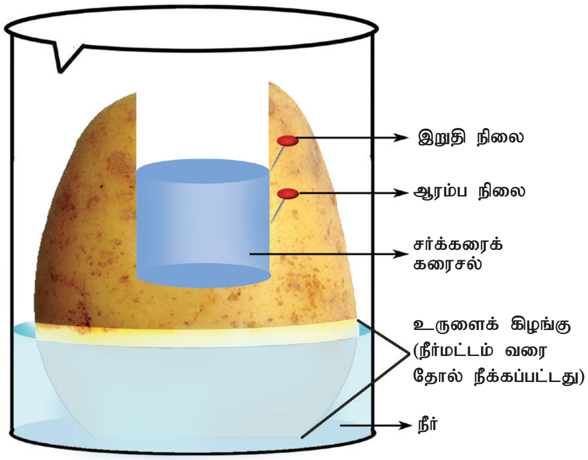
உருளைக் கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் சோதனை

நோக்கம்:

சவ்வூடு பரவலை உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் சோதனையின் மூலம் நிரூபித்தல்.

தேவையான பொருள்கள்:

தோல் நீக்கப்பட்ட உருளைக்கிழங்கு, செறிவு மிகுந்த சர்க்கரைக் கரைசல், நீர், பீக்கர்.



படம் 14: உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் சோதனை

செய்முறை:

- தோல் நீக்கப்பட்ட உருளைக்கிழங்கினை எடுத்து கத்தியின் உதவியால் உட்புறமாக ஒரு குழியினை ஏற்படுத்த வேண்டும்.
- இக்குழியில் செறிவு மிகுந்த சர்க்கரை கரைசலை நிரப்பி அதன் ஆரம்ப அளவினை குறிக்க வேண்டும்.
- இந்த அமைப்பினை ஒரு தூய நீர் நிரம்பிய பீக்கரில் வைக்க வேண்டும்.
- 10 நிமிடங்கள் கழித்து சர்க்கரைக் கரைசலின் அளவினை உற்று நோக்கி அதன் அளவினை மீண்டும் குறிக்க வேண்டும்.

காண்பன:

உருளைக் கிழங்கில் சர்க்கரைக் கரைசலின் மட்டம் உயருவதை காண முடிகிறது.

அறிவன:

சவ்வூடு பரவல் காரணமாக சர்க்கரைக் கரைசலின் மட்டம் உயர்கிறது என்பது நிரூபிக்கப்பட்டது.

பயிற்சி: 19

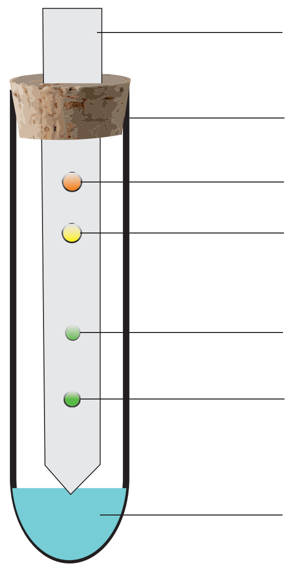
நிறப் பகுப்பாய்வுத் தாள் சோதனை

நோக்கம்:

நிறப் பகுப்பாய்வுத் தாள் சோதனை முறையின் மூலம் ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகளை (பசுங்கணிக நிறமிகள்) பிரித்தெடுத்தல்.

தேவையான பொருள்கள்:

புதிதாகப் பறிக்கப்பட்ட கீரை இலைகள், நிறப் பகுப்பாய்வுத் தாள் (வாட்மேன் 1), நீளமான அகன்ற சோதனைக் குழாய், பிளக்கப்பட்ட தக்கை, கல்வம் மற்றும் குழவி (Mortar & Pestle), பெட்ரோலியம் ஈதர், அசிட்டோன், புனல், வடிகட்டும் தாள், நுண்துளைக் குழாய், மணல்.



படம் 15: நிறப் பகுப்பாய்வுத் தாள் சோதனை

செய்முறை:

கல்வம் மற்றும் குழவியைப் பயன்படுத்தி சிறிதளவு கீரை இலைகள், மணல் ஆகியவற்றுடன் 5 மிலி. அசிட்டோன் சேர்த்து அரைக்க வேண்டும்.

நிறப்பகுப்பாய்வுத் தாளினை எடுத்து அதன் ஒரு முனையை கூர்மையாக்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

வடிக்கப்பட்ட சாற்றிலிருந்து நுண்துளைக் குழாயினைக் கொண்டு ஒரு துளி இலைச்சாற்றை நிறப்பகுப்பாய்வுத் தாளின் முனைப்பகுதியன் அருகேயுள்ள மையப்பகுதியில் இட வேண்டும். உலர்ந்த பின் மீண்டும், 4 அல்லது 5 துளிகளை தாளின் மீது இட வேண்டும்.

சோதனைக் குழாயை எடுத்து அதில் 5 மி.லி. ஈதர் அசிட்டோன் (9 ஈதர் : 1 அசிட்டோன்) கரைசலை ஊற்ற வேண்டும். சாறு ஏற்றப்பட்ட நிறப்பகுப்பாய்வுத் தாளினை சோதனைக் குழாயில் பிளக்கப்பட்ட தக்கை உதவியுடன் சோதனைக் குழாயினுள், சாறேற்றம் செய்த பகுதி கரைசலின் மட்டம் 1 செ.மீ. உயரத்தில் இருக்குமாறு தொங்க விடவேண்டும்.

தக்கையை இறுக்கி, சோதனைக் குழாயை எவ்வித இடையூறுமின்றி சில மணி நேரத்திற்கு வைக்க வேண்டும். கரைசல் தாளின் ¾ அளவு உயரும் வரை விட்டு கவனமாக பிரித்தெடுத்து உலர வைக்க வேண்டும்.

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 26 07-09-2018 16:45:55

காண்பன:

ஒரு மணி நேரம் கழித்து நிறப் பகுப்பாய்வுத் தாளை உற்று நோக்கும் போது நிறமிகள் நான்கு வேறுபட்ட தனித்த கற்றைகளாக பிரிந்திருப்பதைக் காணலாம். வேறுபட்ட இலை நிறமிகளை அதன் நிறத்தைக் கொண்டு கண்டறியலாம்.

கரோட்டீன்	சாந்தோஃபில்	குளோரோஃபில் a	குளோரோஃபில் b,
மஞ்சள் ஆரஞ்சு	மஞ்சள்	நீலம் கலந்த பச்சை	பசுமை கலந்த மஞ்சள்

அறிவன:

இச்சோதனையின் மூலம் பசுங்கணிகத்திலுள்ள ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் குளோரோஃபில் a, குளோரோஃபில் b, சாந்தோஃபில் மற்றும் கரோட்டீன்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுவதை அறியலாம்.

பயிற்சி: 20

வில்மாட்ஸ் குமிழியை பயன்படுத்தி ஒளிச்சேர்க்கை வீதத்தை கண்டறிதல்

நோக்கம்:

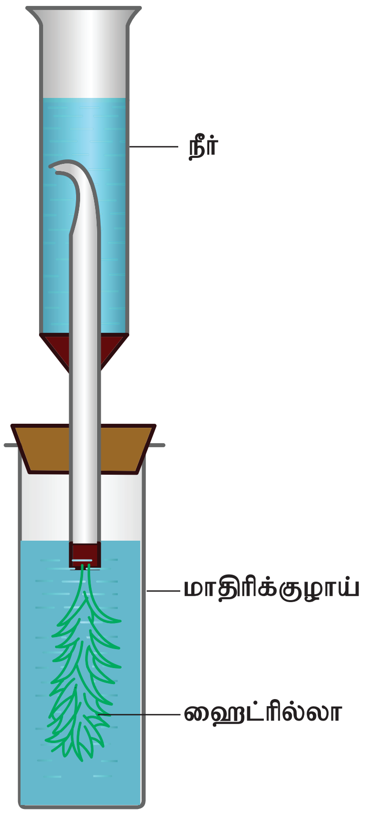
வில்மாட்ஸ் குமிழியைப் பயன்படுத்தி ஒளிச்சேர்க்கை வீதத்தை கண்டறிதல்.

தேவையான பொருள்கள்:

வில்மாட்ஸ் குமிழி, ஹைட்ரில்லா சிறு கிளை, நீர்.

செய்முறை:

1. ல்மாட்ஸ் குமிழியில் நீரை நிரப்பி கீழுள்ள குழலில் முனைப்பகுதியில் ஹைட்ரில்லா தாவரத்தைப் பொருத்த வேண்டும்.
2. ஹைட்ரில்லா தாவரத்தை சீசாவை நீருக்குள் மூழ்கியிருக்குமாறு வைத்து ஹைட்ரில்லா தாவரத்தைப் பொருத்த வேண்டும். இதன் மூலம் காற்றுக் குமிழ்கள் உள்ளே செல்வது தடுக்கப்படுகிறது.
3. குமிழ் உண்டாக்கும் குழலினை நீர் கொள்கலனுடன் பொருத்த வேண்டும்.
4. இந்த அமைப்பினை சூரிய ஒளி படும்படி வைக்க வேண்டும்.
5. பின்னர் காற்றுக் குமிழ்கள் சீரான அளவில் வெளிப்படும்போது அவற்றைக் கணக்கிடலாம்.
6. வெவ்வேறு ஒளிச்செறிவில் இச்சோதனையை மீண்டும் செய்து பார்க்க வேண்டும்.



படம் 16: வில்மாட்ஸ் குமிழி

காண்பன:

ஒளிச்சேர்க்கையின் வீதம் அதிகரிக்கும் போது வெளியேறும் காற்றுக் குமிழியின் அளவும் அதிகரிக்கிறது.

அறிவன:

ஒளிச்செறிவின் வீதம் அதிகரிக்கும் போது ஒளிச்சேர்கையின் அளவும் அதிகரிக்கிறது என்பதனை இச்சோதனையின் மூலம் அறியலாம்.

பயிற்சி: 21

காற்று சுவாத்தின் போது CO_2 வெளியிடப்படுவதை நிரூபிக்கும் ஆய்வு

நோக்கம்:

முளைக்கும் விதைகள் சுவாசித்தலின் போது CO_2 வெளியிடுகின்றன என்பதை நிரூபித்தல்.

தேவையான பொருள்கள்:

கூம்புக் குடுவை, தக்கை அடைப்பான், பீக்கர், வளைக்கப்பட்ட கண்ணாடிக் குழாய், சிறிய சோதனைக் குழாய், நூல், KOH கரைசல், முளைக்கும் விதைகள் (அவரை / நிலக்கடலை / துவரை)

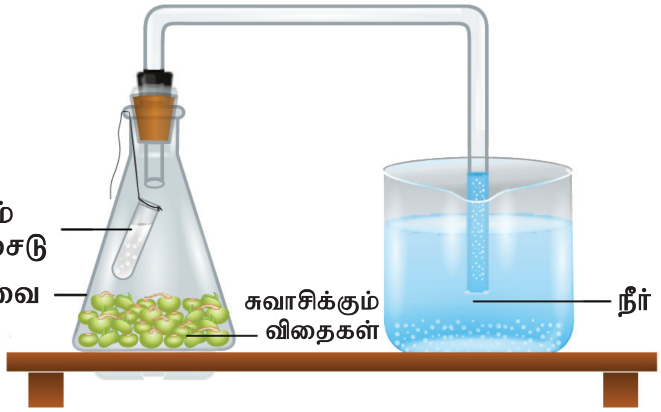
செய்முறை:

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிலான (10 கிராம்) முளைக்கும் விதைகளை கூம்புக் குடுவையில் எடுத்துக் கொண்டு, KOH கரைசலுடன் கூடிய சிறிய சோதனைக் குழாயை நூலில் கட்டி குடுவையில் உட்புறமாக தொங்கவிட்டு தக்கையால் அடைக்க வேண்டும்.

தக்கையின் நடுப்குதியில் ஒரு துளை உள்ளது. அதனுள் வளைந்த கண்ணாடிக் குழாயின் ஒரு முனையை செலுத்த வேண்டும். மற்றொரு முனையை நீர் உள்ள பீக்கரில் மூழ்கி இருக்குமாறு வைக்க வேண்டும்.

காற்று புகாதவாறு செய்து, இந்த அமைப்பை ஒரு தாங்கியில் பொருத்தி வைக்க வேண்டும்.

வளைக்கப்பட்ட கண்ணாடிக் குழாயிலுள்ள நீரின் ஆரம்ப நிலையைக் குறித்து இடையூறு இல்லாமல் வைத்திருக்க வேண்டும்.



படம் 17: காற்று சுவாத்தின் போது CO_2 வெளியிடப்படுவதை நிரூபித்தல்

காண்பன:

இரண்டு மணி நேரத்திற்குப் பிறகு கண்ணாடிக் குழாயில் நீரின் அளவு அதிகரித்துள்ளது.

அறிவன:

காற்று சுவாசித்தலின் போது முளை கட்டபட்ட விதைகளால் வெளிவிடப்படும் CO_2, வெளியேறுவதால் KOH கரைசலால் உறிஞ்சப்படுவதால் நீரின் அளவு கண்ணாடி குழாயினுள் உயர்கிறது. இது கண்ணாடிக் குழாயினுள் ஒரு வெற்றிடம் உருவாகிறது. அந்த வெற்றிடத்தை நிரப்ப பீக்கரிலுள்ள நீரானது குழாய் வழியாக மேலே உயர்கிறது.

அறிவது: இதன் மூலம் சுவாசித்தலின் போது CO_2 முளைக்கும் விதைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவது உறுதி செய்யப்படுகிறது.

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 28 07-09-2018 16:45:56

பயிற்சி: 22

வில் ஆக்ஸனோமீட்டர் ஆய்வு

நோக்கம்:

தாவரத் தண்டின் நீள்போக்கு வளர்ச்சியை வில் ஆக்ஸனோமீட்டர் ஆய்வின் மூலம் நிரூபித்தல்.

தேவையான பொருள்கள்:

வில் ஆக்ஸனோமீட்டர், தொட்டித் தாவரம், எடைக் கற்கள் (weight), நூல்

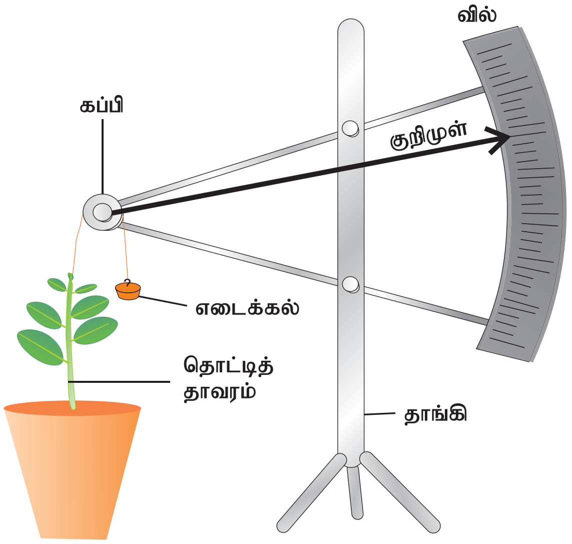
செய்முறை:

சிறிய கப்பியின் மைய அச்சுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள நீண்ட குறிமுள் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வில் மீது நகருமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

நூலின் ஒரு முனை தண்டின் நுனியுடன் கட்டப்பட்டிருக்கும். மற்றொரு முனை எடைக்கல்லுடன் கட்டப்படுவதால் கப்பி மீது நூல் இறக்கமாகச் செல்கிறது.

காண்பன:

தாவரத்தின் தண்டின் நுனி உயரத்தில் அதிகரிக்கும் போது கப்பி நகர்வதால் குறிமுள் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட வில்லில் கீழ்நோக்கி நகர்கிறது.



படம் 18: வில் ஆக்ஸனோமீட்டர் ஆய்வு

அறிவன:

கப்பியின் ஆரம் மற்றும் குறிமுள்ளின் நீளம் ஆகியவற்றின் அளவுகளைப் பயன்படுத்தித் தண்டின் உண்மையான நீள்போக்கு வளர்ச்சியினைக் கீழ்க்கண்ட வாய்ப்பாட்டின் மூலம் அறியலாம்.

$$\text{தாவரத்தின் உண்மையான வளர்ச்சி} = \frac{\text{குறிமுள் நகர்ந்த தூரம்} \times \text{கப்பியின் ஆரம்}}{\text{குறிமுள்ளின் நீளம்}}$$

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 29 07-09-2018 16:45:56

உயிரியல் தாவரவியல் – வகுப்பு XI

செய்முறை கையேடு உருவாக்க குழு

பாட வல்லுநர் குழு

முனைவர் து. நரசிம்மன்
இணை பேராசிரியர் (ஓய்வு)
தாவரவியல் துறை, சென்னை கிருத்துவ கல்லூரி
தாம்பரம், காஞ்சிபுரம்

முனைவர். கோ.பு. கிரிவாசன்
இணை பேராசிரியர்
அரசினர் கலை கல்லூரி(ஆடவர்)
நந்தனம், சென்னை.

முனைவர். ரேணு எட்வின்
இணை பேராசிரியர்
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை

தமிழாக்கக் குழு

ப. ஆனந்திமாலா
முதுகலை ஆசிரியை – தாவரவியல்
அ.ம.மே.நி.பள்ளி, போச்சம்பள்ளி
கிருஷ்ணகிரி.

தி. ரமேஷ்
முதுகலை ஆசிரியர் – தாவரவியல்
அ.ஆ.மே.நி.பள்ளி, வேட்டவலம்
திருவண்ணாமலை.

ச. கிஷோர் குமார்
முதுகலை ஆசிரியர் – தாவரவியல்
அ.மே.நி.பள்ளி, தட்டப்பாறை
குடியாத்தம்,
வேலூர்

சே. கார்த்திகேயன்
முதுகலை ஆசிரியர் – தாவரவியல்
அ. ஆ.மே.நி.பள்ளி, ஜோலார்பேட்டை
வேலூர்.

தீ. செல்லதுரை
முதுகலை ஆசிரியர் – தாவரவியல்
அ. ஆ.மே.நி.பள்ளி, மடவாளம்
வேலூர்.

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

கா. மஞ்சுளா
விரிவுரையாளர் – தாவரவியல்
DIET, திருவல்லிக்கேணி
சென்னை.

ஜெ. ராதாமணி
விரிவுரையாளர் – தாவரவியல்
DIET – களியாம்பூண்டி
காஞ்சிபுரம்.

வே. கோகிலா தேவி
முதுகலை ஆசிரியை – தாவரவியல்
அ.மே.நி.பள்ளி, சுண்ணாம்புகுளம்
திருவள்ளூர்

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

வரைபடம்
பிரசாந்த் சி

பக்க வடிவமைப்பாளர்கள்
காமாட்சி பாலன் ஆறுமுகம்
பிரசாந்த் சி
சகாய அரசு ரா
பிரசாந்த் பெ

அட்டை வடிவமைப்பு
பிரசாந்த் சி

ஒருங்கிணைப்பாளர்
ரமேஷ் முனுசாமி

தட்டச்சர்
ரா. சித்ரா

XI_ BIO-BOTANY PRACTICAL MANUAL_TAMIL.indd 30 07-09-2018 16:45:56