

APPOLO STUDY CENTRE

LIFE SCIENCE TEST - 7 Part - 1

10 th Science	Unit 19	உயிரின் தோற்றமும் பரிணாமமும்
	Unit 20	இனக்கலப்பு மற்றும் உயிரித்தொழில் நுட்பவியல்
	Unit 21	உடல் நலம் மற்றும் நோய்கள்
	Unit 22	சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை
11 th botony	Unit 1	உயிருலகம்
	Unit 2	விலங்குலகம்
	Unit 6	செல் - ஒரு வாழ்வியல் அலகு
	Unit 7	செல் சுழற்சி
	Unit -8	உயிர் மூலக்கூறுகள்

அலகு - 19

உயிரின் தோற்றமும் பரிணாமமும்

அறிமுகம்:

உயிரினங்கள் தனித்துவமான பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதோடு அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளிலும் தங்களுக்குள் ஒற்றுமையையும் வெளிக்காட்டுகின்றன. மேலும் அவை பன்முகத்தன்மையுடன் தோற்றம் மற்றும் பரிணாமச் செயல் முறைகளுக்கு உட்பட்டு இயற்கையோடு சமநிலையான தொடர்பையும் பராமரிக்கின்றன. தற்போதைய நிலையை முழுமையாகப் புரிந்து கொள்வதற்குக் கடந்த காலத்தைப் பற்றிய அறிவு இன்றியமையாதது என்பதைப் பெரும்பான்மையான பரிணாமத்தின் கூறுகள் உணர்த்துகின்றன. பூமியில் தோன்றிய காலம் முதல் உயிரினங்கள் பெரும் மாற்றங்களைச் சந்தித்துள்ளன. உயிரினங்களின் வரலாறு இரண்டு கூறுகளை உள்ளடக்கியது. அவை

பூமியில் உயிரினங்களின் தோற்றம் மற்றும் உயிரினங்களின் தோற்றக் காலம் முதல் அவற்றில் ஏற்படும் படிப்படியான மாற்றங்களும் தகவமைப்புகளுக்கான நுட்பமும் (பரிணாமம்)

பூமியின் தோற்றம்:

உயிரினங்களின் தோற்றம் பூமியின் தோற்றத்தோடு தொடர்புடையது. பெருவெடிப்புக் கோட்பாடு அண்டத்தின் தோற்றத்தை விளக்குகிறது. இக்கோட்பாடு, அண்டம் ஓர பெரு வெடிப்பினால் 15 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் தோன்றியதாக முன்மொழிகிறது. அண்டமானது விண்மீன்கள், வாயு மேகங்கள் மற்றும் தூசுகளினால் ஆன விண்மீன் மண்டலங்களை உள்ளடக்கியது. வாயு மேகங்கள் தங்களின் ஈர்ப்பு விசை காரணமாக மோதிக் கொள்ளத் தொடங்கி, அணுக்களையும், துகள்களையும் உருவாக்கின. அப்போது சூரிய மண்டலம் உருவாகி இருக்கலாம். அணுக்கள்,

தூசித் துகள்கள் மற்றும் வாயு அடுக்குகள் திரளாக இணைந்து கோள்களை உருவாக்கின. இவை பால்வழி விண்மீன் திரளில் சூரிய மண்டலத்தை உருவாக்கின. ஏறக்குறைய 4.5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் பூமி உருவாகி இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. பூமி தோன்றிய 500 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பின் உயிரினங்கள் தோன்றின.

உயிரினங்களின் தோற்றம் பற்றிய கோட்பாடுகள்:

உயிரினங்களின் தோற்றம் பற்றி விளக்குவதற்காகப் பல்வேறு கோட்பாடுகள் முன்மொழியப்பட்டுள்ளன. உயிரினங்களின் தோற்றம் பற்றிய கருத்துகள் கீழ்க்கண்டவாறு அமைந்துள்ளன.

சிறப்புத் தோற்றக் கோட்பாடு:

இக்கருத்தின்படி பூமியிலுள்ள உயிரினங்கள் யாவும் ஒரு தெய்வீக படைப்பு, மேலும் கடந்த காலத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நடந்த இயற்கைக்கு அப்பாற்பட்ட நிகழ்வின் காரணாகவும் உயிரினங்கள் தோன்றி இருக்கலாம். உயிரினங்கள் தோன்றியதிலிருந்து இதுவரை அவற்றில் எந்த மாற்றமும் ஏற்படவில்லை என்ற கருத்தை இது வலியுறுத்துகிறது.

சுய படைப்புக் கோட்பாடு (உயிரிலிப் பிறப்பு):

இக்கோட்பாட்டின்படி உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து தன்னிச்சையாக உயிர் தோன்றியது. மீன்கள் சேற்றில் இருந்தும், தவளைகள் ஈரமான மண்ணில் இருந்தும், பூச்சிகள் அழுகும் பொருட்களில் இருந்தும் தோன்றியதாக நம்பப்பட்டது.

உயிர்ப் பிறப்புக் கோட்பாடு:

லூயிஸ் பாஸ்டர் (1862) அவர்களின் ஊகப்படி முன்பிருந்த உயிரியல் இருந்துதான் உயிர் தோன்றியது. கிருமி நீக்கம் செய்யப்பட்ட, காற்றுப்புகாத குடுவையில் இறந்த ஈஸ்ட்களில் இருந்து உயிர் உருவாகவில்லை. ஆனால் காற்று உட்புகும் மற்றொரு குடுவையில் இறந்த ஈஸ்ட்களில் இருந்து புதிய உயிரினங்கள் தோன்றுகின்றன என்பதை நிரூபித்தார்.

வேற்றுக் கிரக அல்லது காஸ்மிக் தோற்றம்:

புவிக்கு அப்பால் விண்வெளியில் இருந்து உயிர் தோன்றியதாக இன்றும் சில அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர். இதன்படி, உயிரின் அலகான ஸ்போர்கள் (பான்ஸ்பெர்மியா) புவி உள்ளிட்ட பல்வேறு கோள்களுக்கு இடமாற்றம் செய்யப்பட்டது. சில வானியல் அறிஞர்கள் இன்றும் இக்கருத்தைக் கொண்டுள்ளனர்.

உயிர்களின் வேதிப் பரிணாமம்:

இக்கருத்தை ஓபாரின் (1922) மற்றும் ஹால்டேன் (1929) ஆகியோர் வெளியிட்டனர். இதன்படி, புவியில் நிலவும் சூழலுக்கு ஏற்ப, தொடர்ச்சியான வேதி வினைகள் மூலமாக உயிர் தோன்றியது என்ற கருத்தை முன்மொழிந்தனர். முதலில் தோன்றிய உயிர் ஏற்கெனவே இருந்த உயிரற்ற கனிம மூலக்கூறுகளில் இருந்து உருவாகி இருக்கலாம். இக் கனிம மூலக்கூறுகள் பல்வேறு கரிம மூலக்கூறுகள் உருவாக வழி வகுத்தன. இக்கரிம மூலக்கூறுகள் கூழ்மத் தொகுதிகளாக மாற்றம் அடைந்து உயிர்களை உருவாக்கின. உயிரினத்தின் தோற்றம் பற்றிய வேதிப் பரிணாமத்தின் நவீன கருத்துக்கள் அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டன.

புறத்தோற்றவியல் மற்றும் உடற் கூறியல் சான்றுகள்:

தற்போது வாழும் உயிரினங்களுக்கு இடையேயான தொடர்புகளை கூர்ந்து கவனிப்பதன் மூலமும், அழிந்துவிட்ட உயிரினங்களுக்கு இடையேயான ஒற்றுமைகளை தொடர்புபடுத்துவதன் மூலமும் பரிணாமத்தைப் பற்றி நன்றாகப் புரிந்து கொள்ளலாம். உயிரியலின் பல்வேறு துறைகளிலிருந்து கிடைத்த சான்றுகளும் உயிரினங்களுக்கு இடையேயான தொடர்புகளை ஆதரிப்பதாக உள்ளன. அனைத்து உயிரினங்களும் பொது முன்னோர்களில் இருந்து தோன்றின என்ற கருத்தை இச் சான்றுகள் ஆதரிக்கின்றன. தொல்லுயிரியல் சான்றுகள், தற்கால பறவைகளின் தோற்றத்திற்கு ஆதாரமாக உள்ளன.

புறத்தோற்றவியல் மற்றும் உடற்கூறியல் சான்றுகள்:

உயிரினங்களின் புறத்தோற்றவியல் மற்றும் உடல்கூறியல் ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டு ஆய்வுகள் அவை சில பொதுவான பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன என்பதை வெளிப்படுத்துகின்றன.

அமைப்பு ஒத்த உறுப்புகள்:

ஒரே மாதிரியான கரு வளர்ச்சி முறை கொண்ட, பொதுவான முன்னோர்களிடம் இருந்து மரபு வழியாக உருவான உறுப்புகள், அமைப்பு ஒத்த உறுப்புகள் எனப்படும். பாலூட்டிகளின் முன்னங்கால்கள், அமைப்பு ஒத்த உறுப்புகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக மனிதனின் கை, பூனையின் முன்னங்கால், திமிங்கலத்தின் துடுப்பு மற்றும் வெளவாலின் இறக்கை ஆகியவை பார்க்க வெவ்வேறாகவும், வெவ்வேறு பணிகளை செய்வதற்கேற்பவும் தகவமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் அவற்றின் வளர்ச்சி முறையும் எலும்புகளின் அடிப்படை அமைப்பும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன.

செயல் ஒத்த உறுப்புகள்:

செயல் ஒத்த உறுப்புகள் பார்க்க ஒரே மாதிரியாகவும், ஒரே மாதிரியான பணிகளையும் செய்கின்றன. ஆனால் அவை வெவ்வேறு விதமான தோற்றம் மற்றும் கரு வளர்ச்சி முறைகளை கொண்டதாக உள்ளன.

எச்ச உறுப்புகள்:

விலங்குகளின் உடலில் உள்ள உரு வளர்ச்சி குன்றிய மற்றும் இயங்காத நிலையில் உள்ள உறுப்புகள், எச்ச உறுப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. தொடர்புடைய ஒரு சில விலங்குகளில், இதே உறுப்புகள் நன்றாக வளர்ச்சியடைந்தும் இயங்கும் நிலையிலும் காணப்படுகின்றன. குடல்வால், கண்ணிமைப் படலம், வால் முள்ளெலும்பு, தண்டுவட எலும்பின் வால் பகுதி ஆகியவை மனிதனில் காணப்படும் சில எச்ச உறுப்புகள் ஆகும்.

முன்னோர் பண்பு மீட்சி

சில உயிரிகளில் அவற்றின் மூதாதையர்களின் பண்புகள் மீண்டும் தோன்றுவது முன்னோர் பண்பு மீட்சி எனப்படுகிறது. பிறந்த குழந்தைகளில் காணப்படும் வளர்ச்சியற்ற வால், மனித உடல் முழுவதும் அடர்த்தியான ரோமம் போன்றவை முன்னோர் பண்பு மீட்சிக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

கருவியல் சான்றுகள்:

வெவ்வேறு விலங்குகளின் ஒப்பீட்டுக் கருவியல் ஆய்வுகள், பரிணாமம் பற்றிய கருத்துகளுக்கு ஆதரவாக உள்ளன. மீன் முதல் பாலூட்டிகள் வரை அனைத்து வகை கருக்களின் ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலை ஒரே மாதிரியாக உள்ளது. அவற்றின் சிறப்புப் பண்புகளின் வேறுபாடு கரு வளர்ச்சியின் பிந்தைய நிலைகளில் ஏற்படுகிறது.

உயிர்வழித் தோற்ற விதி அல்லது வழிமுறைத் தொகுப்பு கொள்கையை என்னஸ்ட் ஹெக்கல் என்பவர் வெளியிட்டார். அவரின் கொள்கைப்படி "தனி உயிரியின் வளர்ச்சி நிலைகள் அவ்வுயிரி சார்ந்துள்ள தொகுதியினுடைய பரிணாம வளர்ச்சி நிலைகளை ஒத்தது.

தொல்லுயிரியல் சான்றுகள்:

புதைபடிவங்கள் பற்றிய அறிவியல் பிரிவு, தொல்லுயிரியல் எனப்படுகிறது. லியோனார்டோ டாவின்சி, "தொல்லுயிரியலின் தந்தை" என அழைக்கப்படுகிறார். பெரும்பாலான முதுகெலும்பற்றவை மற்றும் முதுகெலும்புள்ளவைகளின் பரிணாமப் பாதையைப் புரிந்து கொள்ள புதைபடிவங்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் உதவுகின்றன. பரிணாம வளர்ச்சி என்பது எளிய உயிரினங்களில் இருந்து சிக்கலான அமைப்பு கொண்ட உயிரினங்கள் படிப்படியாக தோன்றுவது என்பதை புதைபடிவ ஆவணங்கள் வெளிப்படுத்துகின்றன. தற்காலப் பறவைகளின் தோற்றத்தைத் தொல்லுயிரியல் படிவச் சான்றுகள் ஆதரிக்கின்றன.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்:

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் என்பது பழங்காலப் புதைபடிவப் பறவை. இது ஜூராசிக் காலத்தில் வாழ்ந்த முற்காலப் பறவை போன்ற உயிரினம். இது ஊர்வன மற்றும் பறவைகளுக்கு இடையேயான இணைப்பு உயிரியாகக் கருதப்படுகிறது. இது பறவைகளைப் போல இறகுகளுடன் கூடிய இறக்கைகளை பெற்றிருந்தது. ஊர்வன போல நீண்ட வால், நகங்களை உடைய விரல்கள் மற்றும் கூம்பு வடிவப் பற்களையும் பெற்றிருந்தது.

பரிமாணக் கோட்பாடுகள்:

பூமியின் பரிணாம வளர்ச்சியோடு சேர்ந்து உயிரினங்களும் தோன்றின என்ற கருத்து 18-ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் வலுப்பெறத் தொடங்கியது. பரிணாமம் என்பது கால மாற்றத்திற்கு ஏற்ப உயிரினங்களில் படிப்படியாகத் தோன்றிய மாற்றங்கள் ஆகும். இயற்கைத் தேர்வுக்குத் துலங்கலாக உயிரினங்களின் குறிப்பிட்ட பண்புகளில் பல தலைமுறைகளாக மாற்றங்கள் ஏற்பட்டன. இந்த மாற்றங்கள் காரணமாகப் புதிய சிற்றினங்கள் உருவாகின. இதுவே பரிணாமம் என அழைக்கப்படுகிறது. இத்தகைய இயற்கை மாற்ற நிகழ்வுகளை லாமார்க் மற்றும் டார்வின் ஆகியோரின் பரிணாமக் கோட்பாடுகள் விளக்குகின்றன.

லாமார்க்கியம்:

ஜீன் பாப்டிஸ்ட் லாமார்க் (1744 – 1829) என்பார் ஒரு ஃபிரெஞ்சு இயற்கை அறிவியலாளர். அவரின் பரிணாமக் கொள்கைகளுக்காகப் பெரிதும் அறியப்பட்டவர். லாமார்க்கின் பரிணாமக் கோட்பாடுகள் 1809-ஆம் ஆண்டு ஃபிலாசஃபிக் ஜூவாலஜிக் என்ற நூலில் வெளியிடப்பட்டது. இது “மரபுவழியாகப் பெறப்பட்ட பண்புகளின் கோட்பாடு” அல்லது “பயன்பாடு மற்றும் பயன்படுத்தாமைக் கோட்பாடு” அல்லது “லாமார்க்கியம்” எனப் பிரபலமாக அறியப்படுகிறது.

லாமார்க்கியத்தின் கொள்கைகள்:

1. **உள்ளார்ந்த முக்கிய வல்லமை:** உயிரினங்கள் அல்லது அவற்றின் பகுதிகள் தொடர்ச்சியாக அளவில் பெரியதாக வளர்கின்றன. உயிரினங்களின் உள்ளுறைத் திறன் காரணமாக உயிரினங்களின் அளவு அதிகரிக்கின்றது.
2. **சூழ்நிலையும் புதிய தேவைகளும்:** சூழ்நிலையில் ஏற்படும் மாற்றம், உயிரினங்களின் தேவைகளிலும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. மாறும் சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப, உயிரினங்கள் சில தகவமைப்புப் பண்புகளை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன. இத்தகைய தகவமைப்புகள், உயிரினங்களில் புதிய உறுப்புகள் உருவாவதாக இருக்கலாம்.
3. **பயன்பாடு மற்றும் பயன்படுத்தாமை கோட்பாடு:** லாமார்க்கின் உறுப்புகளின் பயன்பாடு மற்றும் பயன்படுத்தாமைக் கோட்பாட்டின்படி ஓர் உறுப்பைத் தொடர்ச்சியாக பயன்படுத்தும் போது, அவ்வுறுப்பு நன்கு வளர்ச்சியடைந்து வலிமை பெறுகின்றது. ஒரு உறுப்பை, நீண்ட காலம் பயன்படுத்தாத போது அது படிப்படியாகக் குன்றல் அடைகிறது.

ஒட்டகச்சிவிங்கியின் முன்னோர்கள் குட்டையான கழுத்தையும், குட்டையான முன்னங்காலங்களையும் பெற்றிருந்தன. புற்களின் பற்றாக்குறை காரணமாக அவை மரங்களில் உள்ள இலைகளை உண்ண வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டது. தொடர்ச்சியாக கழுத்தையும் முன்னங்காலங்களையும் நீட்டியதால் அவை வளர்ச்சியடைந்து நீளமான கழுத்து மற்றும் நீண்ட முன்னங்கால்கள் உருவாகின. இது தொடர்ச்சியான உறுப்பின் பயன்பாட்டிற்கான எடுத்துக்காட்டு கிவி பறவையின் சிறப்பிழந்த இறக்கைகள் உறுப்பைப் பயன்படுத்தாமைக்கான எடுத்துக்காட்டு

4. **மரபுவழியாகப் பெறப்பட்ட பண்புகளின் கோட்பாடு:** சூழ்நிலையில் மாற்றங்கள் ஏற்படும் போது விலங்குகள் அந்த மாற்றங்களுக்கு எதிர்வினை புரிகின்றன. இந்த எதிர்வினைகள் புதிய தகவமைப்புப் பண்புகளை உருவாக்குகின்றன. சூழ்நிலை மாற்றங்களுக்கேற்ப தங்கள் வாழ்நாளில் விலங்குகள் பெறுகின்ற பண்புகள், பெறப்பட்ட பண்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. லாமார்க் அவர்களின் கருத்துப்படி, பெறப்பட்ட பண்புகள் அதன் இளம் சந்ததிகளுக்கு மரபு வழியாகக் கடத்தப்படுகின்றன.

டார்வின்னியம் அல்லது இயற்கைத் தேர்வு கோட்பாடு:

சார்லஸ் டார்வின் (1809 – 1882) என்பவர் 18-ஆம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த ஒரு சிறந்த இயற்கை அறிவியலாளர் மற்றும் தத்துவஞானி. அவர் 1809-ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்தில் பிறந்தார். அவர் கல்லூரியில் படிக்கும் போது, பேராசிரியர் J.S. ஹென்ஸலோ என்பவரின் நட்பின் காரணமாக, இயற்கையின் பால் ஈர்க்கப்பட்டார். அந்த நேரத்தில் பிரிட்டன் கடற்படை, டி.ஆ.என். பீகல் என்ற

கப்பலில் ஐந்து வருடங்கள் (1831 – 1835) தென் அமெரிக்காவைச் சுற்றி ஆய்வுப் பயணம் மேற்கொள்ளத் திட்டமிட்டது. ஒரு இளம் இயற்கை அறிவியலாளரை நியமிக்கும்படி Dr. ஹென்ஸ்லோன கேட்டுக்கொள்ளப்பட்டார். டார்வின் அவர்களுக்கு அந்த வாய்ப்பு வழங்கப்பட்டது. அவர் கேலபாகஸ் தீவு மற்றும் பசிபிக் தீவு உள்ளிட்ட பல தீவுகளையும், உலகின் பல பகுதிகளையும் ஐந்து வருடப் பயணத்தின் போது பார்வையிட்டார். டார்வின், தான் பார்வையிட்ட பகுதிகளின் நிலம், தாவரம் மற்றும் விலங்குகளின் தன்மைப் பற்றி விரிவாகக் கண்டறிந்து பதிவுகளை மேற்கொண்டார். மேலும், அவர் 20 ஆண்டுகள் அப்பணியைத் தொடர்ந்து, இயற்கைத் தேர்வு கோட்பாட்டை வெளியிட்டார்.

டார்வின் தன்னுடைய பதிவுகளையும், முடிவுகளையும் "சிற்றினங்களின் தோற்றம்" (Origin of species) என்ற பெயரில் 1859-ஆம் ஆண்டு வெளியிட்டார். டார்வின்னுடைய இந்தப் புத்தகம், பரிணாமம் பற்றிய தகவல்களை உறுதிப்படுத்தியது. இது பரிணாம மாற்றங்களுக்கான இயற்கைத் தேர்வுக் கோட்பாட்டை விளக்கியது.

டார்வின் கொள்கைகள்

அதிக இனப்பெருக்கத்திறன்:

உயிரினங்கள், அதிக அளவு உயிரிகளை இனப்பெருக்கம் செய்து தங்களுடைய சந்ததியை உருவாக்கும் திறன் பெற்றவை. அவை பெருக்கல் விகித முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் ஆற்றல் உடையவை. இது இனப்பெருக்கத் திறனை அதிகரித்து அதிக உற்பத்திக்கு வழிவகுக்கிறது.

வாழ்க்கைக்கான போராட்டம்:

அதிக உற்பத்தி காரணமாக, பெருக்க விகித முறையில் இனத்தொகை அதிகரிக்கிறது. உயிரினங்கள் வாழத் தேவையான இடமும், உணவும் அதே அளவில் மாறாமல் உள்ளது. இது உயிரினங்களுக்கான உணவு மற்றும் இடத்திற்கான தீவிர போட்டியை உருவாக்கி, போராட்டத்திற்கு வழிவகுக்கிறது. இது மூன்று வகைப்படும்.

1. ஒரே சிற்றின உயிரினங்களுக்கு இடையேயான போராட்டம்: ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகளுக்கு இடையேயான போட்டி.
2. இரு வேறுபட்ட சிற்றினங்களுக்கு இடையேயான போராட்டம்: ஒன்றாக ஒரே இடத்தில் வாழக்கூடிய வெவ்வேறு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளுக்கு இடையேயான போட்டி.
3. சூழ்நிலை போராட்டம்: அதிக வெப்பம் அல்லது குளிர், வறட்சி மற்றும் வெள்ளம் போன்ற இயற்கை சூழலும் உயிரினங்களின் வாழ்வியலை பாதிக்கின்றன.

வேறுபாடுகள்:

வேறுபாடுகளுடன் காணப்படுவது அனைத்து தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் சிறப்பு பண்பாகும். பரிணாமத்திற்கு சிறிய வேறுபாடுகள் முக்கியமானவையாக உள்ளன. டார்வின் கூற்றுப்படி சாதகமான வேறுபாடுகள் உயிரினங்களுக்கு உபயோகமாகவும், சாதகமற்ற வேறுபாடுகள் உயிரினத்திற்குத் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய அல்லது பயன் அற்றவையாகவும் உள்ளன.

தக்கன உயிர் பிழைத்தல் அல்லது இயற்கைத் தேர்வு:

வாழ்க்கைக்கான போராட்டத்தின் போது, கடினமான சூழலை எதிர்கொள்ளக்கூடிய உயிரினங்கள், உயிர் பிழைத்து சூழலுக்கு ஏற்ப தகவமைத்துக் கொள்ளும். கடினமான சூழலை எதிர்கொள்ள முடியாத உயிரினங்கள் உயிர் பிழைக்கத் தகுதியின்றி மறைந்துவிடும். சாதகமான வேறுபாடுகளை உடைய உயிரினங்களைத் தேர்வு செய்யும் இச்செயல்முறை, இயற்கைத் தேர்வு என அழைக்கப்படுகிறது.

சிற்றினங்களின் தோற்றம்:

டார்வின் கூற்றுப்படி, பல தலைமுறைகளாக படிப்படியாக ஏற்பட்ட சாதகமான வேறுபாடுகளின் தொகுப்பினால் புதிய சிற்றினங்கள் உருவாகின்றன.

வேறுபாடுகள்:

மியாசிஸை உள்ளடக்கிய பாலினப் பெருக்கம், இனச் செல்களின் இணைவின் போது ஜீன் (மரபணு) மறு சேர்க்கைக்கு உதவுகிறது. இது இளம் சந்ததிகளின் புறத்தோற்றப் பண்புகள் பெற்றோரிடமிருந்து மாறுபடுவதற்கு வழிவகுக்கின்றன. இத்தகைய மாறுபாடுகள் வேறுபாடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒரே பெற்றோரின் இளம் சந்ததிகள் ஆகியவற்றிற்கு இடையே காணப்படும் மாறுபாடுகள், வேறுபாடுகள் எனப்படும். வேறுபாடுகள் மூலப் பொருளாக அமைந்து பரிணாமத்தில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. வேறுபாடுகள் இல்லாமல் பரிணாமம் ஏற்பட சாத்தியமில்லை.

**வேறுபாடுகளின் வகைகள்:
உடல் செல் வேறுபாடு:**

இத்தகைய வேறுபாடுகள் ஒரு உயிரினத்தின் உடல் செல்களை பாதிக்கின்றன. இவை அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுவதில்லை. இவை சூழ்நிலைக் காரணிகளால் ஏற்படுகின்றன.

இன செல் வேறுபாடு:

இத்தகைய வேறுபாடுகள் ஒரு உயிரினத்தின் இன செல்களில் உருவாகின்றன. இவை அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுகின்றன. இவை முன்னோர்களிடம் இருந்ததாகவோ அல்லது திடீரென ஏற்பட்டவையாகவோ இருக்கலாம். இவை இரண்டு வகைகளாகும்.

1. தொடர்ச்சியான வேறுபாடுகள்
2. தொடர்ச்சியற்ற வேறுபாடுகள்

தொடர்ச்சியான வேறுபாடுகள்: இவை சடுதி மாற்றத்தினால் ஒரு உயிரியல் திடீரென தோன்றுபவை. இவ்வகையில் இடைப்பட்ட உயிரிகள் இருக்காது. இத்தகைய அதிக வேறுபாடு பரிணாம வளர்ச்சிக்குப் பயன் அற்றவை. எடுத்துக்காட்டு: குட்டை கால்களையுடைய ஆன்கான் செம்மறியாடு (Ancon sheep), ஆறு அல்லது அதிக விரல்களையுடைய மனிதன், மற்றும் பல.

தொடர்ச்சியற்ற வேறுபாடுகள் டீ விரிஸ் முன்மொழிந்த சடுதி மாற்றக் கோட்பாட்டிற்கு அடிப்படையாக உள்ளன.

சடுதி மாற்றும் மற்றும் வேறுபாடுகளுக்கு இடையேயான தொடர்பு
பரிணாமம் என்பது சடுதிமாற்றம் மற்றும் வேறுபாடுகள் ஆகிய இரண்டு நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது. DNA இரட்டிப்பாதலின் போது ஏற்படும் பிழைகள் அல்லது UV கதிர்கள் அல்லது வேதிப்பொருட்களோடு தொடர்புக்கொள்ளும் போது சடுதி மாற்றம் ஏற்படுகிறது. சடுதி மாற்றம் வேறுபாடுகளுக்கு வழிவகுக்கிறது. ஒரு உயிரியில் மாற்றங்களை இது ஏற்படுத்துகிறது.

தொல் தாவரவியல்

தொல் தாவரவியல் (Palaeobotany) என்ற சொல் கிரேக்க மொழியிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது. Palaeon (தொல்) என்னும் சொல்லின் பொருள் தொன்மையான எனவும் Botany (தாவரவியல்) என்னும் சொல் தாவரங்களைப் பற்றிப் படிக்கும் அறிவியல் எனவும் பொருள் தரும். இது தொல் பொருளியலின் ஒரு பிரிவு ஆகும். இதன் மூலம் பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன், பூமியில் புதைபடிவம் தாவரப் பாகங்கள் பற்றி அறியலாம்.

தாவரப்புவை உயிர்ப் படிவம் என்பது முன்பு இறந்த தாவரங்களின் ஏதேனும் ஒரு பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதி ஆகும். புதைபடிவமானது பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக மண்ணுக்குள் புதைந்து படிவம் ஆனது. பெரும்பாலும் தாவரப் புவை உயிர்ப் படிவங்கள், தாவரத்தின் ஏதேனும் ஒரு உடைந்த பகுதியாக இருக்கலாம். முழுமையாகக் கிடைப்பது அரிது.

புவை உயிர்ப் படிவங்களின் முக்கியத்துவம்:

1. முந்தைய தாவரங்களைப் பற்றிய வரலாறு மற்றும் பரிணாமத்தைப் பிரதிபலிக்கிறது.
2. தாவர புவை உயிர்ப் படிவங்கள் மூலம் தாவர உலகத்தைப் பற்றிய ஒரு வரலாற்று அணுகுமுறையை அறிய முடிகிறது.

3. தாவர வகைப்பாட்டியலுக்கு இது உதவுகிறது.
4. தாவரப் புதை உயிர்ப் படிவங்கள், தவாரங்களைப் பற்றிய தெளிவான விளக்கத்தையும் உள்ளமைப்பையும் ஒப்பிட உதவுகிறது.

கஸ்பர் மரியா வான் ஸ்டென்பெர்க் (Kaspar Maria Von stemberg) 1761 – 1838

ஐரோப்பாவில் பிறந்த இவர், “தொல் தாவரவியலின் தந்தை” என அழைக்கப்படுகிறார். இவர் பிராகு என்ற ஊரில் பொகிமியன் தேசிய அருங்காட்சியகத்தை நிறுவி, நவீன தொல் தாவரவியலுக்கு அடித்தளமிட்டார்.

பீர்பால் சகனி (Birbal Sahani) 1891 – 1949

இவர் “இந்திய தொல் தாவரவியலின் தந்தை” என அழைக்கப்படுகிறார். இவர் தனது ஆய்வைத் தொல் தாவரவியலின் இரண்டு வேறுபட்ட வகைகளில் மேற்கொண்டார்.

1. பேலியோஸோயிக் பொருந்தாவரங்களின் உள்ளமைப்பு மற்றும் புற அமைப்பியல் பற்றியது.
2. இந்திய கோண்டுவானா தாவரங்கள் பற்றியும் ஆய்வு மேற்கொண்டார்.

படிவமாதல்:

பாறைகளில் புதை உயிர்ப் படிவங்கள் உருவாவதைப் படிவமாதல் என்கிறோம்.

புதை உயிர்ப் படிவமாதலின் வகைகள் பொதுவாகப் புதை உயிர்ப் படிவங்கள் கல்லாதல், அச்ச மற்றும் வார்ப்பு, கார்பனாதல், பதப்படுத்துதல், அழுத்தம் மற்றும் ஊடுருவல் ஆகிய வகைகளில் உருவாகின்றன.

கல்லாதல்:

சிலிக்கா போன்ற கனிமங்கள், இறந்த உயிரியின் உள்ளே ஊடுருவி, திசுக்களை அழித்து ஒரு பாறை போன்ற புதைப் படிவத்தை உருவாக்குகிறது. இந்த வகைப் படிவமாதலில் கடின மற்றும் மென்மையான பாகங்கள் படிவம் ஆகின்றன. பெரும்பாலும் எலும்புகளும் மரக்கட்டைகளும் இம்முறையில் படிவம் ஆகின்றன.

அச்ச மற்றும் வார்ப்பு:

தாவரம் அல்லது விலங்கு பாறைகளுக்கு இடையே அதே அமைப்பு மாறாமல் பதப்படுத்தப்படுகிறது. படிவங்களுக்கு இடையே உயிரிகள் புதைவுறும்போது நிலத்தடி நீரினால் அவ்வுயிரியின் உடல் சிதைக்கப்பட்டு ஓர் வெற்றிடம் உருவாகிறது. அந்த வெற்றிடத்தில் புதையுண்ட தாவரம் அல்லது விலங்கு போன்ற ஓர் அச்ச ஏற்படுகிறது. இதன் மூலம் நம்மால் அந்த உயிரியின் உள்ளமைப்பை அறிய இயலாது. பின்பு கனிமங்கள் அல்லது படிவங்கள் இந்த வெற்றிடத்தை நிரப்பும், இது வார்ப்பு எனப்படும்.

பதப்படுத்துதல்:

பனிக்கட்டி அல்லது மரங்களின் தண்டுப் பகுதியில் கசியும் பிசின் போன்றவற்றில் பதியும் உயிரிகள் அழுகிப் போகாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. முழுத்தாவரம் அல்லது விலங்கு இம்முறையில் பதப்படுத்தப்படுகிறது.

அழுத்திய சின்னங்கள்:

கடலுக்கு அடியில் உள்ள இறந்த உயிரினங்களின் கடின உறுப்புகள், படிவுகளால் மூடப்படுகிறது. படிவு உருவாதல் தொடர்ச்சியாக நடப்பெற்று, புதை உயிர்ப் படிவமாக மாறுகிறது.

ஊடுருவதல் அல்லது பதிலீட்டுதல்:

சில வேளைகளில் கனிமப் படிவமானது செல் சுவரைத் தாண்டிச் செல்கிறது. இந்தக் கனிம ஊடுருவலானது சிலிகா, கால்சியம் கார்பனேட், மெக்னீசியம் கார்பனேட் போன்ற கனிமங்களால் நிரப்பப்படுகிறது. கடினப் பகுதிகள் கரைக்கப்பட்டு அப்பகுதி கனிமங்களால் நிரப்பப்படுகிறது.

வாழும் தொல் உயிர்ப் படிவங்கள் (Living Fossils):

இவை தற்போது உயிருள்ளவை. இவை படிவமாக மாறிய முன்னோரைப் போன்ற தோற்றத்தை ஒத்திருப்பதால் இவற்றை வாழும் தொல் உயிர்ப் படிவங்கள் என்கிறோம்.

எ.கா: ஜிங்கோ பைலோபா

படிவங்களின் வயதினைக் கணக்கிடல்:

படிவங்களின் வயதினை அவற்றில் உள்ள கதிரியக்கத் தனிமங்களால் கண்டுபிடிக்கலாம். அத்தனிமங்கள் கார்பன், யுரேனியம், காரீயம் மற்றும் பொட்டாசியமாக இருக்கலாம். இவை தொல் தாவரவியல் மற்றும் மானுடவியலில் மனிதப்படிவங்களின் வயதினையும் சுவடிகளின் காலத்தையும் அறிய உதவுகின்றன.

கதிரியக்கக் கார்பன் (C₁₄)கால அளவு முறை:

இந்தக் கதிரியக்கக் கார்பன் முறையைக் கண்டுபிடித்தவர் W.F. லிபி (1956). உயிரிழந்த தாவரங்களும் விலங்குகளும் கார்பனை உட்கொள்வதில்லை. அதன் பின்பு அவற்றிலுள்ள கார்பன் அழியத் தொடங்குகிறது. உயிரிழந்த தாவரத்தில் அல்லது விலங்கில் உள்ள கார்பன் (C₁₄) அளவைக் கொண்டு அந்தத் தாவரம் அல்லது விலங்கு எப்போது உயிரிழந்தது என்பதை அறிந்து கொள்ளமுடியும்.

திருவக்கரை (விழுப்புரம் மாவட்டம், தமிழ்நாடு) கல்மரப் படிவப் பூங்கா இரண்டாயிரம் மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தாவரத் தண்டுப் பகுதியானது ஆற்றங்கரையில் மண்ணில் புதையுண்டு காலப்போக்கில் அதிலுள்ள கரிமப் பொருள்கள் சிலிகாவினால் நிரப்பப்பட்டுப் படிவமாகியுள்ளது. கல்மரமான பின்பும் இத்தாவரங்கள் முந்தைய நிறம், வடிவம் வரித் தன்மை முதலானவற்றைத் தக்கவைத்துக் கொண்டுள்ளன. ஆண்டு வளையம், நிறங்களின் அடுக்கு, கணுப் பகுதிகள் போன்ற அனைத்துப் பண்புகளும் கல்மரமான பிறகும் புலப்படும் வகையில் அமைந்துள்ளன.

வட்டார இனத் தாவரவியல்:

வட்டார இனத்த தாவரவியல் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் உள்ள தாவரங்கள் அப்பகுதியில் உள்ள மக்களுக்கு வழி வழியாக எவ்வாறு பயன்படுகிறது என்பதைப் பற்றி அறிவதாகும். வட்டார இன தாவரவியல் என்னும் சொல்லை முதன் முதலில் J.W. ஹார்ஸ்பெர்கர் அறிமுகப்படுத்தினார். பழங்காலத்திலிருந்து அப்பகுதியில் உள்ள மக்கள் தாவரங்களை என்னென்ன வழிகளில் பயன்படுத்தினர் என்பதைப் பற்றி அறிவதாகும். அக்காலத்திலேயே இதைப்பற்றிய கருத்து மக்களிடையே இருந்தபோதிலும் 20 ஆம் நூற்றாண்டில்தான் வட்டார இனத் தாவரவியல் இயற்கை அறிவியலின் ஒரு பகுதியாகத் தோன்றியது.

வட்டார இனத் தாவரவியலின் கூறுகள்:

வட்டார இனத் தாவரவியலானது உணவூட்டப் பிரச்சினை, சுகாதாரம், உடல் இயக்க அமைவு, தாவரங்கள் மேல் உள்ள நம்பிக்கை, குடிசைத் தொழில், பொருளாதார முன்னேற்றம், பன்மயப் பாதுகாப்பு, தொடர் பயன் வேளாண்மை, போன்ற துறைகளுக்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

வட்டார இனத் தாவரவியலின் முக்கியத்தும்:

- பரம்பரை பரம்மரையாகத் தாவரங்களின் பயன்களை அறிய முடிகிறது.
- நமக்குத் தெரிந்த மற்றும் தெரியாத தாவரங்களின் பயன்களைப் பற்றிய தகவலை அளிக்கிறது.
- வட்டார இனத் தாவரவியலானது மருந்தாளுநர், வேதியியல் வல்லுநர், மூலிகை மருத்துவப் பயிற்சியாளர் முதலானோருக்குப் பயன்படும் தகவல்களை அளிக்கிறது.
- மழைவாழ் பழங்குடி மக்கள் மருத்துவ இன அறிவியல் மூலம் பலவகையான நோய்களைக் குணப்படுத்தும் மருந்துத் தாவரங்களை அறிந்து வைத்துள்ளனர். எ.கா: வயிற்றுப் போக்கு, காய்ச்சல், தலைவலி, சர்க்கரை நோய், மஞ்சள் காமாலை, பாம்பு கடி மற்றும் தொழு நோய் முதலான நோய்களுக்கு தாவரங்களின் பட்டை, தண்டு, வேர், இலை, பூமொட்டு, பூ, கனி, விதை, எண்ணெய் மற்றும் பிசின் முதலானவற்றைப் பயன்படுத்திக் குணமாக்கினர்.

வான் உயிரியல் / புற மண்டல உயிரியல்:

அண்டலத்தில் உள்ள உயிரினங்களின் தோற்றம், பரிணாம வளர்ச்சி, உயிரிகளின் பரவல் மற்றும் வேற்றுக் கிரகங்களில் உயிரிகள் இருப்பதற்கான ஆய்வு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது வான் உயிரியல் ஆகும்.

வான் உயிரியலின் முதன்மைக் கருத்து என்னவென்றால் அண்டலத்தில் உயிர்கள் வாழ்வதற்குரிய இடங்கள் தொடர்பானது ஆகும். பிற கிரகங்களில் உயிர் வாழ வேண்டுமானால் இரண்டு முக்கியக் காரணிகள் தேவை.

1. வளி மண்டலத்தைத் தக்க வைத்துக் கொள்ள குறிப்பிட்ட நிறை தேவை.
2. சுற்று வட்டப் பாதையானது சூரியனிலிருந்து சரியான தொலைவில் இருந்தால் நீர்த் துளிகள் இருக்கும். இந்தத் தொலைவானது அதிக வெப்பமும் இல்லாமலும் அதிகக் குளிரும் இல்லாத அளவிலான தொலைவாக இருந்தால் அங்கு உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு உகந்த சூழல் இருக்கும். இதை கோல்டி லாக்மண்டலம் (Goldilock Zone) எனப் போற்றுவர்.

நமது சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள புவி மட்டும் தான் கோல்டி லாக் மண்டலத்தில் உள்ள கோள் ஆகும். இந்த மண்டலத்தில் அவ்வப்போது மாற்றம் ஏற்படுவதால் நட்சத்திரங்கள் தோன்றுகின்றன. செவ்வாய்க் கிரகத்தில் மக்கள் வாழ உகந்த சூழல் இருப்பதை நாம் அறிந்துள்ளோம்.

சிறிய உயிரிகள் செவ்வாய்க் கிரகத்தில் இருந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. அவை மிகக் கடுமையான சூழலைத் தாங்கும் இயல்பு கொண்டவையாக இருக்கலாம். எனவே நமது சூரியக் குடும்பத்தில் ஏராளமான பகுதிகள் புவியிலிருந்து வேறுபட்டுள்ளன. அங்கு எந்தக் கடினச் சூழலையும் தாங்கும் இயல்பு கொண்ட பாக்டீரியாக்கள் இருக்கலாம்.

நாசா 2020 இல் வான் உயிரியல் என்னும் திட்டத்தை உருவாக்கி அதன் மூலம் செவ்வாயின் பழமையான சூழல் குறித்தும் செவ்வாயின் மேற்புறப் புவி அமைப்புக் குறித்தும் செவ்வாயில் உயிரிகள் இருந்தனவா என்பது குறித்தும் அவ்வாறு உயிரிகள் இருந்தால் அவற்றைப் பாதுகாப்பது குறித்தும் ஆய்வு செய்து வருகிறது.

- அடுத்த தலைமுறையின் இளம் சந்ததிகளுக்குப் பெறப்பட்ட பண்புகள் கடத்தப்படுகின்றன என லாமார்க் முன்மொழிந்தார்.
- உள்ளார்ந்த முக்கிய வல்லமை, சூழ்நிலையும் புதிய தேவைகளும், பயன்பாடு மற்றும் பயன்படுத்தாமை கோட்பாடு மற்றும் மரபுவழியாகப் பெறப்பட்ட பண்புகளின் கோட்பாடு ஆகியவை லாமார்க்கின் முக்கிய கொள்கைகள்.
- அதிக இனப்பெருக்கத்திறன், வாழ்க்கைக்கான போராட்டம், வேறுபாடுகள், தக்கன உயிர் பிழைத்தல் அல்லது இயற்கைத் தேர்வு மற்றும் சிற்றினங்களின் தோற்றம் ஆகியவை டார்வினின் முக்கிய கொள்கைகள்.
- ஒவ்வொரு சிற்றினமும் மிக அதிக எண்ணிக்கையிலான இளம் சந்ததியினரை உருவாக்குகிறது. ஆனால் தக்கன மட்டுமே உயிர் பிழைக்கும்.
- அமைப்பு ஒத்த உறுப்புகள், செயல் ஒத்த உறுப்புகள் மற்றும் கருவியல் சான்றுகள் ஆகியவை பரிணாமத்தின் தொடர்புகளை விளக்குகின்றன.
- உயிரினங்கள் சில ஒத்த பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. ஏனெனில் அப்பண்புகள், ஒரு பொதுவான முன்னோரிடம் இருந்து மரபுவழியாகப் பெறப்பட்டவை.
- புதை உயிர்ப் படிவம், பழங்கால உயிரிகளைப் பற்றிய ஆதாரமாக விளங்குகிறது. பழமையான வாழிடங்களை இயற்கை எப்படிப் பாதுகாத்தது என்பதைப் பற்றி விளக்குகிறது.
- பாரம்பரிய அறிவின் மூலம் வட்டார இனத் தாரவங்களின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்து கொள்ள முடிகிறது.
- வான் உயிரியல் புற வெளிமண்டல உயிரியல் மூலம் அண்டவெளியில் உயிரினங்கள் வாழ்வது குறித்துத் தெரிந்து கொள்ள முடிகிறது.

அறிவியல்

20 - இனக்கலப்பு மற்றும் உயிரித்தொழில்நுட்பவியல்

அறிமுகம்

- 2050 ஆம் ஆண்டில் இந்தியாவின் மக்கட்தொகை 1.7 பில்லியனை எட்டி விடும். நம் நாட்டின் தற்போதைய உணவு உற்பத்தியானது அந்நாட்களில் 59% மக்களின் உணவுத் தேவையை மட்டுமே பூர்த்திச் செய்ய இயலும். அப்படியாயின் இந்தியாவில் 2050 ஆம் ஆண்டில் 1.7 பில்லியன் மக்களுக்கு எப்படி உணவு அளிக்க முடியும்? இது “தாவரப் பயிர்பெருக்கம்” மற்றும் “கால்நடை வளர்ப்பு” ஆகியவற்றால் மட்டுமே சாத்தியமாகும்.
- தாவரப் பயிர்பெருக்கம் என்பது பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த, உயர்ந்த தரமுடைய தாவரங்களை மட்டுமே சாத்தியமாகும்.
- கால்நடை வளர்ப்பு விலங்கினைப் பெருக்கத்தை உள்ளடக்கியது. விலங்குகளின் ஜீனாக்கத்தை மேம்படுத்தி, மனித குலத்துக்கு அதிக பயனுள்ளதாக வளர்ப்பு விலங்கினங்களை மேம்படுத்துவதையே விலங்கினப் பெருக்கம் குறிக்கோளாகக் கொண்டது. உணவு உற்பத்தி மற்றும் தரத்தை அதிகரிக்க, கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழலில் விலங்குகளைப் பராமரித்து, பெருக்கமடையச் செய்வதை விலங்கினப் பெருக்கம் வலியுறுத்துகிறது.
- நவீன உயிரியலின் அங்கமாக விளங்கும் உயிர் தொழில் நுட்பவியலின் தோற்றம், மற்றுமொரு திருப்புமுனை ஆகும். இது மனித வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்துவதற்கு நன்கு மேம்படுத்தப்பட்ட உடல்நலப் பராமரிப்புப் பொருட்கள், நோய் கண்டறியும் கருவிகள் மற்றும் உணவு உற்பத்தி ஆகியவற்றுக்கு வழிவகுத்தது.

நவீன விவசாய நடைமுறைகள் மற்றும் பயிர் மேம்பாடு

- தாவரங்களைப் பயிரிடுவதில் மேற்கொள்ளப்படும் நவீன விவசாய செயல்பாடுகளே மேம்படுத்தப்பட்ட விவசாய நடைமுறைகள் எனப்படுகின்றன. இதில் மண்ணைப் பண்படுத்துதல், விதைத்தல், இயற்கை உரங்கள் மற்றும் செயற்கை உரங்களைப் பயன்படுத்துதல், சரியான பாசனம், பூச்சிகள் மற்றும் களைகளிலிருந்து பாதுகாத்தல், அறுவடை செய்தல், கதிர்டித்தல் மற்றும் சேமிப்பு ஆகியவை அடங்கும்.
- அதிக மகசூல், உயர்ந்த தரம், நோய் எதிர்ப்புத் திறன் மற்றும் குறுகிய சாகுபடி காலம் போன்ற பண்புகளைக் கொண்ட மேம்படுத்தப்பட்ட பயிர் வகைகளை உருவாக்குவதே பயிர் மேம்பாட்டின் குறிக்கோள் ஆகும்.

பசுமைப்புரட்சி

- வளரும் நாடுகளிலும், பொருளாதாரத்தில் பின்தங்கிய நாடுகளிலும் அதிக மகசூல் தரும் பயிர் வகைகள் மற்றும் நவீன விவசாய நுட்பங்கள் மூலம் உணவு உற்பத்தியை அதிகரிக்கும் செயல்முறையே பசுமைப்புரட்சி ஆகும். “பசுமைப்புரட்சியின் தந்தை” என்று அழைக்கப்பட்ட அமெரிக்க வேளாண் விஞ்ஞானியான டாக்டர். நார்மன் E. போர்லாக் 1970 ஆம்ஆண்டு, அமைதிக்கான நோபல் பரிசைப் பெற்றார். டாக்டர். போர்லாகுடன் இணைந்து இந்தியாவில் டாக்டர். மா.சா. சுவாமிநாதன் மெக்சின் கோதுமை வகைகளை அறிமுகம் செய்து, பசுமைப்புரட்சியைக் கொண்டு வந்தார். இதனால், 1960 – 2000 க்கும் இடையே கோதுமை மற்றும் அரிசி உற்பத்தி அதிக அளவில் அதிகரித்தது.

அதிக மகசூல் மற்றும் உயர் தரத்திற்கான பயிர்ப்பெருக்கம்

- சுதந்திரத்திற்குப் பின்னர் இந்தியா எதிர் கொண்ட மிகப் பெரிய சவால், பெருகி வரும் மக்கட்தொகைக்கு போதுமான உணவை உற்பத்திச் செய்வதே ஆகும். அதிக மகசூலை

அளிக்கும் பயிர் வகைகளை உற்பத்திச் செய்ய மேற்கொண்ட முயற்சிகள் பசுமைப்புரட்சிக்கு வழிவகுத்தன.

அரைக்குள் வகைக் கோதுமை மற்றும் நெல்

- **மெக்சிகோவின்** அதிக மகசூல் தரும், அரைக்குள்ள உயரமுடைய (semidwarf), செயற்கை உரத்தை ஏற்றுக் கொள்ளும் தன்மை கொண்ட கோதுமை வகைகளில் இருந்து, **சோனாலிகா** மற்றும் **கல்யாண சோனா** போன்ற அரைக்குள்ள கோதுமை வகைகள் உற்பத்திச் செய்யப்பட்டன. பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டைச் சார்ந்த சர்வதேச நெல் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (IPRI), **ஐ.ஆர் 8** (அதிசய அரிசி) என்ற அதிக மகசூல் தரும் அரைக்குள்ள நெல் வகையை உற்பத்திச் செய்தது. இது 1966 ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில் பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டிலும், இந்தியாவிலும் அறிமுகம் செய்யப்பட்டது. இது இந்தோனேசியாவின் அதிக மகசூல் தரும் நெல் வகையான **பீட்டா** மற்றும் சீனாவின் குள்ளநெல் வகையான **டீ - ஜியோ - வூ - ஜென்** (Dee - geo - woo - gen - DGWG) ஆகியவை இணைந்து உருவான கலப்பினமாகும்.

டாக்டர் மா.சா. சுவாமிநாதன்

இந்திய பசுமைப்புரட்சியில் முன்னணிப் பங்கு வகித்தவர், இந்திய விஞ்ஞானியான டாக்டர். மான்கொம்பு சாம்பசிவன் சுவாமிநாதன் ஆவார். உருளைக் கிழங்கு, கோதுமை, நெல் மற்றும் சணல் ஆகிய பயிர்களில் அவர் மேற்கொண்ட பயிர்ப்பெருக்க ஆய்வுகள் மிகவும் புகழ்பெற்றவையாகும். அவரது பெரும் முயற்சிகளால் 1960 ஆம் ஆண்டில் 12 மில்லியன் டன்னாக இருந்த கோதுமை உற்பத்தி, தற்போது 70 மில்லியன் டன்னாக உயர்ந்துள்ளது. எனவே, இவர் “இந்திய பசுமைப்புரட்சியின் தந்தை” என பொருத்தமாக அழைக்கப்படுகிறார்.

டாக்டர்.கோ.நம்மாழ்வார்

டாக்டர்.கோ.நம்மாழ்வார் (1938-2013) ஒரு தமிழ் விவசாய விஞ்ஞானி, சுற்றுச் சூழல் ஆர்வலர் மற்றும் இயற்கை வேளாண் வல்லுநர் ஆவார். இவர் “வானகம் - நம்மாழ்வார் உயிர் சூழல் நடுவம், உலக உணவு பாதுகாப்பிற்கான பண்ணை ஆராய்ச்சி மையம்” (NEFFFRGFST - வானகம்) என்ற அறக்கட்டளையை உருவாக்கி, அதன் மூலம் இயற்கை வேளாண்மையின் பயன்கள் பற்றிய விழிப்புணர்வை மக்களிடையே உருவாக்கினார்.

நோய் எதிர்ப்புத் திறனுக்கான பயிர்ப்பெருக்கம்

- வைரஸ்கள், பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் போன்ற நோய் உயிரிகளால் தாவரங்களில் நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. இது பயிர்கள் மகசூலைப் பாதிக்கிறது. எனவே பூஞ்சைக் கொல்லிகள், பாக்டீரியக் கொல்லிகளைக் குறைவாக பயன்படுத்தி, மகசூலை அதிகமாக்கி அதே வேளையில் நோய் எதிர்ப்புத் திறன் பெற்ற பயிர் வகைகளை உற்பத்திச் செய்வது அவசியமாகிறது. பயிர்ப்பெருக்கத்தின் மூலம் உற்பத்திச் செய்யப்பட்ட நோய் எதிர்ப்புத் திறன் பெற்ற சில ரகங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

நோய் எதிர்ப்புத் திறன் பெற்ற பயிர் ரகங்கள்

பயிர்	ரகம்	எந்த நோய்க்கெதிரான எதிர்ப்புத் தன்மை பெற்றது
கோதுமை	ஹிம்கிரி	இலை மற்றும் பட்டைத் துரு நோய், ஹில் பண்ட்
காலி.பிளவர்	பூசா சுப்ரா பூசா பனிப்பந்து K-1	கறுப்பு அழுக்கல் நோய்
தட்டைப் பயிறு	பூசா கோமல்	பாக்டீரிய கருகல் நோய்

பூச்சிகள் / தீங்குயிரிகள் எதிர்ப்புத் திறனுக்கான பயிர்ப்பெருக்கம்

- நுண்ணுயிரிகளுடன் ஏராளமான பூச்சிகள் மற்றும் தீங்குயிரிகள் பயிர்களுக்கு சேதம் விளைவிக்கின்றன. எனவே பூச்சி மற்றும் தீங்குயிரி எதிர்ப்புத் திறன் பெற்ற பயிர் வகைகள் உருவாக்கப்பட்டன. அவற்றுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பூச்சிகள் / தீங்குயிரிகள் எதிர்ப்புத் திறன் பெற்ற பயிர் ரகங்கள்

பயிர்	ரகம்	எந்த பூச்சி / தீங்குயிரி வகைகளுக்கான எதிர்ப்பு தன்மை பெற்றது
கடுகு	பூசா கவுரவ்	உறிஞ்சி உண்ணும் பூச்சியான அசுவினி
அவரைக்காய்	பூசா செம் - 2 பூசா செம் - 3	இலைத் தத்துப்பூச்சி, அசுவினி, கனி துளைப்பான்
வெண்டை	பூசா சவானி பூசா A4	தண்டு மற்றும் கனி துளைப்பான்

மேம்பட்ட ஊட்டச்சத்து தரத்திற்கான பயிர்ப்பெருக்கம்

- உலக மக்கள் அனைவரின் கவனத்தையும் ஈர்த்து கொண்டிருக்கும் மிகப் பெரிய உடல்நலப் பிரச்சினைகள், ஊட்டச்சத்து குறைவு மற்றும் புரதக் குறைபாடு ஆகியவையே. இது மனித உடல் நலத்தை மட்டுமல்லாது ஏனைய பண்ணை விலங்குகளின் உடல் நலத்தையும் பாதிக்கிறது. மனிதர்கள் மற்றும் விலங்குகளின் உடல் நலம், பயிர்களின் ஊட்டச்சத்தின் தரம், உணவூட்டப் பொருட்களின் அளவு மற்றும் தரத்தைப் பொறுத்தது. பயிர்களின் தரத்தை பின் வரும் தேவைகளைப் பொறுத்து மேம்படுத்தலாம்.

1. புரதத்தின் அளவு மற்றும் தரம்
2. எண்ணெயின் அளவு
3. கனிமங்களின் அளவு

உயிருட்டச்சத்தேற்றம் (Biofortification)

- விரும்பத் தக்க ஊட்டச் சத்துக்களான வைட்டமின்கள், புரதங்கள் மற்றும் கனிமங்கள் நிறைந்த பயிர் தாவரங்களை உற்பத்திச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் அறிவியல் முறையே உயிருட்டச்சத்தேற்றம் எனப்படும். இதன் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட சில பயிர் ரகங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. லைசின் என்ற அமினோ அமிலம் செறிந்த கலப்பின் மக்காச்சோள ரகங்களான புரோட்டினா, சக்தி மற்றும் ரத்னா (இந்தியாவில் உருவாக்கப்பட்டவை)
2. புரதம் செறிந்த கோதுமை ரகமான அட்லஸ் 66
3. இரும்புச் சத்து செறிவூட்டப்பட்ட அரிசி ரகம்
4. வைட்டமின் A செறிந்த கேரட், பூசணி மற்றும் கீரை ரகங்கள்.

பயிர் மேம்பாட்டிற்கான பயிர்ப்பெருக்க முறைகள்

- அதிக மகசூல் தரும் பயிர் ரகங்களை உற்பத்திச் செய்யும் பயிர்ப்பெருக்க முறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. புதிய வகைத் தாவரங்களின் அறிமுகம்.
2. தேர்வு செய்தல்
3. பன்மய பயிர்ப்பெருக்கம்
4. சடுதிமாற்றப் பயிர்ப்பெருக்கம்
5. கலப்பினமாக்கம்

புதிய வகைத் தாவரங்களின் அறிமுகம்

- இது அதிக மகசூல் தரும் தாவர வகைகளை ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்துக்கு அறிமுகம் செய்யும் செயல்முறையாகும். இத்தகைய தாவரங்கள் அயல் இனங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு இறக்குமதி செய்யப்பட்ட தாவரங்களில் நோய்க் கிருமிகளும்,

பூச்சிகளும் இருக்கலாம். எனவே அவை அறிமுகம் செய்யப்படுவதற்கு முன்னர் தாவர நோய்த் தொற்றுத் தடுப்பு முறைகள் மூலம் முற்றிலும் சோதிக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக பேசியோலஸ் முங்கோ என்ற உளுந்து ரகம் சீனாவில் இருந்து அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.

தேர்வு செய்தல்

- புறத்தோற்றத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு சிறந்த தாவர ரகங்களைத் தாவரக் கூட்டத்தில் இருந்து பிரித்தெடுக்கும் பழம் பெரும் முறை “தேர்வு செய்தல்” ஆகும்.

தேர்வு முறைகள்

மூன்று வகையான தேர்வு முறைகள் உள்ளன.

1. கூட்டுத் தேர்வு முறை
2. தூய வரிசைத் தேர்வு முறை
3. போத்துத் தேர்வு முறை (குளோனல் தேர்வு முறை)

1. கூட்டுத் தேர்வு முறை

- பல வகைப் பண்புகள் கொண்ட தாவரங்களின் கூட்டத்தில் இருந்து விரும்பத் தக்க பண்புகளைக் கொண்ட சிறந்த தாவரங்களின் விதைகள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இந்த விதைகளிலிருந்து இரண்டாம் தலைமுறை தாவரங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இச்செயல்முறை ஏழு அல்லது எட்டு தலைமுறைகளுக்குத் தொடர்ந்து செய்யப்படுகிறது. இறுதியில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட விதைகள் அதிக எண்ணிக்கையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, விவசாயிகளுக்கு பயிரிடுவதற்காக விநியோகிக்கப்படுகிறது.
- வேர்கடலை ரகங்களான TMV - 2 மற்றும் AK-10 ஆகியவை கூட்டுத் தேர்வுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுக்கள் ஆகும். கூட்டுத் தேர்வு முறையின் சுருக்க வரைபடம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

2. தூய வரிசைத் தேர்வு முறை

- தூய வரிசை என்பது “தனி உயிரியில் இருந்து தற்கலப்பு மூலம் பெறப்பட்ட சந்ததி” ஆகும். இது “தனித்தாவரத் தேர்வு” எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இம்முறையில் தன் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட ஒரு தனித் தாவரத்தில் இருந்து ஏராளமான தாவரங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, தனித்தனியே அறுவடைச் செய்யப்படுகின்றன. அவற்றில் இருந்து தாவர சந்ததிகள் தனித்தனியே மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றன. அவற்றுள் மிகச் சிறந்தது ‘தூய வரிசை’ என வெளியிடப்படுகிறது. இந்த சந்ததிகள், புறத் தோற்றத்திலும் ஜீனாக்கத்திலும் ஒத்தக் காணப்படுகின்றன.

3. போத்துத் தேர்வு முறை (குளோனல் தேர்வு முறை)

- ஒரு தனித் தாவரத்திலிருந்து உடல் இனப்பெருக்கம் அல்லது பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட தாவரங்களின் கூட்டமே குளோன்கள் எனப்படுகின்றன. இதன் மூலம் உருவான அனைத்து தாவரங்களும் புறத்தோற்றத்திலும் ஜீனாக்கத்திலும் ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. உடல்ப் பெருக்கத்தின் மூலம் உருவான பலவகைத் தாவரங்களின் கூட்டத்திலிருந்து விரும்பத்தக்க போத்துகளைத் தேர்வு செய்யும் முறையே “போத்துத் தேர்வு முறை” என அழைக்கப்படுகிறது.

பன்மய பயிர்ப்பெருக்கம்

- பாலினப் பெருக்கம் செய்யும் தாவரங்களின் உடல் செல்களில் இரண்டு முழுமையான தொகுதி குரோமோசோம்கள் உள்ளன. இதுவே இரட்டை மயம் (2n) எனப்படும். கேமீட்டுகளில் (இனச்செல்களில்) ஒரே ஒரு தொகுதி குரோமோசோம் மட்டுமே உள்ளது. இது “ஒற்றைமயம்” (n) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட தொகுதி குரோமோசோம்களைக் கொண்ட உயிரினம் “பன்மயம்” (Greek : Polys = many + aploos = One fold + eidos=form) எனப்படும்.

இந்த நிலை “பல தொகுதியாக்கும் இயல்பு” எனப்படும். இது வெப்பம், குளிர், X - கதிர் போன்ற இயற்பியல் காரணிகளாலும், கால்ச்சிசின் போன்ற வேதிக்காரணிகளாலும் தூண்டப்படுகிறது.

பன்மய பயிர்ப்பெருக்கத்தின் சாதனைகள்

பன்மய பயிர்ப்பெருக்கத்தின் சில சாதனைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- விதைகளற்ற தர்பூசணி (3n) மற்றும் வாழை (3n)
- பெரிய தண்டும், வறட்சி எதிர்ப்புத் தன்மையும் கொண்ட மும்மய தேயிலை TV-29
- டிரிட்டிகேல் (6n) என்பது கோதுமை மற்றும் ரை ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே கலப்பு செய்து பெறப்பட்ட கலப்புவிரி ஆகும். இதை வளமுடையதாக மாற்ற, பன்மயம் தூண்டப்பட்டது. இது அதிக நார்ச்சத்தும் புரதமும் கொண்டது.
- கால்ச்சிசின் சிகிச்சையால் உருவாக்கப்பட்ட ரப்பனோ பிராசிக்கா ஒரு அல்லோடெட்ராபிளாய்டு (4n) ஆகும்.

சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்கம்

- ஒரு உயிரினத்தின் DNA வின் நியூக்ளியோடைடு வரிசையில் திடீரென ஏற்படும், பாரம்பரியத்துக்கு உட்படும் மாற்றமே சடுதிமாற்றம் எனப்படும். இது மரபியல் வேறுபாடுகளை உண்டாக்குவதன் மூலமாக, உயிரினங்களில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் செயல் ஆகும். சடுதிமாற்றத்துக்கு உட்படும் உயிரினம் “சடுதிமாற்றமுற்ற உயிரினம்” (mutant) எனப்படும்.

காமாத் தோட்டம்

- காமாத் தோட்டம் அல்லது அணுப் பூங்கா என்பது இரண்டாம் உலகப் போருக்கு பிறகு அணு சக்தி ஆற்றலை பயிர் முன்னேற்றத்திற்காகப் பயன்படுத்தும் ஒரு பிரபலமான கருத்தாக்கம் ஆகும். இது ஒரு தூண்டப்பட்ட சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்க முறையாகும். இதில் கோபால்ட் - 60 அல்லது சீசியம் - 137 இல் இருந்து காமாக்கதிர்கள் பயிர் தாவரங்களில் விரும்பத்தக்க சடுதி மாற்றங்களைத் தூண்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன.

- சடுதிமாற்றத்தைத் தூண்டும் காரணிகள் “மியூடாஜென்கள்” அல்லது “சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள்” எனப்படும். சடுதி மாற்றத் தூண்டிகள் இரு வகைப்படும். அவை இயற்பியல் சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள் மற்றும் வேதியியல் சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள் ஆகும்.

i) இயற்பியல் சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள்

- சடுதிமாற்றத்தைத் தூண்டும் கதிர் வீச்சுகளான X - கதிர்கள், α , β மற்றும் γ - கதிர்கள், புறஊதாக் கதிர்கள் மற்றும் வெப்பநிலை போன்றவை இயற்பியல் சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள் எனப்படும்.

ii) வேதியியல் சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள்

- சடுதிமாற்றத்தைத் தூண்டும் வேதிப் பொருட்கள் வேதியியல் சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள் எனப்படும். (எ.கா.) கடுகு வாயு மற்றும் நைட்ரஸ் அமிலம்.
- பயிர் மேம்பாட்டிற்கு தூண்டப்பட்ட சடுதி மாற்றத்தைப் பயன்படுத்துவதே “சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்கம்” எனப்படும்.

சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்கத்தின் சாதனைகள்

- சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்கத்தின் சில சாதனைகளைக் கீழே காணலாம்.
 1. ஸொனாரா - 64 என்ற கோதுமை ரகத்தில் இருந்து காமாக்கதிர்களைப் பயன்படுத்தி சர்பதி ஸொனாரா என்ற கோதுமை ரகம் உருவாக்கப்பட்டது.

2. உவர் தன்மையைத் தாங்கும் திறன் மற்றும் தீங்குயிரி எதிர்ப்புத் தன்மை பெற்ற அட்டாமிட்டா 2 அரிசி ரகம்.
3. கடினமாக கனி உறை கொண்ட நிலக்கடலை ரகம்.

கலப்பினமாக்கம்

- கலப்பினமாக்கம் என்பது “இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வகைத் தாவரங்களைக் கலப்பு செய்து, அவற்றின் விரும்பத்தக்க பண்புகளை, “கலப்புயிரி” என்ற ஒரே சந்ததியில் கொண்டு வரும் செயல்முறை ஆகும். கலப்புயிரியானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பண்புகளில் இரண்டு பெற்றோரையும் விட மேம்பட்டதாக இருக்கும். மரபியல் வேறுபாடுகளை ஏற்படுத்தி மேம்பட்ட வகை ரகங்களை உருவாக்கும் பொதுவான முறையே கலப்பினமாக்கம் ஆகும்.

கலப்பின ஆய்வு: டிரிட்டிக்கேல் (மனிதன் உருவாக்கிய முதல் கலப்பின தானியம்)

- டிரிட்டிக்கேல் என்பது மனிதன் உருவாக்கிய முதல் கலப்பின தானியமாகும். இது கோதுமை (டிரிட்டிகம் டியூரம், $2n = 28$) மற்றும் ரை (சீகேல் சிரியேல், $2n = 14$) ஆகியவற்றை கலப்பு செய்ததால் கிடைக்கப் பெற்றது. இதனால் உருவான F_1 கலப்புயிரி வளமற்றது ($2n = 21$). பின்னர் கால்ச்சிசினைப் பயன்படுத்தி, அதன் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை இரட்டிப்படையச் செய்து, உருவாக்கப்பட்டதே டிரிட்டிக்கேல் ($2n = 42$) என்ற ஹெக்சாபிளாய்டு ஆகும்.
- பயிர்ப்பெருக்கம் மற்றும் தேர்ந்தெடுத்தல் ஆகியவற்றின் சுழற்சியானது விரும்பத் தக்க பண்புகளைக் கொண்ட தாவரங்கள் உருவாகும் வரைத் தொடர்கிறது. புதிய ரக பயிர் வகைகளை உற்பத்திச் செய்வது ஒரு நீண்டகால செயல்பாடாகும். இரண்டு தாவரங்களின் பண்புகளை ஒரே தாவரத்தில் ஒன்றிணைப்பதும், அதன் கலப்பின் வீரியத்தைப் பயன்படுத்துவதும் கலப்பினமாக்கலின் இரு முக்கிய அம்சங்களாகும்.

விலங்கினக் கலப்பு

- ஒரே சிற்றினத்திற்குள்ளே, ஒரு பொது முதாதையரிடமிருந்து தோன்றிய விலங்குகளின் குழு இனம் எனப்படும். இது அச்சிற்றினத்தின் பிற உயிரிகளிடம் காணப்படாத பண்புகளைக் (பொதுத் தோற்றம் மற்றும் சில குறிப்பிடத்தக்க பண்புகள்) கொண்டதாகும்.
- **இனக்கலப்பு** என்பது சில சிறப்பாக பண்புகளைக் கொண்ட வெவ்வேறு வகையான பெற்றோர்களை கலப்பு செய்து அத்தகு விரும்பத்தக்க பண்புகள் அடுத்த சந்ததிக்கு கடத்தப்படுவதாகும்.
- வீட்டு விலங்குகளின் ஜீனாக்கத்தை மேம்படுத்தி அதன் மூலம் உற்பத்தியை அதிகப்படுத்துதல் மற்றும் விரும்பத்தக்க பண்புகளான பால், முட்டை மற்றும் இறைச்சி உற்பத்தியை அதிகப்படுத்துவதே விலங்கின வகைப் பெருக்கத்தின் நோக்கங்களாகும்.
- ஒரே இனத்தை சேர்ந்த தொடர்புடைய விலங்குகளுக்கு இடையே நடைபெறக் கூடிய கலப்பு உட்கலப்பு எனப்படும். **வெளிக்கலப்பு** என்பது தொடர்பற்ற உயிரினங்களை கலப்பு செய்வதாகும்.

உட்கலப்பு

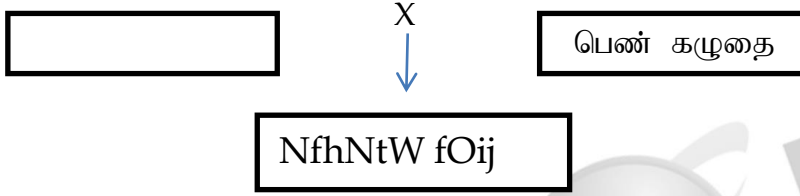
- நெருங்கிய தொடர்புடைய மற்றும் ஒரே இனத்தை சார்ந்த உயிரினங்களை 4 முதல் 6 தலைமுறைகளுக்கு கலப்புச் செய்வதே உட்கலப்பு முறையாகும். இது ஒரே இனத்தைச் சார்ந்த வீரியமிக்க ஆண் மற்றும் வீரியமிக்க பெண் விலங்குகளை இனங்கண்டு, அவற்றை ஜோடியாக இனக்கலப்பு செய்வதாகும். இம்முறையின் மூலம் வீரியமிக்க ஜீன்கள் கலப்பினத்தில் ஒன்றாகக் கொண்டு வரப்பட்டு, விரும்பத்தகாத ஜீன்கள் நீக்கப்படுகின்றன.
- பஞ்சாபைச் சேர்ந்த ஹிஸ்ஸர்டேல் என்ற புதிய செம்மறி ஆட்டினம் பிக்கானிரின் (மாக்ரா) பெண் ஆட்டையும், ஆஸ்திரேலியாவின் மரினோ ஆண் ஆட்டையும் கலப்பினம் செய்து உருவாக்கப்பட்டதாகும்.

உட்கலப்பு வீழ்ச்சி

- தொடர்ச்சியாக ஒரு இனத்தின் தொடர்புடைய விலங்குகளிடையே உட்கலப்பு செய்வது அதன் பாலின வளத்தையும் மற்றும் உற்பத்தித் திறனையும் பாதிக்கும். இது உட்கலப்பு வீழ்ச்சி எனப்படும். இனத் தேர்வில் தவிர்க்கப்பட்ட தீமைச் செய்யும் ஒருங்கு பண்புக்கான ஜீன்களை உட்கலப்பு வெளிக்கொணர்கிறது.

வெளிக்கலப்பு

- இது தொடர்பற்ற விலங்குகளைக் கலப்புச் செய்வதாகும். இவ்வினக்கலப்பின் மூலம் உருவான புதிய உயிரி கலப்புயிரி என அழைக்கப்படுகிறது. இக்கலப்புயிரி, பெற்றோர்களைவிட பலம் வாய்ந்ததாகவும், வீரியமானதாகவும் இருக்கும். இம்முறையில் பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த, விரும்பத்தக்க பண்புகளை கொண்ட இரண்டு சிற்றினங்கள் கலப்பினச் சேர்க்கைக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன. இம்முறையில் கோவேறு கழுதை எவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டது என்பதை கீழே காணலாம்.



கோவேறு கழுதையை, குதிரையுடன் ஒப்பிடும் போது அது வலிமை, நுண்ணறிவு, வேலை செய்யும் திறன் மற்றும் நோய் எதிர்ப்புத் திறன் ஆகியவற்றில் வீரியமிக்கதாக காணப்பட்டது. ஆனால் அது மலட்டுத் தன்மை உடையது.

பறவைகளின் குறுக்குக் கலப்பு

வெள்ளை லெக்ஹான் × பிளைமெளத் ராக்



அதிகமுட்டைகளை உற்பத்தி செய்யும் கலப்பினக் கோழி இனம்

பசுக்களின் குறுக்கக் கலப்பு

அயல் இனக் காளைகள் மற்றும் உள்நாட்டு பசு ஆகியவற்றிற்கிடையே நடைபெறும் கலப்பு

பிரவுன் ஸ்விஸ் × சாகிவால்



கரன் ஸ்விஸ் - உள்நாட்டு பசுக்களை விட 2 முதல் 3 மடங்கு அதிகமாக பால் உற்பத்தி செய்பவை.

ஹெட்டிரோசிஸ்

- கலப்பின் சேர்க்கை மூலம் உயர்தரப் பண்புகளை உடைய கலப்பினங்களை உற்பத்தி செய்வது ஹெட்டிரோசிஸ் அல்லது கலப்பின வீரியம் எனப்படும்.

விலங்குப் பெருக்கத்தில் கலப்பின வீரியத்தின் விளைவுகள்

- கால்நடைகளில் பால் உற்பத்தியை அதிகரித்தல்
- கோழிகளில் முட்டை உற்பத்தியை அதிகரித்தல்
- உயர் தர இறைச்சியை உற்பத்திச் செய்தல்

- வீட்டு விலங்குகளின் வளர் வீதத்தை அதிகப்படுத்துதல்

மரபுப்பொறியியல்

- ஜீன்களை நாம் விரும்பியபடி கையாள்வதும், புதிய உயிர்களை உருவாக்க ஜீன்களை ஒரு உயிரியிலிருந்து மற்றொரு உயிரிக்கு இடம் மாற்றுதலும் மரபுப்பொறியியல் எனப்படும். இந்நிகழ்வில் உருவாகும் புதிய டி.என்.ஏ, மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ (rDNA) எனப்படும். மறுசேர்க்கை என்ற பதத்தைப் பயன்படுத்துவதன் காரணம் டி.என்.ஏ இருவகையான மூலங்களிலிருந்து பெறப்பட்டு இணைக்கப்படுகிறது. ஆதலால், மரபுப்பொறியியல், மறுசேர்க்கை DNA தொழில்நுட்பம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

மரபுப்பொறியியல் தொழில்நுட்பம் - அடிப்படைத் தேவைகள்

- மறுசேர்க்கை DNA (rDNA) தொழில்நுட்பத்திற்கு படிக்கற்களாக அமைந்த சில முக்கிய கண்டுபிடிப்புகள்
 1. பாக்டீரியாவின் குரோமோசோம் டி.என்.ஏ வுடன் சேர்ந்து தன்னிச்சையாக இரட்டிப்பு அடையும் பிளாஸ்மிட் DNA.
 2. ரெஸ்ட்ரிக்டிவ் நொதிகள் டி.என்.ஏ இழையினை குறிப்பிட்ட இடங்களில் துண்டிக்கின்றன. எனவே இவை மூலக்கூறு கத்திரிக்கோல் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
 3. டி.என்.ஏ லைகேஸ் நொதி துண்டிக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ துண்டுகளை இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிளாஸ்மிடு

பிளாஸ்மிடு என்பது பாக்டீரிய செல்லின் சைட்டோபிளாசுத்தில் காணப்படும், குரோமோசோம் சாராத, சிறிய, வட்ட வடிவ, இரண்டு இழைகளான டி.என்.ஏ ஆகும். இது குரோமோசோம் டி.என்.ஏவிலிருந்து வேறுபட்டது. இது தன்னிச்சையாக இரட்டிப்படையும் திறனுடையது.

ரெஸ்ட்ரிக்டிவ் நொதி டி.என்.ஏ வில் குறிப்பிட்ட இடத்தில் காணப்படும் குறிப்பிட்ட கார வரிசையை (பேலின்ட்ரோம் வரிசை) அடையாளம் கண்டு, அவ்விடத்தில் உள்ள பாஸ்போடைஎஸ்டர் பிணைப்புகளைத் துண்டிப்பதன் மூலம் டி.என்.ஏ-வைத் துண்டிக்கிறது.

ஜீன் குளோனிங்

- குளோன் என்ற சொல்லை கேட்டவுடன் உங்கள் மனதில் தோன்றுவது யாது? நிச்சயமாக டாலி என்ற செம்மறி ஆட்டுக்குட்டி தான். குளோன் என்பது ஒரு உயிரினத்தின் நகல் ஆகும். குளோனிங் என்பது மரபொத்த உயிரிகளை பிரதிகளாக உற்பத்தி செய்யும் முறையாகும்.

ஜீன் குளோனிங் முறையில், ஒரு ஜீன் அல்லது டி.என்.ஏ துண்டானது பாக்டீரிய செல்லினுள் செலுத்தப்பட்டு, பாக்டீரியா செல் பகுப்படையும்போது அதனுடன், உட்செலுத்தப்பட்ட டி.என்.ஏ துண்டு நகல் பெருக்கம் அடைவதாகும்.

டாலி உருவாக்கம்

1996 ஆம் ஆண்டு ஜூலை மாதம் ஸ்காட்லாந்து நாட்டு ரோசலின் நிறுவனத்தினைச் சார்ந்த டாக்டர். அயான் வில்மட் மற்றும் அவரது குழுவினரும் இணைந்து டாலி என்ற குளோனிங் முறையிலான பெண் செம்மறி ஆட்டுக்குட்டியினை முதன்முதலில் உருவாக்கினர். இந்த ஆட்டுக்குட்டி உடல செல் உட்கரு மாற்றிப் பொருத்துதல் முறையில் உருவாக்கப்பட்டதாகும். ஆறரை ஆண்டுகள் உயிர் வாழ்ந்த இந்த ஆட்டுக்குட்டி நுரையீரல் நோயினால் 2003 ஆம் ஆண்டு இறந்தது.

ஜீன் குளோனிங் செயல் நுட்பத்தின் அடிப்படை நிகழ்வுகளாவன.

1. ரெஸ்ட்ரிக்டிவ் நொதியைப் பயன்படுத்தி விரும்பிய டி.என்.ஏ துண்டைப் பிரித்தெடுத்தல்.

2. டி.என்.ஏ துண்டைத் தகுந்த கடத்தியினுள் (பிளாஸ்மிட்) நுழைத்து மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ க்களை (rDNA) உருவாக்குதல்.
3. விருந்தோம்பி பாக்டீரிய செல்லின் உள்ளே மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ வை உட்புகுத்துதல் (உருமாற்றம்)
4. உருமாற்றமடைந்த விரும்ந்தோம்பி செல்களைத் தேர்ந்தெடுத்து மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ (rDNA)வை பாக்டீரிய செல் பெருக்கம் மூலம் நகல் பெருக்கம் செய்தல்.
5. விருந்தோம்பியின் செல்லில் புதிய ஜீன் தனது பண்புகளை வெளிப்படுத்துதல்.

இம்முறையின் மூலம் பல நொதிகள், ஹார்மோன்கள் மற்றும் மருந்துகளை தயாரிக்கலாம்.

மருத்துவத்தில் உயிர்த்தொழில்நுட்பவியல்

- மரபுப்பொறியியல் தொழில்நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தி மருத்தவ முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மதிப்புமிக்க புரதங்கள் அல்லது பாலிபெப்டைடுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை பல நோய் தீர்க்கும் மருந்துப் பொருட்களை வணிக ரீதியாக உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- rDNA தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ள மருத்தவப் பொருட்கள்
 1. இரத்த சர்க்கரை நோய் சிகிச்சைக்கான இன்சலின்
 2. வளர்ச்சி குறைபாடுள்ள குழந்தைகளின் குறைபாட்டினை நீக்கும் மனித வளர்ச்சி ஹார்மோன்
 3. ஹீமோ.பிலியா என்ற இரத்த உறைதல் குறைபாட்டு நோய்க் கட்டுப்பாட்டிற்கான 'இரத்த உறைதல் காரணிகள்'.
 4. திசு பிளாஸ்மினோஜன் தூண்டி, (இரத்தம் உறைதலைத் தடுக்கும் காரணி) இரத்தக் கட்டிகளைக் கரைத்து இதய அடைப்பைத் தவிர்க்க உதவுகின்றது.
 5. ஹெப்பாடிடஸ் B மற்றும் வெறி நாய்க்கடி (ரேபிஸ்) நோயைத் தடுக்கும் தடுப்பூசிகள்.

ஜீன் சிகிச்சை

- மனிதனில் குறைபாடுள்ள ஜீன்களுக்கு பதிலாக திருத்தப்பட்ட, செயல்படும் ஜீன்களை இடம் மாற்றி மரபு நோய்களையும், குறைபாடுகளையும் சரி செய்வது ஜீன் சிகிச்சை எனப்படும். குறைபாடு / நோய் உள்ள மனிதரின் ஜீன்கள் மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ தொழில்நுட்பத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டு திருத்தப்படுகின்றன. இம்முறை 1990 ஆம் ஆண்டு வெற்றிகரமாக நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது.
- உடல செல்களில் திருத்தப்பட்ட ஜீன்கள் இடம் மாற்றப்படுதல் உடல செல் ஜீன் சிகிச்சை எனப்படும்.
- கருநிலை அல்லது இனப்பெருக்க செல்களில் (விந்து மற்றும் அண்ட செல்) திருத்தப்பட்ட ஜீன்கள் இடம் மாற்றப்படுதல் இன செல் அல்லது கருநிலை செல் ஜீன் சிகிச்சை எனப்படும்.
- இது நாள் வரை இனப்பெருக்க செல்கள் அல்லாத உடல செல்களில் மட்டுமே ஜீன் சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. உடல செல்களில் செய்யப்படும் ஜீன் திருத்தம் அந்த திருத்தம் செய்யப்படும் நோயாளிக்கு மட்டுமே நன்மை பயக்கும். அத்திருத்தம் அடுத்த தலைமுறைக்கு எடுத்து செல்லப்படுவதில்லை.

குருத்தணுக்கள் (stem cells)

- நமது உடல் பல்வேறு பணிகளை மேற்கொள்ள ஏதுவாக 200 க்கும் மேற்பட்ட சிறப்பான செல் வகைகளைக் கொண்டுள்ளது. எ.கா. நியூரான்கள் எனப்படும் நரம்பு செல்கள் உணர்வு சமிக்கைகளைக் கடத்தவும், இதயத் தசை செல்கள் இதயம் சுருங்கி விரிந்து இரத்தத்தை உந்தித் தள்ளவும், கணைய செல்கள் இன்சலினை சுரக்கவும் செய்கின்றன. இச்செல்கள் மாறுபாடு அடைந்த செல்கள் எனப்படுகின்றன.

- மாறாக மாறுபாடு அடையாத அல்லது சிறப்பு செல் வகைகளாக மாற்றமடையாத செல்களின் தொகுப்பு, குருத்தணுக்கள் எனப்படுகின்றன. இந்த குருத்தணு பல செல் வகைகளாக மாறுபாடு அடையும் மாறுபட்ட திறன் கொண்டவை. ஒரு குருத்தணு எண்ணிலடங்கா வகைகளாக மாற்றங்களை அடைந்து எவ்வகையான மாறுபாடு அடைந்த செல்லாகவும் மாற்றங்களை அடைந்து எவ்வகையான மாறுபாடு அடைந்த செல்லாகவும் மாறும் போக்கு 'திறன்' எனப்படும். பிற வகை வேறுபாடு அடைந்த செல்லாக மாற்றமடையும் குருத்தணு கீழ்க்கண்ட இரு முக்கிய பண்புகளைக் கொண்டது.

i. பகுப்படைவதன் மூலம் அதிக எண்ணிக்கையிலான குருத்தணுக்களை உற்பத்தி செய்யும் திறன். இது 'சுய புதுப்பிததல்' எனப்படுகிறது.

ii. மாறுபாடு அடைந்த சிறப்பு செல்களாக மாறி குறிப்பிட்ட பணியினை மேற்கொள்ளும் திறன்.

குருத்தணுக்களின் வகைகள்

- கருநிலைக் குருத்தணுக்கள் என்பவை ஆரம்ப நிலை கருக்களிலிருந்து பெறப்பட்டு வளர்க்கப்படலாம். இவை கருக்கோளத்தின் உட்புறத்திலிருந்து பெறப்படுகின்றன. இவ்வகை செல்கள் உடலின் எவ்வகை செல்லாகவும் மாற்றமடையும் திறன் பெற்றவை.
- **முதிர் குருத்தணுக்கள் அல்லது உடலக் குருத்தணுக்கள்** என்பவை பிறந்த பச்சிளம் குழந்தைகளின் உடலிலும், பெரியவர்களின் உடலிலும் காணப்படும். இவ்வகை செல்கள் உடலின் குறிப்பிட்ட செல் வகைகளாக மட்டும் மாறக்கூடிய திறன் பெற்றவை. அம்னியாட்டிக் திரவம், தொப்புள்கொடி மற்றும் எலும்பு மஜ்ஜை போன்றவை முதிர் குருத்தணுக்களின் மூலங்களாக விளங்குவவை ஆகும்.

குருத்தணு சிகிச்சை

- சில நேரங்களில் நமது உடலின் செல்கள், திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள் ஜீன் கோளாறுகளினாலோ, நோய்களாலோ அல்லது விபத்தினாலோ நிரந்தரமான சேதமடையலாம். இந்த சூழ்நிலைகளில் மேற்கண்ட குறைபாடுகளை சரிசெய்ய **குருத்தணு சிகிச்சை** பயன்படும். பார்க்கின்சன் நோய் மற்றும் அல்சீமர் நோய் போன்ற **நரம்புச் சிதைவு குறைபாடுகளை** குணப்படுத்த **நரம்புக் குருத்தணுக்கள் (Neuronal stem cells)** பயன்படுத்தப்பட்டு சிதைவடைந்த அல்லது இழந்த நியூரான்களுக்கு பதிலாக பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன.

டி.என்.ஏ விரல் ரேகைத் தொழில் நுட்பம்

- மனித ஜீனோம் 3 பில்லியன் கார இணைகளைக் கொண்டது. ஒற்றைக் கரு இரட்டையர்களைத் தவிர எந்த இரு மனிதரின் டி.என்.ஏ அமைவும் ஒன்றாக இருப்பதில்லை என்பது உனக்குத் தெரியுமா? ஒவ்வொரு மனிதரின் டி.என்.ஏ வும் தனித் தன்மை வாய்ந்தது. ஏனெனில் ஒவ்வொரு மனிதரின் டி.என்.ஏ விலும் ஒரு சிறு வேறுபடும் டி.என்.ஏ நியூக்ளியோடைடு வரிசை காணப்படும். எனவே இரு நபர்களின் மரபியல் வேறுபாடுகளை ஒப்பிட டி.என்.ஏ விரல் ரேகைத் தொழில் நுட்பம் எளிதான மற்றும் விரைவான முறையாகும். இம்முறையினை **அலக் ஜெ.பிரெ** என்பவர் வடிவமைத்தார்.
- இம்முறை ஒவ்வொரு தனி மனிதரின் தனித்தன்மை வாய்ந்த டி.என்.ஏ வரிசையமைப்பை பகுத்தாராய்ந்து அந்த நபரின் குறிப்பிட்ட பண்புகளை வெளிக்கொணர்வதால் அந்த நபரை அடையாளம் காண உதவுகின்றது. டி.என்.ஏ வில் உள்ள மாறுபடும் எண்ணிக்கையிலமைந்த தொடர் வரிசை அமைப்பு (Variable Number Tandem Repeat Sequences - VNTRs), அடையாளம் காண்பதற்கான மூலக்கூறு குறியீடாகத் திகழ்கிறது. மனிதரில் 99% டி.என்.ஏ வரிசை தொடர்கள் அனைவருக்கும் பொதுவாகக் காணப்படும். இதற்கு மொத்த ஜீனோமிக் டி.என்.ஏ என்று பெயர். மீதமுள்ள 1% டி.என்.ஏ வின் அளவு மற்றும் நீளம் ஆகியவை வேறுபடுகின்றன.

- மேற்கண்ட படத்தில் AGCT என்ற தொடர், முதல் மனிதரில் 6 முறையும், இரண்டாவது மனிதரில் 5 முறையும், மூன்றாவது மனிதரில் 7 முறையும் திரும்பத் திரும்ப வந்துள்ளது. இதனால் மூன்றாவது மனிதரின் DNA துண்டு மிகப் பெரியதாகவும், அடுத்ததாக, முதல் மனிதரின் DNA துண்டு பெரியதாகவும், அடுத்ததாக, முதல் மனிதரின் DNA துண்டு பெரியதாகவும், இரண்டாவது மனிதரின் DNA துண்டு மூவரில் சிறியதாகவும் காணப்படுகிறது. இதன் மூலம் **சாட்டிலைட் DNA** மனிதனுக்கு மனிதன் வேறுபடுகின்றது என்பது தெளிவாகிறது. DNA வின் பட்டை அமைவு முறை மனிதரிடையே வேறுபாடுகள் உள்ளதைக் காண்பிக்கின்றது.

டி.என்.ஏ விரல் ரேகைத் தொழில்நுட்பத்தின் நடைமுறைப் பயன்பாடுகள்:

1. டி.என்.ஏ விரல் ரேகைத் தொழில்நுட்பமானது தடயவியல் பயன்பாடுகளில் குற்றவாளிகளை அடையாளம் காணப் பயன்படுகிறது. மேலும் இது ஒரு குழந்தையின் தந்தையை அடையாளம் காண்பதில் ஏற்படும் சர்ச்சைகளுக்கு தீர்வு காணவும் பயன்படுகிறது.
2. இது உயிரினத் தொகையின் மரபியல் வேறுபாடுகள், பரிணாமம் மற்றும் இனமாதல் ஆகியவற்றை அறிய உதவுகிறது.

மரபுப் பண்பு மாற்றப்பட்ட உயிரிகள் (GMOs)

- மரபுப் பொறியியலின் ஒரு மிகப் பிரம்மாண்டமான வளர்ச்சி, மரபுப்பண்பு மாற்றப்பட்ட உயிரிகளின் உற்பத்தி ஆகும். **மரபுப் பண்பு மாற்றம்** என்பது rDNA தொழில்நுட்பம் மூலம் உயிரினங்களில் விரும்பிய பண்புகளை ஏற்படுத்த ஜீனில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவது அல்லது ஜீன்களை விரும்பியபடி கையாள்வது ஆகும். புதிதாக உள் நுழைக்கப்படும் ஜீன் ‘**அயல் ஜீன்**’ எனப்படும். இம்முறையில் மாற்றப்பட்ட ஜீன் அல்லது புதிய ஜீனைப் பெற்ற தாவர, விலங்குகள் **மரபுப் பண்பு மாற்றப்பட்ட உயிரிகள்** எனப்படும்.
- இவ்விதம் மரபுப் பண்பு மாற்றப்பட்ட தாவரங்கள் அதிக நிலைப்புத் தன்மை, உயர்த்தப்பட்ட உணவுட்ட மதிப்பு, நோய் எதிர்ப்புத் தன்மை மற்றும் மாறுபடும் சுற்றுச் சூழல் நிலைகளுக்குத் தாங்கும் தன்மை கொண்டதாக விளங்குகின்றன. அது போன்றே மரபுப் பண்பு மாற்றப்பட்ட விலங்குகளும் மருத்துவ முக்கியத்துவம் வாய்ந்த புரதங்களை குறைவான செலவில் உற்பத்தி செய்வதன் மூலம் கால்நடைகளின் தர மேம்பாட்டிற்கு உதவுகின்றன.

மரபுப் பண்பு மாற்றம் செய்யப்பட்ட சில தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் விவரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

நோக்கம்	புகுத்தப்பட்ட ஜீன்	சாதனை
மேம்படுத்தப்பட்ட கம்பளி தரம் மற்றும் உற்பத்தி	சிஸ்மீன் அமினோ அமிலம் உற்பத்திக்கான ஜீன்கள்	அயல் ஜீனைப் பெற்ற செம்மறி ஆடு (ஜீன் வெளிப்படுத்தப்பட்டது)
மீன்களில் அதிக வளர்ச்சி	சால்மன் அல்லது ரெயின்போ ட்ரெளட் அல்லது திலேப்பியா வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஜீன்	அயல் ஜீனைப் பெற்ற மீன் (ஜீன் வெளிப்படுத்தப்பட்டது)
மேம்படுத்தப்பட்ட ஊட்டச்சத்து தரத்திற்கான அரிசி	பீட்டா கரோட்டின் ஜீன் (மனிதர்களில் வைட்டமின் A உற்பத்திக்கு பீட்டா கரோட்டின் ஜீன் தேவை)	“கோல்டன் ரைஸ்” (வைட்டமின் A குறைபாட்டைத் தவிர்க்கும், பீட்டா கரோட்டினை உற்பத்திச் செய்யும் மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட அரிசி)
அதிக பயிர் உற்பத்தி	பேசில்லஸ் துரிஞ்சியன்சிஸ் பாக்டீரியாவிலிருந்து பெறப்பட்ட Bt ஜீன் (Bt ஜீன் பூச்சிகளுக்கு எதிரான நச்சுத் தன்மையுடைய புரதத்தை உற்பத்திச் செய்கிறது).	பூச்சி எதிர்ப்புத் திறன் பெற்ற தாவரங்கள் (இத்தாவரங்கள் பூச்சிகளுக்கு எதிரான நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த புரதத்தினை உற்பத்தி செய்து, பூச்சித் தாக்குதலைத் தடுக்க வல்லவை).

அலகு - 21
உடல் நலம் மற்றும் நோய்கள்

அறிமுகம்

பல்வேறு வகைகளில் நிகழும் தவறான பயன்பாடானது சமூக, கலாச்சார மற்றும் பொருளாதார நடைமுறைகளில் ஆழமாக வேரூன்றி உள்ளது. இந்த உலகளாவிய சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கு அது குறித்த தெளிவான புரிதல், நடைபெறும் விதம், காரணங்கள் மற்றும் விளைவுகளைப் பற்றி அறிதல் அவசியமாகிறது. குறிப்பாக குழந்தைகளைத் தவறாகப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் பொருட்களைத் தவறாகப் பயன்படுத்துதல் என்ற கோணங்களில் இதனை நாம் அணுக வேண்டும். இந்த நாகரீக உலகில் இன்றைய தலைமுறையினர் சென்ற தலைமுறையினரை விட ஆரோக்கியமாக வாழ்கின்றனரா? எடுத்துக்காட்டாக, புகை பிடித்தல், மதுவுக்கு அடிமையாதல், போதைப் பொருள்களின் பயன்பாடு, அதிக கொழுப்பு உண்ணுதல், கொலஸ்ட்ரால் நிறைந்த உணவு, அதிகமாக குப்பை உணவுகளை (Junk Foods) எடுத்துக் கொள்ளுதல், குறைந்து போன உடல் இயக்கங்கள் போன்றவை நோய்களுக்கும், உடனடி இறப்பிற்கும் காரணமாக அமைகின்றன.

தனிநபர் நடத்தை முறைகள் ஆரோக்கியத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் குறித்த கவனம் உலக நாடுகளில் அதிகரித்துள்ளது. தனிநபர் ஒருவரின் சுகாதாரப் பழக்க வழக்கங்களும் மற்றும் நடத்தை முறைகளும், கீழ்க்கண்ட விளைவுகளான நாள்பட்ட மற்றும் இறப்பை ஏற்படுத்தும் நோய்களான இரத்த சர்க்கரை நோய், உடல் பருமன், இதய நோய்கள், புற்றுநோய் மற்றும் எய்ட்ஸ் போன்றவை உருவாதலில் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன. இந்த நிலைகளை மாற்றிட, நலம் மற்றும் சுகாதாரத்தினை மேம்படுத்தும் வாழ்க்கை முறைகளுக்கு மாறுதல் அவசியமாகும். இது நல்ல சத்தான உணவு, தொடர்ந்த உடற்பயிற்சி, தேவையற்ற மருந்துகளை விலக்குதல், மது மற்றும் புகைப்பழக்கம் இல்லாதிருத்தல் போன்ற முறைகளைக் குறிப்பதாகும்.

தவறான பயன்பாடு மற்றும் வகைகள்

கொடுமான, வன்முறையான, தீங்கு விளைவிக்கின்ற அல்லது காயமேற்படுத்துகின்ற தாக்குதலுக்கு ஒருவரை மற்றொருவர் உள்ளாக்குவது தவறான பயன்பாடு எனப்படும். இது உடல், உணர்வு அல்லது மனம், வாய்மொழி குழந்தைகள் மற்றும் பாலியல் ரீதியிலான தவறான பயன்பாடுகளை உள்ளடக்கியதாகும். இது குடும்பம் மற்றும் அக்குடும்பத்தை சாராத நபர்களினால் ஏற்படுகிறது. இனி சிறுவயது குழந்தைகளை தவறாகப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் பாலியல் சார்ந்த தவறான பயன்பாடுகள், அதன் தடுப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றின் விளைவுகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

குழந்தைகளைத் தவறாகப் பயன்படுத்துதல்

குழந்தைகளைத் தவறாகப் பயன்படுத்துதல் என்பது அனைத்து விதமான உடல் மற்றும் உணர்வுரீதியான துன்புறுத்தல், பாலியல் சார்ந்த தவறான பயன்பாடுகள், சுரண்டல் ஆகியவற்றிற்கு உள்ளாக்குதல் போன்றவை ஆகும். இதன் காரணமாக அக்குழந்தையின் ஆரோக்கியம், உயிர்வாழ்தல், வளர்ச்சி ஆகியவை பாதிக்கப்படுகின்றது. குழந்தைகளை உடல்ரீதியிலான தவறாகப் பயன்படுத்துதல் என்பது குழந்தைக்கு அச்சுறுத்தல், அடித்தல், உதைத்தல் மற்றும் தாக்குதல் போன்ற உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் செயல்களாகும்.

பாலியல் முறையிலான தவறான பயன்பாடு

ஒருவர் மற்றொருவரின் மீது தனது அதிகாரத்தையும், ஆதிக்கத்தையும் செலுத்தி பாலியல் ரீதியாலான தீங்கு விளைவிப்பது பாலியல் துன்புறுத்தலாகும். இது பாதிக்கப்பட்டவரில் மோசமான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. இளம் சிறுமிகள் மற்றும் பெண்கள் பல்வேறு விதமான பாலியல் துன்புறுத்தலுக்கு ஆளாகின்றனர். பொதுவாக இது பணிபுரியும் இடங்களில் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. வாய்மொழி கருத்துகள், நகைச்சுவை (கேலி செய்தல்), சைகைகள் மற்றும் தவறான பார்வை போன்றவை அதிகமாகக் காணப்படும் முறைகேடுகளாகும். இதனால் மனதளவிலும், உடல் நோய்களாலும் மற்றும் உணவு உண்ணுவதிலும் (உணவுட்டக் குறைபாடு) குறிப்பிட்ட நபர்கள் பாதிப்புக்கு உள்ளாகின்றனர்.

குழந்தைகளின் பாலியல் முறையிலான தவறான பயன்பாடு

தங்களை தவறாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள் என்பதை உணரவே முடியாத நிலையில் இருப்பதால், குழந்தைகள் பாலியல் முறையிலான துன்புறுத்தலின் முக்கிய இலக்காகக் கருதப்படுகிறார்கள். பொதுவாக, இச்செயலில் ஈடுபடுபவர்கள் அக்குழந்தைக்கு நன்றாகத் தெரிந்தவராகவும், அதே பகுதியில் வசிப்பவராகவும் இருப்பார்கள். குழந்தைகளின் வெகுளித்தனத்தைப் பயன்படுத்தி, அவர்களைக் கவரும் வகையில் (சாக்லேட்டுகள் மற்றும் பொம்மைகளைப் பயன்படுத்துதல்) ஏமாற்றி அவர்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றனர்.

பாலியல்ரீதியான துன்புறுத்தலுக்கு ஆளான குழந்தைகளில் பிறப்புறுப்புக் காயம், வயிற்று வலி, அடிக்கடி ஏற்படும் சிறுநீர்த் தொற்று மற்றும் நடத்தையில் மாற்றம் போன்ற அறிகுறிகள் காணப்படுகின்றன.

பெண்கள் மற்றும் குழந்தைகள் மேம்பாட்டு அமைச்சகம் குழந்தைகளுக்கு எதிரான பாலியல் குற்றங்களிலிருந்து அவர்களைப் பாதுகாப்பதற்காக 2012-இல் போக்சோ (POCSO) சட்டத்தை அறிமுகப்படுத்தியது (Protection of Children from Sexual Offences). பாலியல் நோக்கத்திற்காக குழந்தைகளை கடத்திச் செல்லும் நபர்களும் இச்சட்டத்தின் கீழ் தண்டனைக்கு உள்ளாகின்றனர்.

பாலியல் தாக்குதல், பாலியல் துன்புறுத்தல் மற்றும் ஆபாசம் போன்ற குற்றங்களிலிருந்து பாதுகாத்தல். இத்தகைய குற்றங்களை விரைந்து விசாரிக்க சிறப்பு நீதிமன்றங்களை அமைத்தல்.

தவறான பயன்பாட்டுக்கு உள்ளான குழந்தைகளைப் பாதுகாப்பதற்கான அணுகுமுறைகள்

தவறான பயன்பாட்டினால் துன்பத்திற்கு உள்ளான குழந்தைகளை கண்காணித்தல், மதிப்பிடுதல் மற்றும் அளவிடுவதற்கான வழிமுறைகளாவன:

குழந்தைகள் உதவிக்கரம் (Child Helpline)

குழந்தைகள் உதவிக்கரம் சமூகப் பணியாளர்களை நியமித்து குழந்தைகளுக்கு உணவு, உறைவிடம் மற்றும் பாதுகாப்பு வழங்குவதில் உதவி புரிகிறது.

குழந்தைகளுக்கு ஆலோசனை வழங்குதல்

உளவியலாளர்கள், சமூகப் பணியாளர்கள் மூலம் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகளுக்கு ஆலோசனை வழங்கி வழிகாட்டுதல் மற்றும் தொடர்ச்சியான ஆதரவு அளித்தல்.

குடும்ப ஆதரவு

பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகளுக்கு குடும்பத்தில் உள்ள அனைத்து உறுப்பினர்களும் ஆதரவான இருக்க வேண்டும். அவர்களுடைய பாதிப்புகளிலிருந்து மீள்வதற்கு முறையான கவனத்துடன் கூடிய பாதுகாப்பை வழங்க வேண்டும்.

மருத்தவப் பராமரிப்பு

பாலியல் பாதிப்புக்கு உள்ளான குழந்தைகள் மன அழுத்தத்திலிருந்து விடுபட பயிற்சி பெற்ற சுகாதார நிபுணர்களிடமிருந்து மருத்துவப் பராமரிப்பு மற்றும் சிகிச்சை பெற வேண்டும்.

சட்ட ஆலோசனை

பாதிக்கப்பட்ட குழந்தையின் குடும்பத்தினர் அல்லது பாதுகாவலர் தங்கள் விருப்பப்படி, சட்ட ஆலோசகர் மூலம் சட்ட ஆலோசனையை வழங்குவதற்கு உரிமை உண்டு.

குழந்தை உரிமைகள் பாதுகாப்பிற்கான தேசிய ஆணையம் (NCPCR) மார்ச் 2007- இல் குழந்தை சட்டங்களை மீற முடியாமை மற்றும் நாட்டில் காணப்படும் குழந்தைகள் தொடர்பான கொள்கைகளின் அவசரத்தை வலியுறுத்துகிறது.

18 வயது வரையிலான அனைத்து குழந்தைகளின் பாதுகாப்புக்கும் சமமான முக்கியத்துவம் உள்ளது. பாதிக்கப்படக்கூடிய வாய்ப்புகள் அதிகமுள்ள குழந்தைகளுக்கு முன்னுரிமை நடவடிக்கை கொள்கைகளை வரையறுக்கிறது.

மறுவாழ்வு

பள்ளியில் மீண்டும் சேர்த்து கல்வியைத் தொடர்ச் செய்வதே பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைக்கான மறுவாழ்வாகும். அக்குழந்தையானது படிப்படியாக மீண்டும் தன்னுடைய இயல்பான நிலைக்கு மீண்டு வருவதற்கு இது அவசியமானதாகும்.

சமுதாய அடிப்படையிலான முயற்சிகள்

குழந்தைகளைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதிலிருந்து தடுக்க வழிப்புணர்வு முகாம்களை நடத்துதல்.

குழந்தைகளை பாலியல் ரீதியாக தவறாகப் பயன்படுத்துவதிலிருந்து தடுத்தல்

உலகளாவிய முறையில் வலியுறுத்தப்படும் முக்கியமாக சமூகக் கொள்கை, குழந்தைகளை பாலியல் முறையிலான தவறான பயன்பாட்டிலிருந்து தடுக்கும் முயற்சிகளாகும். இதனை மேற்கொள்வது பெற்றோர் மற்றும் நிறுவன அமைப்புகளின் பொறுப்பாகும். பெற்றோர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்கள் மூலமாக குழந்தைகளுக்கு கொடுக்கப்பட வேண்டிய அறிவுரைகளாவன,

- சந்தேகப்படுகின்ற நபரிடம் அல்லது தெரியாத அந்நிய நபரிடம் பேசுவது மற்றும் அவர் அருகில் செல்வது கூடாது.
- எந்தவொரு தெரியாத நபருடனும் தனியாக இருக்கக் கூடாது.
- அரசு அல்லது தனியார் போக்குவரத்து வாகனங்களில் (பேருந்துகள், ஆட்டோ, ரயில்) தனியாக பயணம் செய்யும்போது கவனமாக இருக்க வேண்டும்.
- பெற்றோருக்குத் தெரியாமல், எவரிடமிருந்தும் பணம், பொம்மைகள், பரிசுகள் அல்லது சாக்லேட்டுகள் போன்றவற்றை வாங்கக் கூடாது.
- தெரிந்த அல்லது தெரியாத நபர்களைத் தொட அனுமதிக்கக் கூடாது.

நம் குழந்தைகள் கண்ணியமான, எந்த வகையிலும் வன்முறையற்ற, பாதுகாப்பான வாழ்க்கையை மேற்கொள்வதற்கான சூழலை உறுதி செய்வது சமுதாயத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு தனி மனிதரின் பொறுப்பாகும்.

மருந்து, ஆல்கஹால் மற்றும் புகையிலையின் தவறான பயன்பாடு

ஆல்கஹால், புகைபிடித்தல் மற்றும் மருந்துகளை, உடல் மற்றும் மனம் சார்ந்திருப்பது அடிமையாதல் எனப்படும். இந்தப் பொருட்களிலுள்ள அடிமைப்படுத்தும் பண்புள்ள போதையானது, ஒருவரை தீய விளைவுகளுக்கு உட்படுத்தி, அவர்கள் அப்பொருள்களை நிரந்தரமாகச் சார்ந்திருப்பதற்கு இட்டுச் செல்கிறது. புகையிலை, ஆல்கஹால் மற்றும் மருந்துகளைத் தவறாகப் பயன்படுத்துதல் தனிநபர், அவரின் குடும்பம் மற்றும் சமுதாயத்தில் தீய விளைவுகளை உண்டாக்குவது மிகுந்த கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்றாகும். இந்த ஆபத்தான நடத்தை முறையை, முறையான கல்வி மற்றும் வழிகாட்டுதல் மூலம் தடுக்க முடியும்.

மருத்துகளின் தவறான பயன்பாடு

மருந்துகள் வழக்கமாக மருத்துவரின் ஆலோசனையின் பேரில் நோய் சிகிச்சைக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டு, நோயிலிருந்து குணமடைந்தபின் கைவிடப்படுகின்றன. மருந்துகளை தொடர்ச்சியாக பயன்படுத்தவதை வழக்கமாக்கிக் கொள்பவர்கள், அதற்கு அடிமையாகின்றனர். இதுவே மருந்துக்கு (போதைக்கு) அடிமையாதல் அல்லது மருந்துகளின் தவறான பயன்பாடு என்றழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு நபரின் உடல், மனம் ஆகியவற்றின் செயல்பாடுகளை உற்சாகப்படுத்துவதன் மூலமோ, மனச்சோர்வு அல்லது தொந்தரவுக்கு உள்ளாக்குவதன் மூலமோ, அந்நபரின் உடல், உயிரியல், உளவியல் அல்லது சமூக ரீதியிலான நடத்தையை மாற்றி அமைக்கும் மருந்து போதை மருந்து

என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த மருந்துகள் மைய நரம்பு மண்டலத்துடன் தொடர்பு கொண்டு உடல் மற்றும் மனதளவில் பாதிப்பை உண்டாக்குகின்றன.

மருந்துகளின் வகைகள்

சில வகையான மருந்துகள் **மனோவியல் மருந்துகள்** எனப்படுகின்றன. அவை மூளையின் மீது செயல்பட்டு, அவற்றின் செயல்பாடுகளான நடத்தை, உணர்வறி நிலை, சிந்திக்கும் திறன், அறிநிலை ஆகியவற்றை மாற்றியமைக்கின்றன. இவை மனநிலை மாற்றும் மருந்துகள் என குறிப்பிடப்படுகின்றன.

மருந்தினை சார்ந்திருத்தல்

இம்மாதிரியான மருந்துகளை உட்கொண்டு, முழுவதுமாக அம்மருந்தகளை சார்ந்துள்ள நபர்களால், அம்மருந்துகள் இன்றி உயிர்வாழ இயலாது. இந்நிலையானது மருந்தினை சார்ந்திருத்தல் எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

உடல் மற்றும் மனம் சார்ந்திருத்தல்

- இயல்பான நல்ல நிலையில் தன்னுடைய உடல்செயலியல் நிலையைப் பராமரிக்க மருந்துகளைச் சார்ந்திருத்தல்.
- மருந்துகள் மன அழுத்தத்தைக் குறைப்பதற்கு உதவுகின்றன என்ற உளவியல் சார்ந்த உணர்வைக் கொண்டிருத்தல்.

- மருந்துகளின் தவறான பயன்பாடு மற்றும் சட்டவிரோத கடத்தல் மீதான சர்வதேச நாள் - ஜூன் 26.
- 1985 ஆம் ஆண்டில் போதையூட்டும் மருந்துகள் மற்றும் மனோவியல் மருந்துகள் சட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

மருந்துகள் பயன்பாட்டின் நடத்தை மாற்றங்கள்

இளம் பருவத்தினரிடையே ஏற்படும் எதிர்மறையான விளைவுகளாவன.

- படிப்பில் செயல்திறன் குறைதல், கல்லூரி மற்றும் பள்ளிகளில் இடைநிற்றல்.
- தன் சுகாதாரத்தில் ஆர்வமின்மை, தனிமை, மனஅழுத்தம், சோர்வு, ஆக்ரோஷமான நடத்தைகள்.
- குடும்பம் மற்றும் நண்பர்களுடனான உறவுநிலை சிதைந்து போகதல்.
- உணவு மற்றும் தூங்கும் பழக்கங்கள் மாறுபடுதல்.
- உடல் எடை மற்றும் பசி ஆகியவற்றில் ஏற்படும் ஏற்ற இறக்கம்.
- எப்பொழுதும் மருந்துகள் பெறுவதற்கான பணம் கிடைக்கும் எளிய வழிகளைத் தேடுதல்.
- எய்ட்ஸ் மற்றும் ஹெபடைடிஸ் தொற்று ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்புகள்.

உலக சுகாதார நிறுவனம் (WHO) 1984 மருந்துகளின் போதை (அடிமையாதல்) அல்லது மருந்துகளின் தவறான பயன்பாடு என்ற வார்த்தைக்குப் பதிலாக மருந்துகளை சார்ந்திருத்தல் என்ற வார்த்தையைப் பயன்படுத்த ஆலோசனை வழங்கியுள்ளது.

மருந்துக்கு அடிமையாதலிலிருந்து மீட்பு (Drug De-addiction)

மருந்து அடிமையாதல் மீட்பு மேலாண்மை என்பது சிக்கலான மற்றும் கடினமான பணியாகும். மருந்துக்கு அடிமையாதலிலிருந்து ஒருவரை மீட்பது என்பது நீண்ட காலம் பிடிக்கும், மெதுவான ஒரு வழியாகும்.

குடும்ப அங்கத்தினர்கள், நண்பர்கள் மற்றும் சமுதாயம் உட்பட அனைவரும் இதில் ஒட்டு மொத்தமாக முக்கியப் பங்கு வகிக்க வேண்டும்.

நச்சு நீக்கம்

சிகிச்சையின் முதல் கட்டம் நச்சு நீக்கமாகும். இது மருந்துகளைப் படிப்படியாக நிறுத்தி, அடிமையானவரை அறிகுறிகளிலிருந்து மீட்பதற்கு உதவுகிறது. இதனால் அவர்கள் கடுமையான உடல் மற்றும் உணர்வுரீதியான தொந்தரவுக்கு உள்ளாகின்றனர். குறிப்பிட்ட மருந்துகளை வழங்குவதன் மூலம் இதனை கவனமாகக் கையாளலாம்.

உளவியல் சிகிச்சை

உளவியல் சிகிச்சையில் தனிப்பட்ட மற்றும் குழு ஆலோசனை, உளவியலாளர்கள் மற்றும் ஆலோசகர்களால் வழங்கப்படுகிறது. இந்த சிகிச்சையானது அடிமையானவர்களின் மன அழுத்தத்தைக் குறைப்பதற்கான முயற்சிகள், தினசரி சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதற்கான புதிய வழி முறைகளை கற்றுத் தருதல், போதுமான உணவு, ஓய்வு மற்றும் அமைதி ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும்.

குடும்ப உறுப்பினர்களுக்கு ஆலோசனை

சமுதாயப் பணியாளர்கள் குடும்ப உறுப்பினர்களுக்கு ஆலோசனை வழங்குவதனால், அவர்கள் போதைக்கு அடிமையான தங்கள் குடும்ப உறுப்பினர்களை நிராகரிக்கும் அணுகுமுறையை மாற்றிக் கொள்கின்றனர். அதனால் போதைக்கு அடிமையானவர்கள் அவர்கள் குடும்பத்தினராலும், சமுதாயத்தாலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றனர்.

மறுவாழ்வு

அவர்களுக்கு முறையான தொழில்சார் பயிற்சி அளிக்கப்படுவதன் மூலம், அவர்கள் நலமான வாழ்க்கை வாழவும், சமுதாயத்தில் பயனுள்ள அங்கத்தினராக மாறவும் வழிவகுக்கிறது.

புகையிலையின் தவறான பயன்பாடு

புகையிலையானது நிக்கோட்டியானா டொபாக்கம் மற்றும் நிக்கோட்டியானா ரஸ்டிகா ஆகிய புகையிலைத் தாவரங்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இவற்றின் இளம் கிளைகளின் உலர்ந்த, பதப்படுத்தப்பட்ட இலைகள், உலகளாவிய வணிக ரீதியிலான புகையிலை தயாரிப்பில் பயன்படுகின்றன. அதிலிருக்கும் “நிக்கோட்டின்” எனும் ஆல்கலாய்டு புகையிலைக்கு ஒருவர் அடிமையாதலை ஏற்படுத்துகிறது. நிக்கோட்டின் கிளர்ச்சியைத் தூண்டும், மிகவும் தீங்கு விளைவிக்கின்ற, நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த பொருளாகும்.

புகையிலைப் பயன்பாடு

புகைபிடித்தல், மெல்லுதல் மற்றும் உறிஞ்சுதல் போன்றவற்றிற்காக புகையிலை பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுருட்டு, சிகரெட்டுகள், பீடிகள், குழாய்கள், ஹூக்கா ஆகியவற்றிலிருந்து வெளிப்படும் புகையை சுவாசித்தல் புகைபிடித்தலாகும். தூள் வடிவிலான புகையிலை வெற்றிலையுடன் சேர்த்து மெல்லப்படுகிறது. மாவு போன்ற புகையிலை மூக்கின் வழியாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுதல் உறிஞ்சுதல் (மூக்குப் பொடி) எனப்படுகிறது.

புகைபிடித்தலின் ஆபத்துகள் மற்றும் புகையிலையின் விளைவுகள்

புகை உள்ளிழுக்கப்படும்போது, திசுக்களால் உறிஞ்சப்படுகின்ற வேதிப் பொருள்கள் பின்வரும் தீங்கு தரும் விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

- புகைபிடித்தலின் போது வெளிப்படும் புகையில் உள்ள பென்சோபைரின் மற்றும் பாலிசைக்ளிக் ஹைட்ரோகார்பன்கள் எனும் புற்றுநோய்க்காரணிகள், நுரையீரல் புற்றுநோயை உண்டாக்குகின்றன.
- புகைபிடித்தலினால் தொண்டை மற்றும் மூச்சுக்குழலில் ஏற்படும் வீக்கம், மூச்சுக்குழல் அழற்சி (bronchitis) மற்றும் நுரையீரல் காசநோய்க்கு (Pulmonary tuberculosis) வழிவகுக்கிறது.
- நுரையீரலின் மூச்சு சிற்றறைகளில் (lung alveoli) ஏற்படும் வீக்கம் வாயு பரிமாற்றத்திற்கான மேற்பரப்பை குறைத்து எம்பைமீமா எனும் நோயை உண்டாக்குகிறது.

- iv. புகைபிடித்தலின்போது உண்டாகும் புகையில் உள்ள **கார்பன்-மோனாக்சைடு** இரத்த சிவப்பணுவில் உள்ள ஹீமோகுளோபினுடன் பிணைப்பை ஏற்படுத்தி அதன் ஆக்சிஜன் எடுத்துச் செல்லும் திறனை குறைக்கிறது. இதனால் உடல் திசுக்களில் ஹைபாக்சியாவை உண்டாக்குகிறது.
- v. புகைபிடித்தலினால் ஏற்படும் அதிக இரத்த அழுத்தம் இதய நோய்கள் உண்டாவதற்கான ஆபத்தை அதிகரிக்கிறது.
- vi. இரைப்பை சுரப்பினை அதிகரித்து, இரைப்பை மற்றும் முன்சிறுகுடல் புண்களை (அல்சர்) ஏற்படுத்துகிறது.
- vii. புகையிலை மெல்லுதல் வாய் புற்றுநோயை ஏற்படுத்துகிறது.

உலக சுகாதார நிறுவனம் (WHO) 1984 போதை (drug) என்ற வார்த்தையைப் பயன்படுத்த ஆலோசனை வழங்கியது. WHO வெளியிட்ட உத்தரவின்படி அனைத்து சிகரெட் விளம்பரங்களிலும் மற்றும் அட்டைப் பெட்டிகளிலும் “**புகை பிடித்தல் உடல்நலத்திற்குத் தீங்கானது**” என்ற சட்டரீதியான எச்சரிக்கை இடம் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

புகைபிடித்தலை தடுத்தல்

புகைபிடித்தல் மற்றும் புகையிலை மெல்லுதலினால் ஏற்படும் ஆபத்துகளை அறிந்து இளம்பருவத்தினரும் வயதானவர்களும் இப்பழக்கத்தை தவிர்த்துக் கொள்வது அவசியமாகும். தகுந்த ஆலோசனை மற்றும் மருத்துவ உதவிகள், அடிமையானவர்களை அப்புக்கைப் பழக்கத்திலிருந்து முற்றிலும் விடுபட உதவும்.

புகையிலை எதிர்ப்புச் சட்டம் மே-1 2001இல் கொண்டு வரப்பட்டது. 2030-ஆம் அண்டில் உலகளவில் ஆண்டுக்கு 10 மில்லியன் அளவில் இறப்பினை ஏற்படுத்துவதற்கான மிகப்பெரிய ஒற்றைக் காரணியாக புகையிலை திகழும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

மே - 31 புகையிலை எதிர்ப்பு நாளாகக் கருதப்படுகிறது. (உலக புகையிலை எதிர்ப்பு நாள்)

மது அருந்துபவர்களின் மறுவாழ்விற்கான நடவடிக்கைகள்

கல்வி மற்றும் ஆலோசனை

கல்வி மற்றும் தகுந்த ஆலோசனைகள், மது அருந்துபவர்கள் தங்கள் பிரச்சினைகள் மற்றும் மன அழுத்தத்தை எதிர்கொண்டு அவற்றிலிருந்துவிடுபடவும், வாழ்க்கையின் தோல்விகளை ஏற்றுக் கொள்ளவும் உதவும்.

உடல் செயல்பாடுகள்

மறுவாழ்வை மேற்கொள்ளும் நபர்கள், நூல்கள் வாசித்தல், இசை, விளையாட்டு, யோகா மற்றும் தியானம் போன்ற நலமான செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

பெற்றோர்கள் மற்றும் சக மனிதர்களிடம் உதவியை நாடுதல்

சிக்கல் நிறைந்த சூழ்நிலை ஏற்படும்போது, பாதிக்கப்பட்ட நபர்கள் தங்களின் பெற்றோர்கள் மற்றும் சக மனிதர்களிடமிருந்து உதவி மற்றும் வழிகாட்டுதலைப் பெற வேண்டும். தங்களது பதட்டமான உணர்வுகள், தங்களது பதட்டமான உணர்வுகள், தவறான செயல்களைக் குறித்துப் பேசுவதன் மூலம், மேலும் அத்தவறுகளைச் செய்யாமல் தங்களை தடுத்துக் கொள்ள உதவும்.

மருத்துவ உதவி

உளவியலாளர்கள் மற்றும் மனநல மருத்துவர்களிடமிருந்து உதவிகள் பெறுவதன் மூலம் தங்களுடைய இக்கட்டான நிலையிலிருந்து விடுபட்டு, நிம்மதியான மற்றும் அமைதியான வாழ்க்கையை வாழ முடியும்.

மதுவிலிருந்து மீட்பு (de-addiction) மற்றும் மறுவாழ்வு திட்டங்கள் தனிநபருக்கு உதவிகரமாக உள்ளன. இதனால் அவர்கள் தங்களுடைய பிரச்சினைகளிலிருந்து முழுமையாக விடுபட்டு, இயல்பான மற்றும் நலமான வாழ்க்கையை வாழ முடியும்.

வாழ்க்கை முறை மாற்றங்கள் காரணமாக ஏற்படும் நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகள்

நம் சமுதாயத்தில் முறையற்ற வாழ்க்கை முறை, மன அழுத்தம் மற்றும் மன இறுக்கம் (Strain) போன்றவற்றின் காரணமாக நோய்கள் அதிகளவில் காணப்படுகின்றன. இவை தொற்றா நோய்களாகும். மேலும் குறிப்பிட்ட நோய் அறிகுறிகளைக் கொண்டு பாதிப்புக்குள்ளானவர்களைக் கண்டறியலாம். இது உடலின் திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளில் ஏற்படும் குறைபாடு, வளர்சிதை மாற்ற செயல்பாடுகளில் ஏற்படும் தொந்தரவுகளால் ஏற்படுகிறது. இவற்றிற்கு தனிப்பட்ட நபரின் இயல்பான வாழ்வில் மாற்றங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

டயாபடீஸ் மெல்லிடஸ் (நீரிழிவு நோய்)

டயாபடீஸ் மெல்லிடஸ் ஒரு நாள்பட்ட வளர்சிதை மாற்றக் கோளாறாகும். (கிரேக்கத்தில் டயாபடீஸ் - ஓடுகின்ற : மெல்லிடஸ் - இனிப்பு எனப் பொருள்படும்).

இன்சலின் சுரப்பியின் பற்றாக்குறையான, குறைபாடான இன்சலின் செயல்பாடு அல்லது இன்சலின் சுரக்காமை போன்றவற்றால் அதிகரிக்கும் இரத்த குளுக்கோஸ் அளவு இதன் பண்பாகும். இது பொதுவாக அதிக அளவில் காணப்படும் கணையக் குறைபாடாகும். வகை - 1 மற்றும் வகை - 2 நீரிழிவு நோய்த்தாக்கம் உலக அளவில் அதிகரித்து வருகிறது.

வகை-1 இன்சலின் சார்ந்த நீரிழிவு நோய் (IDDM)

நீரிழிவு நோயாளிகளில் 10%-லிருந்து 20% IDDM (Insulin Dependent Diabetes Mellitus) வகையைச் சார்ந்தவர்களாவர். இது குழந்தைகள் மற்றும் இளம் வயதினரிடையே ஏற்படுகிறது. இது திடீரெனத் தோன்றும், உயிருக்கு ஆபத்தானது. இது கணையத்தில் உள்ள பீட்டா செல்கள் அழிவதன் காரணமாக ஏற்படுகிறது. இதனால் வழக்கத்திற்கு மாறாக, போதுமான அளவு இன்சலின் சுரக்காமல் இரத்தத்தில் குளுக்கோஸின் அளவு அதிகரிக்கிறது (ஹைபர்கிளைசீமியா).

காரணங்கள்: மரபணு மரபுவழி மற்றும் சுற்றுச்சூழல் காரணிகள் (வைரஸ் காரணமாக தொற்றுக் கடுமையான மன அழுத்தம்) ஆகியவை இவ்வகையான நீரிழிவு நோய்க்கு காரணமாகின்றன.

வகை-2 இன்சலின் சாராத நீரிழிவு நோய் (NIDDM)

வயதானோரின் நீரிழிவு நோய் என்று அழைக்கப்படும். இது (NIDDM - Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus) 80%-லிருந்து 90% நீரிழிவு நோயாளிகளில் காணப்படுகிறது. இது மெதுவாகவும், மிதமாகவும் உருவாகி அதிக நிலைப்புத் தன்மை பெறுகிறது. கணையத்தால் சுரக்கப்படுகின்ற இன்சலினின் அளவு போதுமானதாக உள்ளது. ஆனால் அதன் செயல்பாடு குறைபாடு உள்ளதாகக் காணப்படுகிறது. இன்சலினின் இலக்கு செல்கள் அதற்கு பதில்வினை புரிவதில்லை. இது செல்களுக்குள் குளுக்கோஸ் செல்வதை அனுமதிப்பதில்லை.

காரணங்கள் : இதற்கான காரணங்கள் பல காரணிகளைக் கொண்டது. வயது அதிகரித்தல் (நடுத்தர மற்றும் வயதானவர்களை பாதிக்கும்), உடல் பருமன், உடல் உழைப்பில்லாத வாழ்க்கை முறை, அளவுக்கதிகமாக உண்ணுதல், உடல் செயல்பாடுகள் இல்லாமை போன்ற காரணிகள் இதற்கு காரணமாய் அமைகின்றன.

இந்தியாவில் எட்டு பேரில் ஒருவர் நீரிழிவு நோயாளி ஆவார். WHO-வின் திருத்தம் செய்யப்பட்ட புள்ளி விவரப்படி 2025-இல் இந்தியாவில் 57.2 மில்லியன் நீரிழிவு நோயாளிகள் இருக்கலாம் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. நீரிழிவு நோய் ஏற்படுவதற்கான சராசரி வயது 40 ஆகும். பிற நாடுகளில் 55 வயதாகும். 2030 -இல் இறப்பை ஏற்படுத்துகின்ற காரணிகளில் நீரிழிவு நோய் 7-வதாகத் திகழுமென உலக சுகாதார (WHO) அமைப்பு தெரிவிக்கிறது.

அறிகுறிகள்

நீரிழிவு நோய் பல வளர்சிதைமாற்றங்களுடன் தொடர்புடையது. மிக முக்கியமான அறிகுறிகளாவன,

- இரத்தத்தில் குளுக்கோஸின் அளவு அதிகரித்தல் (ஹைபர்கிளைசீமியா).
- அதிகளவு சிறுநீர் வெளியேறுதல் (பாலியூரியா) அதனால் ஏற்படும் நீர் இழப்பு.
- நீரிழிவு நோய் ஏற்படும் தாகம் (பாலிடீப்சியா) மற்றும் அதனைத் தொடர்ந்து அதிகளவு நீர் பருகுதல்.
- அதிகப்படியான குளுக்கோஸ் சிறுநீரில் வெளியேற்றப்படுதல் (கிளைகோசூரியா).
- அதிகப்படியான குளுக்கோஸ் சிறுநீரில் வெளியேறுவதன் காரணமாக ஏற்படும் அதிகப்படியான பசி (பாலிபேஜியா).
- சோர்வு மற்றும் எடை இழப்பு.

வகை - 1 மற்றும் வகை - 2 நீரிழிவின் வேறுபாடுகள்

காரணிகள்	வகை-1 இன்சலின் சார்ந்த டயாபடீஸ் மெல்லிடஸ் (IDDM)	வகை-2 இன்சலின் சாராத டயாபடீஸ் மெல்லிடஸ் (NIDDM)
நோயின் தாக்கம்	10- 20%	80 - 90%
தொடங்கும் பருவம்	இளம்பருவத்தில் தொடங்குகிறது. (20 வயதுக்கு குறைவானோர்)	வயதானோரில் காணப்படுகிறது. (30 வயதிற்கு மேற்பட்டோர்)
உடல் எடை	சாதாரணமான உடல் எடை அல்லது எடை குறைதல்	உடல்பருமன்
குறைபாடு	பீட்டா செல்கள் அழிவதால் இன்சலின் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது.	இலக்கு செல்கள் இன்சலினுக்கு பதில் வினை புரியாமலிருப்பது.
சிகிச்சை	இன்சலினை எடுத்துக் கொள்ளுதல் அவசியமாகிறது.	உணவு, உடற்பயிற்சி மற்றும் மருந்துகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

WHO-வின் அளவீட்டின்படி உணவுண்ணா நிலையில் இரத்த குளுக்கோஸின் அளவு 140 மிகி/டெசிலி விட அதிகமாகவும் அல்லது சீரற்ற இரத்த குளுக்கோஸ் அளவு 200 மிகி/டெசிலி-ஐ விட அதிகமாகவும் இரண்டு சந்தர்ப்பங்களுக்கு மேல் காணப்பட்டால் டயாபடீஸைக் கண்டறிந்து உறுதிப்படுத்துதல் அவசியமானதாகும்.

நீரிழிவு தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு

நீரிழிவின் மேலாண்மையானது அதன் வகை மற்றும் தீவிரத்தைப் பொறுத்த மாறுபடும். உணவுக் கட்டுப்பாடு, குறை இரத்த சர்க்கரைக்கான மருந்துகள், இன்சலினுக்கான ஊசிகள் மற்றும் உடற்பயிற்சி ஆகிய மேலாண்மை முறைகள் மூலம் இரத்த குளுக்கோஸின் அளவை சீராகப் பராமரிப்பதே நீரிழிவு மேலாண்மையின் ஒட்டு மொத்த குறிக்கோளாகும்.

உணவுக் கட்டுப்பாட்டு மேலாண்மை

குறைவான கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் நார்ச்சத்து மிக்க உணவுகள் மிகவும் பொருத்தமானவை. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ஸ்டார்ச் மற்றும் சிக்கலான சர்க்கரை வடிவத்தில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும். சுத்திகரிக்கப்பட்ட சர்க்கரை (சுக்ரோஸ், குளுக்கோஸ்) எடுத்துக் கொள்ளுதல் தவிர்க்கப்பட வேண்டும். நாள்தோறும் முழு தானியங்கள், சிறு தானியங்கள் (சோளம், கம்பு, கேழ்வரகு) கீரை வகைகள், கோதுமை மற்றும் தீட்டப்படாத அரிசி போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாக உணவு முறை அமைய வேண்டும்.

மொத்த கலோரி மதிப்பில் 50 - 55% அளவு கார்போஹைட்ரேட் மூலம் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். அத்தியாவசியமான அமினோ அமிலங்களைப் பெற 10 - 15% புரதம் கெண்ட உணவை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். மொத்த கலோரியில் 15 - 25% கொழுப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். நிறைவுற்ற கொழுப்பினை குறைவாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். நிறைவுறாத பஸ்கொழுப்பு அமிலங்கள் அதிகமாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

இன்சலின் மூலம் மேலாண்மை செய்தல்

இரத்தத்தில் குளுக்கோஸின் அளவைப் பராமரிப்பதில் வணிக ரீதியில் தயாரிக்கப்படும் (குறுகிய மற்றும் நீண்ட நாள்கள் செயல்படும்) இன்சலின்களும் உதவுகின்றன.

உடல் செயல்பாடு

நீரிழிவு நோயைக் கட்டுப்படுத்தவதில் உடற்பயிற்சி முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. மேலும் இது தசைகளுக்கு வலுவூட்டி, அவற்றை விறைப்புத் தன்மையுடன் பராமரிக்கிறது.

கல்வி மற்றும் விழிப்புணர்வு

நீரிழிவு நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள், நோயின் தன்மை, இரத்த சர்க்கரை கட்டுப்பாட்டில் இல்லாதபோது நோயின் தீவிரம் மற்றும் அதனால் ஏற்படும் நீண்ட கால சிக்கலுக்கான வாய்ப்புகள் ஆகியவற்றைப் பற்றிய கல்வியறிவைப் பெற வேண்டும். உணவு, உடற்பயிற்சி மற்றும் மருந்துகள் தொடர்பான அறிவுரைகள் விளக்கப்பட வேண்டும்.

கரையாத நார்ச்சத்து கொண்ட ஆளி விதைகள், கொய்யா, தக்காளி மற்றும் கீரைகள் இரத்த சர்க்கரை அளவை குறைப்பதில் உதவுகின்றன.

உடல்பருமன்

அதிகப்படியான கொழுப்பு சேர்வதால் உடலின் எடை அசாதாரணமாக அதிகரிப்பது உடல் பருமன் எனப்படும். உடல் பருமன் என்பது சமுதாயம், நடத்தை, உளவியல், வளர்சிதை மாற்றம் மற்றும் செல் காரணிகளின் தாக்குத்தினால் உருவாகும் ஒரு சிக்கலான நாள்பட்ட பல்நோக்கு நோயாகும்.

செலவழிக்கும் அளவை விட உட்கொள்ளும் உணவின் கலோரி அளவு அதிகரிக்கும்போது உடல்பருமன் உண்டாகிறது. ஒருவரது வயது மற்றும் உயரத்திற்கேற்ற எடை சராசரி நிலையான எடையை விட அதிகரிக்கும்போது உடல் பருமன் மற்றும் எடை அதிகரித்தல் காணப்படும். உடலின் கொழுப்பு அளவு மற்றும் நலம் சார்ந்த ஆபத்தினை உடல்பருமக் குறியீட்டைக் (BMI) கொண்டு அளவிடலாம்.

$$BMI = \text{எடை (கிகி)} / \text{உயரம் (மீ}^2)$$

அளவுக்கதிகமாக உண்ணுகின்ற ஒவ்வொரு 7 கலோரி உணுவிலும் 1 கி கொழுப்பு உடலில் சேகரமாகி, உடல் பருமன் அதிகரிக்க வழிவகுக்கிறது. அடிப்போஸ் திசுக்களில் அதிகமாக சேரும் கொழுப்பு உடல் எடையை 20%– 25% அளவுக்கு கூட்டுகிறது. சராசரி உடல் எடையை விட 10%க்கும் அதிகமான எடை கொண்டவர் அதிக எடை உடையோர் மற்றும் 20% க்கும் அதிகமான எடை கொண்டவர் உடல்பருமன் உடையோர் எனப்படுவர்.

காரணங்கள் மற்றும் ஆபத்து காரணிகள்

மரபியல் காரணிகள், உடல் உழைப்பின்மை, உணவுப் பழக்க வழக்கங்கள் (அளவுக்கதிகமாக உண்ணுதல்) மற்றும் நாளமில்லா சுரப்பிக் காரணிகள் போன்றவற்றால் உடல் பருமன் உண்டாகிறது. உயர் இரத்த அழுத்தம், நீரிழிவு நோய், பித்தப்பை நோய்கள், கரோனரி இதய நோய் மற்றும் கீல்வாதம் (மூட்டு வீக்கம் - ஆர்த்ரைடிஸ்) போன்றவை உடல்பருமன் அதிகரிப்பால் ஏற்படும் ஆபத்தான நேரடி விளைவுகளாகும்.

உடல்பருமன் தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாட்டு முறைகள்

உணவுக் கட்டுப்பாட்டு மேலாண்மை

குறைந்த கலோரி, இயல்பான புரதம், வைட்டமின்கள், கனிமங்கள், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட கார்போஹைட்ரேட், கொழுப்பு, அதிக நார்ச்சத்து மிக்க உணவுகள் போன்றவை உடல் எடை

அதிகரிப்பதைத் தடுப்பவைகளாகும். எடை குறைப்பில் கலோரி கட்டுப்பாடு பாதுகாப்பானதும், மிகவும் பயனுள்ளதும் ஆகும்.

உடற்பயிற்சிகள்

மிதமான உடற்பயிற்சியுடன் கூடிய குறைந்த கலோரி உணவு, உடல் எடையைக் குறைப்பதில் திறன் மிக்கதாக விளங்குகிறது. மன அழுத்தம் காரணமாக அதிகப்படியான உணவு உட்கொள்ளுதலை தியானம், யோகா மற்றும் உடல் உழைப்பின் மூலம் குறைக்க முடியும்.

இதய நோய்கள்

இதய நோய்கள், இதயம் மற்றும் இரத்த நாளங்களுடன் தொடர்பு கொண்டவை. பரவலாகக் காணப்படும் இதயக்குழல் நோய் (கரோனரி இதய நோய் - CHD), இரத்த நாளங்களில் கொலஸ்டிரால் படிவதால் ஏற்படுகிறது.

கொழுப்பு படிவதானது, வழக்கமாக குழந்தைப் பருவத்திலிருந்து தொடங்கி பல ஆண்டுகள் நீடிப்பதன் காரணமாக இதய நோய் உண்டாகிறது. இவை மெல்லிய கொழுப்பு கீரல்கள் முதல் சிக்கலான நாரிழைத் தட்டுகளான, பிளேக் உருவாவது வரை இருக்கலாம். இது இதயத் தசைகளுக்கு இரத்தத்தை வழங்குகின்ற பெரிய மற்றும் நடுத்தர அளவுடைய தமனிகளைச் சுருங்கச் செய்வதன் மூலம், ஆர்த்ரோஸ்கிளிரோசிஸ் நோய்க்கு வழிவகுக்கிறது. மேலும் இது திடீரெனத் தோன்றும் இஸ்கிமியா (இதயத் தசைகளுக்கு குறைவான இரத்த ஓட்டம்) மற்றும் இதயத் தசை நசிவுறல் (இதயத் தசை திசுக்களின் இறப்பு) நோய்க்கு வழிவகுக்கிறது.

இந்தியர்களின் இரத்தத்தில் இருக்க வேண்டிய விரும்பத்தக்க கொழுப்பின் அளவானது 200மிகி/டெசிலி ஆகும். இரத்தத்தில் கொழுப்பின் அளவு 200லிருந்து 300 மிகி/டெசிலி ஆக அதிகரிக்கும் போது இதயக் குழல் (கரோனரி இதய நோய்) நோய்க்கான ஆபத்தும் அதிகரிக்கிறது.

ஆபத்து காரணிகள்

இதய நோய்க்கான முக்கிய காரணம் மற்றும் பங்களிப்புக் காரணிகளாக ஹைபர்கொலஸ்டீரோலீமியா (இரத்த கொழுப்பு அதிகரித்தல்) மற்றும் மிகை இரத்த அழுத்தம் (ஹைபர்டென்சன்) போன்றவை விளங்குகின்றன. இதற்கு சிகிச்சை மேற்கொள்ளாவிடில், மூளை மற்றும் சிறுநீரகங்களில் கடுமையான பாதிப்பை உண்டாக்கி இறப்பை ஏற்படுத்தலாம்.

காரணங்கள்

பாரம்பரியம் (குடும்ப வரலாறு), அதிகளவு நிறைவுற்ற கொழுப்பு மற்றும் கொலஸ்டீரால் கொண்ட உணவு, உடற்பருமன், வயது அதிகரித்தல், புகை பிடித்தல், உணர்ச்சிவசப்படுதலால் ஏற்படும் மனஅழுத்தம், இயக்கமில்லாத வாழ்க்கை முறை, அதிகளவு ஆல்கஹாலை உட்கொள்ளுதல் மற்றும் உடல் உழைப்பின்மை போன்றவை இதய நோய்க்கான காரணங்களாகும்.

அறிகுறிகள்

மூச்சு திணறல், தலைவலி, சோர்வு, தலை சுற்றல், நெஞ்சு வலி, கால் வீக்கம் மற்றும் இரைப்பை குடல் தொந்தரவுகள் போன்றவை இதய நோயின் அறிகுறிகளாகும்.

HDL (அதிக அடர்த்தி கொண்ட லிப்போபுரதம்) அல்லது நல்ல கொலஸ்டீரால் இதய நோய்க்கான ஆபத்தை குறைக்கிறது. மாறாக LDL (குறை அடர்த்தி கொண்ட லிப்போபுரதம்) இதய நோய்க்கான ஆபத்தை அதிகரிக்கிறது.

இதய நோய்கள் தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு

குறைவான கலோரி கொண்ட உணவினை உட்கொள்ளல், நிறைவுற்ற கொழுப்பு மற்றும் அதிக கொலஸ்டீரால் கொண்ட உணவு வகைகள், குறைவான கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மற்றும் சாதாரண உப்பு ஆகியவற்றைக் குறைவாக உட்கொள்ளுதல் போன்றவை நாம் உணவு முறையில் மேற்கொள்ள வேண்டிய மாற்றங்களாகும். அதிகளவு நிறைவுறாத பஸ்கொழுப்பு அமிலங்கள் (PUFA) கொண்ட

உணவு அவசியமானதாகும். நார்ச்சத்து மிக்க உணவுகள், பழங்கள், காய்கறிகள், புரதம், கனிமங்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் அதிக அளவில் எடுத்துக் கொள்ளுதல் தேவையானதாகும்.

உடல் செயல்பாடுகள்

நாள்தோறும் உடற்பயிற்சி செய்தல், நடத்தல் மற்றும் யோகா போன்றவை உடல் எடையைப் பராமரிப்பதற்கு அத்தியாவசியமான ஒன்றானதாகும்.

அடிமைப்படுத்தும் பொருள்களை தவிர்த்தல்

ஆல்கஹால் பருகுதல் மற்றும் புகைபிடித்தலை தவிர்க்க வேண்டும்.

புற்றுநோய்

உலகளவில் ஆண்டு தோறும் 4 மில்லியன் மக்கள் புற்றுநோயின் காரணமாக இறக்கின்றனர். இந்தியாவில் ஒரு மில்லியனுக்கும் அதிகமானோர் புற்றுநோயின் பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றனர். புற்றுநோய் என்ற சொல்லுக்கு இலத்தீன் மொழியில் 'நண்டு' என்று பொருள். புற்றுநோயைப் பற்றிய படிப்புக்கு "ஆன்காலஜி" (ஆன்கோ - கட்டி) என்று பெயர்.

கட்டுப்பாடற்ற, அபரிமிதமான செல் பிரிதல் புற்றுநோயாகும். இது அருகிலுள்ள திசுக்களுக்குள் ஊடுருவி, கட்டிகள் அல்லது நியோபிளாசத்தை (புதிய வளர்ச்சி) உருவாக்கி திசுக்களை அழிக்கிறது. இது வேறுபட்ட செல்களின் தொகுப்பாகும். இது இயல்பான செல் பிரிதலை மேற்கொள்வதில்லை.

புற்று செல்கள் உடலின் தொலைவிலுள்ள பாகங்களுக்கும் இடம் பெயர்ந்து புதிய திசுக்களை அழிக்கின்றன. இந்நிகழ்வு மெட்டாஸ்டாசிஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மெட்டாஸ்டாசிஸ்ஸஸனால் அடிக்கடி பாதிப்புக்கு உள்ளாகும் உறுப்புகள் நுரையீரல், எலும்புகள், கல்லீரல், தோல் மற்றும் மூளை ஆகும்.

உலக புற்றுநோய் நாள் - பிப்ரவரி 4
தேசிய புற்றுநோய் விழிப்புணர்வு நாள் - நவம்பர் 7

புற்றுநோயின் வகைகள்

உருவாகும் திசுக்களின் அடிப்படையில் புற்றுநோய்கள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை,

1. **கார்சினோமா:** எபிதீலியல் மற்றும் சுரப்பிகளின் திசுக்களில் உருவாகிறது. இவ்வகைப் புற்றுநோய் தோல், நுரையீரல், வயிறு மற்றும் மூளை ஆகியவற்றில் ஏற்படலாம். சுமார் 85% புற்றுநோய்கள் இவ்வகையைச் சார்ந்தவை.
2. **சார்கோமா:** இணைப்பு மற்றும் தசைத் திசுக்களில் உருவாகும். புற்றுநோய் இவ்வகையைச் சார்ந்தது. இவ்வகைப் புற்றுநோய் எலும்பு, குருத்தெலும்பு, தசை நாண்கள், அடிப்போஸ் திசு மற்றும் தசைகள் ஆகியவற்றில் ஏற்படலாம். புற்றுநோயில் 1% இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

கட்டிகளின் வகைகள்:

தீங்கற்ற அல்லது மேலிக்னன்ட் வகை அல்லாத கட்டிகள்

உறுப்புகளுக்குள்ளாகவே பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். உடலின் மற்ற பாகங்களுக்கு பரவப்

மேலிக்னன்ட் கட்டிகள்

பெருக்கமடைந்த செல் குழுக்கள் வேகமாக வளர்ச்சியடைந்து சுற்றியுள்ள இயல்பான திசுக்களில் ஊடுருவி பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

3. **லியூக்கேமியா:** எலும்பு மஜ்ஜை மற்றும் நிணநீர் முடிச்சுகளில் இரத்த வெள்ளை அணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பது இதன் பண்பாகும். இது இரத்தப் புற்றுநோய் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பொதுவாகக் காணப்படும் இவ்வகைப் புற்றுநோய் 15 வயதுக்கும் குறைவான குழந்தைகளில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

புற்றுநோய்க் காரணிகள்

புற்றுநோயை உண்டாக்கும் காரணிகள் 'கார்சினோஜென்கள்' அல்லது புற்றுநோய்க் காரணிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவை, இயற்பியல், வேதியியல், அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சுகள் மற்றும் உயிரியல் காரணிகளாகும்.

இயற்பியல் காரணிகள்

அதிகளவு புகைபிடித்தலினால் நுரையீரல், வாய்க்குழி, தொண்டை மற்றும் குரல்வளைப் புற்றுநோய் உண்டாகிறது. வெற்றிலை மற்றும் புகையிலை மெல்லுதல் வாய்ப் புற்றுநோயை ஏற்படுத்துகிறது. தோலின் மீது படும் அதிக சூரிய ஒளியினால் தோல் புற்றுநோய் ஏற்படலாம்.

வேதியியல் காரணிகள்

புகையிலை, காஃபின், நிலக்கரி மற்றும் எண்ணெய் ஆகியவற்றை எரிப்பதால் உருவாகும் பொருட்கள், பூச்சிக் கொல்லிகள், கல்நார், நிக்கல், சில சாயங்கள், செயற்கை இனிப்பூட்டிகள் போன்றவை புற்றுநோயைத் தூண்டுகின்றன.

கதிரியக்கம்

அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சுகளான எக்ஸ் - கதிர்கள், காமா கதிர்கள், கதிரியக்கப் பொருள்கள் மற்றும் அயனியாகாத கதிர்வீச்சுக்களான UV கதிர்கள் DNA-வை பாதிப்பிற்குள்ளாக்கி புற்றுநோய் உண்டாக வழிவகுக்கிறது.

உயிரியல் காரணிகள்

புற்றுநோயை உண்டாக்கும் வைரஸ்கள் ஆன்கோஜெனிக் வைரஸ்கள் எனப்படும்.

புற்றுநோய் சிகிச்சை

புற்றுநோய் சிகிச்சை கீழ்க்கண்ட வழிமுறைகளை உள்ளடக்கியது.

அறுவை சிகிச்சை

புற்றுக்கட்டிகளை அறுவை சிகிச்சையின் மூலம் நீக்குவதால், இது அருகிலுள்ள செல்களுக்கு மேலும் பரவாமல் தடுக்கலாம்.

கதிரியக்க சிகிச்சை

சுற்றியுள்ள சாதாரண செல்களை பாதிக்காமல் புற்றுநோய் செல்களை மட்டுமே கதிர்வீச்சின் மூலம் அழிப்பது.

வேதிமருந்து சிகிச்சை (கீமோதெரபி)

இது எதிர்ப் புற்றுநோய் மருந்துகளை உள்ளடக்கியது. இது செல்பிரிதலைத் தடுப்பதன் மூலம் புற்று செல்களை அழிக்கிறது.

தடைகாப்பு சிகிச்சை

உயிரியல் துலங்கல் மாற்றிகளான இண்டர்பெரான்கள் தடைகாப்பு மண்டலத்தைத் தூண்டுவதன் மூலம் கட்டிகளை அழிக்கின்றன.

புற்றுநோய் தடுப்பு வழிமுறைகள்

புற்றுநோய் தடுப்புத் திட்டங்கள், முதன்மை தடுப்பு மற்றும் ஆரம்பநிலையில் கண்டறிதல் ஆகியவற்றில் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

புகைபிடித்தலைத் தவிர்ப்பதால் நுரையீரல் புற்றுநோயைத் தடுக்கலாம். தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிப்படும் நச்சு நிறைந்த மாசுக் காரணிகளின் பாதிப்பிலிருந்து விடுபட பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். தோல் புற்றுநோயை தடுக்க அதிகப்படியான கதிர்வீச்சுக்கு உட்படுதலைத் தவிர்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

எய்ட்ஸ் (பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் குறைவு நோய்)

மனித தடைகாப்பு குறைவு வைரஸால் (HIV) ஏற்படுத்தப்படும் ஒரு கொடிய நோய் எய்ட்ஸ் ஆகும். இதில் நோய்த் தடைக்காப்பு மண்டலம் உடலின் நோய்க் காரணிகளை ஒடுக்குவதில் தோல்வியடைகிறது. இவை லிம்போசைட்டுகளைத் தாக்கி பாதிப்படைந்த நபர்களில் நோய்த் தொற்றினை ஏற்படுத்துகிறது.

இந்தியாவின் டாக்டர் சுனிதி சால்மோன் HIV ஆராய்ச்சி மற்றும் சிகிச்சையின் முன்னோடி ஆவார். இவர் சென்னையில் 1980-களில் எய்ட்ஸ் ஆராய்ச்சிக்கான முதல் தன்னார்வ சோதனை மற்றும் ஆலோசனை மையங்களை ஏற்படுத்தினார். இவரது குழுவினர் 1985-இல் இந்தியாவில் முதன் முதலில் HIV தொற்றுக்கான ஆதாரத்தினை ஆவணப்படுத்தினார்கள் (இந்தியாவின் முதல் எய்ட்ஸ் நோயாளி சென்னையைச் சேர்ந்தவர் ஆவார்).

HIV பரவுதல்

எய்ட்ஸ் நோய்க்கான வைரஸ் சிறுநீர், கண்ணீர், உமிழ்நீர், தாய்ப்பால் மற்றும் கல்விக்கால்வாய் சுரப்புகளில் காணப்படுகிறது. பாதிக்கப்பட்ட நோயாளியிடமிருந்து இரத்தத்தின் மூலம் நலமான ஒருவருக்குப் பரவுகிறது. தொடுதல் அல்லது உடல் தீண்டல் வழியாக HIV/எய்ட்ஸ் பரவுவதில்லை. இது உடல் திரவங்கள் மற்றும் இரத்தத் தொடர்பின் மூலம் பரவுகிறது.

பொதுவாக HIV பரவும் முறைகள்

- i. பாதிக்கப்பட்டவருடன் உடலுறவு கொள்ளுதல்.
- ii. போதை மருந்து ஊசி பயன்படுத்துவோர் இடையே நோய்த் தொற்று ஊசிகள் மூலமாகப் பரவுதல்.
- iii. பாதிக்கப்பட்ட நபரின் நோய்த் தொற்றுடைய இரத்தம் மற்றும் இரத்தப்பொருள்களைப் பெறுவதன் மூலம் பரவுதல்.
- iv. பாதிக்கப்பட்ட தாயிடமிருந்து சேய்க்கு தாய்சேய் இணைப்புத்திக மூலம் பரவுதல்.

எய்ட்ஸ் நோய்க்கான அறிகுறிகள் மற்றும் சிகிச்சை

அறிகுறிகள்

பாதிக்கப்பட்ட நபர்களில் நோய் எதிர்ப்பாற்றல் குறைகிறது. இதனால் அந்நபர்கள் வைரஸ், பாக்டீரியா, புரோட்டோசோவா மற்றும் பூஞ்சைத் தொற்றினால் அதிகளவில் பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றனர். நிணநீர் முடிச்சுகளில் வீக்கம், மூளைச் சேதம், நினைவாற்றல் குறைவு, பசியின்மை, எடை குறைதல், காய்ச்சல், நீடித்த வயிற்றுப்போக்கு, இருமல், சோம்பல், தொண்டை அழற்சி, வாந்தி மற்றும் தலைவலி போன்றவை இந்நோயின் அறிகுறிகளாகும்.

கண்டறிதல்

HIV வைரலை எலைசா (ELISA-Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) சோதனை மற்றும் வெஸ்டர்ன் பிளாட் சோதனை மூலம் உறுதிப்படுத்தலாம்.

சிகிச்சை

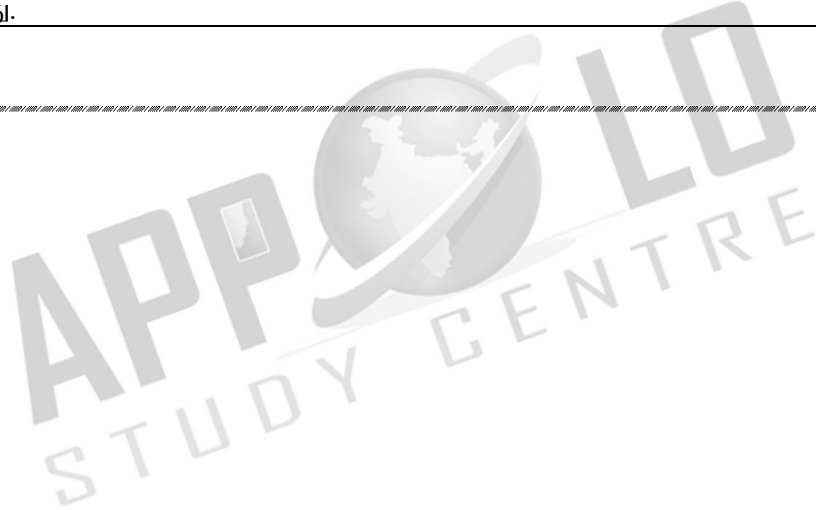
ரெட்ரோ வைரஸிற்கு எதிரான மருந்துகள், நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்தைத் தூண்டுகின்ற சிகிச்சையின் மூலம் பாதிக்கப்பட்ட நபரின் வாழ்நாளை நீட்டிக்கலாம்.

எய்ட்ஸ் தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு

கீழ்க்கண்ட படிநிலைகள் HIV நோய்த் தொற்றினை பரவாமல் தடுக்கவும், கட்டுப்படுத்தவும் உதவுகிறது.

- i. இரத்த வங்கியிலிருந்து இரத்தம் பெற்று ஏற்றுவதற்கு முன்னர் அக்குறிப்பிட்ட வகை இரத்தமானது HIV சோதனைக்கு உள்ளாக்கப்பட வேண்டும்.
- ii. மருத்துவமனைகளில் ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும் ஊசிகளை மீண்டும் பயன்படுத்தாமலிருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
- iii. பாதுகாப்பான பாலுறவு மற்றும் ஆணுறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் நன்மைகளை பரிந்துரைக்க வேண்டும்.
- iv. எய்ட்ஸ் நோயின் விளைவுகளை விழிப்புணர்வு பிரச்சாரம் மூலம் அறிவுறுத்த வேண்டும்.
- v. எய்ட்ஸ் / HIV நபர்களை குடும்பம் மற்றும் சமுதாயத்திலிருந்து தனிமைப்படுத்துதல் கூடாது.

மக்களின் பலர் எய்ட்ஸ் பற்றிய அறியாமையில் உள்ளனர். தன் மூலம் நாம் கூறுவது “அறியாமையினால் இறக்கக் கூடாது”. நம் நாட்டில் தேசிய எய்ட்ஸ் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு (NACO) மற்றும் பிற அரசு சாராத தொண்டு அமைப்புகள் (NGO'S) மக்களுக்கு எய்ட்ஸ் பற்றிய கல்வியைப் புகட்டுகின்றன. ஒவ்வொரு வருடமும் டிசம்பர் 1 ஆம் நாள் “உலக எய்ட்ஸ் தினம்” ஆக அனுசரிக்கப்படுகிறது.



அலகு - 22
சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை

அறிமுகம்:

சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை என்பது சுற்றுச்சூழலில் உள்ள பல்வேறு காரணிகளான, அதன் அமைப்பு, செயல்பாடு, தரம் மற்றும் உயிரிய மற்றும் உயிரற்ற கூறுகளை பாராமரித்தல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. மனிதர்கள் உள்ளிட்ட அனைத்து உயிரினங்களும் பயன்படுத்தி உயிர் வாழ்வதற்கான அனைத்து வளங்களையும் இப்பூமி வழங்குகிறது. இயற்கையிலிருந்து பெறப்படும் அனைத்தும் மனிதனுக்கு பயன் அளிக்கக்கூடிய வகையிலே அமைந்திருந்தாலும் அதன் பயன்பாடு பொருத்தமான தொழில் நுட்பம் மூலமே சாத்தியமாகிறது.

சில வகையான வளங்களை நாம் தொடர்ச்சியாக பயன்படுத்திக் கொண்டிருக்கும்போதே அவை மீண்டும் தம்மை புதுப்பித்துக் கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கின்றன. (வனங்கள், பயிர்கள், வன உயிரிகள், நிலத்தடி நீர், காற்று மற்றும் சூரிய ஆற்றல்) இவை இயற்கையான மறு சுழற்சி முறையிலோ அல்லது உரிய மேலாண்மை வழியாகவோ தம்மை மீண்டும் புதுப்பித்துக் கொள்கின்றன. தம்மை இயற்கையான மறு சுழற்சி முறையில் புதுப்பித்துக் கொள்ள இயலாத வளங்கள், தேவைக்கதிகமான மற்றும் தொடர்ச்சியான பயன்பாட்டினால் தீர்ந்து போகக் கூடியதாக உள்ளன. (தாது வளங்கள், கரி, பெட்ரோலியம்) இவற்றை எளிதில் புதுப்பிக்க இயலாது. இதனால் இவற்றின் பயன்பாடுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் முடிந்து போய்விடக் கூடிய சூழ்நிலை உருவாகலாம்.

மனிதர்களின் தேவை, மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தின் காரணமாக அதிகரித்துள்ளது. மனிதன் தன்னுடைய தேவைகளுக்காகவும் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் காரணமாகவும் மிக அதிகமாக இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்துவதால் அவை மிகவும் வேகமாக குறையத் தொடங்கியுள்ளன. எனவே இயற்கை வளங்களை பாதுகாப்பது என்பது, ஒரு நாட்டின் சமூக மற்றும் பொருளாதார மேம்பாட்டிற்கு முக்கியமான பங்கை அளிக்கக்கூடியதாக உள்ளது.

இயற்கை வளங்களை முறையாக பயன்படுத்துவதும், பாதுகாப்பும்:

இயற்கை வளங்கள் அவற்றின் உயிரிய பொருளாதார மற்றும் பொழுதுபோக்கு மதிப்புகளுக்காகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இயற்கை வளங்களின் அதிகமான மற்றும் திட்டமிடப்படாத பயன்பாடு சுற்றுச்சூழலில் ஒரு சமமற்ற நிலையை உருவாக்கி விடும். எனவே இயற்கை வளங்கள், அவற்றை புதுப்பித்துக் கொள்வதற்கேற்ப, அவற்றினை பயன்படுத்துவதில் ஒரு முறையான சமநிலை பராமரிப்பு அவசியமாகிறது. இவ்வாறு இயற்கை வளங்களை முறையாக பராமரிப்பதும், பயன்படுத்துவதும் (சுற்றுச்சூழல்) பாதுகாப்பு எனப்படுகிறது.

எப்பொழுதும் நிலைத்து நிற்கும் வகையில் நீடித்த உலகை நாம் கட்டமைக்க வேண்டும். ஆற்றலை முறையாகப் பயன்படுத்துதல், நீரை சேமித்தல், மட்கும் தன்மையற்ற பிளாஸ்டிக் உள்ளிட்ட பொருட்களை பயன்படுத்தாதிருத்தல், மற்றும் நாம் வசிக்கும் வளிமண்டலத்தை முறையாக பராமரித்தல் ஆகியவை இவ்வுலகை நீடித்து நிலைத்திருக்கச் செய்யும் சில வழிமுறைகள் ஆகும். எதிர்கால சந்ததியினருக்காக நமது வளங்களை முறையாக மேலாண்மை செய்து பாதுகாப்பது மிக முக்கியமான தொன்றாகும்.

காடுகளும் அதன் முக்கியத்துவமும்:

காடு என்பது அடர்ந்த மரங்கள், புதர்கள், சிறு செடிகள், கொடிகள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய பல்வேறு தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் வாழிடமாகும். காடுகள் நமது நாட்டின் பொருளாதார மேம்பாட்டிற்கு முக்கிய பங்களிப்பவை காடுகள் மனித வாழ்வுக்கு இன்றியமையாதவை, மேலும் பல தரப்பட்ட புதுப்பிக்கத்தக்க இயற்கை வளங்களின் ஆதாரமாகவும் விளங்குபவை. காடுகள் மரம், உணவு, தீவனம், நார்கள் மற்றும் மருந்துப் பொருட்களை அளிப்பவை.

காடுகள் சுற்றுச்சூழல் முக்கியத்துவம் உடைய பெரும் காரணிகளாகும். காடுகள் காப்பனை நிலை நிறுத்துவதால், அவை காப்பன் தொட்டி என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. தட்பவெப்ப நிலையை ஒழுங்குபடுத்தி, மழைபொழிவை அதிகமாக்கி புவி வெப்பமாதலைக் குறைத்து, வெள்ளம், நிலச்சரிவு போன்ற இயற்கைச் சீற்றங்களை தடுத்து வன உயிரிகளை பாதுகாத்து நீர் பிடிப்பு பகுதிகளாக மாறி செயல்படுகின்றன. சுற்றுச்சூழல் சமநிலையை பேணுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

காடுகள் அழிக்கப்படுதல் மற்றும் அதன் விளைவுகள்:

பெரும்பான்மையான காட்டுப் பகுதிகள் அழிக்கப்படுவது காடுகள் அழிக்கப்படுதல் எனப்படுகிறது. இது பல்வேறு காரணங்களால் நடைபெறுகிறது. இது பல்வேறு காரணங்களால் நடைபெறுகிறது. வேளாண்மை, நகரமயமாதல், அணைகள், சாலைகள், கட்டிடங்கள், தொழிற்சாலைகள், நீர் மின் நிலைய திட்டங்கள், காட்டுத்தீ, மலைகள் மற்றும் காடுகளை குடைந்து சாலைகள் அமைத்தல் ஆகிய காரணங்களால் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. இது எதிர்கால பொருளாதார, வாழ்க்கைத் தரம் மற்றும் சுற்றுச்சூழலுக்கு மிகப் பெரும் அச்சுறுத்தலாக உள்ளது. இந்தியாவில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் 1.5 மில்லியன் ஹெக்டேர் வனப்பரப்பு அழிக்கப்படுகிறது.

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் ஏற்படும் விளைவுகள்:

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் பெரு வெள்ளம், வறட்சி, மண்ணரிப்பு, வன உயிரிகள் அழிப்பு, அருகிவரும் சிற்றினங்கள் முற்றிலுமாக அழிதல், உயிர்ப்புவி சுழற்சியில் சமமற்ற நிலை, பருவ நிலைகளில் மாற்றம், பாலவனமாதல் போன்ற சூழல் பிரச்சனைகள் உண்டாகின்றன.

1973 ஆம் ஆண்டில் அகிம்சா வழியில் மரங்களையும் காடுகளையும் பாதுகாப்பதற்காக துவக்கப்பட்ட இயக்கம். "சிப்கோ" என்னும் வார்த்தைக்கு பொருள் தழுவுதல் என்பதாகும். மரங்களை வெட்ட விடாமல் கிராம மக்கள் அவற்றை விட்டமாக சூழ்ந்துகொண்டு கட்டித் தழுவிப்படி நின்றதால் இப்பெயர் அமைந்தது. உத்திரப்பிரதேச (தற்போதைய உத்தரகாண்ட்) மாநிலத்தில் உள்ள சாமோலி என்னும் ஊரில் இவ்வியக்கம் தோன்றியது. இமயமலைப் பகுதிகளில் உள்ள காடுகளை 15 ஆண்டுகள் அழிக்கக் கூடாது என்ற தடை உத்தரவை பெற்று 1980 ஆம் ஆண்டு இவ்வியக்கம் மிகப்பெரும் வெற்றியை அடைந்தது.

காடுகளைப் பாதுகாத்தல்:

இந்தியாவின் 752.3 இலட்சம் ஹெக்டேர் பரப்பளவு காடுகள் காப்புக் காடுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் 215.1 இலட்ச ஹெக்டேர் பரப்பு பாதுகாக்கப்பட்ட வனப்பகுதியாக உள்ளது. காடுகள் அழியாமல் பாதுகாக்க மேற்கொள்ளப்படும் சில முக்கியமான வழிமுறைகள்.

மரம் வளர்ப்பு:

பலவிதமான பலனளிக்கத்தக்க மரக்கன்றுகளை நடுவதும் பாதுகாப்பதும் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க முயற்சியாகும். வன மகோத்சவம் என்னும் பெயரில் மரக்கன்றுகள் நடுவதால் இயற்கையான காடுகள் அழிவிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகின்றன. மரங்கள் வெட்டுவதும் குறைக்கப்பட வேண்டும்.

சமூக காடு வளர்ப்பு திட்டம்:

இது மிகப் பெரிய அளவில், பொது மக்களின் பங்களிப்போடு செயல்படுத்தப்பட வேண்டிய திட்டமாகும். இத் திட்டத்தின் மூலம், பொதுமக்களின் நிலங்கள், பொது நிலங்களில், உள்ளூர் தேவைகளான, விறகு, மேய்ச்சல், மரப் பயன்பாட்டிற்காக, சமூகக் காடுகள் வளர்க்கப்படுவதால், பழமையான காடுகளின் அழிவைத் தடுக்கலாம். மேலும் அக்காடுகளை நம்பியுள்ள பழங்குடியினரின் எதிர்காலமும் பாதுகாக்கப்படலாம்.

சட்டங்கள் மூலம் காடுகள் பாதுகாத்தல்:

கடுமையான சட்டங்கள், மற்றும் செயல்முறைகள் மூலம் காடுகள் அழிவைத் தடுக்க தேசிய காடுகள் சட்டம், (1952, மற்றும் 1988) காடுகள் பாதுகாப்புச் சட்டம் 1980 ஆகியவை வகை செய்கின்றன.

வன உயிரினங்களின் பாதுகாப்பு:

இயற்கையான வாழிடத்தில் (காடுகள், புல்வெளிகள், பாலவனங்கள்) வாழும், மனிதர்களால் வளர்க்கப்படாத உயிரினங்கள் வன உயிரிகள் எனப்படும். உயிரியப் பல்வகைத் தன்மையை நிலை நிறுத்த வன உயிரிகள் அவசியமாகின்றன. வன உயிரிகள், வனச் சுற்றுலாவை மையமாகக்கொண்டு வருவாயைப் பெருக்குவதால் பொருளாதார வளர்ச்சியை மேம்படுத்திட உதவுகின்றன. காடுகள் பாதுகாப்பும், வன உயிரின பாதுகாப்பும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையவை.

வன உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை குறைவதற்கான காரணங்கள்:

இந்திய வனஉயிரிகள் பெரும் பாரம்பரியம் மிக்கவை வன உயிரினங்களை அதிகமாகப் பயன்படுத்தியதால் 1970 ஆம் ஆண்டு முதல் 2014 ஆம் ஆண்டு வரையிலான காலக்கட்டத்தில், வன உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை 52% அளவு குறைந்துள்ளது. அதீத பயன்பாடு மற்றும் காடுகள் அழிக்கப்பட்டதன் காரணமாக பல விலங்கினங்கள் அழிந்தும், சில வகை விலங்கினங்கள் அழியக்கூடிய நிலையிலும் மற்றவை அழிந்து போகக்கூடிய, அச்சுறுத்தலான நிலையிலும் உள்ளன. சமீப காலங்களில் மனித ஆக்கிரமிப்பின் காரணமாக இந்திய வன உயிரினங்களுக்கு மிகப் பெரும் அச்சுறுத்தல் ஏற்பட்டுள்ளது.

வன உயிர்களை பாதுகாப்பதன் நோக்கங்கள்:

வன உயிர்களை பாதுகாப்பதில் முக்கிய நோக்கமானது.

- ❖ சிற்றினங்களை அழிவிலிருந்து பாதுகாத்தல்.
- ❖ தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை அழிவிலிருந்து பாதுகாத்தல்.
- ❖ அருகி வரும் சிற்றினங்கள் மற்றும் அழிவின் விளிம்பில் உள்ள சிற்றினங்கள் அழியாமல் பாதுகாத்தல்.
- ❖ அழியக்கூடிய நிலையில் உள்ள சிற்றினங்களை பாதுகாத்தல்.
- ❖ தாவர விலங்கினங்கள் அவற்றின் இயற்கை வாழ்விடங்களுக்கிடையேயான சூழலியல் தொடர்பைப் பற்றி அறிந்து கொள்தல்.
- ❖ சட்டவிரோத வேட்டையாடுதல் மற்றும் விலங்குகளை பிடித்தல் ஆகியவற்றைத் தடை செய்தல்.
- ❖ தேசிய பூங்காக்கள், வன உயிரி சரணாலயங்கள், பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள் மற்றும் உயிர்க்கோளக் காப்பகங்கள் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்துதல்.

வன உயிரி பாதுகாப்புச் சட்டம் 1972ம் ஆண்டு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இச் சட்டத்தின் முக்கிய அம்சங்களாவன.

- ❖ குறிப்பிட்ட வன உயிரிகளை வேட்டையாடுவதும், கொல்வதும் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது.
- ❖ வன உயிரிகளை பாதுகாக்க சரணாலயங்கள், தேசிய பூங்காக்கள், மற்றும் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளை புதிதாக உருவாக்க வழி வகை செய்யப்பட்டுள்ளது.
- ❖ அழியும் நிலையிலுள்ள உயிரிகளை பாதுகாக்க சிறப்பு திட்டங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- ❖ மத்திய வன விலங்கு வாரியம் ஏற்படுத்தப்பட்டு, அதன் மூலம் தேசிய பூங்காக்களுக்கான அங்கீகாரம் வழங்கப்படுகிறது.
- ❖ வன உயிரிகள், மற்றும் அவற்றின் மூலம் பெறப்படும் பொருட்கள் தொடர்பான வணிகம் தடை செய்யப்பட்டு, ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

- ❖ ஜிம் கார்பெட் தேசியப் பூங்கா, 1936 ம் ஆண்டு உத்தராகாண்ட் மாநிலத்தில் துவங்கப்பட்ட இந்தியாவின் முதல் தேசியப் பூங்கா.
- ❖ இந்தியாவில் தற்போது 15 உயிர்க்கோளக் காப்பகங்கள் உள்ளன.
- ❖ தமிழ்நாட்டிலுள்ள நீலகிரி பகுதி, ஒரு பாதுகாக்கப்பட்ட உயிர்க்கோளக் காப்பக

பகுதியாகும்.

வன உயிரி பாதுகாப்பில் ஈடுபட்டுள்ள நிறுவனங்கள்:

- i. இந்திய வன உயிரி வாரியம் (IWBL)
- ii. சர்வதேச வன உயிரி நிதியம் (WWF)
- iii. உலகப் பாதுகாப்பு ஒன்றியம் (WCN)
- iv. பன்னாட்டு இயற்கை மற்றும் இயற்கை வளங்களுக்கான பாதுகாப்பு ஒன்றியம் (IUCN)
- v. ஆபத்தான இனங்களை பாதுகாப்பதற்கான சர்வதேச வர்த்தக மாநாடு (CITES).
- vi. பாம்பே இயற்கை வரலாற்று நிறுவனம். (BNHS)
- vii. இந்திய வன உயிரி பாதுகாப்பு நிறுவனம், டெஹ்ராடூன்

தமிழ்நாட்டில் தேனி மாவட்டம், வெங்கடாச்சலபுரம் என்னும் கிராமத்தைச் சேர்ந்த ராதிகா ராமசாமி என்பவர் "இந்தியாவின் முதல் பெண் வன உயிரி புகைப்படக் கலைஞர்" என்று சர்வதேச அளவில் புகழ் பெற்றுள்ளார். இவர் பறவை இனங்களை புகைப்படம் எடுப்பதில் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டவர். இவரது புகைப்படத் தொகுப்பு "வன உயிரினங்களின் சிறந்த தருணங்கள்" என்னும் தலைப்பில் நவம்பர் 2014ம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்டது.

இந்தியாவில் மேற்கொள்ளப்பட்ட வன உயிரி பாதுகாப்புக்கான நடவடிக்கைகள்

- ❖ புலிகள் பாதுகாப்பு திட்டம் 1973 ம் ஆண்டிலும், யானைகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் 1992ம் ஆண்டிலும் துவங்கப்பட்டது.
- ❖ 1976 ம் ஆண்டில் முதலமைச்சர் பாதுகாப்புத் திட்டம் துவங்கப்பட்டது.
- ❖ 1999ம் ஆண்டில் கடல் ஆமைகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் துவங்கப்பட்டது.
- ❖ அசாம் மாநிலத்திலுள்ள காண்டாமிருகங்களை பாதுகாக்க "இந்திய காண்டாமிருகங்கள் பாதுகாப்பு 2020" என்னும் திட்டம் துவங்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் குறைந்த பட்சம் 3000 ஒற்றைக் கொம்புடைய காண்டாமிருகங்களையாவது 2020 ம் ஆண்டுக்குள் பாதுகாத்திட குறிக்கோள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

மண்ணரிப்பு:

மண்ணின் மேலடுக்கு, மட்கிய இலை தழைகள், மற்றும் தாது உப்புக்கள் முதலிய, தாவரங்கள் வளர்ச்சியடையத் தேவையான அவசிய பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது. மேலடுக்கு மண், காற்று மற்றும் நீரோட்டத்தினால் அடித்துச் செல்லப்படுவது "மண்ணரிப்பு" எனப்படும். மண்ணரிப்பின் காரணமாக மண்ணின் மட்கு, ஊட்டப் பொருட்கள், வளம் ஆகியவை வெகுவாகக் குறைந்து மண் வளத்தை குறைக்கிறது.

மண்ணரிப்பிற்கான காரணிகள்:

அதி வேகமாக வீசும் காற்று, பெரு வெள்ளம், நிலச்சரிவு, மனிதரின் நடவடிக்கைகள், (வேளாண்மை, காடழிப்பு, சுரங்கங்கள் ஏற்படுத்துதல்) மற்றும் கால்நடைகளின் அதிக மேய்ச்சல் ஆகியவை மண்ணரிப்பிற்கான முக்கிய காரணிகளாகும்.

மண்ணரிப்பை மேலாண்மை செய்யும் வழிமுறைகள்:

- ❖ தாவரப்பரப்பை நிலை நிறுத்திக் கொள்வதன் மூலம் மண்ணரிப்பைத் தடுக்கலாம்.
- ❖ கால்நடைகளின் அதிகமான மேய்ச்சலைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் மண் அரிப்பைத் தடுக்கலாம்.
- ❖ பயிர் சுழற்சி மற்றும் மண்வள மேலாண்மை மூலம் மண்ணில் கரிமப் பொருள்களின் அளவை மேம்படுத்தலாம்.
- ❖ நிலப்பரப்பில் ஓடும் நீரினை நீர்ப்பிடிப்பு பகுதிகளில் சேமிப்பதன் மூலம் மண் அரிப்பைத் தடுக்கலாம்.
- ❖ காடுகள் உருவாக்கம், மலைகளில் நிலத்தை சமப்படுத்துதல், நீரோட்டத்திற்கு எதிர்த்திசையில் மண் உழுதல் ஆகியவை மூலம் மண் அரிப்பைத் தடுக்கலாம்.

❖ காற்றின் வேகத்தை மட்டுப்படுத்த அதிக பரப்பில் மரங்களை நடுவதன் மூலம் (பாதுகாப்பு அடுக்கு) மண் அரிப்பை தடுக்கலாம்.

புதுப்பிக்கத்தக்க மற்றும் புதுப்பிக்க இயலாத ஆற்றல் வளங்கள்:

வளர்ச்சி மேம்பாட்டின் முக்கிய உள்ளீடு ஆற்றலாகும். ஆற்றல் வளங்களின் விரிவாக்கம் என்பது உலகின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் உள்ள விவசாய மற்றும் தொழில்துறை விரிவாக்கத்துடன் நேரடித் தொடர்புடையது. ஆற்றல் வளங்களை புதுப்பிக்க இயலாத மற்றும் புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளங்கள் என இரு வகையாக வகைப்படுத்தலாம்.

புதுப்பிக்க இயலாத (தீர்ந்து போகக் கூடிய) ஆற்றல் வளங்கள்:

குறைந்த காலத்தில் தம்மைத் தாமே புதுப்பித்துக் கொள்ள முடியாத ஆற்றல் மூலத்தில் இருந்து பெறப்படும் ஆற்றல் புதுப்பிக்க இயலாத ஆற்றல் எனப்படும். இவை மிகக் குறைந்த அளவே இயற்கையில் கிடைக்கிறது. புதுப்பிக்க இயலாத ஆற்றல் வளங்களாவன. நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு மற்றும் அணுக்கரு ஆற்றல், உலகின் ஆற்றல் தேவைகளில் 90% இந்த மரபுசார் ஆற்றல் மூலங்கள் மூலமும், 10% அணு ஆற்றல் மூலமும் பெறப்படுகிறது.

புதுப்பிக்கத்தக்க (தீர்ந்து போகாத) ஆற்றல் வளங்கள்:

இத்தகைய ஆற்றல் மூலங்கள் எப்போதும் அதிக அளவில் கிடைக்கக் கூடியதும் இயற்கையாகத் தம்மை குறுகிய காலத்தில் புதுப்பித்துக் கொள்ளக் கூடியதும் மற்றும் மிகக்குறைந்த செலவில் ஆற்றலை தொடர்ச்சியாக பெறும்படியும் உள்ள மூலங்களாகும். பெரும் அளவிலான மரபுசாரா ஆற்றல் மூலங்கள் உயிரி எரிபொருள், உயிரிப் பொருண்மை ஆற்றல், புவிவெப்ப ஆற்றல், நீராற்றல் (நீர் மின் ஆற்றல் மற்றும் ஓத ஆற்றல்), சூரிய ஆற்றல் மற்றும் காற்றாற்றல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.

புதைபடிவ எரிபொருள்கள்

புதைபடிவ எரிபொருட்கள் புவியின் மேல் அடுக்கினுள் காணப்படுகின்றன. இவை பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வாழ்ந்து மடிந்த உயிரினங்கள் காற்றில்லா சூழலில் மட்குதல் போன்ற இயற்கை நிகழ்வுகள் காரணமாக உருவானவையாகும். மடிந்த உயிரினங்கள் மேல் மண் அடுக்குகள் மேலும் மேலும் படிவதால் உருவான வெப்பம் மற்றும் அழுத்தத்தின் காரணமாக உயிரினங்கள் மெல்ல மெல்ல ஹைட்ரோ கார்பன்களாக மாற்றமடைந்தன. எடுத்துக்காட்டு: பெட்ரோலியம், நிலக்கரி மற்றும் இயற்கை வாயு.

நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியம்:

நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியம் ஆகியவை இயற்கை வளங்கள் ஆகும். இவை பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வாழ்ந்து மடிந்த உயிரினங்கள் நிலத்தில் ஆழப் புதைந்து உயிரிப்பொருண்மை சிதைவின் மூலம் உருவானவையாகும். இவை புதைபடிவ எரிபொருட்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

அமெரிக்கா மற்றும் சீனாவிற்கு அடுத்தபடியாக உலக அளவில் கச்சா எண்ணெய் பயன்படுத்தும் மூன்றாவது பெரிய நாடு இந்தியாவாகும்.

நிலக்கரி அனல்மின் நிலையங்களில் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. பெட்ரோலியம், கச்சா எண்ணெய் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களில் பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் ஆக சுத்திகரிக்கப்பட்டு வாகனப் போக்குவரத்து, சரக்கு ஊர்திகள், தொடர்வண்டிகள், கப்பல்கள் மற்றும் ஆகாய விமானங்களை இயக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கச்சா எண்ணெயில் இருந்து பிரித்து எடுக்கப்படும் கெரோசின் மற்றும் திரவ மயமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு (LPG) ஆகியவை வீட்டு உபயோக எரிபொருளாக உணவு சமைக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலிய எண்ணெய் இருப்புகள், நாம் தொடர்ந்து அதிகமாகப் பயன்படுத்தினால் மிக வரைவாகத் தீர்ந்து போகக்கூடிய நிலையில் உள்ளன. இவை மேலும் உற்பத்தியாவதற்கு நீண்டகாலம் ஆவதோடு இவ்வினை மிக மெதுவாகவும் நடைபெறக் கூடியது.

நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியம் வளங்களை பாதுகாக்கும் வழிமுறைகள்:

நமது எதிர்காலத் தேவைகளுக்காக பயன்பாட்டை குறைப்பதன் மூலம் நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியம் வளங்களை பாதுகாப்பது மிகவும் அவசியமானதாகும்.

- ஐ. மின்சாரத்தை சேமிப்பதன் மூலம் நிலக்கரி பயன்பாட்டினை குறைக்கலாம் மிகக் குறைந்த தூரங்களுக்கு இருசக்கர வாகனங்கள், கார்கள் ஆகியவற்றுக்குப் பதிலாக மிதிவண்டிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
- ஐ. சமைப்பதற்கு அழுத்தக் கலன்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் கெரோசின் மற்றும் எல்பிஜி ஆகியவற்றின் நுகர்வை குறைக்கலாம். மேலும் சாத்தியமான இடங்களில் சூரிய வெப்பகுடேற்றி, சூரிய சமையல் கலன்களை பயன்படுத்தலாம்.
- ஐ. எரிபொருள் மேம்பாட்டுத் திறன் கொண்ட எந்திரங்களை மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்துவதன் மூலமாக ஆற்றலை மேம்படுத்துவதுடன் காற்று மாசுபாடுதலையும் குறைக்கலாம்.

மரபுசாரா (மாற்று ஆற்றல்) மூலங்கள்:

ஆற்றல் துறையில் நீடித்த வளர்ச்சியை நாம் பெற வேண்டுமெனில், விரைவாக தீர்ந்து போகும் மரபு சாரா ஆற்றல் மூலங்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்து, பாதுகாத்து, அவற்றுக்குப் பதிலாக, சுற்றுச்சூழலுக்கு மாசு ஏற்படுத்தாத புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வளங்களை நாம் பயன்படுத்த வேண்டும். இதுவே ஆற்றல் நெருக்கடி நமக்கு உணர்த்துவதாகும். புதிய மரபுசாரா ஆற்றல் மூலங்கள் எனப்படும் புதிய ஆற்றல் மூலங்களை மேம்படுத்த முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. இது உள்ளூர் மக்கள் தங்கள் ஆற்றல் தேவைகள் மற்றும் வளங்களை கண்டறியும் முயற்சியைத் துவக்கவும் அவர்களுக்கு பயன்படக்கூடிய உத்திகளை வகுக்கவும் உதவிகரமாக இருக்கும்.

சூரிய ஆற்றல்:

சூரியனில் இருந்து பெறப்படும் ஆற்றல் சூரிய ஆற்றல் எனப்படும். சூரியன் பெருமளவு வெப்பத்தையும் ஒளியையும் வெளியிடுகிறது. சூரியனிலிருந்து ஒளி ஆற்றல் ஏறக்குறைய பாதியளவே (47%) பூமியின் மேற்பரப்பை வந்து அடைகிறது. இதில் மிகச் சிறிய அளவைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நாம், நம் நாட்டில் பெருமளவு ஆற்றல் தேவைகளில் நிறைவு பெற முடியும். சூரிய ஆற்றல் பல மேன்மைகளை கொண்டிருந்தாலும் ஒரு சில வரையறைகளுக்கும் உட்பட்டதாகும்.

தாஜ்மஹால்

உலகின் ஏழு அதிசயங்களில் ஒன்றான தாஜ்மஹால் உத்திரப்பிரதேச மாநிலம் ஆக்ராவில் உள்ளது. இது வெண்மை நிற பளிங்குக் கற்களால் கட்டப்பட்டுள்ளது. இந்திய எண்ணெய் நிறுவனத்திற்கு சொந்தமான மதுரா எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு ஆலை தாஜ்மஹாலுக்கு அருகில் அமைந்துள்ளது. இதிலிருந்து உற்பத்தியாகும் சல்ஃபர் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் இப்பகுதியில் உள்ள தாஜ்மஹாலின் வெண்ணிற பளிங்கு கற்களில் மேல் படிந்து அக்கற்களை மஞ்சள் நிறமாக மாற்றியுள்ளது. தாஜ்மகாலை சிதைவிலிருந்து பாதுகாக்க தற்போது இந்திய அரசாங்கம் வெளியேற்றும் புகைகளுக்கு குறிப்பிட்ட வரையறை அளவினை விதித்துள்ளது.

சூரிய ஆற்றல் சாதனங்கள்:

சூரிய ஒளியை ஆற்றலாக பயன்படுத்தலாம். சூரிய ஆற்றலை வெவ்வேறு பயன்பாட்டிற்காக மாற்றி உபயோகிக்க உதவும் பல்வேறு சாதனங்கள் சூரிய ஆற்றல் சாதனங்கள் எனப்படும்.

சூரிய மின்கலன்கள்:

சூரிய மின்கலன்கள் (ஃபோட்டோவோல்டாயிக் கருவிகள்) சிலிக்கானால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு சூரிய ஒளியை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் திறன் சூரிய ஒளியை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் திறன் கொண்டவை. சூரிய மின்கலன்கள் சுற்றுச் சூழலுக்கு மாசு ஏற்படுத்தாத வகையில் மின் உற்பத்தி செய்யக்கூடியவை. இதிலிருந்து மாசு உண்டாக்கக்கூடிய எரிபொருட்களோ, ஆபத்தான வாயுக்களோ, கழிவுப் பொருட்களோ வெளியேறுவதில்லை. இவற்றினை யாரும் அணுக இயலாத அல்லது மிக தொலைதூர இடங்களிலும் பொருத்த முடியும். (காடுகள் மற்றும் மலைப்பாங்கான பிரதேசங்கள்). இங்கு வேறு ஆற்றல் நிலையங்களை பெரும் பொருட்செலவில் மட்டுமே அமைக்க இயலும்.

சூரிய மின் கலன்களின் பயன்கள்:

- ஈ. தெருவிளக்குகள், போக்குவரத்து விளக்குகள், நீரேற்றம் மற்றும் மின்கலனில் மீண்டும் ஆற்றலை நிரப்பவும் பயன்படுகிறது.
- ஈ. செயற்கைக் கோள்கள் மற்றும் தொலைவெளி நுண்ணுணர்விகள், ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ஈ. தொலைதூரப் பகுதிகளில் ரேடியோ மற்றும் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பிற்கு பயன்படுகிறது.
- ஈ. கால்குலேட்டர்கள், மின்னணு விளையாட்டு பொருட்கள் மற்றும் கைக்கடிகாரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சூரிய மின் கலன் அடுக்குகள்:

சூரிய மின்கலன்களை தொடர் அடுக்காக அமைப்பதன் மூலம் மின் கலன் அடுக்குகள் அமைக்கப்படுகிறது. இதனால் இதில் உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தின் அளவு அதிகமாகிறது. ஆனால் இவை மிகவும் உற்பத்தி செலவு மிக்கவை.

சூரிய சமையற்கலன்:

சூரிய சமையற்கலன் என்பது உட்புறம் கருமை நிற வர்ணம் பூசப்பட்ட காப்பிடப்பட்ட உலோகம் அல்லது மரத்தால் ஆன பெட்டியாகும். இதன் மேற்புறம் தடிமனான கண்ணாடி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. சமதள கண்ணாடி சூரிய ஒளியை எதிரொளிப்பதாக அமைந்துள்ளது. சூரியனில் இருந்து பெறப்படும் கதிர்வீச்சு ஆற்றல் மூலம் உணவு சமைக்கப்படுகிறது.

சூரிய ஒளி வெப்ப ஆற்றல் நிலையங்கள்:

சூரிய ஒளித் தகடுகள் மூலம் குவிக்கப்பட்ட சூரிய ஒளியின் மூலம் நீர் வெப்பப்படுத்த பட்டு நீராவியாக மாற்றி டர்பைன்களை இயக்குவதன் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

100 சூரிய வெப்ப சூடேற்றிகள் மூலம் ஒரு ஆண்டுக்கு 1500 யூனிட் மின்சாரத்தை சேமிக்க முடியும்.

சூரிய ஆற்றலின் நன்மைகள்:

- ஈ. பெருமளவிலும், விலையில்லாமலும் கிடைக்கக்கூடியது.
- ஈ. இது ஒரு புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் மூலமாகும்.
- ஈ. இது வெப்பமூட்டியாகவும், மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுகிறது.
- ஈ. எவ்வித மாசும் உண்டாக்குவதில்லை.

உயிரி வாயு:

உயிரி வாயு என்பது மீத்தேன் (75%) ஹைட்ரஜன் சல்பைட், கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, மற்றும் ஹைட்ரஜன் சேர்ந்த கலவையாகும். இவ்வாயு விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் கழிவுகள், காற்றில்லாச் சூழலில் மட்கும் போது (சிதைவடையும் போது) உருவாகிறது. பொதுவாக இவை “கோபர் கேஸ்” (கோபர் (ஹிந்தி) = மாட்டுச் சாணம்) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

உயிரி வாயுவின் பயன்கள்:

- ஈ. சமையலுக்கான எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- ஈ. நீரேற்றப் பயன்படும் இயந்திரங்களையும், மோட்டார்களையும் இயக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது.
- ஈ. மின்சார உற்பத்திக்குப் பயன்படுகிறது.

உயிரி வாயுவின் மேன்மைகள்:

- ஈ. இவை எரியும் போது புகையை வெளியிடுவதில்லை. எனவே இவை குறைந்த மாசினை உண்டாக்குகின்றன.

- ஐ. உயிரியக் கழிவுகள் மற்றும், கழிவுப்பொருட்கள் போன்ற கரிமப் பொருள்களை சிதைவடையச் செய்வதற்கு மிகச் சிறந்த வழியாகும்.
- ஐஐ. படியும் கழிவுகளில் பாஸ்பரஸ் மற்றும் நைட்ரஜன் அளவு மிகுந்திருப்பதால், அதனை சிறந்த உரமாக பயன்படுத்தலாம்.
- ஐஈ. இது பயன்படுத்த, பாதுகாப்பானதும் வசதியானதுமாகும்.
- ஐஐ. பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேறும் அளவை பெருமளவில் குறைக்கிறது.

ஷேல் வாயு:

ஷேல் எனப்படுவது பூமியின் அடிப்பறத்தில் அமைந்துள்ள சேறு மற்றும் தாதுக்கள் (குவார்ட்ஸ் மற்றும் கால்சைட்) அடங்கிய மென்மையான பாறை அடுக்குகளைக் குறிப்பதாகும். இப்பாறை அடுக்குகளின் இடையிலுள்ள துளைகளில் எண்ணெய் மற்றும் வாயுக்கள் நிரம்பியிருக்கின்றன.

இவ்வாயுக்கள் மற்றும் எண்ணெயினை வெளியே எடுக்க ஹைட்ராலிக் ப்ராக்க்சரிங் / ஹைட்ராலிக் முறிவு (பாறை அடுக்குகளின் மேல் எண்ணெய் மற்றும் வாயுக்கள் நிரம்பியுள்ள அடுக்கை அடையும் வரை ஆழமாகத் துளையிடப்படுதல்) என்னும் தொழில் நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஷேல் வாயுவினால் உண்டாகும் சுற்றுச்சூழல் விளைவுகள்:

- ஐ. ஷேல் வாயுக்களுக்காக இடப்படும் துளைகள் நிலத்தடி நீர் மட்டத்தினை வெகுவாகப் பாதித்து குடிநீர் ஆதாரத்தை மாசுபடுத்துகிறது. மேலும் மண் வளத்தையும் பாதிக்கிறது.
- ஐஐ. நிலத்தடியில் உள்ள வாயுக்கள் மற்றும் எண்ணெயினை வெளியேற்ற பல மில்லியன் கன அளவு நீரைப் பயன்படுத்த வேண்டியிருப்பதால், இவை நிலத்தடி நீர் மட்டத்தை வெகுவாகப் பாதிக்கிறது.

ஷேல் வாயுக்கள் எடுப்பதற்காக இந்தியாவில் ஆறு பகுதிகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அவை கேம்பே (குஜராத்), அஸ்ஸாம் - அரக்கான் (வட கிழக்குப் பகுதி), கோண்ட்வானா (மத்திய இந்தியா), கிருஷ்ணா கோதாவரி (கிழக்கு கடற்கரைப் பகுதி), காவேரி மற்றும் இந்தோ - கங்கைப் வடிநிலப் பகுதி.

காற்று ஆற்றல்:

வேகமாக வீசக்கூடிய காற்றின் இயக்க ஆற்றலானது காற்றாலைகள் மூலம் எந்திர ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த காற்றாற்றல்

1. மின்சார உற்பத்தி
2. நீர் உந்திகள், அரவை ஆலைகள் இயக்க
3. கிணற்றிலிருந்து நீரை மேலேற்றப் பயன்படுகிறது.

உலகின் மிக உயரமானதும், மிகப் பெரியதுமான காற்றாலை ஹவாய் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. ஒரு காற்றாலையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரத்தினை 300 வீடுகள் பயன்படுத்த முடியும்.

காற்றாலை:

காற்றாலை என்பது, காற்றால் உந்தப்படும் ஆற்றலானது சுழற்சி ஆற்றலாக மாற்றப்படுவதற்கு நீளமான இறக்கைகள் ஒரு சுழலும் அச்சுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு எந்திரமாகும். வேகமான காற்று, இறக்கைகள் மீது மோதி அவற்றினை சுழலச் செய்கிறது. இறக்கைகள் சுழல்வதால் அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்னியற்றி செயல்பட்டு மின்னாற்றல் உற்பத்தி ஆகிறது. ஒவ்வொரு காற்றாலையில் இருந்து உற்பத்தி ஆகும் மின்சாரமும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டு வர்த்தக ரீதியில் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

காற்றாற்றலின் நன்மைகள்:

ஓ. காற்றாற்றல், விலையில்லாத, சுற்றுச்சூழலுக்குகந்த, புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளமாகும்.

ஓ. இவை எவ்வித மாசும் ஏற்படுத்துவதில்லை.

ஓ. பிற மின்னாற்றல் உற்பத்தி நிலையங்களை ஒப்பிடும்போது பராமரிப்பு செலவு மிகவும் குறைவு.

நீராற்றல்:

புவியின் மேற்பரப்பு ஏறக்குறைய 71% நீரால் சூழப்பட்டுள்ளது. ஓடும் நீரின் இரண்டு பெறப்படும் ஆற்றல், மின்சாரம் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்படும் ஆற்றல் புனல் மின்னாற்றல் எனப்படும்.

புனல் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் மேலிருந்து வேகமாக கீழே விழும் நீர் அல்லது வேகமாக ஓடும் நீரின் இயக்க ஆற்றல் மின்னாற்றலாகப் பெறப்படுகிறது. மலைப்பகுதிகள் இதற்கு மிகவும் ஏற்றவை. ஏனெனில் அதிக சரிவான பகுதிகளிலிருந்து நீர் பெருமளவில் தொடர்ந்து வழிந்தோடி வருகின்றது. இவை சுற்றுச்சூழலுக்கு எவ்வித பாதிப்பையும் உண்டாக்காமலும், எவ்வித கழிவையும் ஏற்படுத்தாமல் செயல்படக்கூடியவை.

நீர் மின்சார நிலையங்கள், ஓடும் நீரிலுள்ள நிலை ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றக் கூடியவை. இது நீர் மின்சாரம் எனப்படும்.

ஓத ஆற்றல்:

ஓத ஆற்றல் எனப்படுவது கடலோரங்களில் உண்டாகும் கடல்நீரின் வேகமான இடப்பெயர்ச்சியினால் ஏற்படும் ஆற்றல் ஆகும். ஓதங்கள் என்பவை கடல் நீரின் மீது, புவியீர்ப்பு விசையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காரணமாக, கடல் நீர்மட்டம் உயர்வதும் தாழ்வதும்.

ஓத நீரோட்டம் என்பது மிக வேகமாக இடப்பெயர்ச்சி ஆகும் நீரினை, ஓதங்கள் உருவாக்குவதாகும். அவ்வாறு நிகழும் போது உண்டாகும் இயக்க ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி டர்பைன்களை இயங்கச் செய்வதன் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

ஓத ஆற்றலினால் உண்டாகும் நன்மைகள்:

1. எவ்வித சுற்றுச்சூழல் மாசும் ஏற்படுத்துவதில்லை.
2. இவற்றுள் எவ்வித எரிபொருளும் பயன்படுத்தாததால் கழிவுகள் ஏதும் வெளியேறுவதில்லை.
3. ஓதங்கள் எப்போது உருவாகும் என்பதனை முன்னரே நம்மால் கணிக்க முடியும். இதனால் இந்த ஆற்றலை நாம் தொடர்ச்சியாக பெறமுடியும்.
4. நீரின் அடர்த்தி காற்றை விட அதிகமாக உள்ளதால் மிக மெதுவான நீரின் இயக்கத்தினால் கூட, டர்பைனை இயங்கச் செய்வதால், மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய முடிகிறது.

மழை நீர் சேகரிப்பு:

எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காக மழை பொழியும் போது மழை நீர் சேகரிக்கப்பட்டு, சேமிக்கப்படுவதே மழை நீர் சேமிப்பு எனப்படும். நிலத்தடி நீர் சேமிப்புத் தொட்டிகள், குளங்கள், ஏரிகள், மற்றும் தடுப்பணைகள் மூலம் மழை நீர் சேகரிக்கப்படுகிறது.

மழை நீரை சேமிப்பதற்கான மிக முக்கிய நோக்கம், மழை நீர் நிலத்திற்குள் கசிந்து, நிலத்தடி நீர் மட்டத்தை உயர்த்துவதாகும்.

மழை நீரை சேமிக்கும் முறைகள்:

1. மேற் கூரைகளில் விழும் மழை நீரைச் சேமித்தல்: மழை நீரை மிகச் சிறப்பான முறையில் மேற் கூரைகளிலிருந்து சேமிக்கலாம். வீட்டின் மேற்கூரை, அடுக்கு மாடிக் குடியிருப்புகள்,

அலுவலகங்கள், கோயில்கள் ஆகியவற்றில் பெய்யும் மழைநீரை, தொட்டிகளில் சேகரித்து, வீட்டு உபயோகத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

2. கசிவு நீர்க் குழிகள்: இம்முறையில், மேற்கூரை மற்றும் திறந்த வெளிகளிலிருந்து பெறப்படும் மழைநீர் வடிகட்டும் தொட்டிகளுக்கு குழாய் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு சேகரிக்கப்படும் நீர், கசிவு நீர் குழிகள் மூலம் மண்ணுக்குள் ஊடுருவி, நிலத்தடி நீராக சேகரிக்கப்படுகிறது.

கிராமப்புறங்களில் மக்கள், பல்வேறு வகைகளில் மழைநீரை சேமிக்கிறார்கள். அவற்றுள் சில

1. ஏரிகள் அமைத்தல்: இது தமிழ் நாட்டிலுள்ள மிகப்பழமையான மழை நீர் சேகரிப்பு முறையாகும். ஒரு ஏரியில் மழை நீர் சேகரித்தப்பின், அதில் உள்ள உபரி நீர் அருகிலுள்ள மற்றொரு கிராமத்திலுள்ள ஏரியை சென்றடைந்து சேமிக்கும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

2ம் நூற்றாண்டில் (பொ.ஆ) சோழ வம்சத்தைச் சேர்ந்த கரிகால் சோழ மன்னரால் கட்டப்பட்ட கல்லணையானது மிகவும் பழமையானது. இது உலகின் நான்காவது பழமையான அணையாகும். இந்த அணை இன்றும் தமிழக மக்களுக்கு பயன்படும் வகையில் உள்ளது. இவ்வணை திருச்சிராப்பள்ளி நகருக்கு 20 கி.மீ அருகில், காவிர் ஆற்றின் குறுக்கே கட்டப்பட்டுள்ளது.

2. ஊரணிகள்: ஒவ்வொரு கிராமப் புறத்திலும் சிறிய அளவிலான மழை நீரைச் சேமிக்கும் விதமாக "ஊரணிகள்" அமைந்துள்ளன. அவை கிராமங்களில் உள்ள மக்கள் பயன் படுத்தும் வகையில், குளிக்க, குடிக்க, துணி துவைக்க உதவுகின்றன. இவை அருகிலுள்ள கிராமங்களுக்கும் பயன்படுகின்றன.

மழை நீர் சேமிப்பினால் உண்டாகும் நன்மைகள்:

1. மழைநீர் சேகரிப்பு மிக வேகமாகக் குறைந்து வரும் நிலத்தடி நீர்மட்டத்தை அதிகரிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. பெருகிவரும் நீர்த் தேவைகளை சமாளிக்கப் பயன்படுகிறது.
3. பெரு வெள்ளம் மற்றும் மண் அரிப்பைத் தடுக்கப் பயன்படுகிறது.
4. நிலத்தடியில் சேகரிக்கப்படும் நீர் மனித மற்றும் விலங்கு கழிவுகளால் மாசடைவதில்லை. எனவே இதனை குடிநீராகப் பயன்படுத்த முடியும்.

மின்னாற்றல் மேலாண்மை:

மின்சாரம் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் உள்ள மின்னியற்றிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது இம்மின்னியற்றிகள் இவற்றிலுள்ள டர்பைன்கள் சுழல்வதன் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. நீராவி, நீர் மற்றும் காற்று ஆற்றல் ஆகியவை டர்பைன்களை சுழலச் செய்து மின்சார உற்பத்திக்கு காரணமாக உள்ளன.

மின்னாற்றல் வளங்களை பாதுகாப்பதன் அவசியங்கள்:

உனது வீட்டிலும் பள்ளியிலும் கீழ்காணும் வழிமுறைகளை பின்பற்றுவதன் மூலம் மின்சாரத்தை சேமிக்க முடியும்.

1. குறைந்த மின் ஆற்றலை மேம்படுத்தும் சாதனங்களான சிஎப்எல் (CFL) பல்பு, எல்இடி பல்புகள் (LED) மற்றும் மின் சாதனங்களை பயன்படுத்தலாம்.
2. உபயோகிக்காத போது விளக்குகள், மின்விசிறிகள் தொலைக்காட்சிப்பெட்டி, பிற மின்சாதனங்களில் இணைப்பை துண்டித்து விடலாம்.
3. செல்லிடை பேசி மின் இணைப்பை தேவையில்லாத போது அனைத்து வைக்கலாம்.

4. சூரிய ஒளியினை போதுமான அளவு பயன்படுத்தலாம். மின் நீர் சூடேற்றிகளுக்கு பதிலாக சூரிய ஒளி நீர் சூடேற்றிகளை பயன்படுத்தலாம்.
5. குளிர்சாதன வசதியினை தேவையானபோது மட்டும் பயன்படுத்தலாம்.

மின்னணுக் கழிவுகள் மற்றும் அதன் மேலாண்மை:

மின்னணுக் கழிவுகள் என்பது பயன்படுத்த முடியாத, பழைய, மீண்டும் சரிப்படுத்தி உபயோகிக்க முடியாத, மின்சார மற்றும் மின்னணு சாதனங்களைக் குறிப்பதாகும். இக்கழிவுகளில் நச்சு உலோகங்களான காரீயம், காட்மியம், குரோமியம், பாதரசம், மட்டுமல்லாமல் பிற உலோகங்களான இரும்பு, தாமிரம், சிலிக்கன், அலமினியம், தங்கம் போன்றவை பிரித்தெடுக்கக் கூடியவையாக உள்ளன. ஆனால் இவற்றுள் 5% மின் கழிவுகள் மட்டுமே மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது.

மின் கழிவுகளின் மூலங்கள்:

மின்னணு சாதனங்கள்:

கணினிகள் மடிக்கணினிகள் தொலைபேசிகள், தொலைக்காட்சி பெட்டிகள், DVD பிளேயர்கள், கால்குலேட்டர்கள், விளையாட்டுசாதனங்கள், பொம்மைகள் போன்றவை.

வீட்டு உபயோக மின் சாதனங்கள்:

குளிர்சாதனப்பெட்டிகள், துணி துவைக்கும் இயந்திரங்கள், நுண்ணலை சமைப்பான்கள், மிக்ஸி, கிரைண்டர், நீர் சூடேற்றிகள் போன்றவை.

துணைப்பொருட்கள்:

பிரின்டிங் காட்ரிட்ஜஸ், மின்கலன்கள், சார்ஜர்கள்.

மின்னணுக் கழிவுகளால் உண்டாகும் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகள்:

மின்னணுக் கழிவுகளின் பாதிப்புகளை அறியாமல் அவற்றினை நிலத்தில் புதைப்பதால் மண் மற்றும் நிலத்தடி நீர் மாசடைந்து அதனை பயன்படுத்த இயலாமல் போகலாம்.

மின்னணுக் கழிவுகளால் உண்டாகும் பாதிப்புகள்

ஈயம் : மனிதரில் மைய நரம்பு மண்டலத்தையும் பக்க நரம்பு மண்டலத்தையும் பாதிக்கிறது. குழந்தைகளின் மூளை வளர்ச்சியை பாதிக்கிறது.

குரோமியம் : மூச்சுத்திணறல் ஆஸ்துமா

கேட்மியம் : சிறுநீரகம் மற்றும் கல்லீரலில் படிந்து அதன் பணிகளை பாதிக்கிறது. நரம்புகளை பாதிக்கின்றது.

பாதரசம் : மூளை மற்றும் சுவாச மண்டலத்தை பாதிக்கிறது.

பாலிவினைல் குளோரைடு (PVC) உள்ளிட்ட நெகிழிகள்: நெகிழிகளை எரிப்பதால் உண்டாகும் டையாக்சின்கள் இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் வளர்ச்சியையும், பணியையும் பாதிக்கிறது.

மின்னணு சாதனங்களில் உள்ள பல நச்சு கன உலோகங்களான காரீயம் மற்றும் கேட்மியம் போன்றவை நீர் மாசடுவதற்கு மிக முக்கிய காரணிகளாக உள்ளன.

மின்னணுக் கழிவுகள் கொட்டப்பட்டிருக்கும் நிலப்பரப்புகள் மற்றும் அருகாமை பகுதிகளில் மாசடைவதோடு, பல உடல்நல பாதிப்புகளையும் உண்டாகும்.

மின்னணுக் கழிவுகள் கீழ்க்கண்டவற்றை உள்ளடக்கியது.

கணினிப் பொருட்கள்	- 66%
தொலைத் தொடர்பு சாதனங்கள்	- 12%

மின்னணு சாதனங்கள்	- 5%
உயிரி மருத்துவ சாதனங்கள்	- 7%
பிற சாதனங்கள் / உபகரணங்கள்	- 6%

கழிவுநீர் மேலாண்மை:

இந்தியாவின் நீரை மாசுபடுத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிப்பவை வீட்டு உபயோக மற்றும் தொழிற்சாலை உபயோகக் கழிவுநீர் ஆகியவையாகும். கழிவுநீர், விவசாய நிலங்களை அசுத்தப்படுத்துவதோடு, சுற்றுச்சூழல் சீர்கேட்டையும் ஏற்படுத்துகின்றது.

கழிவுநீர் உருவாகும் மூலங்கள்:

வீட்டுப் பயன்பாடுகள், சாய மற்றும் துணி உற்பத்தி ஆலைகள், தோல் தொழிற்சாலைகள்.

கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு முறை:

வழக்கமான கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறை கீழ்க்கண்ட படிநிலைகளில் கையாளப்படுகிறது. அவையாவன வடிகட்டுதல், காற்றேற்றம், படிவு அகற்றுதல் மற்றும் நீர் மறுசுழற்சி.

வடிகட்டுதல்:

வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் உருவாகும் கழிவு நீரில் உள்ள திடப்பொருட்களும், மண்ணும் இம்முறையில் வடிகட்டிப் பிரிக்கப்படுகிறது.

காற்றேற்றம்:

வடிகட்டப்பட்ட கழிவு நீரானது காற்றேற்றம் செய்வதற்காக அதற்குரிய தொட்டிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இந்நிலையில் நுண்ணுயிரிகள், காற்றின் உதவியுடன் உயிரிய சிதைவடைதலுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு நீக்கப்படுகிறது.

வீழ்படிவு செயல் முறை:

இம்முறையில், நீரில் மிதந்த நிலையில் உள்ள திண்மம் பொருட்கள் நீரினடியில் வீழ்படிவாக சென்று சேருகின்றன. இவ்வாறு சேகரமாகும் வீழ்படிவுகள் சேறு போன்று காணப்படும். இது படிவு என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

படிவு அகற்றுதல்:

தொட்டிகளில் சேகரமாகும் படிவுகள் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் பாதுகாப்பான முறையில் அகற்றப்படுகின்றன.

கிருமி நீக்குதல்:

குளோரினேற்றம் மற்றும் புற ஊதா கதிர்கள் மூலம் இந்நீர் சுத்திகரிக்கப்பட்டு நோயை உண்டாக்கக்கூடிய நுண்ணுயிரிகள் நீக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

நீர் மறுசுழற்சி:

இவ்வாறு சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீர் வீட்டு உபயோகத்திற்கும் தொழிற்சாலை பயன்பாட்டுக்காகவும் மீண்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

திடக்கழிவு மேலாண்மை:

திடக்கழிவு என்பது நகர்ப்புறக் கழிவுகள், மருத்துவக் கழிவுகள், தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மற்றும் மின்னணுக் கழிவுகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. பல்வேறு வகையான திடக்கழிவுகளை நிலத்தில் நிரப்புவதால் நிலம் வெகுவாக பாதிக்கப்பட்டு சீர் குலைகிறது.

திடக்கழிவு மேலாண்மை என்பது வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் உற்பத்தி ஆகும் கழிவுப் பொருட்களை சேகரித்தல், சுத்தப்படுத்துதல் மற்றும் முறையாக வெளியேற்றுதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

திடக்கழிவுகளை அகற்றும் முறைகள்:

- ஐ. **தனித்துப் பிரித்தல்:** பல்வேறு வகையான திடக்கழிவுகளை மக்கும் தன்மை உள்ளவை மற்றும் மக்கும் தன்மையற்றவை என தனித்து பிரிப்பதாகும்.
- ஐ. **நிலத்தில் நிரப்புதல்:** தாழ்வான பகுதிகளில் திடக்கழிவுகளை நிரப்புவது ஆகும். கழிவுப் பொருட்களை நிரப்பிய பிறகு அதன் மேல் மண்ணை ஒரு அடுக்கு நிரப்பி சரக்கு ஊர்திகள் மூலம் அழுத்தச் செய்யலாம். 2 முதல் 12 மாதங்களுக்குள் கழிவுகள் நிலைப்படுத்தப்படுகின்றன. அதில் உள்ள கரிம பொருட்கள் சிதைவடைகின்றன.
- ஐ. **எரித்து சாம்பலாக்கல்:** எரியும் தன்மை உடைய கழிவுகளான மருத்துவமனை கழிவுகளை முறையாக அமைக்கப்பட்ட எரியூட்டிகளில் அதிக வெப்பநிலையில் எரித்து சாம்பலாக்கலாம்.
- ஐ. **உரமாக்குதல்:** உயிரி சிதைவடைய கூடிய கழிவுகளை மண்புழுக்களை பயன்படுத்தியும் நுண்ணுயிரிகளைப் பயன்படுத்தியும் சிதைவடையச் செய்து மட்கிய உரமாக மாற்றுவதாகும்.

கழிவு மறுசுழற்சி:

பழைய புத்தகங்கள் வார்ப் பத்திரிகைகள் செய்தித்தாள்கள் ஆகியவற்றை மீண்டும் காகித ஆலைகளில் பயன்படுத்தி காகித உற்பத்தி செய்யலாம்.

- ❖ வேளாண் கழிவுகள், தேங்காய், சணல், பருத்தியின் தண்டு, கரும்புச் சக்கை ஆகியவற்றை கொண்டு காகிதங்கள் மற்றும் அட்டைகள் தயாரிக்கலாம். நெல் தவிடைக் கால்நடைத் தீவனமாக பயன்படுத்தலாம்.
- ❖ மாட்டுச் சாணம் மற்றும் பிற உயிரி கழிவுகளை கொண்டு கோபர் கேஸ் எனப்படும் உயிரி வாயு உற்பத்தி செய்வதோடு அதனை வயல்களில் உரமாகவும் பயன்படுத்தலாம்.

3R முறை:

- ❖ கழிவுகளை சிறப்பான முறையில் கையாளுவதற்கு 3R முறை ஏற்றதாகும். Reduce - குறைத்தல், Reuse - மறுபயன்பாடு, Recycle - மறுசுழற்சி

11th தாவரவியல் தொகுதி -I
பாடம் 1 உயிரி உலகம்

புவி தோன்றிச் சுமார் 4.6 மில்லியன் ஆண்டுகளாகிறது. இப்புவி மலைகள், சமவெளிகள், பனியாறுகள் போன்றவைகளைக் கொண்டு உயிரினங்களைத் தாங்கும் ஒரு கோளாக விளங்குகிறது. இதில் உள்ள உயிரிகள் இதில் உள்ள உயிரிகள் உயிர்க்கோளம் (Biosphere) எனும் சிக்கலான ஒரு அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படுகின்ற உயிரினங்களுக்கிடையே பல விந்தையான நிகழ்வுகளும், புதிர்களும் நிறைந்துள்ளன. இதில் சிலவற்றை நம்மால் காண முடிகிறது. மற்றவை அவைகளின் செயல்பாட்டின் விளைவாக அனைவருடைய கவனத்தையும் ஈர்க்கின்றன. சூரியகாந்தி மலர் சூரிய ஒளியை நாடிச் சாய்வதும், இருண்ட வனத்தில் மின்மினிப்பூச்சியின் மிளிரும் தன்மையும், தாமரை இலையின் மீதுபட்ட நீர்த்துளி உருண்டோடுவதும், வீனஸ் (டையோனியா) தாவரத்தின் கண்ணிகளில் பூச்சிகள் பட்டவுடன் அவை பிடிக்கப்படுவதும், கணவாய் (Squid) எனும் கடல்வாழ் விலங்கு பிற ஊண் உயிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துச் செல்லமையினை உமிழ்வதும் விந்தையான நிகழ்வுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகக் கூறலாம். இவற்றிலிருந்து புவி என்கிற கோள் உயிரற்ற நில அமைப்புகளையும், உயிருள்ள அமைப்புகளையும் உள்ளடக்கிய ஒரு அதிசயக்கோளாக உள்ளது எனத் தெரிகிறது. DNA பற்றி நீவிர் சிந்தித்துண்டா? இது உயிரினங்களின் உயிரைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு மூலக்கூறாகவும், கார்பன் (C), ஹைட்ரஜன் (H), ஆக்ஸிஜன் (O) நைட்ரஜன் (N), பாஸ்பரஸ் (P) போன்ற உயிரற்ற பொருட்களையும் கொண்டுள்ளது. ஆகவே உயிருள்ள பொருட்களும், உயிரற்ற பொருட்களும் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிப் பிணைந்து காணப்படுவது நமது உயிர்க்கோளான புவியைத் தனிச் சிறப்படையச் செய்கிறது.

மோராவும் அவரது சக ஆய்வாளர்களும் 2011-ல் மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சியின் முடிவாக, புவியில் ஏறத்தாழ 8.7 மில்லியன் சிற்றினங்கள் வாழ்ந்து வருவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. உயிரி உலகம் என்பது நுண்ணுயிரிகள், தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதர்கள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இவைகள் தனிச் சிறப்புமிக்க தெளிவான பல பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

உயிரினங்களின் பொதுப் பண்புகள்:

மோராவும் அவரது சக ஆய்வாளர்களும் 2011-ல் மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சியின் முடிவாக, புவியில் ஏறத்தாழ 8.7 மில்லியன் சிற்றினங்கள் வாழ்ந்து வருவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. உயிரி உலகம் என்பது நுண்ணுயிரிகள், தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதர்கள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இவைகள் தனிச் சிறப்புமிக்க தெளிவான பல பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

உயிரினங்களின் பொதுப் பண்புகள்:

உயிரினங்களின் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வளர்ச்சி:

வளர்ச்சி அனைத்து உயிரினங்களில் நடைபெறக்கூடிய ஓர் அகம் சார்ந்த (Intrinsic) பண்பாகும். இந்நிகழ்வின் போதுசெல்களின் எண்ணிக்கையும், பொருண்மையும் அதிகரிக்கின்றன. ஒரு செல், பல செல் உயிரினங்கள் அனைத்துமே செல்பிரிதல் மூலம் வளர்ச்சியடைகின்றன. தாவரங்களின் வளர்ச்சி வரம்பற்றும், வாழ்நாள் முழுவதும் நடைபெறுகிறது. விலங்குகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு மட்டுமே வரம்புடைய வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. இருப்பினும் உயிரினங்களின் உடலில் காயம் ஏற்படும் சமயத்தில் பழுதடைந்த திசுக்களைச் சரிசெய்ய வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. உயிரற்ற பொருட்களின் வளர்ச்சி வெளியார்ந்ததாகும் (extrinsic). எடுத்துக்காட்டாக மலைகள், கற்பாறைகள், மணற்குன்றுகள் ஆகியவற்றின் புறப்பரப்பில் சிறுசிறு துகள்கள் தொடர்ந்து படிந்துவருவதால் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

உயிருள்ள செல்களுக்குள்ளாகப் புதிய புரோட்டோபிளாசம் அதிக அளவில் சேர்க்கப்படுவதால் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. எனவே உயிரினங்களில் வளர்ச்சி உள்ளார்ந்த செயலாகிறது. ஒரு செல் உயிரிகளான பாக்டீரியங்கள் மற்றும் அமீபாவில் செல் பகுப்பு நடைபெறுவதால் வளர்ச்சி ஏற்படுவதோடு மட்டுமின்றி உயிரினத் தொகையும் அதிகரிக்கின்றது. இங்கு வளர்ச்சியும் இனப்பெருக்கமும் பரஸ்பரம் உள்ளடக்கிய செயல்பாடுகளாக விளங்குகின்றன.

செல் அமைப்பு:

செல்களின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் தொன்மையுட்கரு / தொல்லுட்கரு உயிரிகள் (Prokaryote), மெய்யுட்கரு உயிரிகள் (Eukaryote) என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. தொல்லுட்கரு உயிரிகள் ஒரு செல் அமைப்புடையவை. இவற்றுள் சவ்வினால் சூழப்பட்ட உட்கரு, மைட்டோகாண்டிரியங்கள், எண்டோபிளாச வலை, கோல்கை உறுப்புகள் போன்ற சவ்வினால் சூழப்பட்ட பல நுண்ணுறுப்புகளும் காணப்படுவதில்லை. (எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியங்கள், நீலப்பசும் பாசிகள். மெய்யுட்கரு உயிரிகள் ஒரு செல் (அமீபா) அல்லது பல செல் (ஊடோகோணியம்)

அமைப்புடையவை. இவற்றுள் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட உட்கருவும், சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகளும் காணப்படுகின்றன.

இனப்பெருக்கம்:

இது பாலிலா இனப்பெருக்கம். பாலினப்பெருக்கம் என இரண்டு வகைப்படும். பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் சில அல்லது பல பண்புகளில் பெற்றோரை ஒத்தசந்ததிகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆனால் பாலினப்பெருக்கம், மறுகூட்டிணைவு (Recombination) வாயிலாக வேறுபாடுகளைச் சந்ததிகளில் கொண்டு வருகிறது. உயிரினங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்கமானது கொனிட்யங்கள் (ஆஸ்பர்ஜில்லஸ்) மொட்டுவிடுதல் (ஹைட்ரோஃஸ்ட்), இரு பிளவுறுதல் (பாக்டீரியங்கள், ஆயீபா) துண்டாதல் (ஸ்பைரோகைரா), புரோட்டோனிமா (மாஸ்கள்), மீனூருவாக்கம் (பிளனேரியா) ஆகியவற்றின் மூலம் நடைபெறுகிறது. வேலைக்காரத் தேனீக்கள் மற்றும் கோவேறு கழுதைகளில் (Mules) மலட்டுத்தன்மையின் காரணமாக இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை.

தூண்டலும் துலங்களும்:

உயிரினங்கள் அனைத்தும் அவற்றின் சுற்றுப்புறத்தை நன்கு உணரக்கூடியன. இற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் சார்ந்த தூண்டல்களுக்குத் தகுந்த துலங்கள்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. விலங்குகள் அவற்றின் உணர்வு உறுப்புகள் மூலம் சுற்றுப்புறத்தை நன்கு உணர்ந்து கொள்கின்றன. இதனை உணர்வுநிலை (Consciousness) என்கிறோம்.

தாவரங்கள் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளைவதும், தொட்டாற்சிணுங்கி தாவர இலைகள் தொட்டவுடன் மூடிக்கொள்வதும், தாவரங்களில் காணப்படும் தூண்டல்களுக்கேற்ற துலங்கல்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இவ்வகை துலங்கல்கள் உறுத்துணர்வு (Irritability) என அழைக்கப்படுகின்றன.

சமநிலைப்பேணுதல் (Homeostasis):

சுற்றுச்சூழலுக்கேற்ப உயிரினங்கள் தங்களை ஒழுங்குபடுத்திக் கொள்வதுடன் சீரான உடல் நிலையையும் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. இது சமநிலைப்பேணுதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்நிலை உயிரினங்கள் சூழ்நிலைக்கேற்ப அகநிலையை நிலைப்படுத்திக் கொண்டு வாழ உதவுகிறது.

வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolism):

உயிருள்ள செல்களில் நடைபெறுகின்ற அனைத்து வேதிவினைகளையும் சேர்த்து ஒட்டுமொத்தமாக வளர்சிதை மாற்றம் என்கிறோம். இது இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை வளர்மாற்றம் (Anabolism), சிதைவு மாற்றம் (Catabolism) ஆகும். இவை இரண்டிற்கும் இடையேயான வேறுபாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இவைகளைத் தவிர இயக்கம், உணவூட்டம், சுவாசித்தல், கழிவு நீக்கம் போன்ற பல பொதுவான பண்புகளும் உயிரினங்களிடையே காணப்படுகின்றன.

உயிரினங்களின் அமைப்பு முறையின் படிநிலைகள், அணுக்களிலிருந்து தொடங்கி உயிர்க்கோளத்தில் முடிவடைகிறது. ஒவ்வொரு படிநிலையும் தனித்திருக்கும் போது அவை வாழத்தகுதியற்றதாகின்றன. மாறாகப் பலநிலைகள் ஒருங்கிணையும் போது அவை வாழக் தகுதியுள்ளவையாகின்றன.

வளர்மாற்றம் மற்றும் சிதைவுமாற்ற வினைகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

வளர் மாற்றம்	சிதைவு மாற்றம்
புரோட்டோபிளாச கட்டமைப்பு வினைகள்	சிதைவூட்டும் வினைகள்
சிறுசிறு மூலக்கூறுகள் இணைந்து பெரிய மூலக்கூறு உண்டாக்கப்படுகிறது	பெரியமூலக்கூறு சிறு சிறு மூலக்கூறுகளாக உடைக்கப்படுகிறது.
வேதிய ஆற்றல் உருவாக்கப்பட்டு சேமிக்கப்படுகிறது	சேமிக்கப்பட்ட வேதிய ஆற்றல் வெளிவிடப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
எடுத்துக்காட்டு : அமினோ அமிலங்கள் சேர்ந்து புரதம் உற்பத்தியாதல்	எடுத்துக்காட்டு: குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு நீராகவும், CO ₂ ஆகவும் சிதைவுறுதல்.

உயிரினங்களின் அமைப்பு முறையின் படிநிலைகள் மற்றும் ஒழுங்கமைப்பு

கேராவின் உடலத்தினை (கணுவிடைப்பகுதியை) சேகரித்து, அதனை நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கவும். அவ்வாறு நோக்கும் போது தாவரத்தின் செயல்களை மிகத் தெளிவாகக் காணலாம். அப்போது செல்லினுள் சைட்டோபிளாசத்தின் இயக்கத்தை காணமுடிகிறதா? ஆம் எனில், அவ்வாறு செல்லினுள் நடைபெறும் சைட்டோபிளாச இயக்கம் சைட்டோபிளாச நகர்வு அல்லது சைக்ளோசிஸ் (Cyclosis) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

வைரஸ்கள் (Viruses):

இவைகள் மனிதர்களில் மிகக்கடுமையான நோய்களை ஏற்படுத்தக்கூடியதும், “உயிரியியலின் புதிர்” (Biological puzzle) என்று அழைக்கக்கூடியது வைரஸ்களாகும்.

இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்ட “வைரஸ்” என்ற சொல்லுக்கு “நச்சு” என்று பொருள். வைரஸ்கள் மீநுண்ணிய, செல்லுக்குள்ளே வாழும் நிலைமாறா ஒட்டுண்ணிகள் ஆகும். இவை புரத உறையால் சூழப்பட்ட உட்கரு அமிலத்தைப் (Nucleic acid) பெற்றுள்ளன. இயற்கையான அமைப்பில் DNA அல்லது RNA உட்கரு அமிலத்தை இவைகள் பெற்றுள்ளன. வைரஸ்களைப் பற்றிய படிப்பின் பிரிவு “வைரஸ் இயல்” (Virology) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அமெரிக்க விஞ்ஞானியான இவர் 1935 ஆம் ஆண்டில் நோயுற்ற புகையிலைச் சாற்றிலிருந்து வைரஸ்களைப் படிக்கப்படுத்தினார். இவர் 1946 ஆம் ஆண்டு வேதியியல் பிரிவிற்கான நோபல் பரிசை Dr.J.H. நார்த்த்ராப்புடன் சேர்ந்து பெற்றார்.

வைரஸ் இயலின் மைல்கற்கள்:

1796	-	பெரியம்மைக்கு கண்டுபிடித்தார்.	எட்வர்ட் ஜென்னர்	தடுப்பூசி	(Vaccination)
1886	-	அடால்ப் மேயர் தொற்றுத்தன்மையை, பயன்படுத்தி விளக்கினார்.	புகையிலை தேமல்	தேமல் பாதித்த	நோய் வைரஸின் இலைச்சாற்றைப்
1892	-	டிமிட்ரி ஐவான்ஸ்கி நிரூபித்தார்.	வைரஸ்கள்	பாக்டீரியங்களை விடச்சிறியது	என
1898	-	M.W. பெய்ஜிரிங்க் “தொற்றுத்தன்மை” என்று அழைத்தார்.	வாய்ந்த உயிருள்ள	உள்ள தொற்றுதல் திரவம்”	காரணியை (Contagium vivum fluidum)
1915	-	F.W. ட்வார்ட் கண்டறிந்தார்.	-	பாக்டீரியங்களில் வைரஸ்	தொற்றுதலை
1917	-	டி ஹெரில்லி பயன்படுத்தினார்.	-	”பாக்டீரிய.பாஜ்”	எனும் சொல்லைப்
1984	-	லுக் மாண்ட்க்னர் நோய் எதிர்ப்புச்சக்தி குறைக்கும் வைரஸ்) கண்டுபிடித்தனர்.	மற்றும்	இராபர்ட் கேலோ	-HIV-யை (மனித

அளவும் வடிவமும்:

வைரஸ்கள் மிக நுண்ணிய துகள்களாகும். வடிவம், சீரமைவு அடிப்படையில் வைரஸ்கள் பொதுவாகக் கீழ்க்கண்ட மூன்று முக்கிய வகைகளாகக் காணப்படுகின்றன.

கனசதுர வடிவம் - எடுத்துக்காட்டு : அடினோ வைரஸ், ஹெர்ப்பஸ் வைரஸ்

சுருள் வடிவம் - எடுத்துக்காட்டு: இன்புரூயன்சா வைரஸ், TMV.

சிக்கலான அல்லது இயல்பற்ற வடிவம் எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரிய.பாஜ், வாக்ஸினியா வைரஸ்

வைரஸ்களின் பண்புகள்:

உயிருள்ள பண்புகள்:

- உட்கரு அமிலம், புரதம் கொண்டிருத்தல்.
- திடீர்மாற்றம் அடையும் திறன்
- உயிருள்ள செல்லுக்குள் மட்டுமே பெருக்கமடையும் திறன்
- உயிரினங்களில் நோயை உண்டாக்கும் திறன்.

- உறுத்துணர்வு உள்ளவை.
- குறிப்பிட்ட ஒம்புயிர்ச்சார்பு கொண்டவை

உயிரற்ற பண்புகள்:

- படிக்களாக்க முடியும்
- வளர்சிதை மாற்றம் காணப்படுவதில்லை
- ஒம்புயிரிக்கு வெளியே செயல்படும் திறனற்றவை.
- தன்னிச்சையான செயல்பாடுகள் எதுவும் காணப்படுவதில்லை.
- ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் நொதிகளின் தொகுப்பு காணப்படுவதில்லை.

வைரஸ்களின் வகைப்பாடு:

வைரஸ்களுக்கான பல்வேறு வகைப்பாடுகள் வெளிவந்தபோதிலும் 1971 ஆம் ஆண்டில் டேவிட் பால்டிமோர் வெளியிட்ட வகைப்பாடு இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகைப்பாடு RNA பெருக்கமடையும் தன்மை மரபணு தொகையத்தின் (Genome) இயற்கைத்தன்மை (ஓரிழை) (ss) அல்லது ஈரிழை (ds)), மரபணுக்கள் RNA அல்லது DNA, தலைகீழ் மாற்றத்திற்கான நொதியை (Reverse Transcriptase - RT) பயன்படுத்துதல், ஓரிழை RNA வெளிப்பாடடையும் அல்லது வெளிப்பாடடையாத ஆகிய பண்புகளை அடிப்படையாக வைத்து உருவாக்கப்பட்டது. இந்த வகைப்பாட்டில் வைரஸ்கள் ஏழு வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

வைரஸ்களின் மரபணுதொகையம் (Viral genome):

இரண்டு வகையான உட்கரு அமிலங்களில் வைரஸ்கள் DNA அல்லது RNA ஒன்றை மட்டுமே கொண்டிருக்கும். வைரஸ்களில் காணக்கூடிய உட்கரு அமிலங்கள் நீண்ட இழை போன்றோ, வட்டமாகவோ இருக்கும். பொதுவாக உட்கரு அமிலம் ஒரே அலகாகக் காணப்படுகிறது. ஆனால் காயக்கழலை (Wound tumour) வைரஸ்களிலும், இன்புளுயன்சா வைரஸ்களிலும் உட்கரு அமிலம் சிறுசிறு துண்டுகளாகக் காணப்படும். DNA வைக் கொண்டுள்ள வைரஸ்கள் “டீஆக்ஸிவைரஸ்கள்” (Deoxyviruses) என்றும், RNA வைக் கொண்டுள்ள வைரஸ்கள் “ரிபோவைரஸ்கள் (Riboviruses) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலான விலங்கு, பாக்டீரியா வைரஸ்கள் DNA வைரஸ்களாகும். (HIV விலங்கு வைரஸாக இருப்பின் RNA வைக் கொண்டுள்ளது) தாவர வைரஸ்கள் பொதுவாக RNA வைக் கொண்டுள்ளன. (காலிஃபிளவா தேமல் வைரஸ்கள் DNA வைப் பெற்றுள்ளன உட்கரு அமிலங்கள் ஓரிழை அல்லது ஈரிழையால் ஆனவை. உட்கரு அமிலங்களின் அடிப்படையில் வைரஸ்கள் நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ssDNA வைரஸ்கள் (பார்வோ வைரஸ்கள்), dsDNA வைரஸ்கள் (பாக்டீரியாஃபாஜ்கள்), ssRNA வைரஸ்கள் (TMV) மற்றும் dsRNA வைரஸ்கள் (காயக்கழலை வைரஸ்).

வைரஸ்களின் பல்வேறு வகுப்புகள்

வகுப்பு	வகுப்பு	எடுத்துக்காட்டு
வகுப்பு 1	dsDNA கொண்ட வைரஸ்கள்	அடினோ வைரஸ்கள்
வகுப்பு 2	வெளிப்படடையும் ssDNA கொண்ட வைரஸ்கள்	பார்வோ வைரஸ்கள்
வகுப்பு 3	dsRNA கொண்ட வைரஸ்கள்	ரியோ வைரஸ்கள்
வகுப்பு 4	வெளிப்பாடடையும் ssRNA கொண்ட வைரஸ்கள்	டோகா வைரஸ்கள்
வகுப்பு 5	வெளிப்பாடடையாத ssRNA கொண்ட வைரஸ்கள்	ராப்டோ வைரஸ்கள்
வகுப்பு 6	வெளிப்பாடடையும் ssRNA-RT: கொண்ட வைரஸ்கள் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் DNA வுடன் பெருக்கம் அடைபவை.	ரெட்ரோ வைரஸ்கள்
வகுப்பு 7	dsDNA-RT: கொண்ட வைரஸ்கள், வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் RNA-வுடன் பெருக்கம் அடைபவை.	ஹெபாட்டிசா வைரஸ்கள்

புகையிலை தேமல் வைரஸ் (TMV):

புகையிலை தேமல் வைரஸ், 1892 ஆம் ஆண்டில் டிமிட்ரி ஐவான்ஸ்கி என்பவரால் நோயுற்ற புகையிலைத் தாவரத்திலிருந்து கண்டறியப்பட்டது. இது செடிப்பேன் (Aphids), வெட்டுக்களி (Locust), போன்ற கடத்திகள் வழியாக நோயுற்ற தாவரங்களிலிருந்து பிற தாவரங்களுக்குப் பரவுகிறது. முதன் முதலாகக் கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய நோயின் முக்கிய அறிகுறியாக நரம்பிடைப் பச்சையசோகையைக் கூறலாம். மேலும் குறிப்பிடத்தக்க மஞ்சள் மற்றும் பசுமைநிற தேமல் புள்ளிகள் இலைகளில் காணப்படுகின்றன. இதுவே தேமல் நோயின் அறிகுறியாகும். உருக்குலைந்த, கீழ்நோக்கி மடிந்த இளம் இலைகள் தோன்றுவதால் தாவரத்தின் வளர்ச்சி குன்றி மகசூல் பாதிக்கப்படுகிறது.

அமைப்பு:

மின்னணு நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி மேற்கொண்ட ஆய்வு புகையிலை தேமல் வைரஸ்கள் (TMV) கோல் வடிவமைப்பு பெற்றுள்ளதை உறுதிசெய்கிறது. சுருளமைவுடைய இந்த வைரஸின் அளவு $280 \times 150 \mu\text{m}$ எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலக்கூறு எடை 38×10^6 டால்டன்கள் ஆகும் விரியான் எனப்படும் வைரஸ் துகள் இரண்டு முக்கியப் பகுதிப்பொருட்களான கேப்சிட் என்ற புரத உறையையும், மையத்தில் உட்கரு அமிலத்தையும் கொண்டுள்ளது. புரத உறை ஏறத்தாழ 2130 அமைப்பில் ஒத்த கேப்சோமியர்கள் என்று அழைக்கப்படும் புரதத் துணை அலகுகளால் ஆனது. இவை வைரஸின் மையத்தில் காணப்படுகின்ற ஓரிழை RNA வைச் சூழ்ந்து அமைந்திருக்கின்றன. ஒரு முழு TMV துகள் உருவாவதற்கான மரபியல் தகவல் முழுவதும் RNA வில் உள்ளது. TMV வைரஸின் RNA 6.500 நியூக்லியோடைட்களைக் கொண்டுள்ளது.

பாக்டீரியா:பாஜ் (Bacteriophage):

பாக்டீரியங்களைத் தாக்கி அழிக்கும் வைரஸ்கள் பாக்டீரியா:பாஜ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இதன் நேரடியான பொருள் பாக்டீரியா உண்ணிகள்“ (கிரேக்கம்:பாஜின் = உண்ணுவது) மண், கழிவுநீர், பழங்கள், காய்கறிகள், பால் போன்றவற்றில் பாஜ்கள் அதிகளவில் காணப்படுகின்றன.

T4 பாக்டீரியா:பாஜின் அமைப்பு:

T4:பாஜ்கள் தலைப்பிரட்டை வடிவம் கொண்டவை. இவை தலை (head) கழுத்துப்பட்டை (Collar) வால் (tail), அடித்தட்டு (basal plate), வால் நார்கள் (tail fibres) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. அறுங்கோண வடிவம் கொண்ட தலைப்பகுதி 2000 ஒத்த புரதத்துணை அலகுகளால் ஆனது. நீண்ட சுரள் வடிவத்தைக் கொண்ட வாலின் மையப்பகுதி உள்ளீடற்றது. இது தலையுடன் கழுத்துப்பட்டை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வாலின் முடிவுப்பகுதியில் அடித்தட்டு இணைந்துள்ளது. அடித்தட்டு ஆறு வால் நார்களையும், ஆறு முட்கைகளையும் (Spikes) பெற்றுள்ளது. இத்தகைய, நார்கள் பெருக்கச் சுழற்சியின் போது ஒம்புயிரி பாக்டீரிய செல்லின் செல் சுவருடன் பாஜ்கள் ஒட்டிக்கொள்ள உதவுகின்றன. தலைப்பகுதியில் $50 \mu\text{m}$ அளவுடைய ஈரிழை DNA மூலக்கூறு இறுக்கமாக அடைக்கப்பட்டுள்ளது. பாஜின் நீளத்தை விட அதன் DNA மூலக்கூறின் நீளம் 1000 மடங்கு அதிகமாகும்.

பெருக்கமுறை அல்லது பாஜ்களின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி:

இரண்டு வெவ்வேறு வகையான வாழ்க்கைச் சுழற்சிகள் மூலம் பாஜ்கள் பெருக்கமடைகின்றன. (அ) சிதைவு (Lytic) அல்லது வீரியமுள்ள (Virulent)சுழற்சி (ஆ) உறக்கநிலை (Lysogenic) அல்லது வீரியமற்ற (Avirulent) சுழற்சி.

சிதைவு சுழற்சி:

இதில் புதிதாகத் தோன்றும் வைரஸ்கள் செல்லுக்குள்ளே பெருக்கமடைந்து ஒம்புயிரி பாக்டீரிய செல் வெடித்து விரியான்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. வீரியமுள்ள பாஜின் பெருக்கம் கீழ்க்கண்ட படிநிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

ஒட்டிக் கொள்ளுதல் (Adsorption):

முதலில் \therefore பாஜ் (T4) துகள்கள் (வைரஸ்கள்) ஓம்புயிரிச் செல்லின் (ஈ.கோலை) சுவருடன் ஒரு தொடர்பினை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன. இவ்விரண்டிற்கும் இடையே \therefore பாஜின் நார்ப்பினை ஒரு பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இது பாக்கிரிய செல்பரப்பில் குறிப்பிட்ட ஏற்பெல்லை மூலமாக நிகழ்கிறது. வால்நார்களின் லிப்போபாலிசாக்கரைட்கள் \therefore பாஜ்களின் ஏற்பிகளாகச் செயல்படுகின்றன. பாக்கிரியத்துடன் \therefore பாஜ்கள் ஏற்படுத்தும் ஒத்தேற்பு நிகழ்வுகள் அனைத்தும் உள்ளடக்கியது பரப்பிரங்கல் (Landing) எனப்படும். வால்நார்களுக்கும் பாக்கிரிய செல்களுக்கும் இடையேயான தொடர்பு உறுதி செய்யப்பட்டவுடன் வால் நார்கள் வளைந்து பொருந்தி அடித்தட்டு மற்றும் முட்களினால் பாக்கிரிய செல்களின் மீது நான்கு பொருத்தப்படுகிறது. இந்நிகழ்வானது குத்துதல் (Pinning) எனப்படுகிறது.

ஊடுருவுதல் (Penetration):

இயங்கு முறை மற்றும் நொதியைப் பயன்படுத்தி ஓம்புயிரி செல்சுவர் கரைக்கப்பட்டு ஊடுருவுதல் நடைபெறுகிறது. இந்நிகழ்வின் போது பிணைக்கப்பட்ட பகுதியில் வைரஸின் நொதியான லைசோசைன் பயன்படுத்தப் பாக்கிரியத்தின் செல்சுவர் சிதைக்கப்படுகிறது. குத்துதல் நிகழ்வுக்குப் பிறகு வால்உறை சுருங்குவதால் (ATP ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி) \therefore பாஜ் தடித்தும் குட்டையாகவும் காணப்படுகிறது. இதனையடுத்து அடித்தட்டின் மையப்பகுதி விரிவடைகிறது. இதன் வழியாக \therefore பாஜின் DNA மூலக்கூறு தலைப்பகுதியிலிருந்து பாக்கிரிய செல்லுக்குள் உள்ளீடற்ற மையக்குழாய் வழியாக வளர்சிதைமாற்றம் ஆற்றல் செலவின்றிச் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு பாக்கிரியாவின் DNA துகள் தன்னிச்சையாகச் செலுத்தப்படுவது ஊடுதொற்றல் (Transfection) என அழைக்கப்படுகிறது. ஊடுருவலுக்குப் பிறகு ஓம்புயிர் செல்லுக்கு வெளியே காணப்படும் \therefore பாஜின் வெற்று புரத உறை “வெறும் கூடு” (Ghost) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

உற்பத்தி செய்யப்படுதல் (Synthesis):

இந்நிலையில் பாக்கிரிய குரோமோசோமினை சிதைவடையச் செய்வதுடன் புரத உற்பத்தியும் DNA இரட்டிப்படைதலும் நடைபெறுகிறது. \therefore பாஜின் உட்கரு அமிலம், ஓம்புயிரி உயிரிணைவாக்கத்தை (Biosynthetic machinery) தனது கட்டுப்பாட்டில் கொண்டு வருகிறது. ஓம்புயிரியின் DNA செயலிழப்பு செய்யப்பட்டு, பின்னர் துண்டுகளாக உடைக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் \therefore பாஜ் DNA பாக்கிரியாவின் புரத உற்பத்தியை தடுத்து நிறுத்தி, பாக்கிரிய செல்லின் வளர்சிதைமாற்றச் செயல்கள் மூலம் \therefore பாஜ் துகள்களின் புரத உற்பத்தியைத் தூண்டுகிறது. அதேசமயத்தில் \therefore பாஜ் DNA க்களும் பெருக்கமடைகின்றன.

தொகுப்பும் முதிர்ச்சியும் (Assembly and Maturation):

\therefore பாஜ் DNA-க்களும் புரத உறைகளும் ஓம்புயிர் செல்லினுள் தனித்தனியே உருவாக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை தொகுக்கப்பட்டு முழுமையான வைரஸ்களாக மாற்றப்படுகின்றன. \therefore பாஜ்களின் பகுதிகள் ஒன்று சேர்ந்து முழு வைரஸ் துகள்களாக மாறும் நிகழ்ச்சியினை முதிர்ச்சியடைதல் (Maturation) என்கிறோம். தொற்றுதல் நிகழ்ந்த 20 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு சுமார் 300 புதிய \therefore பாஜ்கள் தொகுக்கப்படுகின்றன.

வெளியேற்றம் (Release):

தொடர்ந்து சேய் \therefore பாஜ்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதால் ஓம்புயிரிச் செல் சுவர் வெடித்து, \therefore பாஜ்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

உறக்க நிலை சுழற்சி (Lysogenic cycle):

இவ்வகை சுழற்சியில் \therefore பாஜ் DNA க்கள் ஓம்புயிரி DNA- உடன் ஒருங்கிணைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்வதன் மூலம் ஓம்புயிர் செல்லின் உட்கரு அமிலம் பெருக்கமடையும் அதே சமயத்தில் \therefore பாஜ் DNA-வும் பெருக்கமடைகிறது. இங்குத் தன்னிச்சையான வைரஸ் துகள்கள் உருவாக்கப்படுவதில்லை.

\therefore பாஜின் நீண்ட னுயே இழை ஓம்புயிர் செல்லினுள் நுழைந்தவுடன் அது வட்டவடிவமாக மாறி மறுகூட்டிணைவு வழி ஓம்புயிர் செல்லின் குரோமோசோமோடு இணைந்து கொள்கிறது. இவ்வாறு

ஓம்புயிரி செல்லின் குரோமோசோமுடன் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட .:பாஜ் DNA வை .:பாஜ் முன்னோடி (Prophage) என்று அழைக்கிறோம். .:பாஜ் மரபணுக்கள் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட இரண்டு ஒடுக்கிப் புரதங்கள் .:பாஜ் முன்னோடி மரபணுக்களின் செயல்பாட்டைத் தடுத்துவிடுகின்றன. இதனால் புதிய .:பாஜ்கள் ஓம்புயிர் செல்லினுள் உருவாதல் தடைபடுகிறது. இருப்பினும் பாக்டீரிய செல் பகுப்படையக்கூடிய ஒவ்வொரு நேரத்திலும் பாக்டீரிய குரோமோசோமுடன் பிணைந்துள்ள .:பாஜ் முன்னோடி அத்துடன் சேர்ந்து பெருக்கமடைகிறது. UV கதிர்வீச்சுகள் மற்றும் வேதிப்பொருட்கள் தாக்குதல் இருக்கும்போது .:பாஜ் DNA பிளவுக்கு உட்பட்டுச் சிதைவு சுழற்சியிலேயே பெருக்கமடைகிறது.

விரியான் (Virion) என்பது தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்த, ஓம்புயிர் செல்லுக்கு வெளியே பெருக்கமடைய முடியாத, ஒரு முழுமையான வைரஸ் துகளாகும்.

விராய்டுகள் (Viroids):

விராய்டுகளை T.O டெய்னர், 1971 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார். இவை புரத உறையற்ற, வட்டவடிவமான ஓரிழை RNA க்களாகும். இதன் சுயே குறைந்த மூலக்கூறு எடையைக் கொண்டது. இவை RNA சீர்ஸ் எக்ஸோகாட்டிஸ், உருளைக்கிழங்கில் கதிர்வடிவ கிழங்குநோய் போன்ற தாவரநோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

வைரஸ் ஒத்த அமைப்புகள் அல்லது விருசாய்டுகள் (Virusoids):

விருசாய்டுகளை J.W. ராண்டல்ஸ் மற்றும் அவரது சக ஆய்வாளர்களும் 1981 ஆம் ஆண்டு கண்டறிந்தனர். இவை சிறிய வட்டவடிவ RNA க்களைப் பெற்று விராய்டுகளை ஒத்திருந்தாலும் வைரஸின் பெரிய RNA மூலக்கூறுகள் எப்பொழுதும் தொடர்பினைக் கொண்டுள்ளன.

பிரியான்கள் (Prions):

பிரியான்களை ஸ்டான்லி B. புரூசுனர் 1982 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார். இவை தொற்றும் தன்மையுடைய புரதத்துகள்களாகும். மனிதன் மற்றும் பல விலங்குகளின் மைய நரம்புமண்டலத்தைப் பாதிக்கும் பல்வேறு நோய்களுக்குக் காரணமாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: க்ரூயிட்ஸ்.பெல்ட் - ஜேக்கப் நோய் (CJD), மாடுகளின் பித்த நோய் (Mad cow disease) என்று பொதுவாக அழைக்கப்படும் போவைன் ஸ்பாஞ்சிபார்ம் என்சை.பலோபதி (BSE), ஆடுகளின் ஸ்கிராபி (Scrapie) நோய் ஆகியவைகளாகும்.

சாபர்மேன் மற்றும் மோரிஸ் ஆகியோர் 1963 ஆம் ஆண்டில் நீலப்பசும் பாசிகளைத் தாக்கக்கூடிய வைரஸ்களை முதன் முதலாகக் கண்டறிந்து அவைகளைச் சயனோ.பாஜ்கள் என்று அழைத்தனர். (எடுத்துக்காட்டு : LPPI- லிங்.பயா, பிளக்டோனிமா மற்றும் .:பார்மிடியம்) இதே போன்று 1962-ல் ஹோலிங்ஸ் என்பவர் வளர்ப்புக் காளான்களில் நுனியடி இறப்பு நோய் (die back disease) உண்டாக்கக்கூடிய வைரஸ்களை முதலில் கண்டறிந்தார். பூஞ்சைகளைத் தாக்கக்கூடிய வைரஸ்கள் “மைக்கோவைரஸ்கள்” அல்லது மைக்கோ.பாஜ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

துலிப் மலர்களின் இதழ்களில் காணக்கூடிய நீண்ட வரிகள் அனைத்தும் துலிப் மலர் விரியும் வைரஸ்களால் உண்டாகிறது. இவை பாட்விரிடே குழுமத்தைச் சார்ந்தவை.

பேக்குலோவிரிடே குழுமத்தைச் சார்ந்த வைரஸ்கள் வணிகரீதியாகப் பூச்சிக் கொல்லிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாசு பாலிஹெட்ரோஸிஸ் கிரானுலோ வைரஸ்கள், எண்டமோபாக்ஸ் வைரஸ்கள் போன்றவை திறன்மிக்க பூச்சிக் கொல்லிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தாவர நோய்கள்		விலங்கு நோய்கள்		மனிதனுக்கு ஏற்படும் நோய்கள்	
1.	புகையிலை தேமல் நோய்	1.	கால்நடைகளில் கோமாரி நோய்	1.	சளி
2.	காலி.பிளவர் தேமல்	2.	வெறி நாய்க்கடி	2.	ஹெப்பட்டைட்டிஸ் டி

	நோய்				
3.	கரும்பு தேமல் நோய்	3.	குதிரைகளின் மூளைத் தண்டுவுட அழற்சி நோய்	3.	புற்றுநோய்
4.	உருளைக்கிழங்கின் இலைச்சுருள் நோய்			4.	சார்ஸ் (அதிதீவிர சுவாசக் குறைபாடு)
5.	வாழையின் உச்சிக்கொத்து நோய்			5.	எய்ட்ஸ் (பெறப்பட்ட நோய் எதிர்ப்புச்சக்தி குறை நோய்)
6.	பப்பாளியின் இலைச்சுருள் நோய்			6.	வெறி நாய்க்கடி
7.	வெண்டையின் நரம்பு வெளித்தல் நோய்			7.	பொன்னுக்கு வீங்கி
8.	நெல்லின் துங்கோ நோய்			8.	இளம்பிள்ளைவாதம்
9.	வெள்ளரியின் தேமல் நோய்			9.	சிக்குன்குன்யா
10.	தக்காளியின் தேமல் நோய்			10.	பெரியம்மை
				11.	சின்னம்மை
				12.	தட்டம்மை

உண்டாக்கக்கூடிய வைரஸ்களை முதலில் கண்டறிந்தார். பூஞ்சைகளைத் தாக்கக்கூடிய வைரஸ்கள் 'மைக்கோவைரஸ்கள்' அல்லது மைக்கோபாஜ்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

வைரஸ்களால் ஏற்படும் நோய்கள்:

வைரஸ்கள் தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும், மனிதர்களிலும் நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. வைரஸ் நோய்களின் பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உயிரி உலகின் வகைப்பாடு:

முந்தைய பாடப்பகுதியில் புவி எனும் கோள் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருட்களால் ஆனது என அறிந்துள்ளோம். நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் நம்மைச் சுற்றிப் பல பொருட்களைக் காண்கிறோம். நீங்கள் ஒரு மலைப்பிரதேசத்திற்குச் சுற்றுலா சென்றிருப்பதாகக் கற்பனை செய்து பாருங்கள். நீங்கள் மலைகளின் அழகு, மலர்களின் ஈரக்கும் பல வகை நிறங்கள், பறவைகளின் இனிமையான குரல் போன்றவற்றை ரசித்துக் கொண்டிருக்கிறீர்கள். காணக்கூடிய பெரும்பாலான காட்சிகளை நீங்கள் ஒளிப்படம் எடுத்துக் கொண்டு செல்கிறீர்கள். இந்த அனுபவத்திலிருந்து நீங்கள் கண்ட பொருட்களைக் குறிப்பிட முடியுமா? நீங்கள் கண்ட காட்சிகளைப் பட்டியலிட்டுப் பதிவு செய்வீர்களா? நீங்கள் எவ்வாறு பொருட்களை ஒழுங்குபடுத்துவீர்கள்? மலர்களையும், மலைகளையும் ஒரே தொகுப்பில் வைப்பீர்களா? உயர்ந்த மரம், நலிந்த சிறு செடி போன்றவை ஒரே குழுமத்தில் வைக்க இயலுமா அல்லது வெவ்வேறு பிரிவில் வைப்பீர்களா? நீங்கள் இவற்றை வெவ்வேறு பிரிவில் வைத்திருப்பின் அதற்கான காரணம் என்ன? எனவே வகைப்பாடு சில பண்புகளின் அடிப்படையில் புரிந்து கொள்வதற்கும், ஒப்பிடுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இந்த அத்தியாயத்தில் உயிரின உலகின் வகைப்பாட்டினை அறிந்துகொள்வோம்.

இவ்வலகில் உள்ள உயிரினங்களை வகைப்படுத்துவதற்காகப் பல்வேறு வகையான முயற்சிகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டன. "தாவரவியலின் தந்தை"யான தியோ.பிராஸ்டஸ் தாவரங்களைப் புற அமைப்புப் பண்புகளின் அடிப்படையில் மரங்கள், புதர்ச்செடிகள், சிறுசெடிகள் என வகைப்படுத்தினார். மேலும் அரிஸ்டாட்டில் விலங்கினங்களை இரத்த நிறத்தின் அடிப்படையில், சிவப்பு நிற இரத்த உயிரிகள் (Enaima), சிவப்புநிறமற்ற இரத்த உயிரிகள் (Anaima) என இரு பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரித்தார்.

கார்ல் லின்னேயஸ் உயிரின உலகத்தை அவற்றின் புறப்பண்புகளின் அடிப்படையில் தாவரங்கள், விலங்குகள் என இரு குழுக்களாகப் பிரித்தார். எனினும் இவரின் வகைப்பாடு மிகுந்த பின்னடைவு அடைந்தது. இதற்குக் காரணம் இவர் உயிரினங்களில் தொல்லுட்கரு உயிரிகள், மெய்யுட்கரு உயிரிகள் ஆகிய இரண்டு பிரிவுகளையும் ஒன்றாகச் சேர்த்து ஒரே குழுவின் கீழு் வகைப்படுத்தினார். இதே போல் சார்பூட்ட முறையைச் சார்ந்த பூஞ்சை இனங்களைத் தற்சார்பு ஊட்ட முறையைக் கொண்ட தாவர இனங்களுடன் ஒன்றாகச் சேர்த்து வகைப்படுத்தினார். காலப்போக்கில் நவீன தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் வளர்ச்சிக்காரணமாக வகைப்பாட்டாளர்கள் வெவ்வேறு பிரிவுகளான செல்லில், உள்ளமைப்பியல், கருவியல், மூலக்கூறு உயிரியல், இனப்பரிணாமம் (Phylogeny) போன்ற மேலும் பல பண்புகளைப் பயன்படுத்திப் புவியில் உள்ள உயிரினங்களை வகைப்படுத்தியுள்ளனர். எனவே, வகைப்பாடு காலத்திற்கேற்பப் புதிய பரிணாமம் பெற்று வருகிறது.

வகைப்பாட்டின் தேவை:

கீழ்க்கண்ட நோக்கங்களை நிறைவு செய்ய வகைப்பாடு அவசியமாகிறது.

- பொதுவான பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களைத் தொடர்புபடுத்தவும்.
- சிறப்பியல்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களை வரையறை செய்வதற்கும்
- பல்வேறு உயிரினக் குழுக்களில் உள்ள உயிரினங்களின் தொடர்பைப் பற்றி அறியவும்.

வகைப்பாட்டு முறைகள்:

இரண்டு பெரும் பிரிவு	மூன்று பெரும் பிரிவு	நான்கு பெரும்பிரிவு	ஐந்து பெரும் பிரிவு
கார்ல்லின்னேயஸ் (1735)	எர்னெஸ்ட் ஹெக்கேல் (1866)	கோப்லேண்ட் (1956)	R.H. விட்டாக்கெர் (1969)
1. பிளாண்டே 2. அனிமேலியா	1. புரோட்டிஸ்டா 2. பிளாண்டே 3. அனிமேலியா	1. மொனிரா 2. புரோட்டிஸ்டா 3. பிளாண்டே 4. அனிமேலியா	1. மொனிரா 2. புரோட்டிஸ்டா 3. பூஞ்சைகள் 4. பிளாண்டே 5. அனிமேலியா

- உயிரினங்களுக்கு இடையேயுள்ள பரிணாமத் தொடர்பினை அறிவதற்கும் உதவுகிறது.

உயிரி உலகின் வகைப்பாடு:

உயிரி உலகின் வகைப்பாட்டை ஒப்பிட்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஐந்து பெரும்பிரிவு வகைப்பாடு:

R.H. விட்டாக்கெர் எனும் அமெரிக்க வகைப்பாட்டியல் வல்லுநர் 1969 ஆம் ஆண்டு ஐந்து பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டினை முன்மொழிந்தார். உயிரிகளை அவற்றின் செல் அமைப்பு, உடல் அமைப்பு, உணவூட்ட முறை, இனப்பெருக்கம், இனப்பரிணாமக் குழுத் தொடர்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மொனிரா, புரோட்டிஸ்டா, பூஞ்சைகள், பிளாண்டே, அனிமேலியா என ஐந்து பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரித்தார்.

நிறைகள்:

- இந்த வகைப்பாடு சிக்கலான செல் அமைப்பு, உடலமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்தது.
- உணவூட்டமுறையின் அடிப்படையில் இவ்வகைப்பாடு அமைந்துள்ளது
- பூஞ்சைகள் தாவரங்களிலிருந்து பிரித்துத் தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- உயிரினங்களுக்கிடையே காணப்படும் இனப்பரிணாம குழுத்தொடர்பினை எடுத்துக்காட்டுகிறது.

குறைகள்:

- தற்சார்பு, சார்பூட்ட முறை உயிரினங்கள், செல் சுவருடைய, செல் சுவரற்ற உயிரினங்கள் மொனிரா, புரோட்டிஸ்டா எனும் பெரும்பிரிவில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் இவ்விரண்டு பெரும்பிரிவுகளும் பலவகைப்பட்ட பண்பினைப் (Heterogenous) பெறுகின்றன.
- வைரஸ்கள் இந்த வகைப்பாட்டில் சேர்க்கப்படவில்லை.

காரல் வோஸ் மற்றும் அவரது சக ஆய்வாளர்களும் 1990-ஆம் ஆண்டு உயிரினங்களில் மூன்று முக்கிய உயிர்ப்புலங்களை (domain) அறிமுகப்படுத்தினர். அவை பாக்டீரியா, ஆர்க்கியே, யுகேரியா என்பவைகளாகும். இவ்வகைப்பாடு rRNA நூக்கலியோடைட் தொடர்வரிசையிலுள்ள வேறுபாடு, செல் சவ்வில் உள்ள கொழுப்புகளின் அமைப்பு போன்றவற்றின் அடிப்படையில் உள்ளது. தாமஸ் கேவாலியர் - ஸ்மித், 1998 ஆம் ஆண்டு உயிரி உலகத்திற்கு திருத்தப்பட்ட ஆறு பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டினை வெளியிட்டார். இதில் மொனிரா என்ற பெரும்பிரிவை ஆர்க்கிபாக்டீரியங்கள், யுபாக்டீரியங்கள் என்று இரண்டாகப் பிரித்தார். அண்மையில் ருகிரோவும் சக ஆய்வாளர்களும் 2015

ஆம் ஆண்டு ஏழு பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டினை வெளியிட்டனர். இது தாமஸ் கேவாலியர்-ஸ்மித்தின் ஆறு பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டின் செயல்முறை சார்ந்த விரிவான தொகுப்பாகும். இந்த வகைப்பாட்டின்படி உயிரிகள் இரண்டு மிகப்பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. (புரோகேரியோட்டா, யுகேரியோட்டா) புரோகேரியோட்டா இரண்டு பெரும் பிரிவுகளாகவும் அதாவது ஆர்க்கிபாக்டீரியா மற்றும் யுபாக்டீரியா எனவும், யுகேரியோட்டாவை புரோட்டோசோவா, குரோமிஸ்டா, பூஞ்சைகள், பிளாண்டே (தாவரங்கள்) மற்றும் அனிமேலியா (விலங்குகள்) எனும் ஐந்து பெரும் பிரிவுகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

குரோமிஸ்டா எனும் புதிய பெரும்பிரிவு தோற்றுவிக்கப்பட்டு, இதில் பசுங்கணிகத்தில் பச்சையம் ய மற்றும் உ கொண்ட பாசிகளும், இவையுடன் நெருக்கமான தொடர்புடைய பல வகை நிறமற்ற உயிரிகளும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. டயாட்டம்கள், பழுப்புப் பாசிகள், கிரிப்டோமோனாட்கள், ஊமைசீட்ஸ் போன்றவை இந்தப் பெரும்பிரிவின் கீழ் இடம் பெற்றுள்ளன.

ஐம்பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டின் ஒப்பீடு:

பண்புகள்	மொனிரா	புரோட்டிஸ்டா	பூஞ்சைகள்	பிளாண்டே	அனிமேலியா
செல்லின் தன்மை	தொல்லுட்கரு உயிரிகள் Prokaryotic	மெய்யுட்கரு உயிரிகள் Eukaryotic	மெய்யுட்கரு உயிரிகள் Eukaryotic	மெய்யுட்கரு உயிரிகள் Eukaryotic	மெய்யுட்கரு உயிரிகள் Eukaryotic
உடல் அமைப்பு	ஒரு செல் உயிரினங்கள்	ஒரு செல் உயிரினங்கள்	ஒரு செல், பல செல் உயிரினங்கள்	திசு அல்லது உறுப்புக்கள் கொண்டவை	திசுக்கள் / உறுப்பு / உறுப்பு மண்டலங்கள் கொண்டவை
செல் சுவர்	செல் சுவர் உண்டு (பெப்டிடோ கிளைக்கான், மியுகோபெப்டைட்களால் ஆனது)	ஒரு சில உயிரினங்களில் செல் சுவர் உண்டு. (செல்லுலோசால் ஆனது) சில உயிரினங்களில் செல் சுவர் காணப்படுவதில்லை	செல் சுவர் உண்டு (செல்லுலோஸ் அல்லது கைட்டினால் ஆனது)	பொதுவாக செல் சுவர் உண்டு (செல்லுலோசால் ஆனது)	செல்சுவர் இல்லை
உணவூட்ட முறை	தற்சார்பு ஊட்ட முறை (ஒளிச்சார்பு, வேதிச்சார்பு) சார்பூட்ட ஊட்ட முறை (ஒட்டுண்ணிகள், சாற்றுண்ணிகள்)	தற்சார்பு ஊட்ட முறை (ஒளிச்சார்பு, பிறசார்பு)	சார்பூட்ட முறை (ஒட்டுண்ணிகள், சாற்றுண்ணிகள்)	தற்சார்பு ஊட்ட முறை (ஒளிச்சார்பு)	சார்பூட்ட முறை (விழுங்குட்ட உயிரினங்கள்)
இடப்பெயர்ச்சி அடையும் திறன்	இடப்பெயர்ச்சி திறன் உடையவை அல்லது அற்றவை	இடப்பெயர்ச்சி திறன் உடையவை அல்லது அற்றவை	இடப்பெயர்ச்சி திறன் அற்றவை	பெரும்பாலும் இடப்பெயர்ச்சி திறன் அற்றவை	பெரும்பாலும் இடப்பெயர்ச்சி திறன் உடையவை

எடுத்துக்காட்டு உயிரினங்கள்	ஆர்க்கிபாக்டீரியா, பூபாக்டீரியா, சயனோபாக்டீரியா, ஆக்ஸிஜனோமைசீட்கள், மைக்கோபிளாஸ்தமா	கிரைசோபைட்கள், டைனோபிளா, ஜெல்லேட்கள் சளி, பூஞ்சைகள், அமீபா, பிளாஸ்மோடியம் டிரைபனோசோமா, பாரமீசியம்	ஈஸ்ட்கள், காளான்கள், இதர பூஞ்சைகள்	பாசிகள், பிரையோபைட்கள், டெரிடோபைட்கள், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள், ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்	கடற்பஞ்சுகள், முதுகெலும்பு, அற்றவை. முதுகெலும்பு உடையவை
-----------------------------	---	---	------------------------------------	--	---

சிவப்பு அலை என்பது டைனோபிளாஜெல் லேட்டுகளான ஜிம்னோடிரியம் பிரெவி, கோனியலாக்ஸ் டாமின்ஸிஸ் போன்ற நச்சு பாசிப்பொலிவினால் ஏற்படும் (Algal bloom) விளைவாகும். இவ்விளைவு 1982 ஆம் ஆண்டு புளோரிடாவின் மேற்கு கடலோரப் பகுதியில் பல்லாயிரக்கணக்கான மீன்கள் செத்து மடியக் காரணமானது.

இவையுடன் நெருக்கமான தொடர்புடைய பல வகை நிறமற்ற உயிரிகளும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. டயாட்டம்கள், பழுப்பு பாசிகள், கிரிப்டோமோனாட்கள், ஊமைசீடஸ் போன்றவை இந்தப் பெரும் பிரிவின் கீழ் இடம் பெற்றுள்ளன.

பாக்டீரியங்கள்:

பாக்டீரியங்கள் நண்பர்களா அல்லது எதிரிகளா?

நம் வீடுகளில் தயிரைத் தயாரிக்கும் முறையை நீங்கள் கவனித்ததுண்டா? சிறுதுளி உறைத்தயிர் பாலில் கலந்து சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு தயிராக மாறுகிறது. இம்மாற்றத்திற்கு காரணம் என்ன? ஏன் தயிர் புளிக்கிறது? இம்மாற்றம் லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ் எனும் தயிரில் காணப்படும் பாக்டீரியத்தால் ஏற்படுகிறது. தயிரில் உள்ள லாக்டிக் அமிலம் புளிப்புத்தன்மையைத் தருகிறது. டைபாக்டீரியம் காய்ச்சலுக்கு ஆளாகியுள்ளீர்களா? இது சால்மோனெல்லா டைபி எனும் பாக்டீரியத்தால் ஏற்படும் நோயாகும். எனவே தொல்லுட்கரு கொண்ட பாக்டீரியம் அதன் நன்மை, தீமை செயல்கள் அடிப்படையில், முறையே நண்பனாகவும், எதிரியாகவும் கருதப்படுகிறது.

பாக்டீரியியலின் மைல்கற்கள்:

ராபர்ட் கோக் (1843 – 1910)
ராபர்ட் ஹினிக் ஹெர்மன் கோக் ஜெர்மனி நாட்டைச் சார்ந்த மருத்துவரும், நுண்ணுயிரியியல் வல்லுநரும் ஆவார். இவர் அண்மைக்கால பாக்டீரியியலின் தோற்றுநராகக் கருதப்படுகிறார். இவர் கோமாரி நோய், காலரா, காசநோய் போன்றவைகளுக்கான நோய்க்காரணிகளைக் கண்டுபிடித்தார். தொற்றுத் தன்மை கருத்தை விளக்கிய பின்னர் சோதனை அடிப்படையில் நிரூபித்துக் காட்டினார் (கோக்கின் கோட்பாடுகள்). இவருக்கு 1905 ஆம் ஆண்டு மருத்துவம் / வாழ்வியல் பிரிவிற்கான நோபெல் பரிசு வழங்கப்பட்டது

1829	C.G. எஹ்ரன்பெர்க் பாக்டீரியம் என்ற சொல்லை முதன் முதலில் பயன்படுத்தினார்.
1884	கிறிஸ்டியன் கிராம் என்பவர் கிராம் சாயமேற்றும் முறையை அறிமுகப்படுத்தினார்.
1923	டேவிட் H. பெர்ஜி “பெர்ஜி கையேட்டின்” முதல் பதிப்பை வெளியிட்டார்.
1928	பிரெரிக்க கிரிபித் பாக்டீரியத்தின் மரபணு மாற்றத்தைக் கண்டறிந்தார்.
1952	ஜோஸ்வா லெடர்பர்க் பிளாஸ்மிட்டைக் கண்டறிந்தார்

பாக்டீரியங்கள் தொல்லுட்கரு (Prokaryotic) உயிரி வகையைச் சார்ந்த ஒரு செல் அமைப்புடைய, அனைத்து இடங்களிலும் பரவியுள்ள நுண்ணுயிரிகளாகும். பாக்டீரியங்களைப் பற்றி அறியும் பிரிவு “பாக்டீரிய இயல்” என அறியப்படுகிறது. டச்சு விஞ்ஞானியான ஆண்டன் பான் லீவன்ஹாக் 1676 ஆம் ஆண்டு பாக்டீரியங்களை முதன் முதலில் நுண்ணோக்கியில் கண்டு, அதனை “அனிமல்கியூல்ஸ்” (Animalcules) என்று அழைத்தார்.

பாக்டீரியங்களின் பொதுப்பண்புகள்:

- இவை தொல்லுட்கரு உயிரிகளாகும். உட்கரு சவ்வும், சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகளும் காணப்படுவதில்லை.

- மரபணுப் பொருள் உட்கரு ஒத்த அமைப்பு (Nucleoid) அல்லது மரபணுதாங்கி (Genophore) அல்லது தோற்றுவிநிலை உட்கரு (Incipient Nucleus) என்று அறியப்படுகிறது.
- செல்கவர் பாலிசாக்ரைட்கள், புரதங்களால் ஆனது.
- பெரும்பான்மையான பாக்டீரியங்களில் பச்சையம் காணப்படுவதில்லை. எனவே இவை சார்பூட்ட முறையைச் சார்ந்தவையாக உள்ளன. (எடுத்துக்காட்டு: விப்ரியோ காலரே) சில வகையான பாக்டீரியங்களில் பாக்டீரிய பச்சைய நிறமிகள் காணப்படுவதால் அவை தற்சார்பு ஊட்டமுறையை (Antotrophic) மேற்கொள்கின்றன (எடுத்துக்காட்டு: குரோமோஷியம்).

குடல் மற்றும் இரைப்பை புண்கள் ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரி எனும் கிராம் எதிர் பாக்டீரியத்தால் ஏற்படுகிறது. பேசில்லஸ் துரின்சியன்சில் எனும் பாக்டீரியத்திலிருந்து பெறப்படும் Bt நச்சு, பயிர்களில் பூச்சி எதிர்ப்புத்தன்மையை அதிகரிக்க உதவுகிறது (Bt பயிர்கள்)

- பாக்டீரியங்கள் இரு பிளவுறுதல் (Binary fission), அகவித்துகள் (Endospores) உருவாதல் போன்ற முறைகளில் உடல இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.
- பாக்டீரியங்களில் பாலினப்பெருக்கம் இணைவு, மரபணுமாற்றம், மற்றும் மரபணு ஊடுகடத்தல் போன்ற முறைகளில் நடைபெற்று மறுகூட்டிணைவு நிகழ்ந்து வேறுபாடுகள் அடைகின்றன. பாக்டீரியங்களின் வடிவம் மற்றும் கசையிழை அமைப்பு முறையில் வேறுபட்டு காணப்படுகிறது.

பாக்டீரிய செல்லின் நுண்ணமைப்பு:

பாக்டீரிய செல் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. (i) வெளியுறை (Capsule) அல்லது கிளைக்கோகேலிக்ஸ் (ii) செல்கவர் (iii) சைட்டோபிளாசம்.

வெளியுறை அல்லது கிளைக்கோகேலிக்ஸ்:

சில பாக்டீரியங்கள் வழவழப்பான தன்மை கொண்ட பாலிசாக்ரைட்கள் அல்லது பாலிபெப்டைட் அல்லது இரண்டினையும் கொண்ட படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளன.

செல்கவரோடு மிக நெருக்கமாக அமைந்த கிளைக்கோகேலிக்ஸினாலான அடுக்கு வெளியுறை என அழைக்கப்படுகிறது. இவைகள் பாக்டீரியங்களை உலர்தலிலிருந்தும், உயிர் எதிர்பெருட்களிலிருந்து (antibiotic) பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கு உதவுகின்றன.

செல்கவர்:

பாக்டீரியங்களின் செல்கவர் மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடையது. இவை பெப்டிடோகிளைக்கான் அல்லது மியூகோபெப்டைட்களால் ஆனது. (N- அசிட்டைல் குளுகோஸமைன், N - அசிட்டைல் மியூராமிக் அமிலம், 4 அல்லது 5 அமினோ அமிலங்களைக் கொண்ட பெப்டைட் தொடரால் ஆனது). பாக்டீரியங்களின் செல்கவரில் போரின் (Porin) பாலிபெப்டைட்கள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. இவை கரைப்பொருட்கள் பரவிச் செல்வதற்கு உதவிபுரிகின்றன.

பிளாஸ்மாசவ்வு:

பிளாஸ்மாசவ்வு லிப்போபுரதத்தால் ஆனது. இது சிறிய மூலக்கூறுகள், அயனிகள் உட்செல்வதையும், வெளியேறுவதையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியில் வளர்சிதை பொருளின் ஆக்ஸிஜனேற்றத்தில் (அதாவது சுவாசநிகழ்வு சங்கிலித்தொடரில்) பங்கு பெறும் நொதிகளும், ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் நொதிகளும் பிளாஸ்மாசவ்வில் அமைந்துள்ளன.

சைட்டோபிளாசம்:

சைட்டோபிளாசம் அடர்த்தியானது. பகுதி ஒளிகடத்தும் தன்மையுடையது. இதில் ரிபோசோம்களும் இதர செல் உள்ளடக்கப் பொருட்களும் (inclusions) காணப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாசத்தில் உட்பொருட்களாக கிளைக்கோஜன், பாலி - β- ஹைட்ராக்ஸிபியூட்டரேட் துகள்கள். கந்தக துகள்கள், வளிம குமிழ்கள் (gas vesicles) போன்றவை காணப்படுகின்றன.

பாக்டீரியங்களின் குரோமோசோம்:

பாக்டீரிய குரோமோசோம் வட்டவடிவ. இறுக்கமாக சுருண்ட னுயே மூலக்கூறு ஆகும். இது மெய்யுட்கரு உயிரியில் உள்ளது போல சவ்வினால் சூழப்பட்டு காணப்படுவதில்லை. இம்மரபியல் பொருள் உட்கரு ஒத்த அமைப்பு (Nucleoid) அல்லது மரபணுதாங்கி (Genophore) என்று அழைக்கப்படுகிறது. கருளற்ற நிலையில் ஈ. கோலையின் DNA 1 mm நீளமுடையதாக இருந்தாலும், அவ்வுயிரினத்திற்குத் தேவையான அனைத்து மரபியல் தகவல்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளது. DNA ஹிஸ்டோன் புரதத்துடன் இணைந்து காணப்படுவதில்லை. தனி குரோமோசோம் அல்லது வட்டவடிவிலுள்ள DNA மூலக்கூறின் ஒருமுனை பிளாஸ்மா சவ்வின் ஒரு பகுதியுடன் ஒட்டியிருப்பது னுயே இரட்டிப்படைதலின் போது இரு குரோமோசோம்களாகப் பிரிவதற்கு உதவி புரிகிறது என நம்பப்படுகிறது.

பிளாஸ்மிட்:

பாக்டீரியங்களில் காணக்கூடிய ஈரிழைகளாலான, வட்ட வடிவ, சுயமாக பெருக்கமடையும் தன்மை கொண்ட கூடுதல் குரோமோசோம்கள் பிளாஸ்மிட்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை வளத்தன்மை உயிர்திரிப்பொருள் எதிர்ப்புத்தன்மை, வன்உலோகங்களைத் தாங்கும் தன்மை ஆகியவற்றிற்கான மரபணுக்களைப் பெற்றுள்ளன. பாக்டீரியத்தின் குரோமோசோமில் காணப்படாத பாக்டீரியோசின் (Bacteriocin) மற்றும் நச்சுக்களையும் பிளாஸ்மிட்கள் உற்பத்தி செய்கின்றன. பிளாஸ்மிட்கள் 1 – லிருந்து 500 கிலோ அடியிணைகள் (Kilobase) வரையிலான அளவுகளில் வேறுபடுகின்றன. பாக்டீரியங்களில் காணப்படும் மொத்த DNA வில் பிளாஸ்மிட்கள் 0.5% முதல் 5.0% வரை உள்ளன. பாக்டீரியங்களின் செல்களில் காணப்படும் பிளாஸ்மிட்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடுகிறது. பிளாஸ்மிட்கள் அவற்றின் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. F (வளத்தன்மை) காரணி, R (எதிர்ப்புத்தன்மை) பிளாஸ்மிட்கள், Col (கோலிசின்) பிளாஸ்மிட்கள், Ri (வேரினைத் தூண்டும்) பிளாஸ்மிட்கள், Ti (கழலையைத் தூண்டும்) பிளாஸ்மிட்கள் என்பனவாகும்.

மீசோசோம்கள்:

பிளாஸ்மாசவ்வு குறிப்பிட்ட சில இடங்களில் குமிழ்கள், சிறு குழல்கள், மென் அடுக்குகள் போன்ற வடிவங்களில் செல்லில் உள்ளோக்கி சில மடிப்புகளை தோற்றுவிக்கின்றன. இவை ஒன்றாக திரண்டு மடிப்புகளை ஏற்படுத்தி தளப்பரப்பை அதிகரிக்கச் செய்து சுவாசித்தலுக்கும், இரு பிளவுறுதலுக்கும் உதவி செய்கின்றன.

பாலிசோம்கள் அல்லது பாலிரிபோசோம்கள்:

ரிபோசோம்கள் புரதச்சேர்க்கை நடைபெறும் மையங்களாகும். ஒரு செல்லில் ரிபோசோம் எண்ணிக்கை 10,000 முதல் 15,000 வரை வேறுபடுகிறது. ரிபோசோம்கள் 70S வகையை சார்ந்தது. இவைகள் இரண்டு துணை அலகுகளைப் பெற்றுள்ளன. (50S மற்றும் 30S) ஏவல் RNA(mRNA) இழையின் மீது பல ரிபோசோம்கள் ஒன்று சேர்ந்து காணப்படுவது பாலிரிபோசோம்கள் அல்லது பாலிசோம்கள் எனப்படும்.

கசையிழை (Flagelum):

இடப்பெயர்ச்சி அடையும் சில பாக்டீரியங்களின் செல்கவரிலிருந்து தோன்றுகின்ற வேறுபட்ட நீளமுடைய எண்ணற்ற மெல்லிய மயிரிழை போன்ற அமைப்புகள் கசையிழைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை 20 – 30µm விட்டமும், 15 µm நீளமும் உடையவை. மெய்யுட்கரு செல்களில் கசையிழைகள் 9 + 2 என்ற அமைப்பில் அமைந்த நுண்ணிழைகளாகல் ஆனவை. ஆனால் பாக்டீரியங்களில் ஒவ்வொரு கசையிழையும் ஒரே ஒரு நுண்ணிழையால் மட்டுமே ஆனது. கசையிழைகள் இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அமைவிடத்தின் அடிப்படையில் பல்வேறு வகையான பாக்டீரியங்கள் உள்ளன.

கசையிழைகள் இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன.

ஃபிம்ரியெ(Fimbriae) அல்லது நுண் சிலம்புகள் (Pili):

கிராம் எதிர் பாக்டீரியங்களின் (எடுத்துக்காட்டு): எண்டிரோபாக்டீரியம்) செல்கவரின் மேற்புறத்தில் மயிரிழை போன்ற நீட்சிகள் காணப்படுகின்றன. இவை நுண் சிலம்புகள் அல்லது ஃபிம்ரியெ எனப்படும். அல்லது ஃபிம்ரியெ எனப்படும். இவை 0.2 முதல் 20µm நீளத்தையும் 0.025µm விட்டத்தையும் உடையன. இயல்பான நுண்சிலம்புகளைத் தவிர பாக்டீரியங்களின் இணைவிற்கு உதவி செய்யும் சிறப்பு வகையான பாலியல் நுண்சிலம்புகளும் (Sex pili) காணப்படுகின்றன.

கிராம் சாயமேற்றும் முறை:

1884 ஆம் ஆண்டு டென்மார்க் நாட்டைச் சார்ந்த மருத்துவரான கிறிஸ்டியன் கிராம் என்பவர் பாக்டீரியங்களை வேறுபடுத்தும் சாயமேற்றும் முறையை முதன் முதலில் உருவாக்கினார். இது ஒரு வேறுபடுத்தும் சாயமேற்றும் முறையாகும். இம்முறையில் பாக்டீரியங்களை கிராம் நேர் (கிராம் சாயமேற்கும்), கிராம் எதிர் (கிராம் சாயமேற்காத) என இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தினார்.

கிராம் நேர் பாக்டீரியங்கள் படிக்க ஊதா சாயத்தைத் தமக்குள் தக்கவைத்துக் கொண்டு அடர்ஊதாநிறத்தில் தோன்றுகின்றன. கிராம் எதிர் வகை பாக்டீரியங்கள் படிக்க ஊதா சாயத்தை ஏற்பதில்லை. பின்னர் சா.பரானின் சாயத்தினைப் பயன்படுத்தி மாற்று சாயமேற்றும் செய்யும் பொழுது நுண்ணோக்கியில் காணும்போது சிவப்பு நிறத்தில் தோன்றுவிகின்றன.

பாக்டீரியங்களின் வளர்ப்பிலிருந்து மேற்கேய்ப்பு (smear) தயாரிக்கவும்

↓
படிக்கஊதா சாயத்தைப் பயன்படுத்தி 30 வினாடிகள் சாயமேற்றவும்

↓
வாலை வடிநீரில் 2 வினாடிகள் மெதுவாக அலசவும்

↓
கிராம் அயோடின் கரைசலில் 1 நிமிடம் வைக்கவும்

↓
வாலை வடிநீரில் மெதுவாக அலசவும்

↓
95% எத்தனால் அல்லது அசிட்டோன் பயன்படுத்தி
மெதுவாக 10 முதல் 30 வினாடிகள் கழுவவும்

↓
வாலை வடிநீரில் மெதுவாக அலசவும்

↓
சா.பரானின் சாயத்தில் 30 முதல் 60 வினாடிகள் வைக்கவும்

↓
வாலை வடிநீரில் மெதுவாக அலசிய பின்னர் ஈரப்பசையை அகற்றவும்

↓
நுண்ணோக்கி வழியாக உற்று நோக்கவும்

கிராம் நேர், கிராம் எதிர் பாக்டீரியங்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு:

வ. எண்	பண்புகள்	கிராம் நேர் பாக்டீரியங்கள்	கிராம் எதிர் பாக்டீரியங்கள்
1.	செல் சுவர்	0.015 μm - 0.02 μm அளவுடன் ஓரடுக்கால் தடித்துக் காணப்படும்	0.0075 μm - 0.012 μm அளவுடன் மெல்லிய பல அடுக்குகளால் ஆனது.
2.	செல் சுவரின் உறுதித்தன்மை	பெப்டிடோகிளைகான் காணப்படுவதால் செல் சுவர் மிகவும் உறுதியானது	லிப்போபுரதம், பாலிசாக்கரைட் கலவையால் ஆனதால் செல் சுவர் நெகிழ்வுத் (Elastic) தன்மைக் கொண்டது.
3.	செல்சுவரின் வேதித்தன்மை	பெப்டிடோகிளைகான் 80%, பாலிசாக்கரைட்கள் 20%, டெக்காயிக் அமிலம் ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளது	3 -1 2% பெப்டிடோ கிளைகான்கள், பாலிசாக்கரைட்கள், லிப்போபுரதங்களால் ஆனது. டெக்காயிக் அமிலம்
4.	வெளிப்புறச் சவ்வு	காணப்படுவதில்லை	காணப்படுகிறது
5.	பெரிபிளாஸ் இடை வெளி	காணப்படுவதில்லை	காணப்படுகிறது
6.	பெனிசிலினால் பாதிக்கும் தன்மை	அதிக அளவில் பாதிக்கப்படுகிறது.	குறைந்த அளவில் பாதிக்கப்படுகிறது

7.	ஊட்டத் தேவைகள்	மிக சிக்கலான ஊட்ட முறை உடையது	மிக எளிய ஊட்டமுறை உடையது
8.	கசையிழையின் தன்மை	இரண்டு வளையங்களால் ஆன அடித்திரள் உறுப்பு (basal bodyrings) கொண்டது.	நான்கு வளையங்களால் ஆன அடித்திரள் உறுப்பு கொண்டது.
9.	கொழுப்பு மற்றும் லிப்போப்புரதத்தின் அளவு (Lipoprotein)	குறைந்த அளவில் காணப்படும்	அதிக அளவில் காணப்படும்
10.	லிப்போ – பாலிசாக்கரைடுகள் (Lipopolysaccharides)	காணப்படுவதில்லை	காணப்படுகிறது

மேக்னடோசோம்கள் என்றால் என்ன?

அக்குவாஸ்பாரில்லம் மேக்னடோடேக்டிகம் எனும் பாக்டீரியத்தினுள் 40 முதல் 50 மேக்னடைட் (Fe_3O_4) துகள்கள் சேர்ந்து சங்கிலிகளாக காணப்படுகின்றன. இவை மேக்னடோசோம்கள் எனப்படுகின்றன. பாக்டீரியங்கள் இந்த மேக்னடோசோம்களைப் பயன்படுத்தி ஊட்டச்சத்து மிகுந்த படிமங்களை எளிதில் கண்டறிகின்றன.

பொதுவாக கிராம் நேர் பாக்டீரியங்களின் செல் சுவரில் குறிப்பிட்ட அளவு டெக்காயிக் அமிலம் (Teichoic acid) மற்றும் டெக்பூரானிக் அமிலம் (Teichuronic acid) காணப்படுகின்றன. அத்துடன் கூடுதலாக பாலிசாக்கரைட் மூலக்கூறுகளும் காணப்படுகின்றன. கிராம் எதிர் பாக்டீரியங்களின் செல் சுவரில் காணப்படும் பெப்டிடோகிளைக்கான் அடுக்கிற்கு வெளியே மூன்று பகுதிப்பொருட்கள் காணப்படுகின்றன. 1. லிப்போபுரோதம் 2. வெளிச்சவ்வு 3. லிப்போபாலிசாக்கரைட் மூலக்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. செல்சுவரின் வேறுபட்ட அமைப்பு, மற்றும் அதன் கூறுபொருட்கள் கிராம் சாயமேற்கும் முறையின் முடிவில் வேறுபாட்டைக் காட்டுவதற்கு முக்கியக் காரணமாகின்றன கிராம் நேர், எதிர் பாக்டீரியங்களுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பாக்டீரியங்களின் வாழ்வியல் செயல்கள்:

சுவாசித்தல்

பாக்டீரியங்களில் இரண்டு வகையான சுவாசித்தல் நிகழ்வுகள் காணப்படுகிறது.

1. காற்று சுவாசித்தல்
2. காற்றுணா சுவாசித்தல்

காற்று சுவாசித்தல் (Aerobic respiration):

இவ்வகை பாக்டீரியங்களுக்கு இறுதி எலக்ட்ரான் ஏற்பியாக ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது. இவை காற்றுணா (ஆக்ஸிஜன் இல்லாத) சூழ்நிலைகளில் வளர்வதில்லை. எடுத்துக்காட்டு : ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ்

நிலைமாறா காற்று சுவாசிகள் (Obligate aerobes):

சுவாச நிகழ்ச்சிக்கு கட்டாயம் ஆக்ஸிஜன் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் பாக்டீரியங்கள் நிலைமாறா காற்று சுவாசிகள் என அறியப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: மைக்ரோகாக்கஸ்.

காற்றுணா சுவாசித்தல் (Anaerobic Respiration):

இவ்வகை பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சிக்கும், வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்கும் ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுவதில்லை. ஆனால் நொதித்தல் வினைகளின் மூலம் ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கிளாஸ்ட்ரிடியம்.

நிலைமாறும் காற்றுணா உயிரிகள் (Facultative anaerobes):

இவ்வகை பாக்டீரியங்கள் ஆக்ஸிஜனை இறுதி எலக்ட்ரான் ஏற்பியாகப் பயன்படுத்தி ஆக்ஸிஜனேற்ற முறையிலோ, காற்றுணாமல் நடைபெறும் நொதித்தல் வினையின் மூலமாகவோ ஆற்றலைப் பெற்று வளர்கின்றன. ஈ.கோலை போன்ற நிலைமாறும் காற்றுணாச் சுவாசிகள் அடிவயிற்றில் ஏற்படும் சீழ்க்கட்டிகள் போன்ற தொற்றுதலுக்கு உள்ளாகும் பகுதிகளில் தங்கி, மிக விரைவாக அங்கு கிடைக்கக்கூடிய ஆக்ஸிஜன் முழுவதையும் பயன்படுத்தியபின் காற்றுணா வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு மாறி, காற்றில்லா சூழ்நிலையை உருவாக்குகிறது அங்கு காற்றுணா சுவாச பாக்டீரியங்கள் வளர்வதற்கு ஏற்ற சூழ்நிலையை உருவாக்கி நோய் உண்டாக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு ஈ.கோலை, சால்மோனெல்லா சிற்றினங்கள்.

கேப்னோ.பிலிக் பாக்டீரியங்கள்:

இவை CO₂ வைப் பயன்படுத்தி வளரும் பாக்டீரியங்கள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: கேம்பைலோபாக்டர்.

ஊட்டமுறை:

ஊட்டமுறையின் அடிப்படையில் பாக்டீரியங்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவையாவன:

1. தற்சார்பு ஊட்டமுறை பாக்டீரியங்கள் (Autotrophic bacteria)
2. சார்பூட்ட முறை பாக்டீரியங்கள் (Heterotrophic bacteria).

தற்சார்பு ஊட்டமுறை பாக்டீரியங்கள் (Autotrophic bacteria)

சில பாக்டீரியங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான உணவைத் தாமே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இவை தற்சார்பு ஊட்ட முறை பாக்டீரியங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை பாக்டீரியங்கள் கீழ்க்கண்ட துணைபிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

தற்சார்பு ஒளிஊட்ட பாக்டீரியங்கள் (Photoautotrophic bacteria):

இவ்வகை பாக்டீரியங்கள் சூரிய ஒளி ஆற்றலை ஆதாரமாகக் கொண்டு உணவை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

பசும் கந்தக பாக்டீரியங்கள் (Green Sulphur Bacteria):

இவ்வகையில் ஹைட்ரஜன் சல்.பைடு (H₂S) ஹைட்ரஜன் கொடுநர்களாகச் (donor) செயல்படுகிறது. இதில் பாக்டீரியவிரிடின (bacterioviridin) எனும் நிறமி காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: குளோரோபியம்.

இளஞ்சிவப்பு கந்தக பாக்டீரியங்கள் (Purple Sulphur Bacteria):

இவ்வகை பாக்டீரியங்களில் தயோசல்.பேட் ஹைட்ரஜன் கொடுநர்களாகச் செயல்படுகிறது. இதில் பாக்டீரியகுளோரோ.பில் (bacteriochlorophyll) எனும் நிறமி காணப்படும். மேலும் பச்சைய நிறமிகளைக் கொண்ட குளோரோசோம்களும் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: குரோமேஷியம்

கரிம ஒளிச்சார்பு ஊட்ட பாக்டீரியங்கள் (Photoorganotrophic bacteria):

இப்பிரிவைச் சார்ந்த பாக்டீரியங்கள் கரிம அமிலம் அல்லது ஆல்கஹாலை ஹைட்ரஜன் கொடுநர்களாகப் பயன்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: இளஞ்சிவப்பு கந்தகம் சாரா பாக்டீரியங்கள் - ரோடோஸ்பைரில்லம்.

வேதி தற்சார்பு பாக்டீரியங்கள் (Chemoautotrophic bacteria):

இவ்வகை பாக்டீரியங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் இல்லாததால் இவை ஒளி ஆற்றலைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள இயலாது. அதற்குப் பதிலாக இவை கரிம அல்லது கரிமப்

பொருட்களிலிருந்து தமக்குத் தேவையான ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. இவை மேலும் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

கனிம வேதிச்சார்பு ஊட்ட பாக்டீரியங்கள் (Chemolithotrophic bacteria):

இவற்றில் கனிமப் பொருட்கள் அக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு:

கந்தக பாக்டீரியங்கள்
இரும்பு பாக்டீரியங்கள்

- தயோபேசில்லஸ் தயோ ஆக்சிடன்ஸ்

- ஃபெர்ரோபேசில்லஸ்

ஃபெர்ரோஆக்சிடன்ஸ்

ஹைட்ரஜன் பாக்டீரியங்கள்

- ஹைட்ரோஜீனோமோனாஸ்

நைட்ரஜனாக்க பாக்டீரியங்கள்

- நைட்ரோசோமோனாஸ், நைட்ரோபாக்டர்

கரிம வேதிச்சார்பு ஊட்ட பாக்டீரியங்கள் (Chemoorganotrophic bacteria):

இவ்வகையில் கரிமக் கூட்டுப்பொருட்கள் அக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்த ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு.

1. மீத்தேன் பாக்டீரியங்கள் - மெத்தனோகாக்கஸ்
2. அசிட்டிக் அமில பாக்டீரியங்கள் அசிட்டோபாக்டர்
3. லாக்டிக் அமில பாக்டீரியங்கள் - லாக்டோபேசில்லஸ்

சார்பூட்ட முறை பாக்டீரியங்கள் (Heterotrophic bacteria).

இவை ஒட்டுண்ணிகளாகவும் (மைக்கோபாக்டீரியம்) சாற்றுண்ணிகளாகவும் (பேசில்லஸ் மைக்காய்டஸ்), ஒருங்குயிரிகளாகவும் (symbiotic) (லெகும் வகை பயிர்களின் வேர் முடிச்சுகளில் காணப்படும் ரைசோபியம்) வாழ்கின்றன.

பாக்டீரியங்களின் இனப்பெருக்கம்:

பாக்டீரியங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் இரு பிளவுறுதல், கொனிட்யங்கள் தோற்றுவித்தல். அகவித்து உருவாதல் போன்ற முறைகளில் நடைபெறுகிறது. பொதுவாக அனைத்து பாக்டீரியங்களும் இரு பிளவுறுதல் வழியில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

இரு பிளவுறுதல் (Binary fission):

சாதகமான சூழ்நிலையில் பாக்டீரிய செல் இரண்டு சேய் செல்களாகப் பிளவுறுகிறது. உட்கரு ஒத்த பொருள் முதலில் பிளவுற்று, செல்களின் இடையில் ஒரு இறுக்கம் தோன்றுவதன் மூலம் இரண்டு செல்களாகப் பிரிகின்றன.

அகவித்துகள் (Endospores):

பாக்டீரியங்கள் சாதகமற்ற சூழலில் அகவித்துகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பேசில்லஸ் மெகாதீரியம், பேசில்லஸ் ஸ்பெரிகஸ், கிளாஸ்ட்டிரிட்யம் டெட்டானி போன்ற பாக்டீரியங்களில் அகவித்துகள் தோன்றுகின்றன. இவை தடித்த சுவருடைய ஓய்வுநிலை வித்துகளாகும். சாதகமான சூழ்நிலையில் இவை முளைத்து பாக்டீரியங்களாக உருவாகின்றன.

பாலினப்பெருக்கம்:

பாக்டீரியங்களில் பாலினப் பெருக்கத்தின் போது முறையான கேமீட்கள் உருவாதல், கேமீட்களின் இணைவு ஆகிய நிகழ்வுகள் நடைபெறுவதில்லை. இருப்பினும் பாக்டீரியங்களில் மரபணு மறுகூட்டிணைவு (Gene recombination) கீழ்க்கண்ட மூன்று முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

அவையாவன:

1. இணைவு (Conjugation)
2. மரபணு மாற்றம் (Transformation)

3. மரபணு ஊடுகடத்தல் (Transduction)

இணைவு

1946 ஆம் ஆண்டு து. லெடர்பர்க், எட்வர்டு டு. டாட்டம் ஆகியோர் பாக்டீரியங்களில் நடைபெறும் இணைவு முறையின் செயல்பாட்டை முதன் முதலில் விளக்கினர். இந்த மரபணு மாற்ற முறையில், கொடுநர் செல் நுண் சிலும்புகளின் மூலமாக ஏற்பி செல்லுடன் இணைகிறது. நுண் சிலும்புகள் நன்கு வளர்ந்து இணைவுக் குழலைத் தோற்றுவிக்கிறது. (வளமான காரணி) உடைய கொடுநர் செல்லின் பிளாஸ்மிட் இரட்டிப்படைகிறது. இரட்டிப்பான பிளாஸ்மிட் இழையில் ஒன்று மட்டும் ஏற்பி செல்லிற்கு இடம் மாறுகிறது. பின்னர் இந்த இழைக்கு இணையான மற்றொரு F + இழையை ஏற்பி செல் உற்பத்தி செய்து கொள்கிறது.

மரபணு மாற்றம்:

ஒரு பாக்டீரியத்திலிருந்து மற்றொரு பாக்டீரியத்திற்கு DNA இடமாற்றம் செய்யப்படுவது மரபணு மாற்றம் எனப்படுகிறது. ஆம் ஆண்டு பிரட்ரிக் கிரிஃபித் எனும் பாக்டீரிய வல்லுநர் டிப்ளோகாக்கஸ் நிமோனியே என்ற பாக்டீரியத்தைப் பயன்படுத்தி மரபணு மாற்றத்தை விளக்கினார். இந்த பாக்டீரியம் இரண்டு ரகங்களில் உள்ளது. வீரியம் உள்ள பாக்டீரிய ரகம் வளர் ஊடகத்தில் மென்மையான காலனியை (S வகை) தோற்றுவிக்கிறது. மற்றொரு ரகம் சொரசொரப்பான காலனியை (சு வகை) தோற்றுவித்து வீரியமற்றதாக உள்ளது. S- வகை பாக்டீரிய செல்களை சுண்டெலியின் உடலுக்குள் செலுத்தியவுடன் அது இறந்துவிட்டது. R- வகை பாக்டீரிய செல்களை சுண்டெலியின் உடலில் செலுத்திய போது அது இறக்கவில்லை. வெப்பத்தால் கொல்லப்பட்ட S- வகை பாக்டீரியங்களையும் உயிருள்ள R- வகை பாக்டீரியங்களையும் கலந்து சுண்டெலியின் உடலினுள் செலுத்தியபோது சுண்டெலி இறந்துவிட்டது. உயிருள்ள R- வகை டிப்ளோகாக்கஸ் பாக்டீரியங்கள் வீரியமுள்ள S- வகை செல்களாக மாறியுள்ளன. அதாவது வெப்பத்தினால் கொல்லப்பட்ட S- வகை பாக்டீரிய செல்களின் மரபுப் பொருள், வீரியற்ற R- வகை செல்களை, வீரியமுள்ள S- வகை செல்களாக மாற்றிவிட்டது. இவ்வாறு ஒருவகை பாக்டீரியத்தின் பண்பை வேறொரு உயிரினத்தின் DNA-வை அதனுள் செலுத்தி மாற்றுவது மரபணு மாற்றம் என்று அறியப்படுகிறது.

மரபணு ஊடுகடத்தல்:

இம்முறையை 1952 ஆம் ஆண்டு ஜிண்டர் மற்றும் லெடர்பர்க் இருவரும் முதன் முதலில் சால்மோனெல்லா டைஃபிமியரம் பாக்டீரியாவில் கண்டறிந்தனர். இம்முறையில் பாக்டீரியஃபாஜ் மூலமாக DNA இடமாற்றம் செய்யப்படுகிறது.

மரபணு ஊடுகடத்தல் இரண்டு வகைப்படும்:

பொதுவான மரபணு ஊடுகடத்தில் (Generalised transduction)

சிறப்புவாய்ந்த அல்லது வரையறுக்கப்பட்ட மரபணு ஊடுகடத்தல் (Specialised transduction or Restricted transduction).

பொதுவான மரபணு ஊடுகடத்தல்:

இம்முறையில் பாக்டீரிய DNA-வின் எந்த ஒரு பகுதியும் ஃபாஜ் வழியாகக் கடத்தப்படுகிறது.

சிறப்புவாய்ந்த மரபணு ஊடுகடத்தில்

பாக்டீரிய DNA-வின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி மட்டும் பாக்டீரியஃபாஜ் வழியாகக் கடத்தப்படுவது சிறப்புவாய்ந்த மரபணு ஊடுகடத்தில் என் அழைக்கப்படுகிறது.

பாக்டீரியங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:

செயல்பாடுகள்	பாக்டீரியா	பயன்கள்
1. மண்வளம்		
அம்மோனியாவாக்கம்	பேசில்லஸ் ரமோசஸ்	தாவரம், விலங்கு போன்றவை இறந்த பின்பு, அவைகளின் உடல்களிலிருக்கும் சிக்கலான

	மைக்காய்டஸ்	புரதங்களை அம்மோனியாவாகவும் பின்பு அம்மோனிய உப்புக்களாகவும் மாற்றுகின்றன.
நைட்ரஜனாக்கம்	நைட்ரோபாக்டர் நைட்ரோசோமோனாஸ்	அம்மோனிய உப்புக்களை நைட்ரைட், நைட்ரேட்டாக மாற்றுகின்றன.
நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல்	1. அஸ்ட்டோபாக்டர் 2. கிளாஸ்ட்டிரிட்யம் 3. ரைசோபியம்	1. வளிமண்டல நைட்ரஜனை கரிம நைட்ரஜனாக மாற்றுகின்றன. 2. நைட்ரஜன் அடங்கிய கூட்டுப் பொருட்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்து நைட்ரஜனாக மாற்றுகின்றன. 3. மேற்கூறிய செயல்களில் பாக்டீரியங்கள் ஈடுபடுவதால் மண்வளம் அதிகரிக்கின்றது.
2. உயிர் எதிர்ப்பொருள்		
ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்	1. லாக்டோபேசிலஸ் லாக்டிஸ் 2. லாக்டோபேசில்லஸ் பஸ்கேரிகஸ்	சிறுநீரக் குழாய் தொடர்பான நோய்கள், எலும்புருக்கி நோய், மூளைச்சவ்வு பாதிப்பு (Meningitis) நிமோனியா காய்ச்சல் போன்றவற்றை குணப்படுத்துகின்றது.
ஆரியோமைசின்	ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் ஆரியோபேசியன்ஸ்	கக்குவான் இருமல், கண் சம்பந்தப்பட்ட தொற்றுதல் நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது
குளோரோமைசிட்டின்	ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் வெனிசுலே	டைப்பாய்டு காய்ச்சலைக் குணப்படுத்த பயன்படுகிறது
பேசிட்ராசின்	பேசில்லஸ் லைக்கனிபார்மிஸ்	மேக நோய்க்கு (Syphilis) மருந்தாகப் பயன்படுகிறது
பாலிமிக்ஸின்	பேசில்லஸ் பாலிமிக்ஸா	சில வகை பாக்டீரிய நோய்களை குணப்படுத்துகின்றது
3. தொழிற்சாலை		
1. லாக்டிக் அமிலம்	1. லாக்டோபேசிலஸ் லாக்டிஸ் 2. லாக்டோபேசில்லஸ் பஸ்கேரிகஸ்	பாலில் உள்ள லாக்டோஸ் சர்க்கரையை லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன.
2. வெண்ணெய்	1. லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ் 2. லியுக்கோனாஸ்டாக் சிட்ரோவோரம்	பாலை வெண்ணெய், பாலைடைக்கட்டி, தயிர் மற்றும் யோகார்ட்டாக மாற்றுகின்றன.
3. பாலாடைக்கட்டி	1. லாக்டோபேசில்லஸ் அசிடோபில்லஸ் 2. லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ்	
4. தயிர்	லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ்	
5. யோகார்ட்	லாக்டோபேசில்லஸ் பஸ்கேரிக்கஸ்	
6. வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்)	அசிட்டோபாக்டர் அசிட்டை	வெல்லப்பாகிலிருந்து (Molasses) பெறப்பட்ட எத்தில் ஆல்கஹாலை நொதித்தல் விளைவு வழி வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்) தயாரிக்க உதவுகிறது.
7. ஆல்கஹால், அசிட்டோன் பியூட்டைல் ஆல்கஹால் மீத்தைல் ஆல்கஹால்	கிளாஸ்ட்டிரிட்யம் அசிட்டோபியூட்டிலிக்கம்	காற்றுணா சுவாச பாக்டீரியங்கள் வெல்லப்பாகிலிருந்து நொதித்தல் வழி அசிட்டோன், ஆல்கஹால் தயாரிக்க உதவுகிறது.
8. நார்தரும் பிரித்தெடுத்தல்	கிளாஸ்ட்டிரிட்யம் டெர்ஷியம்	நார்தரும் தாவரங்களிலிருந்து நார்தரும் பிரித்தெடுக்கப்படும் செயலுக்கு நார் பிரித்தல் (Retting) என்று பெயர்.

9. வைட்டமின்கள்	ஈஸ்டிரிச்சியா கோலை	மனிதனின் குடற்பகுதியில் உயிர் வாழ்ந்து அதிக அளவு வைட்டமின் K, வைட்டமின் B கூட்டுப் பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றன.
	கிளாஸ்டிரிடீயம் அசிட்டுடோபியூட்டிலிக்கம்	சர்க்கரைப் பொருளிலிருந்து நொதித்தல் மூலம் வைட்டமின் B ₂ பெறப்படுகிறது.
10. தேயிலை மற்றும் புகையிலை நறுமணமேற்றுதல்	மைக்ரோகோக்கஸ் கேண்டிகன்ஸ், பேசில்லஸ் மெகாதீரியம்	நொதித்தல் மூலம் புகையிலை, தேயிலை பதப்படுத்தப்பட்டு நறுமணமும் சுவையும் மேம்படுத்தப்படுகிறது

பாக்டீரியங்களால் தாவரங்களுக்கு உண்டாகும் நோய்கள்

வ.எண்	ஓம்புயிரின் பெயர்	நோயின் பெயர்	நோய்க்காரணி
1.	நெல்	பாக்டீரியத்தால் ஏற்படும் வெப்பு நோய்	சாந்தோமோனாஸ் ஒரைசே
2.	ஆப்பிள்	தீவெப்பு நோய்	ஏர்வினியா அமைலோவோரா
3.	கேரட்	மென் அழுகல்	ஏர்வினியா கேரட்டோவோரா
4.	எலுமிச்சை (சிட்ரஸ்)	எலுமிச்சை திட்டு நோய் (Citrus Canker)	சாந்தோமோனாஸ் சிட்ரி
5.	பருத்தி	கோண இலைப்புள்ளி நோய்	சாந்தோமோனாஸ் மால்வாஸியேரம்
6.	உருளைக்கிழங்கு	வளைய அழுகல் நோய்	கிளாவிபாக்டர் மிட்சிகேனன்சிஸ் துணை சிற்றினம், செபிடோனிக்கஸ்
7.	உருளைக்கிழங்கு	படைப்புண் நோய் (Scab)	ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் ஸ்கேபிஸ்

பாக்டீரியங்களால் விலங்குகளுக்கு உண்டாகும் நோய்கள்

வ.எண்	ஓம்புயிரின் பெயர்	நோயின் பெயர்	நோய்க்காரணி
1.	செம்மறியாடுகள்	ஆந்தராக்கஸ் (அடைப்பான்)	பேசில்லஸ் ஆந்தராசிஸ்
2.	கால்நடைகள்	புருசெல்லோசிஸ்	புருசெல்லா அபோர்டஸ்
3.	கால்நடைகள்	கால்நடைகளின் எலும்புருக்கி நோய்	மைக்கோபாக்டீரியம் போவைஸ்
4.	கால்நடைகள்	கருங்கால் நோய்	கிளாஸ்டிரிடீயம் சான்வி

பாக்டீரியங்கள் ஏற்படுத்தும் உயிரிப்படலம் பற்சொததை சிறுநீரகக் குழாய்த் தொற்றுதல் (Urinary Tract Infection - UTI) ஏற்படக் காரணமாகிறது. 'ராஸ்டோனியா' எனும் பாக்டீரியத்தால் PHB (பாலி-ஹைட்ராக்ஸி பியூட்டிரேட்) எனும் நுண்ணுயிரிசார் நெகிழி (Microbial plastic) பெறப்படுகிறது. இது உயிரி வழி சிதைவடையும் (Bio degradable) தன்மைகொண்டது.

பாக்டீரியங்களால் மனிதர்களுக்கு உண்டாகும் நோய்கள்:

வ.எண்	நோயின் பெயர்	நோய்க்காரணி
1.	காலரா	விப்ரியோ காலரே
2.	டைப்டீரியா	சால்மோனெல்லா டைப்டீரியா
3.	எலும்புருக்கி நோய்	மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ்
4.	தொழுநோய்	மைக்கோபாக்டீரியம் லெப்ரே
5.	நிமோனியா	டிப்லோக்காக்கஸ் நிமோனியே
6.	பிளேக் (கொள்ளை நோய்)	ஏர்சினியா பெஸ்டிஸ்

7.	டிப்தீரியா (தொண்டை அடைப்பான்)	கார்னிபாக்டீரியம் டிப்தீரியே
8.	டெட்டனஸ் (இசிப்புவலிப்பு நோய்)	கிளாஸ்ட்டிரிடீயம் டெட்டானி
9.	உணவு நஞ்சாதல் (Food poisoning)	கிளாஸ்ட்டிரிடீயம் போட்ரூலினம்
10.	மேக நோய் (Syphilis)	டிபிப்போனிமா பேலிடம்

ii. சிறப்பு வாய்ந்த மரபணு ஊடுகடத்தல்:

பாக்டீரியா னுயே -வின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி மட்டும் பாக்டீரியா .:பாஜ் வழியாகக் கடத்தப்படுவது சிறப்புவாய்ந்த மரபணு ஊடுகடத்தல் என அழைக்கப்படுகிறது.

பாக்டீரியங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:

பாக்டீரியங்கள் நன்மை, தீமை செயல்கள் புரிகின்றன. இவைகளின் நன்மை பயக்கும் செயல்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆர்க்கிபாக்டீரியங்கள் (Archaeobacteria):

இவை பழமையான தொல்லுட்கரு உயிரிகளாகும். மிக கடுமையான சூழ்நிலைகளாகிய வெப்ப ஊற்றுக்கள், அதிக உப்புத்தன்மை, குறைந்த pH போன்ற சூழ்நிலைகளில் வாழ்வை. பெரும்பாலும் வேதிய தற்சார்பு ஊட்டமுறையைச் சார்ந்தவை. இத்தொகுப்பு உயிரினங்களின் செல்சவ்வில் கிளிசரால், ஐசோ.:புரோபைல் ஈதர்கள் காணப்படுவது தனிச்சிறப்பாகும். இந்த சிறப்புமிக்க வேதிய அமைப்பு, செல் உறையில் காணப்படுவதால் செல் சுவரைத் தாக்கும் உயிர்எதிர்ப்பொருள். கரைக்கச் செய்யும்பொருட்களிலிருந்து செல்களுக்கு எதிர்ப்புத்தன்மையைத் தருகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: மெத்தனோபாக்டீரியம், ஹாலோபாக்டீரியம், தெர்மோபிளாஸ்மா.

குடோமோனாஸ் பூடிடா எனும் மரபியல் மாற்றத்திற்கு உட்பட்ட மீயுயிரி (superbug) ஹைட்ரோகார்பன்களை சிதைவுறச் செய்யும் திறன் வாய்ந்தவை. "புருட்டின் என்பது மெத்திலோ.:பில்லஸ், மெத்திலோடிராபஸ் என்ற பாக்டீரியத்திலிருந்து பெறப்படும் ஒரு செல் புரதமாகும். தாவரங்களில் நுனிகழலை நோய் அக்ரோபாக்டீரியம் நுமிபேசியன்ஸ் என்ற பாக்டீரியாவால் ஏற்படுகிறது. கழலைகளை தூண்ட்செய்யும் இதன் உள்ளார்ந்த தன்மை மரபியல் தொழில்நுட்பத்தில் விரும்பத்தக்க மரபணுவை எடுத்துச் செல்ல உதவுகிறது. தெர்மஸ் அக்குவாட்டிஸ் என்ற வெப்பநாட்டமுடைய, கிராம் எதிர் வகை பாக்டீரியம் உற்பத்தி செய்யும் டாக் பாலிமேரேஸ் (Taq Polymerase) என்ற முக்கிய நொதி பலபடியாக்க தொடர்வினையில் (PCR - Polymerase Chain Reaction) பயன்படுத்தப்படுகிறது. மெத்தனோபாக்டீரியம் உயிரிவளி (biogas) உற்பத்திச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஹாலோபாக்டீரியம் மிகக் கடுமையான சூழலில், அதிக உப்புத்தன்மையில் வாழும் பாக்டீரியம், இது டிக்ரோட்டின் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சயனோபாக்டீரியங்கள் எவ்வளவு வயதானவை?

ஸ்ட்ரோமட்டோலைட்கள் உண்மையை வெளிக் கெண்கின்றன.

சயனோபாக்டீரியங்கள் அல்லது நீலப்பசும்பாசிகள் கால்சியம் கார்பனேட்டுடன் பிணைந்து தோன்றும் கூட்டமைப்புகளின் பிடிவிற்கு ஸ்ட்ரோமட்டோலைட்கள் என்று பெயர். புவியியல் கால அளவையிலிருந்து இவைகள் 2.7 பில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானவை என அறியப்படுகின்றன. தொல்லுயிர் எச்சத்தில் சயனோபாக்டீரியங்கள் மிகையாக உள்ள பதிவிலிருந்து இவை வளிமண்டலத்தில் தனி ஆக்சிஜன் அளவை உயர்த்தின என்பதை அறியமுடிகிறது.

சயனோபாக்டீரியங்கள் (Cyanobacteria):

சயனோபாக்டீரியங்கள் பிரபலமாக நீலப்பசும்பாசி அல்லது சயனோ.:பைசி என அறியப்படுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் தொல்லுட்கரு உயிரிகளான இவைகள் பரிணாமப் பதிவேடுகளின்படி மிகப் பழமையான உயிரிகள் என்றும், பல வகை வாழ்விடங்களில் வாழ்வல்லன எனவும் தெரிகிறது.

பெரும்பாலானவை நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்கின்றன. சில கடலில் வாழ்கின்றன (டிரைக்கோடெஸ்மியம், டெர்மாகார்ப்பா). டிரைக்கோடெஸ்மியம் எரித்ரேயம் என்னும் சயனோபாக்டீரியம் கடலின் சிவப்புநிறத்திற்கு (செங்கடல்) காரணமாகிறது. நாஸ்டாக், அனபீனா சிற்றினங்கள் சைகஸின் பவளவேரிலும், நீர்வாழ் பெரணியான அசோலாவிலும், ஒருங்குயிரி வாழ்க்கையில் ஈடுபட்டு, நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துகின்றன. கிளியோகாப்சா, நாஸ்டாக், சைட்டோனீமா போன்றவை லைக்கென்களின் உடலத்தில் பாசி உறுப்பினர்களாக (ஒளி உயிரிகளாக) வாழ்கின்றன.

மைக்ரோசிஸ்டிஸ் ஏருஜினோசா, அனபீனா பிளாஸ் - அக்குவே போன்றவை நீர்மலர்ச்சியினை (Water bloom) ஏற்படுத்துவதுடன், நச்சுப் பொருட்களையும் வெளியேற்றி நீர்வாழ் உயிரினங்களைப் பாதிக்கின்றன. பெரும்பாலானவை வளிமண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் திறன் பெற்றுள்ளதால் உயிர் உரங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (எடுத்துக்காட்டு: நாஸ்டாக், அனபீனா) ஸ்பைருலினாவில் புரதம் அதிகமிருப்பதால் அவை ஒற்றைச் செல் புரதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சிறப்பியல்புகள்:

- இந்தத் தொகுப்பைச் சார்ந்த உறுப்பினர்கள் தொல்லுட்கரு உயிரினங்களும், நகரும் இனப்பெருக்க அமைப்புகள் அற்றும் காணப்படுகின்றன.
- குருக்காக்கஸ் ஒரு செல் உடலமைப்பிலும், கிளியோகாப்சா கூட்டமைப்பிலும், நாஸ்டாக் இழை வடிவிலும் காணப்படுகிறது.
- சில சிற்றினங்களில் வழக்கு நகர்வு இயக்கம் (Gliding movement) காணப்படுகிறது. (ஆஸில்லடோரியா)
- புரோட்டோபிளாசத்தின் மையப் பகுதி சென்ட்ரோபிளாசம் எனவும், விளிம்புப் பகுதி வண்ணத்தாங்கிகள் (Chromatophore) கொண்டு குரோமோபிளாசம் எனவும் வேறுபட்டுள்ளது.
- ஒளிர்ச்சேர்க்கை நிறமிகளான C- பைக்கோசயனின், C- பைக்கோஎரித்ரின் போன்றவை மிக்சோஸாந்தின், மிக்சோஸாந்தோபில்லுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன.
- சேமிப்பு உணவாகச் சயனோ.பைசிய தரசம் காணப்படுகிறது.
- சில சிற்றினங்களில் அளவில் பெரிய நிறமற்ற செல்கள் உடலத்தின் நுனி அல்லது இடைப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இவை ஹெட்டிரோசிஸ்டுகள் (Heterocysts) ஆகும். இவ்வமைப்புகள் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்த உதவுகின்றன.
- இவை தழை உடல இனப்பெருக்கம் வழி மட்டுமே இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. உறக்க நகராவித்துகள் (Akinetes) (தடித்த செல் சுவருடைய தழை உடல செல்களிலிருந்து தோன்றும் ஓய்வுநிலை செல்) ஹார்மோகோன்கள் (இழை உடலத்தின் ஒரு பகுதி பிரிந்துசென்று செல் பகுப்படைகிறது), பிளவுறுதல், அகவித்துகள், போன்வற்றைக் தோற்றுவிக்கின்றன.

ஒரு தொல்லுட்கரு (Prokaryote) உயிரி துருவக்கரடி மேல் உல்லாசப் பயணம் மேற்கொள்கிறது, (அபனோகேப்சா மான்டானா எனும் நீலப்பசும்பாசி துருவக்கரடியின் உரோமங்களின் மேல் வளர்கிறது)

- இப்பிரிவு உயிரினங்களின் உடலத்தைச் சூழ்ந்து மியூசிலேஜ் படலம் காணப்படுவது சிறப்புப்பண்பாகும். இக்காரணத்தினால் இவைகள் மிக்ஸோ.பைசி எனவும் அறியப்படுகின்றன.
- பாலினப் பெருக்கம் காணப்படுவதில்லை.
- மைக்ரோசிஸ்டிஸ் ஏருஜினோசா, அனபீனா பிளாஸ்- அக்குவே போன்றவை நீர்மலர்ச்சியினை (Water bloom) ஏற்படுத்துவதுடன், நச்சுப்பொருட்களையும் வெளியேற்றி நீர்வாழ் உயிரினங்களைப் பாதிக்கின்றன. பெரும்பாலானவை வளிமண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் திறன் பெற்றுள்ளதால் உயிர் உரங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (எடுத்துக்காட்டு: நாஸ்டாக், அனபீனா) ஸ்பைருலினாவில் புரதம் அதிகமிருப்பதால் அவை ஒற்றைச் செல் புரதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சயனோபாக்டீரியங்களின் உடல் அமைப்பு, இனப்பெருக்க முறைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

மைக்கோபிளாஸ்மா (Mycoplasma):

மைக்கோபிளாஸ்மா அல்லது மொல்லிகியுட்கள் மிகச்சிறிய (0.1 – 0.5µm) பல்வகை உருவமுடைய கிராம் எதிர் நுண்ணுயிரிகளாகும். இவைகளை முதன் முதலில் நக்கார்டும், சக ஆய்வாளர்களும் 1898-ஆம் ஆண்டு போவின் புளுரோ நிமோனியாவால் பாதிக்கப்பட்ட கால்நடைகளின் நுரையீரல் திரவத்திலிருந்து தனிமைப்படுத்தினர்.

இவைகளில் செல்கவர் காணப்படுவதில்லை. வளர் ஊடகத்தில் ‘பொரித்த முட்டை’ போன்று காட்சியளிக்கின்றன. மேலும் உண்மையான பாக்டீரியங்களின் DNA-வை ஒப்பிடும் போது, குறைந்த குவணைன், சைட்டோசைன் பெற்றுள்ளன. இவை விலங்கு, தாவரங்களில் நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. கத்திரித்தாவரத்தில் தோன்றும் “சிறிய இலை” (Little Leaf), லெகூம் வகை தாவரங்களில் காணப்படும் “துடைப்பம் நோய்” (Witches Broom), இலவங்கத்தில் “இலைக்கொத்து நோய்” (Phyllody), சந்தனத்தில் “கூர்நுனி நோய்” (Spike) போன்ற நோய்களைப் பல்வேறு தாவரங்களில் உண்டாக்குகின்றன. புளுரோநிமோனியா நோயினை மைக்கோபிளாஸ்மா மைக்காய்டஸ் என்ற நுண்ணுயிரி ஏற்படுத்துகிறது. மைக்கோபிளாஸ்மாவின் அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆக்டினோமைசீட்ஸ் (Actinomycetes):

ஆக்டினோமைசீட்கள் அல்லது ஆக்டினோபாக்டீரியங்கள், மைசீலியம் போன்ற வளர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளதால் இவைகள் “கதிர் பூஞ்சைகள்” (Ray fungi) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை காற்றுணா அல்லது நிலைமாறும் காற்றுணா சுவாச கிராம்நேர் நுண்ணுயிரிகளாகும். இவைகள் நிமிர்ந்த மைசீலியத்தைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. இவற்றின் DNA வில் கூடுதலாகக் குவணைன், சைட்டோசைன் ஆகியவைகளைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஸ்ட்ரெப்டோமைசீஸ்

∴.பிரான்கியா எனும் ஒருங்குயிரி ஆக்டினோபாக்டீரியம் வேர் முடிச்சுகளை உருவாக்கி, லெகூம் அல்லாத தாவரங்களான அல்னஸ் மற்றும் கேசுரைனா தாவரங்களில் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகிறது. இவை பல செல்களுடைய வித்தகங்களை உருவாக்குகின்றன. ஆக்டினோமைசீட்ஸ் போவிஸ் கால்நடைகளின் வாய் பகுதியில் வளர்ந்து கழலைத் தாடை நோயை (Lumpy Jaw) ஏற்படுத்துகிறது.

ஸ்ட்ரெப்டோமைசீஸ் மண்ணில் வாழும் மைசீலியத்தை உருவாக்கும் ஒரு ஆக்டினோபாக்டீரியம் ஆகும். இவை மழைக்குப்பின் மண்வாசனை ஏற்பட காரணமாகிறது. இதற்கு “ஜியோஸ்மின்” எனும் எளிதில் ஆவியாக்கூடிய கூட்டுப்பொருள் காரணமாகும். சில முக்கிய உயிர் எதிர்ப்பொருட்களான ஸ்ட்ரெப்டோமைசீன், குளோரம், பெனிகால், டெட்ராசைக்ளின் போன்றவை இப்பேரினத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது.

பூஞ்சைகள்:

இரண்டாம் உலகப் போரும் பெனிசிலினும்

1928 ஆம் ஆண்டு பெனிசிலின் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது மருத்துவ உலகில் ஒரு தற்செயல் நிகழ்வாகும். இரண்டாம் உலகப் போர் வரலாற்று நிகழ்வின் போது போர் வீரர்களின் உயிரைக் காப்பாற்றுவதற்காகப் பெனிசிலினை மஞ்சள் நிறப்பொடியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டதாக வரலாற்று குறிப்புகள் உள்ளது. இந்த வியப்பமிக்க உயிர் எதிர்ப்பொருளை கண்டுபிடித்ததற்காக இவருக்கு 1945-ஆம் ஆண்டு என்ஸ்டீட் போரிஸ் மற்றும் சர் ஹோலார்ட் வால்ட்டர் ∴.புளோரே ஆகியோருடன் நோபெல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

பூஞ்சையியலின் மைல்கற்கள்:

1729 P.A.மைச்சிலி வித்து வளர்ப்பு சோதனை செய்தார்.

1767 பாண்டானா பூஞ்சைகள் தாவரங்களில் நோய் ஏற்படுத்தும் என்பதை நிரூபித்தார்.

1873 C.H. ப்பிளாக்கிலி மனிதர்களில் பூஞ்சைகள் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்தும் என்பதை நிரூபித்தார்.

1904 A.F. ப்ளாக்ஸ்லி பூஞ்சைகளின் மாற்று உடலத்தன்மையை (Heterothallism) கண்டறிந்தார்.

1952 பாண்டிகோர்வோவும் ரோப்பரும் இணைந்து பாலினை ஒத்தத்தன்மையை (Parasexuality) கண்டறிந்தனர்.

”பூஞ்சை” (Fungus) என்ற சொல் லத்தீன் மொழி வழிவந்த சொல்லாகும். இதற்கு “காளான்” என்று பொருள். பூஞ்சைகள் எங்கும் பரவிக் காணப்படுகின்றன, மெய்யுட்கரு கொண்ட பச்சையமற்ற, பிறசார்பூட்ட உயிரிகளாகும். இவை ஒரு செல் அல்லது பல செல்களால் ஆனவை. பூஞ்சைகள் பற்றிய படிப்பானது “பூஞ்சையியல்” (Mycology) என அறியப்படுகிறது. (கிரேக்கம் - மைக்கஸ் = காளான்,

லோகோஸ் = படிப்பு) P.A. மைச்சிலி என்பவர் பூஞ்சையியலைத் தோற்றுவித்தவராகக் கருதப்படுகிறார். ஆர்தர் H.R. புல்லர், ஜான் வெப்ஸ்டர், ஹாக்ஸ்வொர்த், எய்ன்ஸ்வொர்த், B.B. முண்டகுர், K.C. மேத்தா, C.V. சுப்ரமண்யன், T.S. சதாசிவன் ஆகியோர் சில புகழ்பெற்ற பூஞ்சையியல் வல்லுநர்கள் ஆவார்கள்.

பொதுப்பண்புகள்:

பெரும்பாலான பூஞ்சைகளின் உடலம் கிளைத்த இழை போன்ற ஹைட்ரோபாக்களால் ஆனது. எண்ணற்ற ஹைட்ரோபாக்கள் இணைந்து மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன. பூஞ்சைகளின் செல்சுவரில் கைட்டின் எனும் பாலிசாக்கரைட்களாலும் (N-அசிட்டைல் குளுக்கோஸமைனின் பல்படி) மற்றும் பூஞ்சை செல்லுலோஸால் ஆனது). தடுப்புச்சுவர் காணப்படுவதன் அடிப்படையில் மைசீலியங்கள் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. கீழ்நிலை பூஞ்சைகளில் ஹைட்ரோபாக்கள் தடுப்புச்சுவரற்றும், எண்ணற்ற உட்கருக்களைக் கொண்டும்

E.J. பட்லர் (1874 – 1943)

இந்தியப் பூஞ்சையியலின் தந்தை ஆவார். பீகாரில் உள்ள பூசா என்ற இடத்தில் இம்ப்ரியல் வேளாண்மை ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தை நிறுவினார். இதுவே பிறகு புதுதில்லிக்கு மாற்றப்பட்டு இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சி மையம் (IARI) என்ற பெயரில் அறியப்படுகிறது. இவர் 1918 ஆம் ஆண்டு இந்திய தாவர நோய்களைத் தொகுத்துப் “பூஞ்சை மற்றும் தாவர நோய்கள்” என்ற பெயரில் புத்தகத்தை வெளியிட்டார்.

காணப்படுவது பல்உட்கரு மைசீலியம் (Coecytic) என்று அறியப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: அல்புகோ, மேம்பாடடைந்த வகுப்புப் பூஞ்சைகளில் ஹைட்ரோபாக்களின் செல்களுக்கிடையே தடுப்புச்சுவர் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஃபியூசேரியம்.

மைசீலியத்தில் காணக்கூடிய ஹைட்ரோபாக்கள் நெருக்கமின்றியோ அல்லது நெருக்கமாகவோ பிணைந்து பூஞ்சை திசுக்களை உருவாக்குகிறது. இது பிளக்டங்கைமா என்று அழைக்கப்படுகிறது. பிளக்டங்கைமா இரண்டு வகைப்படும். அவை புரோசங்கைமா, போலியான பாரங்கைமா ஆகும். புரோசங்கைமாவில் ஹைட்ரோபாக்கள் நெருக்கமின்றியும், ஒன்றோடொன்று இணைப்போக்கான அமைப்பிலும் உள்ளன.

போலியான பாரங்கைமாவில் ஹைட்ரோபாக்கள் நெருக்கமாக அமைவதோடு மட்டுமின்றி தனித்தன்மையை இழந்தும் காணப்படுகின்றன.

முழுகனி உறுப்புடைய (Holocarpic) பூஞ்சையில் முழு உடலமும் இனப்பெருக்க அமைப்பாக மாறுகிறது. ஆனால் உண்மைக்கனி உறுப்பு (Eucarpic) வகையின் உடலத்தில் சில பகுதிகள் மட்டும் இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட்டு மற்ற பகுதிகள் தழை உடல நிலையிலேயே உள்ளன. பூஞ்சைகள் பாலிலா, பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பூஞ்சையின் பாலிலா நிலை பாலிலநிலை (Anamorph) என்றும், பாலினநிலை பால்நிலை (Teleomorph) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இருநிலைகள் காணப்படும் பூஞ்சைகள் முழு உடலி (Holomorph) என்றும் கூறலாம்.

பொதுவாகப் பூஞ்சைகளின் பாலினப் பெருக்கத்தில் மூன்று படிநிலைகள் உள்ளன.

1. இரண்டு செல்களின் சைட்டோபிளாச இணைவு (Plasmogamy)
2. உட்கரு இணைவு (Karyogamy)
3. குன்றல் பகுப்பு (Meiosis) வழி ஒன்றமடியவித்துகள் உண்டாதல்

பூஞ்சையில் நடைபெறும் இனப்பெருக்க முறைகளுக்கான கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பூஞ்சைகளில் நடைபெறும் இனப்பெருக்க முறைகள்:

பாலிலா இனப்பெருக்கம்:

இயங்குவித்துகள் (Zoospores): இவை இயங்கு வித்தகங்களில் (Zoosporangia) தோற்றுவிக்கப்படும் கசையிழையுடைய அமைப்புகளாகும். (எடுத்துக்காட்டு: கைட்ரிடுகள்)

கொனிடயங்கள் (Conisia): கொனிடயத் தாங்கிகளின் மீது உருவாகும் வித்துகள், (எடுத்துக்காட்டு: ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ்)

ஆய்டிய வித்துகள் (Oidia) / உடலவித்துகள் (Thallosporew) / கணுவித்துகள் (Arthrospores): ஹைட்ரோபாக்கள் பிளவுற்றுத் தோன்றும் வித்துகள் ஆய்டிய வித்துகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. (எடுத்துக்காட்டு: எரிசை.பி)

பிளவுறுதல் (Fission): உடலச் செல் பிளவுற்று இரண்டு சேய்செல்களைத் தருகிறது. (எடுத்துக்காட்டு: சைசோசாக்கரோமைசிஸ் - ஈஸ்ட்)

மொட்டுவிடுதல் (Budding): பெற்றோர் செல்லிருந்து சிறிய மொட்டு போன்ற வளர்ச்சி தோன்றி அவை பிரிந்துச்சென்று தனித்து வாழ்கின்றன. (எடுத்துக்காட்டு : சாக்கரோமைசிஸ் - ஈஸ்ட்)

கிளாமிடவித்துகள் (chlamydospores): தடித்த சுவருடைய ஓய்வுநிலை வித்துகளாகும். (எடுத்துக்காட்டு : ஃபியுசேரியம்)

பாலினப்பெருக்கம்:

- இயக்கக் கேமீட்களின் இணைவு: (Planogametic copulation) நகரும் தன்மையுடைய கேமீட்களின் இணைவிற்கு இயக்க கேமீட்களின் இணைவு என்று பெயர். இது மூன்று வகைப்படும்.
- ஒத்தகேமீட் இணைவு (Isogamy) – புற அமைப்பு, செயலியலில் ஒத்த கேமீட்களின் இணைவாகும். (எடுத்துக்காட்டு: சிள்கைட்ரியம்)
- சமமற்ற கேமீட் இணைவு (Anisogamy) - புற அமைப்பு அல்லது செயலியலில் வேறுபட்ட கேமீட்களின் இணைவாகும். (எடுத்துக்காட்டு: அல்லோமைசிஸ்)
- முட்டை கருவுறுதல் (Oogamy)– புற அமைப்பிலும், செயலியலிலும் வேறுபட்ட இரு கேமீட்களின் இணைவாகும். எடுத்துக்காட்டு : மோனோபிளாபாரிஸ்.
- கேமீட்டகத்தொடர்பு (Gametangial contact): பாலினப்பெருக்கத்தின் போது ஆந்திரிடயம், ஊகோணியம் இடையே தொடர்பு ஏற்படுதல். (எடுத்துக்காட்டு : அல்புகோ)
- கேமீட்டாக இணைவு (Gametangial copulation): கேமீட்டகங்கள் இணைந்து உறக்கக் கருமுட்டை (Zygospore) உருவாதல். (எடுத்துக்காட்டு: மியூக்கர், ரைசோபஸ்)
- ஸ்பெர்மேஷிய இணைவு (Spermatization): இம்முறையில் ஒரு உட்கரு கொண்ட பிக்னியவித்து / நுண்கொனிடயம் ஏற்பு ஹைட்ரோபாக்களுக்குக் கடத்தப்படுகிறது (எடுத்துக்காட்டு: பக்சினியா, நியூரோஸ்போரா)

உடலசெல் இணைவு (Somatogamy): இரண்டு ஹைட்ரோபாக்களின் உடலசெல்களின் இணைவு (எடுத்துக்காட்டு : அகாரிகஸ்)

பூஞ்சைகளின் வகைப்பாடு:

வகை ஊட்டமுறை, பல்லுட்கரு கொண்ட மைசீலியம் போன்றவை இவற்றின் பண்புகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: அல்புகோ

பல்வேறு முயற்சிகளை மேற்கொண்டனர். மரபுசார் வகைப்பாடுகளில் பூஞ்சைகள் ஃபைக்கோமைசீட்ஸ், ஆஸ்கோமைசீட்ஸ், பசிடியோமைசீட்ஸ், ஆஸ்கோமைசீட்ஸ், பசிடியோமைசீட்ஸ், ஆஸ்கோமைசீட்ஸ், பசிடியோமைசீட்ஸ், டியூட்டிரோமைசீட்ஸ் என நான்கு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் ஃபைக்கோமைசீட்ஸ் வகுப்பில் ஊமைசீட்ஸ், கைட்டிரியோமைசீட்ஸ், சைகோமைசீட்ஸ் பூஞ்சைகள் அடங்கும் மேலும் இவ்வகுப்பு பூஞ்சைகளை பின்தங்கியதாகவும், பாசிகளிலிருந்து தோன்றியதாகவும் கருதப்படுகிறது.

கான்ஸ்டான்டின் J. அலெக்சோபோலஸ் மற்றும் சார்லஸ் W. மிம்ஸ் ஆகியோர் 1979 ஆம் ஆண்டில் "Introductory Mycology" என்ற நூலில் பூஞ்சைகளின் வகைப்பாட்டை வெளியிட்டனர். இதில் பூஞ்சைகள் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஜிம்னோமைக்கோட்டா, மாஸ்டிகோமைக்கோட்டா, ஏமாஸ்டிகோமைக்கோட்டா ஆகும். இவற்றுள் 8 துணைப்பிரிவுகள், 11 வகுப்புகள், 1 வடிவ வகுப்பு மற்றும் 3 வடிவத் துணை வகுப்புகள் உள்ளன.

பெரும்பிரிவு – மைசீட்டே

பிரிவு – ஜிம்னோமைக்கோட்டா	பிரிவு – மாஸ்டிகோமைக்கோட்டா	பிரிவு – ஏமாஸ்டிகோமைக்கோட்டா
துணைப்பிரிவு – 1 அக்ராசியோஜிம்மைக்கோட்டினா வகுப்பு – அக்ராசியோமைசீட்ஸ்	துணைப்பிரிவு – 1 வகுப்பு – கைட்ரிடியோமைசீட்ஸ் வகுப்பு – ஹைட்ரோகைட்ரிடியோமைசீட்ஸ் வகுப்பு – பிளாஸ்மோடியோட்ரோமைசீட்ஸ்	துணைப்பிரிவு – 1 சைகோமைக்கோட்டினா வகுப்பு – சைகோமைசீட்ஸ் வகுப்பு – டிரைக்கோமைசீட்ஸ்
துணைப்பிரிவு – 2 பிளாஸ்மோடியோ ஜிம்னோமைக்கோட்டினா வகுப்பு – புரோட்டோஸ்டீலியோமைசீட்ஸ் வகுப்பு – மீக்சோமைசீட்ஸ்	துணைப்பிரிவு – 2 டிப்ளோமாஸ்டிகோமைக்கோட்டினா	துணைப்பிரிவு – 3 பசிடியோமைக்கோட்டினா வகுப்பு – பசிடியோமைசீட்ஸ்
		துணைப்பிரிவு – 4 டியூட்ரோமைக்கோட்டினா வகுப்பு : டியூட்ரோமைசீட்ஸ்

பெரும்பிரிவு : மைசீட்டே (பூஞ்சைகள்)

இவை ஒரு செல் அல்லது பல செல் அமைப்புடைய (மைசீலியம்), கைட்டினாலான செல் சுவரைக் கொண்ட பச்சையமற்ற, சாற்றுண்ணி அல்லது ஒட்டுண்ணிகளாகும். ஸ்லைம் மோல்டுகளைத் தவிர மற்றவை உறிஞ்சுதல் ஊட்டமுறையைக் கொண்டுள்ளன. பாலிலா மற்றும் பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றன.

பிரிவு-I ஜிம்னோமைக்கோட்டா:

விழுங்குதல் ஊட்டமுறை காணப்படுகிறது. இக்குழுவைச் சார்ந்த பூஞ்சைகளில் செல்சுவர் காணப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: டிக்டியோஸ்டீலியம்

பிரிவு -II மாஸ்டிகோமைக்கோட்டா:

கசையிழைகளைக் கொண்ட செல்கள் (கேமீட் / இயக்குவித்து) காணப்படுகின்றன. உறிஞ்சுதல் வகை ஊட்டமுறை, பல்லுட்கரு கொண்ட மைசீலியம் போன்றவை இவற்றின் பண்புகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: அல்புகோ

பிரிவுIII ஏமாஸ்டிகோமைக்கோட்டா:

ஒரு செல் மற்றும் பல செல் அமைப்புடைய பூஞ்சைகளைக் கொண்டுள்ளன. தடுப்புச்சுவர் கொண்ட மைசீலியம் காணப்படுகிறது. மொட்டுவிடுதல், துண்டாதல், வித்தகவித்துகள் (Sporangiospores) கொனிட்யங்கள் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. கருமுட்டையில் குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பெசைசா

அண்மைக்காலத்தில் மூலக்கூறு நுட்பத்தின் அடிப்படையில் மிக்சோமைசீட்ஸ், ஊமைசீட்ஸ் போன்றவை மறுவகைப்பாடு செய்யப்பட்டு, குரோமிஸ்டாவின் கீழ்ச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

ஊமைசீட்ஸ், சைகோமைசீட்ஸ், ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் பெசீடியோமைசீட்ஸ் மற்றும் வடிவ வகுப்பு டியூட்ரோமைசீட்ஸ் ஆகியவற்றின் சிறப்புப்பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஊமைசீட்ஸ்:

பல்உட்கரு மைசீலியம் காணப்படுகிறது. செல்சுவரில் குளுக்கான், செல்லுலோஸ் உள்ளன. இயங்குவித்து வழியாகப் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இயங்குவித்துகள் சாட்டை ஒத்த ஒரு கசையிழையையும் (Whiplash), குறுநா தகடொத்த ஒரு கசையிழையையும் (tinsel) பெற்றுள்ளன. முட்டைகருவுறுதல் முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. (எடுத்துக்காட்டு : அல்புகோ)

சைகோமைசீட்ஸ்:

- பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் மட்குண்ணிகளாக மண்ணில் உள்ள அழுகிய தாவர, விலங்கின உடல்களின் மீ வாழ்கின்றன. சில ஒட்டுண்ணி வகையைச் சார்ந்தவை. (வீட்டு ஈக்களில் வாழும் எண்டம.ஃப்தோரா).
- ரொட்டி மீது வளரக்கூடியவை (மீயூக்கர், ரைசோபஸ்), சாணத்தில் வாழ்வவை (Coprophilous fungi) எடுத்துக்காட்டு: பைலோபோலஸ் இந்தத் தொகுப்பைச் சார்ந்தவைகளாகும்.
- மைசீலியம் கிளைத்து பல்உட்கரு நிலையைப் பெற்றுள்ளது.
- பாலிலா இனப்பெருக்கம் வித்தகங்களில் (Sporangia) வித்துகளைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் நடைபெறுகிறது.
- பாலினப்பெருக்கத்தின் போது கேமீட்டகங்கள் இணைந்து தடித்த சுவருடைய உறக்ககருமுட்டை (Zygospor) தோற்றுவிக்கின்றன. இவை நீண்ட காலம் ஒய்வு நிலையில் இருந்து குன்றல் பகுப்பிற்குப் பிறகு வித்துகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

ஆஸ்கோமைசீட்ஸ்:

- ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் ஈஸ்ட்கள், மாவொத்தப் பூசணங்கள் (Powdery mildew), கிண்ணப்பூஞ்சைகள் (Cup fungi), மோரல்கள் போன்றவைகளைக் கொண்ட தொகுப்பாகும்.
- பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் நிலத்தில் வாழ்வவையாக இருப்பினும் சில நன்னீர் மற்றும் கடல்நீரிலும் வாழ்கின்றன.
- மைசீலியம் கிளைத்து, நன்கு வளர்ச்சியடைந்து எளிய தடுப்புச்சுவரைப் பெற்றுள்ளது.
- பெரும்பாலானவை சாற்றுண்ணிகளாகவும் சில ஒட்டுண்ணிகளாகவும் அறியப்படுகின்றன (எடுத்துக்காட்டு : மாவொத்த பூசணங்கள் - எரிசைஃபி)
- பாலிலா இனப்பெருக்கம் பிளவுறுதல், மொட்டுவிடுதல், ஆய்டியவித்துகள் (Oidia), கொனிட்யங்கள், கிளாமிடவித்துகள் (Chlamy dospores) வழி நடைபெறுகிறது.
- இரண்டு ஒத்த உட்கருக்கள் இணைவதன் வழி பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.
- சைட்டோபிளாச இணைவைத் தொடர்ந்து உட்கரு இணைவு உடனே நடைபெறுவதில்லை. பதிலாக இரட்டை உட்கருநிலையிலேயே (Dikaryotic) நீண்ட காலம் ஹைஃபாக்கள் காணப்படுகின்றன.
- ஆஸ்கஸ் உருவாக்கச் சிறப்பு ஹைஃபாக்கள் (Ascogenous hyphae) தோன்றுகின்றன.
- ஆஸ்கஸ் உருவாக்க ஹைஃபாக்களின் நுனி பின்புறமாக வளைந்து கொக்கி போன்ற அமைப்புடைய செல்லினைத் தோற்றுவிக்கிறது. இதற்குக் கொக்கி செல் (Crozier cell) என்று பெயர். நுனி அடிஅமைசெல்லில் (Penultimate cell) உள்ள இரண்டு உட்கருக்கள் ஒன்றாக

இணைந்து இரட்டைமடியுட்கரு (Diploid nucleus) உருவாகிறது. இந்தச் செல் இளம் ஆஸ்கஸாக உருவாகிறது.

- இரட்டைமடிய உட்கரு குன்றல் பகுப்படைதலுக்குப் பிறகு நான்கு ஒற்றைமடிய உட்கருக்களைத் தருகிறது. இவை மேலும் குன்றலில்லா (Mitosis) பகுப்பிற்குப் பின் எட்டு உட்கருக்களைத் தருகிறது. இவை ஒருங்கிணைந்து எட்டு ஆஸ்கோ வித்துகளைத் தருகின்றன.
- ஆஸ்கோவித்துகள் ஆஸ்கஸ் எனும் பை போன்ற அமைப்பினுள் காணப்படுவதால் இந்தக் குழம்பு பூஞ்சைகள் “பை பூஞ்சைகள்” (Sac fungi) எனப் பொதுவாக அழைக்கப்படுகின்றன.
- ஆஸ்கஸ்களை மலட்டு ஹைப்பாக்கள் சூழ்ந்து ஆஸ்கோகனியுருப்பு (Ascocarp) உருவாகிறது.
- நான்கு வகையான ஆஸ்கோகனியுருப்புகள் உள்ளன. அவை கிளிஸ்டோதீசியம் (முழுமையாக முடியது), பெரிதீசியம் (குடுவை வடிவம் ஆஸ்டியோல் எனும் துளையுடன்), அப்போதீசியம் (கோப்பை வடிவம் திறந்த வகை), குடோதீசியம் (பொய் கனி உடலம்) ஆகும்.

பசிடியோமைசீட்ஸ்:

இதில் ஊதல் காளான் (Puff ball), தவளை இருக்கை பூஞ்சை (Toad stool), பறவைகூடு பூஞ்சை (Bird's nest fungus), அடைப்புக்குறி பூஞ்சை (Bracket fungus), தூர்நாற்றக் கொம்பு பூஞ்சைகள் (Stink horns). துரு மற்றும் கருப்புட்டை (Smut) பூஞ்சைகள் இப்பிரிவைச் சார்ந்தவை.

- இவ்வகுப்பு பூஞ்சைகள் சாற்றுண்ணிகளாகவோ, ஒட்டுண்ணிகளாகவோ, நிலத்தில் வாழ்கின்றன.
- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த, மத்தளத் துளைத்தடுப்பு (Dolipore septum) சுவருடைய மைசீலியம் காணப்படுகிறது. மூன்று வகையான மைசீலியங்கள் உள்ளன அவை முதல்நிலை (ஒரு உட்கரு நிலை), இரண்டாம் நிலை (இரட்டை உட்கரு நிலை), மூன்றாம் நிலை என்று அறியப்படுகிறது.
- இரட்டை உட்கரு நிலையைத் தக்கவைத்துக் கொள்வதற்குப் பிடிப்பு இணைப்பு (Clamp connection) தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.
- பாலிலா இனப்பெருக்கம் கொனிட்யங்கள், ஆய்டிய வித்துகள், மொட்டுவிடுதல் வழி நடைபெறுகிறது.
- பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆயினும் பாலுறுப்புகள் காணப்படுவதில்லை. உடலசெல் இணைவு அல்லது ஸ்பெர்மேஷிய இணைவு வழி சைட்டோபிளாச இணைவு நடைபெறுகிறது. உட்கரு இணைவு தாமதமடைந்து நீண்ட இரட்டை உட்கரு நிலையில் ஹைப்பாக்கள் உள்ளன. பசிடியத்தில் உட்கரு இணைவு நடைபெறும் உடனடியாகக் குன்றல் பகுப்படைதல் நடைபெறுகிறது.
- இவ்வாறு உருவாகும் நான்கு பசிடிய வித்துகள் பசிடியத்தின் வெளிப்புறத்தில் சிறுகாம்பு (Sterigma) எனும் அமைப்பின் மீது காணப்படுகின்றன. குண்டாந்தடி (Club) வடிவ ஒவ்வொரு பசிடியமும் நான்கு பசிடியோவித்துகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை பிரபலமான “கிளப் பூஞ்சைகள்” என்று அறியப்படுகின்றன. கனியுறுப்பு பசிடியகனியுறுப்பு (Basidiocarp) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

டியூட்டிரோமைசீட்ஸ் அல்லது முழுமைப்பெறா பூஞ்சைகள்:

இவ்வகை பூஞ்சைகளில் பாலினப்பெருக்கம் காணப்படுவதில்லை. எனவே இவை முழுமைப்பெறாப் பூஞ்சைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எண்ணற்ற சிற்றினங்கள் மண்ணில் சாற்றுண்ணிகளாவும் பல தாவர மற்றும் விலங்குகளில் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன. கொனிட்யங்கள், கிளாமிட வித்துகள்,

மொட்டுவிடுதல், ஆயுட்டியவித்துகள் போன்றவைகளைத் தோற்றுவித்துப் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. கொனிட்யங்கள் சிறப்பு அமைப்புகளான பிக்னிட்யம், கொத்துக்கனியுறுப்பு (Acervulus), வித்துத்தண்டு (Sporodochium), கொனிட்ய தாங்கித்தூண் (Synnema) போன்ற அமைப்புகளில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இப்பூஞ்சைகளில் பாலிணையொத்தத்தன்மை சுழற்சி (Parasexual Cycle) நடைபெறுகிறது. இது மரபணு சார்ந்த வேறுபாடுகளைக் கொண்டுவருகிறது.

பொருளாதாரப் பயன்கள்:

பூஞ்சைகள் சுவைமிகுந்த, ஊட்டம் நிறைந்த உணவான காளான்களைத் தருகின்றன. குப்பைகளைச் சிதைத்துத் தாதுப்பொருட்களை மறுசுழற்சி செய்து மண்ணின் வளத்தன்மையை அதிகரிக்க பூஞ்சைகள் உதவுகின்றன. பால்சார்ந்த தொழிற்சாலைகள் ஒருசெல் பூஞ்சையான ஈஸ்ட்டை சார்ந்துள்ளன. பூஞ்சைகள் மரக்கட்டைகளைச் சேதப்படுத்துவதோடு மட்டுமன்றி நச்சுப்பொருட்களைச் சுரப்பதன் மூலம் உணவுப்பொருட்களை நச்சாக்குகின்றன. பூஞ்சைகளின் நன்மை, தீமை செயல்கள் கீழே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

நன்மை தரும் செயல்கள்

உணவு

லென்டினஸ் எடோடஸ், அகாரிகஸ் பைஸ்போரஸ், வால்வேரியெல்லா வால்வேசியே போன்றவை ஊட்ட மதிப்புடையதால் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஈஸ்ட்கள் வைட்டமின் B-யையும் எரிமோதீசியம் ஆஷ்பியி வைட்டமின் B12-யையும் தருகின்றன.

மருத்துவம்:

பூஞ்சைகள் பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் அல்லது அழிக்கும் உயிர் எதிர்ப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. பூஞ்சைகள் உற்பத்தி செய்யும் உயிர்எதிர்ப்பொருட்களில் பெனிசிலின் (பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்), செபலோஸ்போரின்கள் (அக்ரிமோனியம் கிரைசோஜீனம், கிரைசியோ பல்வின் (பெனிசிலியம் கிரைசோபல்வம்) போன்றவை அடங்கும். கிளாவிசெபஸ் பர்ப்பூரியா உற்பத்தி செய்யும் ஏர்காட் ஆல்கலாய்டு (ஏர்காட்டமைன்) இரத்தக்குழாயினைச் சுருங்க வைக்கும் மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தொழிற்சாலை

கரிம அமில உற்பத்தி

கரிம அமிலங்களை வணிகரீதியில் உற்பத்தி செய்வதற்கு தொழிற்சாலைகளில் பூஞ்சைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிட்ரிக் அமிலம், குளுக்கோனிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் நைஜர் என்ற பூஞ்சையும், இட்டகோனிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் டெரியஸ், கோஜிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் ஒரைசே பூஞ்சையும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அடுமனை மற்றும் மதுவடித்தல் (Bakery and Brewing):

சக்காரேமைசிஸ் செரிவிசியே என்ற ஈஸ்ட் நொதித்தல் மூலம் சர்க்கரையை ஆல்கஹாலாக மாற்ற உதவுகிறது. அடுமனையில் பெறப்படும் பொருட்களான ரொட்டி, பன், ரோல் போன்றவை தயாரிக்க ஈஸ்ட் பயன்படுத்துகின்றன. பெனிசிலியம் ராக்குவிபோர்ட்டை, பெனிசிலியம் கேமம்பர்ட்டை ஆகியவை பாலாடைக்கட்டி உற்பத்தி செய்வதில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

நொதிகளின் உற்பத்தி:

ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் ஒரைசே மற்றும் ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் நைஜர் போன்றவை அமைலேஸ், புரோட்டியேஸ், லாக்டேஸ் போன்ற நொதிகளைத் தயாரிக்கப்பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பாலாடைக்கட்டி தயாரித்தலில் பால் உறைதலுக்கு தேவையான “ரென்னட்” மியூக்கர் சிற்றினங்களை பயன்படுத்திப் பெறப்படுகின்றது.

வேளாண்மை:

பூஞ்சைவேரிகளை (Mycorrhizae) உருவாக்கும் ரைசோக்டோனியா, ஃபாலஸ், ஸ்கிளிரோடெர்மா போன்ற பூஞ்சைகள், தவாரங்கள் நீர், கனிமப்பொருட்களை உறிஞ்ச உதவுகின்றன.

பியூவேரியா பேசியானா, மெட்டாரைசியம் அணைசோபிளியா போன்றவை வேளாண்மை பயிர்களைத் தாக்கும் பூச்சிகளை அழிக்க உதவுகின்றன. ஜிப்பெரெல்லா :பியூஜிகுரை என்ற பூஞ்சை உற்பத்தி செய்யும் ஜிப்பெரெல்லின் என்ற தாவர வளர்ச்சி சீராக்கிப்பொருள் தாவரங்களுக்கு வளர்ச்சி ஊக்கியாகப் பண்படுத்தப்படுகிறது.

தீய விளைவுகள்:

அமானிட்டா :பேலாய்ட்ஸ், அமானிட்டா வெர்னா, போலிட்டஸ் சடானஸ் போன்றவை அதிக நச்சுத்தன்மையுடைய காளான்களாகும். இவை பொதுவாக “தவளை இருக்கை பூஞ்சைகள்” (Toad stools) என்ற பெயரில் அறியப்படுகின்றன.

பூஞ்சைகளால் ஏற்படும் நோய்கள்

நோயின் பெயர்	நோய்க்காரணி
தாவர நோய்கள்	
நெல்லின் கருகல் நோய்	மாக்னபோர்தே கிரைசியே
கரும்பின் செவ்வழுகல் நோய்	கொலிட்டோடிரைக்கம் :பால்கேட்டம்
பூன்ஸின் ஆந்த்ரக்னோஸ் நோய்	கொலிட்டோ டிரைக்கம் லிண்டிமுத்தியானம்
குருசிபெரே குடும்பத் தாவரங்களின் வெண்துரு நோய்	அல்புகோ கேண்டிடா
பீச் இலைச்சுருள் நோய்	டாப்ரினா டிபார்மன்ஸ்
கோதுமையின் துரு நோய்	பக்சீனியா கிராமினிஸ் - டிரீட்டிசை
மனிதர்களில் ஏற்படும் நோய்கள்	
சேற்றுப்புண்	எபிடெர்மோபைட்டான் பிளாக்கோசம்
கேண்டிடாசிடஸ்	கேண்டிடா அல்பிகன்ஸ்
கோகிடியோய்டோமைகோசிஸ்	கோகிடியோய்டிஸ் இம்மிட்டிஸ்
ஆஸ்பர்ஜில்லோசிஸ்	ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் :பியூமிகேட்டஸ்

அஸ்பெர்ஜில்லஸ், ரைசோபஸ், மியூக்கர், பெனிசிலியம் போன்றவை உணவுப் பொருட்கள் கெட்டுப்போவதற்குக் காரணமாகின்றன. அஸ்பெர்ஜில்லஸ் பிளாவஸ் பூஞ்சை உலர்ந்த உணவுப்பொருட்களில் புற்றுநோயைத் தூண்டும் “அப்ளாடாக்சின்” (Aflatoxin) நச்சுப்பொருளை உண்டாக்குகிறது. பாட்டுலின், அக்ராடாக்சின் A போன்றவை பூஞ்சைகள் உற்பத்தி செய்யும் சில நச்சுப்பொருட்களாகும்.

டெர்மோபைட்கள் என்பவை தோலில் நோய்த்தொற்றுதல் ஏற்படுத்தக்கூடிய பூஞ்சைகளாகும். எடுத்துக்காட்டு: டிரைகோ:பைட்டான், டினியா, மைக்ரோஸ்போரம், எபிடெர்மோபைட்டான்.

உருளைக்கிழங்கில் பைட்டோப்தோரா இன்பெஸ்டன்ஸ் என்ற பூஞ்சையால் ஏற்பட்ட தாமதித்த வெப்பு நோய் (Late blight of potato) காரணமாக அயர்லாந்தில் 1843 – 1845 ஆம் ஆண்டில் ஏற்பட்ட பெரும்பஞ்சத்தினால் ஒரு மில்லியனுக்கும் மேற்பட்ட மக்கள் உயிரிழந்தனர். ஏராளமானோர் நாட்டை விட்டு வெளியேறினர். அதேபோல் நெல்லில் ஹெல்மின்தோஸ்போரியம் ஒரைசே எனும் பூஞ்சை ஏற்படுத்திய வெப்பு நோய் வங்காளத்தில் 1942 – 1943 ஆம் ஆண்டு ஏற்பட்ட பெரும் பஞ்சத்திற்கு (Bengal famine) ஒரு காரணமாகும்.

ரைசோபஸ்:

வகுப்பு – சைகோமைசீட்ஸ் துறை – மியூக்கரேல்ஸ் குடும்பம் - மியூக்கரேஸி பேரினம் - ரைசோபஸ் ரைசோபஸ் ஒரு சாற்றுண்ணி (Saprophyte) பூஞ்சையாகும். ஒரு ரொட்டி, ஜெல்லி, தோல், அழுகிய காய்கறிகள், பழங்களில் வளரக்கூடியது. ரைசோபஸ் பொதுவாக “ரொட்டிக் களான்” என்று அழைக்கப்படுகிறது. ரைசோபஸ் ஸ்டொலோனியர் காய்கறிகளில் கசிவு மற்றும் மென் அழுகல் நோயை (Leak and soft rot) தோற்றுவிக்கிறது.

உடல அமைப்பு:

மைசீலியம் கிளைத்த குறுக்குச்சுவரற்ற, பல்லுட்கருக்களைக் கொண்ட ஹைஃபாக்களால் ஆனது. வளர்தளத்தின் மேற்பரப்பில் கிடைமட்டமாகக் வளரக்கூடிய ஹைஃபாக்கள் “ஓடுஹைஃபா” (Stolon) என அழைக்கப்படுகின்றன. ஸ்டோலனிலிருந்து தோன்றக்கூடிய கிளைத்த ரைசாய்டுகள் (Rhizoids) வளர்தளத்தில் ஊடுருவி நீர் மற்றும் கனிமங்களை உறிஞ்சி எடுத்துக்கொள்ள உதவுகின்றன. ரைசாய்டுகளுக்கு எதிராக வித்தகத்தாங்கிகள் (Sporangiophores) மேல்நோக்கி வளர்கின்றன. செல் சுவர் கைட்டின்,கைட்டோசான் ஆகிவற்றால் ஆனது. செல் சுவரைத் தொடர்ந்து பிளாஸ்டமாசவ்வு அமைந்துள்ளது. துகள் தன்மை கொண்ட புரோட்டோபிளாசத்தில் பல்லுட்கருக்கள் காணப்படுகின்றன. செல் நுண்ணுறுப்புகளான மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள், ரிபோசோம்கள், எண்டோபிளாச வலை ஆகியவை காணப்படுகின்றன. செல் உள்ளடக்கப் பொருட்களான கிளைக்கோஜன், எண்ணெய் திவலைகள் (Oil droplets) காணப்படுகின்றன.

இனப்பெருக்கம்:

ரைசோபஸ், பாலிலா, பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்:

சாதகமான சூழ்நிலைகளில், மைசீலியத்திலிருந்து வேரிகள் தோன்றும் இடத்திற்கு எதிராக மேல்நோக்கி வித்தகத்தாங்கிகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஒரு செல் அமைப்புடைய கிளைகளற்ற பல்லுட்கருக்களைக் கொண்ட வித்தகத்தாங்கிகளின் நுனியில் பை போன்ற வித்தகம் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வித்தகத் தாங்கியும் ஒரு வித்தகத்தைக் கொண்டுள்ளது. வித்தகத்தின் மலட்டு மையப்பகுதி காலுமெல்லா (Columella) என அழைக்கப்படுகிறது. காலுமெல்லாவைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதியிலிருந்து வித்துகள் தோன்றுகின்றன. வித்தகச் சுவர் வெடிக்கும் சமயத்தில் காலுமெல்லா சிதைவடைந்து வித்துகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. தகுந்த வளர்தளத்தில் வித்துகள் விழுந்து அவை முளைத்துப் புதிய மைசீலியத்தை தோற்றுவிக்கின்றன.

பாலினப்பெருக்கம்:

கேமீட்டகங்களின் இணைவு மூலம் பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் மாற்று உடலத்தன்மை (Heterothallic) உடையவை. ஆனால் ரைசோபஸ் செக்சுவாலிஸ் ஒத்த உடலத்தன்மை (Homothallic) உடையது. பாலினப்பெருக்கத்தில் பங்குபெறும் ஹைஃபாக்கள் புறத்தோற்றத்தில் வேறுபட்டிருப்பதில்லை. ஆனால் செயலில் இவ்விரண்டும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறாகச் செயலில் வேறுபட்ட இரண்டு உடலங்கள் (ஹைஃபாக்கள்) பாலினப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடும் நிகழ்ச்சி மாற்று உடலத்தன்மை (Heterothallism) எனப்படும். மைசீலியங்கள் இரண்டு எதிரெதிர் வகையான (+) அல்லது (-) கேமீட்டகங்களை தோற்றுவிக்கின்றன. முதல் படியாகச் கருமுட்டைத்தாங்கி (Zygophore) என அழைக்கப்படும் சிறப்பு வகையான ஹைஃபாக்களை மைசீலியங்கள் தோற்றுவிக்கின்றன. இரண்டு கருமுட்டைத்தாங்கிகளின் நுனிகளும் பருத்துக் கேமீட்டக முன்னோடிகளை (Progametangia) தோற்றுவிக்கின்றன. மேலும் கேமீட்டக முன்னோடிகளின் நுனியின் அருகே தடுப்புச்சுவர் தோன்றி, நுனியில் அமைந்த கேமீட்டகம் மற்றும் சஸ்பென்சார் (Suspensor) செல் உருவாகிறது. கேமீட்டகங்கள் இணைவதைத் தொடர்ந்து சைட்டோபிளாச இணைவு (Plasmogamy) உட்கரு இணைவு (Karyogamy) நடைபெறுகிறது. உட்கருக்களின் இணைவினால் இரட்டைமடிய உறக்கக் கருமுட்டை (Zygosporangium) உருவாகிறது. எதிரெதிர் ரக உட்கருக்கள் (+ மற்றும் -) இணை சேர்ந்து ஒன்றாக இணைந்து பல இரட்டைமடிய உட்கருக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பின்னர் உறக்கக் கருமுட்டை அளவில் பெரிதாகி அதனைச் சூழ்ந்து எக்சைன் என்ற தடித்த கருமையான, கரணை போன்ற வெளி உறையும், இன்டைன் என்ற மெல்லிய உள்ளுறையையும் உருவாக்குகிறது. உறக்கக் கருமுட்டை ஓய்வு காலத்திற்குப் பிறகு அதனுள் காணப்படும் உட்கருக்கள் குன்றல் செல் பகுப்பு அடைகின்றன. கருமுட்டை முளைத்து வித்தகத்தாங்கிகள், உறக்கக் கருமுட்டை வித்தகம் (Zygosporangium) உருவாகின்றன. உறக்கக் கருமுட்டை வித்தகம் (+) மற்றும் (-) என இரண்ட வகையான வித்துகளைப் பெற்றுள்ளது. தகுந்தவளர்தளத்தில் வித்துகள் விழுந்தவுடன், முளைத்துப் புதிய மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன. ரைசோபஸின் வாழ்க்கைச்சுழற்சி கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அகாரிகஸ்:

வகுப்பு - பசிட்யோமைசீட்ஸ்
துறை - அகாரிகேல்ஸ்
குடும்பம் - அகாரிகேஸி
பேரினம் - அகாரிகஸ்

அகாரிகஸ் மரக்கட்டைகள், உரக்கவியல்கள், மக்காதக் குப்பைகள், மேய்ச்சல் நிலங்கள் போன்ற பல இடங்களில் காணக்கூடிய ஒரு மட்குண்ணிப் பூஞ்சையாகும். இப்பூஞ்சையின் கனியுறுப்புகள் மட்டுமே கண்களுக்குப் புலப்படுகின்றன. அகாரிகஸ் ஆர்வென்சிஸ், அகாரிகஸ் டேபுலாரிஸ் போன்ற சிற்றினங்கள் வாழிடங்களில் வளையங்களாகக் காணப்படுகின்றன. ஆகவே இவைகள் "தேவதை வளையங்கள்" (Fairy rings) என அழைக்கப்படுகின்றன. அகாரிகஸ் கேம்பெஸ்ட்ரிஸ் பொதுவான "களக் காளான்" (Field mushroom) ஆகும்.

உடல அமைப்பு:

உடலமட்கிளைத்த, ஹைஃபாக்களால் ஆனது. அதிக எண்ணிக்கையிலான ஹைஃபாக்கள் சேர்ந்து மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன.

முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை மைசீலியம் என மூன்று வகை மைசீலியங்கள் காணப்படுகின்றன. பசிட்யவித்துகள் முளைத்து முதல்நிலை மைசீலியம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இந்த மைசீலியம் தடுப்புச்சுவர் கொண்டு, ஒற்றை மடிய நிலையிலுள்ள ஒரு உட்கருவை பெற்று ஒரு உட்கருமைசீலியம் (Monokaryotic mycelium) என அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு எதிரெதிர் ரக (+ மற்றும் -) முதல் நிலை மைசீலியம் இணைந்து இரண்டாம் நிலை மைசீலியங்கள் இணைந்து இரண்டாம் நிலை மைசீலியம் அல்லது இரட்டை உட்கரு மைசீலியத்தை (Dikaryotic) உருவாக்குகிறது. இரட்டை உட்கரு மைசீலியம் வளர்ந்து, திரண்டு

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

அகாரிகஸ் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது கிளாமிடவித்துகளை உருவாக்குகின்றன. சாதகமான சூழ்நிலையில் கிளாமிடவித்துகள் முளைத்து, மைசீலியமாக வளர்கிறது.

பாலினப் பெருக்கம்:

பாலினப் பெருக்கத்தின் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்தாலும் அகாரிகஸில் பாலுறுப்புகள் காணப்படுவதில்லை. பெரும்பான்மையான சிற்றினங்கள் மாற்று உடலத் தன்மை கொண்டவை. இருப்பினும் அகாரிகஸ் பைஸ்போரஸ் ஒத்த உடலத்தன்மை உடையது. இரு எதிரெதிர் ரக மைசீலியங்கள் ஒன்றோடொன்று இணைவதன் மூலம் (உடல இணைவு) இரட்டை உட்கரு கொண்ட இரண்டாம் நிலை மைசீலியம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. பசிட்யத்தினுள் உட்கரு இணைந்து குன்றல் பகுப்பிற்குட்பட்டு நான்கு ஒற்றைமடிய பசிட்யவித்துகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. பசிட்யவித்துகள் சிறு காம்பின் (Sterigma) மீது தோன்றுகின்றன. பூமியின் புதைந்து காணக்கூடிய வேருக்கள் இரட்டை உட்கருக்களைக் கொண்ட ஹைஃபாக்களாலான முடிச்சுகளை உருவாக்கி, பசிட்யகனியுறுப்பு வளர்ச்சியடைகின்றன.

பசிட்யகனியுறுப்பு (Basidiocarp):

நன்கு வளர்ச்சியடைந்த பசிட்யகனியுறுப்பு குடை வடிவில் காணப்படுகிறது. இது காம்பு (Stipe) பைலியஸ், நுண்தட்டுகள் (Gills) என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்தறியப்படுகிறது. காம்பு தடித்து, சதைப்பற்றுடன் உருளை வடிவில் காணக்கூடிய அமைப்பாகும். காம்பின் மேற்பகுதி பைலியஸ் எனப்படும். இது வெண்மை அல்லது கிரீம் நிறத்தில் உட்புறத்தில் ஆரப்போக்கில் குறுக்காக அமைந்த நுண்தட்டுகள் அல்லது மேமெல்லாக்கள் காணப்படுகின்றன. இவை நீளத்தில் வேறுபட்டுக் காணப்படும். நுண்தட்டின் இரண்டு பக்கங்களிலும் ஹைமீனியம் என்ற வளமான அடுக்கு காணப்படுகிறது. காம்பின் மையப்பகுதி உள்ளீடற்று இடைவெளியுடன் அமைந்த ஹைஃபாக்களால் ஆனது. வெளிப்புறப்பகுதி நெருக்கமாக அமைந்த ஹைஃபாக்களால் நிரப்பப்பட்டிருப்பதோடு போலியான பாரங்கைமா திசுவையும் உண்டாக்குகிறது.

நுண்தட்டு மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இரு ஹைமீனியம் அடுக்குகளுக்கிடையே காணப்படுகின்ற நுண்தட்டின் மையப்பகுதி ட்ராமா (Trama) எனப்படும். துணை ஹைமீனியம் அடுக்குகள் நெருக்கமாக இடைவெளியின்றி அமைந்த திசுக்களால் ஆனது. இவற்றுள் ஹைமீனியம் வளமான அடுக்காகும். இதில் குண்டாந்தடி வடிவ (Club shaped) பசிட்யங்கள் காணப்படுகின்றன. பசிட்யங்களுக்கு இடையிடையே காணக்கூடிய மலட்டு ஹைஃபாக்கள் பாராஃபைசிஸ் என்று

அழைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பசிட்யமும் நான்கு பசிட்யவித்துகளைத் தாக்கியுள்ளன. இவற்றுள் இரண்டு வித்துகள் நேர் (+) ரகமாகவும் மற்றும் இரண்டும் எதிர் (-) ரகமாகவும் இருக்கும். பசிட்யவித்துகள் சிறுகாம்புகள் (Sterigmata) எனும் அமைப்பின் மீது தோன்றுகின்றன. பசிட்யவித்துகள் முளைத்து ஒற்றை உட்கரு கொண்ட முதல்நிலை மைசீலியத்தை உருவாக்குகின்றன.

இவ்வாறாக அகாரிகளின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் மிகக் குறுகிய இரட்டைமடிய நிலையும், ஒற்றைமடிய நிலையும் மற்றும் நீண்ட இரட்டை உட்கரு நிலையும் காணப்படுகிறது.

பூஞ்சைவேரிகள் (Mycorrhizae):

புற பூஞ்சைவேரிகள்	அக பூஞ்சை வேரிகள்	புற அக பூஞ்சைவேரிகள்
பூஞ்சைகளின் மைசீலியம் வேரினைச் சூழ்ந்து அடர்த்தியான உறையினைத் தோற்றுவிக்கிறது. இது மேலுறை (ஆய்வெடந) என அறியப்படுகிறது. ஹை:பா வலைப்பின்னல்கள் செல் இடைவெளியில் ஊடுருவிச் புறத்தோல் மற்றும் புறணிப் பகுதியைச் சென்றடைந்து, “ஹார்டிக் வலையை” (Hartignet) உருவாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டு பைசோலித்தஸ் டிங்டோரியஸ்	ஹை:பாக்கள் வேரின் வெளிப்புறப் புறணி செல்களை ஊடுருவிச் சென்று உட்பகுதியில் வளர்கின்றன. மைசீலியத்தின் சிறிய பகுதி வேரின் வெளிப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. இவை குமிழ் பை (vesicle), ஹை:பா பை (arbuscules), போன்ற உறிஞ்சு உறுப்புகளை உருவாக்குவதால் இவ்வகை பூஞ்சைகள் வெசிக்லார் ஆர்பஸ்குலார் மைக்கோரைசா (VAM) பூஞ்சைகள் 1. ஆர்பஸ்குலார் பூஞ்சைவேரிகள் (VAM) எடுத்துக்காட்டு: ஜிகாஸ்போரா 2. எரிகாய்டு பூஞ்சைவேரிகள் எடுத்துக்காட்டு: ஆய்டியோ டென்டிரான் 3. ஆர்க்கிட் பூஞ்சைவேரிகள் எடுத்துக்காட்டு : ரைசோக்டானியா	இவ்வகையைச் சேர்ந்த பூஞ்சைவேரிகள் உறையைப் போன்று வேரைச் சூழ்ந்தும் புறணிச் செல்களை ஊடுருவியும் காணப்படுகின்றன.

பூஞ்சைவேரிகள் (Mycorrhizae):

பூஞ்சைகளின் மைசீலியங்கள் மற்றும் தாவர வேர்களுக்கிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி (Symbiotic) வாழ்க்கை அமைப்பிற்கு பூஞ்சைவேரிகள் என்று பெயர். இந்தத் தொடர்பில் பூஞ்சைகள் வேரிலிருந்து ஊட்டத்தை உறிஞ்சுகின்றன. அதற்குப் பதிலாகப் பூஞ்சைகளின் ஹை:பா வலைப்பின்னல் அமைப்பு தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து நீர், கனிம ஊட்டங்களை உறிஞ்சுவதற்கு உதவுகின்றன பூஞ்சைவேரிகள் மூன்று வகைப்படும்.

பூஞ்சைவேரிகளின் முக்கியத்துவம்:

- இவை மட்குண்ணி வகையைச் சார்ந்த பூக்கும் தாவரமான மோனோட்ரோப்பா தாவரத்தில் ஊட்டத்தினை எடுத்துக்கொள்ள உதவுகின்றன.
- தாவரங்களுக்குக் கனிமப்பொருட்கள் மற்றும் நீர் அதிகளவில் கிடைக்கப் பூஞ்சைவேரிகள் உதவுகின்றன.

- தாவரங்களுக்கு வறட்சியைத் தாங்கும் திறனைத் தருகிறது.
- மேம்பாட்டைந்த தாவரங்களின் வேர்களைத் தாவர நோய்க்காரணிகளின் தாக்குதலிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

லைக்கென்கள் (Lichens):

பாசிகள் மற்றும் பூஞ்சைகளுக்கிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி அமைப்பிற்கு லைக்கென்கள் என்று பெயர். இதில் பாசி உறுப்பினர் பாசி உயிரி (Phycobiont) அல்லது ஒளி உயிரி (Photobiont) என்றும், பூஞ்சை உறுப்பினர் பூஞ்சை உயிரி (Mycobiont) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பாசி உயிரி பூஞ்சைக்கு ஊட்டத்தைத் தருகிறது. பூஞ்சை உயிரி பாசிகளுக்குப் பாதுகாப்பு அளிப்பதுடன் உடலத்தைத் தளப்பொருள் மீது நிலைப்படுத்த ரைசினே (Rhizinae) என்ற அமைப்பை ஏற்படுத்த உதவுகின்றது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் துண்டாதல், சொரிடியங்கள்(Sorcedia), ஐசிடியங்கள் (Isidia) மூலம் நடைபெறுகின்றன. பாசி உயிர் உறக்க நகராவித்துகள் (Akinete), ஹார்மோகோனியங்கள் (Hormogonia), நகராவித்துகள் (Aplanospores) மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. பூஞ்சை உயிரி பாலினப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட்டு ஆஸ்கோ கனி உடலங்களை உருவாக்குகின்றன.

வகைப்பாடு:

லைக்கென்களில் காணப்படும் வாழிடத்தின் அடிப்படையில் கீழ்க்காணும் வகைகள் உள்ளன. கார்ட்டிகோலஸ் (மரப்பட்டை மீது காணப்படுபவை), லிக்கினிகோலஸ் (கட்டை மீது வாழ்பவை). சாக்ஸிகோலஸ் (பாறை மீது வாழ்பவை) டெர்ரினிகோலஸ் (நிலத்தில் வாழ்பவை), கடலில் வாழ்பவை (கடலில் உள்ள சிலிக்கா பாறை மீது வாழ்பவை), நன்னீர் வகை (நன்னீரில் உள்ள சிலிக்கா பாறை மீது வாழ்பவை) என்பன ஆகும்.

உடலப் புற அமைப்பின் அடிப்படையில் இவை லெப்ரோஸ் (வரையறுக்கப்பட்ட பூஞ்சை அடுக்கு காணப்படுவதில்லை) கிரஸ்டோஸ் (ஒடு போன்ற அமைப்பு) ∴போலியோஸ் (இலை ஒத்த வகை) புருட்டிகோஸ் (கிளைத்த புதர் போன்ற தொங்கும் அமைப்பு) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

லைக்கென் உடலத்தில் உள்ள பூஞ்சை உயிரி ஆஸ்கோமைசீட்ஸ் வகுப்பைச் சார்ந்தவையாக இருப்பின் ஆஸ்கோலைக்கென் என்றும், அவை பசிடியோமைசீட்ஸ் வகுப்பைச் சார்ந்தவை எனில் பசிடியோலைக்கென் என்றும் அறியப்படுகின்றன.

லைக்கென்களில் இருந்து பெறப்படும் அஸ்னிக் அமிலம் உயிர் எதிர்ப்பொருள் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. லைக்கென்கள் காற்று மாசுக்காரணியை (குறிப்பாகக் கந்தக-டை-ஆக்ஸைடு எளிதில் உணரக்கூடியவை என்பது இவை மாசு கட்டிக்காட்டிகளாக (Pollution indicators) கருதப்படுகின்றன. சோதனைக் கூடங்களில் அமில கார குறியீடாகப் பயன்படுத்தப்படும் லிட்மஸ் காகிதத்திற்குக் தேவையான சாயம் ரோசெல்லா மாண்டாக்னே என்ற லைக்கெனிலிருந்துப் பெறப்படுகிறது. கிளாடோனியா ரான்ஜி ∴பெரினா (ரெயின்ட் மாஸ்) துருவப் பிரதேசத்தில் வாழும் விலங்குகளுக்கு உணவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பாடச்சுருக்கம்:

- புவி உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருட்களால் ஆனது.
- வளர்ச்சி, வளர்சிதை மாற்றம். இனப்பெருக்கம், உறுத்துணர்வு, போன்றவை உயிருள்ளவற்றின் பண்புகளாகும்.
- வைரஸ்கள் உயிருள்ளவற்றின் பண்புகளையும், உயிரற்றவற்றின் பண்புகளையும் ஒருங்கே பெற்றிருப்பதால் இவை உயிரியல் வல்லுநர்களுக்கு ஒரு புதிராக விளங்குகிறது. இவை நிலைமாறா ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்ந்து தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும் நோயை ஏற்படுத்தக் கூடிய மீநுண்ணியிரிகளாகும். இவை சிதைவு மற்றும் உறக்கநிலை சுழற்சி முறைகளில் பெருக்கமடைகின்றன.
- விட்டாக்கெரால் வெளியிடப்பட்ட ஐம்பெரும்பிரிவு வகைப்பாடு மொனிரா, புரோட்டிஸ்டா, பூஞ்சைகள், தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

- கார்ல்வோஸ் உயிரின உலகத்தைப் பாக்டீரியா, ஆர்க்கியா, யுகேரியா அடங்கிய மூன்று உயிர்ப்புலங்களாகப் பிரித்தார். இதில் யுகேரியாவில் தாவரங்கள், விலங்குகள், பூஞ்சைகள் ஆகியவை அடங்கும்.
- டையாட்டம்சுகள், கிரிப்டோமோனாக்கள், ஊமைசீட்கள், ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய ‘குரோமிஸ்டா’ என்ற புதிய பெரும்பிரிவு தோற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளது.
- பாக்டீரியங்கள் பெட்டோகிளைக்கானை செல்சுவரில் கொண்ட தொல்லுட்கரு நுண்ணுயிரிகளாகும். இவை கிராம் சாயத்தை ஏற்கும் தன்மையைக் கொண்டு கிராம் நேர், கிராம் எதிர் என இருவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இருபிளவுறுதல் முறையில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பாலினப் பெருக்கம் இணைவு, இயல்பு மாற்றம், மரபணு ஊடுகடத்தல் ஆகிய முறைகளில் நடைபெறுகிறது. ஆர்க்கி பாக்டீரியங்கள் எனப்படும் தொல்லுட்கரு உயிரிகள் அசாதாரண சூழ்நிலைகளில் வாழும் திறனைப் பெற்றுள்ளன.
- சயனோபாக்டீரியம் என்று அழைக்கப்படும் நீலப்பசும்பாசிகளும் தொல்லுட்கரு உயிரிகளே. இவற்றின் உடலத்தைச் சூழ்ந்து மியூசிலேஜ் உறை காணப்படுகிறது. இவை உடல மற்றும் பாலிலா இனப்பெருக்க முறையை மேற்கொள்கின்றன.
- பூஞ்சைகள் மெய்யுட்கரு கொண்ட, பிறசார்பு உணவூட்டம் மேற்கொள்ளும். ஒரு செல் அல்லது பல செல் உயிரிகளாகும். செல்சுவர் கைட்டினால் ஆனது. வித்தகவித்துகள், கொனிட்ய வித்துகள், உடல வித்துகள், கிளாமிடவித்துகள் போன்றவற்றின் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பாலினப்பெருக்கம் ஒத்தகேமீட்களின் இணைவு, சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு, முட்டைகரு இணைவு முறைகளில் சயனோபாக்டீரியம் என்று அழைக்கப்படும் நீலப்பசும்பாசிகளும் தொல்லுட்கரு உயிரிகளே.
- பூஞ்சைகள் மெய்யுட்கரு கொண்ட, பிறசார்பு உணவூட்டம் மேற்கொள்ளும். ஒரு செல் அல்லது பல செல் உயிரிகளாகும். செல்சுவர் கைட்டினால் ஆனது. வித்தகவித்துகள், கொனிட்ய வித்துகள், உடல வித்துகள், கிளாமிடவித்துகள் போன்றவற்றின் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பாலினப்பெருக்கம் ஒத்தகேமீட்களின் இணைவு, சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு, முட்டைகரு இணைவு முறைகளில் நடைபெறுகிறது. மேலும் கேமீட்டக இணைவு, கேமீட்டகத் தொடர்பு, ஸ்பெர்மேஷிய இணைவு முறைகளும் காணப்படுகின்றன. இவை மனிதர்களுக்கு நன்மை விளைவிக்கின்றன. சில பூஞ்சைகள் தாவரங்களுக்கும் மனிதர்களுக்கும் நோயை ஏற்படுத்துகின்றன.
- ரைசோபஸ் பொதுவாக ரொட்டிக் காளான் என அழைக்கப்படுகிறது. இது சைகோமைசீட்ஸ் வகுப்பைச் சார்ந்தது. வித்தக வத்துகள் தோன்றுவிப்பதன் வழி பாலிலா இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பாலினப்பெருக்கத்தின் போது கேமீட்டகங்களின் இணைவு நடைபெற்றுக் கருமுட்டைவித்து உருவாகிறது. அகாரிகஸ் பசிட்யோமைசீட்ஸ் வகுப்பைச் சார்ந்த சாற்றுண்ணி பூஞ்சையாகும். முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை என மூன்று வகையான மைசீலியங்கள் உருவாகிறது. பாலினப் பெருக்கத்தின் முடிவில் பசிட்யகனியுறுப்பு தோன்றுகிறது. இவ்வமைப்பில் பசிட்யங்கள் மீது நான்கு பசிட்யவித்துகள் காணப்படுகின்றன.
- பூஞ்சை மைசீலியம், மேம்பாடடைந்த தாவரம் வேர்களிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி வாழ்க்கைக்குப் பூஞ்சைவேரிகள் என்று பெயர். லைக்கென்கள், பூஞ்சை உயிரிகளையும் பாசி உயிரிகளையும் கொண்டவை இது ஒருங்குயிரி வாழ்க்கை அமைப்பிற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும்.

அலகு- 2
தாவர உலகம்

பொதுவாக புவியில் காணப்படும் உயிரினங்களை அவைகளின் ஊட்டமுறை, நகரும் தன்மை மற்றும் செல்சுவர் உடைய அல்லது செல்சுவர் அற்ற பண்புகளின் அடிப்படையில் தாவரங்கள், விலங்குகள் என பிரிக்கப்பட்டன. தாவரக் குழுவில் பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சைகள், பாசிகள், டெரிடோ.:பைட்கள்,பிரையோ.:பைட்கள் டெரிடோ.:பைட்கள், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள், ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் போன்றவை இடம் பெற்றுள்ளன. அண்மையில் மூலக்கூறு பண்புகளின் அடிப்படையில் பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் பிரிக்கப்பட்டு தனிப்பெரும்பிரிவுகளில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தாவரவியல், உலகின் மிகப்பழமை வாய்ந்த ஒரு அறிவியல் பிரிவாகும். ஏனென்றால், ஆதி மனிதர்கள் தங்கள் தேவைகளை ஈடுசெய்வதற்கும், உணவு, உடை, மருந்து, தங்குமிடம் போன்றவைகளுக்கும்

உலகம் மற்றும் இந்தியாவில் காணப்படும் தாவர தொகுப்புகளின் மொத்த எண்ணிக்கை:

தாவரங்களின் தொகுப்பு	கண்டறியப்பட்ட சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை	
	உலகம்	இந்தியா
பாசிகள்	40,000	7,357
பிரையோ.:பைட்கள்	16,236	2,748
டெரிடோ.:பைட்கள்	12,000	1,289
ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்	1,012	79
ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்	2,68,000	18,386

தேவையான தாவரங்களைக் கண்டறிந்து பயன்படுத்தி வந்தனர். தாவரங்கள் தனித்தன்மை பெற்ற உயிரினங்கள் ஆகும். இவைகள் மட்டுமே சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் ஒளியாற்றலை வேதிய ஆற்றலாக மாற்றி, ஒளிச்சேர்க்கை எனும் வியப்பான வினையை நடைபெறச் செய்து, உணவை தயாரித்துக் கொள்கின்றன. புவியில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் ஊட்டம் வழங்குதல் தவிர உலக வெப்பமயமாதலுக்கு காரணமான கார்பன் டை ஆக்சைடு எனும் வளியை பிரித்தெடுத்து ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுத்தி தீயவிளைவிலிருந்து புவியைப் பாதுகாக்கின்றன. தாவரங்களின் அமைப்பில் பலவகைத்தன்மை காணப்படுகிறது. இவை நுண்பாசிகள் முதல் கண்களுக்கு புலப்படக்கூடிய மேம்பட்ட ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் வரை அடங்கும். தாவர பெரும்பிரிவில் அளவு, வடிவம், வளரியல்பு, வாழிடம், இனப்பெருக்கம் போன்றவைகளில் விந்தைகளும், புதிர்களும் காணப்படுகின்றன. அனைத்து தாவரங்களும் செல்களால் ஆனவை. இருப்பினும் வடிவம் மற்றும் அமைப்பில் பலவகைத்தன்மை காணப்படுகின்றன.

தாவரங்களின் வகைப்பாடு:

தற்போது பரவலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வகைப்பாட்டில் எம்பிரியோ.:பைட்டாவில் (Embryophyta) அடங்கிய தாவரங்கள் பிரையோ.:பைட்டா, டிரக்கியோ.:பைட்டா என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் டிரக்கியோ.:பைட்டாவை டெரிட்டோ.:பைட்டா, ஸ்பெர்மடோ.:பைட்டா (Spermatophyta) என்றும் (ஜிம்னோஸ்பெர்மே, ஆஞ்சியோஸ்பெர்மே) இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி வகைகள்:
சந்ததி மாற்றம்:

அனைத்து தாவரங்களிலும் பொதுவாக சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. ஒற்றைமடிய ஒற்றைமடிய கேமீட்டகத்தாவர (Gametophyte) நிலையும் (n), இரட்டை.மடிய (2n) வித்தகத்தாவர (Sporophyte) நிலையும் மாறிமாறி வாழ்க்கைச்சுழற்சியில் காணப்படுவதே சந்ததி மாற்றம் (Alternation of generation) எனப்படும். தாவரங்களில் கீழ்க்காணும் வாழ்க்கைச்சுழற்சிகள் காணப்படுகின்றன.

ஒன்றைமடிய கேமீட் உயிரி (Heplontic life cycle) வாழ்க்கைச்சுழல்:

கேமீட்டகத்தாவரநிலை (n) ஓங்கி காணப்பட்டு, ஒளிச்சேர்க்கைத் திறனுடன் சார்பின்றி காணப்படுகிறது. வித்தகத்தாவரநிலை ஒரு செல்லால் ஆன கருமுட்டையை மட்டும் குறிப்பிடுகிறது. கருமுட்டை

(zygote) குன்றல் பகுப்படைந்து ஒன்றைமடியநிலையை தக்கவைத்துக் கொள்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: வால்வாக்ஸ், ஸ்பைரோகைரா.

இரட்டைமடிய கேமீட் உயிரி (Diplontic life cycle) வாழ்க்கை சுழல்:

வித்தகத்தாவர நிலை (2n) ஓங்கி காணப்பட்டு ஒளிச்சேர்க்கை திறன்பெற்று சார்பின்றி வாழ்கின்றன. கேமீட்டகத்தாவர நிலை ஒரு செல்லிலிருந்து சில செல்களைக் கொண்ட கேமீட்டகத் தாவரத்தைத் குறிக்கிறது. கேமீட்கள் இணைந்து கருமுட்டை உருவாகி வித்தகத்தாவரமாக வளர்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: .பியுகஸ் சிற்றினம், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள், ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்.

ஒற்றை இரட்டைமடிய உயிரி (Haplodiplontic life cycle) வாழ்க்கைச்சுழல்:

இவ்வகை வாழ்க்கை சுழல் பிரையோ.பைட்கள், டெரிடோ.பைட்களில் காணப்படுகிறது. இது ஒற்றைமடிய கேமீட் உயிரி, இரட்டைமடிய கேமீட் உயிரி வாழ்க்கைச் சுழல்களுக்கு இடைப்பட்ட நிலையில் உள்ளது. கேமீட்டக, வித்தகத் தாவரநிலைகள் பல செல்களால் ஆனவை. இருப்பினும் ஒங்கு நிலையில் மட்டும் வேறுபாடு காணப்படுகிறது.

பிரையோ.பைட்டுகளில் கேமீட்டகத்தாவரம் ஒங்கி நிலையில் காணப்படுகிறது. குறுகிய காலம் வாழும் வித்தகத்தாவரம் பல செல்களை பெற்று கேமீட்டகத் தாவரத்தினை முழுமையாகவோ, ஓரளவிற்கோ சார்ந்துள்ளது. டெரிடோ.பைட்களில் வித்தகத் தாவரம் சார்பின்றி காணப்படுகிறது. இது பல செல்களுடைய சாற்றுண்ணி (Saprophyte) அல்லது தற்சார்பு (Autotrophic) ஊட்டமுறையில் உள்ள தனித்து குறுகிய காலம் வாழும் கேமீட்டகத்தாவர (n) சந்ததிக்கு மாற்றாக உள்ளது.

பாசிகள் (Algae):

மழை, புவியிலுள்ள பலவகை உயிரினங்களுக்கு உயிரோட்டத்தையும், மகிழ்ச்சியையும் தருகிறது. மழைக்குப்பின் உம்மைச்சுற்றி சூழ்நிலையில் ஏற்படும் சில மாற்றங்களை கவனித்துண்டா? வீட்டாடியின் தரையில் ஏற்படும் வழக்கும்தன்மை, வீட்டுச் சுவரில் தோன்றும் பச்சைத்திட்டுகள், பசுமை படர்ந்த குளம் குட்டைகள் ஆகியவற்றிற்கான காரணம் அறிவாயா? அடிக்கடி நீர்த்தொட்டிகளை சுத்தம் செய்வதன் காரணம் என்ன? இவை அனைத்திற்கும் காரணம் பாசிகளாகும். இவை உண்மையான வேர், தண்டு, இலைகளற்ற எளிய தாவரங்களாகும். புவியின் மேற்பரப்பில் மூன்றல் இரண்டு பங்கு பெருங்கடல்களாலும், கடல்களாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் பாசிகள் இங்கு மிகுதியாக உள்ளன. உலகில் நடைபெறும் மொத்த முதல்நிலை உற்பத்தியின் அளவில் பாதிக்கும் மேல் இப்பிரிவு தாவரங்களையே சார்ந்துள்ளது. மேலும் பிற நீர்வாழ் உயிரினங்களின் நிலைத்தன்மை பாசிகளையே சார்ந்துள்ளது.

M.O. பார்த்தசாரதி (1886 – 1963) “இந்திய பாசியியலின் தந்தை”

இவர் பாசிகளின் அமைப்பு, செல்லியல் இண்பெருக்கம், வகைப்பாட்டியல் ஆகியவற்றைப் பற்றி ஆய்வுகளை மேற்க்கொண்டார். இவர் வால்வகேல்ஸ் பற்றி தனிக்கட்டுரை (Monograph) வெளியிட்டுள்ளார். .பிரிட்சியல்லா, எக்பல்லோசிஸ்டாப்சிஸ், கோராசை.பான், சிலிண்ட்சோகேப்சோப்சிஸ் ஆகிய புதிய பாசி இனங்களைக் கண்டறிந்தார்.

பாசிகள் பல்வேறு வாழிடங்களில் வளரக்கூடிய தற்சார்பு உயிரிகள் ஆகும். பெரும்பாலானவை கடல்நீரிலோ (கிராசிலேரியா, சர்காசம்), நன்னீரிலோ (ஊடோகோணியம், யூலோத்ரிக்ஸ்) வாழ்பவை. மேலும் சில நிலத்தில் வளர்பவை (.பிரிட்சியல்லா, வவுச்சீரியா), குளோரெல்லா எனும் பாசி ஹட்ரா மற்றும் கடற்பஞ்சுகளில் விலங்கு அக உயிரிகளாகவும் (Endozoic), கிளாடோ.போரா கிரிஸ்பேட்டா மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளின் மேலும் வளர்கின்றன. சில பாசிகள் கடுமையான சூழ்நிலைகளிலும் வளரும் தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. டுனாலியல்லா சலைனா உப்பளத்தில் வளரும் திறன் பெற்றது (Halophytic algae). பனிப்பாறைகளில் வளரும் பாசிகள் குளிர்நாட்ட பாசிகள் (Cryophytic algae) என்று அறியப்படுகிறது. கிளாமிடோமோனஸ் நிவாலிஸ் பனிநிறைந்த மலைகளில் வளர்ந்து, பனிக்கு சிவப்பு நிறத்தைத் தருகிறது (செம்பனி –Red snow). சில பாசிகள் நீர்வாழ்தாவரங்களின் மீது தொற்றுத்தாவரமாக (Epiphytic algae) வளர்கின்றன. (கோலியோகீட்,ரோடிமீனியா).பாசிகளைப் பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு பாசியியல் (Algology or Phycology) எனப்படும். F.E. ப்ரிட்ச், F.E.

ரவுண்ட், R.E. லீ, M.O. பார்த்தசாரதி, M.S. ரந்தாவா, Y. பரத்வாஜா, V.S. சுந்தரலிங்கம், T.V. தேசிகாச்சாரி போன்றோர் குறிப்பிடத்தக்க பாசியியல் வல்லுநர்கள் ஆவர்.

பொதுப்பண்புகள்:

ஒரு செல் அமைப்புடைய நகரும் தன்மை கொண்டது (கிளாமிடோமோனஸ்), ஒரு செல் அமைப்புடைய நகரும் தன்மையற்றது (குளோரெல்லா), காலனி அமைப்புடன் நகரும் தன்மை கொண்டது (வால்வாக்ஸ்), காலனி அமைப்புடன் நகரும் தன்மையற்றது (ஹைட்ரோடிக்டியான்), குழல் அமைப்புடையது (வவுச்சீரியா), கிளைத்தலற்ற இழை வடிவம் கொண்டது (ஸ்பைரோகைரா), கிளைத்த இழை வடிவம் (கிளாடோ.போரா), வட்டு வடிவம் (கோலியோகீட்), இரு வடிவ உடலம் (ப்ரிட்சியல்லா) இலை வடிவம் (அல்வா), கெல்ப் எனப்படும் இராட்சத கடல் பாசிகள் (லாமினேரியா, மக்ரோசிஸ்டிஸ்) போன்ற உடல அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. பாசிகளின் உடல அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நீலப்பசும்பாசிகளைத் தவிர பிற பாசிகள் மெய்யுட்கரு உயிரிகளாகும். உடலத்தில் திசுத்தொகுப்பு வேறுபாடு காணப்படுவதில்லை. பாசிகளின் செல்சுவர் செல்லுலோஸ் மற்றும் ஹெமிசெல்லுலோசால் ஆனது. டயாட்டம்களில் சிலிக்காவால் ஆன செல்சுவர் காணப்படுகின்றது. கேராவின் உடலம் கால்சியம் கார்பனேட்டால் சூழப்பட்டுள்ளது. சில பாசிகளில் அல்ஜினேட், அகார்-அகார் மற்றும் கேரஜீனன் உற்பத்திக்குத் தேவைப்படும் மூலப்பொருட்களான அல்ஜின், பாலிசாக்கரைட்களின் பாலிசல்பேட் எஸ்டர்கள் போன்றவை செல்சுவரில் காணப்படுகின்றன.

செல்லில் சவ்வினால் சூழப்பட்ட உட்கரு பசுங்கணிகம், மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள், எண்டோபிளாச வலை, கோல்கை உறுப்புகள் போன்ற உறையால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இத்துடன் பைரினாய்டுகளும் காணப்படுகின்றன. இவை நிறமித்தாங்கிகளில் காணப்படும் புரத்ததாலான உடலங்கள் ஆகும். மேலும் இவை தரச உற்பத்தியிலும், சேமிப்பிலும் உதவுகின்றன. நிறமிகள், சேமிப்பு உணவுப் பொருட்கள், கசையிழை அமைவு முறை ஆகியவற்றில் பாசிகள் பெரிதும் வேறுபட்டு காணப்படுகின்றன.

பாசிகள் உடல இனப்பெருக்கம். பாலிலா இனப்பெருக்கம், பாலினப்பெருக்கம் ஆகிய முறைகளில் இனப்பெருக்கமடைகின்றன. இரு பிளவுறுதல் (ஒரு செல் பாசிகள் குன்றலில்லா பகுப்படைந்து இரு சேய் செல்களைத் தருகிறது. எடுத்துக்காட்டு: கிளாமிடோமோனஸ்) துண்டாதல் (உடலத்தின் துண்டான பகுதி புதிய தாவர உடலமாக வளர்ச்சியடைதல் எடுத்துக்காட்டு : யூலோத்ரிக்ஸ்), மொட்டுவிடுதல் (புரோட்டோசை.பான் போன்ற பாசிகளில் பக்கவாட்டில் மொட்டுகள் தோன்றி இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகின்றன), சிறுகுமிழ் மொட்டுகள் (Bulbils) (ஸ்பேசிலேரியாவில் ஆப்பு வடிவ மாறுபாடடைந்த கிளைகள்), உறக்க நகராவித்து (தடித்த சுவருடைய பல ஆண்டுகள் வாழக்கூடிய வித்துகள். உகந்த சூழ்நிலை திரும்பியவுடன் மீண்டும் முளைக்கக்கூடியவை. எடுத்துக்காட்டு: பித்தோ.போரா), கிழங்குகள் (கேராவின் வேரிகள் மற்றும் உடலத்தின் அடிப்பகுதியிலுள்ள கணுவில் தோன்றும் உணவு சேமிக்கும் அமைப்புகள்) ஆகியவை உடல இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் இயங்குவித்துகள் - Zoospores (எடுத்துக்காட்டு: யூலோத்ரிக்ஸ், ஊடோகோணியம்), நகராவித்துகள் - Aplanospores (மெல்லிய சுவர் கொண்ட நகராவித்துகள் எடுத்துக்காட்டு: வவுச்சீரியா), சுயவித்து -(பெற்றோர் செல்லை ஒத்த வித்துகள் எடுத்துக்காட்டு: குளோரெல்லா), ஹிப்னோஸ்போர் (Hypnospore) (தடித்த சுவர் கொண்ட நகராவித்து. எடுத்துக்காட்டு: கிளாமிடோமோனஸ் நிவாலிஸ்). நான்கமைவித்து - Tetraspore (இரட்டைமடிய உடலம் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றைமடிய வித்துகளைத் தருகிறது. வித்துகளைத் தருகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பாலிசை.போனியா) போன்றவை மூலம் நடைபெறுகிறது.

பாசிகளில் பாலினப்பெருக்கம் மூன்று வகைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. ஒத்த கேமீட்களின் இணைவு (புற அமைப்பிலும் செயலிலும் ஒத்த கேமீட்களின் இணைவு. எடுத்துக்காட்டு: யூலோத்ரிக்ஸ்)
2. சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு (புற அமைப்பு அல்லது செயலில் வேறுபட்ட கேமீட்களின் இணைவு. உதாரணம்: பாண்டோரியா)
3. முட்டை கருவுறுதல் (புற அமைப்பிலும் செயலிலும் வேறுபட்ட கேமீட்களின் இணைவு. எடுத்துக்காட்டு: சர்காஸம்) வாழ்க்கைச் சுழற்சி தெளிவான சந்ததி மாற்றத்தைக் கொண்டுள்ளது.

மிகத் தொன்மையான ஆல்கா கிரிப்பெனியா (புசலியயெய) என பதிவு குறிப்பில் உள்ளது. இது ஏறத்தாழ 2100 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வடக்கு மிச்சிகனில் இரும்பு படிம தோன்றல்களில் கண்டறியப்பட்டது.

வகைப்பாடு:

பாசிகளில் காணப்படும் நிறமிகள், கசையிழை வகை, சேமிப்பு உணவு, உடலமைப்பு, இனப்பெருக்க முறை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் F.E. :பிரிட்ச் “பாசிகளின் அமைப்பு மற்றும் இனப்பெருக்கம் (The structure and reproduction of the Algae) (1935) என்ற நூலில் பாசிகளை 11 வகுப்புகளின் கீழ் வகைப்படுத்தியுள்ளார். அவையாவன: குளோரோ.பைசி ஸாந்தோ.பைசி, கிரைசோ.பைசி, பேசில்லேரியோ.பைசி, கிரிப்டோ.பைசி, டைனோ.பைசி, குளோரோமோனோடினி, யூக்ளினோ.பைசி, .பினோ.பைசி, ரோடோ.பைசி, சயனோ.பைசி.

குளோரோ.பைசி, .பினோ.பைசி, ரோடோ.பைசி ஆகிய வகுப்புகளின் சிறப்புப் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

குளோரோ.பைசி:

இவை பொதுவாக “பசும்பாசிகள்” என அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் நிர்வாழ்வன (நன்னீர் - ஸ்பைரோகைரா, கடல் நீர் - அல்வா), சில நிலத்தில் வளரக்கூடியன (டிர்ரெண்டி.போலியா). பசங்கணிகத்தின் வடிவத்தில் மிகுந்த வேறுபாடு காணப்படுகிறது. கிளாமிடோமோனாஸில் கிண்ண வடிவிலும், கேராவில் வட்டு வடிவிலும், யூலோத்ரிக்கில் கச்சை வடிவிலும், ஊடோகோணியத்தில் வலைப்பின்னல் போன்றும், ஸ்பைரோகைராவில் சுருள் வடிவிலும், சைக்னீமாவில் நட்சத்திர வடிவிலும், மவுஜிலியாவில் தட்டு வடிவிலும் பசங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. பச்சையம் a, b ஆகியவை முக்கிய ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் ஆகும்.

பசங்கணிகத்திலுள்ள பைரினாய்டுகள் தரசம் சேமிக்கின்றன. மேலும் இவைகள் புரதத்தையும் பெற்றுள்ளன. செல்களின் உள்ளுக்கு செல்லுலோசாலும் வெளியுக்கு பெக்டினாலும் ஆனது. துண்டாதல் முறையில் உடல இனப்பெருக்கமும் இயங்குவித்துகள், நகராவித்துகள் (Aplanospores), உறக்கநகராவித்துகள் (Akinete) மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கமும் நடைபெறுகிறது. பாலினப்பெருக்கம் ஒத்த கேமீட்களின் இணைவு, சமமற்ற கேமீட்களின் இணைவு அல்லது முட்டைகருவுறுதல் முறைகளில் நடைபெறுகின்றன. குளோரெல்லா, கிளாமிடோமோனஸ், வால்வாக்ஸ், ஸ்பைரோகைரா, யூலோத்ரிக்கஸ், கேரா, அல்வா போன்றவை இவ்வகுப்பிலுள்ள பாசிகளாகும்.

.பினோ.பைசி:

இவ்வகுப்பைச் சார்ந்த பாசிகள் “பழுப்புப்பாசிகள்” என அறியப்படுகின்றன.

பெரும்பாலானவை கடலில் வாழ்வவை. ப்ளியூரோக்ளாடியா நன்னீரில் வாழ்கிறது. உடலம் இழை வடிவம் (எக்டோகார்பஸ்), இலை வடிவம் (டிக்டியோட்டா) முதல் மிகப்பெரிய இராட்சத கடல்பாசிகள் (லாமினேரியா, மேக்ரோசிஸ்டிஸ்) வரை வேறுபடுகிறது. உடலத்தில் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் இலை போன்ற அமைப்பும் (Fronde), காம்பு போன்ற அமைப்பும் (Stipe) வளர்தளத்தின் மீது உடலம் ஒட்டிக்கொள்வதற்கு ஏதுவாக பற்றுருப்பும் (Holdfast) காணப்படுகின்றன.

பச்சையம் a மற்றும் c கரோடினாய்டுகள், ஸாந்தோ.பில்கள் போன்ற நிறமிகள் காணப்படுகின்றன. தங்கப் பழுப்பு நிறமியான .பியுக்கோ ஸாந்தின் காணப்படுகிறது. இதுவே இவ்வகுப்பு பாசிகளுக்கு ஆலிவ் பச்சையிலிருந்து பழுப்பு நிறம் வரை வேறுபட்டிருக்க காரணமாகிறது. மானிட்டால், லாமினாரின் சேமிப்பு உணவாகும். நகரக்கூடிய இனப்பெருக்க அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. பக்காவட்டில் பொருத்தப்பட்ட இரண்டு சமமற்ற கசையிழைகள் உள்ளன. இதில் ஒன்று சாட்டை ஒத்த வடிவிலும் (Whiplash), மற்றொன்று குறுநாதகடொத்த (வுளெநடு) வடிவிலும் உள்ளது. பாலினப்பெருக்கம் ஒத்த கேமீட்களின் இணைவிலிருந்து முட்டைகருவுறுதல் வரை காணப்படுகிறது. பெரும்பாலானவைகளில் முட்டைகருவுறுதல் வழி பாலினப் பெருக்க நடைபெறுகிறது. சந்ததி மாற்றும் உள்ளது. (ஒத்த உருவம் (Isomorphic), மாற்று உருவம் அல்லது இரட்டைமடிய கேமீட் உயிரி சர்காசம், லாமினேரியா, .பியுகஸ், டிக்டியோட்டா போன்றவை இவ்வகுப்பு பாசிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

பாசிகளின் வகைப்பாடு:

வகுப்பு	நிறமிகள்	கசையிழை	சேமிப்பு
குளோரோ ஃபைசி	பச்சையம் a, b கரோட்டினாய்டு கள் - ஸாந்தோஃபில்	1, 2, 4 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சம அளவுடைய முன் புறத்திலமைந்த சாட்டை ஒத்த கசையிழை (Whiplash)	தரசம்
ஸாந்தோ ஃபைசி	பச்சையம் a, b கரோட்டினாய்டு கள் - ஸாந்தோஃபில்	முன்புறத்தில் பொருந்திய இரண்டு சமமற்ற கழையிழைகள், (1 குறுநா தகடொத்த கசையிழை (Tinsel) 1 சாட்டை ஒத்த கசையிழை)	கொழுப்பு, லியுக்கோசின்
கிரைசோ ஃபைசி	பச்சையம் a, b கரோட்டினாய்டு கள்	முன்புறத்தில் பொருந்திய ஒன்று அல்லது இரண்டு சமமற்ற அல்லது சமமான கசையிழைகள், இரண்டும் சாட்டை ஒத்த கசையிழைகள் அல்லது 1 சாட்டை ஒத்த கசையிழை மற்றும் 1 குறுநா தகடொத்த வகை)	எண்ணெய், லியுக்கோசின்
பேசில்லே லரியோஃபைசி	பச்சையம் a, c கரோட்டினாய்டுக ள்	முன்புறத்தில் பொருந்திய கொரு குறுநா தகடொத்த கசையிழை (ஆண் கேமீட்களில் மட்டும்)	லியுக்கோசின் , கொழுப்பு
கரிப்டோ ஃபைசி	பச்சையம் a, c கரோட்டினாய்டு கள், ஸாந்தோஃபில்	முன்புறத்தில் பொருந்திய சமமற்ற 2 குறுநா தகடொத்த கசையிழைகள்	தரசம்
டைனோ ஃபைசி	பச்சையம் a, c கரோட்டினாய்டு கள் ஸாந்தோஃபில்	இரு சமமற்ற (சாட்டை ஒத்த கழையிழைகள்) பக்கவாட்டிலமைந்த கசையிழை வெவ்வேறு தளத்தில் உள்ளது.	தரசம், எண்ணெய்
குளோரோ ஃமோனா டினியே	பச்சையம் a, b கரோட்டினாய்டு கள் ஸாந்தோஃபில்	2 சமமான கசையிழைகள்	எண்ணெய்

வகுப்பு	நிறமிகள்	கசையிழை	சேமிப்பு
யூக்ளினோ .பைசி	பச்சையம் a, b	முன்புறத்தில் பொருந்திய ஒன்று அல்லது இரண்டு குறுநா தகடொத்த கசையிழைகள்	கொழுப்பு பாராமெலான்
.பியோ. பைசி	பச்சையம் a, b ஸாந்தோ.பில்	இரண்டு சமமற்ற சாட்டை ஒத்த மற்றும் குறுநா தகடொத்த கசையிழைகள்	லாமினாரின் தரசம் கொழுப்பு
ரோடோ. பைசி	பச்சையம் a, r- பைக்கோ எரித்தின்	இல்லை	புளோரிடியன் தரசம்
சயனோ. பைசி	பச்சையம் a, c கரோட்டினாய்டு கள் c- பைக்கோசயனி ன் அல்லோபைக்கே காசயனின்	இல்லை	சயனோ.பை சியன் தரசம்

அமைப்புடையது. ஒரு செல் (போர்ப்பரிடியம்), இழை வடிவம் (கோனியோரைக்கம்), நாடா வடிவம் (போர்ப்பரா), கோராலினா, லித்தோதம்னியான் போன்றவற்றில் அதிக சுண்ணாம்பு நிறைந்துள்ளதால் பவழத்திட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. பச்சையம் a தவிர r- பைக்கோ எரித்தின் r- பைக்கோசயனின் போன்ற ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகளும் காணப்படுகின்றன. பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஒற்றை வித்துகள் (Monospores), இடைநிலை வித்துகள் (Neutral spores), நான்கமை வித்துகள் (Tetraspores) வழி நடைபெறுகிறது. புளோரிடிய தரசம் சேமிப்புப் பொருளாக உள்ளது. முட்டைகரு இணைவு முறையில் பாலினப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பான ஸ்பெர்மேஷியவித்தகத்திலிருந்து (Spermatangium) ஸ்பெர்மேஷியம் தோன்றுகிறது. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு கார்போகோணியம் (Carpogonium) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்பெர்மேஷியம் நீரோட்டத்தில் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு முட்டை உட்கருவுடன் இணைந்து கருமுட்டை உருவாகிறது. கருமுட்டை கனிவித்தாக (Carpospore) உருவாகிறது. கனிவித்து தோற்றுவிக்கும் போது குன்றல் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. செராமியம், பாலிசைபோனியா, ஜெலிடியம், கிரிப்டோனெமியா, ஜிகார்டினா போன்றவை இக்குழும பாசிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

பாட்ரியோகாக்கஸ் பிரோனி எனும் பசும்பாசி உயிர் எரிப்பொருள் தயாரித்தலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆரோக்கியத்தை காப்பதில் பாசிகள் இராட்சத கடற்பாசிகள் (Kelps) அயோடின் நிறைந்த ஆதாரப் பொருட்களாகும். குளோரெல்லா தனி செல் புரதமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. உப்பளங்களில் வளரும் டுனாலியல்லா சலைனா எனும் பாசி உடல் நலத்திற்கு தேவையான டி-கரோட்டினைத் தருகிறது.

பாசிகளின் பொருளாதாரப் பயன்கள்

பாசிகளின் பொருளாதார பயன்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வ.எண்	பாசிகளின் பெயர்கள்	பொருளாதாரப் பயன்கள்
பயனுள்ள செயல்கள்		
1.	குளோரெல்லா, லாமினேரியா, சர்காஸம்,	உணவு

	அல்வா, என்டிரோமார்பா	
2.	கிராசிலேரியா, ஜெலிடயல்லா,ஜிகார்டினா	அகார்அகார் - செல்சுவரிலிருந்து பெறப்படும் பொருள், நுண்ணுயிரியியல் ஆராய்ச்சி கூடங்களில் வளர் ஊடகம் தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. புட்டியிடுதல் துறையில் உணவு பொதிவு செய்தல், அழகு பொருட்கள், காகிதம், துணிகள் தொடர்பான தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3.	காண்ட்ரஸ் கிரிஸ்பஸ்	கேராஜினின் - பற்பசை, வண்ணப்பூச்சு (Paint), (இரத்தம் உறைவிகள் (Blood Coagulants) தயாரித்தலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
4.	லேமினேரியா, ஆஸ்கோபில்லம்	ஆல்ஜினேட் - ஐஸ்கிரிம், வண்ணப்பூச்சு, தீப்பற்றிக் கொள்ளாத துணிகள் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
5.	லாமினேரியா, சர்காஸம், ஆஸ்கோபில்லம், பியுகஸ்	தீவனமாகப் பயன்படுகிறது.
6.	டயாட்டம் (சிலிக்கா புற ஓடுகள்)	டையட்டமேசிய மண் - நீர் வடிகட்டி, மின்காப்பு பொருள்கள் தயாரிக்க, கான்கிரீட் மற்றும் ரப்பர் வலிமை கூட்டும் பொருளாக சேர்க்கப்படுகிறது.
7.	லித்தோபில்லம், கேரா, .பியுகஸ்	உரங்களாக பயன்படுத்தப்படுகிறது
8.	குளொரெல்லா	குளொரெல்லின் - உயிர் எதிர்ப்பொருள் தயாரிக்க
9.	குளொரெல்லா, செனிடெஸ்மஸ், கிளாமிடோமோனாஸ்	கழிவு நீர் சுத்திகரித்தல், மாசு குறியீட்டு உயிரினங்கள்
தீமை செயல்கள்		
1.	செபலூரஸ் வைரசென்ஸ்	கா.பி தாவரத்தில் சிவப்பு துரு நோய்

ஊடோகோணியம்:

வகுப்பு – குளொரோ.பைசி
துறை – ஊடோகோணியேல்ஸ்
குடும்பம் - ஊடோகோணியேசி
பேரினம் - ஊடோகோணியம்

ஊடோகோணியம் இழை போன்ற உடலமைப்பை கொண்ட நன்னீரில் வாழும் ஒரு பாசியாகும். இவை குளம், குட்டை, ஏரி, தேங்கியுள்ள நீரில் காணப்படுகிறது. ஊடகோணியம் டெரிஸ்ட்டிரி (Oedogonim tetestre) எனும் சிற்றினம் நிலத்தில் வாழ்கிறது. இதுஈரப்பதம் மிகுந்த மண்ணில் வாழ்கின்றது. இளம் இழைகள் வளர்தளங்களின் மீது ஒட்டியும், முதிர்ந்த இழைகள் மிதந்தும் காணப்படுகின்றன.

உடல அமைப்பு:

இழை போன்ற, பல செல்களால் ஆன கிளைகளற்ற உடலம் காணப்படுகிறது. நுனி மற்றும் அடிப்பகுதி செல்களைத் தவிர மற்ற அனைத்தும் உருளை வடிவைப் பெற்றுள்ளது. நிறமற்ற அடிச்செல் பற்றுருப்பு (hold fast) என்ற அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வமைப்பின் அடிப்பகுதி நீண்ட விரல் போன்ற நீட்சிகளை கொண்டுள்ளது. இது தழை உடலம் வளர்தளத்தில் ஒட்டி வரை உதவுகிறது. நுனி செல் வட்ட வடிவத்திலோ அல்லது நீண்டோ காணப்படுகிறது. உடலச் செல் ஒவ்வொன்றும் உருளை வடிவத்தைப் பெற்று தடித்த அமைப்பைக் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வமைப்பின் அடிப்பகுதி நீண்ட விரல் போன்ற நீட்சிகளை

கடலில் ஒரு திறன்மிக்க பயிராக்கம்:

கப்பாபைகள் ஆல்வர்டீஜே, கிராசிலேரியா எடுலிஸ், ஜெலிடீயெல்லா ஏசுரோசா போன்ற பாசிகள் பாசிகூழ்மங்கள் அறுவடைச் செய்ய வணிகரீதியில் வளர்க்கப்படுகின்றன.

கடல்பனை(Sea Plam) என்பது போஸ்டீலியா பால்மிபார்மிஸ் எனும் பழுப்பு பாசியாகும்.

அமைப்பைக் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வமைப்பின் அடிப்பகுதி நீண்ட விரல் போன்ற நீட்சிகளை கொண்டுள்ளது. இது தழை உடலம் வளர்தளத்தில் ஒட்டி வளர உதவுகிறது. நுனி செல் வட்ட வடிவத்திலோ அல்லது நீண்டோ காணப்படுகிறது. உடலச் செல் ஒவ்வொன்றும் உருளை வடிவத்தைப் பெற்று தடித்த செல் சுவரைக் கொண்டுள்ளது. செல்களின் உட்புற அடுக்கு செல்லுலோஸினாலும், வெளிப்புற அடுக்கு பெக்டினாலும் ஆனது. பெக்டின் அடுக்கிற்கு மேலாக கைட்டினால் ஆன ஒரு மெல்லிய உறை போன்ற பகுதி உள்ளது. செல்களுக்கு உட்புறமாக பிளாஸ்மா சவ்வும், ஒரு பெரிய வாக்குவோலும் காணப்படுகிறது. சைட்டோபிளாசம் வலைப்பின்னல் அமைப்புடைய பகங்கணிகத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது செல்லின் ஒரு முனையில் இருந்து மற்றொரு முனை பகுதி வரை நீண்டுள்ளது. சைட்டோபிளாசத்தில் ஒரு உட்கருவும் பல பைரினாய்டுகளும் காணப்படுகின்றன. இழையின் நுனிப்பகுதியில் உள்ள சில செல்களில் வளையம் போன்ற குறியீடுகள் காணப்படுகின்றன. இவை “நுனி தொப்பிகள்” எனப்படும். இத்தகைய செல்கள் “தொப்பி செல்கள்” (Cap cells) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஊடோகோணியத்திற்கே உயிரி சிறப்பு பண்பாக இந்த தொப்பிசெல்கள் விளங்குகின்றன.

இனப்பெருக்கம்:

ஊடோகோணியம் உடல், பாலிலா மற்றும் பாலினப்பெருக்க முறையின் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. துண்டாதல் மற்றும் உறக்கநகராவித்து உருவாதல் மூலம் உடல் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் போது இயங்குவித்துகள் உருவாகின்றன. சாதகமான சூழ்நிலையில் சில உடல் செல்கள் இயங்குவித்தகங்களாக (Zoosporangia) செயல்படுகின்றன. ஒவ்வொரு இயங்குவித்தகத்திலிருந்தும் ஒரு இயங்குவித்த உருவாகிறது. இவை நிறமற்றும், நீட்சியுடைய மேற்பகுதியில் வட்ட அமைப்பில் சம அளவிலான கசையிழைகளை கொண்டுள்ளது. இவ்வகை கசையிழை அமைப்பிற்கு “ஸ்டெபனோகான்ட்” (Stephanokont) கசையிழை அமைவு என்று பெயர் இயங்குவித்தகத்திலிருந்து இயங்குவித்துகள் வெளியேறி நீரில் மிதந்து சாதகமான வளர்தளத்தை அடைந்தவுடன் இரண்டு செல்களாக பகுப்படைந்து அதில் அடிப்புறச் செல் பற்றுறுப்பாகவும் பசுமையான மேற்புறச் செல் இழை உடலத்தையும் தோற்றுவிக்கிறது.

ஊடோகோணியத்தில் முட்டைகருவுறுதல் முறையில் பாலினப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆண் கேமீட்டகம் ஆந்திரீடியம் எனவும், பெண் கேமீட்டகம் ஊகோணியம் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. பாலின உறுப்புகள் காணப்படுவதின் அடிப்படையில் ஊடோகோணியம் கீழ்க்கண்ட இரண்டு சிற்றினங்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை 1. பெரு ஆண் சிற்றினங்கள் (Macrandrous) 2. குட்டை ஆண் சிற்றினங்கள் (Nannandrous)

பெரு ஆண் இருபால்வகை (Macrandrous monoecious):

இவ்வகை சிற்றினங்களில் ஆந்திரீடியங்களும், ஊகோணியங்களும் ஒரே உடலிழையில் அமைந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஊடோகோணியம் .:பிரஜைல் (Oedogonium fragile)

பெரு ஆண் ஒரு பால்வகை (Macrandrous dioecious):

இவ்வகை சிற்றினங்களில் ஆந்திரீடியங்களும், ஊகோணியங்களும் வெவ்வேறு உடலிழைகளில் அமைந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஊடோகோணியம் கிராசம் (Oedogonium crassum).

குட்டை ஆண் தாவர சிற்றினங்கள் (Nannandrous Species):

குட்டை ஆண்வகை இழைகளில் வளர்ச்சி குன்றிய ஆண் இழைகளான குட்டை ஆண்தாவரங்கள் தோன்றுகின்றன (ஊகான்கட்டாநேட்டம்). இச்சிற்றினங்களில் ஆந்திரீடியங்கள் இரண்டு முதல் நான்கு செல்களைக் கொண்ட இழைகளிலிருந்து தோன்றுகிறது. இவை ஆண்வித்தகத்திலிருந்து (Androsporangium) வெளியேறும் ஆண்வித்துகளிலிருந்து (Androspores) தோன்றுகிறது.

ஆண்வித்தகமும் ஊகோணியமும் ஒரே இழையில் தோன்றினால் அது “பெண் ஆண் வித்தகம் (Gynandrosporous) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு ஊகான்கட்டாநேட்டம், இவை வெவ்வேறு இழைகளில் தோன்றுமாயின் “தனி ஆண்பெண் வித்தகம் (Idioandrosporous) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: ஊகான்:பிரேட்டம்.

ஆந்திரீடியம் பல கசையிழையுடைய நகரும் ஆண் கேமீட்களை தோற்றுவிக்கிறது. இவை ஆஸ்திரீடிய சுவர் குறுக்காக பிளவுற்று பிறகு வெளியேற்றுகின்றன. முதிர்ந்த ஊகோணியங்களை நோக்கி நகரும் ஆண்வித்துகள் வேதி தூண்டுதலால் கவரப்படுகின்றன. வெளியேறிய நகரும் ஆண் கேமீட்களில் ஒன்று ஊகோணியத்தின் சுவரில் உள்ள துளை வழியாக உள் செல்கிறது. பின்னர் ஆண் உட்கருவும், முட்டை உட்கருவும் இணைந்து இரட்டைமடிய கருமுட்டை (2n) உருவாகிறது. கருவுற்ற பின்பு கருமுட்டை ஊகோணிய சுவரிலிருந்து பிரிந்து தன்னைச் சுற்றி ஒரு தடித்த உறையை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. இரட்டைமடிய கருமுட்டை குன்றல் பகுப்படைந்து பல கசையிழைகளை உடைய நான்கு ஒற்றைமடிய (n) இயங்குவித்துகளை உண்டாக்குகின்றன. கருமுட்டையின் சுவர் சிதைவடைந்து இயங்குவித்துகள் வெளியேறுகின்றன. இவை முளைத்து ஒற்றைமடிய ஊகோணிய இழைகளை தோற்றுவிக்கின்றன.

ஊடோகோணியத்தின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் குறுகிய காலமே வாழக்கூடிய கருமுட்டை இரட்டைமடிய நிலையைக் காட்டுகிறது. எனவே இத்தாவரத்தில் ஒற்றை மடியநிலை முதன்மையானதாக காணப்படுவதால் இவ்வகை வாழ்க்கைச்சுழல் ஒற்றைமடிய கேமீட் உயிரி வாழ்க்கைச் சுழல்“ (Haplontic) என அழைக்கப்படுகிறது.

கேரா:

வகுப்பு – குளோரோ:பைசி
துறை – கேரேல்ஸ்
குடும்பம் - கேரேசி
பேரினம் - கேரா

கேரா பொதுவாக “கல் தவாரங்கள்“ (Stone worts) என அழைக்கப்படுகிறது. இவை நன்னீர் நிலைகளாகிய ஏரி, அமைதியான ஓடைகளின் அடித்தள சகதியில் பதிந்து, மூழ்கி வாழ்கின்றன. கேரா பால்டிகா (Chara baltica) என்ற சிற்றினம் உட்ப நூரில் வாழ்கிறது. இத்தாவர உடலத்தில் பெரும்பாலும் கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் கார்பனேட் பொதிந்து காணப்படுகிறது.

உடல அமைப்பு:

இத்தாவரம் பல செல்களாலான கண்களுக்குப் புலப்படக்கூடிய உடலத்தைக் கொண்டது. தாவரம் மைய அச்சு, வேரிகள் என பிரித்தறியப்படுகிறது. வேரிகள் இழை போன்று பல செல் அமைப்புடையவை. இவை உடலத்தின் அடிப்புறத்தின் இருந்தோ அல்லது கீழ் பகுதியில் உள்ள கணுவின் வெளிப்புற செல்களிலிருந்தோ தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. வேரிகளின் இழைகளில் சரிவாக அமைந்த குறுக்குச் சுவர்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த வேரிகள் உடலத்தின் மைய அச்சு வளர்தளத்தில் ஒட்டி வாழவும், உப்பு, கரைப்பொருட்களை உறிஞ்சவும் உதவுகின்றன.

உடலத்தின் மைய அச்சு கிளைத்து, நீண்டு கணு, கணுவிடைப்பகுதி என பிரித்தறியப்படுகிறது. கணுவிடைப் பகுதிகளின் மையத்தில் பல நீண்ட செல்களால் ஆன மைய அச்சு செல் அல்லது கணுவிடை செல் காணப்படுகிறது. அச்சு செல்களைச் சூழ்ந்து நீண்ட செங்குத்தான அளவில் சிறிய புறணி செல்கள் கணுப்பகுதியிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

கேரா வாலிச்சை மற்றும் கேரா கோராலினா போன்ற தாவரங்களில் புறணி செல்கள் காணப்படுவதில்லை. தாவரத்தின் கணுப்பகுதியிலிருந்து மூன்று விதமான வளரிகள் தோன்றுகின்றன. அவை.

1. வரம்புடைய வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகள்
2. வரம்பற்ற வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகள்
3. சிறுசெதில்கள் (Stipuloides) நுனி செல்லின் மூலம் மைய அச்சு மற்றும் பக்க கிளைகளில் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

கேராவின் கணுப்பகுதி ஒரு உட்கருவையும், குறைந்த எண்ணிக்கையில் நீள்முட்டை வடிவ பசங்கணிகங்களையும் பெற்றுள்ளது. கணுவிடைப்பகுதி நீண்ட செல்களையும், மையத்தில் ஒரு பெரிய வாக்குவாலையும், பல உட்கருக்களையும், எண்ணற்ற வட்டுவடிவ பசங்கணித்தையும் கொண்டது.

கேராவின் சைட்டோபிளாசம் வெளிப்புறத்தில் புறபிளாசம் (Ectoplasm), உட்புறத்தில் அகபிளாசம் (Endoplasm) என வேறுபட்டுள்ளது. புறபிளாசத்தில் சைட்டோபிளாச நகர்வு (Cytoplasmic streaming) காணப்படுகிறது.

இனப்பெருக்கம்:

கேரா தழைஉடல மற்றும் பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. தழைஉடல இனப்பெருக்கம் நட்சத்திரவடிவ அமைலஸ்கள் (Amylum stars) வேர் சிறுகுமிழ்கள்,(Root bulbils) உருவமற்ற சிறுகுமிழ்கள் (Amorphous bulbils) மற்றும் இரண்டாம் நிலை புரோடோனீமா வழி நடைபெறுகிறது.

பாலினப்பெருக்கம் முட்டைகருவுறுதல் (Oogamy) வகைபாலினப் பெருக்கம் காணப்படுகிறது. வரம்புடைய வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகளில் காணத்தக்க பாலின உறுப்புகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆண் பாலின உறுப்பு ஆந்திரீடியம் அல்லது குளோபியூல் (Globule) எனவும், பெண் பாலின உறுப்பு ஊகோணியம் அல்லது நியூக்யூல் (Nucule) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. நியூக்யூல் குளோபியூலுக்கு மேற்புறமாக அமைந்துள்ளது. அளவில் பெரிய கோள வடிவடைய ஆந்திரீடியத்தின் சுவர் எட்டு செல்களால் ஆனது. இவை கவச செல்கள் (Shield cells) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஆந்திரீடியத்தில் நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய விந்தாக்கு இழைகள் (Spermatogenous filaments) காணப்படுகின்றன. இந்த இழைகள் நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. நியூக்யூலின் பாலினப் பெருக்கம் முட்டைகருவுறுதல் (Oogamy) வகைபாலினப் பெருக்கம் காணப்படுகிறது வரம்புடைய வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகளில் காணத்தக்க பாலின உறுப்புகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆண் பாலின உறுப்பு ஆந்திரீடியம்

ஆந்திரீடியத்தில் நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய விந்தாக்கு இழைகள் (Spermatogenous filaments) காணப்படுகின்றன. இந்த இழைகள் நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. நியூக்யூலின் மேற்பகுதியில் ஐந்து சுருள் போன்று திருகமைந்த குழல் செல்களும், ஐந்து முடி செல்களும் (Corona) காணப்படுகிறது. இதன் மையத்தில் ஒரு முட்டை காணப்படுகிறது. நியூக்யூல் முதிர்ச்சி அடைந்தபின் குழாய் செல்கள் பிரிந்து சிறிய பிளவை ஏற்படுத்துகின்றன. இப்பிளவின் வழியே நகரும் ஆண் கேமீட்டுகள் ஊகோணியத்தினுள் ஊடுருவுகிறது. இவ்வாறு நுழையும் நகரும் ஆண் கேமீட்களில் ஏதேனும் ஒன்று முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டை மடிய (2n) கருமுட்டையை (Oospore) தோற்றுவிக்கிறது. இந்த கருமுட்டை தடித்த உரையை தோற்றுவித்து ஓய்வு நிலைக்கு பிறகு முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. கருமுட்டையில் உள்ள உட்கரு பகுப்படைந்து நான்கு ஒற்றைமடிய சேய் உட்கருக்களை தருகிறது.

இதில் மூன்று உட்கருக்கள் அழிந்துவிடுகின்றன. எஞ்சிய ஒரு உட்கரு உடைய கருமுட்டை முளைத்து, ஒற்றை மடிய புரோடோனீமாவை தோற்றுவிக்கிறது. கேராவின் உடலம் ஒற்றை மடிய நிலை பெற்றுள்ளது வாழ்க்கை சுழற்சியில் கருமுட்டை மட்டுமே இரட்டைமடிய (2n) நிலையைக் கொண்டது. ஆகவே கேராவின் வாழ்க்கை சுழற்சி ஒற்றைமடிய (n) வாழ்க்கைச்சுழலைச் சார்ந்தது. இதில் சந்ததி மாற்றம் (Alternation of generation) காணப்படுகிறது.

பிரையோஃபைட்கள்:

தாவரப் பெரும்பிரிவின் நீர்நில வாழ்வன:

கடந்த பாடப்பிரிவில் பாசிகளில் பலவகை உடல அமைப்பு உள்ளது என்பதை அறிந்தோம். இவை பெரும்பாலும் நீர் வாழ் தாவரங்களாகும். பாசிகளின் ஈருல வளரியல்பு (Heterotrichous), பாரங்கைமா திசு வளர்ச்சி, கவட்டை கிளைத்தல் (Dichotomous branch) போன்ற பண்புகள் கடந்த காலத்தில் தாவரங்கள் நிலத்தை நோக்கிக் குடியேற ஆரம்பித்தின என்ற கருத்துக்கு ஆதரவாக உள்ளது. பாசிகள் போன்ற

சிவ் ராம் காஷியாப் (1882 – 1934)

இந்தியப் பிரையோலஜியின் தந்தை என்று அறியப்படுகிறார். இவர் "லிவ்வொர்ட்ஸ் ஆவெஸ்டர்ன் ஹிமாலயாஸ் அண்ட் பஞ்சாப் பிளெயின்ஸ்" என்ற நூலை வெளியிட்டார். அட்ச்சின்சோனிஸல்லா, சாச்சியா, சிவார்டியெல்லா மற்றும் ஸ்டீபன் சோனியெல்லா போன்ற புதிய பேரினங்களை இவர் கண்டு பிடித்துள்ளார்.

முன்னோடிகளிலிருந்து பிரையோ.பைட்கள் தோன்றியிருக்கலாம் எனப் பலர் கருதுகிறார்கள். பிரையோ.பைட்கள் மிக எளிய கருகொண்ட தாவரங்களாகும். இவ்வகை தொல்நிலத்தாவரங்களின் (Primitive land plants) அமைப்பு, இனப்பெருக்கம் போன்றவற்றை நாம் தற்போது விரிவாக அறியலாம்.

பிரையோ.பைட்கள் ஈரமான, நிழலான இடங்களில் வளரக்கூடிய எளிய நில வாழ்தாவரங்களாகும். இவைகளில் வாஸ்குலத்திசுக்கள் காணப்படுவதில்லை. எனவே இவை "வாஸ்குலத்திசுக்களற்ற புவாத்தாவரங்கள் (Non vascular cryptogams) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நிலவாழ்தாவரங்களாக இருப்பினும் வாழ்க்கைச்சுழற்சியை நிறைவு செய்ய நீர் அவசியமாதலால் தாவரப் பெரும்பிரிவின் "நீர்நில வாழ்வன" (Amphibians) எனவும் இவை அழைக்கப்படுகின்றன.

பொதுப்பண்புகள்:

- வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடுறாத தாவர உடலம் கேமீட்டக தாவரச் சந்ததியைச் சார்ந்தது பெரும்பாலானவை எளிய, நிலவாழ்த்தாவரங்கள், ஒரு சில நீர்வாழ்வன (ரியல்லா, ரிக்சியோகார்ப்பஸ்).
- வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் பெரும்பகுதியை நீண்ட வாழ்நாள் கொண்ட கேமீட்டக உடல நிலை ஆக்கிரமிக்கிறது. ஈரல் தாவரங்கள் (Liverworts), கொம்புத் தாவரங்கள் (Hornworts) போன்றவை உடல வகையைச் சார்ந்தவை. மாஸ்களில் இலை, தண்டு போன்ற பகுதிகள் காணப்பட்டாலும் இவை உண்மையான தண்டு. இலை போன்றவற்றை ஒத்ததல்ல. ஈரல் தாவரங்கள் நிலத்தில் படர்ந்து வளரும் தன்மை கொண்ட உடலத்தைப் பெற்று, வேரிகளால் தளத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது. இவ்வேர்கள் சமஉறை வேரிகள் (Smooth walled Rhizoids) உள்வளி (Pegged Rhizoids) வேரிகள் என இருவகைப்படும். பல செல்களுடை செதில்கள் காணப்படுகிறது. மாஸ்கள் இலை போன்ற நீட்சிகளுடன் கூடிய நிமிர்ந்த மைய அச்ச கொண்ட உடலத்தையும், பல செல்களால் ஆன வேரிகளையும் பெற்றிருக்கும். பிரையோ.பைட்களின் அமைப்பு மற்றும் இனப்பெருக்கும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
- வாஸ்குலத் திசுக்களான சைலமும், புளோயமும் காணப்படுவதில்லை. ஆகையால் இவை வாஸ்குலத்திசுக்களற்ற புவாத்தாவரங்கள் எனவும் அறியப்படுகின்றன.
- உடல இனப்பெருக்கம் வேற்றிட மொட்டுக்கள் (ரிக்சியா ப்ளூயிட்டன்ஸ்), வேர்க்கிழங்குகள் (ஆந்தோசெரஸ்), துண்டான சிறு கிளைகள் (பிரையாப்டெரிஸ் ப்ரூட்டிகுலோசா) ஜெம்மாக்கள் உருவாதல் (மார்கான்ஷியா) போன்றமுறைகளில் நடைபெறுகிறது.
- பாலினப்பெருக்கம் முட்டைகரு இணைவு முறையைச் சார்ந்தது. ஆந்திரீடியமும், ஆர்க்கிகோணியமும் பல செல்களால் ஆன பாதுகாப்பு உறையால் சூழப்பட்டுள்ளன.
- ஆந்திரீடியங்களில் உருவாகும் இரு கசையிழைகளை கொண்ட நகரும் ஆண் கேமீட்கள் மெல்லிய நீர் மென்படலத்தின் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தை அடைந்து முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டைமடிய கருமுட்டையை உருவாக்குகின்றது.
- கருவூறுதலுக்கு நீர் இன்றியமையாதது.

- வித்தகத் தாவரச் சந்ததியின் முதல் செல் கருமுட்டை ஆகும். இது குன்றலில்லா செல் பகுப்பிற்குட்பட்டு வேறுபாடு அடையாத பல செல் கருவைத் தோற்றுவிக்கிறது. கருவளர்ச்சி புறம் சார்ந்தது (Exoscopic) கருமுட்டையின் முதல் பகுப்பு கிடைமட்டமாகவும், மேலும் கரு நுனிப்புறச் செல்களிலிருந்து தோன்றுதல்). எடுத்துக்காட்டு: மார்கான்ஷியா, ஒரு பகுப்படைந்து வித்தகத்தாவரத்தை தருகிறது.
- வித்தகத் தாவரம் கேமீட்டக தாவரத்தைச் சார்ந்து வாழும் தன்மை கொண்டது.
- வித்தகத் தாவரம் பாதம்,
- முதல் பகுப்பு கிடைமட்டமாகவும், மேலும் கருநுனிப்புறச் செல்களிலிருந்து தோன்றுதல்). எடுத்துக்காட்டு: மார்கான்ஷியா. கருபகுப்படைந்து வித்தகத்தாவரத்தை தருகிறது.
- வித்தகத் தாவரம் பாதம், சீட்டா, வெடிவித்தகம் என மூன்று பகுதிகளாக வேறுபாடு அடைந்துள்ளது.
- வித்தகத் தாவரத்தின் பாதம் கேமீட்டக தாவரத்தில் புதைந்துள்ளது. வித்தகத் தாவரத்திற்குத் தேவையான ஊட்டப்பொருட்களும், நீரும் இதன் வழியாகக் கடத்தப்படுகிறது. வெடிவித்தகப் பகுதியிலுள்ள இரட்டைமடிய வித்து தாய்செல்கள் குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றைமடிய வித்துகளை உருவாக்குகின்றன. பிரையோ.பைட்கள் ஒத்தவித்துதன்மை (Homosporous) உடையது. சில வித்தகங்களில் எலேட்டர்கள் (Elaters) காணப்பட்டு அவை வித்து பரவுதலுக்கு உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: மார்கான்ஷியா, வித்துகள் முளைத்துக் கேமீட்டக தாவரங்களைத் தருகின்றன.
- கருமுட்டை, கரு, வித்தகம் ஆகிய மூன்றும் வித்தகத்தாவரத்தின் நிலைகள் ஆகும். பசுமையான நீண்ட வாழ்நாள் கொண்ட ஒற்றைமடிய நிலை கேமீட்டக தாவரமாகும். வாழ்க்கை சுழற்சியில் இரட்டைமடிய வித்தகத் தாவரமும், ஒற்றைமடிய கேமீட்டக தாவரமும் மாறிமாறி வருகிறது. ஆகையால் சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது.

பிரையோ.பைட்களின் வகைப்பாடு:

1957-ல் புரோஸ்காயர் பிரையோ.பைட்களை மூன்று வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தினார்.

1. ஹெப்பாட்டிகாப்சிடா (ரிக்ஸியா, மார்கான்ஷியா, பொரெல்லா, ரியெல்லா)
2. ஆந்த்ரோசெரடாப்சிடா (ஆந்த்ரோசெராஸ், டென்ரோசெராஸ்)
3. பிரையாப்சிடா (பியூனேரியா, பாலிடிரைக்கம், ஸ்பேக்னம்)

வகைப்பாட்டியலின் உருவரை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வகுப்பு : ஹெப்பாட்டிகாப்சிடா:

பரிணாமத்தில் கீழ்நிலையில் உள்ள பிரையோ.பைட்களைக் கொண்டது. ஈரம் மிகுந்த நிழலான இடங்களில் வளரக்கூடிய எளிய தாவரங்களாகும். வேறுபாடு அடையாத உடலத்தைப் பெற்றுள்ள இவை மாஸ்களை ஒப்பிடும் போது எளிய உடலமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. புரோட்டோனீமா நிலை காணப்படுவதில்லை. வித்தகத்தாவரம் எளிமையானது, குறைந்த காலமே வாழக்கூடியது. சிலவற்றில் பாதம், சீட்டா, காணப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு: ரிக்ஸியா.

வகுப்பு: ஆந்த்ரோசெரடாப்சிடா:

கேமீட்டகத் தாவரம் வேறுபாடடையாத உடலமைப்பைக் கொண்டது. கிளைத்தலற்ற, ஒரு செல் வேரிகள் காணப்படுகின்றன.

புரோட்டோனீமா நிலை காணப்படுவதில்லை. வித்தகத்தாவரம் பாதம், வெடிவித்தகம் என வேறுபாடடைந்து காணப்படுகிறது. சீட்டா காணப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு ஆந்த்தோசெராஸ்.

வகுப்பு: பிரையாப்சிடா:

இவை மேம்பாடு அடைந்த பிரையோ.பைட்களாகும். கேமீட்டாக உடலம் தண்டு போன்ற, இலை போன்ற பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. தண்டு ஆர்ச்சீரைப் பெற்றுள்ளது. பல செல்களுடைய கிளைத்த வேரிகள் காணப்படுகிறது. புரோட்டோனீமா நிலை உள்ளது. வித்தகத்தாவரம் பாதம், சீட்டா, வெடிவித்தகம் (capsule) என வேறுபாடு அடைந்துள்ளது. ஈரல் தாவரங்களை விட அதிக வேறுபாடு பெற்றவை. இவை பெரும்பாலும் அடர்த்தியான மெத்தை போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு .பியுனேரியா.

பொருளாதார முக்கியத்துவம்:

ஸ்பெக்னம் தாவரங்கள் மிகையாக வளர்ந்து மடிந்த பின்னர் புவியில் புதையுண்டு அழுத்தப்பட்டுக் கடினமான "பீட்" உண்டாகிறது. இது வட ஐரோப்பாவில் (நெதர்லாந்து) வணிகரீதியில் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நைட்ரேட்கள், பழுப்பு நிறச்சாயம், டானின் பொருட்கள் போன்றவைகளும் இதிலிருந்து பெறப்படுகிறது. ஸ்பெக்னம் மற்றும் பீட் ஆகியவை அதிகளவில் நீரைத் தேக்கிவைக்கும் திறன் கொண்டிருப்பதால் அடைக்கும் பொருட்களாகத் (Packing materials) தோட்டக்கலைத் துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மார்கான்ஷியா பாலிமாம்பா நுரையீரல் காசநோயைக் குணப்படுத்த உதவுகின்றது. ஸ்பெக்னம், பிரையம், பாலிடிரைக்கம் ஆகியன உணவாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. பிரையோ.பைட்கள் வழிமுறை வளர்ச்சியின் மூலமாக மண் தோன்றுதலுக்கும், மண்வளத்தினைப் பாதுகாப்பதிலும் பெரும் பங்காற்றுகின்றன.

மார்கான்ஷியா:

வகுப்பு – ஹெப்பாட்டிகாப்சிடா
வரிசை – மார்கான்ஷியேல்ஸ்
குடும்பம் - மாகான்ஷியேசி
பேரினம் - மார்கான்ஷியா

மார்கான்ஷியா குளிர்ந்த, ஈரப்பதம் நிறைந்த நிழலான இடங்களில் வளர்கின்றன. மார்கான்ஷியா பாலிமாம்பா பொதுவாகக் காணப்படும் சிற்றினமாகும்.

கேமீட்டக தாவரம் (Gametophyte):

தாவர உடலம் கேமீட்டக தாவரத்தைச் சார்ந்தது. இது கவட்டை கிளைத்தல் கொண்ட, மேல் கீழ் வேறுபாடுடைய நிலப்படர் தாவரமாகும். உடலத்தில் மேற்புறத்தின் மையத்தில் நடுநரம்பால் ஏற்பட்ட தெளிவான, ஆழமான பள்ளம் காணப்படுகிறது. இப்பகுதியிலுள்ள சாய்சுர அல்லது பலகோண வடிவப்பகுதி அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ள காற்றறைப் பகுதியின் வெளிக்கோடமைப்பை குறிப்பிடுகிறது. மேலும் உடலத்தின் மேல்பகுதியில் காணப்படும் பிறைவடிவ அமைப்புகள் ஜெம்மா கிண்ணங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை ஜெம்மாக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை ஜெம்மாக்கள் எனப்படும் உடல இனப்பெருக்கப் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. நுனிமுடிச்சில் காணப்படும் நுனிசெல் உடலத்தின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. கீழ்புறத்தில் பல செல்களாலான செதில்களும், வேரிகளும் காணப்படுகின்றன. இவை உடலத்தை நிலைநிறுத்தவும் நீர் மற்றும் கனிமங்களை உறிஞ்சவும் உதவுகின்றன. சம உறைவேரிகள் (smooth walled), உள்வளி வேரிகள் (Pegged or tuberculate), என இருவகை வேரிகளைக் கொண்டுள்ளன. உடலங்கள் முதிர்ச்சியடைந்ததும் நிமிர்ந்த ஆந்திரீடியத்தாங்கியையும் ஆர்க்கிகோனியத்தாங்கியையும் கொண்டுள்ளன.

உடலத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்:

குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் மார்கான்ஷியாவின் உடலம் புறத்தோல், ஒளிச்சேர்க்கைப்பகுதி மற்றும் சேமிப்புப் பகுதி என மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

மேற்புறத்தோல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் காணப்படுகிறது. மேற்புறத்தோல் பசங்கணிகங்கள் கொண்ட மெல்லிய சுவருடைய ஓடுக்கு பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. இவ்வமைப்பில் பீப்பாய்வடிவ

காற்றுத்துளைகள் தொடர்ச்சியற்றுக் காணப்படுகிறது. இத்துளைகள் காற்றறைகளுடன் தொடர்பு ஏற்படுத்தியுள்ளன. 4 முதல் 8 செல்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கி வைத்தது போன்று அடுக்கமைவில் உள்ளன. மேற்புறத்தோலுக்குக்கீழ் பல காற்றறைகள் கிடைமட்ட அடுக்கில் அமைந்துள்ளது. மேற்புறத்தோலிலிருந்து காற்றையின் அடிப்பகுதி வரை தோன்றும் செல்வரிசைகள் காற்றறைகளைப் பிரிக்கின்றன. காற்றையின் தரைப்பகுதி எளிய அல்லது கிளைத்த பசுமையான இழைகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. இப்பகுதியை அடுத்துச் சேமிப்புப் பகுதி காணப்படுகிறது. செல் இடைவெளிகளற்ற பாரங்கைமா செல்கள் இப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. தரசத்துகள்களும், புரதத்துகள்களும் இங்கு உள்ளன. கீழ்ப்புறத்தோல் வேரிகளையும் செதில்களையும் கொண்டுள்ளது.

இனப்பெருக்கம்:

மார்கான்ஷியா உடல, பாலினப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

உடல இனப்பெருக்கம்:

உடலகத்தின் தொடர்ச்சியான இறப்பு மற்றும் அழகல், வேற்றிடக் கிளைகள் தோன்றுதல், ஜெம்மாக்கள் முளைத்தல் ஆகிய முறைகளில் உடல இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. உடலத்தின் இறப்பு மற்றும் அழகல் மேற்பகுதியிலிருந்து தொடங்குகிறது. கவட்டை கிளைத்தலுற்ற பகுதியை அடையும் பொழும உடலம் இருபகுதிகளாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு பகுதியும் தன்னிச்சையாக ஒரு புதிய உடலமாக வளர்கிறது. வேற்றிடக் கிளைகள் கேமீட்டகத்தாவரத்தின் கீழ்ப்புறத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. இக்கிளைகள் தாய் உடலத்திலிருந்து பிரிந்து தன்னிச்சையாகத் தனி உடலமாக வளர்ச்சியடைகின்றன. ஜெம்மாக்கள் உடல இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவும் பல செல்களால் ஆன சிறப்பு உறுப்புகளாகும். இவை உடலத்தின் மேற்பரப்பில் சிறு கிணணங்கள் போன்ற அமைப்புகளில் தோன்றுகின்றன. பொதுவாக ஆண், பெண் உடலத்திலிருந்து தோன்றும் ஜெம்மாக்கள் முறையே ஆண், பெண் கேமீட்டக உடலத்தைத் தருகின்றன.

பாலினப்பெருக்கம்:

மார்கான்ஷியாவில் பாலின உறுப்புகள் சிறப்பு வகை குழித்தளங்களைக் (Receptacle) கெண்ட கேமீட்டகத்தாங்கிகளில் தோன்றுகின்றன. ஆந்திரீடியத்தைத் தாங்கும் அமைப்பு ஆந்திரீடியத்தாங்கி (Antheridiophore) என்றும், ஆர்க்கிகோணியங்களைத் தாங்கும் அமைப்பு ஆர்க்கிகோணியத்தாங்கி (Archegoniophore) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன மார்கான்ஷியா ஓர் ஒருபாலுடல (Dioecious)

வகையைச் சார்ந்தது. ஆண் மற்றும் பெண் தாங்கிகள் வெவ்வேறு தாவரங்களில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. பிரையோ.பைட்களின் பாலுறுப்பு பல செல்களால் ஆனது ஆண்பாலுறுப்பு ஆந்திரீடியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது இருகசையிழைகளைக் கொண்ட நகரும் ஆண் கேமீட்டுகளை உருவாக்குகிறது. பெண் பாலுறுப்பு ஆர்க்கிகோணியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது குடுவை வடிவைப் பெற்று, ஒரு முட்டையை உருவாக்குகிறது. கருவுறுதலுக்கு நீர் அவசியமானது. நகரும் ஆண்கேமீட்டுகள் வெளியேற்றப்பட்டு நீரில் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தால் சுரக்கப்படும் வேதிப்பொருளால் ஈர்க்கப்படுகிறது. பல நகரும் ஆண்கேமீட்டுகள் ஆர்க்கிகோணியத்தினுள் நுழைந்தபோதும், ஒரே ஒரு நகரும் ஆண்கேமீட் மட்டுமே முட்டையுடன் இணைந்து கருமுட்டையை உருவாக்குகிறது. கருமுட்டை வித்தகத்தாவர தலைமுறையின் முதல் செல்லாகும். கருமுட்டை பல செல்களுடைய அமைப்பான வித்தகத்தாவரத்தை உருவாக்குகிறது வித்தகத்தாவரம் தனித்து வாழும் திறனற்றது. ஒளிச்சேர்க்கை திறனுடைய கேமீட்டகத்தாவரத்தோடு இணைந்து அதிலிருந்து ஊட்டப்பொருட்களை பெறுகிறது. வித்தகத்தாவரம் பாதம், சீட்டா, வெடிவித்தகம் (capsule) என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்தறியப்படுகிறது. பாதம் குமிழ்போன்ற அமைப்பைப் பெற்றுக் கேமீட்டகத்தாவரத்தில் புதைந்துள்ளது. இது கேமீட்டகத்தாவரத்திலிருந்து ஊட்டத்தை எடுத்து வித்தகத் தாவரத்திற்கு கடத்துகிறது, குட்டையான சீட்டா பாதத்தையும் வெடிவித்தகத்தையும் இணைக்கிறது. வெடிவித்தகம் ஓரடுக்காலான பாதுகாப்பு மேலுறையைப் பெற்றுள்ளது. வெடிவித்தகம் எண்ணற்ற எலேட்டர்களையும் ஒற்றைமடிய வித்துகளையும் கொண்டுள்ளது. வெடிவித்தகம் “முடுகவசம்” (Calyptra) எனப்படும் பாதுகாப்பான உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. முதிர்ந்த வெடிவித்தகம் வெடித்து வித்துகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. எலேட்டர்கள் விதை பரவுதலுக்கு உதவி செய்கின்றன. சாதகமான சூழ்நிலைகளில் வித்துகள் முனைத்துப் புதிய கேமீட்டகத்தாவரமாக வளர்கிறது. மார்கான்ஷியாவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் ஒற்றைமடிய கேமீட்டகத்தாவர நிலையும், இரட்டைமடிய வித்தகத் தாவர நிலையும் மாறிக் மாறி காணப்படுவதால் சந்ததி மாற்றம் உள்ளது.

ஃப்யூனேரியா:

- வகுப்பு - பிரையாப்சிடா
- வரிசை - ஃப்யூனேரியேல்ஸ்
- குடும்பம் - ஃப்யூனேரியேசி
- பேரினம் - ஃப்யூனேரியா

ஃப்யூனேரியா பொதுவாகக் “கயிறு மாஸ்” (Cord moss) என அழைக்கப்படுகிறது. இவை உலகம் முழுவதும் பரவிக் காணப்படுகிறது. ஃப்யூனேரியா ஹைக்ரோமெட்ரிகா பொதுவாகக் காணப்படும் சிற்றினமாகும். பாறைகளில் அடர்த்தியாக வளர்கின்றன. மரங்களின் தண்டுப்பகுதியிலும், ஈரமான சுவர்கள், ஈரமான மண் போன்ற இடங்களிலும் வளர்கின்றன. இவை மண் உருவாக்கத்தில் (Pedogenesis) பெரிதும் உதவுகின்றன.

புற அமைப்பு:

தாவர உடலம் கேமீட்டகத்தாவர சந்ததி சார்ந்தது. சிறிய 1.3 செ.மீ உயரம் கொண்ட எளிய இலை போன்ற அமைப்புகள், நிமிர்ந்த ஆரப்போக்கான தண்டு போன்ற மைய அச்சில் சுழல்முறையில் அமைந்துள்ளது. கேமீட்டகத்தாவரம் வளர்தளத்துடன் பல செல் வேரிகள் மூலம் பொருந்தியுள்ளது. வேரிகளில் சாய்வான குறுக்குச்சுவர் காணப்படுவது இதன் சிறப்பாகும். இலைகள் எளிய, காம்பற்ற, முட்டை வடிவைப் பெற்று, அகன்ற சவ்வு போன்ற அடிப்பகுதியையும், கூர்மையான நுனியையும் கொண்டுள்ளன.

உள்ளமைப்பு:

மைய அச்சின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்:

மைய அச்சின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றத்தில் புறத்தோல், புறணி, மைய உருளை ஆகிய பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. வெளிப்புற அடுக்கு புறத்தோலாகும். இது பசுங்கணிகங்களைக் கொண்ட செல்களால் ஆனது. புறணிப்பகுதி பாரங்கைமா செல்களைக் கொண்டுள்ளது. இளம் மைய அச்சின் தண்டிலுள்ள செல்கள் பசுங்கணிகத்தை கொண்டுள்ளன. முதிர்ந்த தண்டின் வெளிப்புறச் செல்கள் சிவப்பு கலந்து பழுப்பு நிறத்தையும் தடித்த செல்களையும் பெற்றுள்ளன. சிறிய இலை இழுவைகளும் காணப்படுகின்றன. மைய உருளை குறுகிய மெல்லிய சுவர் கொண்ட நீண்ட நிறமற்ற புரோட்டோபிளாசமற்ற செல்களாலானது. இவை நீர் மற்றும் தாதுப்பொருட்களைக் கடத்த உதவுகின்றன.

இலையின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்:

மையப்பகுதி தெளிவான மையநரம்பைப் பெற்று, பல அடுக்குகளாலான செயல்களால் ஆனது. பக்கவாட்டு இலைத்தாள் அதிகப் பசுங்கணிகங்களைக் கொண்ட ஓரடுக்கு செல்களால் ஆனது. மைய நரம்பில் சிறிய, சற்றே தடித்த, குறுகிய செல்களாலான இழைகள் காணப்படுகின்றன. இவை கடத்துதலுக்கு உதவுகிறது.

இனப்பெருக்கம்:

ஃப்யூனேரியாவில் உடல இனப்பெருக்கம், பாலினப்பெருக்கம் ஆகிய முறைகளில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

உடல இனப்பெருக்கம்:

இது கீழ்க்காணும் முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. முதல் நிலை புரோட்டோனிமா துண்டாதல்
2. வித்தகத் தாவரத்தின் ஏதேனும் ஒரு பகுதியிலிருந்து இரண்டாம் நிலை புரோட்டோனிமாக்கள் உருவாதல்.
3. புரோட்டோனிமாவின் நுனி செல்களிலிருந்து உருவாகும் ஜெம்மாக்கள்
4. வேரிகளில் தோன்றும் சிறுகுமிழ் மொட்டுகள் (Bulbils)

பாலினப்பெருக்கம்:

ஃப்யூனேரியா இருபால் தாவர வகையை (Monoecious) சார்ந்தது. ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஒரே தாவரத்தின் வெவ்வேறு கிளைகளில் தோன்றுகின்றன. ஆண் பாலுறுப்பு ஆந்திரீடியமாகும். இவை ஆந்திரீடியக் கிளையில் ஒரு கொத்தாகத் தோன்றுகின்றன. இவை

பெரிகோணியம் எனப்படும் சிறப்பு வகை இலைகளால் (பெரிகோணிய இலைகள் - Perigonal leaves) சூழப்பட்டுள்ளன. ஆந்திரீடியங்களுக்கிடையே காணப்படும் பல செல்களாலான இழைகள் மலட்டு இழைகள் அல்லது பாராஃபைசிஸ் என (Paraphysis) அழைக்கப்படுகின்றன. இவை பசங்கணிகங்களைப் பெற்றுள்ளதால் ஒளிர்ச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. இவை நீராவிப் போக்கைக் குறைத்து, ஆந்திரீடிய கிளைகளுக்குப் பாதுகாப்பளித்துத் தந்துகி விசையால் (Capillary) நீரைத் தேங்கச் செய்தும், மியூசிலேஜ் திரவத்தைச் சுரக்கச் செய்தும், நகரும் ஆண் கேமீட்டுகள் வெளியேற உதவுகின்றன. ஒவ்வொரு ஆந்திரீடியமும் ஓரடுக்கு வெளியுறையால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இது பெருந்திரளாகத் திரண்ட ஆண் செல்களை (Androcytes) சூழ்ந்துள்ளது. ஆண் செல்கள் இருகசையிழைகளைக் கொண்ட நகரும் ஆண்கேமீட்டுகளாக உருமாற்றமடைகின்றன பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆர்க்கிகோணியங்கள் ஆகும். இவை கொத்தாக ஆர்க்கிகோணியக்கிளை மீது தோன்றுகின்றன. ஆண் கிளையின் அடிப்பகுதியில் பக்காவட்டில் ஆர்க்கிகோணியக் கிளைகள் தோன்றுகின்றன. இதைச்சூழ்ந்து பெரிகேஷயல் இலைகள் (Perichaetial leaves) காணப்படுகின்றன. இவற்றிலும் மலட்டு இழைகள் காணப்படுகின்றன. குடுவை வடிவான ஒவ்வொரு ஆர்க்கிகோணியமும் அகன்ற வெண்டர், நீண்ட கருத்துப்பகுதியை கொண்டுள்ளன. வெண்டர் பகுதியில் வெண்டர் கால்வாய் செல்கள் மற்றும் முட்டையைப் பெற்றுள்ளது. கழுத்துப்பகுதி கழுத்துக் கால்வாய் செல்களைக் கொண்டுள்ளது. கருவுறுதலுக்கு நீர் மிக அவசியமாகிறது.

ஆந்திரீடியக் கிளையிலுள்ள நகரும் கேமீட்டுகள் மழைநீரின் உதவியுடன் ஆர்க்கிகோணியக் கிளையிலுள்ள ஆர்க்கிகோணியத்திற்குக் கடத்தப்படுகின்றன. ஆர்க்கிகோணியத்தின் வேதி ஈரப்பினால் (Chemotaxis)எண்ணற்ற நகரும் ஆண்கேமீட்டுக்கள் ஆர்க்கிகோணியத்தினுள் நுழைகின்றன. ஆனால் ஒன்று மட்டுமே முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டைமடிய (2n) கருமுட்டை உருவாகிறது. இது வித்தகத்தாவர சந்ததியின் முதல் செல்லாகும். மேலும் இது பகுப்படைந்து வித்தகத்தாவரத்தை உருவாக்குகிறது.

வித்தகத்தாவரம் அல்லது வெடி வித்தகத்தின் அமைப்பு:

ஃப்யூனேரியாவின் முதிர்ந்த வித்தகத்தாவரம் சிக்கலான அமைப்புடையது. இது பாதம் (Foot), சீட்டா (Seta) வெடிவித்தகம் (Capsule) என்று மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்தறியப்படுகிறது. பாதம் சிறியது, கூம்பு வடிவமுடையது, கேமீட்டகத்தாவரத்தில் புதைந்துள்ளது. நீண்ட, மெலிந்த, சீட்டா நீரையும் ஊட்டப்பெருக்களையும் வெடிவித்தகத்திற்கு கடத்துகிறது. வெடிவித்தகம் சிறப்பு பாதம் (Apophysis), தீக்கா, நுனித்துளை (Operculum) ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் சுவர் செல்கள் பசங்கணிகத்தைக் கொண்டுள்ளன. வளமற்ற கீழ்ப்பகுதியான சிறப்பு பாதம் வெடிவித்தகத்தையும் சீட்டாவையும் இணைக்கிறது. புறத்தோலிலுள்ள இலைத்துளைகள் வளிப் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகின்றன. சிறப்புப்பாதத்திலுள்ள செல்கள் ஒளிர்ச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுவதால் ஃப்யூனேரியாவின் வித்தக உடலம், கேமீட்டக உடலத்தைப் பகுதியளவு மட்டுமே சார்ந்துள்ளது.

வளமான தீக்கா பகுதி வெடிவித்தகத்தின் மையப்பகுதியாகும். இது மையத்திலுள்ள காலுமெல்லா பகுதியையும் அதைச் சூழ்ந்துள்ள வித்துப்ப்பையையும் கொண்டுள்ளது. வித்துப்ப்பையைச் சூழ்ந்து மெல்லிய, நீண்ட பாரங்கைமா செல்களால் ஆன டிரபிக் குலங்கள் (Trabeculae) காணப்படுகிறது. இது வித்துப்ப்பையின் வெளிச்சுவரில் தொடங்கி, வெடித்தகத்தின் உட்சுவர் வரை நீண்டுள்ளது. வித்துப்ப்பையிலுள்ள வித்து தாய்செல்கள், குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றைமடிய வித்துகளைத் தருகின்றன. வெடிவித்தகத்தின் நுனிப்பகுதியில் நுனிதுளை (Opecculum), பெரிஸ்டோம் ஆகிய பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. நுனிதுளை வெடிவித்தகத்தின் மூடிபோன்ற பகுதியாகும். இது வெடிவித்தகம் வெடித்தபின் வட்டமான கிண்ணம் போன்ற மூடியாக வெளியேறுகிறது. பெரிஸ்டோம் ஒன்று அல்லது இருவரிசைகளில் தடித்த பற்கள் போன்ற நீட்சிகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை நீரை உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டுள்ளதால் வித்துகள் வெளியேற உதவுகின்றன.

சாதகமான சூழ்நிலைகளில் வித்துகள் முளைத்து நூல் போன்ற, பசுமையான, கிளைத்து புரோட்டோனீமாவைத் தருகின்றன. இது வேரிகளையும் கொண்டுள்ளது. பக்கவாட்டு மொட்டுகள் புதிய தாவரமாக வளர்கின்றன. ஃப்யூனேரியாவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் ஒற்றைமடிய கேமீட்டகத்தாவர சந்ததியும், இரட்டைமடிய வித்தகத்தாவரம் சந்ததியும் மாறிமாறிக் காணப்படுவதால் சந்ததி மாற்றம் கொண்டுள்ளது.

டெரிடோஃபைட்கள்:

விதைகளற்ற வாஸ்குல பூவாத்தாவரங்கள் (Seedless Vascular Cryptogams):

முதன் முதலாக உண்மை நிலத்தாவரத் தொகுப்பாக அறியப்படுபவை டெரிடோ.பைட்களாகும். மேலும் இவைதான் வாஸ்குலத் திசுக்களான சைலம், .புளோயம் பெற்ற முதல் தாவரங்களானதால் வாஸ்குலத்தொகுப்புடைய பூவாத்தாவரங்கள்“ (Vascular cryptogams) என அழைக்கப்படுகின்றன. கிளப் மாஸ்கள் (Club mosses), குதிரைவாலிகள் (Horse tail), இறகுத்தாவரங்கள் (Quill worts), நீர் பெரணிகள் (Water ferns), மரப்பெரணிகள் (Tree ferns) போன்றவை இப்பிரிவைச் சார்ந்தவை.

டெரிடோ.பைட்கள் சைலம், .புளோயம் ஆகிய வாஸ்குலத் திசுக்களைப் பெற்று நிலச்சூழலுக்கேற்பத் தம்மைச் சிறப்பாகத் தகவமைத்துக் கொண்ட தவாரங்கள் ஆகும். இவை பேலியோசோயிக் ஊழியின் டிவோனியன் காலகட்டத்தில் (400 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்) மிகுதியாகக் காணப்பட்டன. இத்தாவரங்கள் பெரும்பாலும் ஈரபதம் நிறைந்த, குளிர்ந்த நீருள்ள, நிழமான பகுதிகளில் வளரக்கூடிய சிறு செடிகளாகும். சில டெரிடோ.பைட்களின் விளக்கப்படங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

டெரிடோ.பைட்களின் பொதுப்பண்புகள்:

- தாவர உடல் ஒங்கிய வித்தகத் தாவர (2n) சந்ததியைச் சார்ந்தது. இது உண்மையான வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடு அடைந்து காணப்படுகிறது.
- வேற்றிட வேர்கள் காணப்படுகின்றன.
- தண்டு ஒருபாத (Monopodial) அல்லது கவட்டை கிளைத்தலைப் பெற்றுள்ளது.
- நுண்ணிலைகள் அல்லது பேரிலைகள் கொண்டுள்ளன.
- வாஸ்குலக் கற்றைகள் புரோட்டோஸ்டீல் வகையைச் சார்ந்தவை. சிலவற்றில் சைபனோஸ்டீல் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு மார்சீலியா
- நிரைக் கடத்தும் முக்கியக் கூறுகள் டிரக்கீடுகள் ஆகும். செலாஜினெல்லாவில் சைலக்குழாய்கள் (Vessels) காணப்படுகின்றன.
- வித்தை தாங்கும் பை போன்ற பகுதி வித்தகம் எனப்படும். வித்தகங்கள் வித்தக இலைகள் (Sprophyll) எனப்படும். சிறப்பு இலைகளில் தோன்றுகின்றன. சில தாவரங்களில் வித்தகயிலைகள் நெருக்கமாக அமைந்து கூம்பு அல்லது ஸ்ட்ரொபைலஸ் என்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: செலாஜினெல்லா, ஈக்விசிட்டம்.
- இவை ஒத்தவித்துத்தன்மை –Homosporous (ஒரே வகையான வித்துகள் எடுத்துக்காட்டு: லைக்கோபோடியம்) அல்லது மாற்றுவித்துத்தன்மை Heterosporous (இரு வகையான வித்துகள் எடுத்துக்காட்டு: செலாஜினெல்லா) உருவாக்குகின்றன. மாற்றுவித்தகத்தன்மை விதை தோன்றுதலுக்கு ஆரம்ப அல்லது முன்னோடியாகக் கருதப்படுகிறது.
- வித்தகம் உண்மை வித்தகம் (Eusporangiate) (பல தோற்றுவிக்களிலிருந்து வித்தகம் உருவாதல்) அல்லது மெலிவித்தகம் (Leptosporangiate) (வித்தகம் தனித் தோற்றுவிக்களிலிருந்து உருவாதல்) என இருவகை வளர்ச்சியைச் சார்ந்துள்ளது.
- வித்துதாய்செல் குன்றல் பிரிவிற்சு (Meiosis) உட்பட்டு ஒற்றைமடிய (n) வித்துகளை உருவாக்குகின்றன.
- வித்துகள் முளைத்துப் பசுமையான, பல செல் கொண்ட, தனித்து வாழும் திறன் கொண்ட, இதய வடிவ ஒற்றைமடிய (n) சார்பின்றி வாழும் முன் உடலத்தை (prothallus) உருவாக்குகின்றன.
- உடல் இனப்பெருக்கம் துண்டாதல், ஓய்வு நிலை மொட்டுகள் (Resting buds), வேர்க்கிழங்குகள் (Root tubers), வேற்றிட மொட்டுகள் தோற்றுவித்தல் ஆகிய முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

- பாலினப்பெருக்கம் கருமுட்டை இணைவு வகையைச் சார்ந்தது. ஆந்திரீடியம், ஆர்க்கிகோணியம் முன்உடலத்தில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.
- ஆந்திரீடியம் பலகசையிழைகளைக் கொண்ட சுருண்ட அமைப்புடைய நகரும் ஆண் கேமீட்களை உருவாக்குகிறது.
- குடுவை வடிவ ஆர்க்கிகோணியம், வெண்டர் என்ற அகன்ற அடிப்பகுதியையும், நீண்ட, குறுகிய கழுத்துப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. வெண்டர் பகுதியில் முட்டையும், கழுத்துப் பகுதியில் கழுத்துக்கால்வாய் செல்களும் காணப்படுகின்றன.
- கருவுறுதலுக்கு நீர் அவசியமாகிறது. கருவுறுதலுக்குப் பின் உருவாகும்.
- ஆந்திரீடியம் பலகசையிழைகளைக் கொண்ட சுருண்ட அமைப்புடைய நகரும் ஆண் கேமீட்களை உருவாக்குகிறது.
- குடுவை வடிவ ஆர்க்கிகோணியம், வெண்டர் என்ற அகன்ற அடிப்பகுதியையும், நீண்ட, குறுகிய கழுத்துப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. வெண்டர் பகுதியில் முட்டையும், கழுத்துப் பகுதியில் கழுத்துக்கால்வாய் செல்களும் காணப்படுகின்றன.
- கருவுறுதலுக்கு நீர் அவசியமாகிறது. கருவுறுதலுக்குப் பின் உருவாகும். இரட்டைமடிய (2n) கருமுட்டை குன்றலில்லா பகுப்பிற்கு (Mitosis) உட்பட்டுக் கருவைத் தோற்றுவிக்கிறது.
- டெரிடோ.:பைட்களில் பாலிணைவின்மை (Apogamy) குன்றலில்லா வித்துத்தன்மை (Apospory) ஆகியன காணப்படுகின்றன.

டெரிடோ.:பைட்களின் வகைப்பாடு:

ரெய்மர் 1954-ல் டெரிடோ.:பைட்களுக்கு ஒரு வகைப்பாட்டை முன்மொழிந்தார். இதில் டெரிடோ.:பைட்கள் ஐந்து துணைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- அவை 1. சைலோ.:பைட்டாப்சிடா
2. சைலோடாப்சிடா
3. லைகாப்சிடா
4. ஸ்பீனாப்சிடா
5. டிராப்சிடா.

இவ்வகைப்பாடு 19 துறைகளையும், 48 குடும்பங்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளது.

டெரிடோ.:பைட்களின் பொருளாதாரப் பயன்கள்:

டெரிடோ.:பைட்கள்	பயன்கள்
ருமோஹ்ரா அடியாண்டிபார்மிஸ் (தோலொத்த இலைப்பெரணி)	வெட்டுமலர் ஒழுங்கமைப்பு (cut flower arrangements) செயல்முறைகளில் பயன்படுகிறது.
மார்சீலியா (அரக்கீரை)	உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது
அசோல்லா	உயிரி உரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
டிரையாப்டரிஸ் பிலிக்ஸ் - மாஸ்	நாடாப்புழு நீக்குவதற்கு
டெரிஸ் விட்டேட்டா	மண்ணில் உள்ள வன் உலோகங்களை (Heavy metals) நீக்கம் செய்ய பயன்படுகிறது உயிரிவழி சீர்திருத்தம் - Bioremediation)
டெரிடியம் சிற்றினம்	இலைகள் பச்சை நிறச் சாயத்தினைத் தருகின்றன.
ஈக்விசிட்டம் சிற்றினம்	அழுக்கு அகற்றுதலுக்குத் தாவரத்தின் தண்டுகள் பண்படுத்தப்படுகிறது.
சைலோட்டம், லைக்கோபோடியம் செ	அலங்காரத்திற்காக வளர்க்க

வாஸ்குலத் தாவரங்களின் ஒங்குத்தன்மைக்கும் வெற்றிகரமான வளர்ச்சிக்கும் காரணமானவை.

- பரந்து வளர்ந்த வேர்த்தொகுப்பு
- திறன்மிக்க கடத்துத் திசுக்கள் காணப்படுதல்
- உலர்தலைத் தடுப்பதற்குக் கியூட்டிகிள் காணப்படுதல்
- வளிப் பரிமாற்றம் திறம்பட செயல்பட இலைத்துளைகள் காணப்படுதல்

ரெய்மர் 1954-ல் டெரிடோ.:பைட்களுக்கு ஒரு வகைப்பாட்டை முன்மொழிந்தார். இதில் டெரிடோ.:பைட்கள் ஐந்து துணைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

டெரிடோ.:பைட்கள்

சைலோபைட்டாப்சிடா	சைலோடாப்சிடா	ஸ்பீனாப்சிடா	ஈராப்சிடா
அனைத்தும் அழிந்த தாவரங்கள். தண்டு மற்றும் மட்ட நிலத்தண்டு மட்டுமே கொண்டதாவர உலகம் வேர்களும் இலைகளும் காணப்படவில்லை. ஒத்தவித்துத்தன்மை உடையது நான்கமை வித்துகள் நுனியிலமைந்த வித்தகங்களில் தோற்றுக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு : ரைனியா	வேர்களற்ற ஆனால் பூஞ்சைகளோடு தொடர்புடைய தாவர உடலம். சிறிய செதில் போன்ற வளிகள் இலைகளைக் குறிக்கிறது. கேமிட்டக தாவரம் நிறமற்றது பூஞ்சைகளுடன் தொடர்புடையது ஒத்தவித்துத்தன்மை உடையது. வித்துகள் வித்தகம் அல்லது கூட்டுவித்தகத்தில் தோன்றுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: சைலோட்டம்		தாவர உடல் வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடு அடைந்துள்ளது. பேரிலைகளைக் கொண்ட அனைத்து டெரிடோ.:பைட்களையும் உள்ளடக்கியது. இலை பள்ளங்கள் காணப்படுகிறது. வித்தகங்கள் ஒருங்கிணைந்து வித்தகத் தொகுப்புகளாக உள்ளன.

செலாஜினெல்லா:

- வகுப்பு – லைக்காப்சிடா
- வரிசை– செலாஜினெல்லேல்ஸ்
- குடும்பம் - செலாஜினெல்லேசி
- பேரினம் - செலாஜினெல்லா

செலாஜினெல்லா பொதுவாக “ஸ்பைக் மாஸ்” என அழைக்கப்படுகிறது. இவைஈரமான, வெப்பமண்டல, மித வெப்பமண்டலக் காடுகளில் காணப்படுகின்றன. செ. ரூபஸ்ட்ரிஸ், செ. லெபிடே.:பில்லா ஆகியவை வறள்நிலத் தாவரங்களாகும். செ. கிராசியானா, செ. கிரைசோகாலஸ், செ. மெகா.:பில்லா போன்றவை பொதுவாக காணப்படும் சில சிற்றினங்களாகும். சில செலாஜினெல்லா சிற்றினங்கள் வறட்சி காலங்களில் முழு தாவரமும் சுருண்டுவிடுகிறது. ஈரப்பதம் கிடைத்தவுடன் இவை மீண்டும் பசுமைப் பெறுகின்றது. இவ்வகை சிற்றினங்கள் மீளெழும் தாவரங்கள் (Resurrection plants) என்று அறியப்படுகின்றன.

புற அமைப்பு:

வித்தகத்தாவரச் (2n) சந்ததியைச் சார்ந்த தவார உடலம் வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடு அடைந்துள்ளது. செலாஜினெல்லா பல்வேறு விதமான வளரியல்பைப் பெற்றுள்ளது.நிலம்படர் கொடி (செ.கிராசியானா) பகுதி நிமிர்ந்தவை (செ.ரூபஸ்ட்ரிஸ்), நிமிர்ந்தவை (செ. எரித்ரோபஸ்) ஏறுகொடி (செ.அல்லிகன்ஸ்), தொற்றுத்தவாரம் (செ.ஓரிகானா) பெரும்பாலான சிற்றினங்கள் பல்லாண்டு வாழ் தவாரங்களாக உள்ளன. தண்டு, இலை அமைந்திருக்கும் முறையின் அடிப்படையில் செலாஜினெல்லா ஒத்த இலை அமைப்புடைய (Homoeophyllum) மாற்று இலை அமைப்புடைய (Heterophyllum) என இரு ஐணைபேரினங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஓத்த இலை அமைப்புடையவை நிமிர்ந்த தண்டில் கழலமைவில் அமைந்த ஒரே வகையான இலைகளைக் கொண்ட சிற்றினங்களையும் (செ. ரூபஸ்ட்ரிஸ், செ. ஓரிகானா), மாற்று இலை அமைப்புடையவை குட்டையான, நிமிர்ந்த கிளைகள் கொண்ட, நிலம்படர் தண்டில் மேல்கீழ்வேறுபாடு கொண்ட இலைகள் (செ. கிராசியானா. செ. லெப்பிடோ.பில்லா) பெற்றுள்ளன.

வேர்:

முதல்நிலை வேர்கள் குறுகிய காலம் வாழக்கூடியவை. எனவே வேற்றிட வேர்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. கிளைகள் பிரியும் இடம் அல்லது தண்டின் அடிப்பகுதியில் முடிச்சு போன்று காணப்படும் பகுதியில் இவ்வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இவை அகத்தோன்றிகளாகும் (Endogenous).

வேர்த்தாங்கி (Rhizophore):

பல சிற்றினங்களில் நீண்ட, உருளை போன்ற கிளைத்தலற்ற, இலைகளற்ற அமைப்புகள் தண்டின் அடிப்பகுதியில் கிளைகள் பிரியுமிடத்தில் தோன்றுகின்றன. இவை வேர்த்தாங்கிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை நேராக கீழ்நோக்கி வளர்ந்து கொத்தாக வேற்றிடம் வேர்களைத் தருகின்றன.

தண்டு:

நேராக நிமிர்ந்த, இருபக்க கிளைத்தலுடைய அல்லது நிம்படர் பக்கக்கிளைகள் கொண்ட தண்டு காணப்படுகிறது. நிலம்படர் தண்டு மேல், கீழ் வேறுபாடு கொண்டவை.

இலைகள்:

நுண்ணிலைகள் காம்பற்றும், எளிய இலையாகவும் உள்ளன. ஒரு மைய நரம்பு மட்டும் இலைகளில் காணப்படுகிறது. உடல இலைகளும், வித்தக இலைகளும் சிறிய, சவ்வு போன்ற சிறுநா (Ligle) எனப்படும். நீட்சிகளைக் கொண்டுள்ளன. இதன் அடிப்பகுதியில் அரைக்கோள வடிவமுடைய மெல்லிய செல்களின் தொகுப்பு காணப்படுகிறது. இதற்கு “கிளாசோபோடியம்” (Glossopodium) என்று பெயர். இவ்வமைபின் பணி என்னவென்று தெரியாவிடினும் இவ்வமைப்பு நீர் உறிஞ்சுதல், சுரத்தல், தண்டுத் தொகுப்பை உலர்த்தலிலிருந்து பாதுகாத்தல் ஆகிய பணிகளில் தொடர்புடையதாகக் கருதப்படுகிறது. ஓத்த இலையமைப்பு வகையைச் சார்ந்த சிற்றினங்கள் தண்டைச் சுற்றி சுழல் அமைப்பில் அமைந்த ஒரே வகை இலைகளையும், மாற்று இலை அமைப்பைச் சார்ந்த சிற்றினங்களின் மேற்பகுதியில் இருவரிசை சிற்றிலைகளையும் (Microphylls), கீழ்ப்பகுதியில் ஒருவரிசை பேரிலைகளையும் (Megaphylls) கொண்டுள்ளன.

உள்ளமைப்பு:

வேர்:

வேர் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் வெளியடுக்கான புறத்தோலைப் பெற்றுள்ளது. புறத்தோல் செல்கள் நீட்சியடைந்த செல்களால் ஆனது. புறணி ஒருவகையான மெல்லிய சுவருடைய பாரங்கைமாவினாலானது. புறணியின் உள்ளடுக்கு அகத்தோல் என அறியப்படும். ஒருமுனை வெளிநோக்கு சைலம் கொண்ட புரோட்டோஸ்டீல் காணப்படுகிறது.

வேர்த்தாங்கி (Rhizophore):

வேர்த்தாங்கியின் வெளிப்புற அடுக்கு ஓரடுக்கு செல்களால் ஆன புறத்தோலாகும். இது தடித்த கியூட்டிக்கிளால் சூழப்பட்டுள்ளது. புறணி வெளிப்புற ஸ்கிளீரங்கைமா அடுக்கு, உட்புற பாரங்கைமா அடுக்கு என வேறுபாடு அடைந்துள்ளது புறணியின் உள்ளடுக்கு அகத்தோலாகும். ஒருமுனை வெளிநோக்கு சைலம் கொண்ட புரோட்டோஸ்டீல் காணப்படுகிறது. செ. கிராசியானாவில் மையவிலகு சைலமும், செ. அட்ரோவிரிடிசில் பிறைவடிவ சைலமும் காணப்படுகிறது.

தண்டு :

தண்டின் உள்ளமைப்பு புறத்தோல், புறணி, ஸ்டீல் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது புறத்தோல் தடித்த கியூட்டிக்கிளைக் வெளிப்புறத்தில் கொண்ட பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. புறணி செல்

இடைவெளிகளின்றி அமைந்த பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. செ. லெபிடோ. பில்லாவில் ஸ்கிரீரங்கைமா செல்களால் ஆன புறத்தோலடித்தோல் (Hypodermis) காணப்படுகிறது.

ஆர்ப்போக்கில் நீண்ட டிரபிக் குலங்கள் (Trabeculae) எனப்படும் அகத்தோல் செல்கள் காணப்படுவது செலாஜினெல்லாவின் சிறப்புப் பண்பாகும். பக்கச்சுவரில் காஸ்பாரின் பட்டைகள் காணப்படுகின்றன. புறணியின் உள்ளடுக்கிலுள்ள செல்கள் ஸ்டீலினை ஒப்பிடும்போது அதிகமாக நீட்சியடைவதால் ஸ்டீலைச் சுற்றி காற்று இடைவெளிகள் தோன்றி ஸ்டீல் டிரபிக் குலங்கள் பயன்படுத்தி மீதப்பது போன்ற தோற்றத்தைத் தருகிறது. வெளிநோக்கு சைலம் கொண்ட புரோட்டோஸ்டீல் காணப்படுகிறது. வாஸ்குலக் கற்றைகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் மோனோஸ்டீல் வகை (செ. கிராசியானா) மற்றும் பாலிஸ்டீல் வகை (செ. லெவிகேட்டா) என வேறுபடுகிறது. ஒருமுனை (செ. கிராசியானா) அல்லது இருமுனை (செ. ஓரிகானா) சைலம் காணப்படுகிறது. டிரக்கீடுகள் காணப்படுகின்றன. செ. டென்சா, செ. ரூபஸ்ட்ரிஸ் ஆகியவற்றில் சைலக்குழாய்கள் (Vessels) காணப்படுகின்றன.

இலை:

இலையில் மேற்புறத் தோல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் காணப்படுகிறது. புறத்தோல் செல்களில் பசங்கணிகம் காணப்படுகிறது. இருபுறங்களிலும் இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. இலையிடைத்திசு செல்லிடைவெளிகளுடன் கூடிய பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. மையத்தில் கற்றை உறையால் சூழப்பட்ட வாஸ்குலக் கற்றையுள்ளது. இதில் .புளோயம் சைலத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது.

இனப்பெருக்கம்:

உடல இனப்பெருக்கம்:

துண்டாதல், சிறுகுமிழ் மொட்டுகள், கிழங்குகள், ஓய்வுநிலை மொட்டுகள் உருவாதல் ஆகிய முறைகளில் உடல இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

துண்டாதல், சிறுகுமிழ்

பாலினப் பெருக்கம்:

பாலினப்பெருக்கத்தின் போது விந்துகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. செலாஜினெல்லா மாற்றுவித்து வகையைச் சார்ந்தது (Heterosporus), இரண்டு வகை வித்துகளை உருவாக்குகிறது நுண்வித்துகள் நுண்வித்தகத்திலிருந்து (Microporangium), பெருவித்துகள் (Megaspores) பெருவித்தகத்திலும் (Megasporangium) தோன்றுகின்றன. வித்தகங்கள் பெருவித்தக இலைகள் மற்றும் நுண்வித்தக இலைகளின் கோணத்தில் தோன்றுகின்றன.

வித்தக இலைகள் மைய அச்சைச் சூழ்ந்து நெருக்கமாக சுழல்முறையில் அமைந்து கூம்புகள் அல்லது ஸ்ட்ரொபைலஸ்களை (Stobili) உருவாக்குகின்றன. வித்தகங்கள் அமைந்திருக்கும் முறையில் சிற்றினங்களுக்கிடையே வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. செலாஜினெல்லாய்டிஸ், செ. ரூபஸ்ட்ரிஸ் ஆகிய சிற்றினங்களில் பெருவித்தகங்கள் கூம்பின் அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. செ. கிராசியானாவில் கூம்பின் அடிப்பாகத்தில் ஒரே ஒரு பெருவித்தகம் மட்டுமே காணப்படும். செ. இன் அக்வி. போலியாவில் ஒரு பக்கம் முழுவதும் பெருவித்தகங்களும் மறுபுறம் முழுவதும் நுண்வித்தகங்களும் அமைந்துள்ளன. செ. கிராசிலிஸ் செ. அட்ரோவிரிடிஸ் ஆகியவற்றில் நுண்வித்தகங்களும், பெருவித்தகங்களும் தனித்தனி கூம்பில் காணப்படுகின்றன.

வித்தகத்தின் வளர்ச்சி முறை உண்மை வித்தக வகையைச் சார்ந்தது. வித்தக தோற்றுவிப்பு இணைப் போக்கான (Periclinal) செல்பகுப்படைந்து வெளிப்புற உறைத்தோற்றுவிக்களையும் உட்புற முன்வித்து தோற்றுவிக்களையும் தருகிறது. முன்வித்து தோற்றுவி செல் மீண்டும் மீண்டும் பகுப்படைந்து வித்தாக்க செல்கள் உருவாகிறது. இவற்றிலிருந்து நுண்வித்து தாய்செல்கள் தோன்றுகின்றன. பரிதி இணைப்போக்கு (Anticlinal) மற்றும் புற இணைப்போக்கான பகுப்படைந்து நுண்வித்தகத்திலுள்ள நுண்வித்துதாய்செல் குன்றல் பிளவுற்று ஒற்றைமடிய நுண்வித்துகளைத் தருகிறது. இதேபோல் பெருவித்தக தாய்செல் குன்றல் பகுப்படைந்து நான்கு பெருவித்துகளைத் தருகின்றன. நுண்வித்து மற்றும் பெருவித்து முறையே ஆண் மற்றும் பெண் கேமீட்டகத்தாவரத்தை குறிக்கிறது. மேலும் இவை வித்தகத்தினுள் இருக்கும் போது முளைக்கிறது. நுண்வித்துகள் இரு கசையிழையுடைய நகரும் ஆண் கேமீட்டுகளைத் தருகிறது. பெருவித்து ஆர்க்கிகோணியத்தைத் தருகிறது. நகரும் ஆண் கேமீட் நீரில் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தைத் தருகிறது. நகரும் ஆண் கேமீட் நீரில் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தை அடைகின்றது. ஆண் மற்றும் பெண் கேமீட்டுகள் இணைத்து கருவுறுதல் நடைபெற்று உருவாகும்

இரட்டைமடிய கருமுட்டை வித்தகத்தாவரத்தின் முதல் செல்லாகும். இது பல குற்றலில்லா பகுப்பிற்கு உட்பட்டு கருவாக மாறி, பின் வளர்ந்து முதிர்ந்த வித்தகத்தாவரமாகிறது.

செலாஜினெல்லாவின் வாழ்க்கைச்சுழற்சியில் வித்தகத்தாவர, கேமீட்டகத்தாவர சந்ததிகள் மாறி மாறி தோன்றுவதால் தெளிவான சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது.

அடியாண்டம்:

- பிரிவு- டிராப்சிடா
- வகுப்பு - வெப்டோஸ்போராஞ்சியாப்சிடா
- துறை - பிலிக்கேல்ஸ்
- குடும்பம் -

அடியாண்டம் பொதுவாக “மங்கையர் கூந்தல் பெரணி (Maiden hair fern) அல்லது “நடக்கும் பெரணி (Walking fern) என அழைக்கப்படுகிறது. உலகின் வெப்பமண்டல மற்றும் மதிவெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் பரவிக் காணப்படுகின்றன. அடியாண்டம் கேப்பில்லஸ் - வெனிரிஸ், அ. பெட்டேட்டம் அ. காடேட்டம், அ. வெனுசுட்டம் ஆகியவை இந்தியாவில் பொதுவாக காணப்படும் சில சிற்றினங்களாகும். வித்தகத்தாவரம் வேர், மட்டநிலத்தண்டு, இலைகள் என வேறுபாடடைந்துள்ளது.

புற அமைப்பு

மட்டநிலத்தண்டு (Rhizome):

மட்டநிலத்தண்டு கவட்டைக்கிளைத்தல் (Dichotomous) கொண்ட, பல்லாண்டு வாழக்கூடிய தரைக்கீழ்ப் பகுதியாகும். அடியாண்டம் கேப்பில்லஸ் வெனிரிஸில் இது படரும் தன்மை கொண்டும் அ. காடேட்டத்தில் நிமிர்ந்ததன்மை கொண்டும் காணப்படுகிறது. இது நிலைத்த இலையடிப் பகுதிகளாலும் ரமெண்டா எனப்படும் மயிரிழை போன்ற புறத்தோன்றிகளாலும் மூடப்பட்டுள்ளது.

வேர்:

மட்டநிலத்தண்டிலிருந்து வேற்றிட வேர்கள் தோன்றுகின்றன.

இலை:

இலைகள் “ப்ராண்டுகள்“ (Fronds) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை சிறகு கூட்டிலைகளைக் கொண்டுள்ளன. (ஒருமடிக்கூட்டிலை (Unipinnate)அ. காடேட்டம், இருமடிக்கூட்டிலை (Bipinnate) அ. கேப்பில்லஸ் - வெனிரிஸ்), இளம் இலைகள் அச்சநோக்கிசுருண்ட அமைப்பில் Circinate vernation உள்ளன. நீண்ட, கரிய நிறம், பளபளப்பான இலைக்காம்பு காணப்படுகிறது. அனைத்து சிற்றினங்களிலும் நரம்பமைவு கவட்டைக்கிளைத்தல் முறையில் பிரிந்து விசிறி போல் இலைத்தாள் முழுவதும் பரவியுள்ளது. இலை விளிம்புகளில் போலி இண்டுசியத்தால் சூழப்பட்ட வித்தகத்தொகுப்புகள் (Sori) காணப்படுகின்றன.

உள்ளமைப்பு:

வேர்:

வேரின் உள்ளமைப்பு புறத்தோல், புறணி, மைய வாஸ்குல உருளை என வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. வேரின் வெளிப்புற அடுக்கு புறத்தோலாகும். இது ஒரு செல்லாலான வேர்த்தூவிகளைக் கொண்டுள்ளது. உள்ளடுக்கு குறுகிய ஸ்கிரீரங்கைமாவால் ஆனது. எளிய ஸ்டீல் மையத்தில் இருமுனை சைலத்தைப் பெற்று இருபக்கங்களிலும் :.புளோயத்தைப் பெற்றுள்ளது.

மட்டநிலத்தண்டு (Rhizome):

மட்டநிலத்தண்டு குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் கியூட்டிகிளினால் சூழப்பட்டு ஓரடுக்கு புறத்தோலைக் கொண்டுள்ளது. சில புறத்தோல் செல்களில் பல செல்களாலான தூவிகள் காணப்படுகின்றன. புறத்தோலின் கீழாக இரண்டிலிருந்து மூன்று அடுக்கு ஸ்கிரீரங்கைமா செல்களாலான புறத்தோல் அடித்தோல் காணப்படுகிறது. பாரங்கைமாவால் சூழப்பட்ட அடிப்படைத்திசு உள்ளது. இளம் மட்டநிலத்தண்டில் இருபக்க :.புளோயம் சூழ்ந்த சைபனோஸ்டீலும் முதிர்ந்த மட்டநிலத்தண்டில் சொலினோஸ்டீல் அல்லது டிக்டியோஸ்டீல் காணப்படுகிறது.

இலைக்காம்பு:

இலைக்காம்பு குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் அடர்ந்த கியூடிக்விளைக் கொண்ட ஓரடுக்கு புறத்தோலைப் பெற்றுள்ளது. இதைத் தொடர்ந்து ஸ்கிளீரங்கைமாவால் ஆன புறத்தோலடித்தோல் உள்ளது. இது தாவரத்திற்கு உறுதித்தன்மையை தருகிறது. பரந்த காணக்கூடிய பாரங்கைமாவாலான அடிப்படைத்திசுவின் மையத்தில் “குதிரை லாட வடிவ” (Horse - shoe shaped) ஸ்டீல் காணப்படுகிறது. சைலத்தைச் சூழ்ந்து .:புளோயம் உள்ளது.

இறகு சிற்றிலை (Pinnule)

இறகு சிற்றிலையில் மேல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் காணப்படுகிறது. இதன் செல்கள் பசுங்கணிகத்தைக் கொண்டுள்ளன. கீழ்ப்புறத்தோலில் இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. இலையிடைத்திசு பாலிசேட், பஞ்சு பாரங்கைமா என வேறுபாடடையவில்லை. வாஸ்குலக் கற்றையைச் சூழ்ந்து ஸ்கிளீரங்கைமாவால் ஆன கற்றை உறை காணப்படுகிறது.

இனப்பெருக்கம்:

அடியாண்டம் ஒத்தவித்துத்தன்மை கொண்டது. வித்துகள் மூலம் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. வித்துகள் வித்தகத்தினுள் உருவாகின்றன.

வித்தகங்கள் திரண்டு வித்தகத் தொகுப்பை உருவாக்குகின்றன. வித்தகத்தொகுப்பு விளிம்பில் அமைந்துள்ளது. இருப்பினும் இறகு சிற்றிலையின் விளிம்பு பின்புறமாக மடிந்து சவ்வு போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இது போலி இண்டூசியம் (False indusium) என அறியப்படுகிறது.

இவை வித்தகத் தொகுப்பினை பாதுகாக்கின்றன வித்தகத்தின் வளர்ச்சி முறை மெலிவித்தக வகையைச் சார்ந்தது (Leptosporangiate).

வித்தகத்தொகுப்பு எந்த ஒரு ஒழுங்கமைவையும் கொண்டிராததால் கலப்பு வகையைச் சார்ந்தது. முதிர்ந்த வித்தகம் பல செல்களாலான காம்பினையும் ஓரடுக்கு செல்களாலான கோள அல்லது நீள் முட்டைவடிவ வெடிவித்தகத்தையும் கொண்டுள்ளது. வெடி வித்தகம், தடித்த சுவரைக் கொண்ட அனுலஸ் மற்றும் மெல்லிய சுவரைக் கொண்ட “ஸ்டோமியம்” ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. முதிர்ந்த பின் வித்தகம் வெடித்து வித்துகளை வெளியேற்றுகின்றன. வித்துகள் முளைத்து பல குன்றவில்லா பகுப்பிற்குட்பட்டு முன் உடலத்தை உருவாக்குகின்றன. முன் உடலம் (Prothallus) தட்டையாக பசுமை நிறத்துடன் இதய வடிவில் காணப்படும். இது ஒருபால் உடலத்தன்மை பெற்று, கேமீட்டக தாவர நிலையை குறிக்கிறது. ஆந்திரீடியங்கள், ஆர்க்கிகோணியங்கள் ஆகிய பாலுறுப்புகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆந்திரீடியத்திலிருந்து வெளியேறும் பலகசையிழைகள் கொண்ட நகரும் ஆண்கேமீட்கள் நீரில் நீந்தி ஆர்க்கிகோணியத்தில் உள்ள முட்டையை அடைந்து கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருவுறுதலினால் உருவாகும் கரு முட்டை (2n) வித்தகத்தாவர சந்ததியின் முதல் செல்லாகும். கருமுட்டை கருவாக வளர்ச்சியடைந்து, மேலும் வேறுபாடடைந்து,புதிய வித்தகத்தாவரமாக வளர்கிறது. இவ்வாறு அடியாண்டத்தின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி தெளிவான சந்ததி மாற்றத்தைக் கொண்டுள்ளது.

ஸ்டீலின் வகைகள்:

ஸ்டீல் என்பது வால்சுலத் திசுக்களாலான மைய உருளையைக் குறிக்கும். இது சைலம், .:புளோயம், பெரிசைக்கிள், மெடுல்லரி கதிர்கள், பித் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

ஸ்டீல்கள் இரு வகைப்படும் 1. புரோட்டோஸ்டீல் (Protostele) 2. சைபனோஸ்டீல் (siphonostele) இதில் சைலம் .:புளோயத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். ஹெப்ளோஸ்டீல் (Haplostele), ஆக்டினோஸ்டீல் (Actinostele), பிளெக்டோஸ்டீல் (Plectostele), கலப்பு புரோட்டோ ஸ்டீல் (Mixed Protostele) ஆகியவை புரோட்டோஸ்டீலின் வகைகள் ஆகும்.

ஹெப்ளோஸ்டீல்:

மையத்திலுள்ள சைலம் .:புளோயத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: செலாஜினெல்லா

ஆக்டினோஸ்டீல்:

நட்சத்திர வடிவ சைலம் .:புளோயத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: லைக்கோ போடியம் செர்ரேட்டம்.

பிளெக்டோஸ்டீல்:

சைலமும் ஃபுளோயம் தட்டுகள் போன்று மாறி மாறி அமைந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: லைக்கோபோடியம் கிளாவேட்டம்.

கலப்பு புரோட்டோஸ்டீல்:

சைலம் ஃபுளோயத்தில் ஆங்காங்கே சிதறி காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: லைக்கோபோடியம் செர்னுவம்

சைபனோஸ்டீல்:

இதில் சைலம் ஃபுளோயத்தால் சூழப்பட்டிருக்கும். மையத்தில் பித் காணப்படும். வெளிப்புற ஃபுளோயம்கூழ் சைபனோஸ்டீல் (Ectophloic Siphonostele), இருபக்க ஃபுளோயம்கூழ் சைபனோஸ்டீல் (Amphiphloic Siphonostele), சொலினோஸ்டீல் யூஸ்டீல் (Eustele), அடாக்டோஸ்டீல் (Atactostele), பாலிசைக்ளிக்ஸ்டீல் (Polycyclic stele) ஆகியவை சைபனோஸ்டீலின் வகைகளாகும்.

சொலினோஸ்டீல்:

இவ்வகை ஸ்டீல் இலை இழுவைகளின் (Leaf traces) தோற்றத்தினைப் பொறுத்து ஒன்று அல்லது பல இடங்களில் இடைவெளிகளுடன் காணப்படும்.

1. வெளிப்புற ஃபுளோயம் சூழ் சொலினோஸ்டீல் பித் மையத்தில் அமைந்து, சைலத்தைச் சூழ்ந்து ஃபுளோயம் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: ஆஸ்முண்டா.
2. இருபக்க ஃபுளோயம் சூழ் சொலினோஸ்டீல் பித் மையத்திலும், சைலத்தின் இருபுறமும் ஃபுளோயம் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: அடியாண்டம் பெட்டேட்டம்.

டிக்டியோஸ்டீல் (Dictyostele):

இவ்வகைஸ்டீல் பல வாஸ்குலத் தொகுப்புகளாக பிரிந்து காணப்பட்டு, ஒவ்வொரு வாஸ்குலத் தொகுப்பும் மெரிஸ்டீல் (Meristele) எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: அடியாண்டம் காப்பில்லஸ் - வெனிரிஸ்.

யூஸ்டீல்:

யூஸ்டீல் பல ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலக் கற்றைகளாகப் பிரிந்து பித்தைச் சூழ்ந்து ஒரு வளையமாக அமைந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: இருவிதையிலைத் தாவரத்தண்டு.

அடாக்டோஸ்டீல்:

ஸ்டீல் பிளவுற்று தெளிவான ஒருங்கமைந்த வாஸ்குலக் கற்றைகளாகவும், அடிப்படைத்திசுவில் சிதறியும் காணப்படும். எடுத்துக்காட்டு: ஒருவிதையிலைத் தாவரத்தண்டு.

பாலிசைக்ளிக்ஸ்டீல்

வாஸ்குலத் திசுக்கள் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வளையங்களாகக் காணப்படும் எடுத்துக்காட்டு: டெரிடியம்

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்:

திறந்த விதைத் தாவரங்கள்:

மைக்கேல் கிரிட்டனுடைய அறிவியல் சார்ந்த கற்பனை கதையைத் தழுவி ஸ்டீவன் ஸ்பீல்பர்க் என்பவர் 1993 ஆம் ஆண்டு “ஜூராசிக் பார்க்” என்ற திரைப்படத்தை எடுத்தார். இத்திரைப்படத்தில் ஆம்பர் எனும் ஒளி புகும் பிசின் பொருள் பூச்சிகளை உட்பொதித்து வைத்து அழிந்து வரும் உயிரினங்களைப் பாதுகாப்பதைக் கண்டுள்ளீர்களா?

ஆம்பர் என்பது என்ன? எந்தப் பிரிவு தாவரம் ஆம்பரைத் தருகிறது?

ஆம்பர் என்பது தாவரங்கள் சுரக்கும் திறன்மிக்க ஒரு பாதுகாக்கும் (Preservative) பொருளாகும். இதன் சிதைவடையா பண்பு அழிந்துபோன உயிரினங்களைப் பாதுகாப்பாக வைக்க உதவுகிறது. பைனிட்ரிஸ் சக்ஸினி. பெரா என்ற ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரம் ஆம்பரை உற்பத்தி செய்கிறது.

இப்பாடப்பிரிவில் விதைகளைத் தோற்றுவிக்கும் ஒரு பிரிவுத் தாவரமான ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் பற்றி விரிவாக விவாதிக்க உள்ளோம். ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் (கிரேகம்: ஜிம்னோ = திறந்த, ஸ்பெர்மா = விதை) திறந்த விதைத்தாவரங்கள் ஆகும். இத்தாவரங்கள் மீசோசோயிக் ஊழியின் ஜூராசிக் மற்றும் கிரிடேசியஸ் காலத்தில் அதிக அளவில் பரவிக் காணப்பட்டன. இத்தாவரங்கள் உலகின் வெப்ப மண்டல மற்றும் மித வெப்பமண்டல பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

பொதுப் பண்புகள்:

- பெரும்பாலானவை பசுமை மாறா மரங்கள் அல்லது புதர்ச்செடிகளாக உள்ளன. ஒரு சில வன்கொடிகளாக (Lianas) உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு : நீட்டம்
- தாவர உடல் வித்தகத்தாவரச் (2n) சந்ததியைச் சார்ந்தது. இது வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடுற்று காணப்படுகிறது.
- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த ஆணி வேர்த்தொகுப்பு காணப்படுகிறது. சைகஸ் தாவரத்தில் காணப்படும் பவழவேர்கள் நீலப்பசும்பாசிகளுடன் ஒருங்குயிரி வாழ்க்கை மேற்கொள்கிறது. பைனஸ் தாவரத்தின் வேர்கள் பூஞ்சைவேரிகளைக் (Mycorrhizae) கொண்டுள்ளன.
- தரை மேல் காணப்படும் நிமிர்ந்த கட்டைத்தன்மையுடைய தண்டு கிளைத்தோடு, கிளைக்காமலோ (சைகஸ்) இலைத்தழும்புடன் காணப்படும்.
- கோனி. பெர் தாவரங்களில் வரம்பு வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகள் (Dwarf shoots), வரம்பற்ற வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகள் (Long shoots) என இருவகைக் கிளைகள் காணப்படுகின்றன.
- மேல்கீழ் வேறுபாடு கொண்ட இலைகள் காணப்படுகின்றன. அவை தழை மற்றும் செதில் இலைகளாகும். தழை இலைகள் பசுமையான, ஒளிச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும் வரம்பு வளர்ச்சி கொண்ட கிளைகளில் தோன்றுகின்றன. இவை வறள்தாவர பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
- சைலத்தில் டிரக்கீடுகள் காணப்படுகின்றன. நீட்டம் மற்றும் எபிட்ராவில் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.
- பொதுவாக இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. பாரங்கைமா அதிகம் கொண்ட மானோசைலிக் (Manoxylic) - துளையுடைய மென்மையான அதிகப் பாரங்கைமா பெற்று அகன்ற மெடுல்லரி கதிர் கொண்டது (சைகஸ்) அல்லது பிக்னோசைலிக் (Pycnoxylic) குறுகிய மெடுல்லரி கதிர் கொண்டு அடர்த்தியாக உள்ளவை (பைனஸ்) கட்டைகள் காணப்படுகின்றன.
- இவை மாற்று வித்துத்தன்மையுடையவை. இருபால் வகை தாவரங்கள் (பைனஸ்) அல்லது ஒரு பால் வகை தாவரங்கள் (சைகஸ்) காணப்படுகின்றன.
- நுண்வித்தகம் மற்றும் பெருவித்தகம் முறையே நுண்வித்தகயிலை மற்றும் பெருவித்தகயிலைகளில் தோன்றுகின்றன.
- ஆண் மற்றும் பெண் கூம்புகள் தனித்தனியே உண்டாக்கப்படுகின்றன.
- காற்றின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.
- ஆண் உட்கருக்கள் மகரந்தச் குழாய் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு (சை. பனோகேமி) கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

- பல்கருநிலை காணப்படுகிறது. திறந்த சூல்கள் விதைகளாக மாற்றமடைகின்றன. ஒற்றைமடிய (n) கருவூண்திசு (Endosperm) கருவுறுதலுக்கு முன்பாகவே உருவாகிறது.
- வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் ஓங்கிய வித்தகத்தாவர சந்ததியும், மிகக் குறுகிய கேமீட்டகத்தாவர சந்ததியும் கொண்ட தெளிவான சந்ததி மாற்றம் நிகழ்கிறது.

சில ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு:

ஸ்போர்ன் (1965) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களை வகுப்புகளின் கீழ் 9 துறைகளாகவும் 31 குடும்பங்களாகவும் வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

அவை 1. சைக்கடாப்சிடா 2. கோனி.பெராப்சிடா 3. நீட்டாப்சிடா.

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்

வகுப்பு - I சைக்கடாப்சிடா	வகுப்பு -II கோனி.பெராப்சிடா	வகுப்பு -III நீட்டாப்சிடா
துறைகள் 1. டெரிடோஸ்பெர்மேல்ஸ் 2. பென்னிட்டைட்டேல்ஸ் 3. பென்டோசைலேல்ஸ் 4. சைக்கடேல்ஸ்	துறைகள் 1. கார்டைடேல்ஸ் 2. கோனி.பெரேல்ஸ் 3. டாக்சேல்ஸ் 4. ஜிங்கோயேல்ஸ்	துறை: 1. நீட்டேல்ஸ்

முக்கிய வகுப்புகளின் பொதுப்பண்புகள்:

வகுப்பு I – சைக்கடாப்சிடா

- பனை போன்ற அல்லது பெரணி போன்ற அமைப்புடைய தாவரங்கள்.
- பெரிய அளவுடைய சிறகுக் கூட்டிலைகள் உள்ளன.
- மானோசைலிக் கட்டை
- நகரும் ஆண் கேமீட்கள் உள்ளன.
- மலர் போன்ற அமைப்புகள் காணப்படுவதில்லை.
எளிய ஸ்ட்ரோபிலஸ்கள் உள்ளன
எடுத்துக்காட்டு: சைகஸ், ஜாமியா

வகுப்பு II – கோனிபெராப்சிடா

- பல வடிவடைய எளிய இலைகளைக் கொண்ட உயர்ந்த மரங்கள்
- பிக்னோசைலிக் வகைக் கட்டை
- கூம்பு போன்ற ஸ்ட்ரோபிலஸ்கள் உள்ளன.
- நகரும் ஆண் கேமீட்கள் காணப்படுவதில்லை (ஜிங்கோ பைலோபா தவிர) எடுத்துக்காட்டு : பைனஸ்

வகுப்பு III – நீட்டாப்சிடா:

- புதர் தாவரங்கள், செடிகள், வன்கொடிகள்
- இலைகள் நீள்வட்ட வடிவம் அல்லது சிறுநாவடிவதில் உள்ளன. எளிய, எதிர் அல்லது வட்ட இலையடுக்கம்.
- நகரும் ஆண்கேமீட்கள் காணப்படுவதில்லை.

- கட்டைகளில் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.
- ஸ்ட்ரோபிலஸ்கள் மஞ்சரி என அறியப்படுகின்றன.
- பூவிதழ்களைக் கொண்ட மலர் போன்ற அமைப்பு காணப்படுகிறது.
எடுத்துக்காட்டு : நீட்டம், எ.:பிட்ரா

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களுக்கும் மற்றும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களுக்கும் இடையே ஓர் ஒப்பீடு:
ஒத்த பண்புகள்:**

- வேர், தண்டு, இலைகளைக் கொண்ட நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட தவார உடல் காணப்படுதல்.
- இருவிதையிலைத் தாவரங்களில் உள்ளது போலவே ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் கேம்பியத்தைக் கொண்டிருத்தல்.
- தண்டில் யூஸ்மில் காணப்படுதல்
 - நீட்டம் தாவரத்தில் காணப்படும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மூடுதாவரங்களின் (Angiosperm) மலர்களை ஒத்திருத்தல்.
- கருமுட்டை வித்தகத்தாவரத்தின் முதல் செல்லைக் குறிக்கிறது.
- சூல்களைச் சூழ்ந்து சூலுறை காணப்படுதல்
- இரு தாவரக் குழுமங்களும் விதைகளை உண்டாக்குதல்
- ஆண் உட்கருக்கள் மகரந்தக்குழல் உதவியுடன் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. (சை.:பனோகேமி)
- யூஸ்மில் காணப்படுகிறது.

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களுக்கும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்:

வ.எண்	ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்	ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்
1.	பொதுவாகச் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுவதில்லை (நீட்டேல்ஸ் நீங்கலாக)	பொதுவாகச் சைலக்குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.
2.	புளோயத்தில் துணை செல்கள் காணப்படுவதில்லை	துணைசெல்கள் காணப்படுகின்றன.
3.	சூல்கள் திறந்தவை	சூல்கள் சூலகத்தால் மூடப்பட்டுப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.
4.	பொதுவாக மகரந்தச் சேர்க்கை காற்றின் மூலம் நடைபெறுகிறது.	பூச்சிகள், காற்று, நீர், பறவைகள், விலங்குகள் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது
5.	இரட்டைக் கருவுறுதல் இல்லை	இரட்டைக் கருவுறுதல் உண்டு
6.	ஒற்றைமடிய கருவூண் திசு காணப்படுகிறது	மும்மடிய கருவூண் திசு காணப்படுகிறது
7.	கனி தோன்றுவதில்லை	கனி தோன்றுகிறது
8.	மலர்கள் காணப்படுவதில்லை	மலர்கள் காணப்படுகின்றன

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:

வ.எண்	தாவரங்கள்	கிடைக்கும் பொருட்கள்	பயன்கள்
1.	சைகஸ் சிர்சினாலிஸ், சை, ரெவல்யூட்டா	சாகோ	தரசம் நிறைந்த உணவாகப் பயன்படுகிறது.
2.	பைனஸ் ஜெராட்டியானா	வறுத்த விதைகள்	உணவாகப் பயன்படுகின்றன.
3.	ஏபிஸ் பால்சாமியா	கனடாபால்சம் (ரெசின்)	நிலையான கண்ணாடித்துண்டம் (Permenent slide) தயாரித்தலில் பொதித்தல்

			பொருளாக (mounting medium) பயன்படுகிறது.
4.	பைனஸ் இன்சலாரிஸ், பை. ராக்ஸ்பரோயியை	ரெசின், டர்பன்டைன்	தாள் (காகித) அளவீட்டிலும், வார்னிஷ் தயாரிக்கவும் உதவுகின்றன.
5.	அரக்கேரியா, பில்லோகிளாடஸ், பைசியா	டானின்கள்	பட்டையிலிருந்து பெறப்படும் டானின்கள் தோல்துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன
6.	டாக்ஸஸ் பிரிவி.:போலியா	டாக்ஸால்	புற்றுநோய் சிகிச்சைக்குப் பயன்படுகிறது
7.	எபிட்ரா ஜெரார்டியானா	எ.:பிடிநின்	ஆஸ்த்துமா, மூச்சுக்குழாய் அழற்சி ஆகிய நோய்களைக் குணப்படுத்தும் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
8.	பைனஸ் ராக்ஸ்பரோயியை	ஒலியோரெசின்	கோந்து, வார்னிஷ்கள், அச்சமை தயாரித்தலில் உதவுகிறது
9.	பைனஸ்ராக்ஸ்பரோயியை, பைசியா ஸ்மித்தியானா	மரக்கூழ்	காகிதம் தயாரிக்க உதவுகிறது
10.	செட்ரஸ் டியோடரா	மரக்கட்டை	கதவுகள், படகுகள், தண்டவாள அடிக்கட்டைகள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது
11.	செட்ரஸ் அட்லாண்டிகா	எண்ணெய்	வாசனை திரவத் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது
12.	துஜா, குப்ரசஸ், அரக்கேரியா, கிரிப்டோமீரியா	முழு தாவரம்	அலங்காரத் தாவரங்களாகவும் மலர் அலங்காரத்திற்கும் பயன்படுகிறது

சைகல்:

வகுப்பு – சைக்கடாப்சிடா
துறை – சைக்கடேல்ஸ்
குடும்பம் - சைக்கடேசி
பேரினம் - சைகல்

சைகல் தாவரங்கள் உலகின் கிழக்கு துருவப் பகுதிகளில் வெப்பமண்டல, மிதவெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் அதிகளவில் பரவிபுள்ளன. சைகல் ரெவல்யூட்டா, சை. பெட்டோமி, சை. சிர்சினாலிஸ், சை. ராம்.பி போன்றவை பொதுவாகக் காணப்படும் சைகல் சிற்றினங்களாகும். தாவர உடல் வித்தகத்தாவர சந்ததியைச் சார்ந்தது. மிகவும் மெதுவாக வளரக்கூடியது. பசுமைமாறா வறள்நிலத் தாவரமான சைகல் தோற்றத்தில் சிறிய பனை மரத்தை ஒத்திருக்கும்.

வித்தகத்தாவரம் (Sporophyte):

வித்தகத்தாவரம் வேர், தண்டு, இலை என வேறுபாடடைந்து காணப்படுகிறது. தூண் போன்ற தண்டின் நுனிப்பகுதியில் சிறகு வடிவக் கூட்டிலைகள் சுழல் முறையில் அமைந்து மகுடம் போல் அமைந்துள்ளன.

புறப்பண்புகள்:

வேர்:

சைகலில் இருவகையான வேர்கள் காணப்படுகின்றன. இவை ஆணிவேர், பவழவேர், முதல்நிலை வேர் நிலைத்து நின்று ஆணிவேராகிறது. சில பக்கவாட்டு வேர்கள் கிளைத்துத் தரைக்குச் சற்று மேலாக வளர்கின்றன. அவை மீண்டும் மீண்டும் கவட்டை முறையில் கிளைத்துப் பவழம் போன்று காட்சியளிப்பதால் பவழ வேர்கள் (Coralloid roots) என அறியப்படுகிறது. நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்த உதவும் நீலப்பசும்பாசிகள் அனபீனா சிற்றினம் இந்த வேர்களின் புறணிப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

தண்டு:

கிளைகளற்றுத் தூண்போன்ற கட்டை தன்மையான தண்டு. நிலைத்த கட்டைத்தன்மை கொண்ட இலையடிப் பகுதிகள் தண்டினைச் சூழ்ந்து காணப்படும். தண்டின் அடிப்பகுதி வேற்றிட மொட்டுகளைத் தாங்கியுள்ளன.

இலைகள்:

சைகஸ் இருவகையான இலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. தழை இலைகள் அல்லது ஒளிச்சேர்க்கை இலைகள் (Foliage Leaves)
2. செதில் இலைகள் (Scale Leaves)

தழை இலைகள்:

இவை பெரிய அளவுடைய சிறகுக் கூட்டிலைகளாகும். தண்டின் உச்சியில் மகுடம் போல் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு கூட்டிலையும் 80 முதல் 100 வரை காம்பற்ற இணை சிற்றிலைகளைக் கொண்டது. சிற்றிலையின் நுனி கூர்மையானது அல்லது முட்கள் போன்றது. இதில் ஒரே ஒரு மைய நரம்பு மட்டும் கொண்டிருக்கும். பக்க நரம்புகள் காணப்படுவதில்லை. அடிச்சுருள் அமைப்பு (Circinate venation) காணப்படுவதோடு இளம் இலைகள் “ரமண்டா” வினால் மூடப்பட்டுள்ளன.

செதில் இலைகள்:

இவை பழுப்பு நிறத்துடன் கூடிய, சிறிய, முக்கோண விடிவிலான, நிலைத்த பாதுகாத்தல் பணியை மேற்கொள்கின்ற இலைகளாகும்.

உள்ளமைப்பு

வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:

முதல்நிலை வேரின் உள்ளமைப்பு பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. எபிபிளம்மா 2. புறணி 3. வாஸ்குலப் பகுதி வேரின் வெளிப்புற அடுக்கான எபிபிளம்மா ஓரடுக்கு பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. இதற்கு உட்புறமாக மெல்லிய சுவர் கொண்ட பாரங்கைமா செல்களால் ஆன புறணி காணப்படுகிறது. அகத்தோல் புறணியின் கடைசி அடுக்காக அமைந்துள்ளது. பல அடுக்கு பாரங்கைமா செல்களால் ஆன பெரிசைக்கின் வாஸ்குலத் திசுக்களைச் சூழ்ந்து அமைந்துள்ளது. இளம் வேரில் இருமுனை சைலமும் (Diarch). முதிர்ந்த வேரில் நான்கு முனை சைலமும் (Tetrarch) காணப்படுகிறது. வேரில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. பவழ வேர்களும் உள்ளமைப்பில் இயல்பான வேர்களை ஒத்திருக்கின்றன. எனினும் நடு புறணி பகுதியில் அனபீனா போன்ற நீலப்பசும்பாசிகளின் கூட்டமைப்பு காணப்படுகிறது. பவழவேர்கள் மூன்று முனை சைலம் (Triarch) கொண்டவை, வெளிநோக்கிய சைலம் காணப்படுகிறது.

தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:

நிலைத்த இலையடிப் பகுதிகள் காணப்படுவதால் இளம் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் விளிம்பு ஒழுங்கற்றுக் காணப்படுகிறது. தண்டின் உள்ளமைப்பில் புறத்தோல், புறணி, வாஸ்குல உருளை என வேறுபாடு அடைந்துள்ளன. சைகஸ் தண்டின் உள்ளமைப்பு இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் உள்ளமைப்பை ஒத்தது.

தண்டின் வெளிப்புற அடுக்கான புறத்தோல் தடித்த கியூட்டிகின் படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. இலையடி பகுதிகள் காணப்படுவதால் இவ்விடக்கு தொடர்ச்சியற்று உள்ளது. தண்டின் பெரும்பகுதியை ஆக்கிரமித்துள்ள புறணி மெல்லிய சுவர் கொண்ட பாரங்கைமா செல்களால் ஆனது. இவற்றில் தரச துகள்கள் நிரம்பியுள்ளன. புறணியில் பல மியூசிலேஜ் கால்வாய்களும், டானின் செல்களும் அமைந்துள்ளன. இளம் தண்டில் வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒரு வளையமாக அமைந்திருப்பதோடு அவற்றிற்கிடையே அகன்ற மெடுல்லரி கதிர்கள் காணப்படுகின்றன.

வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை (Conjoint), ஒருங்கமைந்தவை (Collateral), திறந்தவை. உள்நோக்கிய சைலம் கொண்டவை. சைலத்தில் டிரக்கீடுகளும், புளேயத்தில் சல்லடைக் குழாய்களும், புளேயம் பாரங்கைமாவும் கொண்டுள்ளன. துணை செல்கள் காணப்படுவதில்லை

வாஸ்குலக் கற்றையில் உள்ள கேம்பியம் குறுகிய காலத்திற்கே செயல்படக் கூடியது. பெரிசைக்கிள் அல்லது புறணியிலிருந்து தோன்றக்கூடிய இரண்டாம் நிலை கேம்பியம் தண்டின் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. புறணிப்பகுதியில் அதிக அளவில் இலை இழுவைகள் (Leaf traces) உள்ளன. நேரடி இலை இழுவைகள் (Girdling leaf traces) மற்றும் கச்சை இலை இழுவைகள் காணப்படுவது சைகஸ் தண்டின் சிறப்பியல்பாகும். இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியின் மூலம் பாலிசைலிக் நிலை தோன்றுகிறது. பெல்லோஜென் மற்றும் கார்ட் ஆகியன தோன்றுவதன் மூலம் புறத்தோலை மாற்றியமைக்கிறது. மானோசைலிக் வகைக்கட்டை காணப்படுகிறது.

கூட்டிலைக்காம்பின் (Rachis) குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

கூட்டிலைக்காம்பின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் தடித்த கியூட்டிகிள் சூழ்ந்த வெளிப்புற அடுக்குளான புறத்தோலைப் பெற்றுள்ளன. இதன் உட்புறமாக ஸ்கிளிர்ங்கைமாவினால் ஆன புறத்தோலடித்தோல் காணப்படுகிறது. இது இலைக் காம்பின் மேற்புறம் இரண்டு அடுக்குகளாலும், கீழ்ப்புறம் பல அடுக்குகளாலும் ஆனது. அடிப்படைத்திசு பாரங்கைமாவினால் ஆனது. வாஸ்குலக் கற்றைகள் தலைகீழ் ஒமேகா (Ω) வடிவில் அமைந்து காணப்படுவது கூட்டிலைக் காம்பின் தனிச்சிறப்பியல்பாகும் ஒவ்வொரு வாஸ்குலக் கற்றையும் ஓரடுக்கில் அமைந்த ஸ்கிளிர்ங்கைமாவினால் ஆன கற்றை உறையைப் பெற்றுள்ளன. வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒருங்கமைந்தவை. திறந்தவை, உள்நோக்கிய சைலம் கொண்டவை. கற்றைகளுக்கு வெளிப்புறமாக ஓரடுக்கால் ஆன அகத்தோலும், சில அடுக்குகளில் அமைந்த பெரிசைக்கிலும் சூழ்ந்துள்ளன. வாஸ்குலக் கற்றைகளில் இரட்டைசைல நிலை (Diploxylic) காணப்படுகிறது மையநோக்கு (Centripetal), மையவிலக்கு (Centrifugal) என இரண்டு வகை சைலமும் காணப்படுகிறது.

சிற்நிலையின் (Leaflet) குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:

சைகஸின் சிற்நிலை குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் மேற்புறத்தோல், கீழ்ப்புறத்தோல் என இரு புறத்தோலடுக்குகள் உள்ளன. தடித்த சுவர் கொண்ட புறத்தோல் செல்கள் வெளிப்புறத்தில் தடித்த கியூட்டிகிளினால் சூழப்பட்டுள்ளது. அமிழ்ந்த இலைத்துளைகள் கீழ்ப்புறத்தோலில் காணப்படுவதால் இவ்வடுக்கு தொடர்ச்சியற்ற அடுக்காக உள்ளது. புறத்தோலடித்தோல் ஸ்கிளிர்ங்கைமா செல்களால் ஆனது. இது நீராவிப் போக்கினை தடுக்கிறது. இலையிடைத்திசு பாலிசேட் (Palisade parenchyma) மற்றும் பஞ்சு பாரங்கைமா (Spongy parenchyma) என வேறுபட்டுள்ளது. இவை ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. கீழ்ப்புறத்தோலை நெருக்கமாக ஒட்டியுள்ள பஞ்சு பாரங்கைமா அதிகச் செல் இடைவெளிகளைக் கொண்டு வளிப்பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகிறது. இலைப் பரப்பிற்கு இணையாக மைய நரம்பிலிருந்து இலையின் விளிம்பு வரை விரிந்து செல்லும் நிறமற்ற, நீண்ட செல்களால் ஆன அடுக்கு காணப்படுகிறது. இவை கூட்டிலைவுத்திசுவை (Tranfusion tissue) உருவாக்குகிறது. இவை இணைத்துப் பக்கவாட்டில் நீரைக் கடத்த உதவுகின்றன. வாஸ்குலக் கற்றையில் சைலம் மேற்புறத்தோலை நோக்கியும், .:புளோயம் கீழ்ப்புறத்தோலை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. புரோட்டோசைலத்தினை மையத்தில் கொண்ட இடைநிலை (Mesarch) கற்றைகள் காணப்படுகின்றன. வாஸ்குலக் கற்றையைச் சூழ்ந்து ஸ்கிளிர்ங்கைமா கற்றை உறை காணப்படுகிறது.

இனப்பெருக்கம்:

சைகஸ் உடல, பால் இனப்பெருக்க முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

உடல இனப்பெருக்கம்:

வேற்றிட மொட்டுகள் அல்லது சிறுகுமிழ் மொட்டுகள் தோன்றுவதன் மூலம் உடல இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. தண்டின் அடிப்பகுதியிலிருந்து இவைகள் தோன்றுகின்றன. சிறுகுமிழ் மொட்டுகள் முளைத்துப் புதிய தாவரத்தினைத் தருகிறது.

பாலினப்பெருக்கம்:

சைகஸ் ஒருபால் வகை (Dioecious) தாவரமாகும். அதாவது ஆண் மற்றும் பெண் கூம்புகள் தனித்தனித் தாவரங்களில் தோன்றுகின்றன. இது இரண்டு வகையான வித்துகளைத் தோற்றுவிக்கும் மாற்று வித்துத் தன்மை கொண்ட தாவரமாகும்.

ஆண் கூம்பு:

ஆண் கூம்பு (Staminate cone) தண்டின் நுனியில் தனித்து உருவாக்கப்படுகிறது. கூம்பின் அடிப்பகுதியில் தோன்றும் கோணமொட்டுகள் மூலம் தண்டின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. ஆண் கூம்பு தண்டின் ஒரு பக்கமாகத் தள்ளப்படுவதால் தண்டு பல்பாதக் கிளைத்தல் (Sympodial

growth) முறையில் வளர்கிறது. ஆண் கூம்பு காம்பு கொண்டவை. நெருக்கமாக அமைந்தவை, முட்டை அல்லது கூம்பு வடிவம் கொண்டவை, கட்டைத்தன்மையுடையவை. பல நுண்வித்தகயிலைகள் கூம்பின் மைய அச்சின் மீது சுழல் முறையில் அமைந்துள்ளன.

நுண் வித்தக இலைகள் (Microsporophyll):

இவை குறுகிய அடிப்பகுதியையும், அகன்ற மேல்பகுதியையும் கொண்டு கட்டைத்தன்மையுடன் தட்டையான இலை போன்று காணப்படுகிறது. அகன்ற மேல்பகுதி படிப்படியாக நுனிநோக்கிக் குறுகிக் கூர்மையான முனையைக் கொண்டிருக்கிறது. இதற்கு அபோ.பைசிஸ் (Apophysis) என்று பெயர். குறுகிய அடிப்பகுதி கூம்பின் அச்சில் இணைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு நுண்வித்தக இலையும் அதன் கீழ்ப்புறத்தில் ஆயிரக்கணக்கான நுண்வித்தகங்கள் வித்தகத் தொகுப்புகளாக (Sori) கொண்டுள்ளன. வித்தகங்களின் வளர்ச்சி உண்மைவித்தக நிலையைச் சார்ந்தது. வித்துதாய்செல் குன்றல் பகுப்பிற்கு உட்பட்டு ஒற்றைமடிய நுண்வித்துகளைத் தருகிறது. ஒவ்வொரு நுண்வித்தகமும் அதிக எண்ணிக்கையிலான நுண்வித்துகள் அல்லது மகரந்தத் தூள்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு வித்தகமும் ஆரப்போக்கில் அமைந்த வரிகளின் வழி வெடித்து நுண்வித்துகளை வெளியேற்றுகின்றன. நுண் வித்து (மகரந்தத்தூள்) ஒவ்வொன்றும் வெளிப்புறத்தில் தடித்த எக்சைன் (Exine), உட்புறத்தில் மெல்லிய இன்டைன் (Intine) உறைகளால் சூழப்பட்ட ஒரு செல் அமைப்புடைய, ஒரு உட்கரு கொண்ட உருண்டையான அமைப்பாகும். நுண்வித்து ஆண் கேமீட்டக தாவரத்தினைக் குறிக்கிறது.

பெருவித்தக இலைகள் (Megasporophyll) :

சைகஸின் பெருவித்தக இலைகள் கூம்புகளைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. இவைகள் பெண் தாவரத் தண்டின் நுனியில் நெருக்கமாகவும் சுழல் முறையிலும் அமைந்துள்ளன. இவைகள் 15 முதல் 30 செ.மீ வரை நீளம் கொண்டு தட்டையாக உள்ளன. ஒவ்வொரு பெருவித்தக இலையும் காம்பு போன்ற அடிப்பகுதி, இலைபோன்ற மேற்பகுதி என வேறுபட்ட பகுதிகளைக் கொண்டது. வித்தகயிலையின் பக்கவாட்டில் சூல்கள் அமைந்துள்ளன. இவை பெண் கேமீட்டக தாவரத்தினைக் குறிக்கும் பெருவித்துகளை கொண்டுள்ளன.

சூலின் அமைப்பு:

தாவரப் பெரும்பிரிவில் சைகஸின் சூல் மிகப் பெரிய சூல் ஆகும். நேர்கூல் (Orthotropous), ஒற்றைச் சூலுறையும், குட்டையான காம்பினையும் பெற்றுள்ளன. தடித்த சூலுறை சூலின் ஒரு சிறிய துளையைத் தவிர ஏனைய சூல்பகுதி முழுவதையும் சூழ்ந்துள்ளது. சூலுறை மூடப்படாத, சூலின் திறந்த பகுதிகூல்துளை (Micropyle) என அழைக்கப்படுகிறது. சூலுறை மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டது. சதைப்பற்றுடன் கூடிய உள்ளடுக்கு மற்றும் வெளியடுக்கு சார்க்கோடெஸ்டா (Sarcotesta) என்றும், கல்போன்ற உறுதியான நடு அடுக்கு ஸ்கிரோடெஸ்டா (Sclerotesta) என்றும் அறியப்படுகிறது. நியூசெல்லஸ் (Nucellus) உடன் உள்ளடுக்கு நெருக்கமாக இணைந்துள்ளது. நியூசெல்லஸ் வெளிப்புறமாக நீண்டு வளர்ந்து அலகு போல் காணப்படும். இதன் மேற்பகுதி சிதைந்து ஒரு குழி போன்ற பகுதியை உருவாக்குகிறது. இதுவே மகரந்த அறை (Pollen chamber) என அழைக்கப்படுகிறது. பெருவித்துதாய்செல் குன்றல் பகுப்படைந்து நான்கு ஒன்றைமடிய பெருவித்துகளைத் தருகிறது. இவற்றுள் கீழ்ப்புறத்தில் காணப்படும் செயல்படக்கூடிய ஒரு பெருவித்தினைத் தவிர ஏனைய வித்துகள் சிதைந்து விடுகின்றன. முதிர்ந்த விதைகளில் நியூசெல்லஸ் சுருங்கி மெல்லிய தாள் போன்ற உறையாகக் காணப்படுவதுடன் பெண் கேமீட்டக தாவரத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. வரிவடைந்த பெருவித்து அல்லது கருப்பை நியூசெல்லசினுள் காணப்படுகிறது. மகரந்த அறைக்குக் கீழே அமைந்துள்ள ஆர்க்கிகோணிய அறையில் 3-லிருந்து 6 வரை ஆர்க்கிகோணியங்கள் காணப்படுகின்றன.

மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்:

மகரந்தச் சேர்க்கை மூன்று செல்கள் கொண்ட நிலையில் (முன் உடலச் செல் - Prothallial cell, பெரிய குழாய் செல் - tube cell, சிறிய ஜெனரேடிவ் செல் - மரந்தச் சேர்க்கை பெருவித்திலைத் தவிர ஏனைய வித்துகள் சிதைந்து விடுகின்றன. முதிர்ந்த விதைகளில் நியூசெல்லஸ் சுருங்கி மெல்லிய தாள் போன்ற உறையாகக் காணப்படுவதுடன் பெண் கேமீட்டக தாவரத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. வரிவடைந்த பெருவித்து அல்லது கருப்பை நியூசெல்லசினுள் காணப்படுகிறது. மகரந்த அறைக்குக் கீழே அமைந்துள்ள ஆர்க்கிகோணிய அறையில் 3-லிருந்து 6 வரை ஆர்க்கிகோணியங்கள் காணப்படுகின்றன

மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவுறுதலும்:

மகரந்தச் சேர்க்கை மூன்று செல்கள் கொண்ட நிலையில் (முன் உடலச் செல் - பெரிய குழாய் செல் - சிறிய ஜெனரேடிவ் செல் மகரந்தச் சேர்க்கை காற்றின் மூலம் நடைபெறுகிறது. மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப்பின் மகரந்தத்தாள்கள் மகரந்த அறையில் தங்குகின்றன. ஜெனரேடிவ் செல் காம்பு செல் (Stalk cell), உடல் செல் (Body cell) என இரண்டாகப் பிரிகிறது. பின்னர் உடல் செல் பிரிந்து பல கசையிழைகளைக் கொண்ட இரண்டு பெரிய நகரும் ஆண்கேமீட்களை அல்லது விந்தணுக்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. கருவுறுதல் நிகழ்ச்சியின் போது ஒரு ஆண்கேமீட் ஆர்க்கிகோணியத்தில் உள்ள முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டைமடிய கருமுட்டையை (2n) தோற்றுவிக்கிறது. கருவுண்திசு ஒற்றைமடிய தன்மையுடையது. மகரந்தச் சேர்க்கையிலிருந்து கருவுறுதல் முடிய 4 முதல் 6 மாதங்கள் ஆகிறது. கருமுட்டை குன்றலில்லா பகுப்பிற்கு உட்பட்டுக் கருவாக வளர்கிறது. சூல் விதையாக மாறுகிறது. விதை சமமற்ற இருவிதையிலைகளைக் கொண்டுள்ளன. தரைகீழ் விதை முளைத்தல் நடைபெறுகிறது. சந்ததி மாற்றத்தைக் காட்டும் வாழ்க்கைச் சுழற்சி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

பைனஸ்:

வகுப்பு – கோனிபெராப்சிடா
துறை – கோனி. பெரேல்ஸ்
குடும்பம் - பைனேசி
பேரினம் - பைனஸ்

பைனஸ் கூம்புவடிவமுடைய உயரமான மரமாகும். இவை உலகின் வடக்கு மிதவெப்பமண்டல பகுதிகளிலும், துணை அல்பைன் பகுதிகளிலும் பசுமைமாறாக் காடுகளை உருவாக்குகின்றன. பெரும்பாலும் கடல் மட்டத்திலிருந்து அதிக உயரமான (1200 முதல் 3000 மீட்டர் வரை) இடங்களில் வளர்கின்றன. பைனஸ் ராக்ஸ்பரோயியை, பை, வாலிச்சியானா, பை, ஜெரார்டியானா, பை, இன்கலாரிஸ் போன்றவை சில முக்கியமான சிற்றினங்களாகும்.

புறப்பண்புகள்:

தாவர உடல்வித்தகத்தாவரச் சந்ததியைச் சார்ந்தது. இது வேர், தண்டு, இலை என வேறுபட்டுள்ளது. மையத்தண்டு கிளைத்த இரு புற அமைப்புடைய கிளைகளைப் பெற்றுள்ளது. இவை நெடுங்கிளைகள், குறுங்கிளைகள் என அறியப்படுகின்றன.

வேர்:

ஆணிவேர்த்தொகுப்பு காணப்படுகிறது. வேர்த் தூவிகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்திருப்பதில்லை. எனினும் வேரினைச் சூழ்ந்த பூஞ்சை ஹை. பாக்கள் பூஞ்சை வேரிகளை (Mycorrhizae) உருவாக்குகின்றன.

தண்டு:

நிமிர்ந்த, உருளையான, கிளைகளையுடைய, கட்டைத்தன்மையான தண்டு பைனஸில் காணப்படுகிறது. ஒருபாத கிளைத்தல் (Monopodial) முறையில் இருவகையான கிளைகள் தோன்றுகின்றன.

1. நெடுங்கிளை (Long shoot) அல்லது வரம்பற்ற வளர்ச்சியுடைய கிளை
2. குறுங்கிளை(Dwarf shoot) அல்லது வரம்பு கொண்ட வளர்ச்சியுடைய கிளை

1. நெடுங்கிளைகள்:

இவை தண்டின் பிரதான அடிமரத்திலுள்ளது. இவற்றில் நுனிமொட்டுகள் வரம்பின்றி வளர்கின்றன. நுனிநோக்கிப் படிப்படியாக இவற்றின் வளர்ச்சிகுன்றித் தாவரத்திற்குக் கூம்பு போன்ற அமைப்பைத் தருகின்றன. இக்கிளைகளில் செதில் இலைகள் மட்டுமே காணப்படும்.

2. குறுங்கிளைகள்

இவற்றில் நுனி மொட்டுகள் காணப்படுவதில்லை. எனவே வரம்புடைய வளர்ச்சியை மட்டுமே கொண்டுள்ளன. செதில் இலைகளின் கோணத்தில் தோன்றும் இக்கிளைகள் செதில் இலைகளும், தழை இலைகளும் பெற்றுள்ளன.

இலைகள்:

இரண்டு வகையான இலைகள் காணப்படுகின்றன. 1. செதில் இலைகள் 2. பசுமையான இலைகள்

1. செதில் இலைகள் (Scale leaves):

இவை மெல்லிய சவ்வு போன்ற, அடர்ந்த பழுப்பு நிறமுடைய, சிறிய இலைகளாகும். குறுங்கிளை, நெடுங்கிளை, இரண்டிலும் காணக்கூடியவை. இவை இளம்மொட்டுகளை பாதுகாக்கும் பணியைச் செய்கின்றன. குறுங்கிளைகளில் காணப்படும் செதில் இலைகள் தெளிவான மைய நரம்பினைக் கொண்டிருக்கும். இவை தடித்த செதில்கள் (Cataphylls) என அழைக்கப்படுகின்றன.

பசுமையான இலைகள் (Foliage leaves):

இவை கோண வடிவமுடைய, பசுமையான, ஊசி போன்ற இலைகளாகும். தழை இலைகள் குறுங்கிளைகளில் மட்டுமே தோன்றுகின்றன. ஊசி போன்ற தழை இலைகளுடன் கூடிய குறுங்கிளைகள் இலையொத்த நீட்சி (Foliar spur) என அறியப்படுகின்றன. சிற்றினங்களுக்கேற்ப ஊசியிலைகளின் எண்ணிக்கை வேறுபடுகிறது. ஒன்று (பை, மோனோ:பில்லா), இரண்டு (பை, சில்வஸ்ட்ரிஸ்), மூன்று (பை, ஜெராட்டியானா), நான்கு (பை, குவாட்ரி:போலியா), ஐந்து (பை, எக்சல்சா) என எண்ணிக்கையில் காணப்படுகிறது.

உள்ளமைப்பு:

வேரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:

வேரின் உள்ளமைப்பு எபிபிளம்மா, புறணி, ஸ்டீல் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. எபிபிளம்மா ஓரடுக்கினால் அமைந்த பாரங்கைமா செல்களாலானது. அகன்ற புறணி பாரங்கைமா செல்களாலானது. சில செல்களில் ரெசின் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. அகத்தோல் செல்கள் ஓரடுக்கில் அமைந்திருப்பதுடன் செல்களின் சூப்பினை கொண்டு டானின்களால் உட்செறித்துத் செய்யப்பட்டுள்ளது.

பெரிசைக்கிள் பல அடுக்கு பாரங்கைமா செல்களாலானது. வாஸ்குலத் திசுக்கள் ஆரப்போக்கில் அமைந்தவை. இருமுனை சைலம், வெளிநோக்கிய சைலம் கொண்டவை. புரோட்டோசைல முனைகள் இரண்டு கரங்களாகப் பிரிந்து 'Y' வடிவில் அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டு கரங்களுக்கும் இடையில் ரெசின் குழாய் (Resin duct) காணப்படுகிறது. வேரில் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்:

தண்டின் உள்ளமைப்பில் புறத்தோல் புறணி, வாஸ்குலத்திசு என மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. புறத்தோல் நெருக்கமாக ஓரடுக்கில் அமைந்த பாரங்கைமா செல்களாலான வெளியடுக்காகும். இதன் வெளிப்புறத்தில் தடித்த கியூட்டிகிள் காணப்படுகிறது. புறத்தோலுக்கு உட்புறமாகக் காணக்கூடிய புறத்தோலடித்தோல் சில அடுக்கு ஸ்கிளிர்ரங்கைமா செல்களால் ஆனது. புறணி மெல்லிய சுவர் கொண்ட பாரங்கைமா செல்களாலானது புறணியில் ரெசின் குழாய்களும், டானின் நிரப்பப்பட்ட செல்களும் காணப்படுகின்றன. அகத்தோலை புறணியிலிருந்து பிரித்தறிய இயலாது. வாஸ்குலத் திசு பகுதியைப் பெரிசைக்கிள் சூழ்ந்துள்ளது. பித்தைச் சூழ்ந்து ஐந்து அல்லது ஆறு வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒரு வளையமாக அமைந்துள்ளன.

வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை. திறந்தவை, உள்நோக்கு சைலம் கொண்டவை. பித், மெடுல்லரி கதிர்கள் காணப்படுகின்றன. இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி அடைவதன் காரணமாக ஆண்டு வளையங்கள் உருவாகின்றன.

ஊசியிலையின் (Needle leaf) குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

ஊசியிலையின் உள்ளமைப்பு வறள்நிலத் தாவரங்களின் தகவமைப்பைக் காட்டுகிறது. இதில் புறத்தோல், இலையிடைத்திசு, வாஸ்குலத் திசுக்கள் என வேறுபட்ட பகுதிகள் காணப்படுவதுடன், ஏறத்தாழ முக்கோண வடிவிலும் உள்ளது. ஓரடுக்கில் அமைந்த புறத்தோல் தடித்த கியூட்டிகிள் படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. புறத்தோலில் உள்ளமிழ்ந்த இலைத்துளைகள் (Sunken stomata) காணப்படுகின்றன. புறத்தோலை அடுத்துச் சில அடுக்கு ஸ்கிளிர்ரங்கைமா செல்களாலான புறத்தோலடித்தோல் காணப்படுகிறது. இவ்வுடுக்கு இலைத்துளை கீழ் அறைகளால் (Sub

stomtalcavity) தொடர்ச்சியற்று காணப்படுகிறது இலையிடைத்திசு பாலிசேட் மற்றும் பஞ்சு பாரங்கைமா என்ற வேறுபாடற்றது. மெல்லிய சுவர்கொண்ட இச்செல்களில் பசங்கணிகம் காணப்படுகிறது. சில செல்கள் எண்ணற்ற, சிறிய அளவுடைய, உள்மடிப்புகளை உண்டாக்குவதால் ஊசியிலையின் ஒளிச்சேர்க்கைப் பரப்பு அதிகரிக்கிறது. இலையிடைத்திசுவில் ரெசின் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. ஓரடுக்காலான அகத்தோல் புறணியிலிருந்து வாஸ்குலப் பகுதியை வேறுபடுத்துகிறது. பல அடுக்குகளில் அமைந்த பெரிசைக்கிள் தரசம் கொண்டுள்ளது.

இப்பகுதியில் அன்புமின் செல்கள் (Albuminous cells), டிரக்கீடு செல்கள் என இருவகையான சிறப்பு செல்கள் அமைந்துள்ளன. அன்புமின் செல்கள் உணவுப் பொருட்களை இலையிடைத் திசுவிலிருந்து .புளோயத்திற்கு கடத்தவும். டிரக்கீடு செல்கள் கூட்டிணைவு திசுவடன் (Transfusion tissue) சேர்ந்து நீரைக் கடத்தவும் உதவுகின்றன. இரு வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஸ்கிளிரங்கைமா திசுவால் பிரிக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. வாஸ்குலக் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, திறந்தவை.

இனப்பெருக்கம்:

பைனஸ் மாற்றுவித்துத்தன்மை வகையைச் சார்ந்தது. இது பெருவித்து, நுண்வித்து என இரண்டு வகையான வித்துகளை ஒரே தாவரத்தில் உருவாக்குகின்றது. தாவரங்கள் இருபாலினத்தன்மை (Monoecious) கொண்டவை. ஆண், பெண் கூம்புகள் ஒரே தாவரத்தின் வெவ்வேறு கிளைகளில் தோன்றுகின்றன.

ஆண்கூம்பு:

இவை வரம்பற்ற வளர்ச்சி கொண்ட கிளையில் கொத்தாக உருவாக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கூம்பும் செதில் இலையின் கோணத்திலிருந்து தோன்றுகிறது. கூம்பின் மைய அச்சைச் சூழ்ந்து எண்ணற்ற நுண் வித்தக இலைகள் சுழல் முறையில் அமைந்துள்ளன. நுண்வித்தக இலை ஒவ்வொன்றும் அதன் கீழ்ப்பகுதியில் இரண்டு நுண்வித்தகங்களை தாங்கியுள்ளன. ஒவ்வொரு வித்தகமும் சிறகுடைய எண்ணற்ற நுண்வித்துகளை அல்லது மகரந்தத்துகள்களைக் கொண்டுள்ளன. நுண்வித்துகள் ஆண் கேமீட்டகத் தாவரங்களைக் குறிக்கின்றன.

பெண்கூம்பு:

செதில் இலைகளின் கோணத்திலிருந்து 1 முதல் 4 பெண் கூம்புகள் கொத்தாகத் தோன்றுகின்றன. ஒரு பெண் கூம்பு முதிர்ச்சியடைய சுமார் 3 ஆண்டுகள் ஆகிறது. கூம்பின் மைய அச்சைச் சூழ்ந்து பெருவித்தக இலைகள் சுழல்முறையில் அமைந்துள்ளன. இவை இருவகையான செதில்களைக் கொண்டுள்ளன. 1. கூம்பு செதில் - bract Scale (வளமற்றது) 2. சூல்தாங்கு செதில் - Ovuliferous (வளமானது), 2. சூல்தாங்கு செதில் - Ovuliferous scale (வளமானது). ஒவ்வொரு சூல்தாங்கு செதிலும் மேற்புறத்தில் இரண்டு சூல்களைத் தாங்கியுள்ளன. சூல்கள் பெண் கேமீட்டகத் தாவரங்களைக் குறிக்கும் பெருவித்துகளை கொண்டுள்ளன.

மகரந்தச் சேர்க்கையும், கருவுறுதலும்:

பைனஸில் மகரந்தசேர்க்கை காற்றின் மூலம் (Anemophilous) நடைபெறுகிறது. நுண்வித்து அல்லது மகரந்தத்தூள் நான்கு செல்கள் கொண்ட நிலையில் வெளியேற்றப்படுகிறது. (2 முன் உடல செல்கள், 1 ஜெனரேட்டிவ் செல், 1 குழாய் செல்) மகரந்தச் சேர்க்கையின் போது சூல்துளையிலிருந்து வெளியேறும் திரவத்தினால் காற்றில் விரும் மகரந்தத்தூள்கள் கவரப்பட்டு மகரந்த அறையில் தங்குகின்றன. பின்னர் குழாய் செல் ஊடுருவி நீண்டு வளர்ந்து மகரந்தக் குழலை தோற்றவிக்கிறது. மகரந்தக்குழலில் உள்ள ஜெனரேட்டிவ் செல் பிளவுற்றுக் காம்பு செல்லாகவும் உடலச் செல்லாகவும் பிரிகிறது. உடலச் செல் மேலும் பகுப்படைந்து இரு சமமற்ற ஆண் செல்களைத் தருகிறது. மகரந்தச்சேர்க்கை முடிந்து ஓராண்டிற்குப் பிறகே கருவுறுதல் நிகழ்கிறது. இரு ஆண் உட்கருக்களைக் கொண்ட மகரந்தக் குழாய் சூல்துளையை ஊடுருவிய பின் முட்டையை அடைகிறது. ஒரு ஆண் உட்கரு முட்டையுடன் இணைந்து இரட்டைமடிய (2n) கருமுட்டையை உண்டாக்குகிறது. மீதமுள்ள ஆண் உட்கருக்கள் சிதைந்துவிடுகின்றன. கருவுற்ற முட்டை குன்றலில்லா (Mitosis) பகுப்படைந்து கருவாக வளர்ச்சியடைகிறது. பொதுவாகப் பல்கருநிலை காணப்படுகிறது. பல மாற்றங்களுக்குப் பிறகு கரு சிறகுகளுடன் கூடிய விதையாக (Winged seed) மாறுகிறது. தரைமேல் விதைமுளைத்தல் (Epigeal) நடைபெறுகிறது. பைனஸின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் சந்ததி மாற்றும் காணப்படுகிறது.

தொல்லுயிர் தாவரங்களைப் பற்றி தெரிந்து கொள்வோம்:

தமிழ்நாட்டில் விழுப்புரம் மாவட்டத்தில் உள்ள திருவக்கரை கிராமத்தில் "தேசியக் கல்மரப் பூங்கா" (National Wood Fossil Park) அமைந்துள்ளது. இங்கு ஏறக்குறைய 20 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கும் முன்பு வாழ்ந்து மடிந்த மரக்கட்டைகளின் எச்சங்கள் (Petrified wood fossils) உள்ளன. உருபேரினம் (Form genera) என்ற சொல் தொல்லுயிர் எச்சத்தாவரங்களுக்கு பெயர் சூட்டப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏனெனில் தொல்லுயிர் எச்சங்கள் முழுத் தாவரங்களாகக் கிடைப்பதில்லை. பதிலாக அழிந்தபோன தாவரப் பகுதிகள், உறுப்புகள் சிறுசிறு துண்டுகளாகவே பெறப்படுகின்றன. ஷிவாலிக் தொல்லுயிர்ப் பூங்கா - ஹிமாச்சல பிரதேசம் மாண்ட்லா தொல்லுயிர்ப் பூங்கா - மத்தியப் பிரதேசம், இராஜ்மஹால் குன்றுகள் - ஜார்கண்ட், அரியலூர் பூங்கா - தமிழ்நாடு ஆகியவை நம் நாட்டில் காணக்கூடிய சில முக்கியத் தொல்லுயிர் எச்சம் மிகுந்த பகுதிகளாகும். பலவகைத் தாவர வகுப்புகளைச் சார்ந்த சில தொல்லுயிர் எச்சங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பேரா. பீர்பல் ஸாணி (1891 – 1949)

பேராசிரியர் பீர்பல் ஸாணி இந்தியத் தொல்தாவரவியலின் (Palaeobotany) தந்தை என்று அறியப்படுகிறார். கிழக்கு பீஹாரில் ராஜ்மஹால் மலைப்பகுதியிலுள்ள தொல்லுயிர் எச்சத் தாவரங்களை இவர் விவரித்துள்ளார். இவர் விவரித்த உருப்பேரினங்களில் பெண்டோசைலான் ஸாணி, நிப்பானியோ சைலான் போன்றவை அடங்கும். "பீர்பல் ஸாணி தொல்தாவர நிறுவனம்" (Birbal sahani Institute of Palaeobotany) லக்னோவில் அமைந்துள்ளது.

பாசிகள் - பேலியோபொரல்லா, டைமார். போசைப்பான்

பிரையோ. பைட்கள் - நயடைட்டா, ஹெபாட்டிசைட்டிஸ், மஸ்ஸைடஸ்

டெரிடோ. பைட்கள் - குக்சோனியா, ரைனியா, பாரக்வாங்கியா, கலமைட்டஸ்

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் - மெடுல்லோசா, லெப்பிடோகார்பான், வில்லியம்சோனியா, லெப்பிடோடெண்ட்ரான்

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் - ஆர்க்கியான்தஸ், பார்குலா

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்:

முடுவிதைத் தாவரங்கள்

விதையுடைய தாவரங்களில் சூல்களைச் சூழ்ந்து பாதுகாப்பான சூலகம் கொண்ட தாவரங்களாகிய ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களும் அடங்கும். புவியிலுள்ள தாவரத் தொகுப்பில் பெரும்பாலானவையாகவும், நிலத்தில் வாழத்தகுந்த தகவமைப்புகளைப் பெற்றவைகளாகவும் இத்தாவரக் குழுமம் உள்ளது. இத்தாவரத் தொகுப்பானது ஆரம்பக் காலக் கிரிட்டேஷியஸ் காலத்தில் தோற்றி (140 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்) உலகளவில் பெரும்பான்மையான தாவரக் கூட்டமாக காணப்படுகின்றன. வித்தகத்தாவரங்கள் ஓங்கு தன்மையுடனும், கேமீட்டகத்தாவரங்கள் மிகவும் ஓடுங்கிய நிலையிலும் உள்ளன.

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்:

முடுவிதைத் தாவரங்கள்:

ஆஞ்சியோஸ் பெர்ம்களின் சிறப்பியல்கள்:

- வாஸ்குலத்திசு (சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம்) நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது
- கூம்புகளுக்குப் பதிலாக மலர்கள் தோற்றுவிக்கின்றன.
- சூல் சூலகத்தினால் சூழப்பட்டுள்ளது
- மகரந்தக்கேக்கைக்கு மகரந்த குழல் உதவி செய்கிறது. ஆகையால் கருவுறுதலுக்கு நீர் அவசியமில்லை.
- இரட்டைக் கருவுறுதல் (Double fertilization) காணப்படுகிறது. கருவுண் திசு மும்மடியத்தில் (Triploid) உள்ளது.

- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் இருவிதையிலை மற்றும் ஒருவிதையிலைத் தாவரங்கள் எனும் இரண்டு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இருவிதையிலை, ஒருவிதையிலை தாவரங்களின் சிறப்பு பண்புகள்:

இருவிதையிலை தாவரங்கள்

புற அமைப்புசார் பண்புகள்

இலைகளில் வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு உள்ளது. விதையில் இரண்டு விதையிலைகள் உள்ளன. முதன்மை வேரான முளைவேர் நிலைத்துக் காணப்பட்டு ஆணி வேராகிறது. மலர்கள் நான்க்க அல்லது ஐந்தங்க வகையைச் சார்ந்தது. முக்குழியுடைய(Tricolpate) மகரந்தத்துகள் காணப்படுகிறது.

உள்ளமைப்புசார் பண்புகள்:

- வாஸ்குலக் கற்றைகள் தண்டில் வளையம் போன்று அமைந்துள்ளது
- வாஸ்குலக் கற்றைகள் திறந்த வகையைச் சார்ந்தது. (கேம்பியம் உள்ளது).
- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுகிறது

ஒருவிதையிலைத் தாவரங்கள்

புற அமைப்பு சார்ந்த பண்புகள்

இலைகளில் இணைப்போக்கு நரம்பமைப்பு உள்ளது. விதைகளில் ஒருவிதையிலை உள்ளது. முளைவேர் நிலைத்துக் காணப்படுவதில்லை. சல்லி வேர் தொகுப்பு உள்ளது. மூவங்க மலர்கள் உள்ளது. ஒற்றைக்குழியுடைய (Monocolpate) மகரந்தத்துகள் காணப்படுகிறது.

உள்ளமைப்பு சார்ந்த பண்புகள்:

- தண்டில் வாஸ்குலக் கற்றைகள் சிதறிக் காணப்படுகிறது.
- மூடிய வாஸ்குலக் கற்றைகள் (கேம்பியம் காணப்படுவதில்லை)
- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுவதில்லை

அண்மைக்காலத்தில் முன்மொழியப்பட்ட மூடுவிதை தாவர இன வகைப்பாட்டியியலில்,(Angiosperm Phylogeny Group (APG) Classification) இருவிதையிலை தாவரங்களை ஒற்றைப் பரிணாமக்குழுமத் தொகுப்பாகக் (Monophyletic) கருதவில்லை. ஆரம்பக்காலத்தில் இருவிதையிலையில் வகைப்படுத்தப்பட்ட தாவரங்கள் ஆரம்பகால மேக்னோலிட்கள் (Early Magnolids), உண்மை இருவிதையிலை (Eudicots) தாவரங்கள் எனும் பல்வேறு கிளைகளில் சிதறிக் காணப்படுகிறது.

செல் - ஒரு வாழ்வியல் அலகு

“செல்” என்ற வார்த்தை “ஒரு சிறிய பெட்டி” என்று பொருள்படும் “செல்லே” என்ற இலத்தீன் சொல்லிலிருந்து உருவானது. செல் என்ற சொல் முதன் முதலில் இராபர்ட் ஹீக் (1662) என்பவரால் பயன்படுத்தப்பட்டது. எனவே “செல்” என்ற சொல் 300 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே வழக்கத்தில் இருந்து வந்தது என்று தெரிய வருகிறது.

கண்டுபிடிப்பு:

அரிஸ்டாட்டில் (கி.மு. 384 – 322)

விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் ஓர் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்பு அலகுகளைக் கொண்டுள்ளன எனக் கண்டறிந்தார். ஆனால், அந்த அலகுகள் என்ன என்பதனை அவரால் விளக்க இயலவில்லை. 1660-ஆம் ஆண்டு இராபர்ட் ஹூக் என்பவர், “தேன் கூட்டிலுள்ள பல சிறிய அறைகள்” கொண்ட அமைப்பைத் தக்கைத்திசுக்களில் கண்டறிந்தார். பின்னர், 1665-ஆம் ஆண்டு இதற்கு “செல்” என்று பெயரிடப்பட்டது. இவர் இந்தப் பணிகளை “மைக்ரோகிராபியா” என்ற பெயரில் தொகுத்தார். பின்னர் ஆண்டோன் ஃபான் லியூவன் ஹாக் தான் கண்டறிந்த ஒருசெல் துகள்களுக்கு “அனிமல் கியூல்ஸ்” (Animalcules) என்று பெயரிட்டார். இராபர்ட் பிரௌன் (1831 – 39) தாவரச் செல்லில் காணப்படும் உருண்டையான அமைப்பிற்கு (Spherical body) “உட்கரு” என்று பெயரிட்டார். H.J. டூரோசெட் (1824) என்ற பிரெஞ்சு அறிவியலார் செல்கோட்பாடு என்ற கருத்தை முதன் முதலில் வெளியிட்டார். பின்னர் மாத்தியோஸ் ஷிலீடன் (ஜெர்மனி தாவரவியலார்) மற்றும் தியோடர் ஷ்வான் (ஜெர்மனி விலங்கியலார்) (1833) ஆகியோர் செல் கொள்கையின் அடிப்படைப் பண்புகளைக் கூறினார்கள். ரூடால்ப் விர்ச்செள (1858) செல் கோட்பாட்டை விளக்கியதுடன் அனைத்து உயிருள்ள செல்களும் ஏற்கனவே உள்ள உயிருள்ள செல்களிலிருந்து செல்பகுப்பின் மூலம் உருவாகின்றன என்ற கருத்தையும் கூறினார்.

நுண்ணோக்கியியல் (Microscopy):

செல் மற்றும் செல் நுண்ணமைப்பைப் பற்றி அறிவதற்கு நுண்ணோக்கியானது தவிர்க்க முடியாத ஒரு கருவியாக உள்ளது. இதன் நோக்கம் நுண்ணிய உயிரினங்களைப் பற்றி படிப்பதற்கு உதவுவதால் அதனை நுண்ணோக்கி என்று அழைக்கின்றோம். கிரேக்க மொழியில் (Mikros - மைக்ரோஸ் - சிறிய, skopein - ஸ்கோப்பின் - பார்த்தல்) Z ஜேன்சென் என்பவர் கூட்டு நுண்ணோக்கியைக் கண்டறிந்தார்.

நுண்ணோக்கியானது லென்சு அமைப்பின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது. இது ஒளி மற்றும் லென்சு பண்புகளாகிய எதிரொளித்தல், உருப்பெருக்கம், எண் திறப்பு ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது. பல லென்சுகளைக் கொண்ட பொதுவான ஒளி நுண்ணோக்கி, கூட்டு நுண்ணோக்கி என்று அழைக்கப்படுகிறது. தொடர்பில் உள்ள மாதிரிகள் மூலமாக நுண்ணோக்கியின் மூலங்களிலிருந்து வெளிப்படும் ஒளியைக் கண்கள் அல்லது நிகழ்ப்படக் கருவிக்குச் செலுத்தப்படுகிறது.

மிகா ஒளி புல நுண்ணோக்கி (Bright Field Microscope):

செல்களைப் பற்றிய பல்வேறு அம்சங்களை அறிவதற்கு வழக்கமாக மிகை ஒளி நுண்ணோக்கி பயன்படுகிறது. இது புலனாகும் ஒளிக்கதிர்களை வெவ்வேறு அளவில் ஈர்த்து, ஒளியை மாதிரியில் நேரடியாகக் கடத்தி மாதிரியின் பல்வேறு பகுதிகளின் வேறுபட்ட பிம்பத்தை வெளிப்படுத்த உதவுகிறது. மாதிரிகளுக்கு வேதிகாரணிகளைக் (Reagent) கொண்டு சாயமேற்றும் போது அவை தெளிவாகப் புலப்படுகின்றன. இக்காரணிகள் மாதிரியின் செல் மற்றும் திசுக்களுடன் வினை புரிவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

வேறுபடுத்தல் திறன் (Resolution):

வேறுபடுத்தல் திறன் என்பது இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையேயுள்ள பொருளின் விவரத்தைத் தெளிவாகக் காட்டும் லென்சுகளின் திறன் ஆகும். இது ஒரு பொருளைப் பற்றிய மிகத் துல்லியமான விவரமாகும். இதனைக் கீழ்க்காணும் சூத்திரத்தின் மூலம் கண்டறியலாம்.

$$\text{வேறுபடுத்தல் திறன்} = \frac{(0.61\lambda)}{NA}$$

இங்கு λ = ஒளியின் அலைநீளம் மற்றும் NA என்பது எண்களின் திறப்பு

எண்களின் திறப்பு (Numerical Aperture):

இது ஒரு முக்கியப் பார்வைக்குரிய நிலைத்தன்மை. இது பார்வை லென்சின் வேறுபடுத்தும் திறனைக் குறிக்கிறது. எண்களின் திறப்பு உயர்வாக இருப்பின் அதனுடைய வேறுபடுத்தல் திறன் அதிகமாக இருக்கும்.

உருப்பெருக்கம் (Magnification):

ஒரு பிம்பத்தின் அளவை பார்வைக்குப் பெரியதாக்கி காண்பிப்பதற்கு உருப்பெருக்கம் என்று பெயர். இது கீழ்க்காணும் சூத்திரத்தின் மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது.

$$\text{உருப்பெருக்கம்} = \frac{\text{நுண்ணோக்கியின் மூலம் காணப்படும் பிம்பத்தின் அளவு}}{\text{சாதாரணக் கண்கள் மூலம் காணப்படும் பிம்பத்தின் அளவு}}$$

இங்கு ஒளிக்கற்றைகள் மேடையின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியின் மீது, ஒளிக்குவிப்பானால், குவிக்கப்படுகிறது. இந்த ஒளி, ஒளிரும் குமிழ் விளக்கு (ஊகுடு) அல்லது ஒளி உமிழும் டையோடு (டுநுனு)- லிருந்து உருவாகிறது. இந்நுண்ணோக்கி இரண்டு வகை லென்சு அமைப்புகளால் ஆனது. அவை முறையே பொருளருகு லென்சு (பொருளுக்கு மிக அருகில்), கண்ணருகு லென்சு (கண்ணுக்கு மிக அருகில்) ஆகும். இவ்விரண்டு லென்சுகளுக்கும் இடையே ஒளி செலுத்தப்படுகிறது. தேவைக்கேற்ப உருப்பெருக்கத்தைப் பெறுவதற்குச் சில புள்ளியில் சுழற்றிச் சரிசெய்யக்கூடிய நான்கு வகை பொருளருகு லென்சுகள் மற்றும் (5x, 10x, 45x மற்றும் 100x) உள்ளன. இது எண் திறப்பு மதிப்பின் கொள்கை மற்றும் அதனுடைய வேறுபடுத்தும் திறன் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

நுண்ணோக்கியின் முதல் உருப்பெருக்கம் பொருளருகு லென்சு மூலம் பெறப்படுகிறது. இதற்கு முதன்மை உருப்பெருக்கம் என்று பெயர் மற்றும் இதன் மூலம் உண்மையான, தலைகீழான மெய்ப்பிம்பம் தோன்றுகிறது. இரண்டாவது உருப்பெருக்கம் கண்ணருகு லென்சு மூலம் உண்டாகிறது. இது இரண்டாம் நிலை உருப்பெருக்கம் என்று பெயர். மற்றும் இதன் மூலம் தலைகீழான மாயப்பிம்பம் உருவாகிறது.

இருள் புல நுண்ணோக்கி (Dark field Microscope):

Z ஜிக்மாண்டி (1905) என்பவர் இருள் புல நுண்ணோக்கியைக் கண்டுபிடித்தார். இது இருள் புல நுண்ணோக்கியானது புலமட் இருளாக இருக்கலாம். ஆனால் பொருளானது பிரகாசத்துடன் தெளிவாகக் காணப்படும். குவிப்பானில் திரைக்குக் கீழாக ஒரு சிறப்பான அமைப்பு இந்த நுண்ணோக்கியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பிற்கு “பேட்ச் ஸ்டாப் கேரியர்” (Patch stop carrier) என்று பெயர். இது ஒரு குவிப்பான் அமைப்பு கொண்ட உலோக வளையத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பேட்ச் ஸ்டாப் சிறிய கண்ணாடியாலான கருவியாகும். இது வட்டத்தட்டாக இருப்பதுடன் மையத்தில் கருந்திட்டையும் விளிம்பில் திறவுற்ற வளையத்தையும் பெற்றதாகும். இந்தத் திறவுற்ற வளையத்தின் வழியாகச் செல்லும் ஒளி சாய்வாகப் பொருளை நோக்கிக் குவிந்து உள்ளீடற்ற கூம்பு போன்ற அமைப்பாக ஒளியைப் பொருளின் விளிம்பில் விழ்ச்செய்கிறது. எனவே, பொருள் பிரகாசமாகவும் அதனைச் சுற்றியுள்ள தளம் கருமையாகவும் புலப்படும்.

கட்ட வேறுபடுத்தும் நுண்ணோக்கி (Phase Contrast Microscope):

ஜெர்னைக் (1935) என்பவர் இதனைக் கண்டுபிடித்தார். ஒளி நுண்ணோக்கியின் அனைத்து அடிப்படைத் தத்துவங்களுடன், சிறிய மாற்றம் ஒன்றை ஏற்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட நுண்ணோக்கியே கட்ட வேறுபடுத்தும் நுண்ணோக்கியாகும்.

ஒளிக்கதிர்களின் வீச்சளவில் உண்டாக்கப்படும் மாற்றங்கள் மூலம் அவற்றின் தீவிரத்தை மாற்றியமைத்து, அதைக் கொண்டு பொருள்களின் புலப்படும் திறனை உயர்த்தி அவற்றைத் தெளிவாகப் பார்த்தறிய இந்நுண்ணோக்கி உதவுகிறது. பொருளுக்கும் பொருளருகு லென்சிற்கும் இடையே வைக்கப்பட்ட கட்டத்தகடு (Phase plate) இந்த வீச்சளவு மாற்றத்தினை உண்டாக்க உதவுகிறது. இத்தகட்டில் தடித்த அல்லது மெல்லிய வட்டச் சுற்றுப்பட்டை காணப்படுகிறது.

நுண்ணோக்கியின் அளவீடுகள்:

நுண்ணோக்கியில் மேலும் ஒரு வசதி உள்ளது. அதாவது நுண்ணிய பொருள்களை அளவிட முடியும். இந்தக் தொழில்நுட்பம் மைக்ரோமெட்ரி என அழைக்கப்படுகிறது. இங்கு அளவிட இரண்டு அளவுகோள்கள் பயன்படுகின்றன.

1. விழி மைக்ரோமீட்டர் (Ocular Micrometer)

2. மேடை மைக்ரோமீட்டர் (Stage Micrometer)

விழி மைக்ரோமீட்டர்: இது கண்ணருகு லென்சுக்குள் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒரு மெல்லிய ஒளி ஊடுருவும் கண்ணாடி வட்ட உள்ளது. இதில் உள்ள கோடுகள் 100 சம அலகுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அளவுகோளுக்கு மதிப்பில்லை.

மேடை மைக்ரோமீட்டர்: இது ஒரு கண்ணாடி தகடு. இதில் ஒரு கோடு 100 அலகுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தக் கோட்டின் நீளம் 1 மி.மீ ஆகும். இரண்டு அருகமைந்த கோடுகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் 10 μm . இந்த மேடை மைக்ரோமீட்டரில் நாம் காணும் மதிப்பு விழி மைக்ரோமீட்டருக்கு மாற்றப்படுகிறது. ஆகவே இந்த அளவீடுகள் விழி மைக்ரோமீட்டர் மூலமே பெறப்படுகிறது.

ஒரு விழி மைக்ரோமீட்டரில் இரண்டு அருகமைந்த = $\frac{\text{மேடை பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{விழி பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை}} \times 10$
கோடுகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரம்

இந்தச் சுற்றுப்பட்டை தடிமனாக இருப்பின் (எதிர்மறை கட்டத்தகடு), பிற நிரப்பு பகுதி மெல்லியதாகவும், சுற்றுப்பட்டை மெல்லியதாக இருப்பின் (நேர்மறை கட்டத்தகடு) பிறநிரப்புப் பகுதி தடிமனாகவும் இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

இந்தக் கட்டத்தகட்டின் வேறுபட்ட தடிமனுடைய பகுதிகள் வழியாக ஒளி பாய்ந்து வெளிவரும் போது அவற்றின் வேறுபடுத்தலால், கட்ட வேறுபாடடைந்த இந்தக் கதிர்கள் பொருளின் மேல் பட்டு, பொருளை நன்கு வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகின்றன. குவிப்பானிலிருந்து கட்டத்தகட்டிற்கு வரும் ஒளி உள்ளீடற்ற கூம்புபோல் உள்ளது. தகட்டின் தடித்த பகுதி வழியாகப் பாய்ந்து வெளிப்படும் ஒளிக்கதிர் வீச்சளவில் குறைந்த வேகத்திலும், மெல்லிய பகுதி வழியாகப் பாய்ந்து வெளிவரும் ஒளிக்கதிர் வீச்சளவில் அதிக வேகத்திலும் வந்து பொருளின் மேல் படர்கின்றன. எனவே தான் வைக்கப்பட்ட மாதிரியை (பொருளை) நன்கு வேறுபடுத்திப் பார்த்தறிய முடிகிறது. உயிருள்ள செல்கள், திசுக்களைப் படித்தறியவும் வளர்ப்பு ஊடகத்தில் உள்வளர்ப்பின் மூலம் திசுவளர்ப்பு செய்து, செல்குப்பின் நிலைகளை (மைட்டாசிஸ் பகுப்பின் நிலைகளை) படித்தறியவும் இந்நுண்ணோக்கி பெரிதும் உதவுகிறது.

மின்னணு நுண்ணோக்கி (Electron Microscope):

மின்னணு நுண்ணோக்கி முதன் முதலில் எர்னஸ்ட் ரஸ்கா (1931) அவர்களால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. அது G. பின்னிங் மற்றும் H. ரோகர் (1981) என்பவர்களால் மேம்படுத்தப்பட்டது. இதனைப் பயன்படுத்திச் செல் நுண்ணுறுப்புகளின் நுண்ணிய விளக்கங்களைப் பகுத்தறியவதற்கு “நுண்ணமைப்பு” என்று பெயர். ஒரு இடத்திலுள்ள ஒளிக்கற்றையில் எலக்ட்ரான்கள் கற்றைகளைப் பயன்படுத்தும்போது ஒரு எளிய நுண்ணோக்கியை விட 1,00,000 மடங்கு வேறுபடுத்தும் திறனை மின்னணு நுண்ணோக்கி பெறுகிறது.

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கப்பட வேண்டிய மாதிரி நீர் நீக்கம் செய்யப்பட்டு, எலக்ட்ரான் ஒளிப்புகாவண்ணம் தங்கம் அல்லது பிலேடியம் கொண்டு பதிக்கப்படுகிறது. இவை எலக்ட்ரான்களை தாங்கி நிற்கவும், மேலும் வேறுபடுத்திய பிம்பத்தை உருவாக்குவதிலும் அத்தியாவசியமாக உள்ளது.

மின்னணு நுண்ணோக்கி இரண்டு வகைப்படும்.

அவை முறையே

1. ஊடுருவல் மின்னணு நுண்ணோக்கி (TEM)
2. பரவல் (ஸ்கேனிங்) மின்னணு நுண்ணோக்கி (SEM)

உடுருவல் மின்னணு நுண்ணோக்கி (TEM)

இது மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் மின்னணு நுண்ணோக்கியாகும். இது இரு பரிமாணப் பிம்பங்களைத் தருகிறது. ஊடுருவல் மின்னணு நுண்ணோக்கியின் பாகங்களாவன.

1. எலக்ட்ரான் உற்பத்தி அமைப்பு (Electron generating system)
2. எலக்ட்ரான் குவிப்பான் (Electron condenser)
3. மாதிரி பொருளருகு (Specimen objective)
4. குழாய் லென்சு (Tube lens)
5. வெளியேகாட்டும் நிழற்படக்கருவி (Projector)

எலக்ட்ரான் கற்றைகளை மாதிரிப் பொருளின் வழியே செலுத்தும் பொழுது ஒளிரும் திரையில் பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது. இவற்றின் உருபெருக்கம் 1 – 3 லட்சம் மடங்காகும். வேறுபடுத்தும் திறன் 2 – 10Å ஆக இருக்கும். இதனைப் பயன்படுத்தி வைரஸ்கள், மைக்கோபிளாஸ்மா, செல் நுண்ணுறுப்புகள்

நுண்ணோக்கிகளை ஒப்பிடுதல்:

பண்புகள்	ஒளி நுண்ணோக்கி	இருள் புல நுண்ணோக்கி	கட்ட வேறுபடுத்தும் நுண்ணோக்கி	ஊடுருவல் மின்னணு நுண்ணோக்கி	பரவல் (ஸ்கேனிங்) மின்னணு நுண்ணோக்கி
பிம்பத்தை உருவாக்குவதற்கான ஒளியின் மூலம்	பார்க்கக்கூடிய ஒளி	பார்க்கக்கூடிய ஒளி	பார்க்கக்கூடிய ஒளி	எலக்ட்ரான்கள்	எலக்ட்ரான்கள்
பார்க்கத்தக்க செல்லின் வகைகள்	உயிருள்ள தனித்த செல்களைப் பார்க்க இயலும்	உயிருள்ள தனித்த செல்களைப் பார்க்க இயலும்	உயிருள்ள தனித்த செல்களைப் பார்க்க இயலும்	மிக மிக மெல்லிய சீவல் மாதிரிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அதன் வழியே எலக்ட்ரான்கள் செலுத்தப்பட்டு அதன் பிம்பங்கள் மிக அதிக அளவில் உருபெருக்கப்பட்டு அதிக வேறுபடுத்தி அறியும் திறனை உருவாக்குகின்றது	மிக மெல்லியதாக வெட்டப்பட்ட மாதிரிகளைத் தங்க மூலாம் பூசப்பட்டு அதன் வழியே எலக்ட்ரான்கள் பின்நோக்கிப் பிரதிபலிக்கப்பட்டு மாதிரியின் மேற்பரப்பு மிகத் தெளிவாகக் காட்சிப்படுத்தப்படுகிறது.
பிம்பம்	2 - D	2 - D	2 - D	2 - D	3 - D
லென்சுகளின் தன்மை	கண்ணாடி லென்சுகள்	கண்ணாடி லென்சுகள்	கண்ணாடி லென்சுகள்	ஒரு நிலைமின்னியல் லென்சு சில மின்காந்த லென்சுகள்	ஒரு நிலை மின்னியல் லென்சு சில மின்காந்த லென்சுகள்

தளம்	காற்று எண்ணெய் /	காற்று எண்ணெய் /	காற்று எண்ணெய் /	வெற்றிடம்	வெற்றிடம்
மாதிரியை இடல்	கண்ணாடித் தகடுகள்	கண்ணாடித் தகடுகள்	கண்ணாடித் தகடுகள்	மாதிரியை முலாம் பூசப்பட்ட அல்லது பூசப்படாத தாமிர வலையில் இடல்	மாதிரியை அலுமினியத் தகடு மற்றும் தங்க முலாம் பூசப்பட்டு இடல்
குவியம் மற்றும் உருப்பெருக்க த்தை மாற்றியமைத்த ல்	பொருளருகை மாற்றியமைத்தல்	பொருளருகை மாற்றியமைத்தல்	பொருளருகை மாற்றியமைத்தல்	மின் மற்றும் விலகல் சுருள்	மின் மற்றும் விலகல் சுருள்
வெட்டி எடுக்கப்பட்ட மாதிரி நுண் துண்டங்களை த் தெளிவாகப் பார்க்கும் விதம்	ஒளி விளிம்பு விளைவு	பேட்ச் ஸ்டாப் வழியே	கட்டத் வழியே தட்டு	எலக்ட்ரான் சிதறல்	எலக்ட்ரான் சிதறல்
நுண்ணோக்கி படம்					

ஆகியவற்றைப் பற்றி நாம் விரிவாகப் படித்தறியலாம்.

நுண்ணோக்கி (SEM)

இந்நுண்ணோக்கி வுநுஆ - யைக் காட்டிலும் குறைவான வேறுபடுத்தும் திறனைக் கொண்டுள்ளது. இந்நுண்ணோக்கியால் ஒரு மாதிரிப் பொருளின் பரப்புப் பகுதிகளின் முப்பரிமாணங்களைக் காணலாம். இதில் மின்னணுக்கள் லென்சுகளின் மூலம் ஒரு புள்ளியில் குவிக்கப்படுகின்றன. இதில் பொருளின் ஊடாக வெளிப்படும் கதிர்கள் பலவிதமான கதிர்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. (துரப்பன மின்னணுக்கள், இரண்டாம் நிலை மின்னணுக்கள், பின்புறம் சிதறும் மின்னணுக்கள்). இவைகள் தகுந்த ஒரு அமைப்பினால் (detector) ஒன்று சேர்க்கப்பட்டுப் பெரிதாகப்பட்டுப் பின்பு பிம்பம் ஒளிரும் திரையில் விழுமாறு அமைந்துள்ளது. இதன் உருப்பெருக்கம் 2,00,000 மடங்கு மற்றும் வேறுபடுத்தும் திறன் 5 – 20 nm

செல் கொள்கை:

1833-ஆம் ஆண்டு ஜெர்மனி தாவரவியலார் மாத்தியோஸ் ஷிலீடன், ஜெர்மனி விலங்கியலார் தியோடர் ஷ்வான் இருவரும் சேர்ந்து, அனைத்துத் தாவரங்களும் விலங்குகளும் செல்களாலானவை என்றும், இச்செல்கள்தான் உயிரினங்களின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்கின்றன என்றும் கூறினர்.

இவர்களின் உற்று நோக்கலின் அடிப்படையில் தான் நவீன செல்கொள்கை உருவானது.

- அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் ஆனவை.
- ஏற்கனவே உள்ள செல்களிலிருந்து புதிய செல்கள் தோன்றுகின்றன.
- செல் மரபியல் தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.
- அனைத்து வளர்சிதை மாற்ற வினைகளும் செல்லுக்குள்ளே நடைபெறுகிறது.

செல் கொள்கையின் விதிவிலக்கு:

- வைரஸ்கள் உயிரியல் வல்லுநர்களுக்கு ஒரு புதிராகவே இருந்தன. வைரஸ்கள், வைராய்டுகள், பிரியான்கள் ஆகியவை செல்கொள்கைக்கு ஒரு விதி விலக்காகும். செல்லின் முக்கியப் பகுதியான புரோட்டோபிளாசம் அவைகளுக்கு இல்லை. மேலும் இவை செல்லுக்குள் வாழும் கட்டாய ஒட்டுண்ணியாக இருக்கின்றன.

செல்விதி (Cell Doctrine - செல் கோட்பாடு)

செல்கோட்பாட்டின் முக்கிய அம்சங்கள் பின்வருமாறு.

- அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் ஆனவை.
- ஏற்கனவே உள்ள செல்களிலிருந்து புதிய செல்கள் தோன்றுகின்றன.
- அனைத்து உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்வது செல் ஆகும்.
- செல் மரபியல் தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை செல்பகுப்பின்போது ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.
- வேதி தன்மையிலும் வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களிலும் அனைத்துச் செல்களும் ஒத்தவை.
- செல்லின் அமைப்பையும் செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துவது DNA ஆகும்.
- சில சமயங்களில் இறந்த செல்களும் செயல்திறன் உள்ளவையாக இருக்கும் எடுத்துக்காட்டு: தாவரங்களில் சைலக் குழாய்கள், டிரகீடுகள், விலங்குகளின் கொம்பு செல்கள்

புரோட்டோபிளாசக் கொள்கை:

- புரோட்டோபிளாசத்தை கார்டி என்பவர் முதன் முதலாகக் கண்டறிந்தார். பெலிக்ஸ் டுஜார்டின் (1835) விலங்கு செல்களில் ஒரு உயிருள்ள சாற்றினைக் கண்டறிந்து அதனை “சார்கேடு” என அழைத்தார். பர்கின்ஜி (1839) தாவரச் செல்களுக்கு உள்ளே காணப்படும் சாற்றினை “புரோட்டோபிளாசம்” என்று பெயரிட்டார். ஹூகோ வான் மோல் (1846) புரோட்டோபிளாசத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிட்டார்.
- மாக்ஸ் ஸ்கல்ஸ் (1861) புரோட்டோபிளாசத்திற்கும் சார்கேடுக்கும் உள்ள ஒற்றுமையை எடுத்துரைத்தார். இதனையே பின்னர், ஓ.ஹெர்ட்விக் (1892), “புரோட்டோபிளாச கோட்பாடு” என்று அழைத்தார். ஹக்ஸ்லி (1868) புரோட்டோபிளாசத்தை “உயிரியின் இயற்பியல் அடிப்படை” என்று முன்மொழிந்தார்.

புரோட்டோபிளாசத்தின் கூழ்ம அமைப்பு:

பிஷ்ஷர் (1894) மற்றும் ஹார்டி (1899) புரோட்டோபிளாசத்தை ஒரு பஸ்கூட்டுக் கூழ்மத் தொகுப்பு (Complex colloidal system) எனக் கூறினர். இது உயிரியல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நீர்மப் பொருட்களை முதன்மையாகவும், பல்வேறு கரைபொருட்களான குளுக்கோஸ், கொழுப்பு அமிலங்கள், அமினோ அமிலங்கள், கனிமங்கள், வைட்டமின்கள், ஹார்மோன்கள் மற்றும் நொதிகளையும் உள்ளடக்கியது.

கரைபொருட்களின் ஒபடித்தானதன்மை (Homogeneous) நீரில் கரைபவை) அல்லது பலபடித்தானதன்மை (Heterogeneous) நீரில் கரையாதவை)யின் அடிப்படையில் புரோட்டோபிளாசத்தின் கூழ்மத் தன்மை அமைகிறது.

புரோட்டோபிளாசத்தின் இயற்பியல் பண்புகள்:

புரோட்டோபிளாசத்தில் மிதக்கும் பொருட்கள் மற்றும் பல்வேறு வேதிப்பிணைப்புகளின் காரணமாக “ஜெல்” என்ற அரைதிட நிலையிலோ அல்லது “சால்” என்ற திரவ நிலையிலோ / நீர்ம வடிவத்திலோ காணப்படுகிறது. இக்கூழ்ம புரோட்டோபிளாசம் ஜெல் நிலையிலிருந்து சால்நிலைக்கு மாறுதலைவடைவதை “சால் ஆதல்” எனவும், சால் நிலையிலிருந்து ஜெல்நிலைக்கு மாறுவதை “ஜெல் ஆதல்” எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த ஜெல் - சால் கூழ்ம அமைப்பு நிலைகள் சைட்டோபிளாசத்தில் முக்கிய இயக்க அடிப்படையாக விளங்குகிறது.

1. புரோட்டோபிளாசம் ஒரு ஒளி ஊடுருவக் கூடிய, மணமற்ற பலநிலை (Polyhasic) கொண்ட திரவம்.

2. இது ஒரு படிக்கக் கூழ்மக் கரைசல் ஆகும். இது படிக்கவடிவம் கொண்ட பல்வேறு வேதிப் பொருள்களைக் உள்ளடக்கிய உண்மைக் கரைசல் ஆகும். (சர்க்கரை, உப்பு, அமிலம், காரம்) மற்றவை கூழ்மக் கரைசலால் ஆனவை (புரதம் மற்றும் லிப்பீடுகள்)
3. புரோட்டோபிளாசத்தின் மிகவும் முக்கியமான மூன்று பண்புகளாவன பிரௌனியன் இயக்கம், அம்பாய்டு இயக்கம் மற்றும் சைட்டோபிளாஸ்மிக் ஸ்டிரீமிங் அல்லது சைக்லோஸிஸ் புரோட்டோபிளாசத்தின் பகுநிலை 2 – 20 சென்டிபாய்சஸ். புரோட்டோபிளாசத்தின் ஒளிவிலகல்.
4. புரோட்டோபிளாசத்தின் pH மதிப்பு 9 கிட்டத்தட்ட 6.8, இவை 90% நீரைக் கொண்டுள்ளது. (உறக்கநிலையில் உள்ள விதைகளில் 10¹⁰ காணப்படுகிறது).
5. புரோட்டோபிளாசம் உத்தேசமாக 34 தனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. ஆனால் 13 தனிமங்கள் மட்டுமே முக்கியமான அல்லது பெரும்பாலான தனிமங்கள் ஆகும். இவை C, H, O, N, Cl, Ca, P, Na, K, S, Mg, I மற்றும் Fe. ஆனால் புரோட்டோபிளாசத்தின் 96% கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் மற்றும் நைட்ரஜனால் ஆனது.
6. புரோட்டோபிளாசம் மின்சாரத்தின் நற்கடத்தியோ அல்லது அரிதிற்கடத்தியோ இல்லை. இது நீரைத் தொட்டவுடன் ஒரு வரம்பற்ற சவ்வை ஏற்படுத்துகிறது. ஆனால் வெப்பத்தினால் திடப் பொருளாக மாறுகிறது.
7. **இணக்கத்தன்மை:** புரோட்டோபிளாசத்தில் பல்வேறு துகள்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் வாண்டர் வால்ஸ் இணைப்பு போன்ற விசையினால் ஒன்று மற்றொன்றுடன் நீண்ட சங்கிலி போன்ற மூலக்கூறுகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தப் பண்பானது விசையின் வலிமையைப் பொறுத்து மாறுபடுகிறது.
8. **சுருங்கும்தன்மை:** புரோட்டோபிளாசத்தில் பொதுவாகக் காணப்படும் சுருங்கும் தன்மையானது நீரை உள்ளெடுத்தல் மற்றும் வெளியேற்றுதலில் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது. இப்பண்பு தாவரங்களில் இலைத்துளைகளின் வேறுபட்ட இயக்கங்களுக்கும் அவசியமாகும்.
9. **பரப்பு இழுவிசை:** புரோட்டோபிளாசம் பரப்பு இழுவிசை பண்பைக் கொண்டுள்ளது. புரோட்டோபிளாசத்தின் புரதம் மற்றும் லிப்பீடு குறைந்த பரப்பு இழுவிசை கொண்டது. எனவே இவை சவ்வின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகிறது. மாறாக வேதிப் பொருட்கள் அதிகப் பரப்பு (NaCl) இழுவிசை கொண்டுள்ளன. ஆகையால் அவை செல் புரோட்டோபிளாசத்தில் ஆழமான பகுதிகளில் காணப்படுகிறது.

செல் அளவு மற்றும் வடிவம்:

அளவு, வடிவம் மற்றும் அதன் பணிகளின் அடிப்படையில் செல்கள் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன. ஒரே அமைப்பைக் கொண்ட செல்களின் தொகுப்பு திசு (Tissue) எனப்படுகிறது. இவை ஒரே வகை பணியைச் செய்யக்கூடியவை. ஒத்த பணியைச் செய்யக் கூடிய திசுக்களின் தொகுப்பு உறுப்பு (Organ) எனப்படும். ஒத்த பணியைச் செய்யும் பல உறுப்புகள் ஒரு உறுப்பு மண்டலத்தை (Organ system) அமைக்கின்றன. அனைத்து உறுப்பு மண்டலங்களும் ஒத்திசைந்து செயல்பட்டு ஓர் உயிரினம் (Organism) உருவாகிறது.

வடிவம்:

செல்லின் அளவு உயிரினங்களுக்கு இடையே மற்றும் உயிரினங்களுக்கும் பெரிதும் மாறுபடுகின்றன. பாக்டீரிய செல்கள் பல மாறுபட்ட வடிவங்களில் உள்ளது. உருண்டை வடிவம் (cocci), செவ்வக வடிவம் (Rod), வைரஸ்களின் உறையின் வடிவம் உருண்டை வடிவம் முதல் அறங்கோணம் வடிவம் வரை,

1 செ.மீ = 1/100 மீட்டர்	
1 மி.மீ = 1/1000 மீட்டர்	= 1/10 செ.மீ
1 μ m = 1/1000,000 மீட்டர்	= 1/10,000 செ.மீ
1nm = 1/1,000,000,000 மீட்டர்	= 1/10,000,000 செ.மீ

$$1\text{Å} = 1/10,000,000,000 \text{ மீட்டர்} = 1/100,000,000 \text{ செ.மீ}$$

அல்லது

$$1 \text{ மீ} = 10^2 \text{ செ.மீ} = 10^3 \text{ மி.மீ} = 10^6 \mu\text{m} = 10^9 \text{ nm} = 10^{10}\text{Å}$$

$$\text{மீ} = \text{மீட்டர்}; \text{செ.மீ} = \text{சென்டிமீட்டர்}; \text{மி.மீ} = \text{மில்லி மீட்டர்}$$

$$\mu\text{m} = \text{மைக்ரோமீட்டர்} \text{ nm} = \text{நேனோ மீட்டர்} \text{ Å} = \text{ஆங்ஸ்டாராங்}$$

மற்றும் 'T' வடிவங்களிலும் இருக்கின்றன. பூஞ்சைகளில், செல்கள் உருண்டை வடிவம் முதல் நீள் உருளை வடிவம் வரை உள்ளது. பூஞ்சையின் வித்துகள் (Spores) மாறுபட்ட வடிவங்களில் காணப்படுகின்றது. தாவர மற்றும் விலங்கு

செல்லின் வகைகள்:

- செல்லின் ஒழுங்கமைவு மற்றும் உட்கரு பண்பினைக் கொண்டு உயிரினங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை
 - புரோகேரியோட்டுகள் (தொல் உட்கரு உயிரிகள்)
 - மீசோகேரியோட்டுகள் (இடைப்பட்ட உட்கரு உயிரிகள்) மற்றும்
 - யூகேரியோட்டுகள் (உண்மை உட்கரு உயிரிகள்)

புரோகேரியோட்டுகள்:

- தொன்மையான உட்கரு கொண்ட உயிரிகள் புரோகேரியோட்டுகள் எனப்படும் (Pro தொன்மையான Karyon-உட்கரு). புரோகேரியோட்டுகளில் "நியூக்ளியாய்டு" பகுதியில் ஹிஸ்டோன் புரதம் அற்ற னுபே உட்கரு சவ்வு அற்று காணப்படுகிறது. ஆகையினால் இது உண்மையான உட்கரு அன்று. எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியங்கள், நீலப்பசும்பாசிகள், மைக்கோபிளாஸ்மா, ரிக்கெட்சியே மற்றும் ஸ்பைரேகிட், மேலும் இதன் உட்கரு அன்று. எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியங்கள், நீலப்பசும்பாசிகள், மைக்கோபிளாஸ்மா, ரிக்கெட்சியே மற்றும் ஸ்பைரேகிட், மேலும் இதன் உட்கரு பொருட்கள் தொன்மையானவை.

மீசோகேரியோட்டுகள்:

- டாட்ஜ் என்னும் அறிவியலாளர் மற்றும் அவரது சக ஆராய்ச்சியாளர்கள் (1966-ஆம் ஆண்டு மூன்றாவது வகை உயிரினங்களை மீசோகேரியோட்டுகள் என்று அழைத்தனர். புரோகேரியோட்டின் சில பண்புகளையும், யூகேரியோட்டின் சில பண்புகளையும் இந்த உயிரிகள் பெற்றுள்ளன. இந்த மீசோகேரியோட்டுகள், புரோகேரியோட்டுகள் மற்றும் யூகேரியோட்டுகளுக்கும் இடைப்பட்டவைகளாக காணப்படுகின்றன. இவற்றில் நன்கு உருவாகிய உட்கரு சவ்வால் சூழப்பட்டுள்ளது. இதன் DNA குரோமோசோம்களாகவும், ஹிஸ்டோன் புரதமற்றும் காணப்படுகிறது. இவைகள் புரோகேரியோட்டுகளைப் போல நேர்முகப்பிரிவு (Amitosis) பகுப்பைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: நாக்டியூலியா என்ற புரோடோசோவா மற்றும் ஜிம்னோடீனியம், பெரிடீனியம் போன்ற தாவர மிதவை உயிரிகள் மற்றும் டைனோபிளஜெல்லேட்டுகள்.

பண்புகள்	புரோகேரியோட்டுகள்	மீசோகேரியோட்டுகள்	யூகேரியோட்டுகள்
செல்லின் அளவு	~1 – 5 μm	~5 – 10 μm	~10 – 100 μm
உட்கருவின் பண்பு	நியூக்ளியாய்டு, உண்மையான உட்கரு அற்றது	சவ்வுடன் கூடிய உட்கரு காணப்படுகிறது.	சவ்வுடன் கூடிய உட்கரு காணப்படுகிறது.
DNA	பொதுவாக வட்ட வடிவம், ஹிஸ்டோன் புரதம் அற்றவை	பொதுவாக நீள் வடிவம், ஹிஸ்டோன் புரதம் அற்றவை	பொதுவாக நீள் வடிவம், ஹிஸ்டோன் புரதம் கொண்டவை
RNA உற்பத்தி, புரதச்சேர்க்கை	சைட்டோபிளாசத்தில் நடைபெறுகிறது	யூகேரியோட்டுகளை ஒத்துள்ளன.	RNA உட்கருவினுள் உருவாகின்றது புரதச்சேர்க்கை சைட்டோபிளாசத்தினுள் நடைபெறுகிறது.

ரைபோசோம்கள்	50S + 30S	60S + 40S	60S + 40S
நுண்ணுறுப்புகள்	இல்லை	உள்ளன.	பல காணப்படுகிறது
செல் இடப்பெயர்ச்சி	கசையிழை	இழைந்து நழுவுதல் மற்றும் கசையிழை	கசையிழை மற்றும் குறுஇழை
அமைவு முறை	பொதுவாக ஒற்றைச் செல்	ஒற்றைச் செல் மற்றும் கூட்டமைவு	ஒற்றைச் செல், கூட்டமைவு மற்றும் பல செல்களைக் கொண்டது
செல் பகுப்பு	இருபிளவுறுதல் முறை	இருபிளவுறுதல் முறை	மைட்டாசிஸ், மியாசிஸ்
எடுத்துக்காட்டுகள்	பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கியா	டைனோபிளஜெல்லேட்டுகள் புரோடோசோவா	பூஞ்சை, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்

யூகேரியோட்டுகள்:

- உண்மையான உட்கருவைக் கொண்ட உயிரிகளுக்கு யூகேரியோட்டுகள் என்று பெயர்

தாவர மற்றும் விலங்கு செல்:

வரிசை எண்	தாவரச் செல்	விலங்கு செல்
1.	பொதுவாக விலங்கு செல்லோடு ஒப்பிடும் போது தாவரச் செல் பெரியது	தாவரச் செல்லைக் காட்டிலும் விலங்கு செல் சிறியது
2.	பிளாஸ்மா சவ்வுடன் கூடுதலாகச் செல்சுவர் காணப்படுகிறது. இது மையத்தட்டு, முதன்மை சுவர் மற்றும் இரண்டாம் நிலைச்சுவரைக் கொண்டுள்ளது.	செல் சுவர் கிடையாது
3.	பிளாஸ்மோடெஸ்மேட்டா காணப்படுகிறது	பிளாஸ்மோடெஸ்மேட்டா காணப்படுவதில்லை
4.	பசுங்கணிகம் காணப்படுகின்றன.	பசுங்கணிகம் காணப்படுவதில்லை
5.	நிலையான பெரிய வாக்குவோல்கள் காணப்படுகின்றன.	தற்காலிகச் சிறிய வாக்குவோல்கள் காணப்படுகின்றன.
6.	வாக்குவோலைச் சுற்றி டோனோபிளாஸ்டு சவ்வு காணப்படுகிறது.	டோனோபிளாஸ்டு காணப்படுவதில்லை
7.	பொதுவாகச் சென்ட்ரியோல்கள் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் நகரும் திறன் கொண்ட கீழ்நிலை தாவரச் செல்களில் மட்டும் காணப்படுகிறது.	சென்ட்ரியோல்கள் காணப்படுகின்றன.
8.	உட்கரு செல்லின் ஓரங்களில் காணப்படுகிறது.	உட்கரு செல்லின் மையத்தில் காணப்படுகின்றன.
9.	லைசோசோம்கள் அரிதாகக் காணப்படுகின்றன.	லைசோசோம்கள் காணப்படுகின்றன
10.	சேமிப்பு பொருளாகத் தரசம் உள்ளது	சேமிப்பு பொருளாகக் கிளைக்கோஜன் உள்ளது

செல் சுவர்:

- செல்சுவர் செல்லின் வெளிப்பகுதியில் காணப்படும் பாதுகாப்பு அடுக்கு ஆகும். இது பாக்டீரியா, பூஞ்சை, தாவரங்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது. ஆனால் விலங்கு செல்லில் காணப்படுவதில்லை. இதனை முதன் முதலில் இராபர்ட் ஹூக் என்பவர் உற்று நோக்கினார். இது
- தாவரச் செல்சுவர் தெளிவான மூன்று பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.
 1. முதன்மைச் சுவர்
 2. இரண்டாம் நிலைச்சுவர்
 3. மையத்தட்டு

செல் சவ்வு:

- செல் சவ்வானது செல்பரப்பு அல்லது பிளாஸ்மாச் சவ்வு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு மெல்லிய அமைப்பாக இருந்து சைட்டோசால் என்ற சைட்டோபிளாச உட்பொருளைக் கட்டுக்குள் வைக்க உதவுகிறது. இது 10 nm அளவிற்கும் குறைவான மெல்லிய சவ்வாகும்.

பாய்ம திட்டு மாதிரி (Fluid Mosaic Model):

- ஜோனத்தான் சிங்கர் மற்றும் கார்த்திக்கோல்சன் (1972) ஆகியோர் பாய்ம திட்டு மாதிரியை முன்மொழிந்தனர்.
- கார்போஹைட்ரேட்டை மிகக் குறைவாகவும், மேலும் லிப்பிடுகள் மற்றும் புரதங்களையும் இது பெற்றுள்ளது.

செல்லில் இடப்பெயர்வு:

- செல் சவ்வு கால்வாயைப் போல் செயல்பட்டு, முக்கிய மூலக்கூறுகளின் இடப்பெயர்வுக்கு உதவுகிறது. அத்துடன் இது தேர்வு செலுத்தும் சவ்வாகவும் செயல்படுகிறது. மூலக்கூறுகளின் இந்த இடப்பெயர்வு ஆற்றல் சார்ந்தோ அல்லது ஆற்றல் சாராத செயல்களாகவோ நிகழ்கிறது. சவ்வுப் புரதங்கள் (கால்வாய் மற்றும் கொண்டு செல்லும் புரதங்கள்) சவ்வின் குறுக்காக அயனிகள் மற்றும் மூலக்கூறுகளைச் சவ்வின் வழியே இடப்பெயரச் செய்வதில் பங்கு கொள்கின்றது.

செல் உள்விழுங்குதல் (Endocytosis) மற்றும் புறத்தள்ளுதல் (Exocytosis):

- செல் உள்விழுங்குதல் மற்றும் புறத்தள்ளுதல் மூலம் செல் சவ்வுப் பரப்பின் வழியே தனி மூலக்கூறுகளையும், அயனிகளையும் கடத்த இயலும். செல்லுள்ள அதிக அளவு திடப்பொருள் மற்றும் திரவப் பொருட்களைச் செல்லுக்குள்ளே கடத்தும் நிகழ்விற்குச் செல் உள்விழுங்குதல் அல்லது செல்லுக்கு வெளியே கடத்துவதற்குப் புறத்தள்ளுதல் என்று பெயர்.

செல் உள்விழுங்குதல்:

- செல் உள் விழுங்குதலின் போது செல்லில் உள்ள செல் சவ்வானது பொருளைச் சூழ்ந்து ஒரு மடிப்பை ஏற்படுத்திச் சைட்டோபிளாசத்தினுள் ஒரு வெசிக்கிளை உண்டாக்குகிறது. செல் உள்விழுங்குதல் இரண்டு வகைப்படும்.

1. பைகோசைட்டோசிஸ் (Phagocytosis):

- திடப்பொருட்கள் செல் சவ்வின் மூலமாக உள்ளெடுக்கப்பட்டு அப்பொருட்களைச் சூழ்ந்து மடிப்பு ஏற்படுத்தி ஒரு வெசிக்கிளை உருவாக்குகின்றது. உள்ளெடுக்கப்படும் இப்பொருட்கள் பின்னர் செரிமான நொதிகளால் செரிக்கப்பட்டு அதன் விளைப்பொருட்கள் சைட்டோபிளாசத்தினுள் ஈர்த்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

2. பின்னோசைட்டோசிஸ் (Pinocytosis):

- சவ்வானது திரவத் துளிகளை உள்விழுங்கி அதைச் சுற்றி வெசிக்கிள்களை உருவாக்குகின்றது.

புறத்தள்ளுதல்:

- வெசிக்கிள்கள் பிளாஸ்மாசவ்வுடன் இணைந்து, தேவைப்படாத பொருட்களை வெளியேற்றுகின்றன. இவ்வாறு பொருட்கள் செல்லிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவதற்குப் புறத்தள்ளுதல் என்று பெயர். இவ்வாறு சுரக்கும் பொருட்கள் செரிமான நொதிகளாகவோ, ஹார்மோன்களாகவோ அல்லது மியூகல் (ஆரஉரள) போன்ற திரவமாக இருக்கலாம்.

சமிக்கை ஊடுகடத்தல் (Signal Transduction):

- செல்லுக்கு வெளியே உள்ள தூண்டல்களை ஏற்று அதனைக் கடத்தி அதற்கேற்ற துலங்களை செல்லினுள் நிகழ்த்தும் செயல்களுக்குச் சமிக்கை ஊடுகடத்தல் என்று பெயர். சமிக்கையை

எற்படுத்தும் மூலக்கூறுகள் தூண்டல்களை உருவாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: தாவரச் செல், பூஞ்சைகள், விலங்கினச் செல் ஆகியவற்றில் நைட்ரிக் ஆக்சைடு ஒரு சமிக்ஞை மூலக்கூறாகத் திகழ்கிறது. சமிக்ஞை ஊடு கடத்தலின் போது வேதி பொருட்கள் பரிமாற்றம் நிகழும் இடமாகச் செல் சவ்வு காணப்படுகிறது. இவற்றை ஏற்று உட்கடத்த சவ்வின் பரப்பில் ஏற்பான்கள் (Receptors) காணப்படுகின்றன. இந்த ஏற்பான்கள் சவ்வில் உள்ள பல்வேறு புரதங்களின் வழியாகச் சமிக்ஞைகளை உள் அனுப்புகின்றன. இந்தச் சமிக்ஞைகளுக்கு ஏற்பச் செல்லினுள் குறிப்பிட்ட செயல்கள் நிகழ அதிலுள்ள இரண்டாம் நிலை ஏவல் கூறுகள் (Secondary messengers) உதவுகின்றன.

சைட்டோபிளாசம்

செல்லின் பல்வேறு செயல்களுக்கு முக்கிய இருப்பிடமாக (பரப்பாக) சைட்டோபிளாசம் திகழ்கிறது. இது செல்லை நிரப்பும் ஜெலாட்டின் என்ற பகுதி திரவத்தினாலான கூழ்மமாகும். சைட்டோபிளாசம் 89% நீரால் ஆனது. இது தெளிவாகவும் மற்றும் நிறமற்றதாகவும் காணப்படும். சைட்டோபிளாசம் மூலக்கூறுகள் நிறைந்த ஊட்டச்சத்து திரவமாகும். இதனுள் இரட்டை லிப்பிடுகளான (Lipid bilayer), சவ்வு சூழ்ந்த அனைத்துச் செல் உள்ளூறுப்புகள் பொதிந்துள்ளன. இதில் ஊட்டச்சத்துகள், உப்புகள் கரைந்த நிலையில் உள்ளன மேலும் கழிவுப் பொருட்களைக் கரைப்பதற்கு அமிலங்களும் காணப்படுகின்றன. இது செல் உள்ளூறுப்புகளுக்குப் பாதுகாப்பளிக்கிறது. செல் உட்பொருட்கள் செல்லைச் சுற்றி நகர இதில் நிகழும் சுழல் ஓட்டம் உதவுகிறது. சைட்டோபிளாசத்தில் பல உப்புகள் நிறைந்திருப்பதால் சிறந்த மின்கடத்தியாகச் செயல்படுகிறது. செல்லின் பிளாஸ்மா சவ்விற்கும் உட்கரு சவ்விற்கும் இடைப்பட்ட திரவப் பகுதியே சைட்டோபிளாசமாகும். பெரும்பாலான செல் வளர்சிதை மாற்ற வழித்தடங்களான கிளைக்காலிஸிஸ் மற்றும் செல் பகுப்பு ஆகியவை சைட்டோபிளாசத்தில் நிகழ்கிறது.

செல் நுண்ணூறுப்புகள்:

எண்டோபிளாச வலை

- உள்சவ்வுத் தொகுப்பில் மிகப் பெரிதாகக் என்ற அறிஞர் ஆவார். எண்டோபிளாசவலை இரட்டைச் சவ்வினால் ஆனது. புற அமைப்பில் கீழ்க்கண்ட அமைப்புக்கூறுகளை இது பெற்றுள்ளது. வெளிப்பரப்பில் ரைபோசோம்கள் ஓட்டிச் காணப்பட்டால் அதற்குச் சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலை (RER) என்றும், ரைபோசோம் அற்று காணப்பட்டால் அதற்கு வழவழப்பான எண்டோபிளாச வலை (SER) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. வழவழப்பான எண்டோபிளாச வலை லிப்பிடு உருவாக்க உதவும் இடமாகவும் சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலை புரதச் சேர்க்கை நிகழும் இடமாகவும் திகழ்கின்றன.

கோல்கை உடலம் (Dictyosomes):

- காமிலோ கால்ஜி (1898) என்பவர் உட்கருவிற்கு அருகமைந்த வலை பின்னல் வடிவிலுள்ள இழைகளைக் கண்டறிந்தார். இந்த உள்வலை அமைப்பு பின்னர் அவரது பெயராலேயே கோல்கை உடலங்கள் என்று அழைக்கப்பட்டது.
- சிறிய வெசிக்கிள்களாகத் தாவரங்களில் காணப்படும் இவை டிக்டியோசோம்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

பணிகள்:

- கிளைக்கோபுரதங்கள் மற்றும் கிளைக்கோலிப்பிடுகளைத் தயாரித்தல்.
- லிப்பிடுகளைக் கடத்துதல் மற்றும் சேமித்தல்
- லைசோசோம்களை உருவாக்குதல்
- செரிமான நொதிகளை உருவாக்குதல்
- செல்தட்டு மற்றும் செல் சுவரை உருவாக்குதல்
- தாவரச் செல் சுவர் ஆக்கத்திற்கும், பூச்சிகளில் கியூட்டிகள் ஆக்கத்திற்கும் உதவும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை சுரக்கிறது.

- சைமோஜென் துகள்களை (நொதிகளின் முன்னோடிகள்) உருவாக்குதல்.

மைட்டோகாண்டிரியா:

- மைட்டோகாண்டிரியத்தை முதன் முதலாகக் A. கோலிக்கர் (1880) கண்டறிந்தார். இவைகளைப் பையோபிளாஸ்டிகள் என்று ஆல்ட்மேன் (1894) பெயரிட்டார். பின்னர் பெண்டா (1897, 1898) இவைகளை மைட்டோகாண்டிரியங்கள் என்று பெயரிட்டார்.
- இது வெளி சவ்வு மற்றும் உள்சவ்வு ஆகிய இரட்டைச் சவ்வினால் ஆனது. வெளி சவ்வானது சிறு மூலக்கூறுகளைத் தன்னுள் செலுத்தும் மென்மையான சவ்வாக உள்ளது. இதில் போரீன்கள் என்ற புரதங்கள் காணப்படுகின்றன.
- உள்சவ்வு உட்புறமாக மடிப்புகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த மடிப்பு நீட்சிகளுக்குக் கிரிஸ்டே என்று பெயர். எலக்ட்ரான் கடத்து அமைப்பின் பல நொதிகள் கிரிஸ்டேவில் காணப்படுகிறது. இதன் உள் அறை புரதப் பொருளாலானது. இதற்கு மைட்டோ காண்டிரியல் மாட்ரிக்ஸ் என்று பெயர். உள் உறையின் பரப்பில் காம்பு போன்ற துகள்கள் காணப்படுகின்றன. இவை தொடக்க நிலை துகள்கள் (Elementary particles) அல்லது பெர்னான்டியா மோரன் துகள்கள், F1 துகள்கள் அல்லது ஆக்ஸிசோம்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு F1 துகளும் வட்டமான தலை, காம்பு மற்றும் அடிப்பகுதி என மூன்றுப் பகுதிகளைப் பெற்றுள்ளது. இவற்றுள் தலைப்பகுதியில் ஆக்சிகரணப் பாஸ்பரிகரணத்திற்குத் தேவையான ATP சின்தேஸ் என்ற நொதி காணப்படுகிறது. பல அயனிகள், சிறுமூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றை ஊடு கடத்த இயலாத சவ்வாக உள்சவ்வு உள்ளது. ஆக்சிகரணப் பாஸ்பரிகரணத்திற்கு உதவும் புரோட்டான் வாட்டத்தைத் தக்க வைக்க இச்சவ்வு உதவுகிறது.
- மைட்டோகாண்டிரியங்களில் புரதம் 73% லிப்பிடுகள் 25 - 30% RNA 5 - 7% DNA (சிறிதளவு) மற்றும் நொதிகள் (60 வகைகள்) காணப்படுகிறது. இவை “செல்லின் ஆற்றல் உலைகள்” என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மிகையாற்றலைப் பெற்ற ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்குவதே இதற்குக் காரணமாகும்.
- சக்சீனேட் டிஹைட்ரோஜினேஸ் நொதியைத் தவிரக் கிரிப் சுழற்சிக்குத் தேவையான அனைத்து நொதிகளும் மாட்ரிக்ஸ் கூழ்மத்தில் காணப்படுகிறது. மைட்டோகாண்டிரியங்களில் வட்டவடிவமான DNA மற்றும் 70S ரைபோசோம்கள் காணப்படுகின்றன.

கணிகங்கள்:

- பிளாடிகாஸ் (Platikas- தோன்றியவை/வார்ப்பு) என்ற கிரேக்கச் சொல்லில் இருந்து பிளாஸ்டிட் என்ற பதம் உருவானது. இதைப் பிளாஸ்டிட் என்ப பெயரிட்டவர் A.J.U ஸ்ஷிம்பர் (1885) அவை பெற்றிருக்கும் அமைப்பு, நிறமிகள் மற்றும் பணிகளின் அடிப்படையில் இவற்றைக் கீழ்க்கண்ட வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

கணிகங்கள்

வண்ணக்கணிகம் (குரோமோபிளாஸ்ட்)	வெளிர்க்கணிகம் லியூக்கோபிளாஸ்ட்
வண்ணக் கணிகங்கள்	நிறமற்ற கணிகங்கள், உணவுப் பொருள்களைச் சேமிக்கின்றன
பசுங்கணிகம் பசும் பாசிகள் மற்றும் உயர் தாவரங்களில் காணப்படுகிறது. பச்சையம் a மற்றும் பச்சையம் b ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.	அமைலோபிளாஸ்ட் தரசத்தை சேமித்தல்
.:பியோபிளாஸ்ட்	இலையோபிளாஸ்ட்

பழுப்பு பாசிகள் மற்றும் டைனோபிளா ஜெல்லேட்டுகள். நிறமி – பியூகோசான்தின்	லிப்பிடுகள் குறிப்பாக எண்ணெய்களைச் சேமித்தல். ஒரு விதையிலை மற்றும் இருவிதையிலை தாவரங்களின் விதைகள்
ரோடோபிளாஸ்ட் சிவப்பு பாசிகள், ஃபைகோளித்தின் நிறமி	அல்லுரோபிளாஸ்ட் அல்லது புரோட்டியோபிளாஸ்ட் புரதத்தைச் சேமிப்பவை

பசுங்கணிகம்:

- பசுந்தாவரத்தின் அதி முக்கிய உள்ளூறுப்பாகப் பசுங்கணிகம் கருதப்படுகிறது. பசுங்கணிகம் உள்சவ்வு, வெளி சவ்வு என இரட்டைச் சவ்வினால் ஆனது. இவ்விரு சவ்வுகளுக்கிடையே உள்ள பகுதி பசுங்கணிக சுற்று வெளி என அழைக்கப்படுகிறது. உள்சவ்வினால் சூழப்பட்ட உள்வெளியில் ஜெல்லாடினஸ் மேட்ரிக்ஸ், லிப்போபுரத திரவம் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிக்கு காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிக்கு ஸ்ட்ரோமா என்று பெயர். ஸ்ட்ரோமாவின் தட்டையான பின்னப்பட்ட நிலையில் உள்ள பகுதிக்குத் தைலக்காய்டுகள் (Thylakoids) என்ற சவ்வு வட்டில்கள் காணப்படுகின்றன. தைலகாய்டு சவ்வு தைலக்காய்டு உள்வெளியைச் சூழ்ந்துள்ளது.
- பல தைலகாய்டுகளின் தொகுப்பு கிரானம் எனப்படுகிறது. இது ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அமைந்து நாணய அடுக்கு போல் காணப்படுகிறது. சூரிய ஒளியின் ஆற்றலை ஈர்த்துக் கிரானங்கள் அதை வேதிய ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன. இந்த வேதிய ஆற்றலைக் கொண்டு ஸ்ட்ரோமா பகுதி கார்போஹைட்ரேட்டுகளைத் தயாரிக்கிறது. தைலகாய்டுகளில் பச்சைய நிறமி காணப்படுகிறது. பசுங்கணிகங்களில் ஆஸ்மிய ஈர்ப்பு திறன் கொண்ட சிறு துகள்கள் (Ssmophilic granules) 70S ரைபோசோம்கள், DNA (வட்ட வடிவம் மற்றும் ஹிஸ்டோன்கள் அற்றவை) மற்றும் RNA ஆகியவை காணப்படுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கையில் பங்காற்றும் சுமார் 30 புரதங்கள், ஒளி அமைப்பு I மற்றும் ஒளி அமைப்பு II சைட்டோகுரோம் bf தொகுப்பு. ATP சின்தேஸ் நொதி உருவாக்க, பசுங்கணிகத்தின் ஜீனோம் குறியீடு உதவுகிறது. Rubisco நொதியின் ஒரு துணை அலகு பசுங்கணிகத்தின் DNA- வால் குறியீடு செய்யப்படுகிறது. பசுங்கணிகத்தின் ஸ்ட்ரோமாவில் காணப்படும் முக்கியமான புரதமாக சுரடினைஉழ கருதப்படுகிறது. உயிரி உலகின் அதிகம் காணப்படும் புரத மூலக்கூறாக Rubisoc உள்ளது. தைலகாய்டுகளில் உள்ள சிறிய, வட்ட வடிவமான ஒளிச்சேர்க்கை அலகுகளுக்குக் குவாண்டசோம்கள் என்று பெயர். பசுங்கணிகங்களும் "பாதி தற்சார்புடைய செல் நுண்ணுறுப்பாக" உள்ளன. இவைகளும் மைட்டோகாண்டிரியங்களைப் போலப் பிளவுறுதல் மூலம் பெருக்கமடைகின்றன.

பணிகள்:

- ஒளிச்சேர்க்கை
- கிரானாவில் ஒளிச்செயலை நிகழ்த்துதல்
- ஒளி சார்பற்ற வினைகளை (Dark reaction) ஸ்ட்ரோமாவில் நிகழ்த்துதல்
- ஒளி சுவாசத்தில் பங்காற்றுதல்

ரைபோசோம்கள்:

- ரைபோசோம்களை முதலில் கண்டறிந்தவர் ஜார்ஜ் பாலேடு (1953) ஆவார். இவை செல்லில் மிக அதிகச் செறிவுள்ள துகள்கள் அல்லது மணிகளாக மின்னணு நுண்ணோக்கியின் மூலம் கண்டறிந்தார்.
- புரதச் சேர்க்கையின் போது பல ரைபோசோம்கள் ஒரு தூதுவ RNA (mRNA) வினால் பிணைக்கப்படுகின்றன. இதனால் தோன்றும் ஒரு கூட்டு அமைப்பிற்குப் பாலிசோம்கள் அல்லது பாலிரைபோசோம்கள் என்று பெயர்.

ரைபோசோம்களின் வகைகள்:

70 S ரைபோசோம்கள் (துணை அலகு 30S மற்றும் 50 S)	80S ரைபோசோம்கள் (துணை அலகு 40S மற்றும் 60S)
3 RNA மூலக்கூறுகள்	4 RNA மூலக்கூறுகள்
i. 30S துணை அலகு 16 SrRNA ii. 50 S பெரிய துணை அலகு 23S மற்றும் 5S (புரோகேரியோட்டிக் செல்களான நீலப்பச்சை பாசிகள், பாக்டீரியங்கள், மைட்டோகாண்டிரியங்கள் மற்றும் பசுங்கணிகங்கள் கொண்ட பல பாசிகள் மற்றும் உயர்த் தாவரங்கள்)	i. 40S சிறிய துணை அலகு 18 SrRNA ii. 60 S பெரிய துணை அலகு 28S, 5.8S மற்றும் 5S (யூகேரியோட்டிக் செல்களான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்)

லைசோசோம்கள் (செல்லின் தன்னைத்தானே அழித்துக் கொள்ளும் நுண்ணுறுப்பு):

லைசோசோம்கள் கிரிஸ்டியன் டி ரூவி (1953) கண்டறிந்தார். இவை தன்னைத்தானே அழித்துக் கொள்ளும் நுண்ணுறுப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

பணிகள்:

- செல்லிற்குள்ளே செரித்தல்: சைட்டோபிளாத்தில் காணப்படும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள் மற்றும் லிப்பிடுகளைச் செரித்தல்.
- சுய அழிவு (Autophagy): சில சாதகமற்ற சூழ்நிலையில் தன்னுடைய செல் நுண்ணுறுப்புக்களான மைட்டோகாண்டிரியங்கள் மற்றும் எண்டோபிளாச வலை போன்றவற்றைச் செரிக்கச் செய்தல்.
- சுயச் சிதைவு (Sutolysis): நோயுற்ற செல்களைச் சிதைத்துச் செல் அழிவை ஏற்படுத்துதல்.
- முதுமையடைதல் (Ageing): செல்லின் உட்புறத்தில் காணப்படும் மூலக்கூறுகளைச் சுயச் சிதைவைச் செய்யும் நொதிகளைப் பெற்றிருத்தல்.
- உள் விழுங்கும் செயல் (Phagocytosis): பெரிய செல்கள் அல்லது உட்பொருட்களைப் .:பேகோசைட்டோசிஸ் உள்விழுங்கி செரித்துப் .:பேக்கோசோம்மை சைட்டோபிளாசத்தினுள் உருவாக்குகிறது. இந்தப் .:பேக்கோசோமானது லைசோசோமுடன் இணைந்து செரித்தலில் பங்கு கொள்கிறது.
- புறத்தள்ளல் (Exocytosis): லைசோசோம்களின் நொதிகள் செல்லிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்டுச் செல்லின் வெளியில் உள்ள மற்ற செல்களைச் சிதைவடைய செய்தல்.

நுண் உடலங்கள்:

- யூகேரியோட்டிக் செல்களில் நொதிகள் பலவற்றைப் பெற்ற சவ்வு சூழ்ந்த நுண் வெசிக்கிள்கள் நுண் உடலகங்கள் எனப்படுகின்றன. இது ஒற்றைச் சவ்வினைக் கொண்ட செல் நுண்ணுறுப்பாகும். எடுத்துக்காட்டு பெராக்சி சோம்கள் மற்றும் கிளையாக்சிசோம்கள்.

பெராக்சிசோம்கள்:

- பெராக்சிசோம்களை செல் நுண்ணுறுப்புகள் என்று கண்டறிந்து விளக்கியவர் கிரிஸ்டியன் டி ரூவி (1967).

கிளையாக்சிசோம்கள்:

- கிளையாக்சிசோம்களைக் கண்டறிந்தவர் ஹாரி பிவேர்ஸ் (1961). இவை தாவரச் செல்களில் மட்டும் காணப்படும் ஒற்றைச் சவ்வைக் கொண்ட, துணை செல் நுண்ணுறுப்பாகும். இவை கிளையாக்சிலேட் வழித்தடத்திற்குத் தேவையான நொதிகளைக் கொண்டுள்ளது. முளைக்கும் விதைகளில் காணப்படும். கிளையாக்சிசோம்கள், கொழுப்பு அமிலங்களின் ஆக்சிகரணம் நிகழ உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஆமணக்கு விதைகள்.

ஸ்ட்ரோசோம்கள்:

- இவை கோள வடிவம் கொண்டு, ஒற்றைச் சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண்ணுறுப்புகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு எண்ணெய் வித்துகளில் உள்ள கருவூண் செல்களில் கொழுப்புப் பொருளைச் சேமித்தல்.

சென்ட்ரியோல்கள்:

- டிபூபியூலின் (Tubulin) என்ற பொருளால் ஆன மூன்றின் தொகுப்பாக விளங்கும் ஒன்பது புற நுண் இழைகள் (Nine triplet) இவைகளாகும். சென்ட்ரியோலின் மையப்பகுதிக்கு ஹப் (hub) என்று பெயர்.
- இவை சவ்வினால் சூழப்படாத செல் நுண்ணுறுப்புகளாகும்.

வாக்குவோல்கள்:

- தாவரச் செல்களில் வாக்குவோல்கள் பெரிதாகவும், டோனோபிளாஸ்ட்டு என்ற ஒற்றைச் சவ்வினால் சூழப்பட்டுமட்டும் காணப்படுகிறது.
- பீட்ரூட் செல்களின் வாக்குவோல்களில் ஆந்தோசையானின் நிறமி அதிகம் உள்ளது. டானின் பொருட்கள் செல்லில் சேகரம் அடைய இவை உதவுகின்றன.
- சவ்வூடு பரவல் மூலம் நீர் செல்லைச் சென்றடைய வாக்குவோல்கள் உதவுகின்றன. பிளாஸ்மாச் சவ்வு சிதைவடைந்த செல்களை நீரில் இடும்போது அவற்றுள் சவ்வூடு பரவல் மூலம் நீர் உட்செல்வதை ஒழுங்குபடுத்த இவை உதவுகின்றன.
- தாவர வாக்குவோல்களின் முக்கியப் பணியானது நீரின் அழுத்தமான விறைப்பு அழுத்தத்தை நிலைநாட்டச் செய்வதாகும். இச்செயல் தாவர வடிவருவத்தைக் கட்டமைக்க உதவுகிறது.
- செல்லில் உள்ள பெரும்பாலான சுக்ரோஸ் சேர்மங்கள் தாவர வாக்குவோல்களில் சேமிப்புப் பொருளாகக் காணப்படுகிறது.

1. கரும்பு மற்றும் பீட்ரூட் தாவரங்களில் சர்க்கரையைச் சேமித்தல்.
2. ஆப்பிள் கனிகளில் மாலி அமிலத்தைச் சேமித்தல்.
3. சிட்ரஸ் கனிகளின் செல்களில் அமிலங்களைச் சேமித்தல்
4. ஆன்டிரைனம் மலர்களின் அல்லி இதழ்களில் ப்ளேவோனாய்டு நிறமியான சையனிடின் 3 ருட்டினோசைட்டுகளை சேமித்தல்.
5. மைமோசா படிக்காவில் டானின்களை சேமித்தல்.
6. ரபைடுகள் என்ற படிக்கங்கள் டை.பென்பெக்கியா
7. கடுகு (பிராஸிக்கா) தாவரத்தில் காணப்படும் கன உலோகங்கள்
8. லேட்டகல் சேமித்தல் - ரப்பர் மரங்கள் மற்றும் டான்டிலியான் தண்டு

உட்கரு (Nucleus):

- செல்லினுள் காணப்படும் முக்கியமான நுண்ணுறுப்பு உட்கரு ஆகும்.
- இது உள் மற்றும் வெளி என இரட்டைச் சவ்வினால் ஆன உட்கரு உறையைக் கொண்டுள்ளது.
- இரண்டு சவ்விற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளிக்கு உட்கரு புறவெளி என்று பெயர்.
- உட்கரு உள்வெளியில் உள்ள ஜெலாட்டினஸ் மாடரிக்ஸ் உட்கருபிளாசம் என அழைக்கப்படுகின்றது.
- செல் பகுப்பின் போது குரோமாடின்சின் சுருக்கமடைந்த அமைப்பிற்குக் குரோமோசோம்கள் என்று பெயர்.

உட்கருவின் பணிகள்:

- செல்லின் செயல்கள் அனைத்தையும் கட்டுப்படுத்துதல்
- மரபு அல்லது பாரம்பரியச் செய்திகளைச் சேமித்து வைத்தல்.
- புரதங்கள் மற்றும் நொதிகள் உருவாவதற்குத் தேவையான மரபுச் செய்தியை னுயேயில் பெற்றிருத்தல்.
- DNA இரட்டிப்பாதல் மற்றும் படியெடுத்தல் நிகழ்வுகளை நடத்துதல்.
- நியூக்ளியோலஸ்சில் ரைபோசோம்கள் தோன்றுதல்.

குரோமோசோம்கள்:

- ஸ்டிராஸ்பர்கர் 1875 ஆம் ஆண்டு முதன் முதலில் யூகேரியோட்டு செல்களில் குரோமோசோம் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். வால்டேயர் (1888) குரோமோசோம் என்ற சொல்லை முதன் முறையாக அறிமுகப்படுத்தினார். குரோமோசோம்கள் ஜீன்களைக் கொண்டுள்ளன என்பதை முதன் முதலாகப் பிரிட்ஜஸ் (1916) என்பவர் உறுதி செய்தார். இவை DNA மற்றும் DNA சார்ந்த புரதங்களால் ஆனவை.
- ஒரு உயிரின் உடலப் பண்பைக் கட்டுப்படுத்துவதால் எல்லா உடலச் செல்களில் ஆட்டோசோம்கள் காணப்படுகின்றன. மனிதர்களில் இரட்டை மைய எண்ணிக்கை கொண்ட செல்களில் 44 குரோமோசோம்கள் ஆட்டோசோம்களும் இரண்டு பால் குரோமோசோம்களும் உள்ளன. பால் குரோமோசோம்கள் பால் நிர்ணயத்தில் பங்கு கொள்கின்றன.

சிறப்பு வகை குரோமோசோம்கள்:

- சில குறிப்பிட்ட திசுக்களில் மட்டுமே இந்தச் சிறப்பு வகை குரோமோசோம்கள் காணப்படுகின்றன.
- இந்தச் சிறப்பு வகை குரோமோசோம்கள் அளவில் பெரிதாக காணப்படுவதால் இவற்றை அசுரக் குரோமோசோம்கள் என்று அழைக்கின்றோம்.

பாலிடீன் குரோமோசோம்கள்:

- நு.பு. பால்பியானி (1881) என்பவர் டிரோசோ.பைலா என்ற பழப் பூச்சியின் உமிழ்நீர் சுரப்பில் இதனைக் கண்டறிந்தார்.
- இது பல்வேறு பூச்சிகளின் லார்வாக்கள், மிட்ஜஸ்யில் (டிப்தீரா) காணப்படுகின்றன.

விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம்கள்

- கைரோனோமஸ் லார்வாவில் உள்ள பாலிடீன் குரோமோசோம்களில் மிகப் பெரிய புடைப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்குப் பால்பியானி வளையங்கள் என்று பெயர். இதற்குக் குரோமோசோம் புடைப்புகள் என்றும் அழைக்கலாம்.

விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம்கள்:

- இராட்ச உட்கருவைக் கொண்ட ஒரு செல் ஆல்கா அசிடாபுலேரியா மற்றும் சலமண்டார் ஊசைட்டுகளில் முதல் மியாட்டிக் புரோ.பேஸின் டிப்லோடன் துணை நிலையில் விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம்கள் காணப்படுகிறது. இதைப் பிளம்மிங் (1882) முதன் முதலில் கண்டறிந்தார்.

புரோகேரியோட்டுகளின் கசையிழை:

- புரோகேரியோட்டுகளான பாக்டீரியங்களில் இடம் பெயர உதவும் முறுக்கிழைகளால் ஆன ஒட்டுறுப்புகள் கசையிழைகள் எனப்படும்.

அலகு 7
செல் சுழற்சி

நரம்பு செல்களை (Neurons):

மாற்றீடு செய்ய முடியும்

மனித மூளையின் ஸ்டெம் செல்கள் - பெரும்பாலான நரம்பு செல்கள் கோதிலையில் காணப்படுகின்றன. அவை பகுப்படைவதில்லை. நரம்பு செல்கள் மற்றும் நியூரோகிளியா (Neuroglia) இறக்கும் போது அல்லது சேதம் ஏற்படும்போது இவை நியூரல் ஸ்டெம் செல்களால் மாற்றீடு செய்யப்படுகின்றன.

மைட்டோஜென்கள்:

உயிருள்ள செல்களின் முக்கியப் பண்பானது அது வளர்ச்சியடைந்து பகுப்படைவதாகும். புதிய செல்கள் ஏற்கனவே இருக்கும் செல்களிலிருந்து பகுப்படைவதால் தோன்றுகின்றன. செல் பகுப்பு மூலம் செல் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது. பெற்றோர் செல் பகுப்படைந்து அதன் மரபுப் பொருட்கள் சேய் செல்களுக்கு கடத்தப்படுகின்றன.

எட்வர்ட் வான் பெனிடென் என்பவர் பெல்ஜியத்தின் செல்லியலாளர், கருவியலாளர் மற்றும் கடல் சார்ந்த உயிரியலாளர். அவர் லீகி பல்கலைக்கழகத்தில் விலங்கியல் பேராசிரியராக இருந்த பொழுது அஸ்காரிஸ் என்ற உருளை புழுவில் செய்த ஆய்வுகளின் மூலம் செல் மரபியலில் கருத்துகளை வெளியிட்டார். குரோமோசோம்கள் குன்றல் பகுப்பில் எவ்வாறு அமைகின்றன என்பதைக் கண்டறிந்து விளக்கினார். (கேமிட்டுகளின் உற்பத்தி)

செல்லின் வரலாறு:

வருடம்	அறிவியலாளர்	நிகழ்வு
1665	இராபர்ட் ஹூக்	"செல்" என்ற சொல்லை உருவாக்கினார்
1670-74	ஆண்டோன் ஃபான் லியூவன் ஹாக்	முதன் முதலில் உயிருள்ள செல்களை (பாக்டீரியாவின் அமைப்பு) நுண்ணோக்கி மூலம் கண்டறிந்தார்.
1831-33	இராபர்ட் பிரௌன்	முதன் முதலில் ஆர்கிட் வேர் செல்களில் காணப்படும் உட்கருவைக் கண்டறிந்தார்.
1839	ஜென் இவான்ஜிலிஸ்டா புர்க்னே J.E. (பர்கன்ஜி)	புரோட்டோபிளாசம் என்ற பதத்தை உருவாக்கினார்.
1838-39	M.J. ஷல்டன் மற்றும்	செல் கோட்பாட்டினை முன்மொழிந்தார்.
1858	ருடால்ப் லட்விக் காரல் விர்ச்செள	"ஆமினிஸ் செல்லுலாஈ செல்லுலா" ("omnis cellula e என்ற செல் கோட்பாட்டை முன்மொழிந்தார்.
1873	ஆண்டன் ஷ்னிய்டர்	"ஆம்னிஸ் செல்லுலா ஈ செல்லுலா" (omnis cellula e cellula") என்ற செல் கோட்பாட்டை முன்மொழிந்தார்.
1882	வால்தர் பிளம்மிங்	மைட்டாசிஸ் என்ற பதத்தை உருவாக்கினார். குரோமோசோம்களின் செயல்பாட்டை விளக்கினார்.
1883	எட்வர்ட் வான் பெனிடென்	உருளை புழுவில் நிகழும் செல் பகுப்பைக் கண்டறிந்தார்.
1888	தியோடர் போவிரி	சென்ட்ரோசோம், குரோமோசோம் கோட்பாட்டை முன் வைத்தார்.

உட்கருவின் பங்கு:

செல்லின் செயல்பாட்டை ஒருங்கிணைக்கும் மையம் உட்கரு என்பதை முன்னரே கற்றுள்ளோம். உட்கருவின் மரபுச் செய்திகள், குரோமோசோம்கள் என்ற அமைப்பில் காணப்படுகின்றன. இதன் தனித்துவம் பின் வருமாறு:

- செல்லின் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப் படுத்துதல்

- செல் பகுப்படையும்போது மரபுச் செய்திகள் நகலாக்கம் செய்யப்பட்டு ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.
- பாலினப் பெருக்கத்தின் போது கேமீட்டுகளின் இணைவு நிகழ்ந்து புதிய தோன்றல்களுக்கு மரபுப் பண்புகளைக் கடத்துதல்.

குரோமோசோம்கள்:

உட்கரு பகுப்படையும்போது, குரோமோசோம்கள் நெருக்கமான பல சுருள்களைக் கொண்ட அமைப்பாக மாறுகின்றன. இந்த நிலையின் போது மட்டுமே செல்களில் குரோமோசோம்கள் தெளிவாகக் காணப்படும். மற்ற நேரங்களில் இவை மிக நீண்ட, மெல்லிய சுருள்களற்ற இழைகளாக உள்ளன. இந்த நிலையில் செல்களை சாயமேற்றும் போது நுண்மணிகளை போல் உட்கருவானது தோற்றமளிக்கின்றது. இந்த நுண்மணிகளுக்கு குரோமாட்டின் என்று பெயர்.

குரோமோசோம்களின் நான்கு முக்கியப் பண்புகள் பின்வருமாறு:

- குரோமோசோம்களின் வடிவமானது தனித் தன்மையுடையது: மெல்லிய, நீண்டதொரு குரோமோசோமில் சிறிய சுருக்கம் ஒன்று காணப்படுகிறது. இதற்குச் சென்ட்ரோமியர் என்று பெயர். குரோமோசோம்களில் இந்தச் சென்ட்ரோமியர்கள் எந் இலக்கிலும் காணப்படலாம். ஆனால் ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலும் அதற்கான குறிப்பிட்ட இடத்தில் மட்டுமே இது காணப்படும்.
- ஒரு சிற்றினத்திற்குரிய குரோமோசோம் எண்ணிக்கை நிலையானது. எடுத்துக்காட்டு: கண்டெலியில் 40 குரோமோசோம்கள், வெங்காயத்தில் 16 மற்றும் மனிதனில் 46 என உள்ளது.
- குரோமோசோம்கள் இணைகளாகக் காணப்படுகின்றன. செல்லில் குரோமோசோம்கள் இணைகளாகக் காணப்பட்டால் அவை ஒத்திசைவு இணை குரோமோசோம்கள் (Homologous pairs) எனப்படுகின்றன. இந்த இணை குரோமோசோம்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு பெற்றோரிடமிருந்து வருவதாகும். எடுத்துக்காட்டாக மனிதனில் 46 குரோமோசோம்களில் ஒவ்வொரு 23 குரோமோசோம்களும் பாலின பெருக்கத்தின் போது ஒரு பெற்றோரிடமிருந்து வருவது குறிப்பிடத்தக்கது.
- குரோமோசோம்களின் நகலாக்கம்: இரு உட்கரு பகுப்புகளுக்கிடையே குரோமோசோம்கள் சுருளற்ற நிலையில் புலப்படாமல் உள்ளபோது அதன் மரபுப் பொருள் இரட்டிப்படைகிறது. இதன் விளைவால் ஒரு குரோமோசோமில் தோன்றும் ஒத்த அமைப்புடைய இரு இழைகளுக்கு குரோமாட்டிகள் என்று பெயர்.

உட்கரு பகுப்பு:

உட்கரு பகுப்பில் மைட்டாசிஸ் மற்றும் மியாசிஸ் என இரு வகைகள் உள்ளன. மைட்டாசிஸ்சின் போது தோன்றிய சேய் செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை பெற்றோர் செல்லை போன்றே அமைந்துள்ளது. இந்நிலைக்கு இரட்டை மடிய (2n) நிலை (Diploid) என்று பெயர்.

செல் வளர்ச்சியடையும் போது அல்லது பாலிலா இனப்பெருக்கத்தில் புதிய செல்களின் ஆக்கத்தின் போது மைட்டாசிஸ் பகுப்பு நடைபெறுகிறது.

மியாசிஸ் (குன்றல் பகுப்பு) பகுப்பில் தோன்றும் சேய் செல்களில் தாய் செல்லின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் சரி பாதி எண்ணிக்கை காணப்படுகிறது. இந்நிலைக்கு ஒற்றை மடிய (n) நிலை (Haploid) என்று பெயர்.

எந்த ஒரு உட்கரு பகுப்பு நடைபெற்றாலும் அதனை தொடர்ந்து சைட்டோபிளாசம் பகுப்படைந்த பின்னரே தனி செல்களை (சேய் செல்கள்) உண்டாக்க முடியும். இதற்கு சைட்டோபிளாச பகுப்பு (Cytokinesis) என்று பெயர்.

செல் சுழற்சி:

- வரையறை: புதிய செல்லை உருவாக்கும் தொடர்ச்சியான நிகழ்விற்கு செல் சுழற்சி என்று பெயர். செல் சுழற்சியின் போது பல மாறுதல்கள் ஏற்பட்டு புதிய செல் தொகை (Population) உருவாக்கப்படுகிறது. இதனை கண்டறிந்தவர் பிரிவோஸ்ட் மற்றும் டியூமான்ஸ் (1824) கண்டறிந்தனர். இந்த வரிசையான நிகழ்வு பல நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

செல் சுழற்சியின் கால அளவு:

- செல் சுழற்சி நிலைகளின் கால அளவு செல்களின் வகைக்கு ஏற்றவாறு வேறுபடுகிறது. யூகேரியோட்டிக் செல்லானது 24 மணி நேரத்திற்கு ஒருமுறை பகுப்படைகிறது. செல் சுழற்சியானது மைட்டாடிக் பகுப்பு நிலை மற்றும் இடைக்கால நிலை என இரண்டாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. செல் சுழற்சியில் 95 விழுக்காடு கால அளவை இடைக்கால நிலை எடுத்துக் கொள்கிறது. மீதமுள்ள ஒரு மணி நேரம் உட்கரு பகுப்ப மற்றும் சைட்டோபிளாச பகுப்பு எடுத்துக்கொள்கின்றன. செல் சுழற்சியின் பல்வேறு நிலைகள் பின்வருமாறு

பகுபடும் மனிதச் செல்லின் செல் சுழற்சி கால அளவு:

நிலை	கால அளவு (மணியில்)
G ₁	11
S	8
G ₂	4
M	1

இடைக்கால நிலை:

- இடைக்கால நிலை செல் பகுப்பில் அதிகக் காலம் கொண்ட நிலை ஆகும். ஆனால் இது முற்றிலும் வேறுபட்டது என்பத குறிப்பிடத்தக்கது. பார்ப்பதற்கு உட்கரு ஒய்வு நிலையில் இருப்பது போன்றுதோன்றும். ஆனால் இது உண்மையல்ல. இழை போன்ற அமைப்பிலிருந்து குரோமோசோம்கள் இந்நிலையில் விரவிய அமைப்பாக உள்ளன. பெரும்பாலான நேரங்களில் இந்நிலையின் போது இவை புரத உற்பத்தியில் ஈடுபடுகின்றன.

C- அளவு என்பது ஹாப்லாய்டு (Haploid) உட்கருவில் காணப்படும் DNA அளவைக் குறிக்கிறது. இது பிக்கோகிராமில் கொடுக்கப்படுகிறது.

G₁ நிலை –முதல் இடைவெளி நிலை:

- G₁ நிலையில் இருக்கும் செல்களில் DNA- வின் அளவானது 2C ஆக உள்ளது. இந்நிலையில் செல்லானது வளர்சிதை மாற்றச் செயலில் ஈடுபட்ட வளர்ச்சிக்குத் தேவையான புரதம், லிப்பிடுகள். கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மற்றும் செல் நுண்ணுறுப்புகளான மைட்டோ காண்டிரியங்கள், எண்டோபிளாச வலை ஆகியவற்றை உருவாக்குகின்றன.
- பல்வேறு தடைப் புள்ளிகள் செல் சுழற்சியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. G₁ படிநிலையின் முடிவில் ஏற்படும் தடைப்புள்ளி “வரையறு புள்ளி” (Restriction Point) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு செல்லானது செல் சுழற்சியில் தொடர்ந்து செயல்படுவதை அல்லது G₀ என்ற அமைதி நிலைக்குச் செல்வதை மற்றும் குறிப்பிட்ட செல்லாக மாற்றம் அடைவதை அல்லது பகுபடாமல் இறந்து விடுவதைத் தீர்மானிப்பதாக இந்தத் தடைப்புள்ளி திகழ்கிறது. G₁நிலையில் செல்கள் பகுபடாமல் தடைபடுவதற்குக் காரணம்.
 - ஊட்டம் இல்லாமை
 - வளர்ச்சி ஊத்திக்காரணிகள் இல்லாமை அல்லது செல்களின் செறிவு சார்ந்த தடை
 - வளர்சிதை மாற்றம் அடைந்து G₀ நிலைக்குச் செல்கின்றது.
- செல்லினுள் காணப்படும் உயிர்வேதிப் பொருட்கள் செல் பகுப்பினைச் செயல்படச் செய்கிறது. கைனேசஸ் மற்றும் சைக்ளின்கள் என்ற புரதங்கள் ஜீன்களையும் அவற்றின் புரதங்களையும் செயல்படச் செய்து செல் பகுப்பினைச் செயல்படுத்துகிறது. சைக்ளின்கள் G₁ நிலையில் முக்கியத் தடைப்புள்ளியாக செயல்பட்டு ஒரு செல்லானது பகுப்படைகிறதா அல்லது பகுப்படையாமல் இருக்கின்றதா என்பதைத் தீர்மானிக்கின்றது.

டாலி (Dolly):

G_0 நிலையில் உள்ள செல்களின் DNA இரட்டிப்பை படைவதில்லை. ஆட்டின் பால் சுரப்பிகளில் உள்ள செல்லை ஊட்டமற்ற ஊடகத்தில் வளர்ந்து G_0 நிலைக்கு உட்படுத்தி நகலாக்கச் செயலுக்கு உள்ளாக்கும் போது, அதன் G_0 உட்கருகொடுக்கும் உயிரின் அண்டச் சைட்டோபிளாசத்துடன் ஒருங்கிணைந்து கரு தோன்றுகிறது. இதுவே டாலி நகலாக்கம் (Clone) ஏற்பட உதவியது.

G_0 நிலை

- சில செல்கள் G_1 நிலையிலிருந்து விடுபட்டு அமைதி நிலைக்குச் செல்கின்றன. இந்நிலைக்கு G_0 நிலை என்று பெயர். G_0 நிலையில் செல்கள் நீண்ட காலம் செல் பெருக்கமடையாமல் இருந்து வளர்சிதை மாற்றத்தை மட்டுமே செய்கின்றன. ஆனால் பெருக்கம் அடைவதில்லை. G_0 நிலையில் உள்ள செல்கள் RNA மற்றும் புரதச்சேர்க்கை செயல்களைக் குறைந்த அளவில் செய்வதுடன் வளர்ச்சியற்ற நிலையில் உள்ளன. G_0 நிலை நிலையற்றது. முதிர்ந்த நியூரான், எலும்புத் தசை ஆகியவற்றின் செல்கள் G_0 நிலையில் நிலைத்துவிடுகின்றன. உகந்த செல் சாரா சமிக்ஞை மற்றும் வளர்ச்சிக் காரணிகள் கிடைத்தால் மட்டும் G_0 நிலையை விட்டுப் பெருக்கமடையும் நிலைக்குப் பெரும்பாலான விலங்கினச் செல்கள் செல்ல இயலும். இல்லையெனில் G_0 நிலையிலேயே நின்று விடும். G_0 செல்களை வளர்வடக்க நிலையில் (Dormant) உள்ள செல்களாகக் கருதப்படுவதில்லை.

S - நிலை - உருவாக்க நிலை - இடைப்பட்ட அளவுடைய DNA வை கொண்ட செல்கள்:

- DNA உற்பத்தியில் இருப்பதால் 2C - க்கும் 4C- க்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் உள்ளதாக இது கருதப்படுகிறது. DNA இரட்டிப்பால் செல்லின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நிகழ்வதுடன் ஹிஸ்டோன் என்ற புரத மூலக்கூறுகள் உருவாக்கப்பட்டு, DNA-வுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாசத்தில் சென்ட்ரியோல்கள் இரட்டிப்படைகின்றன. இறுதியில் DNA அளவானது 2C-யிலிருந்து 4C - ஆக பெருக்கமடைகிறது.

G_2 நிலை- இரண்டாவது இடைவெளி நிலை - G_2 மற்றும் மைட்டாசிஸ் செல்களில் 4C அளவு DNA காணப்படுதல் 226

புரதச் சேர்க்கை மற்றும் செல் நுண்ணுறுப்புகள் உருவாதல், மைட்டோகாண்டிரியம், பசுங்கணிகம் பகுப்படைதல் கதிர்கோல் இழைகள் உருவாதல் ஆகியவை இந்நிலையின் சிறப்புப்பண்புகளாகும். இதைத் தொடர்ந்து உட்கரு பகுப்பு, சைட்டோபிளாச பகுப்பு நடைபெறுகிறது. DNA அளவு 4C- ஆகவே உள்ளது. டிப்யூபியூலின் புரத ஆக்கத்தின் மூலம் நுண் குழல் இழைகள் (Microtubules)தோன்றுகின்றன. நுண்குழல் இழைகள் ஒன்று சேர்ந்து கதிர்கோல் இழைகளை உருவாக்கி உட்கரு பகுப்பைச் செயல்படுத்துகின்றன.

முதிர்ச்சியை ஊக்கப்படுத்தும் காரணிகள் (Maturation Promoting Factors - MPF) என்ற ஒரு வகைபுரதம் G_2 காலநிலையில் மட்டுமே உருவாக்கப்படுகின்றன. இக்காரணிகள் இடைக்காலநிலை குரோமோசோம்களாக உருவெடுக்க உதவுகின்றன.

செல் சுழற்சியில் G_1 , S மற்றும் G_2 நிலைகளில் DNA சிதைதல் தடைப்புள்ளி செயல்படுவது குறிப்பிடத்தக்கது.

செல்பகுப்பு

ஏமைட்டாசிஸ் நேர்முகப் பகுப்பு

ஏமைட்டாசிஸ், நேர்முகப் பகுப்பு (Direct cell division)அல்லது தெளிவிலாசட செல் பகுப்பு (Incipient cell division)என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இப்பகுப்பில் கதிர்கோல் இழைகள் தோன்றுவதில்லை. குரோமாட்டின் பொருள் செறிவுற்று குரோமாட்டின் பொருள் செறிவுற்று

குரோமோசோம்கள் உருப்பெறுவதில்லை. இதிலும் காரியோகைனசிஸ், சைட்டோகைனசிஸ், சைட்டோகைனசிஸ் என இரு நிலைகள் உள்ளன.

காரியோகைனசிஸ்

- உட்கரு பகுப்படைதல்.
- உட்கருவின் இடைப்பகுதியில் இறுக்கம் ஏற்பட்டு உடுக்கை வடிவம் அடைதல்.
- இறுக்கம் ஆழமாகி உட்கரு இரண்டாகப் பிரிதல்.

சைட்டோகைனசிஸ்

- சைட்டோபிளாசம் பகுப்படைதல்
- உட்கரு இறுக்கத்தைத் தொடர்ந்து பிளாஸ்மாச் சவ்விலும் இறுக்கம் உருவாகுதல்.
- சவ்வில் நிகழும் இந்த இறுக்கமும் மையம் நோக்கி விரிவடைந்து (Centripetal)இறுதியில் சைட்டோபிளாசம் இரு பகுதிகளாக பிரிந்து இரு செல்கள் உருவாகுதல்.
எடுத்துக்காட்டு: பாலூட்டிகளின் குறுத்தெலும்பு செல்களின் பகுப்பு, பரமேசியத்தின் பெரிய உட்கரு பகுப்பு, உயிர்நிலை தவாரங்களில் காணப்படும் முதுமையடைந்து சிதைந்து கொண்டிருக்கும் செல்களில் நிகழும் பகுப்பு.

நேர்முகப் பகுப்பின் குறைகள்

- குரோமோசோம்கள் சமமற்ற அளவில் சேய்செல்களைச் சென்றடைதல்.
- வளர்சிதை மாற்றம் மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றில் பிறழ்சிகள் ஏற்படுதல்.

மைட்டாசிஸ்:

செல் பகுப்பின் முக்கிய நிகழ்வுகளில் ஒன்றாக உட்கரு நிகழ்வுகள் உள்ளன. இவற்றில் மைட்டாசிஸ் உட்கரு பகுப்பு, தண்டு நுனி, வேர் நுனி, தாவரத்தின் பிற வளர் உறுப்புகளின் ஆக்குத் திசுக்களில் நடைபெறுகிறது. தாய் செல்லின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை ஒத்திருப்பதால் இதற்குச் சமநிலை பகுப்பு (Educational Division)என்று பெயர்.

மூடிய, திறந்த மைட்டாசிஸ்:

மூடிய மைட்டாசிஸ்:முதலில் உட்கரு உறை சிதையாமல் இருப்பதுடன் உட்கருவினுள் குரோமோசோம்கள் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கிச் செல்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பல ஒற்றைச் செல் யூகேரியோட்டுகளான ஈஸ்ட் மற்றும் சளிப் பூஞ்சைகள்.

திறந்த மைட்டாசிஸ்: முதலில் உட்கரு உறை சிதைந்து, குரோமோசோம்கள் இரண்டு தொகுதியையும் உட்கரு சூழ்ந்து பின்னர் மீண்டும் உட்கரு உறை மீண்டும் உருவாக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பெரும்பாலான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்.

ஒரு சில விலங்குகள் தங்களது இழந்த உடல் தொகுதி முழுவதையும் திரும்ப உயிர்ப்பித்துக் கொள்ள முடியும்.

மைட்டாசிஸ் நான்கு நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை புரோஃபேஸ், மெட்டாஃபேஸ், அனாஃபேஸ் மற்றும் டீலோஃபேஸ்

புரோஃபேஸ்- மைட்டாசிஸ் பகுப்பில் அதிகக் கால அளவை எடுத்துக் கொள்ளும் நிலை இதுவாகும். நீளமான, மெல்லிய நூல்களைப் போன்ற குரோமோசோம் அமைப்புகள் இந்நிலையில் உருவாகின்றன. செறிவுற்ற இழைகளாக உள்ள இவை மைட்டாடிக் குரோமோசோம்கள் எனப்படுகின்றன. தாவரச் செல்லில் இந்நிலையின் போதே கதிர்கோல் இழைகள் தோன்றுகின்றன. நியூக்கிளியோலஸ், உட்கரு உறை சிதைவதுடன், மறையத் தொடங்குகிறது. இந்நிலையில் கோல்கை உறுப்புகள், எண்டோபிளாச வலை ஆகியவை காணப்படுவதில்லை.

விலங்கு செல்லின் சென்ட்ரியோல்களிலிருந்து நுண் இழைகள் தோன்றிச் செல்லினுள் எதிரெதிர் துருவங்கள் நோக்கி இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. இந்த நுண் இழைகளுக்கு **நட்சத்திர இழைகள் (Asters)**என்று பெயர். தாவரச் செல்களில் நட்சத்திர இழைகள் தோன்றுவதில்லை.

மெட்டா.:பேஸ் - ஒரு குரோமோசோமின் சகோதரி குரோமாட்டிட்களை இணைக்கும் சென்ட்ரோமியரின் கைண்டோகோர் பகுதியில் கதிர்கோல் இழைகள் டிப்யூபியூலின் புரத்தால் ஆனவை. செல்லின் மையத் தளத்தில் குரோமோசோம்கள் நெருக்கமாக அமைவதால் உண்டாகும் அமைப்பு மெட்டா.:பேஸ் தட்டு எனப்படுகிறது. இந்நிலையில் குரோமோசோமின் புற அமைப்பு நன்கு புலப்படுகிறது.

சென்ட்ரோமியரில் காணப்படும் கைண்டோகோர் ஆனது DNA புரதக் கூட்டுப் பொருட்களால் ஆனது. இது ஒரு மூன்று மென்தகடு வட்டத் தட்டாகக் காணப்படுகிறது. செல்லானது அனா.:பேஸ் செல்வதைக் கதிர் இழை தொகுப்பு தடை புள்ளி நிர்ணயிக்கிறது.

அனா.:பேஸ் - ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் பிளவுற்றுப் பிரியும் இரண்டு சேய்குரோமாட்டிட்கள் செல்லின் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கி இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. ஒவ்வொரு சென்ட்ரோமியரும் கதிர்கோல் இழைகள் சுருங்குவதால் பிளவுற்று, சேய் குரோமாட்டிட்கள் விடுவிக்கப்படுவதுடன் அவை துருவம் நோக்கி இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. ஒவ்வொரு பிரிவுற்ற பகுதியும் இரண்டு குரோமாட்டிட்களை பெறுகிறது (சகோதரி குரோமாட்டிட்கள் பிரிதல் அடைதல்). சகோதரி குரோமாட்டிட்களின் பிரிவு மரபு தொகையத்தின் சமப்பிரிவடையும் நிகழ்வாக இதன் மூலம் முற்று பெறுகிறது.

கதிர் இழை தொகுப்பு தடை இலக்கும், அனா.:பேஸின் பிரிநிலை அடைதலும்

மெட்டா.:பேஸ் நிலையிலிருந்து அனா.:பேஸ் நிலைக்கு முன்னேறுதலை ஒழுங்குபடுத்தும் புரதங்களைச் சிதைவடையச் செய்ய APC / C (Anaphase Promoting Complex/ Cyclosome) என்ற சைக்லோசோம் உதவுகிறது. இந்த APC என்பது அனா.:பேஸ் பிரிநிலைக்கு முன்னேறுதலை ஏற்படுத்தும் கூட்டமைப்பாகும். யூபிகுயிடின் லைகேஸ் (Ubiquitine ligase) என்ற நொதியே இந்தக் கூட்டமைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த APC / C என்ற திரள் புரதம் ஒட்டிணைவு புரதங்களைச் சிதைக்கத் தூண்டிக் கதிர்கோல் இழைகளைச் சுருங்கச் செய்கிறது. எனவே தான் குரோமாட்டிட்களானது செல் பகுப்பில் இரு துருவங்களை நோக்கி நகர முடிகிறது.

மீலோ.:பேஸ் - சேய் குரோமோசோம்கள் இரு தொகுதிகளாகப் பிரிவுற்று எதிரெதிர் துருவங்களை அடைகின்றன. அத்துடன் கதிர்கோல் இழைகள் மறைகின்றன. இத்துடன் மரபுப்பொருளின் பகுப்பான காரியோகைனசிஸ் (உட்கரு பகுப்பு) முடிவுறுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்து சைட்டோகைனசிஸ் (சைட்டோபிளாச பகுப்பு) ஏற்படுகிறது. நியூக்ளியோலஸ் மற்றும் உட்கரு சவ்வு மீண்டும் உருவாகிறது. ஒவ்வொரு சகோதரிக் குரோமாட்டிட்களின் தொகுப்பைச் சூழ்ந்து உட்கரு சவ்வு தோன்றியவுடன் அவை குரோமோசோம்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு குரோமாட்டிடும் அதற்கென ஒரு சென்ட்ரோமியரை பெற்றுள்ளது. பின்னர் இந்தக் குரோமோசோம்கள் மெல்லிய நூலிழைகள் போலாகின்றன. தாவரச் செல் பகுப்பின் போது இரண்டு சேய் செல்களுக்கும் இடையே பிராக்மோபிளாஸ்டுகள் உருவாகின்றன. இவற்றின் இணைவால் செல் தட்டு தோன்றி இரு சேய் செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பிரியும் இந்த இரு புதிய சேய் செல்களிலும் பெரு மூலக்கூறுகள் மற்றும் செல் நுண்ணுறுப்புகள் பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டு முழுமை பெற்ற சேய் செல்கள் உருவாகின்றன.

சைட்டோகைனசிஸ்

விலங்கு செல்களில் சைட்டோகைனசிஸ் - விலங்கு செல்களில் இது பிளாஸ்மாச் சவ்வு சுருங்குவதால் நடைபெறுகிறது. பிளாஸ்மா சவ்வினால் ஏற்படும் சுருங்கு வளையம் **ஆக்டின்** மற்றும் மையோசின் சேர்ந்த நுண் இழைகளால் ஆனது. இந்த இழைகள் உள்நோக்கிச் சுருங்க உதவும் விசை ஒன்று தோன்றி இறுதியில் சைட்டோபிளாசம் இரு சம அளவில் சவ்வினால் பிரிக்கப்படுகிறது.

தாவரச் செல்லில் சைட்டோகைனசிஸ்- மீலோ.:பேஸ் நிலையில் சைட்டோபிளாசம் பிரியத் துவங்குகிறது. தாவரங்களில் செல் தட்டு மையப்பகுதியில் தொடங்கி வெளி நோக்கி நகர்ந்து (Centrifugal)பக்கவாட்டில் செல்சுவரை அடைகிறது.

பிராக்மோபிளாஸ்டுகளில் நுண்ணிழைகள் ஆக்டின் இழைகள், கோல்கை உறுப்புகளிலிருந்து தோன்றும் வெசிக்கிள்கள், எண்டோபிளாச வலை ஆகியவை காணப்படுகிறது. கார்போஹைட்ரேட்டுகளான பெக்டின் மற்றும் ஹெமிசெல்லுலோஸ்சைப் பெற்றுப் பிராக்மோபிளாஸ்டின் நுண்ணிழைகளோடு நகர்ந்து மையப்பகுதியில் இணைந்து புதிய பிளாஸ்மா சவ்வினை உருவாக்குகிறது. செல்சுவர் உருவாக்கத்தில் முதல்நிலையானது, புதிதாகத் தோன்றிய செல்களுக்கு நடுவில் ஒரு கோட உண்டாகின்றது. இதற்குச் செல் தட்டு என்று பெயர். செல்லிற்குள் செல் தட்டு

விரிவடைந்து மையத்தட்டு உருவாகிறது. மையத்தட்டின் இருபுறமும் செல்லுலோசினால் ஆன புதிய செல் சுவர்களை இரு தாவரச் செல்களுக்கிடையே உருவாகிறது.

தோல் செல்கள் மற்றும் உணவுக் குழாயை சூழ்ந்துள்ள செல்கள் தொடர்ந்து இறந்து மறைவதுடன், அவ்வப்போது மீண்டும் அதை ஒத்த செல்களால் மாற்றீடு

மைட்டாசிஸ்சின் சிறப்பியல்புகள்:

தாய் செல்லைப் போன்றே ஒரு நகலாகப் புதிய செல் ஒன்று தோன்றுதல் (மரபுப் பொருளை இவை ஒத்திருத்தல்)

1. **நிலைத்த மரபுத்தன்மை:** சேய் செல்களின் மரபுப் பொருளானது தாய் செல்லை ஒத்துக் காணப்படுகிறது.
2. **வளர்ச்சி:** பல செல் உயிரிகள் உரு வளர்ச்சி அடையும் போது அவற்றின் திசுக்களில் செல் பெருக்கமடைய உதவுகிறது. இவை அனைத்தும் ஒத்த செல்களாகவே உள்ளன.
3. திசு சிதைவதைச் சீர் செய்தல் திசு சிதைவடையும் போது புதிய உருவொத்த செல்கள் மைட்டாசிஸ் பகுப்பின் மூலம் உருவாகிச் சிதைவு சரி செய்யப்படுகிறது.
4. **பாலிலா இனப்பெருக்கம்:** தாய் செல்லை ஒத்த வழித்தோன்றல்கள், பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் தோன்ற இப்பகுப்பு உதவுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஈஸ்ட் மற்றும் அம்பா
5. பூக்கும் தவாரங்களில் குமிழ்த்தண்டு, தண்டடிக் கிழங்கு, கிழங்குகள், மட்டநிலைத் தண்டுகள், ஓடுகொடிகள் ஆகிய அனைத்தும் மைட்டாடிக் பகுப்பினால் தோன்றியவை. இவை தாய்த் தாவரத்தை விட்டு விலகிப் புதிய தாவரங்கள் தோன்ற உதவுகின்றன. எனவே குறுகிய காலத்தில் அதிக எண்ணிக்கையுடைய வழித் தோன்றல்களை மைட்டாசிஸ் பகுப்பின் மூலமே உருவாக்க இயலும். மரபு பொறியியல், உயிர் தொழில்நுட்பவியலில் கையாளப்படும் திசு வளர்ப்பில் இப்பகுப்பே முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.
6. **இழப்பு மீட்டல்:** நச்சத்திர மீன்களின் இழப்பு அடைந்த கரங்கள் மீள் உருவாதல்.

குன்றல் பகுப்பு (மியாசிஸ்):

- Meiosis (மீயோம்) என்ற கிரோக்கச் செல்லிற்குக் குன்றல் என்று பொருள்படும். எனவே இது குன்றல் பகுப்பு எனப்படுகிறது. இப்பகுப்பில் குரோமோசோம்கள் இணைசேரும் நிகழ்வான சினாப்சிஸ் காணப்படுவது இதன் சிறப்பாகும். அத்துடன் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையில் குறைதலும் குறிப்பிடத்தக்கது. பாலினப் பெருக்கத்தில் பங்காற்றும் உறுப்புகளின் திசுக்களில் இப்பகுப்பு நிகழ்கிறது. இதன் விளைவாக உருவாக்கப்படும் கேமீட்டுகளில் தாய் செல்லின் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையில் பாதிளவாகக் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை காணப்படும். எனவே புதிய மரபுச் சேர்க்கை அடைந்த வகைகளை உருவாக்குவதில் இப்பகுதிப்பு முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.
- விலங்குகளில் விந்தகத்தில் ஹாப்லாய்டு விந்துக்கள் உருவாக்கவும் அண்டகத்தில் ஹாப்லாய்டு முட்டைகள் உருவாக்கவும் இப்பகுப்பு உதவுகிறது.

- பூக்கும் தாவரங்களில் மகரந்தப் பைகளில் நிகழும் மைக்ரோஸ்போர் ஆக்கத்தின் போது, சூலில் நிகழும் மெகாஸ்போர் ஆக்கத்தின் போதும் இப்பகுப்பு நிகழ்கிறது. மைட்டாசிஸ் பகுப்பைப் போல் இல்லாமல், இப்பகுப்பில் மரபியலில் ஒவ்வாத சேய் செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. எனவே புதிய மரபுச் சேர்க்கை அடைந்த வகைகளை உருவாக்க இப்பகுப்பு முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.

மியாசிஸ் பகுப்பின் நிலைகள்:

- இதில் மியாசிஸ் பகுப்பு I, மியாசிஸ் பகுப்பு II என இரு பகுப்புகளாக நிகழ்கின்றன. மைட்டாசிஸ் பகுப்பில் உள்ளது போல் இதிலும் பகுப்படையாத நிலையில் இடை நிலை (Interphase) பகுப்படைவதற்கு முன் காணப்படுகிறது.

மியாசிஸ்சில் உள்ள புரோ.பேஸ் I நீளமான, மிகவும் சிக்கலான நிலையாக உள்ளது. இந்த நிலையில் ஒத்த குரோமோசோம்கள் ஜோடி சேர்கின்றன. (Bivalents)

மியாசிஸ் I- குன்றல் பகுப்பு:

- **புரோ.பேஸ் I:** நீண்ட கால அளவு கொண்டுள்ளது. இது ஐந்து துணை நிலைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன: லெப்டோட்டின், சைக்கோட்டின், பாக்கிடின், டிப்ளோட்டின், டையாகைனசிஸ்.
- **லெப்டோட்டின்:** இந்தக் துணை நிலையில் குரோமோசோம்கள் ஒளி நுண்ணோக்கி மூலம் எளிதில் காணக்கூடியதாக உள்ளன. குரோமோசோம்கள் சுருங்கிக் குறுகுதல் நிகழ்கிறது. சகோதரி குரோமோட்டிட்கள் சுருங்குவதே இதற்குக் காரணமாகும்.
- **சைக்கோட்டின்:** ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் இத்துணை நிலையில் இணை சேர்கின்றன. இதற்குச் சினாப்சிஸ் என்று பெயர். இந்த சினாப்சிஸ் நிகழ்வு சினாப்டினிமல் தொகுப்பின் (Synaptonemal complex) உதவியால் ஏற்படுகிறது. இதனால் தோன்றும் இணை குரோமோசோம்களின் தொகுப்பிற்குப் பைவாலண்ட் என்று பெயர். இதில் இரு குரோமோசோம்களின் நான்கு குரோமோட்டிட்கள் தொகுதியடைவதால் இது நான்கமை நிலை (Tetrads) எனப்படுகிறது.
- **பாக்கிடின்:** இந்த நிலையில் பைவாலண்ட் குரோமோசோம்களின் நான்கமை நிலை (Tetrads) தெளிவாகப் புலப்படுகிறது. மியாசிஸ் I ல் பைவாலண்ட் ஒவ்வொன்றும் 4 குரோமோட்டிட்கள், 2 சென்ட்ரோமியர்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒத்திசைவு குரோமோசோமின் (Homologous chromosome) சகோதரி குரோமோட்டிட்கள் குறுக்கெதிர் மாற்றம் (Crossing over) நடைபெற்ற பகுதியில் மீள்சேர்க்கைக்கு உதவும் இலக்குகள் (Recombination nodules) தோன்றுகின்றன. இந்தத் துணை நிலையின் முடிவில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்களுக்கிடையே மீள் சேர்க்கை நிகழ்வது முடிவுற்றுக் குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடந்த பகுதியில் மட்டும் குரோமோசோம்கள் இணைந்துள்ள நிலை ஏற்படுகிறது. இந்நிகழ்விற்கு ரிகாம்பினேஸ் என்ற நொதி உதவுகிறது.
- **டிப்ளோட்டின்:** சினாப்டினிமல் தொகுப்பு கலைந்து கரையத் தொடங்குகிறது. குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடந்து, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகளில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் பிணைந்த நிலையிலேயே உள்ளன. இவ்விலக்கில் 'X' வடிவ அமைப்பு காணப்படுகிறது. இவ்விலக்குகள் கயாஸ்மாக்கள் (Chiasmate) எனப்படுகின்றன. குரோமோசோம்களில் மீள் சேர்க்கை நிகழ்ந்த இலக்கை இந்தக் கயாஸ்மாக்கள் குறிக்கின்றன. சகோதரி குரோமோட்டிட்கள் நெருக்கமாக இணைவுற்றிருந்தாலும் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிய நிலையில் காணப்படும். இருப்பினும் இவை கயாஸ்மா இலக்குகளில் இணைந்தே காணப்படுகின்றன. இந்த துணை நிலையில் பால் விலகிய நிலையில் காணப்படும். இருப்பினும் இவை கயாஸ்மா இலக்குகளில் இணைந்தே காணப்படுகின்றன. இந்த துணை நிலையில் பால் தன்மை மற்றும் உயிரிகளுக்கேற்ப நாட்கள் அல்லது வருடங்கள் வரை நீடிக்கும். பெண்

கேமீட்டான முட்டையில் கருவளர்ச்சிக்கான ஊட்டப்பொருட்கள் சேமித்து வைக்கப் பட்டுள்ளதால் குரோமோசோம்களில் அதிவேகமாக படியேடுத்தல் நடைபெறுகிறது. இதனால் ஏற்படும் குரோமோசோம் அமைப்பே விலங்கு செல்களில் காணப்படும் விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம் உருவாக உதவுகிறது.

- **டயாகைனசிஸ்:** காயஸ்மாக்கள் முடிவுறுதல் இத்துணை நிலையில் நிகழ்கிறது. கதிர்கோல் இழைகள் கூடுகின்றன. உட்கரு உறை சிதையத் தொடங்குகிறது. ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் குறுகிச் செறிவடைகின்றன. நியூக்ளியோலஸ் மறைகிறது.
- **மெட்டா:பேஸ் I:** இரண்டு ஒத்திசை குரோமோசோம்களின் சென்ட்ரோமியருடன் கதிர்கோல் இழைகள் இணைகின்றன. இவை சேர்ந்த பைவாலண்டுகள் செல்லின் மையப் பகுதியில் அமைகின்றன. இதற்கு மெட்டா:பேஸ் தட்டு (metaphase plate) என்று பெயர். ஒவ்வொரு பைவாலண்ட்டும் இரு சென்ட்ரோமியர்கள் மற்றும் நான்கு குரோமாட்டிட்களை பெற்றுள்ளன. மெட்டா:பேஸ் தட்டில் உள்ள ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள், சீரற்ற பரவல் காரணமாகச் சார்பின்றி ஒதுங்குதல் நடைபெறுகிறது.
- **அனா:பேஸ் I:** ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று பிரிதல் இந்நிலையில் நிகழ்கிறது. கதிர்கோல் இழைகள் சுருங்குவதால் இது ஏற்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஒத்திசைவு குரோமோசோம் இணைகளில் உள்ள இரண்டு குரோமாட்டிட்களும் பகுப்பாத முழுச் சென்ட்ரோமியரும் செல்லில் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கிச் சென்றடைகின்றன. குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை சரிபாதியாகக் குறைவது இந்நிலையில் தான் நிகழ்கிறது. எதிரெதிர் துருவங்களை அடைந்த ஒத்த குரோமோசோமில் ஒன்று தாய்வழி வந்ததாகவோ அல்லது தந்தை வழி வந்ததாகவோ இருக்கிறது. சகோதரி குரோமாட்டிட்கள் சென்ட்ரோமியருடன் இணைந்து காணப்படுவது குறிப்பிடத்தக்கது.
- **டீலோ:பேஸ் I:** ஒவ்வொரு துருவத்திலும் ஹாப்லாய்டு குரோமோசோம் தொகுப்பு காணப்படுகிறது. இதனால் ஹாப்லாய்டு எண்ணிக்கையுடைய ஒரு சேய் செல்கள் இதனால் உருவாக முடிகிறது. துருவத்திலுள்ள ஒவ்வொரு தொகுப்பையும் சவ்வு சூழ்வதால் ஒரு உட்கரு உருவாகிறது. தோன்றிய உட்கருவில் குரோமோசோம்கள் குரோமாட்டின் இழைகளாக மாறுவதுடன் நியூக்ளியோலசும் உருவாகிறது.
- தாவரங்களில் குன்றல் பகுப்பின் போது காரியோகைனசிஸ் அடுத்து சைட்டோகைனசிஸ் நிகழ்வதால் செல்தட்டு உண்டாகி, இரு சேய் செல்கள் உருவாகின்றன. இந்நிலைக்கு இரு செல் நிலை (Dyad) என்று பெயர். இரண்டு மியாசிஸ் பகுப்பிற்கும் இடையே குறுகிய காலத்தில் அமைந்த ஒரு நிலை உருவாகிறது. இதற்குப் பகுப்பிடைக்காலம் (Interkinesis) என்று பெயர்.

மியாசிஸ் II- சமநிலை பகுப்பு:

- இப்பகுப்பிற்கு மைட்டாடிக் மியாசிஸ் என்று பெயர். மைட்டாசிஸ் பகுப்பைப் போல் நிகழ்வதே இதற்குக் காரணம். இதிலுள்ள நிலைகள் பின்வருமாறு:
- **புரோ:பேஸ் II:** இரண்டு குரோமாட்டிட்களை கொண்ட குரோமோசோம் குட்டையாகி, சுரங்கி, அடர்த்தி அடைந்து, கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடியதாக உள்ளன. உட்கரு சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறைகின்றன. இதனைத் தொடர்ந்து புதிய கதிர்கோல் இழைகள் செல்லின் அச்சிற்குக் குறுக்காக அமைந்த இரு துருவங்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன.
- **மெட்டா:பேஸ் II :** ஒவ்வொரு செல்லிலும் உள்ள ஒத்திசைவற்ற குரோமோசோம்கள் கதிர்கோல் இழைகளுக்குக் குறுக்கே அமைந்த மையத்தட்டில் அமைந்து மெட்டா:பேஸ் தட்டு ஒன்று தோன்றுகிறது. கதிர்கோல் இழைகள் சகோதரி குரோமாட்டிட்களின் சென்ட்ரோமியருடன் பிணைகின்றன.

- அனாஃபேஸ் II : ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் சென்ட்ரோமியரும் துண்டிக்கப்படுவதால் அதன் சகோதரி குரோமாட்டிட்கள் பிரிந்து துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன. இது கதிர்கோல் இழைகள் சுருங்குவதால் நிகழ்கிறது.
- டீலோஃபேஸ் II இந்நிலையில் ஹாப்லாய்டு குரோமோசோம்களைப் பெற்ற நான்கு உட்கரு உருவாகின்றன. கதிர்கோல் இழைகள் மறைகின்றன. உட்கரு உறை மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மீண்டும் உருவாகிறது. இந்த உட்கரு பகுப்பு முடிவுற்றதும் சைட்டோபிளாச பகுப்பு நிகழத் தொடங்குகிறது. செல்தட்டுகள் தோன்றி நான்கு ஒற்றை மடங்கு குரோமோசோம்களை கொண்ட சேய் செல்கள் உருவாகின்றன. இதற்கு நான்கு செல் நிலை (Tetrad) என்று பெயர்.

மியாசிஸ்சின் முக்கியத்துவம்:

- உயிரிகளில் வரையறுக்கப்பட்ட நிலையான எண்ணிக்கையில் குரோமோசோம்களைப் பெற்றிருக்க இப்பகுப்பு உதவுகிறது.
- இப்பகுப்பில் குறுக்கே கலத்தல் நிகழ்வதால் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்களுக்கு இடையே மரபுப் பொருள் பரிமாற்றம் ஏற்பட்டுப் புதிய பண்புச் சேர்க்கை தோன்ற ஏதுவாகிறது. புதிய பண்பு சேர்க்கையால் நிகழும் வேறுபாடுகள் பரிணாமம் நிகழ மூலமாகத் திகழ்கிறது.
- உயிரினங்கள் பல்வேறு சூழ்நிலை நிர்பந்தத்தை சமாளிக்க உதவும் அமைவுகளைப் பெறுகின்றன.
- **மைட்டோஜென்** : செல் சுழற்சி மிகை பெருதலை ஊக்கப்படுத்தும் காரணிக்கு மைட்டோஜென் என்று பெயர். ஜிப்ரெல்லின், எத்திலின், இண்டோல் அசிட்டிக் அமிலம், கைனெட்டின்கள் ஆகியவை தாவர மைட்டோஜென்கள் ஆகும். மைட்டாடிக் பகுப்பின் அளவை அதிகரிக்க இவை உதவுகின்றன.
- **மைட்டாடிக் நச்சுகள் (மைட்டாடிக் ஒடுக்கிகள்)**: மைட்டாடிக் செல் பகுப்பைத் தடை செய்யும் சில வேதி பொருட்கள் மைட்டாடிக் பகுப்பை ஒடுக்கும் நச்சுகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கால்சின்.

தாவரச் செல் பகுப்பிற்கும், விலங்கு செல் பகுப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்:

தாவர செல் பகுப்பு	விலங்கு செல் பகுப்பு
சென்ட்ரியோல்கள் காணப்படவில்லை	சென்டியோல்கள் காணப்படுகின்றன.
நட்சத்திர இழைகள் உருவாவது இல்லை	நட்சத்திர இழைகள் உருவாகின்றன.
செல் பகுப்பின் போது செல்தட்டு உருவாகிச் சைட்டோபிளாச பகுப்பு நிகழ்கிறது.	செல் பகுப்பில் சைட்டோபிளாச பகுப்பு சவ்வில் நிகழும் உட்குழிவு மூலம் நிகழ்கிறது.
இப்பகுப்பு பொதுவாக ஆக்குத்திச செல்களில் நிகழ்கிறது.	உடல் முழுவதிலும் உள்ள திசுக்களில் நிகழ முடியும்

மைட்டாசிஸ், மியாசிஸின் வேறுபாடுகள்:

மைட்டாசிஸ்	மியாசிஸ்
ஒரு முறை பகுப்படைகிறது	இரு முறை பகுப்படைகிறது
குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை தாய் செல்லில் இருப்பதைப் போன்றே இரு சேய் செல்களிலும் இருக்கின்றது.	குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை நான்கு சேய் செல்களில் பாதி அளவாகக் குறைக்கப்படுகிறது.
மைட்டாஃபேஸ் தட்டில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் மையப்பகுதியில் தனித்தனியாக அமைகின்றன	மைட்டாஃபேஸ் தட்டில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் இணையாக மையப்பகுதியில் அமைகின்றன.
ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் இணை சேர்வதில்லை	ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் இணை சேர்ந்து பைவாலண்டுகள் தோன்றுகின்றன.

கையாஸ்மாக்கள் தோன்றுவதில்லை. எனவே குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடைபெறுவதில்லை	கையாஸ்மாக்கள் தோன்றுவதால் குறுக்கெதிர் மாற்றம் நிகழ்கிறது.
சேய் செல்கள் தாய் செல்லைப் போலவே மரபுப் பொருளைப் பெற்றிருக்கிறது.	சேய் செல்கள் தாய் செல்களிலிருந்து மாறுபட்ட மரபுப் பொருளைப் பெற்றவை.
இரண்டு சேய் செல்கள் உருவாகின்றது.	நான்கு சேய் செல்கள் உருவாகின்றது.

எண்டோமைட்டாசிஸ்:

- உட்கரு பகுப்பு மற்றும் சைட்டோபிளாசப் பகுப்பு நிகழாமல் குரோமோசோம்கள் மட்டுமே இரட்டிப்பதால் ஒரே செல்லினுள் பல நகல்கள் தோன்றும் நிலைக்கு எண்டோமைட்டாசிஸ் என்று பெயர். இப்பகுப்பில் குரோமோனிமாக்கள் பிரியாமல், ஒன்றோடொன்று தொடர்புற்று இருப்பதால் குரோமோசோம்களை உருவாக்க முடிவதில்லை. உட்கரு உறை சிதைவதில்லை மற்றும் கதிர்கோல் இழைகள் உருவாகுவதில்லை. இவ்வகை பகுப்பு டிரோசோ.பைலாவின் உமிழ்நீர் சுரப்பி மற்றும் பிற பூச்சிகளில் காணப்படுகிறது. இந்தத் திசுக்களில் உள்ள செல்களில் அசுரக் குரோமோசோம்கள் (பாலிடீனி) காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு தொகுப்பிலும் ஆயிரத்திற்கு அதிகமான குரோமாட்டிட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையதாகத் தொகுக்கப்பட்டு அல்லது இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பாலிடீன் குரோமோசோம்கள்.

நட்சத்திர இழையற்ற பகுப்பு (Anastral):

- இது தாவரங்களில் செல்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. சென்ட்ரியோல்கள் இல்லாமையால் நட்சத்திர இழைகள் பகுப்பின் போது உருவாவதில்லை. கதிர்கோல் இழைகள் மட்டும் மைட்டாசிஸ்சில் உருவாகிறது.

நட்சத்திர இழை பெற்ற செல்பகுப்பு (Amphiastral):

- இவற்றில் சென்ட்ரியோல்கள் இருப்பதால், கதிர்கோல் இழைகளுடன் துருவங்களில் நட்சத்திர இழைகளும் தோன்றுகின்றன. இது விலங்கு செல்களில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. இவ்வாறு இருவகை இழைகள் உருவாவதால் இதற்கு ஆம்.பி ஆஸ்ட்ரல் வகை பகுப்பு என்று பெயர்.

11th அலகு - 8

உயிர் மூலக்கூறுகள்

செல்லின் அமைப்பைப்பற்றி அறிந்து பின்பு, நாம் இப்பொழுது குறிப்பிட்ட பணிக்குப் பொறுப்பாக உள்ள செல்லின் வேதி கூறுகளைப் பற்றிக் தெரிந்துகொள்ளலாம். பொதுவாக வேதிக்கூட்டாக உள்ள கனிம மற்றும் கரிமச் சேர்மங்களே செல் ஒன்றின் அனைத்துப் பகுதிக் கூறுகளின் ஆக்கத்திற்கு உதவுகின்றன. இவற்றில் கனிமக் கூட்டுப் பொருட்களுள் தனிம உப்புகள், கனிம அயனிகள் மற்றும் நீர் ஆகியவை அடங்கும்.

கரிமக்கூட்டுப் பொருட்கள் என்பவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள், லிப்பிடுகள், அமினோ அமிலங்கள், புரதங்கள், நியூக்ளியோடைடுகள், ஹார்மோன்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் போன்றவை ஆகும். செல்லினுள் அமைந்துள்ள நீர்மத் திரவத்தில் சில கரிமப்பொருட்கள் கூழ்ம நிலையில் அமைந்துள்ளன. நீர்ம அல்லாத லிப்பிடு படலங்கள் மற்றும் செல் சுவர்களில் பிற கரிமச்சேர்மங்கள் அமைந்துள்ளன. குறிப்பிட்ட மூலக்கூறுகளை உள்ளெடுப்பதன் மூலமும் சிலவற்றை வெளியேற்றுவதன் மூலமும் இவ்வேதித்தொகுதி முழுவதையும் செல் நிலையாகத் தக்கவைத்துக் கொள்கிறது.

வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும் கனிமங்கள் இரண்டு வகைப்படும் - அதிக அளவில் தேவைப்படும் பெருஊட்ட மூலங்கள் (எடுத்துக்காட்டு : பொட்டாசியம், பாஸ்பரஸ், கால்சியம், மெக்னீசியம், சல்ஃபர் மற்றும் இரும்பு). மிகக் குறைந்த அளவு தேவைப்படும் நுண் ஊட்ட மூலங்கள் (எடுத்துக்காட்டு - கோபால்ட், துத்தநாகம், போரான், தாமிரம், மாலிப்டினம் மற்றும் மாங்கனீஸ்). குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் இம்மூலங்கள் நொதிகளின் செயல்பாட்டிற்கு உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒலிகோசாக்கரைடுகள் மற்றும் கிளைக்கோபுரதங்களின் உருவாக்கத்திற்குப் மாங்கனீஸ் தேவைப்படுகிறது. நைட்ரஜனை நிலைபடுத்த உதவும் நைட்ரோஜினேஸ் நொதியின் செயலுக்கு மாலிப்டினம் அவசியமாகிறது.

பகுதிக்கூறு	செல் எடையில் காணப்படும் மொத்த விழுக்காடு
நீர்	70
புரதங்கள்	15
கார்போஹைட்ரேட்டுகள்	3
லிப்பிடுகள்	2
நியூக்ளிக் அமிலங்கள்	66
அயனிகள்	44

நீர்

- அட்டவணையில் குறிப்பிட்டுள்ளபடி அனைத்து உயிரினங்களிலும் மிக அதிகப்படியாகக் காணப்படும் பகுதிக்கூறு நீர் ஆகும். புவியின் அனைத்து உயிரினங்களும் தவிர்க்க முடியாத படி நீருடன் பிணையுற்றுள்ளன. மனிதச் செல்லில் 70 விழுக்காடும், தாவர உயிர்ப்புல் எடையில் 95 விழுக்காடும் நீரால் ஆனது.

மசரு எமட்டோ என்பவர் உறைந்த நீர்ப்படிகங்கள் குவிந்த எண்ண ஆற்றல்களை அவற்றின் மீது செலுத்தும் போது அதற்கேற்றாற்போல் தனது வடிவத்தை மாற்றிக் கொள்வதைக் கண்டுபிடித்தார்.

நீரின் வேதியியல்:

நீர் என்பது சவ்வின் ஊடே எளிதில் கடந்து செல்லும் துருவத்தன்மை கொண்ட மூலக்கூறாகும். ஒரு நீர் மூலக்கூறின் இரட்டை எதிர்மின் சுமை பெற்ற ஆக்ஸிஜன் அணு அருகமைந்த இரு மூலக்கூறுகளின் ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் எலக்ட்ரானை பகிர்வதன் மூலம் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் ஏற்படுகின்றன. இப்பிணைப்பால் நீர்மூலக்கூறுகள் கூட்டிணையமுடிகிறது. இக்கூட்டிணைவு மூலம் ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டிக்கொண்டு அடுக்குற்ற அமைப்பாகின்றன.

நீரின் பண்புகள்:

- ஒட்டிணைவு மற்றும் கூட்டிணைவுத் தன்மை கொண்டது.
- ஆவியாதலின் உள்ளூறை வெப்பத்தை அதிகமாகக் கொண்டது.
- அதிக உருகு நிலை மற்றும் கொதிநிலை கொண்டது
- உலகளாவிய ஒரு கரைப்பானாகத் திகழ்கிறது.
- அதிகத் தன் வெப்ப ஏற்பு திறன் கொண்டது.

முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள்:

பெரும்பாலான தாவரங்கள், பூஞ்சை மற்றும் பிற நுண்ணியிரிகள் பல கரிம மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. இப்பகுதிக்கூறுகள் வளர்சிதைமாற்றப் பொருட்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை வளர்சிதை மாற்றத்தின் இடைப்பட்ட பொருள் மற்றும் உற்பத்தி பொருட்களாக உள்ளன. சிறு மூலக்கூறுகளைக் குறிப்பிட வளர்சிதை மாற்றப்பொருள் (Metabolites) என்ற சொல் பொதுவாகப் பயன்படுகிறது. வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்கு பெறும் அடிப்படையில் முதல் நிலை வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள் (Primary metabolites) மற்றும் இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள் (Secondary metabolites) என இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

ஒரு உயிரினத்தின் அடிப்படை வளர்சிதை மாற்ற நிகழ்வுகளான ஒளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல், புரத மற்றும் லிப்பிடு வளர்சிதை மாற்றம் போன்றவற்றிற்கு தேவைப்படும் சேர்மங்கள் முதன்மை வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள் எனப்படுகின்றன.

உயிரினங்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்கேற்காத, வளர்ச்சி மற்றும் உருவாக்கத்தில் நேரடி பங்கு வகிக்காத பல கரிமக் கூட்டுப்பொருட்களை உருவாக்குகின்றன. இவை இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள் எனப்படுகின்றன.

மார்பின் என்ற அல்கலாய்டு முதன் முதலில் கண்டறியப்பட்டது. இது ஒப்பியம் பாப்பி (பப்பாவர் சாம்னி. பெரம்) என்ற தவாரத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்டது. இது நோயாளிகளுக்கு அதிக வலி ஏற்படும் போது வலிநவாரணியாகவும், இருமலைக் கட்டுப்படுத்தும் மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள்	எடுத்துக்காட்டு
முதல்நிலை வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள்	
நொதிகள்	புரோட்டியேஸ், லைப்பேஸ், பெராக்ஸிடேஸ்
அமினோ அமிலம்	புரோலின், லியூசின்
கரிம அமிலம்	அசிட்டிக் அமிலம், லாக்டிக் அமிலம்
வைட்டமின்கள்	யூஇ டீஇ ஊ
இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்	
நிறமிகள்	கரோட்டினாய்டுகள், ஆந்தோசயானின்கள்
அல்கலாய்டுகள்	மார்.பின், கோடைன்
இன்றியமையாத எண்ணெய்	எலுமிச்சை புல் எண்ணெய், ரோஜா எண்ணெய்
நச்சுகள்	அப்ரின், ரைசின்
லெக்டின்கள்	கான்கேனவாலின் A
மருந்து பொருட்கள்	வின்பிளாஸ்டின், குர்குமின்
பல்படியாக்கப் பொருட்கள்	இரப்பர், பிசின், சொல்லுலோஸ்

கரிம மூலக்கூறுகள்:

கரிம அல்லது உயிரி மூலக்கூறுகள் சிறிய மற்றும் எளியவையாக இருக்கலாம். இந்த எளிய மூலக்கூறுகள் பல சேர்ந்து சிக்கலான மூலக்கூறுகள் உருவானால் அவை பெருமூலக்கூறுகள் எனப்படுகின்றன. இவை நான்கு வகைகளைக் கொண்டுள்ளன அவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள், லிப்பிடுகள், புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள், லிப்பிடுகளைத் தவிர மற்ற பெரு மூலக்கூறுகள் மானோமெர்கள் என்ற பல ஒத்த அலகுகளின் இணைவால் தோன்றும் பல்வேறு நீளமுடைய சங்கிலிகளாக உருவாகின்றன. இந்த ஒத்த அலகுகளை உடைய சங்கிலிகள் பாலிமெர்கள் (Polymers) எனப்படுகின்றன.

கார்போஹைட்ரேட்டுகள்:

- கார்போஹைட்ரேட்டுகள் நீர் மற்றும் கார்பனால் ஆன கரிமக் கூட்டுப் பொருட்களாகும். ஒரு நீர் மூலக்கூறு ஒரு கார்பனுடன் சேர்ந்து CH_2O என்ற ஒன்றை அலகு ஒன்று உருவாகிறது. இத்தகைய எண்ணற்ற அலகுகள் கொண்ட பகுதி கார்போஹைட்ரேட் எனப்படும். இது $(CH_2O)_n$ என குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் “n” என்பது 3 முதல் 7 வரையிலான அலகுகளைக் குறிக்கும் எண்ணாக உள்ளது.
- இவ்வலகுகளைச் சாக்கரைடுகள் (Saccharides) எனவும் அழைக்கலாம். ஒற்றைச் சாக்கரைடைப் பெற்ற மானோசாக்கரைடுகள் (Monosaccharides), இருசாக்கரைடுகளைப் பெற்ற டைசாக்கரைடுகள் (Disaccharides) என்ற கார்போஹைட்ரேட்டுகளே பொதுவாகச் சாக்கரைடுகள் எனக் கருதப்படுகின்றன. இவை இனிப்புச் சுவை கொண்டு நீரில் கரைபவையாக உள்ளன.

ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் - எளிய சாக்கரைடுகள்:

- ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் ஒரே ஒரு சாக்கரை அலகைக் கொண்ட சிறிய மூலக்கூறுகளாகும் எடுத்துக்காட்டு: குளுக்கோஸ், குளுக்கோஸின் வேதி வாய்ப்பாடு $C_6H_{12}O_6$ ஆகும். இது ஆறு கார்பன்களைக் கொண்டுள்ளதால் ஹெக்சோஸ் (Hexose) சாக்கரை என அழைக்கப்படுகிறது.

உடல்நலத்திற்கு இன்றியமையாத ஊட்டப்பொருளாக குளுக்கோஸின் தன்மை இருப்பதனால், இது அனைவராலும் நன்கு அறியப்பட்ட மூலக்கூறுகளைத் திகழ்கிறது எனவே நீங்கள் குளுக்கோஸை உட்கொண்டபின், அது உங்கள் குருதி மூலமாக உடல் உறுப்புகளின் அனைத்துச் செல்களுக்கும் ஆற்றல் உற்பத்திக்காக எடுத்துச் சென்று பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- அனைத்து ஒற்றைச் சாக்கரைடுகளும் ஒன்று அல்லது இரண்டு வினைத் தொகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். குளுக்கோஸ் போன்றவற்றில் ஆல்டிஹைடு வினைத் தொகுதி உள்ளதால் அவை ஆல்டோஸ்கள் (Aldose) எனப்படுகின்றன. பிரக்டோஸ் போன்ற வேறு சிலவற்றில் கீட்டோன் இருப்பதால் அவை கீட்டோஸ்கள் எனப்படுகின்றன.

இரட்டைச் சாக்கரைடுகள்:

- இரண்டு ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் இணைந்து இரட்டைச் சாக்கரைடு உருவாகிறது எடுத்துக்காட்டு: சக்ரோஸ், சக்ரோஸ் என்பது ஒரு α - குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு மற்றும் ஒரு பிரக்டோஸ் மூலக்கூறு ஆகியவற்றின் இணைவால் உருவாகிறது. இணையும் போது ஒரு மூலக்கூறு நீர் வெளியேற்றப்பட்டு இணைவு ஏற்படுகிறது. இத்தகைய பிணைப்பு கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பு எனப்படுகிறது. இது மற்றொரு வலுவான சகப்பிணைப்பிற்கான (Covalent) எடுத்துக்காட்டாகும்.
- ஒரு இரட்டைச் சாக்கரைடு நீராற்பகுப்புற்று சிதையும் போது அதில் நீர் சேர்க்கப்பட்டு அதில் உள்ள இரு ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

பாலிசாக்கரைடுகள்:

- இவை பலநூறு ஒற்றைச் சாக்கரைடு, அலகுகளால் ஆனவை. பாலிசாக்கரைடுகளை “கிளைக்கான்” என்றும் அழைக்கலாம். கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகள் மூலம் பிணைப்புற்ற ஒற்றைச் சாக்கரைடுகளைப் பெற்ற நீண்ட சங்கிலியாக இது உள்ளது. இவை கிளைத்தோ அல்லது கிளைத்தலற்றோ காணப்படும். இவை இனிப்பு சுவை அற்றவை. அசுர மூலக்கூறு பெரு மூலக்கூறுக்கான எடுத்துக்காட்டாக இது விளங்குகிறது. ஒரே விதமான ஒற்றை அலகுகளைக் கொண்டிருக்கும். குளுக்கோஸ் என்ற ஒற்றை அலகால் ஆன பாலிசாக்கரைடிற்கு செல்லுலோஸ் எடுத்துக்காட்டாகும்.

பணியின் அடிப்படையில் பாலிசாக்கரைடுகள் இருவகைப்படுகின்றன.

1. சேமிப்புபாலிசாக்கரைடுகள் (Storage polysaccharides)

2. உருக்கொடுக்கும் பாலிசாக்கரைடுகள் (Structural polysaccharides)

தரசம் (ஸ்டார்ச்)

- தரசம் ஒரு சேமிக்கும் பாலிசாக்கரைடு ஆகும். அமைலோஸ், அமைலோ பெக்டின் என்ற அலகுகளைப் பலமுறை மீள்பெற்ற அமைப்பாகும். அடுத்தடுத்து அமைந்த அமைலோஸ் மற்றும் அமைலோபெக்டின் அடுக்குகள் தரசத் துகள்களை உண்டாக்குவதால் அவை வளர்ச்சி வளையங்கள் பெற்ற துகள்களாகக் காட்சியளிக்கின்றன. நேர்வரிசையில் மானோமெர்களைப் பெற்ற கிளைத்தலற்ற பாலிமராக அமைலோஸ் உள்ளது. தரசத்தில் 80 விழுக்காடு அளவு அமைலோஸால் ஆனது. அமைலோசுடன் இணைவு பெற்றுள்ள அமைலோபெக்டின் 1.6 கார்பன் பிணைப்பினால் ஏற்படும் கிளைக்களைப் பெற்ற பாலிமர் சேர்மமாகும்.

தரசத்திற்கான சோதனை:

தரசத்தை சோதிப்பதற்குப் பொட்டாசியம் அயோடைடில் உள்ள அயோடின் கரைசலைப் பயன்படுத்தலாம். அயோடின் மூலக்கூறுகள் தரசத்தின் பாலிமர் சங்கிலியின் சுருள்களில் நெருக்கமாகப் பொருந்திக் கரு - நீல நிறத்தை உண்டாக்குவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

கிளைக்கோஜன்:

- கிளைக்கோஜன் ஒரு சேமிப்பு கார்போஹைட்ரேட்டு ஆகும். இது விலங்கு தரசம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. விலங்குகள் மற்றும் பூஞ்சைகளில் சேமித்து வைக்கப்படும் கார்போஹைட்ரேட் இது ஒன்று மட்டுமே ஆகும். இவை அமைலோ பெக்டின் போன்றே கிளைக்கோஜனும் ஒரு பாலிமர் குளுக்கோஸ் ($\alpha 1 - 6$) கிளைத்த பிணைப்புகளை கொண்டுள்ளது. மனிதனின் மூளைப் பகுதியைத் தவிரக் கிளைக்கோஜன் கல்லீரல் செல்கள், எலும்பு தசை நார்கள் உள்ளிட்ட அனைத்துப் பாகங்களிலும் காணப்படுகிறது.

செல்லுலோஸ்:

- செல்லுலோஸ் என்பது பல ஆயிரம் குளுக்கோஸ் அலகுகளால் ஆன ஒரு பாலிசாக்கரைடு ஆகும். இதில் β - குளுக்கோஸ் அலகுகள் 1 - 4 கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டு நீண்ட கிளைத்தலற்ற சங்கிலிகள் காணப்படுகின்றன. இவை நீண்ட சுருள்களற்ற செல்லுலோஸ் இழைகளாகும். தாவரங்களில் இருந்து பெறப்படும் இந்தச் செல்லுலோஸ் இழைகள் பல தொழில்முறை பயன்கள் உடையது. அவை பருத்தி, வெடி மருந்தாகப் பயன்படும் நைட்ரோ செல்லுலோஸ், செல்லுலோஸ் அசிட்டேட் மற்றும் பொதிப்பதற்கு பயன்படும் செல்லோ. பேன் போன்றவையாகும்.

மனிதனால் செல்லுலோஸை செரிக்க (ஜீரணிக்க) இயலாது. ஆனால் தாவர உண்ணிகளின் பெருங்குடலில் உள்ள பாக்டீரியாவில் செல்லுலேஸ் என்ற நொதியின் துணையுடன் செரிக்க இயலும் பரஸ்பரசார்புத்தன்மையுடைய கூட்டு வாழ்க்கை ஒரு உதாரணம் ஆகும்.

கைட்டின்:

- கைட்டின், அமினோ அமிலங்களையும் ஒரே வகை மானோமெர்களையும் பெற்ற ஒரு ஹோமோ பாலிசாக்கரைடாகும். கைட்டின் ஒரு ஹோமோ பாலிசாக்கரைடு. இது அமினோ அமிலத்துடன் இணைந்து மியூக்கோ பாலிசாக்கரைடு ஆகிறது. இதன் அடிப்படை அலகு N-அசிட்டைல் குளுக்கோசமைன் எனப்படும் நைட்ரஜன் கொண்ட குளுக்கோஸ் வழித்தோன்று பொருளாகும். பூச்சிகள் மற்றும் பிற கணுக்காலிகளின் புறக்கூட்டினை அமைக்க இது உதவுகிறது. பூஞ்சைகளில் செல் சுவர்களிலும் இது காணப்படுகிறது.

ஒடுக்கும் சர்க்கரைகளுக்கான சோதனை:

- ஆல்டோஸ்கள் மற்றும் கீட்டோஸ்கள் ஒடுக்கும் சர்க்கரைகள் எனப்படும். காரத் தாமிர I சல். பேட் கரைசலுடன் (நீல நிறக்கரைசல் பெனிடிக்ட் கரைசல் எனப்படுகிறது) கலந்து கொதிக்க வைக்கப்படும் போது Cu^{2+} அயனிகள் Cu^{+} அயனிகளாக ஒடுக்கப்பட்டுச் செங்கல் சிவப்பு நிற

தாமிர (I) ஆக்சைடு விழ்படிவாகிறது. இந்த நிகழ்வில் ஆல்டிஹைடு அல்லது கீட்டோன் தொகுதி கார்பாக்சில் (-COOH) தொகுதியாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது. பெனிடிக் சோதனை எனப்படும் இவ்வினை ஒடுக்கும் சர்க்கரைகளைக் கண்டுபிடிக்க உதவுகிறது. இவ்வினையின் முடிவு சர்க்கரையின் செறிவைப் பொருத்து அமையும், ஒடுக்கும் சர்க்கரை இல்லாவிட்டால் கரைசலின் நீல நிறம் மாறாதிருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

- சக்ரோஸ் ஒடுக்கும் சர்க்கரை இல்லை.
- ஒடுக்கும் சர்க்கரையின் செறிவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க விழ்படிவு உருவாவதும் நிறமாற்றமும் அதிகமாக இருக்கும்

பிற சர்க்கரை கூட்டுப்பொருட்கள்:

பிற பாலிசர்க்கரைடுகள்	அமைப்பு	பணிகள்
இனுலின்	பிரக்டோஸ்களால் ஆன பாலிமர்	இவை மனித உடலில் சிதைவதில்லை சிறுநீரகங்கள் வழியாக எளிதாக வடிகட்டப்படுகிறது
ஹையலுரோனிக் அமிலம்	d குளுக்கோரோனிக் அமிலம் மற்றும் D - N- அசிட்டைல் குளுக்கோசமைன் ஆகியவற்றைப் பெற்ற ஹெட்டிரோ பாலிமர்	குருத்தெலும்பு மற்றும் நரம்பிழைகளின் வலிமை மற்றும் வளைந்துக் கொடுக்கும் தன்மைக்குக் காரணமாக உள்ளது.
அகார்	சிவப்பு பாசிகளில் உள்ள மியூக்கோ பாலிசர்க்கரைடு	சோதனைக் கூடங்களில் வளர்ப்பு ஊடகமாகப் பயன்படுகிறது.
ஹெபரின்	பலவாறு சல்ஃபர் ஏற்றமடைந்த கிளைக்கோசமைனோ கிளைக்கானாக விளங்கும் டைசர்க்கரைடாக கல்லீரலில் உள்ளது	இரத்த உறைவு தடுப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
கான்ட்ரோய்டின் சல்ஃபேட்	N- அசிட்டைல் குளுக்கோசமைன் மற்றும் குளுக்கோரோனிக் அமிலம் மாறி மாறி அமைந்துள்ள சல்ஃபர் ஏற்றமடைந்த கிளைக்கோசமினோ கிளைக்கான்	எலும்பு கீல்வாதத்தைக் குணப்படுத்த உதவும் குறைநிறைவு உணவாகப் பயன்படுகிறது.
கெரட்டான் சல்ஃபேட்	உருக்கெடுக்கும் கார்போஹைட்ரேட்டாக உள்ள சல்ஃபர் ஏற்றமடைந்த கிளைக்கோசமினோ கிளைக்கான்	இயல்பு நிலை வன்மோதலை தாங்கும் மெத்தையாக இது உள்ளது.

லிப்பிடுகள்:

- லிப்பிடு என்பது கிரேக்கச் சொல்லான “லைப்போஸ்” லிருந்து உருப்பெற்ற செல்லாகும். இது கொழுப்பு என்ற பொருள் கொண்டுள்ளது. இவை வேறுபட்ட அமைப்புடைய கொழுப்பு அமிலக் கூட்டு சேர்மமாகும். இவை நீர் போன்ற துருவக் கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை. ஆனால் பென்சின், ஈத்தர், குளோரோஃபார்ம் போன்ற துருவமற்ற கரைப்பான்களில் கரைபவை. இவற்றில் உள்ள துருவமற்ற தன்மை கொண்ட நீண்ட ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலிகள் நீர்வெறுக்கும் தன்மைபெற்றிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். டிரைகிளிசரைடுகள், பாஸ்போலிப்பிடுகள், ஸ்டிராய்டுகள், மெழுகுகள் ஆகியவை லிப்பிடுகளாக விளங்கும் முதன்மை சேர்மங்களாகும்.

டிரைகிளிசரைடுகள்:

- கிளிசரால் ஒன்றுடன் மூன்று கொழுப்பு அமிலங்கள் பிணைப்புற்று உருவாகும் ஒரு மூலக்கூறே டிரைகிளிசரைடாகும். இதில் கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய்கள் அடங்கும். கிளிசராலின் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுப்புடன் எஸ்டர் பிணைப்புற்றிருக்கும், முனையில் கார்பாக்ஸில் தொகுப்பைப் பெற்ற நீண்ட ஹைட்ரோ கார்பன் சங்கிலிகளே கொழுப்பு அமிலங்களாகும். இவை பூரித அல்லது

அபூரித தன்மை பெற்றவையாக இருப்பதுடன், இவற்றின் ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலி 4 முதல் 24 கார்பன்கள் பெற்று நீளத்தில் வேறுபடுகின்றன. இந்தச் சங்கிலியின் அனைத்துக் கார்பன்களுக்கிடையேயும் ஒற்றைச் சகப்பிணைப்பு மட்டுமே இருப்பின் அதற்குப் பூரித நிலை (பால்மிடிக் அமிலம், ஸ்டீரிக் அமிலம்) என்றும், அல்லது குறைந்தது ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பு காணப்பட்டால் அதற்கு அபூரித நிலை (ஒலி அமிலம், லிலோனிக் அமிலம்) என்றும் பெயர். பொதுவாகத் திடக் கொழுப்புகள் பூரித நிலையிலும், எண்ணெய் போன்றவை அபூரித நிலையில் காணப்படும். இவற்றில் பெரும்பான்மையானவை சிறு குமிழ்களாக (globules) காணப்படும்.

சவ்வு விப்பிடுகள்:

- செல்சவ்வில் அமைந்திருக்கும் அமைப்பு கூறுகளில் முக்கியமான ஒன்றாக இருப்பது பாஸ்போலிப்பிடுகளாகும். கிளிஸராலுடன் எஸ்டர் பிணைப்பில் இணைந்துள்ள இரண்டு கொழுப்பு அமிலங்களில் மூன்றாவது கொழுப்பு அமிலம் நீக்கப்பட்டு அங்குப் பாஸ்பாரிக் அமிலம் எஸ்டர் பிணைப்புற்று உண்டாவது பாஸ்போலிப்பிடாகும். பாஸ்பாரிக் அமிலத்தின் பாஸ்பேட் தொகுப்பே கிளிஸராலின் மூன்றாவது ஆல்கஹாலுடன் பிணைப்பை உண்டாக்க உதவுகிறது. இது நீர் விரும்பும் மற்றும் நீர் வெறுக்கும் பகுதிகள் என இரு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. சவ்வில் இவை இரு அடுக்கில் அமைந்திருக்கும் வீதம் அதைத் தேர்வு செலுத்து சவ்வாகச் செயல்பட மிகவும் உதவுகிறது.

ஸ்டீராய்டுகள்:

- செல் சவ்வுகள் மற்றும் விலங்கினங்களின் ஹார்மோன்களில் பொதுவாகக் காணப்படும் சிக்கலான கூட்டுப்பொருட்கள் ஸ்டீராய்டுகளேயாகும் எடுத்துக்காட்டு: கொலஸ்டீரால், விலங்கினச் செல்களின் பிளாஸ்மாச் சவ்வு செல் சுவரற்ற பாக்ரீய வகையைச் சேர்ந்த மைக்கோபிளாஸ்மாவின வெளிச்சவ்வு ஆகியவற்றின் அமைப்புக் கூறாக இது திகழ்கிறது.

மெழுகுகள்:

- கிளிஸரால் அல்லாத, உயர் எண்ணிக்கையில் கார்பன்களைப் பெற்ற நீண்ட சங்கிலியில் கொழுப்பு ஆல்கஹால்களுடன் கொழுப்பு அமிலங்கள் எஸ்டர் பிணைப்புற்று மெழுகுகள் உருவாகின்றன. உரோமம், இறகுகள், கனிகள், இலைகள், தோல் மற்றும் பூச்சிகளின் வெளிக்கூடு போன்றவை இயற்கையாக நீரில் நனையாத்தன்மையுடைய மெழுகுப் பொருளால் ஆன மேல்பூச்சிணைப் பெற்றுள்ளன.

புரதங்கள்:

- அனைத்துப் பெருமூலக் கூறுகளிலும் அதிகப் பல்வகைமை பெற்ற மூலக்கூறுகள் புரதங்களாகும். ஒரு செல்லின் உலர் எடையில், 2/3 பங்கு புரதங்களாக உள்ளன. “புரோட்டீன்” என்ற சொல்லை முன்வைத்தவர் ஜெரார்ட்ஸ், ஜோஹானஸ் முல்டர் ஆவார். முதல் இடம் எனப் பொருள் பெற்ற “புரோட்டியோஸ்” என்ற கிரேக்கச் சொல்லில் இருந்து “புரதம்” என்ற சொல் உருவாகிறது.
- ஒவ்வொரு அமினோ அமிலமும், கார அல்லது அமிலத் தன்மை அல்லது இரண்டையும் பெற்ற அமிலமாக உள்ளது. ஊடகத்தின் (ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவிற்கேற்ப) – ற்கு ஏற்ப அமினோ அமிலம் ஒன்று கார நிலையிலோ, அல்லது அமில நிலையிலோ காணப்படும். ஆகையால் இவை ஆம்போடெரிக் (Amphoteric) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் கார மற்றும் அமிலத் தன்மை இரண்டையும் வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த நிலையில் அது இரு துருவ நிலை பெற்ற ஸ்வீட்டர் அயனி என அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்வீட்டர் அயனி இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட செயலாக்கத் தொகுதிகள் கொண்டிருக்கும். இவற்றில் ஒன்று நேர்மின் அயனி, மற்றொன்று எதிர்மின் அயனியாக இருக்கும். இதன் நிகர மின்னூட்டம் பூஜ்யமாகும். இந்த நிலையை அமினோ அமிலத்திற்கு உண்டாக்க உதவும் குறிப்பிட்ட pIH நிலைக்கு ஒத்த மின்னிய புள்ளி (Isoelectric point) என்று பெயர்.

அமினோ அமிலங்களின் வகைப்பாடு:

- காணப்படும் R தொகுப்பின் தன்மைக்கு ஏற்ப இவை அமில, கார, துருவ, துருவற்ற வகைகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- இரு அமினோ அமிலங்கள் வினைபுரிந்து ஒரு மூலக்கூறு நீரை வெளியேற்றிப் பிணையுறும் செயலுக்குப் பெட்டைடு பிணைப்பு (Peptide bond) என்று பெயர். இப்பிணைப்பின் போது ஒரு அமினோ அமிலத்தின் அமினோ தொகுப்பு மற்றொன்றின் கார்பாக்ஸில் தொகுப்புடன் வினைபுரிந்து நீர் வெளியேற்றப்பட்டு டைபெட்டைடு (dipeptide) உருவாகிறது. பல அமினோ அமிலங்கள் இந்தப் பெட்டைடு பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் போது, மணிகோர்த்தது போல் அமைந்த நீள் திரள் உருவாகிறது. இந்த இழைக்குப் பாலிபெட்டைடு (polypeptide) என்று பெயர். 1953 ஆம் ஆண்டு டி.பிரெட் சாங்கர் என்பவர் இன்சலின் என்ற புரதத்தை முதன் முதலில் வரிசைப்படுத்தினார்.

டி.பிரெட் சாங்கர் என்பவர் இன்சலின் என்ற புரதத்தை முதன் முதலில் வரிசைப்படுத்தினார்

லைனஸ் டி.பாலிங் மற்றும் ராபர்ட் கோரி 1951-ம் ஆண்டு புரதத்தின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பான திருகுச்சுழல் (α -helix) மற்றும் டீதகடு (β -Sheet) அமைப்பை முன்மொழிந்தனர். அதற்காக அவர்களுக்கு நோபல் பரிசு 1954-ம் ஆண்டு வழங்கப்பட்டது.

புரதத்தின் அமைப்பு:

புரதச்சேர்க்கையின் போது ரைபோசோம்களில் பல அமினோ அமிலங்கள் அவற்றிற்குரிய வரிசையில் அமைக்கப்பட்டுப் பெட்டைடு இணைப்புகள் மூலம் நிலை நிறுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு பாலிபெட்டைடு சங்கிலி ஒன்று உருவான பின்னர். சிறப்பாகச் செயல்படுவதற்கு ஏற்ப முப்பரிமாண அமைப்பை அடைவதற்காக உருமாற்றம் அடைந்து குறிப்பிட்ட புரதம் உருவாகிறது. மடிப்பறும் தன்மைக்கு ஏற்பத் தோன்றும் புரதங்கள் முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை மற்றும் நான்காம் நிலை அமைப்பு என நான்கு வகைகளாக அறியப்படுகிறது.

- பல அமினோ அமிலங்கள் பாலிபெட்டைடு சங்கிலியில் அடுத்தடுத்து நீள் ரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள நிலை, முதல் நிலை (Primary Structure) அமைப்பாகும்.
- இரண்டாம் நிலை (Secondary structure) அமைப்பு, வினைத் தொகுதிகள் வெளிப்பரப்பில் வெளியாகி ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் மூலம் மூலக்கூறு இடைச்செயல் புரிவதால் தோன்றுகிறது. இதனால் பாலிபெட்டைடு சங்கிலி மடிப்புறுகிறது. இதனால் திருகுச்சுருள் கொண்ட α சுருள் அமைப்பு அல்லது β மடிப்பு வரைவற்ற தகடு என்ற இரண்டாம் நிலை அமைப்புகள் உருவாகின்றன.
- மூன்றாம் புரத நிலை (Tertiary protein structure) என்பது இரண்டாம் நிலையிலுள்ள புரதம் மேலம் சுருண்டு மேலாண்மையான கோள உருவம் அடைந்து உருவாகும் அமைப்பு ஆகும். இதனைக் களம் (Domain) என்று அழைப்பர்.
- நான்காம் புரத நிலை (Quaternary protein structure) அமைப்பு, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பாலிபெட்டைடு சங்கிலிகள் கொண்ட சிக்கலான புரதங்களில் காணப்படுகிறது. இதனால் ஒரு பெரிய பல அடுக்கு புரதம் உருவாகிறது. இதில் உள்ள பாலிபெட்டைடு சங்கிலிகள் தனியே துணை அலகுகள் (sub units) எனப்படுகின்றன. இத்தகைய செயல்படும் புரதம் பல அடுக்கு (multimer) எனப்படும்.
- எடுத்துக்காட்டு: நொதிகள் வினையூக்கிகளாகச் செயல்படுவதால் இவை குறிப்புச் சார்பு அற்ற செயல் புரதங்களாகும் - உயிர் எதிர் பொருட்கள் பல்வேறு உயிரினங்களுக்குக் குறிப்பு சார்பு பெற்றுச் சிக்கலான கிளைக்கோபுரதங்களாக உள்ளன.

புரதத்தின் இயல் திரிபு:

புரதத்தின் இயல் திரிபு என்பது அதன் முப்பரிமாண வடிவத்தை இழப்பதாகும். புரதத்தை வெப்பத்துக்குள்ளாகும் போது அதன் அணுக்கள் வேகமாக அதிர்வுக்குள்ளாகி ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் மற்றும் அயனிப்பிணைப்புகள் துண்டிக்கப்படுவதால் இது நேரிடுகிறது. இந்தச் சூழ்நிலையில் புரத மூலக்கூறுகள் நீட்சி அடைந்து அமைப்பு உருக்குலைந்த இழைகளாகின்றன. சோப்பு, சலவைப் பொருட்கள், அமிலம், ஆல்கஹால், சில நுண்ணியிர் நீக்கிகள் ஆகியவை இழைக்களுக்கிடையேயான பிணைப்புகளைக் குலைத்து மூலக்கூறைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன.

வெப்பப்படுத்தும் போது புரதங்கள் சகபிணைப்பற்ற பிணைப்புகளாகத் திரிதலடைகின்றன. இச்செயல்பாடு புரதத்தின் இயல் திரிபு என்பதைக் கிரிஸ்டியன் ஆன்பின்சன் என்பவர் விளக்கினார்.

புரதத்தில் காணப்படும் பிணைப்புகள்:

- மூன்று விதமான வேதிப்பிணைப்புகள் புரதங்களில் உள்ளன.
- 1. **ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு :** பாலிபெப்டைடு சங்கிலியில் உள்ள சில ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்கும், ஆக்ஸிஜன் அல்லது நைட்ரஜன் அணுக்களுக்குிடையே தோன்றுகிறது. ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் குறைந்த நேர்மின்தன்மையும், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் அணுக்கள் குறைந்த எதிர்மின்தன்மையும் உடையவை. எதிரெதிர் மின்தன்மையால் ஈர்ப்பு உண்டாகி ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு ஏற்படுகிறது. இப்பிணைப்புகள் வலுவற்றவையாக இருந்தாலும் பெரும் எண்ணிக்கையில் மூலக்கூறின் முப்பரிமாண வடிவத்தை நிலைப்படுத்துகின்றன.
- 2. **அயனிப்பிணைப்பு :** பெப்டைடு பிணைப்பால் இணையாத மின்தன்மை கொண்ட தொகுப்புகளுக்கிடையே இது உருவாகிறது. ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை விட இது வலுவானது. மாற்றங்கள் மற்றும் வெப்பநிலை pH மாற்றங்களால் துண்டிக்கப்படும் பிணைப்பு இதுவாகும்.
- 3. **டைசல்ஃபைடு பிணைப்பு :** சிஸ்டீன், மீத்தியோனைன் போன்ற அமினோ அமிலங்கள் சல்ஃபர் கொண்டவை. இவை சல்ஃபர் அணுக்களுக்கும் அமினோ அமிலங்களுக்கும் இடையே இரட்டைச் சல்ஃபர் இணைப்பு பாலத்தினை அமைக்கின்றன.

நீர் வெறுக்கும் பிணைப்பு: இந்தப் பிணைப்பு புரதத்தின் அமைப்பைத் தக்கவைக்க உதவுகிறது. கோளப் புரதங்கள் கரைசல் ஒன்றின் வைக்கப்படும் போது அவற்றின் நீர்வெறுக்கும் தொகுப்புகள் நீர் மூலக்கூறுகளை வெறுத்துக் கோளத்தின் உள்ளேக்கி அமைந்து ஈர்க்கப்படுகின்றன. இதற்கு நீர் வெறுக்கும் பிணைப்பு என்று பெயர்.

சல்ஃபர் அணுக்களுக்கிடையேயுள்ள இடைவெளி அதிகமாகும் போது புரதங்கள் வளைகிறது. அதனால் அதிகச் சுருங்களைக் கொண்டு முடி காணப்படுகிறது.

புரதத்தை அறிவதற்கான சோதனை:

புரதங்களில் பெப்டைடு பிணைப்புகள் (-C-N-) இருப்பதால், பையூரெட் சோதனையின் போது ஊதா நிறம் தோன்றுகிறது. புரதக்கரைசலுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைச் சம அளவும் அத்துடன் சில துளிகள் 0.5% தாமிர (II) சல்ஃபேட்டையும் சேர்த்து மெதுவாகக் கலக்கும் போது, வெப்பமேற்றாமலேயே ஊதா நிறம் தோன்றுகிறது. இந்த நிறமே புரதத்தை அறிய உதவும் குறியீடாகக் கருதப்படுகிறது.

நொதிகள்:

- நொதிகள் என்பவை செல்கள் மற்றும் உயிரினங்களில் பல்லாயிரக்கணக்கான வளர்சிதை மாற்ற வினைகளை ஊக்குவிக்கும் கோளப் புரதங்களாகும். இவ்வினைகளில் நொதிகளால் சிதைக்கப்படும் சேர்மங்கள் வளர்சிதைமாற்றச் சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன. நொதிகளால் ஊக்குவிக்கப்படும் வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களாகச் செல்கவாசம், ஒளிச்சேர்க்கை, புரதச்சேர்க்கை மற்றும் பிற வழித்தடங்கள் திகழ்கின்றன. இவை சூழல் நிகழ்வாக, நீள சங்கிலித் தொடர் நிகழ்வாக நிகழும் வளர்சிதைமாற்றச் செயல்களாக உள்ளன. இந்நிகழ்வுகள் கீழ்கண்டவாறு அறியப்படுகின்றன.
- **சேர்க்கைச் செயல்கள் (Anabolic):** இந்நிகழ்வின் போது கரிமச் சேர்மங்கள் கட்டப்படுகின்றன. அமினோ அமிலங்களைக் கொண்டு புரதச்சேர்க்கை நிகழ்வதும் எளிய சர்க்கரைகளில் இருந்து பாலிசாக்கரைடுகள் உருவாவதும் சேர்க்கைச் செயல்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.
- **சிதைவுச் செயல்கள் (Catabolic):** சிக்கலான உணவுப் பொருட்களின் செரிமானம், சுவாசித்தலின் போது சர்க்கரைகளின் சிதைவு போன்றவை சிதைவுச் செயல்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

- நொதிகள் செல் வெளி நொதிகளாக (Extra cellular enzyme) இருந்தால், உருவாகிய செல்லில் இருந்து வெளியேறி வேறு இடத்தில் செயல்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: செரிமான நொதிகள், அல்லது செல் உள் நொதிகளாக (Intracellular enzyme) இருந்தால் உருவாக்கப்பட்ட செல்லிலேயே செயல்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: இன்சலின்

நொதிகளின் பண்புகள்:

- அனைத்தும் கோள வடிவப் புரதங்களாகும்.
- மிகச் சிறிய அளவிலும் செயல்படக்கூடிய வினையூக்கிகளாக உள்ளன.
- வினையின் முடிவில் மாறாமல் இருக்கும்.
- மிகவும் அதிகக் குறிப்புச் சார்பு உடையவை.
- வினை நடைபெறுவதற்குத் தேவையான ஒரு ஊக்குவிப்பு தளத்தைப் பெற்றிருக்கும்.
- இவை, ஊக்கும் வினைகளுக்குத் தேவைப்படும் ஊக்குவிப்பு ஆற்றலைக் குறைக்கின்றன.

உயிர் மண்டலத்தின் மிக அதிக அளவில் காணப்படும் புரதம் RUBISCO ஆகும்.

மூலக்கூறுகள் வினையுரியும் போது, உயர் ஆற்றல் பெற்ற நிலையற்ற இடைப்பொருள்களாக மாறுகின்றன. இந்த இடைநிலையில் மிகக் குறுகிய காலமே நீடிக்கின்றன. இந்த நிலையை அடைய ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இந்தக் குறைந்தபட்ச ஆற்றல் ஊக்குவிப்பு ஆற்றல் (activation energy) எனப்படுகிறது. இந்த ஊக்குவிப்பு ஆற்றலின் தேவையை விளக்க மலை மேல் பாறை ஏற்றப்படுவதை மாதிரியாக எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

பூட்டு – சாவி இயக்க முறையில் நிகழும் நொதிச் செயல்:

நொதியால் ஊக்குவிக்கப்படும் வினையின் ஆரம்பப்பொருள் தளப்பொருள் (Substrate) எனப்படும். அது மாற்றமடைந்து விளைப்பொருள் (Product) ஆகிறது. தளப்பொருளானது நொதியின் மீது உள்ள ஊக்குவிப்பு தளம் (Active site) என்ற பகுதியோடு பிணைத்துக் கொள்கிறது. இது பூட்டு – சாவி இயக்க முறையில் நிகழும் நொதி செயலாகும். (Lock and key mechanism) இவ்வாறு நொதி – தளப்பொருள் கூட்டுத்தொகுதி உருவாகும் போது தளப்பொருளின் ஆற்றல் உயர்ந்து இடைநிலையை அடைந்து பின்னர் விளைப்பொருட்களாக மாறுவதுடன் நொதி எந்த மாற்றமும் அடையாமல் விடுவிக்கப்படுகிறது.

நொதிகளின் செயலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்:

நொதிகள் குழல் காரணிகளுக்கு உணர்வு நுட்பம் கொண்டவை. வெப்பநிலை, pH, தளப்பொருளின் செறிவு, நொதியின் செறிவு போன்றவை நொதியின் செயலைப் பாதிக்கும் முக்கியக் காரணியாகும். ஒரு நொதியால் ஊக்கப்படும் வினையின் வேகம், ஒரு குறிப்பிட்டக்காலத்தில் மாற்றமடையும் தளப்பொருளின் அளவை வைத்து அல்லது விளைப்பொருள் தோன்றிய அளவை வைத்து நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

வெப்பநிலை:

மூலக்கூறுகளின் இடப்பெயர்வு அதிகரிக்க உதவும் காரணியாக இது உள்ளது. எனவே தளப்பொருள் மற்றும் நொதி மூலக்கூறுகள் வேகமாக நகர்ந்து வினையின் நிகழ்வேகமும் அதிகரிக்கிறது. மிக அதிகமான செயல்பாடு நிகழ உதவும் வெப்பநிலை உகந்த வெப்பநிலை (Optimum temperature) எனப்படும்.

pH:

வினையின் வேகம் அதிகபட்சமாக உள்ள pH உகந்த pH எனப்படும். எனவே pH நொதியின் அமைப்பை மாற்றுவதோடு ஊக்குவிப்பு தளத்தின் அமைப்பையும் மாற்றுகிறது. மிக உயர்வான மற்றும் குறைவான pH உள்ள நிலையில் நொதி உருக்குலைகிறது.

தளப் பொருட்களின் செறிவு:

கொடுக்கப்பட்ட நொதிகளின் செறிவில், தளப் பொருள் செறிவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க நொதியால் ஊக்குவிக்கப்படும் வினையின் வேகம் அதிகரிக்கும்.

நொதிகளின் செறிவு:

நொதியின் செறிவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க நொதியால் ஊக்குவிக்கப்பட்டு வினையின் வேகமும் அதிகரிக்கும்.

மிக்கலிஸ் - மெண்டன் மாறிலி (Km) - அறிமுகமும் மற்றும் அதன் முக்கியத்துவமும்:

ஒரு நொதியின் ஆரம்ப வேகத்தையும் மாறிவரும் தளப்பொருள் செறிவுகளில் (நொதியின் அளவு மாறாமல் இருக்கும் போது) அளவிட்டு ஒரு வரைபடம் மூலம் குறிக்கலாம். இதில் தளப்பொருள் செறிவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க வினையின் வேகம் அதிகரிக்கிறது. ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட தளப்பொருள் செறிவை எட்டிய உடன், வினையின் வேகம் படிப்படியாகக் குறைகிறது. எனவே வரைபடத்தில் தோன்றிய வளைவு தட்டையாகிறது. இதற்கு மேல் வினையின் வேகம் அதிகரிப்பதில்லை. இந்த நிலை நொதியில் அதிகப்படி வேக செயல்பாட்டைக்காட்டுகிறது. வரைபடத்தில் அதிகப்படியான வேகத்தைக்காட்டும் இந்தப் புள்ளி Vmax என்று குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

நொதிச்செயல் ஒடுக்கிகள்: (Inhibitors of Enzyme):

செல்லில் காணப்படும் சில பொருட்கள் நொதியுடன் வினை புரிந்து வினையின் வேகத்தைக் குறைக்கின்றன. இவை ஒடுக்கிகள் எனப்படுகின்றன. இது இருவகைப்படும். அவை போட்டி ஒடுக்கிகள் மற்றும் போட்டியிலா ஒடுக்கிகள்

போட்டி ஒடுக்கிகள் (Competitive Inhibitors):

தளப்பொருளின் அமைப்பை ஒத்த மூலக்கூறுகள் தளப்பொருளோடு போட்டியிடும் நொதியின் ஊக்குவிப்பு தளத்தில் பிணையுற்று நொதியின் செயலை ஒடுக்கலாம். இவை போட்டி ஒடுக்கிகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, பசுங்கணிகத்தில் CO₂-வை, அதனை ஏற்கும் தளப்பொருளுடன் நிலைநிறுத்த உதவும் நொதியாக விளங்கும் ரைபுலோஸ் பிஸ்பாஸ். பேட் கார்பாக்ஸிலேஸ் (RUBISCO) நொதியின் போட்டி ஒடுக்கிகளாக CO₂ மற்றும் O₂ திகழ்கின்றன. CO₂ நிலையில் ஒருவிதமாகவும், O₂ அதிகம் உள்ள நிலையில் வேறுவிதமாகவும் இந்நொதி செயல்படுவதே இதற்குக் காரணமாகும். அதேபோல் சக்கினிக் டிஹைட்ரோஜினேஸ் நொதியின் போட்டி ஒடுக்கியாக இருப்பது மலோனேட் ஆகும்.

போட்டியிலா ஒடுக்கிகள் (Non-Competitive Inhibitors):

சில ஒடுக்கிகள் தளப்பொருள் ஒத்த அமைப்பைப் பெற்றிராவிடினும் நொதியுடன் இணைந்து கொள்கின்றன. இவை தளப் பொருள், நொதியின் ஊக்குவிப்பு தளத்தோடு பொருந்துவதைத் தடுக்கலாம் அல்லது ஊக்குவிப்பு தளத்தின் அமைப்பை மாற்றித் தளப்பொருளை ஏற்கா வண்ணம் செய்யலாம். எடுத்துக்காட்டு கிளைக்காலிஸிசின் இறுதி நிலையில் பைருவேட் கைனேஸ் நொதியின் செயல்பாட்டை அலனைன் என்ற அமினோ அமிலம் பாதித்தல்

சில மீளா / மாற்றமுடியாத தன்மையுடைய ஒடுக்கிகள் (non-reversible / ir-reversible inhibitors) நிரந்தரமாக, மற்றும் இறுக்கமாக ஒரு நொதியுடன் பிணைந்து அதன் ஊக்குவிக்கும் பண்பினை அழித்து விடுகின்றன. இவற்றை நச்சுக்கள் (Poisons) எனலாம். எடுத்துக்காட்டு. செல்லின் காற்று சுவாசத்தில் நடைபெறும் முடிவு நிலை ஆக்ஸிகரணத்தில் சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸ் நொதியைத் தடுக்கும் சையனைடு அயனிகள், நரம்புகளுக்கிடையே சினாப்சிஸ் செயல் மூலம் உணர்வியக்க அலைகளைக் கடத்த உதவும் கடத்திகளைச் செயல்பட விடாது தடுக்கும் சாரின் (sarin) என்ற நரம்பு நச்சு வாயு.

வேற்றுத்தள ஒடுக்கிகள் (Allosteric Enzymes):

சில வேதிச்சேர்மங்கள் நொதியின் ஊக்குவிப்புத்தளத்தில் மீளும் மாற்றத்தை (Reversible change) ஏற்படுத்தித் தளப்பொருள் நொதியுடன் பிணைவதைத் தடுக்கின்றன. இவ்வகை கூட்டுப் பொருட்கள்

வேற்றுத்தள ஒடுக்கிகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு கிளைக்காலிசிஸ் செயலில் குளுக்கோஸை குளுக்கோஸ் - 6 - பாஸ்பேட்டாக மாற்றும் ஹெக்சோகைனைஸ் என்ற நொதியின் செயல் குளுக்கோஸ் - 6 - பாஸ்பேட்டால் இம்முறையால் தடுக்கப்படுகிறது. இது பின்னூட்ட வேற்றுத்தள ஒடுக்கிக்கு (feedback allosteric inhibitors) ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும்.

முடிவுப் பொருள் தடுப்பு : (எதிர்மறை பின்னூட்டத் தடுப்பு) (Endproduct Inhibitors):

ஒரு வளர்சிதை மாற்ற வழித் தடத்தின் முடிவு பொருள் சேகரம் அடையும் போது அது அந்த வழித்தடத்தின் முதல் படையை வேற்றுத்தள தடுப்பானாக இருந்து தடுக்கிறது. இவ்வாறு விளைபொருளின் சேகரம், தனது உற்பத்தியைத் தானே நிறுத்திக் கொள்கிறது. இது சுய ஒழுங்குமுறை கொண்ட நிகழ்வாகும். விளைபொருள் பயன்பாட்டிற்குப் பின் அதன் அளவு குறையும் போது மீண்டும் அதன் உற்பத்தி தொடர்கிறது. இதற்கு முடிவுப்பொருள் தடுப்பு என்று பெயர்.

நொதித் துணைக் காரணிகள் (Cofactors):

- பல நொதிகளுக்கு அவற்றின் திறமையான செயல்பாட்டிற்காகச் சில புரதமல்லாத துணைக்காரணிகள் எனிய கனிம அயனிகள் முதல் சிக்கலான கரிம மூலக்கூறுகள் வரை வேறுபடலாம். இவை மூன்று வகைப்படும். கனிம அயனிகள், பிராஸ்தட்டிக் தொகுதிகள் மற்றும் துணை நொதிகள்.
- முழு நொதி (Holoenzyme) - புரதம் அல்லாத பகுதிக் கூறுடன் செயல்படும் நொதி அப்போ என்ஸைம் (Apoenzyme) - புரதம் அல்லாத பகுதிக் கூற்றற்ற செயல்படாத நொதி.
- கனிம அயனிகள் (Inorganic ions) நொதியால் ஊக்குவிக்கப்படும் வினைகளின் வேகத்தை அதிகப்படுத்த உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு. குளோரைடு அயனிகளின் முன்னிலையில் உமிழ் நீரில் உள்ள அமைலேஸின் செயல்பாடு அதிகரிக்கிறது.
- பிராஸ்தட்டிக் தொகுதிகள் (ஒரு நொதியின் ஊக்குவிப்பு செயலில் துணைபுரியும் கரிம மூலக்கூறுகள் இவைகளாகும். பிளேவின் அடினைன் டைநியூக்ளியோடைடில் (FAD) ரைபோபிளேவின் (வைட்டமின் B2) உள்ளது. இதன் பணி ஹைட்ரஜனை ஏற்றுக் கொள்வதாகும். ஹீம் என்ற இரும்பு கொண்ட பிராஸ்தட்டிக் தொகுதியில் இரும்பு அணு அதன் மையத்தில் உள்ளது.
- துணைநொதிகள் நொதியுடன் இணைந்திராமல் துணைக்காரணிகளாக செயல்படும் கரிமக் கூட்டுப்பொருட்கள் துணை நொதிகள் எனப்படும். பல துணை நொதிகளின் அத்தியாவசியக் கூறுகள் வைட்டமின்களாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு. NAD(நிக்கோட்டினமைடு அடினைன் டை நியூக்ளியோடைடு) NADP, துணை நொதி A,ATP (அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட்).

புரதமல்லாத நொதி ரைபோசைம்: ரைபோசைம் (Ribozyme) ஊக்குவிக்கும் RNA (Catalytic RNA) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த ரிபோநியூக்ளிக் அமிலம் நொதியாகச் செயல்படுகிறது. இது ரைபோசோம்களில் காணப்படுகிறது.

நொதிகளைப் பெயர் சூட்டுதல் (Nomenclature of Enzymes):

பல நொதிகளின் பெயர்கள் அவை ஊக்குவிக்கும் தளப்பொருளின் பெயரோடு - யேஸ் என்று பின்னொட்டு சேர்க்கப்பட்டுப் பெரிடப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு லாக்டேஸ் என்ற நொதி லாக்டோஸ் என்ற சர்க்கரையை நீராற் பகுக்கிறது. அமைலேஸ் அமைலோசை நீராற் பகுக்கிறது. ஆனால் ரெனின், டிரிப்சின் போன்றவை, இதற்கு விதிவிலக்காகும்.

நொதிகளின் வகைப்பாடு:

நொதிகள் அவற்றின் செயல்முறையின் அடிப்படையில் ஆறு வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

நொதிகள்	செயல்பாடு	வினையின் பொதுச் செயல்முறை	எடுத்துக்காட்டு
ஆக்ஸிடோக்டேஸ்	ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க	$A_{red} + B_{ox} \rightarrow A_{ox} +$	டிரைஹட்ரோஜினைஸ்

	வினைகள்	Bred	
டிரான்ஸ்-பெரேஸ்	அணுத் தொகுப்புகளை ஒரு மூலக்கூறில் இருந்து மற்றொன்றுக்குக் கடத்தும்	$A - B + C \rightarrow A + B - B$	டிரான்ஸ் அமினேஸ் பாஸ்-பேரேஸ் டிரான்ஸ்-பெரேஸ்
ஹைட்ரோலேஸ்கள்	நீரின் மூலம் தளப்பொருளை நீராற் பகுத்தல்	$A - B + H_2O \rightarrow A - H + B - OH$	செரிமான நொதிகள்
ஐசோமெரேஸ்	ஒரு மூலக்கூறிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு அணுக்களின் தொகுப்பை மாற்றி, முதல் மூலக்கூறின் மாற்றியமாக இரண்டாவதை மாற்றுதல்	$A - B - C \rightarrow A - C - B$	ஐசோமெரேஸ்
லையேஸ்	நீரினைச் சேர்க்காமல் வேதிப்பிணைப்பைத் துண்டிக்கின்றன	$A - B \rightarrow A + B$	டிகார்பாக்ஸிலேஸ்

நொதிகள்	செயல்பாடு	வினையின் பொதுச் செயல்முறை	எடுத்துக்காட்டு
லைகேஸ்	ATP யை ஆற்றல் மூலமாக வைத்துப் புதிய வேதி பிணைப்புகளை உருவாக்குதல்	$A + B + ATP \rightarrow A - B + ADP + P_i$	DNA லைகேஸ்

நொதிகளின் பயன்கள்:

நொதி	மூலாதாரம்	பயன்பாடு
பாக்டீரிய புரேட்டியேஸ்	பாசில்லஸ்	உயிரிய சலவைப் பொருட்கள்
பாக்டீரிய குளுக்கோஸ் ஐசோமெரேஸ்	பாசில்லஸ்	பிரக்டோஸ் அடர் சாறு தயாரிப்பு
பூஞ்சை லேக்டேஸ்	குளுவெரோமைசிஸ்	லாக்டோஸை குளுக்கோஸ் மற்றும் கேலக்டோசாக சிதைத்தல்
அமைலேஸ்	ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ்	நெய்யப்பட்ட துணி உற்பத்தியில் கஞ்சியை வெளியேற்றுதல்

டீலோமியரேஸ்:

ஒரு ரிபோ நியூக்ளியோ புரதம் குரோமோசோமின் நுனியை டீலோமியர் சேதத்திலிருந்து பாதுகாக்கிறது. டீலோமியரேஸ் ஒரு ரிபோ நியூக்ளியார் புரதம் ஆகும் அதற்கு நுனி டிரான்ஸ்-பெரேஸ் (Terminal transferase) என்றும் அழைக்கலாம்.

நியூக்ளிக் அமிலங்கள்:

- NDA மற்றும் RNA என்பவை இரு வகை நியூக்ளிக் அமிலங்கள் என்பதை நாம் அறிவோம். இவை ஆரம்பத்தில் செல்லின் நியூக்கிளியஸிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டன. செல்கள் மற்றும் வைரஸ்களில் காணப்படுவதோடு அவற்றின் மரபு வெளிப்பாட்டிற்கான மரபுத் திட்டங்களைக் கொண்டுள்ளன.

பிரைட்ரிச் மிய்ஷ்சர் முதன் முதலில் சீழ் செல்லின் நியூக்ளியஸிலிருந்து புரதமல்லாத பொருள் பிரித்தெடுத்தார். அதற்கு "நியூக்ளின்" என்று பெயரிட்டார்.

- DNA மற்றும் RNA நியூக்ளியோடைடுகள் எனப்படும் ஓரலகில் இருந்து தோன்றும் மீச்சேர்மமாகும். ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடும் ஒரு நைட்ரஜன் காரம், ஒரு பெண்டோஸ் சர்க்கரை மற்றும் ஒரு பாஸ்-பேட் என்ற மூன்று அலகுகளைக் கொண்டது. பாஸ்-பேட் நீங்கலாக, மற்ற இரண்டும் (நைட்ரஜன் காரம், பெண்டோஸ் சர்க்கரை) சேர்ந்த பகுதிக்கு நியூக்ளியோசைடு என்று பெயர். நைட்ரஜன் காரம் ஒரு பியூரினாகவோ (2 வளையங்கள்) அல்லது ஒரு பிமிடினாகவோ (1

வளையம்) இருக்கலாம். பியூரின்சுகளில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன அடினைன் (A), குவானைன் (G), பிரிமிடின்களில் மூன்று வகைகள் உள்ளன – சைட்டோசின் (C), தையமின் (T) மற்றும் யூராசில் (U).

- DNA – வை RNA – விலிருந்து வேறுபடுத்தும் முக்கியப் பண்பு அதன் நைட்ரஜன் காரங்களைப் பொறுத்ததாகும். DNA-வில் யூராசில் தவிர அடினைன், குவானைன், சைட்டோசின், தையமின் (5 – மெத்தில் யூராசில்) ஆகிய நைட்ரஜன் காரங்கள் உள்ளன. RNA – வில் தையமின் தவிர அடினைன், குவானைன், சைட்டோசின், யூராசில் ஆகிய நைட்ரஜன் காரங்கள் உள்ளன. RNA-வில் நைட்ரஜன் காரம் ரைபோஸ் சர்க்கரையுடன் சகப்பிணைப்பின் மூலம் இணைந்துள்ளது. ஆனால் DNA-வில் டியாக்ஸிரைபோஸ் சர்க்கரையுடன் இணைந்துள்ளது (ரைபோஸ் சர்க்கரையின் இரண்டாவது கார்பனிலிருந்து ஒரு ஆக்ஸிஜன் வெளியேற்றப்பட்டது). நைட்ரஜன் காரம் பெண்டோஸ் சர்க்கரையுடன் டி- கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பினால் இணைந்துள்ளது. பாஸ்.போட் தொகுதி பாஸ்.பாரிக் அமிலத்திலிருந்து பெறப்பட்டது. இது சர்க்கரை மூலக்கூறுடன் பாஸ்.போட் எஸ்டர்பிணைப்பின் மூலம் இணைந்துள்ளது.

டைநியூக்ளியோடைடு மற்றும் பாலிநியூக்ளியோடைடு உருவாதல்:

இரு நியூக்ளியோடைடுகள் 3' - 5' பாஸ்.போட் எஸ்டர் பிணைப்பு மூலம் இணைந்து டைநியூக்ளியோடைடு உருவாகிறது. ஒரு நியூக்ளியோடைடன் 5' முனையில் இணைந்துள்ள பாஸ்.போட் தொகுப்பு மற்றொரு டை நியூக்ளியோடைடன் சர்க்கரையில் உள்ள 3' முனையின் கார்பனுடன் எஸ்டர் பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இதேபோல் பல டை நியூக்ளியோடைடுகள் அடுத்தடுத்து இதே 3' - 5' கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பை ஏற்படுத்திப் பாலிநியூக்ளியோடைடு சங்கிலி உருவாகிறது.

நியூக்ளியோசைடு	நியூக்ளியோடைடு
ஒரு காரம் சர்க்கரையுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது.	நியூக்ளியோசைடு மற்றும் பாஸ்பாரிக் அமிலம் இணைந்து காணப்படுகிறது.
எடுத்துக்காட்டு:	எடுத்துக்காட்டு
அவனோசைன் = அடினைன் + ரைபோஸ்	அடினைலிக் அமிலம் = அடினோசைன் + பாஸ்பாரிக் அமிலம்
குவனோசைன் = குவானைன் ரைபோஸ்	குவனைலிக் அமிலம் குவனோசைன் + பாஸ்பாரிக் அமிலம்
சைட்டிடைன் = சைட்டோசின் + ரைபோஸ்	சைட்டிடைலிக் அமிலம் = சைட்டிடைன் + பாஸ்பாரிக் அமிலம்
டிஆக்ஸிதைமிடைன் = தையமின் + டிஆக்ஸிரைபோஸ்	யூரிடைலிக் அமிலம் = யூரிடைன் + பாஸ்பாரிக் அமிலம்

DNA-வின் அமைப்பு:

- DNA-வின் அமைப்பை X – கதிர் படிக வரைகலையின் தகவல்களை பயன்படுத்தி DNA மாதிரியை உருவாக்குவதற்கு உறுதுணையாக இருந்ததால் வாட்சன் மற்றும் கிரிக்கிற்கு 1962-ம் ஆண்டு மொரிஸ் விலக்கின்ஸ்சுடன் சேர்ந்து நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. ரோசலின்ட் .பிராங்கினின் (1920 – 1958) என்பவர் தெளிவான முதல் படிக வரைகலை சான்றினை DNA திருகுசுருள் அமைப்பிற்கு முன்னரே உருவாக்கினார்.
- கேம்பிரிட்ஜின், கேவன்டிஷ் சோதனைக் கூடத்தில் செய்த ஆய்வின் மூலம் ஜேம்ஸ் வாட்சன் மற்றும் .பிரான்சிஸ் கிரிக் DNA-வின் இரட்டைத் திருகுச் சுருள் அமைப்பிற்கான மாதிரியை வடிவமைத்தனர். பரவலாக அதிகம் காணப்படும் DNA வகையான B – DNA யின் மூலக்கூறு அமைப்பு இதுவாகும். அத்துடன் இது DNA யின் இரட்டாம் நிலை அமைப்பாகும்.

- ஜேம்ஸ் வாட்சன் மற்றும் ஃபிரான்சிஸ் கிரிக்கின் கருத்துப்படி னுயே –வின் இரு பாலி நியூக்ளியோடைடு இழைகள் ஒரு பொது அச்சை வலமாகச் சுற்றி அமைந்துள்ளன. இவ்வகை திருகுச் சுருள் அமைப்பே B – DNA யில் உள்ளது. இரு இழைகளின் எதிர் அமைந்த நியூக்ளியோடைடுகளின் இணைநிறைவு காரங்களில் உள்ள நைட்ரஜன் பிணைப்புகள், இந்த இரு இழைகளையும் கட்டுறுதியாக வைக்க உதவுகின்றன. DNA– யின் நியூக்ளியோடைடுகளில் 2'டிஆக்ஸிரைபோஸ் சர்க்கரை காணப்படுகிறது. இதன் இரண்டாவது காப்பனில் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுப்ப இல்லாதிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். இணை சேரும் காரங்களில் அடினைன் மற்றும் தையமின்களுக்கிடையே இரு ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும், குவானைன் மற்றும் சைட்டோசின்களுக்கிடையே மூன்று ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும் உள்ளன.
- 1949-இல் ஏர்வின் சார்காஃப் இன் கருத்துப்படி ஒரு பியூரின் ஓர் பிரிமிடினுடன் இணையும். அதேபோல் ஒரு பிரிமிடின் ஒரு பியூரினோடு இணையும். அதிலும் அடினைன் (A) தையமினுடன் (T) இணையும், குவானைன் (G) இணையும்.

லண்டன் கிங்ஸ் கல்லூரியைச் சார்ந்த மவ்ரைஸ் வில்க்கின்ஸ் மற்றும் ரோசாலின்ட் ஃபிரான்கினின் 1950 – ல் X– கதிர் படிகவரைகலை வளைவுகளைக் கொண்டு செய்த ஆராய்ச்சி மூலம் கிடைத்த DNA அமைப்பின் செய்முறை முடிவுகளை வெளியிட்டார்கள்.

DNA – வின் சிறப்பியல்புகள்:

- இதன் ஒரு இழை 5' – 3' திசையில் இருந்தால் மற்றொரு இழையில் 3' – 5' திசையில் செல்லும். எனவே இரு இழைகளும் எதிர் இணையானவையாக உள்ளன. 5' முனையில் பாஸ்பேட் தொகுதியும், 3' முனையில் OH தொகுதியும் காணப்படும்.
- கார இணைகளில் இருந்து சர்க்கரைகள் 120° குறுகிய கோணத்திலும் 240° அகலக் கோணத்திலும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். குறுகிய கோணத்தின் காரணமாகத் தோன்றுவது சிறு பள்ளம் அகலக் கோணத்தில் தோன்றுவது முதன்மை பள்ளம் எனப்படுகிறது.
- ஒவ்வொரு கோணமும் 0.34 nm தூரத்தில் அமைந்திருப்பதால் சுருளின் ஒவ்வொரு திருப்பமும் 3.4 nm நீளம் கொண்டது. அதாவது ஒரு திருப்பதில் 10 கார இணைகள் உள்ளன. இப்பண்புகள் DNA – வில் அதிகமாகத் திகழும் B – DNA வில் காணப்படுகிறது.
- DNA சுருளின் விட்டம் 20Å ஆகவும், அதன் குறைந்தபட்ச வளைவு 34Å ஆகவும் உள்ளது. X கதிர் படிக அமைப்பைக் காணும்போது ஒரு சுற்று சுற்றுவதற்கு (360°) 10 கார இணைகள் தேவைப்படுவது தெரிய வருகிறது.
- திருகுச்சுருளின் வெப்ப இயக்கு நிலைத்திறன் மற்றும் கார இணைகளின் குறிப்பிட்ட தனித்தன்மை இவற்றை உள்ளடக்கியது. 1. இரட்டைத் திருகுச்சுருள் நிறைவுபடுத்தும் காரங்களுக்கிடையேயுள்ள ஹைட்ரஜன் இணைப்புகள் 2. பல காரங்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று தொடர்புகொண்டு திருகுச்சுருள் அச்சிற்குச் செங்குத்தாகக் காணப்படுகிறது. திருகுச்சுருள் அடுக்கில் எலக்ட்ரான் கூட்டங்கள் காரங்களுக்கிடையே தொடர்பு கொண்டு (TT – TT) இரட்டைத் திருகுச்சுருளின் அமைப்பிற்கு நிலைத்திறன் அளிக்கின்றது.
- பாஸ்பேட் எஸ்டர் பிணைப்புகள் னுயே திருகுச் சுருளுக்குத் துருவத்தன்மை தருவதோடு அவை வலிமையான சகப்பிணைப்புகளை ஏற்படுத்துவதால், பாலி நியூக்ளியோடைடு சங்கிலிக்கு வலிமையும், நிலைப்புத்தன்மையும் அளிக்கின்றன.
- பிளீக்டோனீமிக் சுருள்கள் - DNA – வின் இரண்டு இழைகள் திருகுச்சுருள் அமைப்பில் ஒன்றோடொன்று பிணைந்து காணப்படுகிறது. இதில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றை எளிதில் பிரிக்க முடியாதவாறு காணப்படுகிறது. இதற்கு பிளீக்டோனீமிக் சுருள்கள் எனப்படுகின்றன.

- பாரானீமீக்சுருள்கள் - இரண்டு DNA இழைகளும் ஒன்றோடொன்று பக்கவாட்டில் இணைந்து அமைந்துள்ளன. DNA இழைகள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று எளிதாகப் பிரிக்கப்படக்கூடியதாக அமைந்திருக்கின்றன. இதற்கு பாரானீமீக் சுருள்கள் எனப்படுகின்றன.
- திருகுசுருளின் ஒவ்வொரு சுற்றிற்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தைக் கொண்டு DNA A - DNA, B - DNA மற்றும் Z - DNA என மூன்று வடிவங்களாக உள்ளன.

பண்புகள்	B - DNA	A - DNA	Z - DNA
திருகுச்சுருள் வகைகள்	வலப்புறம்	வலப்புறம்	இடப்புறம்
திருகுச் சுருள் விட்டம் (nm)	2.37	2.55	1.84
ஒவ்வொரு கார இணையின் உயர்வு	0.34	0.29	0.37
ஒரு முழுத் திருப்பத்திற்கு உண்டான தொலைவு (இடைநிலையளவு) (nm)	3.4	3.2	4.5
ஒரு முழுத் திருப்பத்திற்குப் கார இணைகளின் எண்ணிக்கை	10	11	12
முதன்மை பள்ளம் வடிவமைப்பு	அகலமானது ஆழமானது	குறுகியது ஆழமற்றது	தட்டையானது
சிறு பள்ளம் வடிவமைப்பு	குறுகியது ஆழமற்றது	அகலமானது ஆழமானது	குறுகியது ஆழமற்றது

RNA - வின் அமைப்பு:

ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலம் (RNA) என்பது ஒரு பல அடுக்கு மூலக்கூறாகும். இது மரபுக்குறியிடுதல், குறியீடு நீக்கம், மரபுப் பண்புகளின் ஒழுங்கு முறை மற்றும் ஜீன் வெளிப்பாடு ஆகிய பல்வேறு உயிரிய நிகழ்வுகளில் பங்காற்றுகின்றது. DNA - வோடு ஒப்பிடுகையில் RNA ஒற்றை இழை உடையது. நிலையற்றது.

RNA வகைகள்:

- **தூதுவ RNA (mRNA):** அமினோ அமிலங்களில் இருந்து புரதம் உருவாக்குவதற்கான அறிவுறுத்தல்களின் நகலினைப் பெற்றுள்ளது. இது மிகவும் நிலையற்றது. செல்லின் மொத்த RNA = வில் 5 விழுக்காடாக இது உள்ளது. புரோகேரியோட்டுகளில் உள்ள mRNA (பாலிசிஸ்ட்ரானிக்) பல பாலிபெப்டைடுகளுக்கான குறியீடு வரிசைகள் கொண்டுவதாகவும் காணப்படுகிறது. யூகேரியோட்டுகளில் உள்ள mRNA (மோனோசிஸ்ட்ரானிக்) ஒரு பாலிபெப்டைடுகளுக்கான மரபுச் செய்தியினைக் கொண்டுவதாகக் காணப்படுகிறது.
- **கடத்து RNA (tRNA):** தூதுவ RNA- வில் உள்ள மரபுக் குறியீட்டை மொழி பெயர்த்து அமினோ அமிலங்களை ரைபோசோமுக்கு கடத்தி புரதம் உருவாக இது உதவுகிறது. இது மிகவும் மடிப்புற்று விரிவான முப்பரிமாண அமைப்பு கொண்டது. செல்லின் 15 விழுக்காடு சேயு இவ்வகையைச் சாரும். அதிகக் கரையும் தன்மை பெற்ற RNA இதுவாகும்.
- **ரைபோசோமல் RNA (rRNA):** ரைபோசோம்களை உருவாக்க உதவும் RNA - இதுவாகும். செல்லில் 80 விழுக்காடு RNA இவ்வகையைச் சாரும். ரைபோசோம்களின் துணை அலகுகளுக்கு வடிவருவத்தைத் தரும். இவை 120 முதல் 3000 என்ற எண்ணிக்கையில் நியூக்ளியோடைடுகளை பெற்ற மீச்சேர்மங்களாக உள்ளன. இவற்றிற்குரிய ஜீன்கள் அதிக நிலைத் தன்மை பெற்றவை. எனவே ரைபோசோமல் RNA-வில் மரபு வழி ஆய்வுகளுக்கு அதிகம் பயன்படுகின்றன.