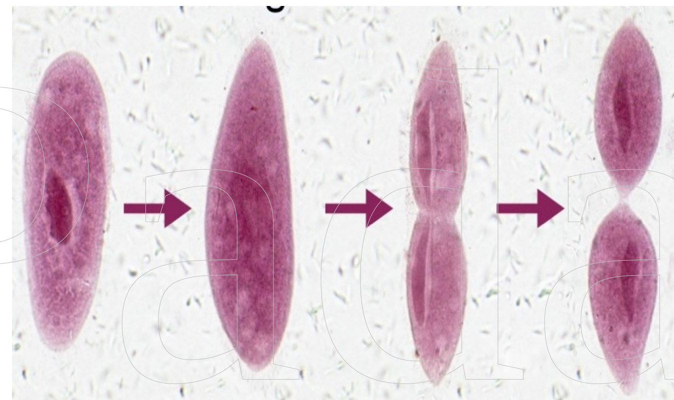
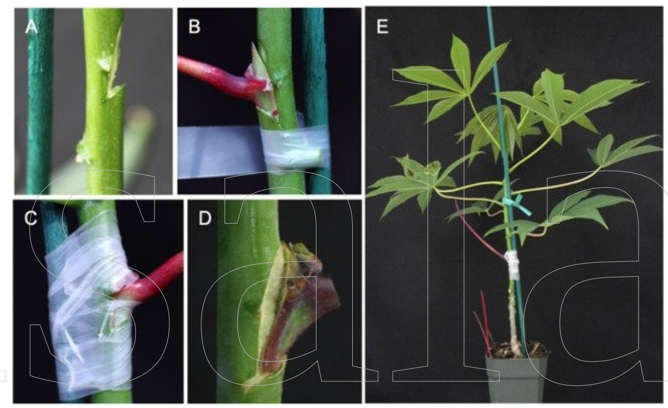
WELCOME
S.MURUGESAN.M.Sc.,M.Phil.,B.Ed.,
PG ASSISTANT IN BOTANY
GOVT BOYS HR SEC SCHOOL -SHOOLAGIRI
KRISHNAGIRI DISTRICT

தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்

தாவரங்களில் பாலிலா
மற்றும்
பாலினப்பெருக்கம்

Padasalai

பஞ்சனன் மகேஸ்வரி (1904 – 1966)

பேராசிரியர் P. மகேஸ்வரி தாவர கருவியல், புற அமைப்பியல், உள்ளமைப்பியல் போன்ற பிரிவுகளில் சிறப்பு பெற்ற ஒரு தாவரவியல் வல்லுநராவார். இவர் 1934–ஆம் ஆண்டு இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் (Indian Academy of Science) சிறப்பு தேர்வு உறுப்பினரானார். 1950–ஆம் ஆண்டு "அன் இன்ட்ரோடக்ஷன் டு தி எம்பிரியாலஜி ஆப் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்ஸ்" (An introduction to the Embryology of Angiosperms) என்ற தலைப்பில் ஒரு புத்தகம் வெளியிட்டார். இவர் 1951–ஆம் ஆண்டு "தாவர புற அமைப்பியல் வல்லுநர்களுக்கான பன்னாட்டு கழகத்தை" (International Society for Plant Morphologists) நிறுவினார்.

Padasalai

தாவர கருவியலின் மைல்கற்கள்

1682 நெகமய்யா குருவ் – மலரின் ஆண் உறுப்பை மகரந்தத்தாள் என்று குறிப்பிட்டுள்ளார்.

1694 R.J.கேமராரியஸ் – மலர், மகரந்தப்பை, மகரந்தத்துகள் மற்றும் சூல் அமைப்பு பற்றி விவரித்துள்ளார்.

1761 J.G. கோல்ரூட்டர் – மகரந்தச் சேர்க்கையில் பூச்சிகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி விரிவான தொகுப்பு தந்துள்ளார்.

1824 G.B. – அமிசி மகரந்தக் குழாயைக் கண்டறிந்தார்.

1848 ஹாப்மீய்ஸ்டர் – நான்மய மகரந்தத்துகள் (pollen tetrad) அமைப்பு பற்றி விளக்கியுள்ளார்.

1870 ஹான்ஸ்டீன் – *கேப்சில்லா* மற்றும் *அலிஸ்மா* தாவரங்களில் கரு வளர்ச்சி பற்றி விவரித்துள்ளார்.

1878 E.ஸ்ட்ராஸ்பர்கர் – பல்கரு நிலையை பதிவு செய்துள்ளார்.

1884 E. ஸ்ட்ராஸ்பர்கர் – கேமீட்களின் இணைவைக் கண்டறிந்தார்.

1898 & 1899 S.G. நவாஸ்ஸின் மற்றும் L. கினார்டு இருவரும் தனித்தனியாக இரட்டைக் கருவுறுதலைக் கண்டுபிடித்தனர்.

1904 E. ஹேன்னிங் – செயற்கை முறையில் கரு வளர்ச்சியைத் தொடங்கினார்.

1950 D.A. ஜோஹான்சன் – கரு வளர்ச்சி பற்றிய வகைப்பாட்டினை முன் மொழிந்தார்.

1964 S. குகா மற்றும் S.C.மகேஸ்வரி – *டாட்டுரா* தாவர மகரந்தத்துகள்களில் இருந்து ஒருமடிய தாவரங்களை உருவாக்கினர்.

1991 E.S. கோன் மற்றும் E.M. மேயரோவிட்ஸ் மலர் பாகங்களின் தோன்றுதல்நிலை மற்றும் வளர்ச்சி குறித்த மரபியலை விளக்கும் ABC முன்மாதிரியை முன்மொழிந்தனர்.

2015 K.V. கிருஷ்ணமூர்த்தி – பூக்கும் தாவரங்களில் கருவுறுதலுக்கு முன் மற்றும் கருவுறுதலுக்குப் பின் நடைபெறும் இனப்பெருக்க வளர்ச்சி பற்றிய மூலக்கூறு அம்சங்களை தொகுத்துள்ளார்.

Padasalai

பாட உள்ளடக்கம்

- பாலிலா இனப்பெருக்கம்
- தழைவழி இனப்பெருக்கம்
- கருவுறுதலுக்கு முந்தைய அமைப்பு மற்றும் நிகழ்வுகள்
- கருவுறுதல்
- கருவுறுதலுக்கு பின் அமைப்பு மற்றும் மாற்றங்கள்
- கருவுறா இனப்பெருக்கம்
- பல்கருநிலை
- கருவுறா கனிகள்

Padasalai

பொதுவாக உயிரினங்களில் இரண்டு வகைகளில் நடைபெறுகிறது

1. பாலிலா இனப்பெருக்கம்
2. பாலினப்பெருக்கம்

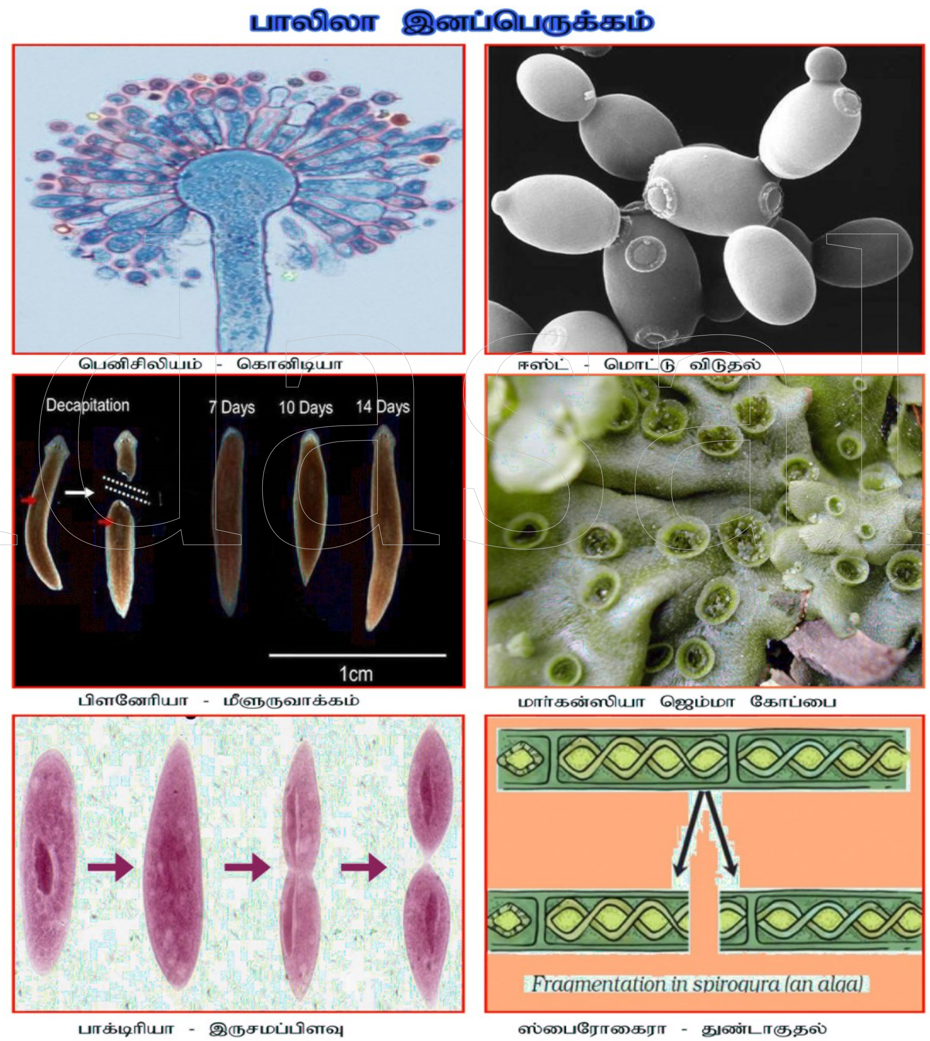
Padasalai

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

- கேமிட்டுகள் ஈடுபடாமல் தன்னுடைய சொந்த சிற்றினங்களை பெருக்குவதற்கு உதவும் முறை
- எ.கா
  - கீழ்நிலைத்தாவரங்கள்
  - பூஞ்சைகள்
  - சில வகை விலங்குகளில்

Padasalai

பாலிலா இனப்பெருக்க முறைக்கு எடுத்துக்காட்டுகள



Padasalai

தழைவழி பெருக்கம்
(Vegetative probagation)

- இயற்கையாக தழைவழி இனப்பெருக்கத்தில் மொட்டுகள் வளர்ந்து புதிய தாவரத்தை தோற்றுவிக்கின்றன.

Padasalai

- ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு புதிய தாவரமாக உருவாகிறது.

- இனப்பெருக்கத்திற்கு பயன்படும் அலகு இனப்பெருக்க உறுப்புகள் அல்லது பரவல் உறுப்புகள் என்று அறியப்படுகிறது.

தண்டில் தழைவழி இனப்பெருக்கம்
(Vegetative reproduction in stems)

- இலைகளில் மட்டநிலத்தண்டு (மியுஸா பாரடிசியாகா மற்றும் ஜின்ஜிஃபெர் அஃபிசினாலே.குர்கமா லாங்கா)
- தரையடிக்கிழங்கு (அமார்போலஸ் மற்றும் கொலகேஷியா)
- கிழங்கு (சொலனம் டியுபரோசோம்)
- குமிழ்த்தண்டு (அல்லியம் சிபா மற்றும் லில்லியம்)
- ஓடுதண்டு (சென்டேல்லா ஏசியாடிக்கா)

Padasalai

தண்டில் தழைவழி இனப்பெருக்கம் (Vegetative reproduction in stems)

- வேர்விடும் ஓடுதண்டு (மென்தா மற்றும் ஃபிரகேரியா)
- நீர் ஓடுதண்டு (பிஸ்டியா மற்றும் ஐக்கார்னியா)
- தரைகீழ் உந்து தண்டு (கிரைசாந்திமம்)
- சிறுகுழிம் மொட்டுக்கள் (டயஸ்கோரியா மற்றும் அக்கேவ்)
- மட்டநிலத்தண்டின் கணுவின் கோனமொட்டு மற்றும் கிழங்கின் கண் அமைப்பிலிருந்து புதிய தாவரங்கள் தோண்றுகின்றன.

Padasalai

இலையில் தழைவழி இனப்பெருக்கம் (Vegetative reproductive in leaf)

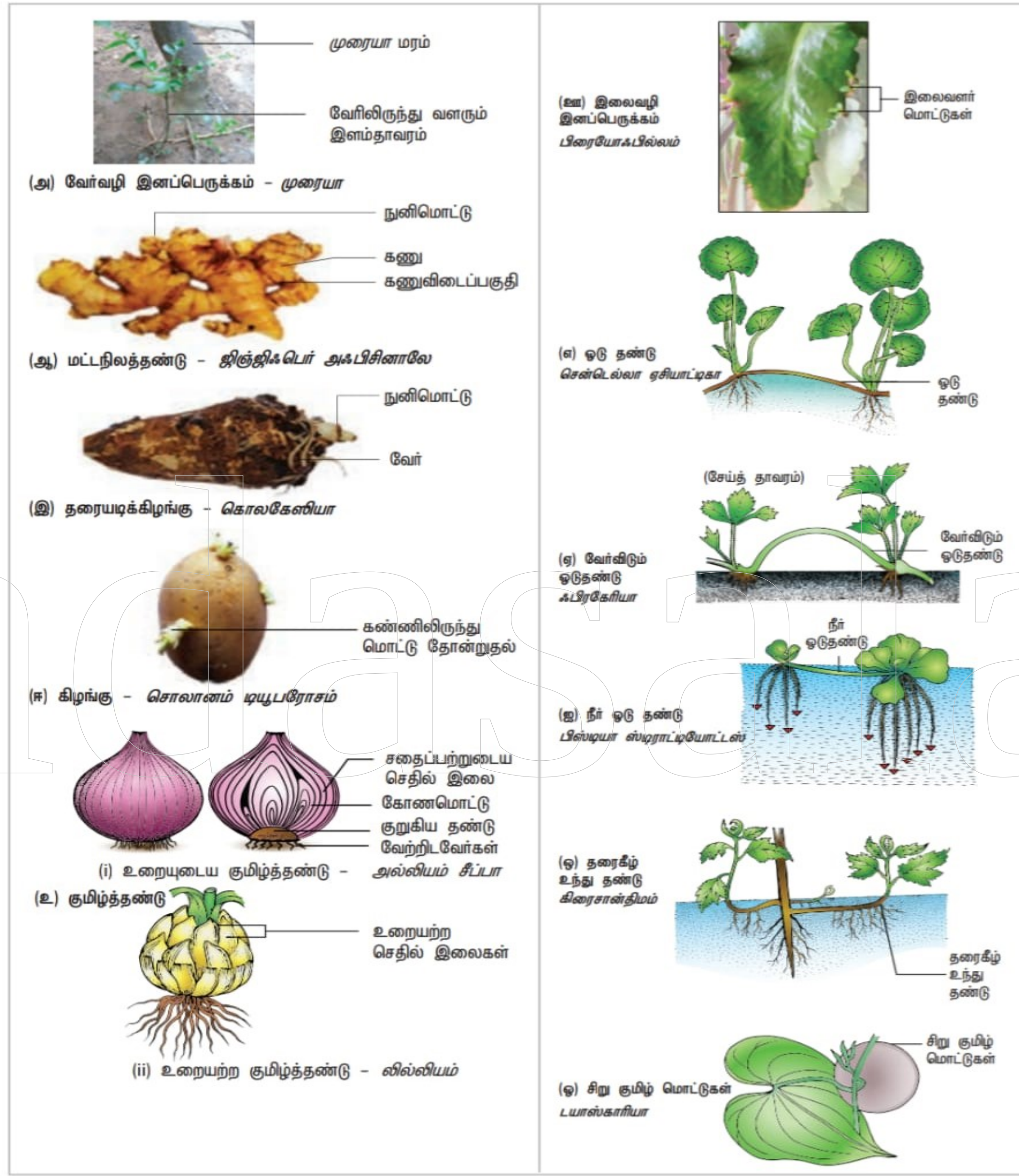
- சில தாவரங்களில் இலைகளில் மாற்றிடத்து மொட்டுக்கள் தோன்றுகின்றன.

- இவை பெற்றோர் தாவரத்திலிருத்து பிரிந்து புதிய தனித்தாவரமாக வளர்கிறது.
- எ.கா (பிரையோபில்லம் மற்றும் பெகோனியா)

- இலைகளின் விளிம்பில் காணப்பபடும் பள்ளங்களுக்கு வரிப்பள்ளம் என்று பெயர்.இப்பள்ளங்களில் வேற்றிட மொட்டுகள் தோன்றுகிறது இவைகளுக்கு இலை வளர் மொட்டுகள் என்று பெயர்.

- இலை அழுகியதும் இவ்வமைப்பிலிருந்து வேர் தொகுப்பு உருவாகி புதிய தாவரங்களாக வளர்கிறது.

Padasalai



படம் 1.1 அ – ஓ: தாவரங்களின் இயற்கை தழைவழி இனப்பெருக்க முறைகள்

Padasalai

இயல்பு தழைவழி இனப்பெருக்கத்தின் நன்மைகள்

- இனப்பெருக்கத்திற்கு ஒரு பெற்றோர் மட்டும் போதுமானது. தோன்றிய புதிய தாவரம் ஒத்த மரபுத்தன்மை உடையவை சில தாவரங்களில் இது எளிதில் பரவுதலுக்கு உதவுகிறது.(ஸ்பைனிபெக்ஸ்).

- தோட்டக்கலை வல்லுநர்களும் விவசாயிகளும் இயலடபான தழைவழி இனப்பெருக்கும் செய்யும் இந்த உறுப்புகளை பயிராக்கத்திற்கு பயன்படுத்துகின்றனர் மற்றும் பெரிய அளவில் அறுவடை செய்யவும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

Padasalai

இயல்பு தழைவழி இனப்பெருக்கத்தின் தீமைகள்

Padasalai

புதிதாக உருவாக்கப்படும் தாவரங்களில் மரபணுசார் வேறுபாடுகள் காணப்படுவதில்லை

செயற்கை முறைகள்

- சில செயற்கை இனப்பெருக்க முறைகள் மனிதர்களாள் நீண்ட காலமாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது.இவை பாரம்பரிய முறைகளாகும்.

- அன்மை காலங்களில் குறைந்த நேரத்தில் கூடுதலான எண்ணிக்கையில் தவரங்களை உருவாக்க தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தபடுகிறது.இம்முறைகள் நவின முறைகளாகும்

Padasalai

போத்துகள்

- இம்முறையில் பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து வேர், தண்டு,இலை போன்ற பாகங்களை போத்துகளாக பயன்படுத்தலாம்.

- வெட்டிய பகுதிகள் தகுந்த ஊடகத்தில் வைத்தபின் புதிய தாவரம் உருவாகிறது. இது வேர்களை உருவாக்கி புதிய தாவரமாக வளர்கிறது.

Padasalai

போத்துகள்

பயன்படுத்தப்படும் பாகத்தின் அடிப்படையில்

- வேர் போத்துகள் (மாலஸ்
- தண்டு போத்துகள் (ஹைபிஸ்கஸ் , போகன்வில்லா, மொரிங்கா)
- இலை போத்துகள் (பிகோனியா, பிரையோஃபில்லம்).
- தண்டு போத்துகளே பெரும்பாலும் இனப்பெருக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Padasalai

ஒட்டுதல் (Grafting)

இம்முறையில் இரண்டு வெவ்வேறு தாவரங்களின் பாகங்கள் இணைக்கப்பட்டு அவை தொடர்ந்து ஒரே தாவரமாக வளர்கின்றன. இந்த இரண்டு தாவரங்களில் தரையுடன் தொடர்புடைய தாவரம் வேர்கட்டை(stock) என்றும் ஒட்டுதலுக்கு பயன்படுத்தப்படும் தாவரம் ஒட்டுத்தண்டு (scion) என்றும் அறியப்படுகின்றன.

- எடுத்துக்காட்டுகள்:

எலுமிச்சை, மா மற்றும் ஆப்பிள்.

Padasalai

ஒட்டுதலின் வகைள்

- வேர்கட்டை (Stock)மற்றும் ஒட்டுத்தண்டு (Scion)இடையே ஏற்படும் இணைப்பைச் சார்ந்து பல்வகை ஒட்டுதல் உள்ளன.

அவை

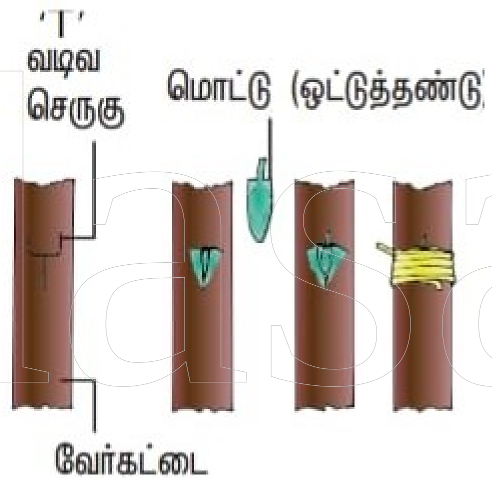
(i) மொட்டு ஒட்டுதல்
(ii) அணுகு ஒட்டுதல்
(iii) நா ஒட்டுதல்
(iv) நுனி ஒட்டுதல்
(v) ஆப்பு ஒட்டுதல் என்பனவாகும்.

Padasalai

மொட்டு ஒட்டுதல் (Bud grafting)

வேர்கட்டையில் ஒரு T-வடிவ கீறல் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. பின்பு மரப்பட்டை தூக்கப்படுகிறது. சிறிது கட்டையுடன் சேர்ந்த ஒட்டுத்தண்டு மொட்டு கீறலில் பட்டைக்குகீழே வைக்கப்படுகிறது. பிறகு இது சரியாக ஒரு டேப் பயன்படுத்தி சுற்றப்படுகிறது.

Padasalai



(i) மொட்டு ஒட்டுதல்

Padasalai

அனுகு ஒட்டுதல் (Approach Grafting)

இம்முறையில் வேர்கட்டை(stock), ஒட்டுத்தண்டு(Scion) இரண்டுமே வேரூன்றியுள்ளன. வேர்கட்டை ஒரு தொட்டியில் வளர்க்கப்படுகிறது. இது ஒட்டுத்தண்டுடன் நெருக்கமாக கொண்டு வரப்படுகிறது.

இரண்டும் ஒரே அளவு தடிப்புடையதாக இருத்தல் அவசியம். இரண்டிலும் ஒரு சிறிய சீவல் வெட்டப்பட்டு நீக்கப்படுகிறது. இரண்டின் வெட்டப்பட்ட பரப்புகளும் ஒன்றையொன்று நெருக்கமாக கொண்டு வரப்பட்டு கட்டப்பட்டு ஒரு டேப்பினால் சுற்றப்படுகின்றன.

1 – 4 வாரங்களுக்கு பிறகு வேர்கட்டையின் நுனியும் ஒட்டுத்தண்டின் அடியும் நீக்கப்பட்டு தனித்தனி தொட்டியில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

Padasalai

(ii) அணுகு ஒட்டுதல்

Padasalai

நா ஒட்டுதல் (Tongue Grafting)

ஒரே பருமனுடைய ஒட்டுத்தண்டு மற்றும் வேர் கட்டையை சாய்வாக வெட்டி ஒட்டுத்தண்டை வேர்கட்டையுடன் டேப் பயன்படுத்தி ஒட்ட வேண்டும்.

Padasalai

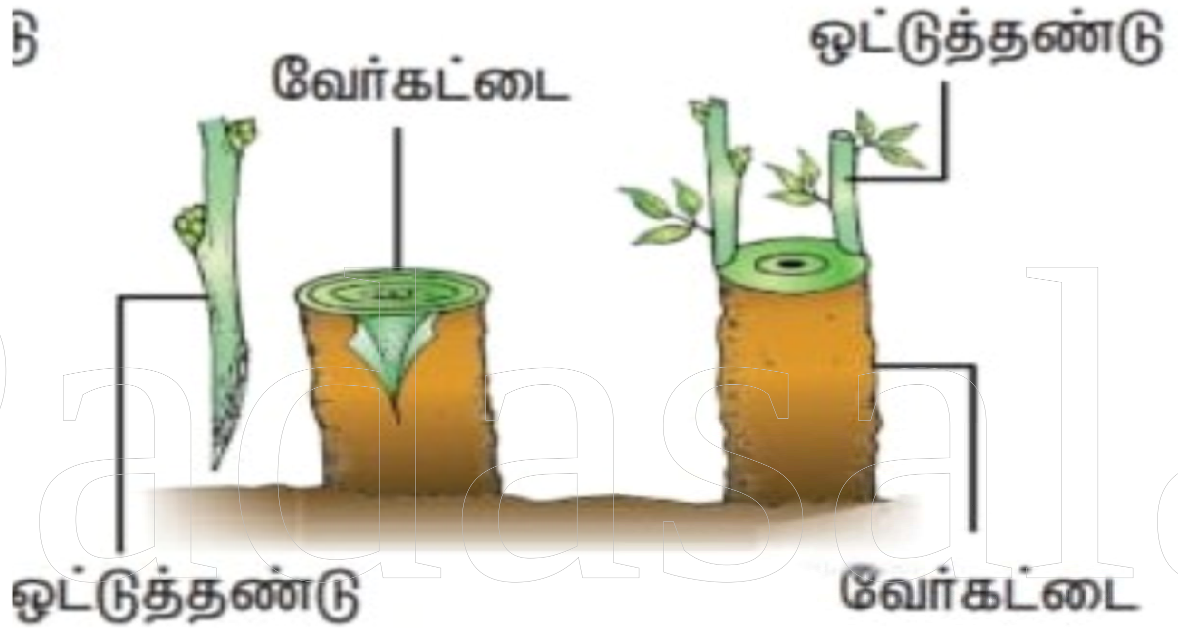
(iii) நா ஒட்டுதல்

Padasalai

நுனி ஒட்டுதல் (Crown Gragting)

வேர்கட்டை அளவில் பெரியதாக இருக்கம்போது ஒட்டுக்கட்டைகள் ஆப்பு வடிவத்தில் வெட்டப்பட்டு, வேர்கட்டையில் உண்டாக்கப்பட்ட பிளவில் அல்லது பள்ளத்தில் செருகப்படுகின்றன. பின்பு இவை நிலையான ஒட்டுதல் மெழுகு பயன்படுத்தி நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.

Padasalai



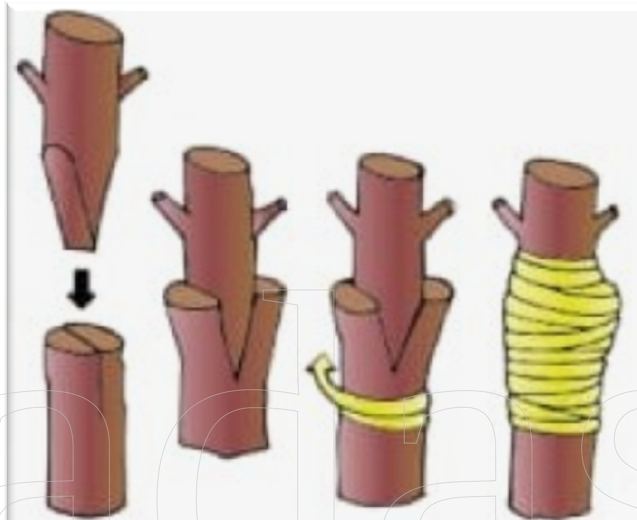
(iv) நுனி ஒட்டுதல்

Padasalai

ஆப்பு ஒட்டுதல்(Wedge Grafting)

இம்முறையில் வேர் கட்டையில் துளை அல்லது மரப்பட்டையில் வெட்டு ஏற்படுத்தப்படுகிறது. ஒட்டுத்தண்டின் குச்சு கிளையை இதில் சொருகச் செய்து உறுதியாக இணைத்து, இரண்டின் கேம்பியமும் இணைக்கப்படுகின்றன.

Padasalai



(V) ஆப்பு ஒட்டுதல்

Padasalai

பதியம் போடுதல்(Layering)

- இம்முறையில் பெற்றோர் தாவரத்தின் தண்டு தாவரத்தோடு ஒட்டியிருக்கும் போது அதிலிருந்து வேர்கள் தோன்றுவதற்கு தூண்டப்படுகிறது. வேர் தோன்றியபின் வேர் பகுதி வெட்டி நீக்கப்பட்டு புதியதாவரமாகிறது.
- எடுத்துக்காட்டுகள்: இக்சோரா மற்றும் ஜாஸ்மினம்.
- மண்முட்டு பதியம் மற்றும் காற்று பதியம் போன்றவை சில வகை பதியங்களாகும்

Padasalai

மண்முட்டு பதியம்(Mound layering)

- நெகிழ்வுத்தன்மையுடைய கிளைகள் பெற்ற தாவரங்களில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவைகளுடைய அடிகிளையை வளைத்து தரைப் பகுதிக்கு எடுத்துச் சென்று தண்டு மண்ணினுள் புதைக்கப்படுகிறது. தண்டின் நுனி தரையின் மேல் உள்ளது. புதைத்த தண்டிலிருந்து வேர்கள் தோன்றிய பின் பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து வெட்டப்படுவதால், புதைந்த பகுதி தனி தாவரமாக வளர்கிறது.

Padasalai

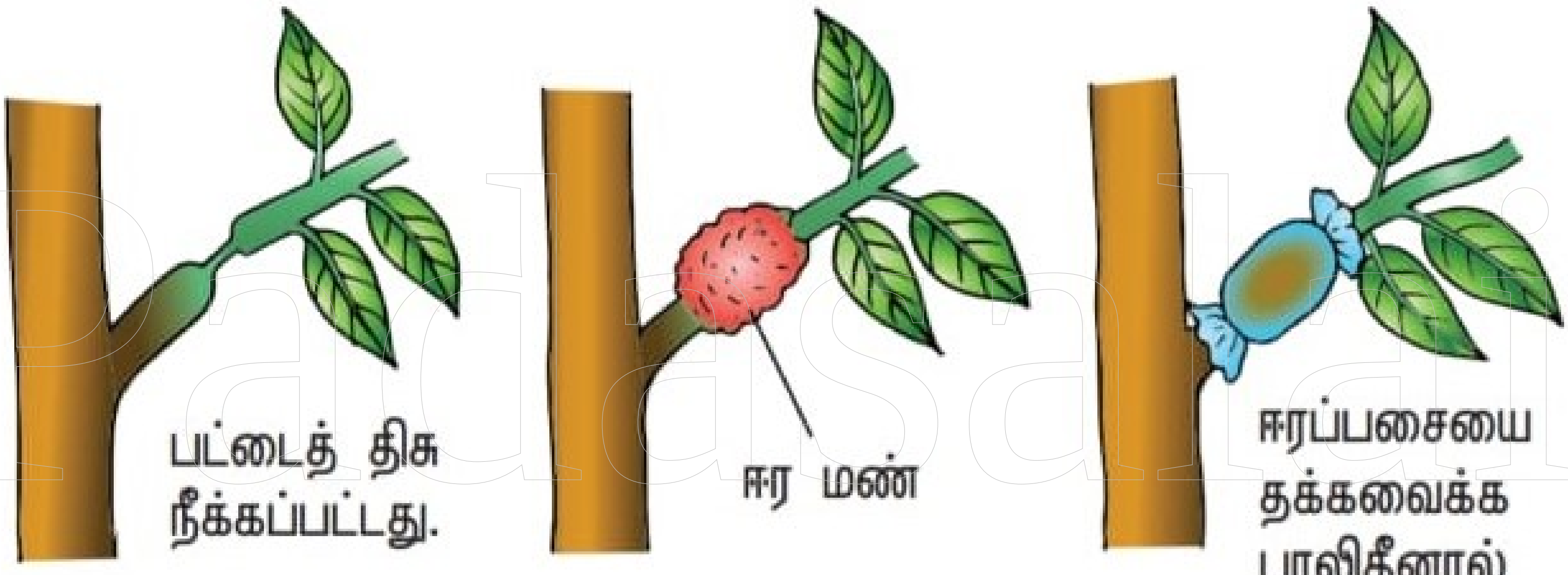
(i) மண்மூட்டு பதியம்

Padasalai

காற்று பதியம்(Air layering)

இதில் தண்டு கணுப்பகுதியில் செதுக்கப்படுகிறது. இப்பகுதியில் வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள் சேர்ப்பதால் வேர் உருவாதலை தூண்டுகிறது. இப்பகுதி ஈரப்பதமான மண்ணால் மூடப்பட்டு பாலிதீன் உறையிடப்படுகிறது. 2 – 4 மாததிற்குள் இக்கிளைகளிலிருந்து வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு வேர்கள் தோன்றிய கிளைகள் பெற்றோர் தாவரத்திலிருந்து நீக்கப்பட்டு தனிதொட்டி அல்லது தரையில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

Padasalai



(ii) காற்று பதியம்

Padasalai

பாரம்பரிய முறைகளின் நிறைகள் (Advantage of conventional methods)

- பாரம்பரிய முறைகளின் மூலம் உருவாக்கப்படும் தாவரங்கள் மரபணு ரீதியாக ஒரே மாதிரியானவை.
- இம்முறையின் மூலம் அதிக தாவரங்களை குறுகிய காலத்தில் உருவாக்கமுடியும். சில தாவரங்கள் விதைகளை உருவாக்குவதில்லை அல்லது மிகக் குறைவான விதைகளை உருவாக்கும். இன்னும் சில தாவரங்களில் உருவாக்கப்படும் விதைகள் முளைப்பதில்லை. இத்தகைய எடுத்துக்காட்டுகளில் இம்முறைகளின் மூலம் குறுகிய காலத்தில் அதிக தாவரங்களை உருவாக்க முடியும்.

Padasalai

- தழைவழி இனப்பெருக்கம் மூலம் அதிக செலவில்லாமல் ஒரு சில தாவரங்களை பெருக்கமடையச் செய்ய முடியும் .
- எடுத்துக்காட்டு: சொலானம் டியுபரோசம்.
- நோய் எதிர்ப்பு , உயர் விளைச்சல் போன்ற விரும்பத்தக்க பண்புகள் கொண்ட இரண்டு வெவ்வேறு தாவரங்கள் ஒட்டு செய்யப்பட்டு புதிய தாவரங்களாக அதே விரும்பத்தக்க பண்புகளுடன் வளர்க்க முடியும்.

Padasalai

பாரம்பரிய முறைகளின் குறைபாடுகள் (Disadvantage of conventional methods)

- வைரஸ் தொற்று கொண்ட பெற்றோர் தாவரங்களை இம்முறைகளில் பயன்படுத்தும்போது வைரஸ் தொற்றுக் கொண்ட புதிய தாவரங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

- தழைவழிப் பெருக்கத்திற்காக பயன்படுத்தப்படும் தழை உறுப்புகள் (அமைப்புகள்) பருத்ததன்மை கொண்டுள்ளதால் அவைகளை சேமித்து வைப்பதும், கையாள்வதும் கடினம்.

Padasalai

நவின முறை (Modern method)

கேரட் தாவரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட் முதிர்ந்த ஃபுளோயம் பாரங்கைமா செல்கள் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழலில் தகுந்த ஊடகத்தில் வைத்து, தூண்டப்பட்டு செல் பகுப்பு அடைந்து ஒரு புதிய காரட் தாவரம் உருவானதை கார்னல் பல்கலைக்கழக பேராசிரியர் F.C. ஸ்டீவார்டு 1932-ஆம் ஆண்டில் எடுத்துக் காட்டியுள்ளார்.

Padasalai

நவின முறை (Modern method)

- இத்தகைய செல்கள் முழு ஆக்குத்திறன் கொண்டவை என்று விவரிக்கப்படுகின்றன. தகுந்த சூழ்நிலைகளில் ஒரு முழு தாவரத்தை ஒரு தாவரச்செல் உண்டாக்கும் மரபணுசார் திறன் முழு ஆக்குத்திறன் (Totipotent) என அழைக்கப்படுகிறது.

- ஒரு செல்லின் இந்த சிறப்புப் பண்பு தோட்டக்கலை ,வனவியல் மற்றும் தாவரப்பெருக்கு தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தகுந்த கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழலில் தாவர திசுக்களை தனிப்பட்ட வளர்ப்பு ஊடகத்தில் வளர்க்கும் முறை திசு வளர்ப்பு (Tissue culture என அழைக்கப்படுகிறது.

Padasalai

நுண் பெருக்கம் (Micro probagation)

திசு வளர்ப்பின் மூலம் ஒரு முழு தாவரமானது ஒரு தனிசெல், திசு அல்லது தழைவழி அமைப்புகளின் சிறு துண்டுகளிலிருந்து திசு வளர்ப்பு மூலம் பெறப்படுவது நுண்பெருக்கம் (Microprobagation) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இது ஒரு நவீன தாவரப்பெருக்க முறைகளில் ஒன்றாகும். விரிவான நுண்பெருக்க படிநிலைகள் அலகு 8-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Padasalai

நவின முறையின் நிறைகள் (Advantage of modern methods)

- விரும்பிய பண்புகள் கொண்ட தாவரங்களை குறைந்த காலத்திற்குள் விரைவாக பெருக்கமடையச் செய்ய முடியும்.
- உருவாக்கப்படும் தாவரங்கள் ஒத்த மரபணுசார் பண்புகளை கொண்டிருக்கும்.புதிய தாவரங்களை உருவாக்க திசு வளர்ப்பை எந்த ஒரு பருவத்திலும் மேற்கொள்ள முடியும்.

Padasalai

நவின முறையின் நிறைகள் (Advantage of modern methods)

- உயிர்ப்பு திறனற்ற மற்றும் முளைக்கும் திறனற்ற விதைகளை உருவாக்கும் தாவரங்களை திசு வளர்ப்பின் மூலம் பெருக்கமடையச் செய்ய முடியும்.
- அரிதான மற்றும் அபாயத்திற்கு (Endangered) உட்படுத்தப்பட்டுள்ள தாவரங்களை பெருக்கமடையச் செய்ய முடியும்.
- நோய்களற்ற தாவரங்களை ஆக்குத்திசு வளர்ப்பின் (Merismaticculture) மூலம் உருவாக்க முடியும்.
- திசு வளர்ப்பைப் பயன்படுத்தி செல்களை மரபணுசார் ரீதியாக மாற்றமடையச் செய்ய முடியும்.

Padasalai

நவின முறையின் குறைகள் (Disadvantage of modern methods)

- இதில் உழைப்பு அதிகமாகத் தேவைப்படுகிறது மற்றும் திறனுள்ள பணியாளர்கள் தேவைப்படுகின்றனர்.
- இங்கு நோய் கிருமிகளற்ற சூழல் பராமரிக்கப்பட வேண்டியுள்ளதால் கூடுதலான செலவீனம் ஏற்படுகிறது.
- இம்முறைகளின் மூலம் தோன்றும் தாவரங்கள் ஒத்த மரபணுத்தன்மை கொண்ட நகல் செல்களிலிருந்து தோன்றுவதால், பயிர்கள் அனைத்தும் புதிய நோய்களால் பாதிப்புக்கு உள்ளாகலாம் அல்லது சூழ்நிலைகளில் ஏற்படும்மாற்றங்களினால் அழிக்கப்படலாம்.
- சில சமயங்களில் கேலஸ் (Callus) விரும்பத்தகாதமரபணு மாற்றங்களை அடைந்து,வணிக பயன்பாட்டிற்கு உள்ளாகாமல் போகின்றன.

Padasalai

WHY TREE?

AIR

Trees are like the vacuums of our planet. Through their leaves and bark, they suck up harmful pollutants and release clean oxygen for us to breathe. In urban environments, trees absorb pollutant gases like nitrogen oxides, ozone, and carbon monoxide, and sweep up particles like dust and smoke.

Increasing levels of carbon dioxide caused by deforestation and fossil fuel combustion trap heat in the atmosphere. Healthy, strong trees act as carbon sinks; absorbing atmospheric carbon dioxide and reducing the effects of climate change.

WATER

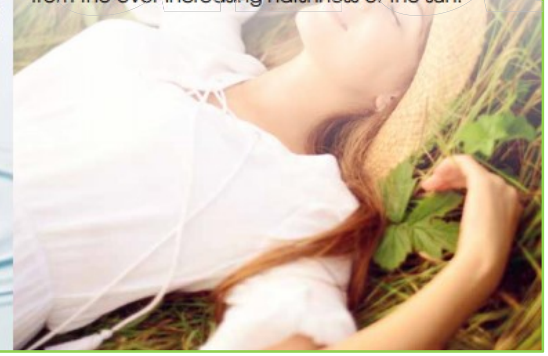
Trees play a key role in capturing rainwater and reducing the risk of natural disasters like floods and landslides. Their intricate root systems act like filters; removing pollutants and slowing down the water's absorption into the ground.

This process prevents harmful waterside erosion and reduces the risk of over-saturation and flooding. According to the Food and Agriculture Association of the United Nations, a mature evergreen tree can intercept more than 15,000 litres of water every year.

HEALTH

Did you know that hospital patients with rooms overlooking trees recover faster than those without the same view? It's impossible to ignore that feeling of elation you feel walking through a calm, quiet forest.

Trees help reduce stress, anxiety, and allow us to reconnect with nature. In addition, shade provided by tree coverage helps protect our skin from the ever-increasing harshness of the sun.



Padasalai

S.MURUGESAN.MSc.,M.Phil.,B.Ed.,
PG ASSISTANT IN BOTANY
GOVT BOYS HR SC SCOOL - SHOOLAGIRI
KRISHNAGIRI (DISTRICT)
WELCOME

மலர்

மலர் என்பது இனப்பெருக்கத்திற்காக மிகவும் சுருக்கமடைந்த தண்டுத் தொகுதியாகும்.

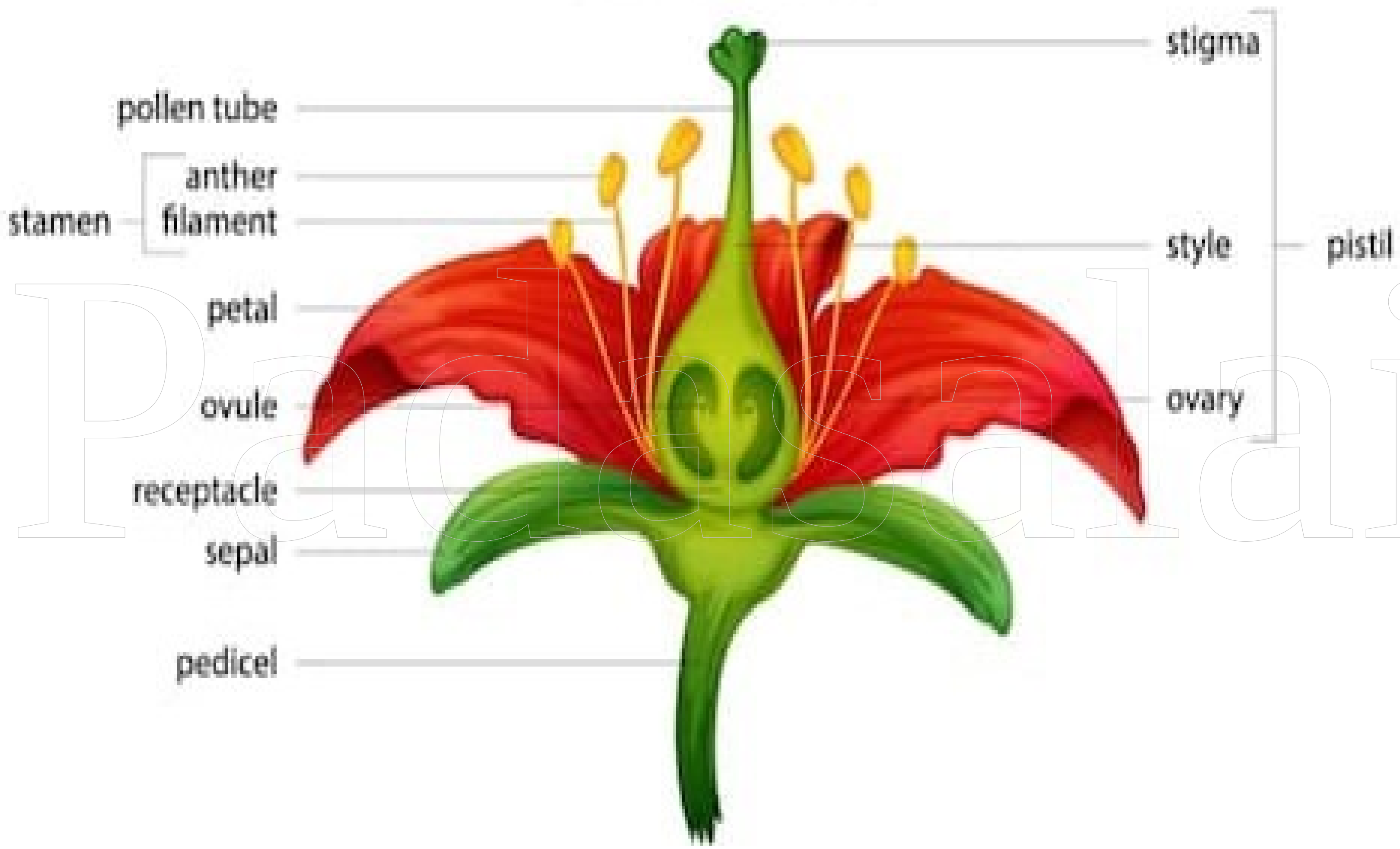
ஒரு மலர் நான்கு வட்டங்களைக் கொண்டுள்ளது.

புல்லி வட்டம்,
அல்லி வட்டம்,
மகரந்தத்தாள் வட்டம்,
சூலக வட்டம்.

இவற்றில் மகரந்தத்தாள்வட்டமும், சூலகவட்டமும் இன்றியமையாத உறுப்புகளாகும்.

Padasalai

Parts of a Flower



Padasalai

பாலினப்பெருக்கம்
(*Sexual Reproduction*)

- பாலினப்பெருக்கம் ஆண், பெண் கேமீட்களின் உற்பத்தி மற்றும் இணைவு ஆகிய நிகழ்ச்சிகளை உள்ளடக்கியது.இதில் முந்தைய நிகழ்வு கேமீட்உருவாக்கம் (gametogenesis) என்றும், பிந்தைய நிகழ்வு கருவுறுதல் (fertilization) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

Padasalai

- பாசிகள், பிரையோஃபைட்களில் நடைபெறும் பாலினப் பெருக்கமுறைகளை நினைவுகூர்வோம்.அவை சிற்றினத்தைப் பொறுத்து நகரும் அல்லது நகர இயலா கேமீட்களை உற்பத்தி செய்து இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

  கேமீட்களின்இணைவுமூன்றுவகைப்படும்.

  - ஒத்தகேமீட்களின்இணைவு (isogamy),
  - சமமற்றகேமீட்களின்இணைவு (anisogamy),
  - முட்டைக்கருவுறுதல் (oogamy).
- பாசிகளில் வெளிக்கருவுறுதலும்,உயர்தாவரங்களில் உட்கருவுறுதலும்நடைபெறுகின்றன.

Padasalai

கருவுறுதலுக்கு முந்தைய அமைப்பு மற்றும் நிகழ்வுகள் தாவரங்களில் ஏற்படும் ஹார்மோன் மற்றும் வளர்ச்சி மாற்றங்கள் மலர் தோற்றுவியின் வேறுபாடுறுதலுக்கும் வளர்ச்சிக்கும் வழிவகுக்கின்றன.

Padasalai

கருவுறுதலுக்கு முந்தைய அமைப்புகள் மற்றும் நிகழ்வுகள் கீழே கொடுக்கபட்டுள்ளன.

மகரந்தப்பையின் வளர்ச்சி

- மிகவும் இளம்நிலை மகரந்தப்பை புறத்தோலால் சூழப்பட்ட ஒருபடித்தான செல்திரள்களால் ஆனது. இதன்வளர்ச்சியின்போது மகரந்தப்பை நான்குமடல்களைக் கொண்ட அமைப்பாகிறது. ஒவ்வொரு மடலிலும் ஒன்று அல்லது ஒருசில வரிசைகளில்அமைந்த புறத்தோல்அடிச்செல்கள் தெளிவான உட்கருவைக்கொண்டு அளவில் பெரிதாகின்றன.இவைமுன்வித்து செல்களாக செயல்படுகின்றன..

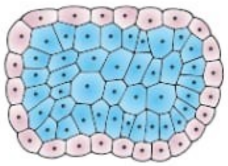
Padasalai

மகரந்தப்பையின் வளர்ச்சி

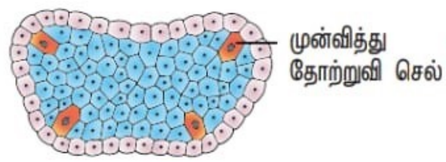
- இந்த முன்வித்து செல்கள் பரிதிக்கிணையான தளத்தில் பகுப்படைந்து (periclinal divison) புறத்தோலை நோக்கி முதல்நிலை புறபக்க (parietal) செல்களையும்,மகரந்தப்பையின் உட்புறம்நோக்கி முதல்நிலை வித்துருவாக்க (sporogenous) செல்களையும் தோற்றுவிக்கின்றன

- முதல் நிலை புறபக்க செல்கள் தொடர்ச்சியாக பரிதிக்கிணையான தள மற்றும் ஆரத்திற்கு இணையான பகுப்படைந்து **2–5** அடுக்குகள் கொண்ட மகரந்தப்பைச் சுவரை உருவாக்குகின்றன**.**இவை புறத்தோலிலிருந்து உட்புறம் நோக்கி எண்டோதீசியம், இடை அடுக்குகள் மற்றும் டபீட்டம் என்ற பகுதிகளை கொண்டுள்ளன**.**

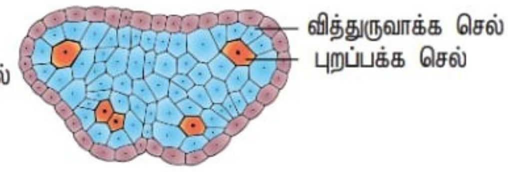
Padasalai



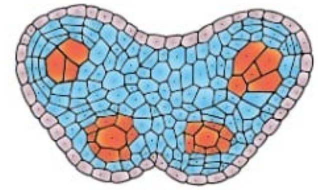
(அ) மகரந்தப்பை தோற்றுவி



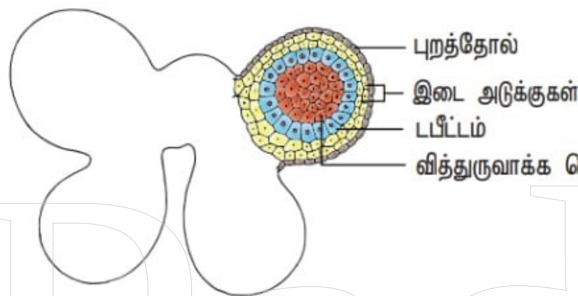
(ஆ) முன்வித்து தோற்றுவி வேறுபாடடைதல்



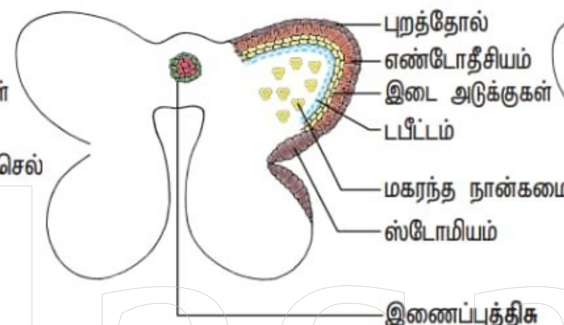
(இ) புறப்பக்க மற்றும் வித்துருவாக்க செல்கள் உருவாகுதல்



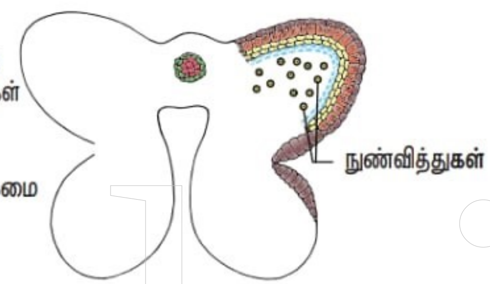
(ஈ) சுவர் அடுக்குகள் உருவாகுதல்



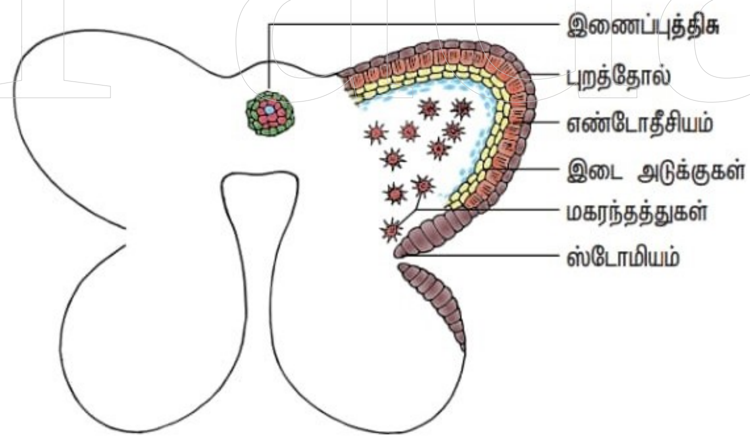
(உ) வித்துருவாக்க படிநிலை



(ஊ) மகரந்த நான்கமை படிநிலை



(எ) நுண்வித்து படிநிலை



(ஏ) மகரந்தத்துகள் படிநிலை

செயல்பாடு

டாட்டூரா மெட்டலின் மொட்டுகள் மற்றும் மலர்களைச் சேகரிக்கவும். மகரந்தத்தாள்களை பிரித்தெடுத்து மகரந்தப்பையை மெல்லிய குறுக்குத் துண்டுகள் எடுத்து நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கவும். மகரந்தப்பையின் பல்வேறு வளர்ச்சி நிலைகளை உற்று நோக்கி பதிவு செய்யவும்.

Padasalai

நுண்வித்துருவாக்கம் (Microsporogenesis)

- இருமடிய நுண்வித்து தாய்செல் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒரு மடியதுண் வித்துகள் உருவாகும் படிநிலைகளுக்கு நுண் வித்துருவாக்கம்(microsporogenesis) என்று பெயர்.
- முதல் நிலை வித்து செல்கள் நேரடியாகவோ அல்லது சில குன்றலிலா பகுப்புகளுக்கு உட்பட்டோ வித்துருவாக்க திசுவைத் (sporogenous tissue) தோற்றுவிக்கின்றன.

Padasalai

- வித்துருவாக்க திசுவின் கடைசி செல்கள் நுண் வித்துதாய் செல்களாகச் செயல்படுகின்றன.ஒவ்வொரு நுண்வித்து தாய் செல்லும் குன்றல் பகுப்புற்று நான்கு ஒருமடிய நுண் வித்துகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன (நான்கமை நுண்வித்து). இந்த நான்கமை வித்துகள் நான் முகப்பு,குறுக்கு மறுக்கு,நேர் கோட்டு,இரு முகப்பு, கூ வடிவ அமைப்பில் உள்ளது.
- நுண்வித்துகள் விரைவில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று பிரிந்து தனித்தனியாக மகரந்தப்பை அறையில் காணப்படுகின்றன மற்றும் மகரந்தத் துகள்களாக வளர்கின்றன

Padasalai

- சில தாவரங்களில் ஒரு நுண்வித்தகத்திலுள்ள நுண்வித்துகள் அனைத்தும் ஒன்றாக இணைந்து பொலினியம் (pollinium) என்ற அமைப்பை பெற்றுள்ளது எடுத்துக்காட்டு:எருக்கு.
- கூட்டு மகரந்தத் துகள்கள் டுரோசீரா,டிரைமிஸ் ஆகிய தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.

Padasalai

முதிர்ந்த மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

- முதிர்ந்த மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் மகரந்த அறை மகரந்தச்சுவரால் சூழப்பட்டுள்ளதைக் காட்டுகிறது. இது இருமடலுடைய இருபை அமைப்பு (dithecous) கொண்டுள்ளது. ஒரு வகை மாதிரி (typical) மகரந்தப்பை நான்கு வித்தகங்களைக் கொண்டது.

Padasalai

1. மகரந்தபையின் சுவர்

- ஒரு முதிர்ந்த மகரந்தபையின் சுவர் முக்கிய நான்கு
  அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது.

அ) புறத்தோல்
ஆ) எண்டோதிஸியம்
இ) இடை அடுக்கு
ஈ) டபிட்டம்

Padasalai

ஆண் இனப்பெருக்க பகுதி மகரந்தத்தாள் வட்டம்

- மகரந்தத்தாள் வட்டம் மகரந்தத் தாள்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும் ஒரு மகரந்தப்பையையும் ஒரு மகரந்தத்தாள் கம்பியையும் கொண்டது. மகரந்பையிலுள்ள மகரந்தத்துகள்கள் ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தைக் குறிக்கின்றன.

இப்பாடத்தில் மகரந்தப்பையின் அமைப்பு மற்றும் வளர்ச்சி பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

Padasalai

அ) புறத்தோல்

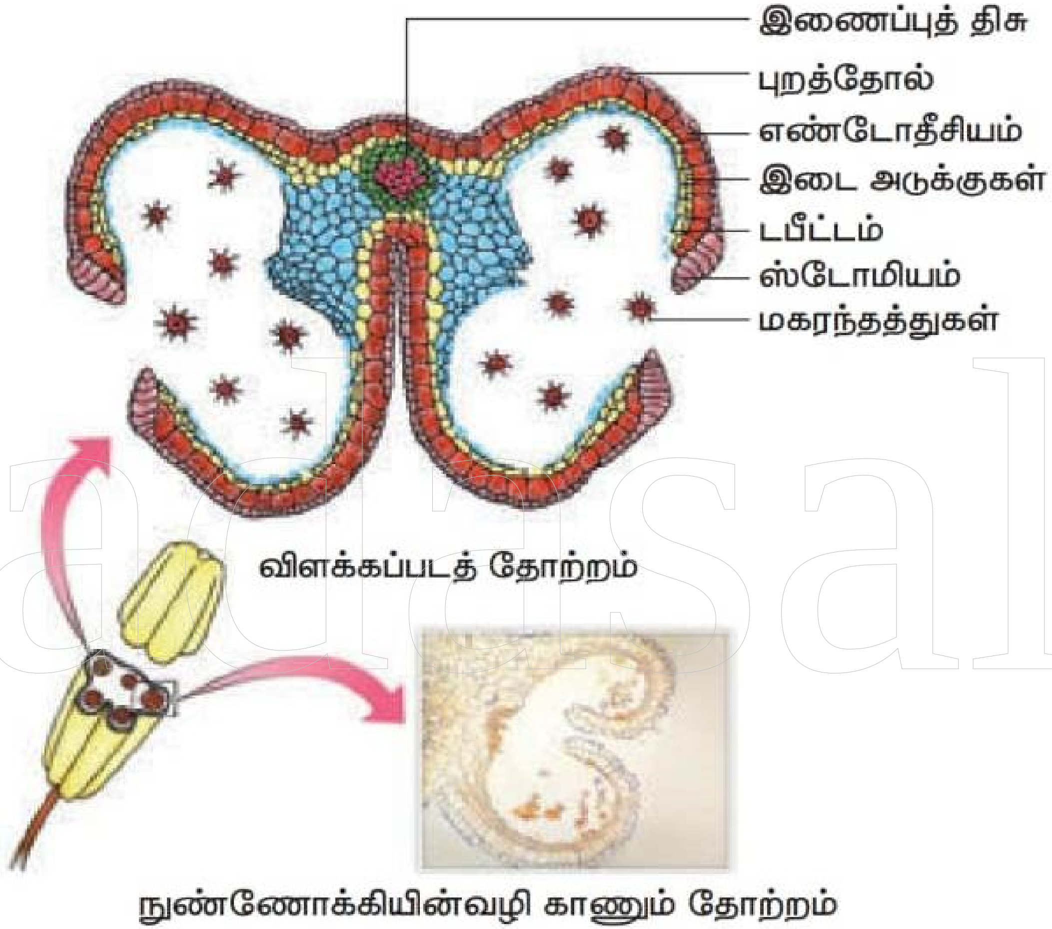
- இது ஓரடுக்கு செல்களால் ஆன பாதுகாப்பு அடுக்காகும்.வேகமாக பெரிதாகும் உட்புறத் திசுக்களுக்கு ஈடு கொடுக்கும் பொருட்டு இச்செல்கள் தொடர்ச்சியாக ஆரத்திற்கு இணையான பகுப்படைகின்றன.

Padasalai

ஆ) எண்டோதீசியம்

- இது பொதுவாக புறத்தோலுக்குக் கீழாக ஆரப்போக்கில் நீண்ட ஓரடுக்கு செல்களால் ஆனது. உட்புற கிடைமட்டச்சுவர் (சில சமயங்களில் ஆரச்சுவரும்) – செல்லுலோசால் ஆன (சில சமயங்களில் லிக்னினாலும் ஆன) பட்டைகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இச்செல்கள் நீர் உறிஞ்சும்தன்மை (hygroscopic) கொண்டவை. நீர் வாழ்த் தாவரங்கள்,சாற்றுண்ணித் தாவரங்கள், மூடிய பூக்களைக் கொண்ட தாவரங்கள் மற்றும் தீவிர ஒட்டுண்ணித் தாவரங்களில் மகரந்தப்பைகளில் எண்டோதீசியம் வேறுபாடடைவதில்லை.

Padasalai



படம் 1.5: முதிர்ந்த மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

Padasalai

ஸ்டோமியம் (stomium)

இரண்டு வித்தகங்களை இணைக்கும் ஒரு மகரந்த மடல்பகுதியில் அமைந்த செல்களில் இத்தடிப்பு காணப்படுவதில்லை. இப்பகுதிக்கு ஸ்டோமியம் (stomium) என்று பெயர். எண்டோதீசியத்தின் நீர் உறிஞ்சுதன்மையும், ஸ்டோமியமும் முதிர்ந்த மகரந்தப்பை வெடிப்பிற்கு உதவுகின்றன

Padasalai

இ) இடைஅடுக்குகள்

எண்டோதீசியத்தை அடுத்துள்ள இரண்டு அல்லது மூன்று அடுக்கு செல்கள் இடை அடுக்குகளை குறிப்பிடுகின்றன. இவை குறுகிய வாழ்தன்மை (ephemeral) உடையது. மகரந்தப்பை முதிர்ச்சியடையும் போது இவை நசுக்கப்படுகின்றன அல்லது சிதைவடைந்து விடுகின்றன.

ஈ) டபீட்டம்

இது மகரந்தப்பைசுவரின் உட்புற அடுக்காகும். நுண் வித்து உருவாக்கத்தின் நான்மய நுண் வித்துகள் நிலையில் இது தன் முழு வளர்ச்சி நிலையை அடைகிறது.

டபீட்டத்தின் ஒருபகுதி மகரந்த அறையைச் சூழ்ந்துள்ள இணைப்புத்திசுவிலிருந்தும் மற்றொரு பகுதி வெளிப்புறசுவர் அடுக்கிலிருந்தும் உருவாகிறது.எனவே டபீட்டம் இரட்டை தோற்றமுடையது. இது வளரும் வித்துருவாக்கதிசுக்கள், நுண்வித்து தாய்செல்கள் மற்றும் நுண்வித்துகளுக்கு ஊட்டமளிக்கிறது.

டபீட்டத்தின் செல்கள் ஒருஉட்கரு அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட உட்கரு அல்லது பன்மடியதன்மையுடைய உட்கருகொண்டு காணப்படும்.

Padasalai

2.மகரந்தஅறை

மகரந்த அறை இளம் நிலையில் நுண் வித்துகளாலும், முதிர்ந்த நிலையில் மகரந்தத் துகள்களாலும் நிறைந்திருக்கும்.

நுண் வித்து தாய்செல்கள் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒருமடிய நிலையிலுள்ள நுண்வித்துகளைத் தருகின்றன.

Padasalai

- மகரந்தப்பைசுவர் பொருட்கள், ஸ்போரோபொலனின், போலன்கிட், டிரைஃபைன் மற்றும் ஒவ்வாத்தன்மை வினையை (incompatibility) கட்டுப்படுத்தும் ஏராளமான புரதங்கள் உற்பத்தியிலும் டபீட்டம் பங்கு கொள்கிறது. மேலும் நுண் வித்து அல்லது மகரந்தத்துகள்களின் வளத்தன்மை அல்லது மலட்டுத்தன்மையை இது கட்டுப்படுத்துகிறது.

- செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் டபீட்டம்
  - சுரப்பு டபீட்டம்,
  - ஊடுருவும் டபீட்டம்

எனஇருவகைப்படும்.

Padasalai

சுரப்பு டபீட்டம் (புறப்பக்க/சுரப்பு/செல்வகை) (Secretory tapetum):

- இவ்வகை டபீட்டம் தோற்ற நிலை, செல்லமைப்பை தக்கவைத்து, செல் ஒருங்கமைவுடன் இருந்து நுண்வித்துகளுக்கு ஊட்டமளிக்கின்றன.

Padasalai

ஊடுருவும் டபீட்டம் (பெரிபிளாஸ்மோடிய வகை) (Invasive tapetum)

- இவ்வகை டபீட்டத்தின் செல்கள் உட்புற கிடைமட்ட சுவர்களையும், ஆரச்சுவர்களையும் இழந்து அனைத்து புரோட்டோபிளாஸ்ட்களும் ஒன்றிணைந்து பெரிபிளாஸ்மோடியத்தை உருவாக்குகின்றன.

Padasalai

டபீட்டத்தின் பணிகள்

- வளரும் நுண் வித்துகளுக்கு ஊட்டமளிக்கிறது.
- யுபிஷ் உடலத்தின் (ubisch bodies) மூலம் ஸ்போரோபொலனின் உற்பத்திக்கு உதவுவதால் மகரந்தச்சுவர் உருவாக்கத்தில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- போலன்கிட்டுக்கு தேவையான வேதிப்பொருட்களை தந்து அவை மகரந்தத்துகளின் பரப்புக்கு கடத்தப்படுகிறது.
- சூலக முடியின் ஒதுக்குதல் வினைக்கான (rejection reaction) எக்சைன் புரதங்கள் (exine proteins) எக்சைன் குழிகளில் காணப்படுகின்றன. இவ்வகைப் புரதங்கள் டபீட்ட செல்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

Padasalai

2.மகரந்த அறை

மகரந்த அறை இளம் நிலையில் நுண் வித்துகளாலும், முதிர்ந்த நிலையில் மகரந்தத் துகள்களாலும் நிறைந்திருக்கும். நுண்வித்து தாய்செல்கள் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒரு மடிய நிலையிலுள்ள நுண் வித்துகளைத் தருகின்றன.

Padasalai

3.இணைப்புத்திசு

இது மகரந்த மடல்களுக்கு இடையில் காணப்படும் வளமற்ற திசுப்பகுதியாகும். இது வாஸ்குலத் திசுக்களைக் கொண்டுள்ளது.இது உள்பக்க டபீட்டத்தின் உருவாக்கத்திற்குப் பங்களிக்கிறது.

Padasalai

நுண்வித்துகள் மற்றும் மகரந்தத்துகள்கள்

- நுண்வித்து தாய் செல்கள் குன்றல் பகுப்படைதலின் விளைவாக பெறப்படுவது நுண்வித்துகளாகும்.மகரந்தத்துகள் நுண்வித்திலிருந்து பெறப்படுகின்றது. நுண்வித்துகள் புரோட்டோபிளாசம் பெற்று முழுமையாக வளர்ச்சியடையாத சுவற்றினால் சூழப்பட்டுள்ளது. மகரந்தத்துகளில் புரோட்டோபிளாசம் அடர்ந்த சைட்டோபிளாசத்தையும், மையத்திலமைந்த உட்கருவையும் கொண்டுள்ளது.

Padasalai

- இதன் சுவர் உட்புற இன்டைன் (intine) மற்றும் வெளிப்புற எக்சைன் (exine) என இருஅடுக்குகளைக் கொண்டது. இன்டைன் பெக்டின், ஹெமி செல்லுலோஸ், செல்லுலோஸ்,காலோஸ் மற்றும் புரதங்கள் கொண்டு சீரான மெல்லிய தடிப்புடன் காணப்படும். எக்சைன் செல்லுலோஸ், ஸ்போரோபொலினின், போலன்கிட் கொண்டு தடித்து காணப்படும். எக்சைன் சீரற்ற தடிப்புகளுடன் சில பகுதிகளில் மெல்லியதாக காணப்படும். இப்பகுதிகள் சிறிய வட்டவடிவில் இருந்தால் வளர்துளைகள் என்றும், அழைக்கப்படுகின்றன. இவை மகரந்தத்துகளின் முளைத்தலுடன் தொடர்புடையவை. வளர்துளைப் பகுதியில் ஸ்போரோப்பொல்லனின் பொதுவாகக் காணப்படுவதில்லை.

எக்சைனின் புறப்பரப்பு மென்மையாகவோ அல்லது பலவகை அலங்கார பாங்குகளுடனும் உள்ளது. (துடிவடிவம், சிறுகுழியுடைய, கரணை போன்ற, சிறு புள்ளி போன்ற). அலங்கார பாங்குகள் தாவரங்களைஅடையாளம் கண்டறியவும் வகைப்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Padasalai

- வெப்பத்தைத் தாங்கும் தன்மை, வீரியமிக்கஅமிலம், காரம் மற்றும் நொதிகளின் செயல்களிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது. ஏனவே தொல்லுயிர் புதைபடிவுகளில் மகரந்தத்துகள் நீண்ட காலம் பாதுகாப்பாக இருக்க இதுவே காரணமாகும்.மேலும் மகரந்தப்பையிலிருந்து சூலக முடி வரையிலான மகரந்தத்துகள்களின் பயணத்தை இதுபாதுகாப்பான தாக்குகிறது

Padasalai

போலன்கிட் உருவாக்கத்தில் டபீட்டம் பங்களிக்கிறது. கரோட்டினாய்டு அல்லது ப்ளேவோனாய்ட் இதற்கு மஞ்சள்அல்லது ஆரஞ்சு நிறத்தைத் தருகிறது. இது மகரந்தத்துகள்களின் புறப்பரப்பில் காணப்படும் பிசுபிசுப்பான பூச்சுகொண்ட எண்ணெய் அடுக்காகும்.இது பூச்சிகளைக் கவர்வதுடன் புற ஊதாக் கதிர்களிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

Padasalai

ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தின் வளர்ச்சி

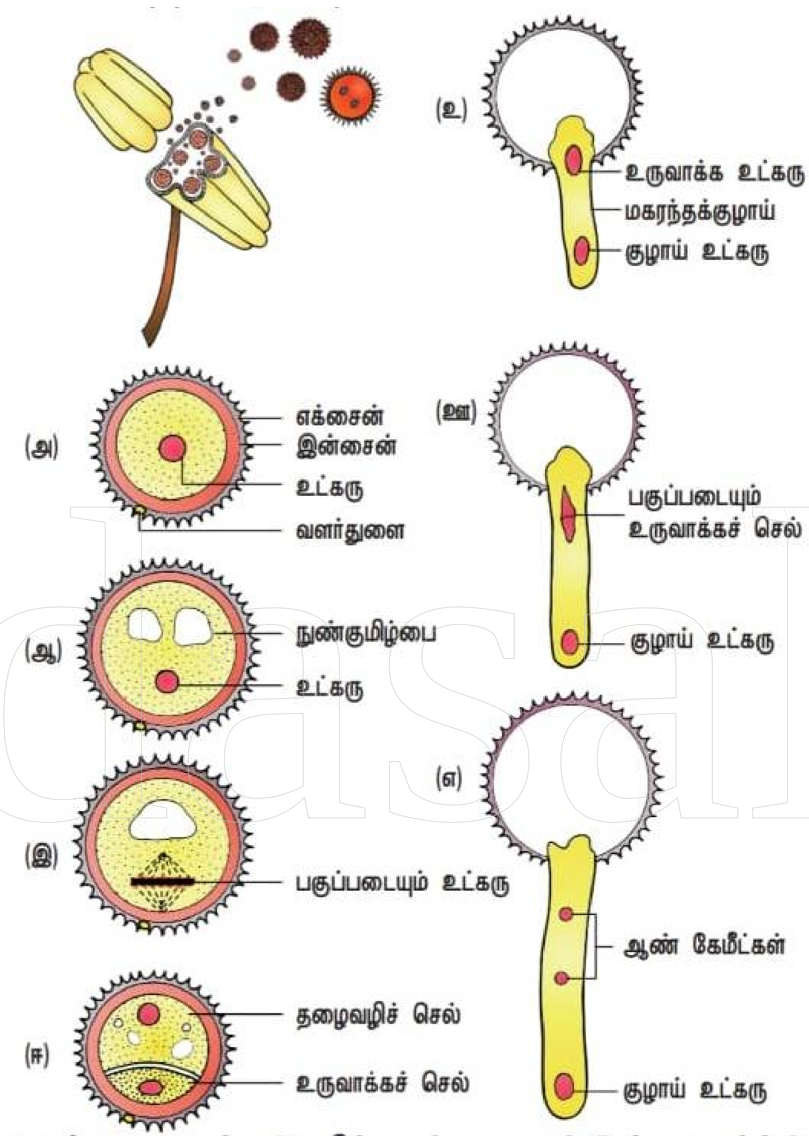
❖ ஆண்கேமீட்டகத் தாவரத்தின் முதல் செல் நுண் வித்தாகும். இது ஒருமடியமானது.

❖ நுண் வித்தகத்திற்கு உள்ளிருக்கும் போதே ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தின் வளர்ச்சி தொடங்கி விடுகிறது.

நுண்வித்தின் உட்கரு பகுப்படைந்து ஒருதழைவழி (vegetative)உட்கருவையும், ஒரு உருவாக்க (generative) உட்கருவையும்தோற்றுவிக்கிறது.

❖ உருவாக்க உட்கருவைச் சூழ்ந்து சுவர் தோன்றுவதால் இரண்டு சமமற்ற செல்கள் உருவாகின்றன–ஒரு பெரிய,ஒழுங்கற்ற உட்கரு கொண்ட,அதிக சேமிப்பு உணவைக் கொண்ட தழைவழி செல் மற்றும் ஒரு சிறிய உருவாக்கசெல். பொதுவாக இரண்டு செல் நிலையில் மகரந்தத்துகள் மகரந்தப்பையிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன.

Padasalai



படம் 1.6: ஆண் கேமீட்டகத் தாவரத்தின் வளர்ச்சி

Padasalai

- மகரந்தத்துகளின் வடிவம் சிற்றினத்திற்கு சிற்றினம் மாறுபடுகிறது.கோளம்,நீள்கோணம்,கதிர்கோல்,மடல், கோண அல்லது பிறை வடிவம் என பல்வேறு வடிவங்களில் காணப்படுகிறது.
- மகரந்தத் துகள்களின் அளவு 10 மைக்ரோமீட்டர் (மயோசோடிஸ்) முதல் 200 மைக்ரோமீட்டர் (குக்கர்பிட்டேசி மற்றும் நிக்டாஜினேசி குடும்பத் தாவரங்கள்) வரை வேறுபடுகின்றன. சுவர்ப் பொருளான ஸ்போரோபொலினின் உருவாக மகரந்தத்துகளின் சைட்டோபிளாசம் மற்றும் டபீட்டம் பங்களிக்கிறது. இது கரோட்டினாய்டிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது இயற்பியல் மற்றும் உயிரிய சிதைவைத் தாங்கும் தன்மையுடையது.

Padasalai

ஒரு சில தாவரங்களில் உருவாக்க செல் மீண்டும் பகுப்பபடைந்து இரு ஆண் கேமிட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இத்தாவரங்களில் மகரந்தத் துகள்கள் மூன்று செல் நிலையில் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

Padasalai

- 60% மூடு விதைத் தாவரங்களில் மகரந்த்ததுகள்கள் இரண்டு செல் நிலையிலேயே வெளியேற்றப்ப படுகின்றன.மகரந்த துகள்கள் சரியான சூலக முடியைஅடைந்த பின்னரே ஆண் கேமிட்டகத் தாவரம் மேற்கொண்டு வளரும்.
- சூலக முடியை அடைந்த மகரந்ததுகள்கள் ஈரப்பசையை உறிஞ்சி உப்புதலடைகிறது. இன்டைன் வளர்துளையின் வழியாக மகரந்த குழாயாக வளர்கிறது. இரண்டு செல் நிலையில் மகரந்த துகள் வெளியேற்றப்படிருப்பின் சூலக முடியை அடைந்த பின் அல்லது மகரநந்த குழாய் கருப்பையை அடையும் முன்னழ உருவாக்க செல் பகுப்படைந்து இரண்டு ஆண் செல்களைத் தருகிறது.

Padasalai

Padasalai