



தமிழ்நாடு அரசு

வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித்துறை

பிரிவு : TNPSC Group II தேர்வு

பாடம் : தாவரவியல்

பகுதி : செல்லியல்

காப்புரிமை

தமிழ்நாடு அரசுப் பணியாளர் தேர்வாணையம் குரூப் - 2 முதல்நிலை மற்றும் முதன்மை தேர்வுகளுக்கான காணொலி காட்சி பதிவுகள், ஒலிப்பதிவு பாடக்குறிப்புகள், மாதிரி தேர்வு வினாத்தாள்கள் மற்றும் மென்பாடக்குறிப்புகள் ஆகியவை போட்டித் தேர்விற்கு தயாராகும் மாணவ, மாணவிகளுக்கு உதவிடும் வகையில் வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறையால் மென்பொருள் வடிவில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மென்பாடக் குறிப்புகளுக்கான காப்புரிமை வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறையைச் சார்ந்தது என தெரிவிக்கப்படுகிறது.

எந்த ஒரு தனிநபரோ அல்லது தனியார் போட்டித் தேர்வு பயிற்சி மையமோ இம்மென்பாடக் குறிப்புகளை எந்த வகையிலும் மறுபிரதி எடுக்கவோ, மறு ஆக்கம் செய்திடவோ, விற்பனை செய்யும் முயற்சியிலோ ஈடுபடுதல் கூடாது. மீறினால் இந்திய காப்புரிமை சட்டத்தின் கீழ் தண்டிக்கப்பட ஏதுவாகும் என தெரிவிக்கப்படுகிறது. இது முற்றிலும் போட்டித் தேர்வுகளுக்கு தயார் செய்யும் மாணவர்களுக்கு வழங்கப்படும் கட்டணமில்லா சேவையாகும்.

ஆணையர்,
வேலைவாய்ப்பு மற்றும் பயிற்சித் துறை

செல்லியல் (Cytology/Cell)

- ❖ செல்லுலா என்பது ஒரு லத்தின் சொல், அதன் அர்த்தம் : ஒரு சிறிய அறை
 - ❖ ராபர்ட் ஹூக் 1665 : செல்லை முதலில் கண்டறிந்தார்.
 - ❖ தக்கையின் சிறுபகுதியை அவர் கண்டறிந்த நுண்ணோக்கின் மூலம் பார்த்த போது தேன்கூடு போல இருப்பதைப் பார்த்தார்.
 - ❖ செல்லைப் பற்றிப் படிப்பதற்கு பின்வரும் வழிமுறைகள் கையாளப்படுகின்றது.
1. கூட்டு நுண்ணோக்கி
 2. மின்னணு நுண்ணோக்கி
 3. சென்ட்ரி பியூஜ்
 4. கலோரி மெட்ரி
 5. ஸ்பெக்ட்ரோ போட்டோ மெட்ரி
 6. குரோமோட்டோ மெட்ரி
 7. எலக்ட்ரோபோரசிஸ்
 8. கதிர் இயக்க முறைகள்

Microscopy at a Glance

Year	Discoverer	Country
1558	Conrad Gesner	Switzerland
1590	Hans Janssen and Zacharias Janssen	Netherland
1610	Galileo Galilei	Italy
1758	Athanasius Kircher	
1661	Marcello Mapighi	Italy
1665	Robert Hooke	England
1674	Antoni van Leeuwenhock	Netherland
1877	E Abbe	
1900	Zigmondy	
1932	M.knoll and E. Ruska	Germany
1935	F. Zernicke	

உயிர் பொருள் சாயங்கள் :

❖ உயிருள்ள செல்லைப்பற்றி படிக்க, அவை கொல்லபாடமலேயே சில சாயத்தை ஏற்றுக் கொள்ளும் தன்மையால் படிப்பது எளிதாகின்றது.

1. ஜேனஸ் பச்சை B (-janes green-B) மைட்டோகாண்ட்ரியா
2. மீதைலின் புளு (Methylene blue)

கோல்கை உறுப்பு, குரோமோட்டின் இழை

3. காங்கோ சிவப்பு (Gongo red B) ஈஸ்ட்
4. அயோடின் (Iodene) - பாக்டீரியா
5. இயோசின்(Eosin)- சைட்டோபிளாசம்
6. சிவப்பு சேப்ரானின் (Red safranin)
7. உட்கரு

செல் உறுப்புகள்	Discoverer - கண்டறிந்தவர்	Name coiner – பெயரிட்டவர்
செல்	ராபர்ட்ஹீக் - Robert Hook 1665	
செல் நுண் உறுப்புகள்	ஆன்டன்லான் லீஸன்ஏக 1668	
உட்கருமணி நியூக்ளியோலஸ்	பான்டானா - Fontana 1781	
நியூக்ளியஸ்	ராபர்ட் பிரவுன் 1840	
மைட்டோகாண்ட்ரியா	கோல்லிக்கர் - Kollikar 1880	பென்டா Benda 1897
சென்ட்ரோசோம்	வான் பெனடின் - Van Beneden 1880	பொவேரி Bouari 1888
சைட்டோபிளாசம்	ஸ்ட்ராஸ்பர்கர் - Strasburger 1882	
குளோரோ பிளாஸ்ட்	ஸ்கிம்பர் - Schiimper1888	
குரோமோசோம்	வால்டேயர் - Waldeyer 1888	
லைசோசோம்	C.B. டுவே - C. De duve 1898	
புரோட்டோபிளாசம்	புர்கின்ஜி - J.E.purkinje (animal) வான்மோல் - Voh mohl (plant)	டுஜார்டின் Dujardin
ரிபோசோம்	கிளாட் & பாலட் Claude and Palade	
சென்ட்ரோமியர்	வால்டேயர் - Waldeyer 1903	
எண்டோபிளாச வலை (E.P. Veticulum)	போர்ட்டர் - Portar 1945	

செல் கொள்கை :

- ❖ 1839 - ஜெர்மன் அறிஞர்கள் - செல்கொள்கை கூறியவர்கள் ஜேக்கப் ஸ்லிபன் மற்றும் தியோடர் ஸ்வான்
- ❖ செல்கோட்பாடு மூலம் செல்லியல் தோன்றியது.
- ❖ செல் மற்றும் அவற்றின் உள்ளே உள்ள சிறுசிறு உடலங்களையும் செல் பிரிதல் ஆகியன பற்றிய அறிவியல் பிரிவு செல்லியல்.

செல்லியல்:

- ❖ மாற்றங்களுடன் கூடிய செல்கொள்கை 'செல் விதி' (அ) 'செல் கோட்பாடு' எனப்படும்.

செல்விதி:

1. அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் ஆனவை.
2. ஏற்கனவே உள்ள செல்களில் இருந்து புதிய செல்கள் தோன்றுகின்றன.
3. உயிரினத்தின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்வது செல்.
4. செல் மரபியல் தகவல்களை கொண்டுள்ளது. செல் பகுப்பின் போது இது ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்கு கடத்தப்படுகிறது.
5. வேதித் தன்மையிலும் வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களிலும் அனைத்து செல்களும் ஒத்தவை.
6. செல்லின் அமைப்பையும் செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துவது DNA ஆகும்.

7. சில சமயங்களில் சில இறந்த செல்களும் செயல்திறன் உள்ளவையாக இருக்கும். (எ-கா) தாவரங்களில் சைலக் குழாய்கள், ட்ரக்கீடுகள் விலங்குகளில் முட்கள் போன்ற செல்கள்.

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் செல்களே அடிப்படை அலகுகள் :

- ❖ செல்கள் அதன் அமைப்பை பொறுத்து இரு வகையாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
 1. யூகேரியாட்டுகள்
 2. புரோகேரியாட்டுகள்
 - பெயர் வைத்தவர் - ஹான்ஸ் ரிஸ் Hans Ris
 - பிரித்தவர் - டௌஹார்டி Douharti

புரோகேரியோட்டுகள்:

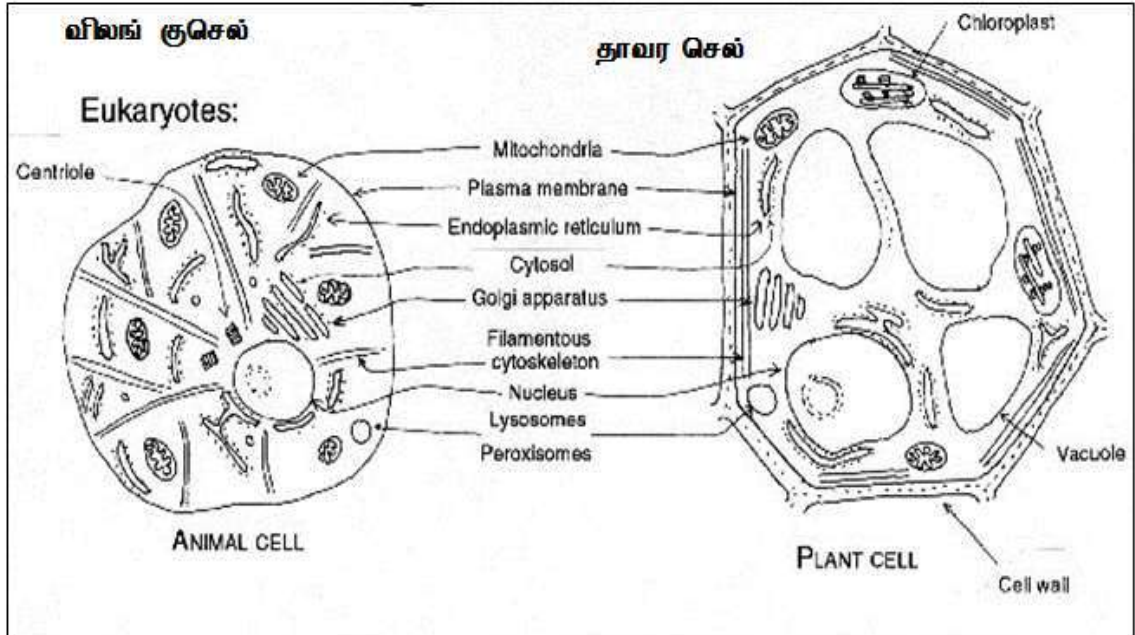
1. புரோகேரியோட்டுகள் செல்களில் மரபியல் தகவல்கள் மையத்தில் அமைந்துள்ள வட்ட வடிவ, தனித்த DNA மூலக்கூறில் அமைந்துள்ளது இப்பகுதியை இன்ஸிபியன்ட் நியூக்ளியஸ் (அ) நியூக்ளியாய்டு என அழைக்கப்படுகிறது.
2. ஒரு குரோமோசோம் தவிர சில பாக்டீரியங்கள் சிறிய வட்ட வடிவமான, குரோமோசோம் அல்லாத DNA வை பெற்றுள்ளன இதற்கு பிளாஸ்மிட் என்று பெயர்.

யூகேரியோட்கள்:

- ❖ அனைத்து தாவர விலங்கு உலகின் உயிரினங்களை உள்ளடக்கியது.

பண்பு	புரோகேரியோட்டுகள்	யூகேரியோட்கள்
அளவு	பெரும்பாலானவை மிகச் சிறியவை சில 50 mm ஐவிடப் பெரியவை	பெரும்பாலானவை பெரியச் செல்கள் (10mm) சில 150 mm ஐவிடப் பெரியவை
பொதுப் பண்புகள்	பெரும்பாலானவை நுண்ணுயிரிகள். ஒரு செல்லால் ஆனவை அல்லது கூட்டமைவு உடையவை. நியூக்ளியாய்டு சவ்வினால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை.	சில நுண்ணுயிரிகள். பல பெரிய உயிரிகள் அனைத்தும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட நியூக்ளியை உடையவை.
செல் பகுப்பு	மைட்டாஸிஸ், மயோஸிஸ் கிடையாது. இரண்டாகப் பிளத்தல் முறை அல்லது மொட்டு அரும்புதல் (budding) முறை காணப்படும்	மைட்டாஸிஸ், மயோஸிஸ் வகையான செல் பகுப்பு நடைபெறும்
பால் இனப்பெருக்கம்	பெரும்பாலானவைகளில் கிடையாது. சிலவற்றில் மரபுப் பொருள் மாற்றம் (ஒரு வழி மட்டும்) வழங்கி செல்லில் இருந்து பெறும் செல்லுக்கு நடைபெறுகிறது.	அநேகமானவைகளில் உண்டு கருவுறுதலில் பெண், ஆண் இரண்டுக்கும் சம பங்கு உண்டு.
வளர்ச்சி உருவாக்கம்	இரட்டைய சைகோட்டிலிருந்து பல செல்கள் தோன்றுவதில்லை திசு வேறுபாடும் தெளிவாகக் கிடையாது.	மயோஸிஸ் மூலம் ஒற்றையமும் சைகோட்டிலிருந்து இரட்டையமயமும் உண்டாகிறது. பல செல் உயிரிகள் தெளிவான திசு வேறுபாட்டைப் பெற்றுள்ளன.
கசையிழை வகை	சிலவற்றில் எளிய பாக்டீரியாவகை கசையிழை உண்டு. இது ஒரு நுண்ணிழையால் ஆனது.	9 + 2 வகை கசையிழை காணப்படுகிறது.
செல் சுவர்	பெப்டிடோகிளைக்கான் (மியூக்கோபெப்டைடு) ல் ஆனவை செல்லுலோஸ் கிடையாது.	தாவரங்களில் செல்லுலோஸினால் ஆன செல் சுவரும் பூஞ்சையில் கைட்டினால் ஆன செல் சுவரும் உள்ளது.
நுண் உறுப்புகள்	எண்டோபிளாசவலை, கோல்ஜி உறுப்புகள் மைட்டோகாண்டிரியங்கள், பசுங்கணிங்கள் வாக்குவோல்கள் போன்ற சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண்ணுறுப்புகள் கிடையாது.	எண்டோபிளாச வலை, கோல்கை உறுப்புகள், மைட்டோகாண்டிரியங்கள், பசுங்கணிங்கள் வாக்குவோல்கள் போன்ற சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண்ணுறுப்புகள் உள்ளன.
ரைபோ சோம்கள்	ரைபோசோம்கள் சிறியவை 70	ரைபோசோம்கள் பெரியவை

	S வகை (S என்பது ஸ்வீட்பெர்க் அலகு. இது அல்ட்ராசென்ட்ரி பூஜின் போது பெற்றப்படும் ரைபோசோமின் வீழ்படிவு எண் ஆகும்.)	80 S வகை
டி.என்.ஏ	மரபுப் பொருட்கள் (டி.என்.ஏ) கட்டமைந்த குரோமோசோம்களில் காணப்படாது.	மரபுப் பொருட்கள் நன்கு, கட்டமைந்த குரோமோசோம்களில் காணப்படும்.



- செல்கவர் இல்லை
- வெளிஎல்லை - பிளாஸ்மா சவ்வு
- பசுங்கணிகம் இல்லை
- நுண்குமிழ் - சிறியது
- சென்ட்ரோசோம் உண்டு
- சேமிப்பு பொருள் - கிளைகோஜன்
- கோல்கை உறுப்பு - நல்ல வளர்ச்சி உண்டு
- ரிபோசோம் 55 S, 80 S வகை
- மைட்டோகாண்டிரியா கிரிஸ்டே வகை

- செல் சுவர் உண்டு
- வெளி எல்லை - செல்கவர்
- பசுங்கணிகம் உண்டு
- நுண் குமிழ் பெரியது
- சென்ட்ரோசோம் இல்லை
- சேமிப்பு பொருள் - ஸ்டார்ச்
- கோல்கை உறுப்பு - நல்ல வளர்ச்சி இல்லை.
- ரிபோசோம் 70 S, 80 S வகை
- மைட்டோகாண்டிரியா உருளை வகை

செல் அமைப்பும் அளவும் :

- ❖ மனித உடலில் செல்களின் எண்ணிக்கை 6,50,00,000
- ❖ அனைத்து உயிரினங்களும் (வைரஸ் தவிர) செல்களால் ஆனவை.
- ❖ செல் உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு.
- ❖ செல்கள் → திசுக்கள் → உறுப்பு மண்டலங்கள் → உயிரிகள்

எலும்பு செல்	உறுதி மற்றும் உடலை தாங்குதல்
நரம்பு செல்	நரம்பு தூண்டலை கடத்தல்
கூம்புசெல், குச்சி செல்	பார்வை, நிறத்தை உணரும்
தட்டு எபிதீலியம் செல்	வடிவம், பாதுகாப்பு
நத்தை கூடு (செவி) செல்	ஒலி அலை உணரும்
சுரப்பி செல்	சுரத்தல்
தசை செல்	சுருங்கி விரிதல்
கொழுப்பு செல்	கொழுப்பு சேமிக்கும்

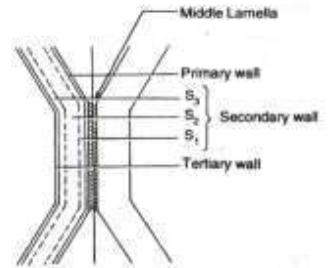
செல்	வடிவம்
நரம்பு கூடர் சுரப்பி தட்டு எபிதீலியலிம் தூண் எபிதீலியம் இரத்தம் தசை நார் குடல்	நட்சத்திரம் குழல் கனசதுரம் பல்கோணம் உருளை நீள்வடிவம் நீள்வடிவம் தூண் வடிவம்

செல் சுவர்

- ❖ கண்டறிந்தவர் : இராபர்ட் ஹீக் 1665.
- ❖ தாவரங்களில் மட்டும் காணப்படும்.
- ❖ தாவர செல்லின் வெளியுறையாக அமைந்துள்ளது.

- ❖ செல் சுவர் மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது.
 - முதன்மை அடுக்கு
 - இரண்டாம் அடுக்கு - மூன்று பகுதிகள் உண்டு S_1, S_2, S_3
 - மூன்றாம் அடுக்கு
- ❖ இவற்றின் செல்கள் கால்சியம் - பெக்டேட் பொருள்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ இதற்கு மத்திய லேமெல்லா

பொருள்	வேதியியல் அலகு
செல்லுலோஸ்	குளுக்கோஸ்
ஹெமிசெல்லுலோஸ்	சைலோஸ், மேனோஸ், கேலக்ட்டோஸ்
லிக்னின்	கோனிபெரைல் ஆல்கஹால்
கீயூட்டின்	கொழுப்பு அமிலங்கள்
பெக்டின்	குளுக்கோரோனிக் அமிலம்
சுபேரின்	கொழுப்பு அமிலம்



(Middle lamella) என்றுபெயர்.

- ❖ இதை முதலில் கண்டறிந்தவர் ஸ்ட்ராஸ்பெர்கர் Strasburger 1901
- ❖ இவை செல்பகுப்பின் போது முடிவு நிலையின் (Telo phase) போது உருவாக்கப்படுகின்றன.

பணிகள் :

- ❖ செல்லுக்கு வடிவத்தைக் கொடுக்கின்றது. செல்லின் உட்பொருள்களைப் பாதுகாக்கின்றது.

பிளாஸ்மா சவ்வு (அ) செல் சவ்வு

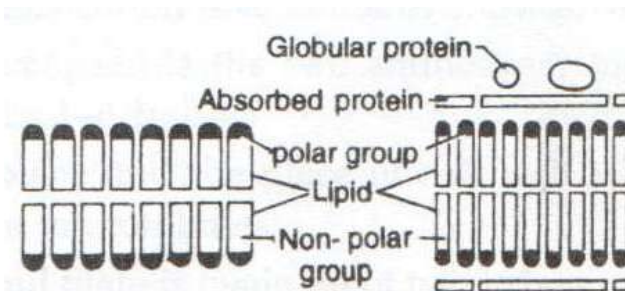
- ❖ தாவரம் மற்றும் விலங்கு செல்களில் புறஎல்லை மற்றும் வடிவத்தைக் கொடுக்கின்றது.
- ❖ இவை 60% புரதம், 40% கொழுப்புப் பொருள்களால் ஆனது.
- ❖ ஒரு செல் சவ்வும் அடுத்த செல் சவ்வும் டெஸ்மோசோம்ஸ் (Desmosomes) என்ற இணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

வடிவம் :

- ❖ பல்வேறு விதமான வடிவங்கள் பல அறிஞர்களால் எடுத்துரைக்கப்பட்டுள்ளது.

1. பட்டர் - சாண்டவிச் மாடல் (Butter – sandwich model)

- விவரித்தவர் : டேனியல் & டேவ்சன் (Danielli & Davson) 1935
- இரண்டு புரத அடுக்குகளில் மத்தியில் இரண்டு மூலக்கூறுகளால் ஆன கொழுப்பு அடுக்கினால் ஆனது என்றனர்.

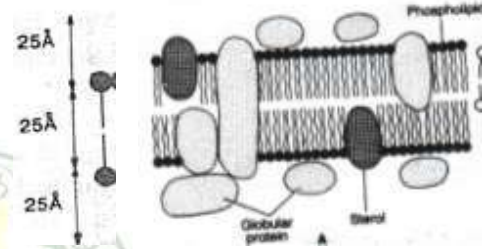
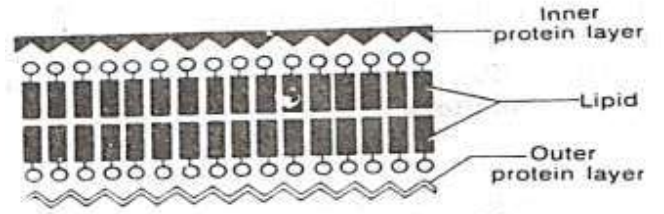


2. அலகுபடல கோட்பாடு

(Unit Membrane concept)

- விவரித்தவர் : ராபர்ட்சன் (Robertson) 1953

பிளாஸ்மா சவ்வின் தடிமன் 75 Å



ப்ளூயிடு மொசைக் மாடல் (Fluid-mosaic model)

- விவரித்தவர் : சிங்கர் & நிக்கல்சன் (Singer & Nicholson) 1972
- தொடர்ச்சியான இரட்டை கொழுப்பு அடுக்குக்கு இடையே புரத மூலக்கூறுகள் காணப்படுகின்றன.

பணிகள் :

- ❖ ஒரு சில பொருட்களை மட்டும் கடத்துவதால் இதற்கு தேர்வு கடத்தி சவ்வு (அ) அரை கடத்தி சவ்வு என்று பெயர்.
- ❖ உணவு எடுத்து கொள்ளும் முறை : என்டோசைட்டோசிஸ் (Endocytosis)
 - செல் விழுங்குதல் - திடப் பொருள் - பேகோசைட்டோசிஸ் (Phagocytosis)



- செல் குடித்தல் - திரவப் பொருள்பின்னோசைட்டோசிஸ் (Pinnocytosis)

- ❖ கழிவு பொருள் வெளியேற்றும் முறை : எக்ஸோ சைட்டோசிஸ் (Exocytosis)

சவ்வூடு பரவல்:

- ❖ நீர் அல்லது கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் அதன் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து அதன் செறிவு குறைவான இடத்துக்கு தேர்வுகடத்து சவ்வின் வழியே பரவும் முறை.

சவ்வூடு பரவலின் பங்கு:

1. வேர்த்தாவிகள் நீரை மண்ணிலிருந்து இம்முறையில் உறிஞ்சுகின்றன.
2. ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்கு நீரைக் கடத்துதல்.
3. சவ்வூடு பரவல் விறைப்பழுத்தம் ஏற்பட காரணமாக உள்ளது. (எ-கா) இலை துளை திறத்து மூடுதல்.

புரோட்டோபிளாசம்

- ❖ சைட்டோபிளாசம் மற்றும் உட்கரு சேர்ந்த பகுதியாகும்.
- ❖ கூழ்மம் போன்ற திரவம் என்றவர் : வில்சன் (1925)
- ❖ பெயரிட்டவர் : புர்கின்ஜி
- ❖ இது உயிரிகளின் இயற்பியல் அலகாகும்
- ❖ இதன் பகுதி பொருள்கள் :
 - நீர் - 75% ,
 - பகுதி பொருள்கள் - 25%
 - O₂ - 62%
 - C - 20%
 - H - 10%
 - N - 3%

சைட்டோபிளாசம்

- ❖ உட்கரு நீங்கலான புரோட்டோபிளாச பகுதி

- ❖ பெரியட்டவர் : கோல்லிகர்
- ❖ ஒத்த கூறுகள் உடைய ஜெல்லி போன்ற பொருள்.
- ❖ வெளி, உள் என இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன.
- ❖ கொழுப்பு, புரதம், கார்போஹைட்ரேட் , தாதுக்கள், நீர் உள்ளது
- ❖ பல செல் நுண் உறுப்புகள் பதிந்துள்ளன.

பணிகள் :

- ❖ செல்லின் உள்ளே நொதிகள், உணவு பரவ உதவுகிறது.
- ❖ புரதம், நியூக்ளியோடைடு, கொழுப்பு அமிலங்களின் உற்பத்தியில் பங்கு கொள்கிறது.

எண்டோபிளாச வலை

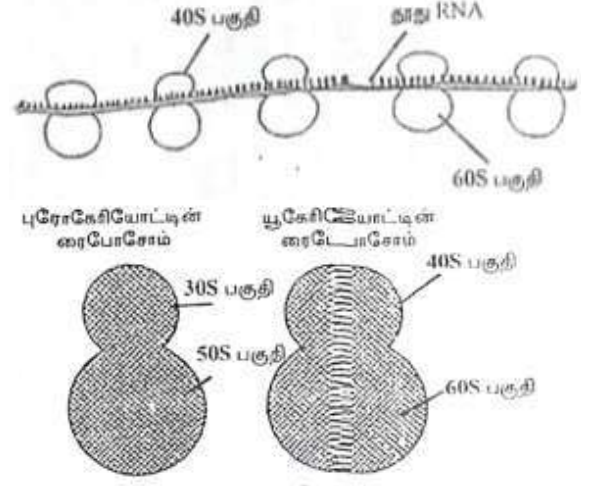
- ❖ ஒன்றுகொன்று தொடர்புடைய சவ்வினால் ஆன வலைபின்னல் கால்வாய் அமைப்பு.
- ❖ எண்டோபிளாச வலை என பெயரிட்டவர் : போர்ட்டர் 1947
- ❖ இது 70 சதவீதம் புரதம் மற்றும் 30 சதவீதம் கொழுப்பு பொருள்களால் ஆனது.
- ❖ பிளாஸ்மாசவ்வையும் உட்கருவையும் இணைக்கின்றது.
- ❖ ஒவ்வொரு உட்கரு பிளவிற்கும் பிறகு உருவாகும், ஒரு புதிய உட்கரு, எண்டோபிளாச வலையைத் தோற்றுவிக்கிறது.
- ❖ எண்டோபிளாச வலை மூன்று வடிவங்களால் ஆனது.
 - சீஸ்டர்னே - 400 - 500A°
 - டியூப்யூலஸ் - 500 - 1000 A°
 - வெசிக்கிள் - 250 - 5000 A°
- ❖ இது இருவகைப்படும்

◆.....◆
சொரசொரப்பான எண்டோபிளாசவலை
(ROUGH ER):

- இதில் ரைபோசோம் ஒட்டி (சைட்டோபிளாசத்தை நோக்கி C face) காணப்படுகின்றன.

வழுவழப்பான எண்டோபிளாசவலை
(SMOOTH ER) :

- இவற்றில் ரிபோசோம் காணப்படுவதில்லை
- கொழுப்புகள் உற்பத்தி செய்யும் செல்லில் காணப்படுகின்றது.



பணிகள் :

- ❖ செல்லுக்கு ஒரு சட்டகம் போன்று வலுவூட்ட பயன்படுகின்றது.
- ❖ செல்லுக்குள் கடத்தல் பணியை மேற்கொள்கின்றது.
- ❖ இதை கண்டறிந்தவர் Blobel, 1999ல் நோபல் பரிசைப் பெற்றார்.
- ❖ RER - புரத உற்பத்தி தளமாக அமைகின்றது.
- ❖ SER - ஸ்டிராட்டு ஹார்மோன் உற்பத்தி செய்து, சர்க்கரைப் பொருள்களை சிதைக்கின்றது.
- ❖ கொழுப்பு உற்பத்திக்குப் பயன்படுகின்றது.

கோல்கை உறுப்பு

- ❖ கண்டறிந்தவர் : காமில்லே கோல்கை(1898)
- ❖ இதன் புதியபெயர் : டிக்டியோசோம்.
- ❖ பெயரிட்டவர் : Perroncito (1910)
- ❖ இவை 60 சதவீதம் புரதம் மற்றும் 40 சதவீதம் கொழுப்பு பொருள்களால் ஆனது.
- ❖ 1.3 μ அடர்த்தி கொண்டது.
- ❖ இவை 3 சவ்வு அமைப்புகளை கொண்டது.
- ❖ கோல்கை சிஸ்டர்னே சுரப்பு பை 60 - 70 A° கொண்டது.

(தட்டு வடிவ தட்டையானவை)

- ❖ கோல்கை வெஸிக்கிள்- சிறிய நுண் குமிழ்களை கொண்டது.
- ❖ கோல்கை வாக்குவோல்கள் -பெரிய நுண் குமிழ்களை கொண்டது.

பணிகள்

- ❖ லைசோசோம்களை உருவாக்குதல்
- ❖ செல் சுவர் மற்றும் செல்சவ்வு உருவாக்குதல். விந்து செல்களின் அக்ரோசோம் உருவாக்குதல்
- ❖ சுரத்தல் பணியை மேற்கொள்ளுதல்.
- ❖ வளரும் ஊசைட்டுகளில் கரு மஞ்சள் உணவை உருவாக்குதல்.
- ❖ ரெட்டினோ (விழித்திரை) செல்களில் நிறமிகளை உருவாக்குதல்

லைசோசோம்

- ❖ கோள வடிவ பை போன்ற அமைப்பு
- ❖ பெயரிட்டவர் - கிரிஸ்டியன் டி டுவே (1955)
- ❖ குறிப்பிட்ட வடிவம் இல்லாதவை.
- ❖ 0.2 முதல் 0.8 மைக்ரான் அளவு கொண்டவை.

- ❖ 70 A° தடிமன் கொண்டவை.
- ❖ நான்கு வகையான வகைகள் காணப்படுகின்றது.
 - முதன்மை லைசோசோம் (அ) புரோட்டோ லைசோசோம்
 - துணை லைசோசோம் (அ) டீலோ லைசோசோம்
 - முன் லைசோசோம் (அ) பேகோசோம்
 - பின் லைசோசோம் (அ) எஞ்சியதுகள்கள் செரிமான நொதிகளை கொண்டது. எனவே செரிக்கும் பைகள் என அழைக்கப்படுகின்றது.
- ❖ நொதிகளால் (பிற நுண்ணுறுப்பு களை) முழு செல்லையும் அழிப்பதால் தற்கொலை பைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.
 - நியூக்ளியோலஸ் - DNA மற்றும் RNA வை ஜீரணம் செய்யும்
 - பாஸ்பட்டேஸ் - பாஸ்பேட் சங்கிலிகளை ஜீரணம் செய்யும்.
 - லிபேசஸ் - கொழுப்பு பொருள்களை ஜீரணம் செய்யும்.
 - புரோட்டியேசஸ் - புரத மூலக்கூறுகளை ஜீரணம் செய்யும்.
 - கிளைக்கோசிடேசஸ் - கார்போ ஹட்ரேட்டுகளை ஜீரணம் செய்யும்.
 - சல்பட்டேசஸ் - சல்பர் பிணைப்புகளை ஜீரணம் செய்யும்.
- ❖ இவை அமிலதன்மை கொண்ட ஊடகத்தில் (5.0 pH) நன்கு செயல்படும்
- ❖ இவை கோல்கை உறுப்புகளில் வெசிக்கிளில் இருந்து உற்பத்தியாகின்றன.

பணிகள் :

1. செல்லுக்கு வெளியே அன்னிய பொருள்களைச் செரிமானம் செய்யும்.
2. செல்லுக்கு உள்ளே இறந்த செல் நுண் உறுப்புகளை செரிமானம் செய்யும். எனவே அழிக்கும் படை வீரர்கள்/ துப்புரவாளர்கள்/ செல் நிர்வாகிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

ரிபோசோம்கள்

- ❖ இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் மற்றும் முதிர்ந்த விந்து செல்கள் நீங்கலாக அனைத்து புரோகேரியோட்டு மற்றும் யூகேரியோட்டு செல்களில் ரைபோசோம்கள் காணப்படும்
- ❖ யூகேரியோட்டிக் செல்களில் இவை சைட்டோபிளாசத்தில் தனித்தோ அல்லது சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலைகளின் வெளிப் பரப்புகளில் இணைந்தோ காணப்படலாம்.
- ❖ ரைபோசோம்கள்தான் புரத உற்பத்தி மையங்களாகும்.
- ❖ ஒரு செல்லில் 1 முதல் -10 மில்லியன் வரை காணப்படும்.
- ❖ பெயரிட்டவர் : பாலட் 1955
- ❖ நியூக்ளியோஸில் உருவாக்கப்படுகின்றது
- ❖ ஒவ்வொரு ரிபோசோமும் 150 - 250 A° விட்டம் கொண்டது.
- ❖ இரண்டு சிறிய பகுதிகளைக் கொண்டது.
- ❖ ஒரு பெரிய பகுதி அரைக்கோள வடிவமானது. சிறிய பகுதி முட்டை வடிவில் உள்ளது.
- ❖ சிறிய பகுதி பெரிய பகுதியில் மேல் தொப்பிப்போல் காணப்படும்.
- ❖ இரண்டு பகுதிகளும் சைட்டோ பிளாசத்தில் தனித்து காணப்படும். புரத உற்பத்தியின் போது மட்டுமே

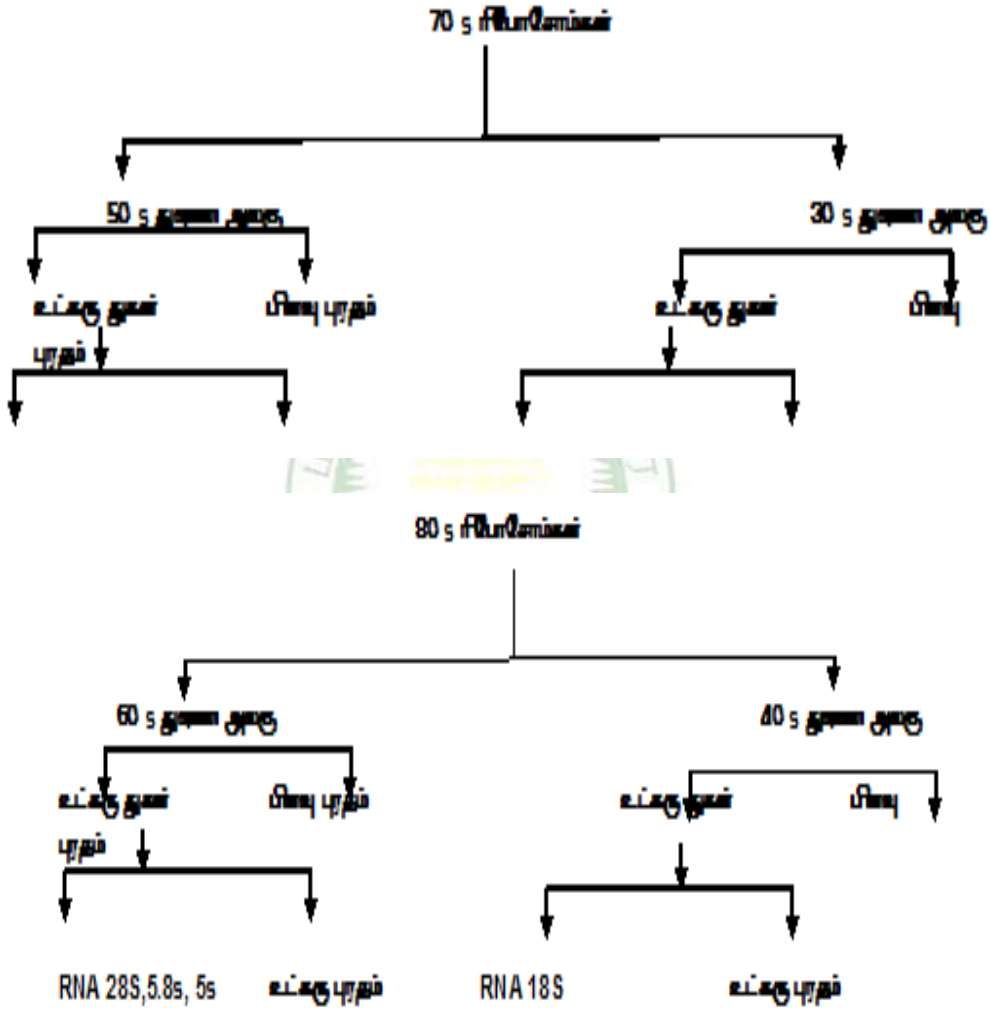
தாவரவியல்

இணைந்து முழு ரிபோசோம்களை உருவாக்குகின்றன.

- ❖ புரத உற்பத்தியின் போது அநேக ரிபோசோம்கள் mRNA உடன் இணைந்து பாலிபெப்டைடு நகல்களை எடுக்கின்றன.
- ❖ இதற்கு பாலிசோம்கள் (அ) பாலிரிபோசோம் என்று பெயர்

❖ வடிவம் அல்லது வீழ்படிவு வீதத்தின் அடிப்படையில் ரிபோசோம்கள் இரண்டு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- 80 S - யூகேரியாட் செல்
- 70S, 80 S - யூகேரியாட் மற்றும் புரோகேரியாட் செல்
- S என்பது ஸ்வீட்பெர்க் அலகு



பணிகள்:

- ❖ புரதம் தயாரித்தலில் பங்கு எடுப்பதால் - புரத தொழிற்சாலை என அழைக்கப்படுகின்றது.

- ❖ பெயரிட்டவர் : Boveri
- ❖ விலங்கு செல்லில் உட்கரு அருகில் குழல் மற்றும் குச்சி வடிவத்தில் ஒரு ஜோடி காணப்படும்.
- ❖ 250 A ° விட்டம் கொண்டது.

சென்ட்ரியோல்கள் (அ) சென்ட்ரோசோம்

- ❖ கண்டறிந்தவர்கள் : Benden 1887

பணிகள் :

- ❖ மைட்டாசிஸ் மற்றும் மியாசிஸ் செல் பிரிதலுக்கு உதவும்.
- ❖ செல் பிரிதலின் போது கதிர் இழை நார்களையும், ஆஸ்ட்ரல் உறுப்புகளையும் உருவாக்கி செல்பிரிதலை திட்டமிடுகின்றன.

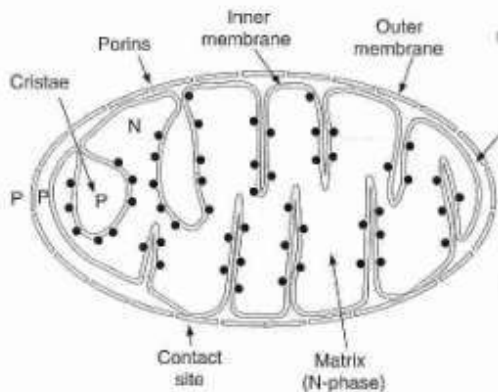
மைட்டோகாண்ட்ரியா

- ❖ கண்டறிந்தவர் : கோலிக்கர் 1880
- ❖ மைட்டோகாண்ட்ரியா செல்லின் ஆற்றல் மையம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- ❖ இதை சொன்னவர் : Seekevitiz
- ❖ சைட்டோபிளாசு மொத்த அளவில் 25 சதவீதம் மைட்டோகாண்ட்ரியா உள்ளது.
- ❖ தன்னைத்தானே பெருக்கிக் கொள்ளும் சுயமான நுண் உறுப்பு.
- ❖ இழை போன்ற மிதியடி வடிவம் கொண்டது.
- ❖ நீளம் 3-5 மைக்ரான், 0.5 மைக்ரான் அகலம் கொண்டது.
- ❖ மூன்று வகை காணப்படுகின்றது.
 - கிரிஸ்டே வகை - விலங்கு செல்
 - கோள வடிவம் - தாவர செல்
 - இடைப்பட்ட வடிவம் - தாவர செல்
- ❖ உட்பகுதி - மேட்ரிக்ஸ் என்று பெயர்.

- ❖ இதில் வட்ட வடிவமான DNA (2-6), 70s ரிபோசோம் காணப்படும்.
- ❖ புரத்ததால் ஆன இரட்டை சவ்வு கொண்டது.
- ❖ வெளி சவ்வு - பை போன்றது.
- ❖ உட்சவ்வு - கிரிஸ்டே என்ற விரல் போன்ற நீட்சிகளால் ஆனது.
- ❖ அதில் F1 துகள் / ஆக்ஸிசோம் / தொடக்க நிலை துகள் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்.
- ❖ இதை கண்டறிந்தவர் : Fernandez – Moran 1962
- ❖ இவை சைட்டோபிளாசத்தை நோக்கி (c - face) காணப்படும்
- ❖ F1 துகள்களில் தான் சுவாச சங்கிலி அமைந்துள்ளது. இதில் உள்ள நொதிகள், கூட்டு நொதிகள் சேர்ந்து எலக்ட்ரான் ஏற்பிகளை உருவாக்கி ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்கின்றன.

கணிகம்

- ❖ கண்டறிந்தவர் : ஹிம்பர் & மேயர்
- ❖ தாவர செல்லில் மட்டும் காணப்படும்
- ❖ 3 வகை கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன.
 - குளோரோபிளாஸ்ட் - பசுமை நிறம்
 - குளோமோபிளாஸ்ட் - (பூ, பழம் நிறத்திற்கு காரணம்.) பசுமை நிறம் அல்லாத ஏனைய நிறமிகள்.
 - லியூகோபிளாஸ்ட் - நிறமிகள் இல்லை, உணவை சேகரிக்கும். மூன்று வகைப்படும்.
 - அமைலோ பிளாஸ்ட் கார்போஹைட்ரேட் சேகரிக்கும்.



தாவரவியல்

- எலாயோ பிளாஸ்ட் - கொழுப்பு சேகரிக்கும்.
- அலுயூரோ பிளாஸ்ட் - புரதம் சேகரிக்கும்.
- ❖ மூன்று வகை கணிகங்களும் ஒன்றுக்கு ஒன்று தொடர்புடையது.

குளோரோபிளாஸ்ட் :

- ❖ தாவரங்களில் பல்வேறு வடிவங்களில் காணப்படுகின்றது.
 - கோப்பை வடிவம் : வால்வாக்ஸ்
 - H வடிவம் : கிளாமிடோ மோனாஸ்
 - சுருள் வடிவம் : ஸ்பைரோகைரா
 - வலை வடிவம் : ஊடகோனியம்
 - அரைக்கச்சை வடிவம் : யூலோதிரிக்ஸ்
 - விண்மீன் வடிவம் : சிக்நீமா
 - லென்சு வடிவம் : மற்ற தாவரங்கள்
- ❖ ஏறத்தாழ 10 மைக்ரான் நீளம் மற்றும் 2 மைக்ரான் தடிமன் கொண்டவை.
- ❖ உட்பகுதி - மேட்ரிக்ஸ் திரவம் எனப்படும்.
- ❖ ஒவ்வொரு பசுங்கணிகத்திலும் 40-100 கிரானா காணப்படும்.
- ❖ அதில் ஒரு கிரானத்தில் 20-50 தைலகாய்டுகள் நாணயம் போன்று அடுக்கி காணப்படும்.
- ❖ இவை ஸ்ட்ரோமா என்ற தளப்பொருளில் பதிந்து காணப்படும்.
- ❖ இவை ஒன்றுக்கொன்று முழு நீளம் வளர்ச்சி அடைந்த லேமெல்லா நீட்சிகள் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

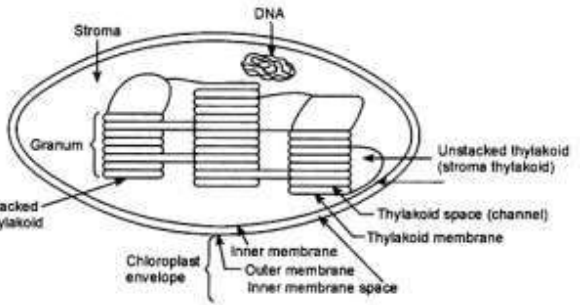
- ❖ தைலகாய்டு சவ்வுகளில் பச்சைய நிறமிகள், நொதிகள் காணப்படுகின்றன.
- ❖ பச்சைய நிறமிகள் உருவாக காரணம் Mg அயனிகள்

பணிகள் :

- ❖ மைட்டோகாண்டிரியாவில் ATP உருவாகும் விதத்தில் பசுங்கணிகத்திலும் ATP உருவாகின்றது.

நுண் குமிழ்கள் (அ) வாக்கியோல்கள்

- ❖ சைட்டோ பிளாசுத்தில் உள்ள குமிழ் போன்ற அமைப்பு
- ❖ சுற்று உறை - டோனோ பிளாஸ்ட் எனப்படும்.
- ❖ செல் சாறு நிரம்பி உள்ளது.
- ❖ செல் உள் அழுத்தத்தை நிலைநிறுத்துகிறது.



சேமிப்பு துகள்கள் :

- ❖ உணவானது செல்களில் பல விதமான சேமிக்கப்படுகின்றது.
 - எண்ணெய் துளி
 - கருவுணவு துகள்
 - சுரக்கப்பட்ட துகள்
 - கிளைகோஜன் துகள்

உட்கரு (நியூக்ளியஸ்)

- ❖ கண்டறிந்தவர் : ராபர்ட் பிரவுன் (1871)
- ❖ உட்கரு செல்லின் முக்கிய துணை நுண் உறுப்பு

தாவரவியல்

- ❖ யூகேரியோட்டு செல்களில் மட்டும் காணப்படும்.
- ❖ இரண்டு சவ்வினால் சூழப்பட்டது.
- ❖ 4 பகுதிகளாக காணப்படுகின்றது.
 - உட்கரு படலம்
 - உட்கரு பிளாசம்
 - உட்கரு மணி
 - குரோமாட்டின் வலைபின்னல்

உட்கரு சவ்வு :

- ❖ இரு அடுக்குகளால் ஆன உட்கரு உறை கொண்டது.
- ❖ நுண் துளை உண்டு.
- ❖ இதன் மூலம் வேதிபொருள்கள் உட்கருவிற்கும் சைட்டோபிளாசத்திற்கும் கடத்தப்படுகிறது.
- ❖ 90A° தடிமன் கொண்டது. அதன் இடைவெளி 100 A° கொண்டது.
- ❖ உட்கருவை பாதுகாக்கிறது.

உட்கரு பிளாசம் :

- ❖ உட்கரு உள்ளே காணப்படும் திரவம் (நியூக்ளியோ பிளாசம்)
- ❖ இத்திரவத்தில் குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல், நியூக்ளியோலஸ் உள்ளது.
- ❖ எனவே செல் கட்டுபாட்டு மையம் என அழைக்கப்படும்.
- ❖ மரபு பண்புகளை கடத்துகிறது.

உட்கருமணி (நியூக்ளியோலஸ்)

- ❖ உட்கரு திரவத்தில் உள்ள கோள வடிவ பாகம்
- ❖ எல்லை சவ்வு இல்லை
- ❖ புரதத்தைச் சேமிக்க பயன்படுகிறது.

உட்கரு பணிகள்

- ❖ தேவையான நொதிகளின் உற்பத்தியை கட்டுப்படுத்துவதன்

மூலம் செல்லின் அனைத்து வளர்சிதை மாற்றங்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

- ❖ பெற்றோர்களிடமிருந்து சேய் தலைமுறைக்கு மரபுப் பண்புகள் கடத்தப்படுவதை நியூக்ளியஸ் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- ❖ செல் பகுப்பை கட்டுப்படுத்தும் .

குரோமோசோம்

- ❖ உட்கருவில் அடர்த்தியாக நிறமேற்றிக் கொள்ளும் அமைப்பு
- ❖ முதலில் நியூக்ளின் என பெயரிட்டவர் : Meischer
- ❖ நியூக்ளிக் அமிலம் என பெயரிட்டவர் : Altman
- ❖ குரோமோசோம் என பெயரிட்டவர் : வால்டேயர் (1888)
- ❖ ஜீன் என பெயரிட்டவர் : வில்ஹெல்ம் ஜாஹான்சன் (1909)
- ❖ சிக்கலான மூலக்கூறு அமைப்பு
- ❖ பாரம்பரியத்தின் இயற்பியல் அலகு : குரோமோசோம்கள்
- ❖ பாரம்பரியத்தின் வேதியியல் அலகு : DNA
- ❖ பாரம்பரியத்தின் அடிப்படை அலகு : ஜீன்கள்
- ❖ ஜீன்களின் ஒரு முழு தொகுதி : ஜீனோம்.
- ❖ குரோமோசோம்களில் ஜீன்கள் வரிசையாக அமைந்துள்ளன என சொன்னவர் : பிரிட்ஜஸ் (1916)
- ❖ குரோமோசோம்களில் காணப்படுபவை
 - DNA
 - ஹிஸ்டோன் புரதம் : H1, H₂A, H₂B , H₃ , H₄

தாவரவியல்

- ஹிஸ்ட்டோன் அற்ற புரதம் :
3 வகை RNA (m RNA, T RNA, r RNA)
- Mg^{++}
- Ca^{++}

(Signals) பெறுவதற்கும் கொடுப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

- ❖ 17.5 சதவீதம் ஜீனோம் செல்லின் பொதுவான செயல்பாடுகளில் ஈடுபடுகிறது.

- ❖ ஜீன்கள் பண்புகளை ஒரு சந்ததியிலிருந்து மற்றொரு சந்ததிக்கு கடத்துகிறது.
- ❖ குரோமோசோம்கள் செல் பிரிதலின் போது தெளிவாக தெரியும்.
- ❖ ஜீன்களும் நொதிகளுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை கூறியவர் பீடில் & டாட்டம் இதை நியூரோஸ்போரா தாவரத்தில் கண்டறிந்தார்.
- ❖ இவர்களின் கண்டுபிடிப்பு ஆன ஒரு ஜீன் ஒரு நொதி கோட்பாட்டுக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது 1958 .
- ❖ இதுவரை மனிதனில் 30000 To 40000 ஜீன்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.
- ❖ மனித ஜீனோம் ஏறக்குறைய 3.2×10^9 நியூக்ளியோடைடுகளை கொண்டுள்ளது.
- ❖ மனித மைட்டோகாண்ட்ரியா ஜீனோம் 37 ஜீன்களையும் 16,569 கார இணைகளையும் கொண்டுள்ளது.
- ❖ மனித ஜீனோமில் 38.2 சதவீதம் உயிர்வேதி செயல்களில் அதாவது நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு மற்றும் உடல் அமைப்பு புரதங்களைக் கட்டுவதில் ஈடுபடுகிறது.
- ❖ 23.2 சதவீதம் ஜீனோமைப் பராமரிக்கவும் பயன்படுகிறது.
- ❖ 21.1 சதவீதம் செல் செயல்பாடுகளுக்கான குறிகளைப்

உயிரினத்தின் பெயர்	ஒற்றை மயம்
அராபிடோபிஸ் தாலியானா	5
தோட்டப்பட்டாணி	7
நெல்	12
ட்ரிட்டிகம் ஏஸ்டிவம்	21
ஹோமோ செப்பியன்ஸ்	23
சிம்பான்சி	24
கரும்பு	40
ஓபியோசிளாசம்	631

- ❖ ஜீன்களின் நான்கு பகுதிகளைப் பற்றி விவரித்தவர் : பென்சர்

சிஸ்ட்ரான்	செயல்பாட்டு அலகு	பாலிபெப்டைடு சங்கிலி உற்பத்தி செய்யும்
மியூட்டான்	திடீர் மாற்ற அலகு	மியூட்டேஜென் ஏற்படும் பகுதி
ரீகான்	மறுசேர்க்கை அலகு	குறுக்கே கலக்கும் பகுதி
ஓபேரன்	ஜீன்களின் தொகுப்பு	ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை முடிக்கும்.

- ❖ ஓபேரன் பற்றி விவரித்தவர் : ஜேக்கப் & மோனாடு

தாவரவியல்

- ❖ ஜீன்களின் இணைப்பு மற்றும் விலகல் நிகழ்வைப் பற்றி ஆய்வு செய்தவர்கள் : பேட்சன் & புன்னட் இவர்கள் பயன்படுத்திய தாவரம் : இனிப்பு பட்டாணி (லாத்தரஸ் ஒடோரேட்டஸ்)
- ❖ குரோமோசோமில் ஜீன்கள் பிணைந்து இருப்பதை (Linkage) பற்றி ஆய்வு செய்தவர் : T.H. மார்கன்.
- ❖ குதிக்கும் ஜீன் (அ) டிரான்ஸ்போசான் கண்டறிந்தவர் : பார்பரா மக்ளின்டாக்
- ❖ தாவர குரோமோசோம்கள், விலங்கு குரோமோசோம்களை விட அளவில் பெரியது.
- ❖ ஹோமோ லோக்கஸ் - ஒத்த இணை குரோமோசோம்கள்.
- ❖ ஹெட்டிரோ லோக்கஸ் - இணை வேறுபட்ட குரோமோசோம்கள்

- ❖ முதன்மை சுருக்கம் சென்ரோமியர் மற்றும் கைனட்டோகோர் என்பவனவற்றால் ஆனது.
- ❖ இரண்டு குரோமோசோம்களும் சென்ட்ரோமியர் பகுதிகள் இணைந்துள்ளன.
- ❖ சென்ட்ரோமியர் கூட்டு இழைகளாலான கைனட்டோ கோர் என்ற அமைப்பை கொண்டுள்ளது.
- ❖ ஒவ்வொரு சென்ட்ரோ மியரிலும் இரு கைனட்டோகோர்கள் உள்ளன. இவை குரோமோசோமின் கரங்களில் நீள்வாக்கில் அமைந்துள்ளன.
- ❖ கைனட்டோகோர் புரத இழைகள் மற்றும் நுண் குழல்களால் ஆனது.
- ❖ முதன்மை சுருக்கத்தை தவிர குரோமோசோமில் உள்ள பிற சுருக்கங்கள் அனைத்தும் இரண்டாம் நிலை சுருக்கங்கள் எனப்படும்.

கேரியோடைப்

- ❖ குரோமோசோம் இணையை அவற்றின் சிறப்பு பண்புகளை கொண்டு குறிப்பிடுவது ஆகும்.
- ❖ ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் ஒரே மாதிரியான இரு அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை குரோமோசோம்கள் எனப்படும்.
- ❖ அமைப்பில் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால், இவை சகோதரி குரோமோசோம்கள் எனப்படும்.
- ❖ முழுமையான அமைப்பைக் கொண்ட குரோமோசோமில் குறுகிய பகுதிகள் உள்ளன. அவை சுருக்கங்கள் எனப்படும்.
- ❖ சுருக்கங்கள் இரு வகைப்படும். (முதன்மை சுருக்கம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை சுருக்கம்)

பொதுபெயர்	உயிரியல் பெயர்	கு.சோம் மொத்த எண்ணிக்கை
பழ ஈ	ட்ரோசோபிலா	8
கோழி	மெலனொகிளாஸ்டர்	78
எலி	கேலஸ் டொமெஸ்டிகஸ்	40
குரங்கு	மஸ்முஸ் குலஸ்	48
மனிதன்	கொரிலா கொரிலா	46
வெங்காயம்	ஹோமோ சேப்பின்ஸ்	16
அரிசி	ஆலியம் சேபா	24
மக்காசோளம்	ஓரைசா சடைவம்	20
காபி	சியா மைப்ஸ்	44
உருளை	காபியா அராபிகா	48
கிழங்கு	செலோனம்	
	டிபூபரோசம்	

- ❖ நியூகிளியோலஸ்கள் இரண்டாம் நிலை சுருக்கங்களிலிருந்து உருவாகின்றன. இவை நியூகிளியோலஸ்கள் உருவாக்கிகள் எனப்படும்.
- ❖ குரோமோசோமின் முதன்மையான பகுதியிலிருந்து

 கோல் வடிவம் செனட்ரோமியர் ஒருமுனையில் ஒரே ஒரு கை	 மனிதன் 17வது குரோமோசோம் கோல் வடிவம் செனட்ரோமியர் ஒரு முனையில் ஒருகுட்டைகை ஒரு நீண்ட கை	 J வடிவம் செனட்ரோமியர் கிட்டத்தட்ட நடுவில் வேறுபட்ட இருகைகள்	 V வடிவம் செனட்ரோமியர் நடுவில் சமமான இருகைகள்
--	---	---	---

- ❖ தனிமைப்படுத்துப்பட்டுள்ள குரோமோசோமின் சிறிய நுனிப்பகுதி சாட்டிலைட் எனப்படும். இது சாட் குரோமோசோம் எனப்படும்.
- ❖ குரோமோசோமின் நுனிப்பகுதி டீலோமியர் எனப்படும். இது நிலைப்புத்தன்மைக்கு அவசியமானது.

II. பண்புகளின் அடிப்படையில்

வகை	ஹோமோ கேமிடிக் ஒத்த பண்பு	ஹெட்டிரோ கேமிடிக் வேறுபட்ட பண்பு
மனிதன் பூச்சி பறவை	பெண் XX பெண் XX ஆண் ZZ	ஆண் XY ஆண் XO பெண் ZW

- ❖ குரோமோசோமின் வடிவம் பின்வரும் காரணிகளால் மாறுபடும்
 1. எண்ணிக்கை
 2. அளவு
 3. செனட்ரோமியர் இடம்
 4. கை நீளம்
 5. 2ம் நிலை ஒடுக்கம்
 6. சாட்டிலைட்டு

III. செனட்ரோமியர் அமைந்துள்ள இடத்தின் அடிப்படையில்

IV. செனட்ரோமியர் எண்ணிக்கை அடிப்படையில்

1. மோனோ செனட்ரிக் - ஒரே ஒரு செனட்ரோமியர்
2. ஹோலோ செனட்ரிக் - தெளிவற்ற செனட்ரோமியர் எ.கா : ஆல்கா, அஸ்காரிஸ்
3. ஏசெனட்ரிக் - இல்லை
4. டை செனட்ரிக் -2 செனட்ரோமியர் } குறைபாடு உள்ள குரோமோசோம்(நிலையானது அல்ல)

V. சிறப்பு வகை குரோமோசோம்

- ❖ சில விலங்குகளின் ஆரம்ப வளர்ச்சி காலத்தில் மிக பெரிய பூத குரோமோசோம் காணப்படுகின்றது.

குரோமோசோம் வகைகள்

I. பணிகளின் அடிப்படையில் :

ஆட்டோசோம்கள் :

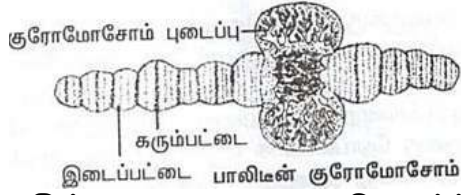
- உடல் பண்புகளை கட்டுப்படுத்தும்
- பால் நிர்ணயித்தலில் பங்கு இல்லை
- எண்ணிக்கை 44

அல்லோசோம்கள் :

- பால் நிர்ணயித்தலில் முக்கிய பங்கு.
- எண்ணிக்கை 2

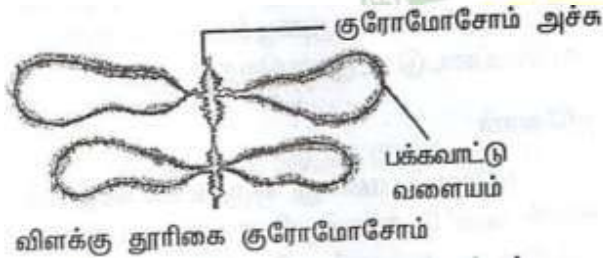
1. பாலிடென் குரோமோசோம் (பல நாண் குரோமோசோம்) :

- ❖ கண்டறிந்தவர் : பால்பியாணி 1881
- ❖ டிரோசோபில்லா- உமிழ்நீர் சுரப்புகளில் முதன்முதலில் கண்டறிந்தார்.



- ❖ இங்கு DNA தொடர்ச்சியாக இரட்டிப்பாகி சேய் DNAக்கள் பிரியாமல் ஒட்டியே இருப்பதால் பட்டை மற்றும் இடைப்பட்டை உருவம் தோன்றுகின்றது.

- ❖ பாலிடென் குரோமோசோமில் பெரிய புடைப்பான பகுதி உள்ளது. இதற்கு பால்பியாணி வளையம் என்று பெயர்.



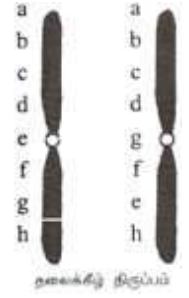
2. விளக்குதூரிகை குரோமோசோம் (Lamp Brush Chromosomes)

- ❖ கண்டறிந்தவர் : பிளமிங் 1882
- ❖ அசிதாபுலேரியா ஆல்காவில் கண்டறிந்தார்.
- ❖ குன்றல் பகுப்பின் புரோபேஸ்சின் டிப்ளோடென் நிலையில் காணப்படுகின்றன.
- ❖ குரோமோசோம் மிகவும் சுருங்கி தடிப்புற்று குரோமோசோம் அச்சாக மாறுகிறது.
- ❖ அதிக அளவு RNA உருவாக்கப்படுவதால் DNA

வளைவுகள் பக்கவாட்டியில் நீட்சியுற்று காணப்படுகின்றது.

3. B குரோமோசோம் / சூப்பர் நியூமரரி குரோமோசோம்/துணை குரோமோசோம்

- ❖ மக்காசோளத்தில் காணப்படுகிறது
- ❖ இது துணை பயிர் தாவரத்தின் வாழ்நாளைக் குறைக்கும்.



4. டபுள் மினிட்ஸ் குரோமோசோம்

- ❖ புற்றுநோய் செல்களில் காணப்படும்.
- ❖ இந்த புற்றுசெல்கள் மருந்துகளை எதிர்க்கும்.
- ❖ சென்ட்ரோமியர் மற்றும் டீலோமியர் இல்லை.

குரோமோசோம் பிறட்சிகள்

- ❖ ஓர் உயிரினத்தின் இருமய குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை அல்லது அமைப்பில் புலப்படக்கூடிய இயல்புக்கு மாறான மாற்றம் குரோமோசோம் பிறட்சி எனப்படும்.
- ❖ நான்கு வகைப்படும்

1. நீக்கம்

- ❖ ஒரு குரோமோசோமிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி இழக்கப்படுதல் நீக்கம் ஆகும். இது நுனியிலோ அல்லது இடையிலோ ஏற்படலாம்.
- ❖ குரோமோசோமுடைய நுனி இழக்கப்பட்டால் அது நுனி நீக்கம் எனப்படும்.
- ❖ எ.கா : டிரோசோபில்லா மற்றும் மக்காசோளம்.

- ❖ ஒரு குரோமோசோமுடைய மைய பகுதியில் இழப்பு ஏற்பட்டால் அது இடைநீக்கம் எனப்படும்.
- ❖ பெரும்பாலான நீக்கம்பெறுதல் திடீர் மாற்றங்களால் உயிரினம் இறந்து விடுகிறது.

2. இரட்டிப்பாதல்

- ❖ ஒரு குரோமோசோம் பகுதியானது இருமுறை இருக்குமானால் அது இரட்டிப்பாதல் எனப்படும்.
- ❖ எ.கா ஒரு குரோமோசோமுடைய ஜீன்கள் a,b,c,d,e,f,g,h இதில் வறட்சி காரணமாக ஜீன்கள் g மற்றும் h இரட்டிப்பானால் அப்போது ஜீன்களுடைய வரிசை முறை a,b,c,d,e,f,g,h,g,h, என்று இருக்கும்.
- ❖ டிரோசோபில்லா, மக்காச்சோளம் மற்றும் பட்டாணி ஆகியவற்றில் இரட்டிப்பாதல் திடீர் மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன.
- ❖ உயிரினத்தினுடைய பரிணாம வளர்ச்சிக்கு சில இரட்டிப்பாதல் திடீர் மாற்றங்கள் உதவுகின்றன.

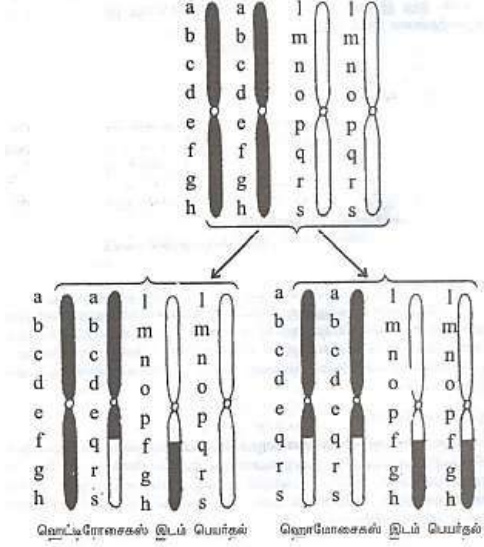
3. தலைகீழ் திருப்பம்

- ❖ இதன் காரணமாக குரோமோசோமில் உள்ள ஜீன்களின் வரிசை முறை 180 தலைகீழாக மாறிவிடுகிறது.
- ❖ எடுத்துக்காட்டாக ஒரு குரோமோசோமில் a b c d e f g h என்ற வரிசையில் ஜீன்கள் இருக்கும் போது, பிறட்சி ஏற்பட்டால் ஜீன்களில் வரிசைமுறை a b c d g h e h மாறுகிறது.
- ❖ இரண்டு வகையான தலைகீழ் திருப்ப திடீர் மாற்றங்கள் உள்ளன.

- ❖ ஒன்று பெரிசென்ட்ரிக் மற்றொன்று பாராசென்ட்ரிக் தலைகீழ்த்திருப்ப திடீர்மாற்றம் ஆகும்.
- ❖ பெரிசென்ட்ரிக் தலைகீழ்த்திருப்ப திடீர் மாற்றத்தின் போது தலைகீழாக திரும்பிய பகுதி சென்ட்ரோமியாரைக் கொண்டுள்ளது.
- ❖ சில சமயங்களில் இது சிற்றினத் தினுடைய பரிணாமத்திற்கு காரணமாக உள்ளது. எடுத்து காட்டாக, மனிதனுடைய 17வது குரோமோசோம் அக்ரோசென்ட்ரிக் அதே வேளையில் சிம்பன்சி குரங்கில் அதற்கு இணையான குரோமோசோம் மெட்டா சென்ட்ரிக்மாக உள்ளது.
- ❖ பாரா சென்ட்ரிக் தலைகீழ் திருப்பத்தில், தலைகீழான திரும்பிய குரோமோசோம் பகுதிகள் சென்ட்ரோமியர் இருப்பதில்லை.

4. இடம்பெயர்தல்

- ❖ இத்தகைய குரோமோசோம் பிறட்சியில் குரோமோசோம் பகுதிகள் பரிமாற்றம் செய்த கொள்ளப்படுகின்றன. இரு இணைசேரா வேறுபட்ட குரோமோசோம் களுக்கிடையே பரிமாற்றம் நடைபெற்றால் பரஸ்பர இடம் பெயர்தல் அல்லது முறையற்ற குறுக்கேற்றம் என்று பெயர்.
- ❖ இது ஹெட்டிரோசைகஸ் இடம் பெயர்தல் மற்றும் ஹோமோசைஸ் இடம் பெயர்தல் என இரு வகைப்படும்.



- ❖ ஹெட்டிரோசைகஸ் இடம் பெயர்தலில் இரு இணை குரோமோசோம்களில் ஒன்று இயல்பாகவும் மற்றொன்றை பாமாற்றம் செய்து கொள்ளப்பட்ட பகுதியுடன் காணப்படும்.

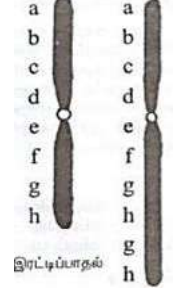


- ❖ ஆனால் ஹோமோசைகஸ் இடம் பெயர்தலில் இரண்டு இணைகளின் இரு குரோமோசோம்களிலும் இடம் மாற்றம் பெற்ற பகுதிகள் காணப்படும்.
- ❖ இடம் பெயர்தல் திடீர் மாற்றம் சிற்றினங்களின் வேறுபாட்டிற்கு காரணமாக உள்ளது. இத்தகைய இடம் பெயர்தல் பரம்பரை நோய்களை தோற்றுவிக்கின்றன.

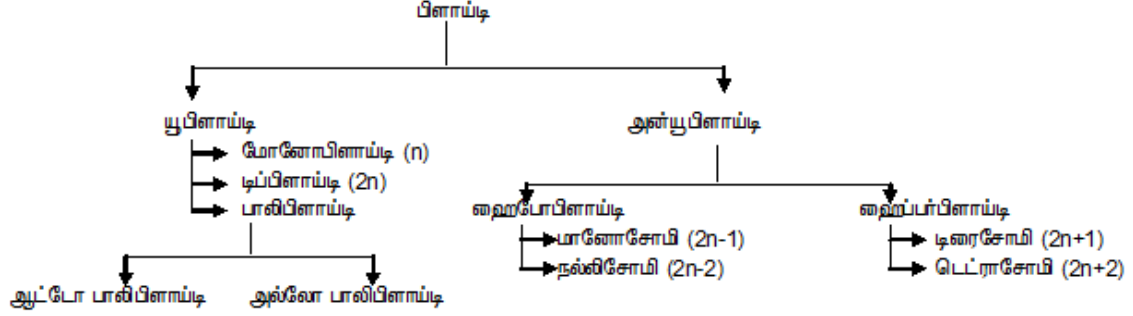
குரோமோசோம் பிறட்சிகள்

எண்ணிக்கையில்

- ❖ ஒவ்வொரு உயிரினத்தின் சிற்றினங்களில் உடல் செல்களில் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் குரோமோசோம்கள் உள்ளன.



- ❖ இருமய குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையில் மாற்றம் ஏற்படில், அது குரோமோசோம் எண்ணிக்கை பிறட்சி அல்லது பிளாய்டி எனப்படும்.
- ❖ இருவகையான பிளாய்டிகள் தோன்றுகின்றன. அவை யூபிளாய்டி மற்றும் அன்யூபிளாய்டி என்பனவாகும்.



பிளாய்டின் முக்கியத்துவம்

- ❖ தாவரப்பயிர் பெருக்கம் மற்றும் தோட்டக்கலையில் பாலிபிளாய்டி முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- ❖ இருமயத்தை விட பன்மய நிலையிலுள்ள தாவரங்கள் அதிக வேகமான வளர்ச்சியுடன் பெரிய அளவிலான மலர்கள், கனிகள் ஆகியவற்றை தோற்றுவிக்கின்றன. எனவே இவை பொருளாதார ரீதியாக முக்கியத்துவம் பெற்றதாகும்.
- ❖ இது புதிய சிற்றனங்களின் தோற்றத்தில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- ❖ மலர்கள் மற்றும் கனிகள் தோன்றும் பருவகாலத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
- ❖ புதிய வாழ் இடங்களில் பாலிபிளாய்டித் தாவரங்கள் நன்றாக ஊன்றி வளர்கின்றன
- ❖ பாலிபிளாய்டி விளைவாக நோய் எதிர்ப்புத் திறனுடன் அதிக மகசூல்களை தரவல்ல ரகங்கள் உண்டாகின்றன.
- ❖ டெட்ராபிளாய்டி கோஸ், மற்றும் தக்காளி ஆகியவற்றில் அதிக அளவு அஸ்கார்பிக் அமிலம் உள்ளது. டெட்ராபிளாய்டி மக்கா சோளத்தில் அதிக அளவில் விட்டமின் A உள்ளது.

- ❖ யூபிளாய்டி மற்றும் அன்யூபிளாய்டி மூலமாக மனிதர்களுக்கு பிறப்பிலேயே உண்டாகும் நோய்கள் ஏற்படுகின்றன.
- ❖ ஆப்பிள், பேரி, திராட்சை மற்றும் தர்பூசணி ஆகியவற்றின் பாலிபிளாய்டி ரகங்கள் பெரியளவு கனியை உற்பத்திசெய்கின்றன.

பிளாய்டியை தூண்டுபவை:

- ❖ உயர் வெப்பநிலை முறை
- ❖ X-ray முறை
- ❖ கேலஸ் உருவாக்கும் முறை
- ❖ கலப்புஇனபெருக்க முறை
- ❖ வேதியியல் முறை
 - குளோரோபாரம்
 - குளோரெல் ஹைட்ரேட்
 - கால்சியின்
 - ஆக்சின் (IAA, NAA)
 - ஜிப்ரெல்லின்
 - நிக்கோட்டின் சல்பேட்

நியூக்ளிக் அமிலங்கள்

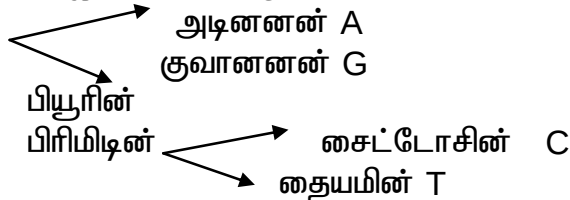
DNA - டிஆக்ஸி ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்

- ❖ முதலில் நியூக்ளின் என பெயரிட்டவர் : Meischer
- ❖ நியூக்ளிக் அமிலம் என பெயரிட்டவர் : Altman
- ❖ DNA என பெயரிட்டவர் : Zacharis

- ❖ DNA மூலக்கூறை முதலில் படித்தவர்கள் : Wilkins and Franklin (X- Raycrystallography)
- ❖ DNA மூலக்கூறை முதலில் விவரித்தவர்கள் : Watson and Crick (1953) Nobel prize in 1962
- ❖ பியூரின், பிரிமிடின் விவரித்தவர் : Kossel, 1910
- ❖ உயிரிகளில் மரபு பொருள் ஆகும்
- ❖ மனிதனில் மொத்த நீளம் - 2 மீ ஆகும்.
- ❖ ஒரு மூலக்கூறியில் ஆக்ஸி ரிபோஸ் சர்க்கரை, நான்கு விதமான நைட்ரஜன் காரங்கள் காணப்படும்.
- ❖ அவை : அடினைன், தயமின், குவானைன், சைட்டோசைன்
- ❖ 4.3 மில்லியன் நியூக்ளிடோடைடுகளால் ஆனது.
- ❖ நியூக்ளியோடைடுகள், நியூக்ளியோசைடுகளால் ஆனது.

நியூக்ளியோ சைடு = ஆக்ஸிரிபோஸ் சர்க்கரை + நைட்ரஜன் காரம்
நியூக்ளியோ டைடு = நியூக்ளியோசைடு + பாஸ்பேட் தொகுதி

நைட்ரஜன் காரம் இரு வகைப்படும்



நியூக்ளியோடைடுகளின் வகைகள் :

அடினைன் + ரிபோஸ் = அடினோசைன்
+ பாஸ்பேட் = அடினைலிக் அமிலம்
அடினைன் + டி ஆக்சி ரிபோஸ் = டி ஆக்சி அடினோசைன் + பாஸ்பேட் = டி ஆக்சி அடினைலிக் அமிலம்
குவானைன் + ரிபோஸ் = குவானோசைன் + பாஸ்பேட் = குவானைலிக் அமிலம்

குவானைன் + டி ஆக்சி ரிபோஸ் = டி ஆக்சி குவானோசைன் + பாஸ்பேட் = டி ஆக்சி குவானைலிக் அமிலம்
சைட்டோசின் + ரிபோஸ் = சைட்டிடைன் + பாஸ்பேட் = சைட்டிடைலிக் அமிலம்
சைட்டோசின் + டி ஆக்சி ரிபோஸ் = டி ஆக்சி சைட்டிடைன் + பாஸ்பேட் = டி ஆக்சி சைட்டிடைலிக் அமிலம்
யூராசில் + ரிபோஸ் = யூரிடைன் + பாஸ்பேட் = யூரிடைலிக் அமிலம்
தையமின் + டி ஆக்சி ரிபோஸ் = டி ஆக்சி தையமிடின் + பாஸ்பேட் = டி ஆக்சி தையமிடைலிக் அமிலம்

DNA வகைகள்

- ❖ இரட்டை இழைகள் கொண்ட DNA ஐந்து விதமான வடிவங்களில் காணப்படுகின்றது.
- ❖ வலது கைவாட்டத்தில் சுழல்பவை :

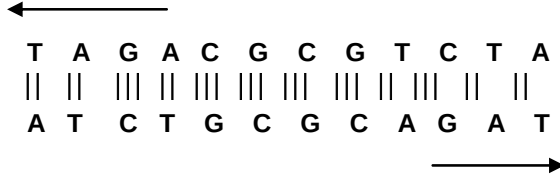
DNA	சுருள் நீளம்	இரட்டை பிணைப்பு எண்ணிக்கை	இடைப்பட்ட தூரம்	விட்டம்
A	28 A°	11	2.56 A°	23 A°
B	34 A°	10	3.4 A°	20 A°
C	31 A°	9.33	3.32 A°	19 A°
D	24.2 A°	8	3.03 A°	19 A°

- ❖ இடது கைவாட்டத்தில் சுழல்பவை :

- Z- DNA
- கண்டறிந்தவர் : Rich
- சுருள் நீளம் : 45.6 A°
- விட்டம் : 18.4 A°
- பிணைப்பு எண்ணிக்கை : 12

❖ Palindromic DNA

- ஒன்றுக்கொன்று நேர் எதிரான ஜீன் வரிசைகளைக் கொண்டது.
- விவரித்தவர்: Wilson & Thomas



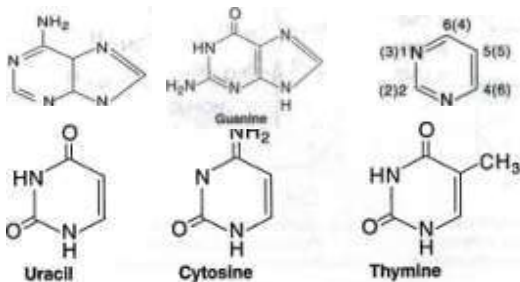
வாட்சன் & கிரிக் - B - DNA மாதிரி :

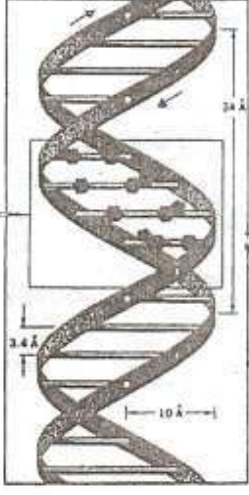
- ❖ இரண்டு பாலி நியூக்ளியோடைடு சங்கிலி கொண்டது.
- ❖ இரண்டு சங்கிலிகளும் ஒன்று கொண்டு நேர் எதிரானது.
- ❖ இரட்டை இழைகளால் ஆன ஓர் அமைப்பு, இரட்டை திருகு சுருள் அமைப்பு உருவாக்கிறது.
- ❖ இவை பாஸ்போ - டை - எஸ்டர் இணைப்புகளால் இணைக்கப் பட்டுள்ளது.
- ❖ ஒரு இழையில் 3'-5''இணைப்பாகவும் மற்றொரு இழையில் 5'-3'' இணைப்பாகவும் இணைக்கப் பட்டுள்ளது.
- ❖ இரண்டு இழைகளுக்கு இடையே ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் காணப் படுகின்றது.
- ❖ இவை நைட்ரஜன் காரங்களுக்கு இடையே உள்ளது.
- ❖ அடினைன் தையமின் உடன் இணையும் (இரட்டை ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு)
- ❖ சைட்டோசின் குவானைன் உடன் இணையும் (மூன்று ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு)
- ❖ இதை விவரித்தவர் : Chargaff (A = T), (C ≡ G)

- ❖ A = T ஜோடியும் C ≡ G ஜோடியும் சமஎண்ணிக்கையில் இருக்க தேவையில்லை
- ❖ விட்டம் 20 Å°
- ❖ அடுத்தடுத்த இரு சுருள் இடைவெளி - 34 Å°
- ❖ இரு சுருள் இடையே ஜீன் எண்ணிக்கை - 10
- ❖ இரு ஜீன் இடைதூரம் 3.4 Å°
- ❖ வாட்சன் & கிரிக் DNA மாதிரியை முதன் முதலில் Ecoli பாக்டீரியத்தில் நிரூபித்தவர்: மீசல்சன்

DNA இரட்டிப்பாதல்

- ❖ DNA பெருக்கத்தின் போது உருவாகும் அதிசுருக்க சுருள்களை விடுவிப்பது (அ) பிரிப்பது : டோபோ ஐசோமரேஸ்
- ❖ DNA இரண்டு இழைகளையும் பிரிக்கும் நொதி : ஹெலிகேஸ் (Helicase)
- ❖ பாதி DNA (அ) பெற்றோர் DNA பாதுகாக்கப்படுகிறது.
- ❖ புதிய இழைகள் DNA பாலிமரேஸ் (I,II,III) மூலம் உருவாக்கப்படுகிறது.
- ❖ இந்த DNA பாலிமரேஸ் செயல்பட Template DNA தேவைபடும் (2 இழைகள்)





❖
❖
❖
❖
❖

❖ இதன் மூலம் புதிய DNA இழை தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

வேலைகள் :

- ❖ செல்லின் எல்லா செயலையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- ❖ பண்புகளை தலைமுறைக்கு கடத்துகிறது.
- ❖ DNA ஒரு mRNA வை உருவாக்கிறது. அது புரதம் உருவாகின்றது.
- ❖ இந்த நிலைமாற்றத்தை கண்டறிந்தவர் : பிரடரிக் கிரிப்பித்

RNA (Ribo Nucleic Acid)

- ❖ RNA வடிவம் DNAவை ஒத்துக் காணப்பட்டாலும் ஒரு சில காரணங்களால் மாறுபடுகின்றது.
- ❖ 75 முதல் சில ஆயிரம் கொண்ட நியூக்ளியோடைடுகளால் ஆனது. அவை :

- 12 ஆக்ஸி ரிபோஸ் சர்க்கரைக்கு பதில் ரிபோஸ் சர்க்கரை காணப்படும்.
- தைமனுக்கு பதிலாக யூரோசில் காணப்படும்.
- ஒரே ஒரு பாலி நியூக்ளியோடைடு சங்கிலி

கொண்டது. (ஒற்றை இழை அமைப்பு)

- ❖ நைட்ரஜன் காரம் :
- ❖ பியூரின் $\begin{cases} \rightarrow \text{அடினனன் A} \\ \rightarrow \text{குவானனன் G} \end{cases}$
- ❖ பிரிமிடின் $\begin{cases} \rightarrow \text{சைட்டோசின் C} \\ \rightarrow \text{தையமின் U} \end{cases}$
- ❖ அடினனன் அளவு யூராசில் அளவு சமம் இல்லை.
- ❖ குவானனன் அளவு சைட்டோசின் அளவு சமம் இல்லை.

RNA வின் வகைகள் :

1. மரபு RNA (அ) வைரல் RNA

- DNA காணப்படாத நிலையில் RNA மரபியல் கடத்தல் வேலைகளை செய்யும்.
- எ.டு : ரியோ வைரஸ், TMV, QB பாக்டீரியோ பேஜ்

2. மரபு அல்லாத RNA

- ரிபோசோமல் RNA - r RNA
- மாற்றும் RNA - t RNA
- தூதுவர் RNA - m RNA

r-RNA (ரைபோசோம் RNA / Ribosomal RNA) :

- ❖ மொத்த RNA அளவில் 80 சதவீதம் உள்ளது.
- ❖ இவை ரிபோசோமில் ஒட்டி காணப்படும்
- ❖ மிகவும் நிலையானவை.
- ❖ புரோகேரியோட் 3 வகை - 16S, 23S, 5S
- ❖ யூகேரியோட் 4 வகை - 18S, 28S, 5.8S, 5S
- ❖ புரத உற்பத்தியின் போது m RNA வை உப்பு இணைப்புகள் மூலம் t RNA வுடன் ஒட்டி கொள்ள செய்கிறது.

- ❖ t RNA ரிபோசோமின் பெரிய அலகுடனும் mRNA சிறிய அலகுடனும் இணைகின்றது.

- நினைவு வளையம்
- ❖ கோடானுக்கு எதிர்பதம் அலகு ஆன்டிகோடான் எனப்படும்.

t-RNA (Transfer RNA / Soluble RNA / Adapter RNA)

- ❖ RNA மொத்த அளவில் 10 - 15% உள்ளது.
- ❖ கண்டறிந்தவர் : Hogland , Zemecknik and Stephenson
- ❖ கிளாவர் இலையமைப்பு வெளியீட்டவர் : R.W .ஹோலி
- ❖ முப்பரிமாண அமைப்பை வெளியீட்டவர் : Kim (L Shape)
- ❖ இது நியூக்ளியஸ் உள்ளே காணப்படும் DNA வினால் உற்பத்திசெய்படுகின்றன.
- ❖ மிகவும் சிறிய RNA இங்கு காணப்படுகிறது: 4S
- ❖ ஒற்றை சங்கிலி அமைப்பைக் கொண்டது.
- ❖ 75-85 நியூக்ளியோடைடுகள் உள்ளது.
- ❖ 3' - முனையில் மூன்று நியூக்ளியோடைடுகள் காணப்படுகின்றன.
- ❖ 5' - முனையில் எப்பொழுதும் குவாணைன் காணப்படுகின்றன.
- ❖ tRNA மூலக்கூறானது அதிகப்படியான நைட்ரஜன் காரங்களால் நைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்படும் பொழுது பல மடிப்புகளாக காணப்படுகிறது.
- ❖ நைட்ரஜன் பிணைப்பு இல்லாத இடங்களில் வளையங்களாக காணப்படும்.
 - DHU வளையம்
 - TUC வளையம்

வேலை

- ❖ குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலத்துடன் இணைந்து அவைகளை புரத உற்பத்தி நடக்கும் இடத்திற்கு இடமாற்றம் செய்கின்றன.

m-RNA (தூதுவர் RNA / Messenger RNA)

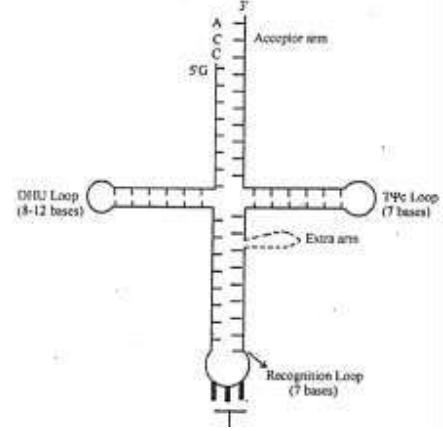
- ❖ RNA அளவில் 1 - 5% உள்ளது.
- ❖ கண்டறிந்தவர் : Huxley , Volkin & Astrachan
- ❖ பெயரிட்டவர் : Jacob & Monod
- ❖ புரதத்தில் உள்ள அமினோ அமிலங்களின் வரிசையை (மொத்தம் 20) நிர்ணயம் செய்யும் மரபு தகவல்களை சுமந்து செல்லும். (அடிப்படை அலகு : கோடான்)
- ❖ DNA போன்ற அமைப்பு கொண்டது.
- ❖ DNA யின் இரு இழைகளில் ஏதாவது ஒன்றால் உருவாக்கப்படும்.
- ❖ நியூக்ளியஸால் உருவாக்கப்பட்டு சைட்டோபிளாசுத்திற்கு அனுப்பப்படுகிறது.
- ❖ அங்கு குறிப்பிட்ட புரதமாக மொழி பெயர்க்கப்படுகிறது.
- ❖ புரத்தத்தின் அளவு mRNA வின் மூலக்கூறு நீளம், அது குறியீடு செய்யும் புரதத்தைப் பொறுத்து மாறுபடும்.

கோடான்

- ❖ மரபு செய்தி அலகுகள் எனப்படும்
- ❖ 4 புரத மூலக்கூறுகளும் 3 காரங்களும் சேர்ந்து மொத்தம் 64 கோடான் கொடுக்கும் ($4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$)

தாவரவியல்

- ❖ 64 கோடன்கள் மொத்தம் 20 அமினோ அமிலம் குறியீடு செய்யும்.
- ❖ டிரிப்லெட் கோடான் : ஒவ்வொரு கோடானும் 3 நியூக்ளியோடைடு கொண்டது.
- ❖ புரத செய்தியின் முதல் கோடான் / ஆரம்ப கோடான் / Starting Codon : AUG
- ❖ முடிவு கோடான் / அர்த்த மற்ற கோடான் / Non sense Codon : UAA, UAG, UGA .
- ❖ இவை எந்த அமினோ அமில உற்பத்தியிலும் ஈடுபடுவதில்லை.



TRIPLET CODE

AAA	UAA	GAA	CAA
AAU	UAU	GAU	CAU
AAG	UAG	GAG	CAG
AAC	UAC	GAC	CAC
AUA	UUA	GUA	CUA
AUU	UUU	GUU	CUU
AUG	UUG	GUG	CUG
AUC	UUC	GUC	CUC

AGA	UGA	GGA	CGA
AGU	UGU	GGU	CGU
AGG	UGG	GGG	CGG
AGC	UGC	GGC	CGC
ACA	UCA	GCA	CCA
ACU	UCU	GCU	CCU
ACG	UCG	GCG	CCG
ACC	UCC	GCC	CCC

செல் பிரிதல்

- ❖ செல் பகுப்பு ஒரு சிக்கலான நிகழ்ச்சி
- ❖ இதில் செல் பொருள்கள் சேய் செல்களுக்கு சமமாக பகிர்ந்து அளிக்கப்படுகிறது.
- ❖ 3 வகைபடும்
 - ஏமைட்டாசிஸ் - நேரடி செல்பிரிதல்
 - மைட்டாசிஸ் - மறைமுக செல்பிரிதல்
 - மியாசிஸ் - குன்றல் பிரிவு
- ❖ காரியோகைனசிஸ் - உட்கரு பிரிவு
- ❖ சைட்டோகைனசிஸ் - சைட்டோபிளாச பிரிவு
- ஏமைட்டாசிஸ்**
- ❖ ஒரு செல் உயிரிகளில் மட்டும் காணப்படுகிறது.

- ❖ எ.டு : பாக்டீரியா , அமீபா
- ❖ குரோமோட்டின் வலைப்பின்னல் எவ்வித மாற்றமும் இருக்காது.
- மைட்டாசிஸ்**
- ❖ தாவர, விலங்கு உடல் செல்களில் நடக்கிறது. வளர்ச்சிக்கு காரணமாக அமைகின்றது.
- ❖ முதலில் கண்டறிந்தவர் : W. ஃப்பெளம்மிங் 1882
- ❖ மேலும் விவரித்தவர் : ஸ்ட்ராஸ்பர்கர் 1882
- ❖ மைட்டாசிஸ் பிரிவு 2 நிலை கொண்டது.

1) இடைநிலை / ஓய்வுநிலை / Interface

- ❖ இரு அடுத்தடுத்த செல்பகுப்பிற்கு இடைப்பட்ட காலம் நிலை



- G_1 நிலை, S நிலை, G_2 நிலை

G_1 நிலை :

- ❖ செல் பிரிதலுக்கு பின் துவங்கும்
- ❖ முதல் நிலை - செல் வளர்ச்சி அடைதல் .
- ❖ தேவையான புரதம், RNA உற்பத்தி ஆதல்

Sநிலை :

- ❖ DNA அளவில் அதிகரிக்கிறது. (இரட்டித்தல்)

G_2 நிலை :

- ❖ ஸ்பின்டில் நாரிழை உற்பத்திக்கு தேவையான புரதம் உற்பத்தி ஆகிறது.

2) மைட்டாசிஸ் நிலை

- ❖ குரோமோசோம் இணையாக தோற்றுவிக்கப்பட்டு தாய் செல்லில் இருந்து சேய் செல்லுக்கு சமமாக பங்கீடு செய்யப்படுகிறது. குரோமோசோம் எண்ணிக்கை மாறாது அமைப்பில் மாறுபடும். எனவே இது சமன்பாட்டு செல் பிரிதல் என அழைக்கப்படுகிறது.
- ❖ இது நான்கு நிலைகளில் நடக்கின்றது.
 - Prophase - தொடக்க நிலை
 - Metaphase - மைய நிலை
 - Ana phase - பின்னடைதல் நிலை
 - Tels phase - முடிவு நிலை

மைட்டாசிஸ் நிலை :

1. Prophase (அ) தொடக்க நிலை

- ❖ முதலில் உட்கரு சவ்வு மற்றும் உட்கரு மணி மறையும்.
- ❖ குரோமோட்டின் வலைபின்னல் சுருங்கி குட்டையான தடிமானான குரோமோசோம் உருவாகும்.

- ❖ இரு குரோமோட்டிங்களுக்கு நடுவில் சென்ட்ரோமியர் இருக்கும்.
- ❖ 2 சென்ட்ரியோல் பிரிந்து எதிர்எதிர் துருவத்தை அடையும்.
- ❖ கதிர்இழை நார்களை உற்பத்திச் செய்யும்.

2. Metophase மைய நிலை :

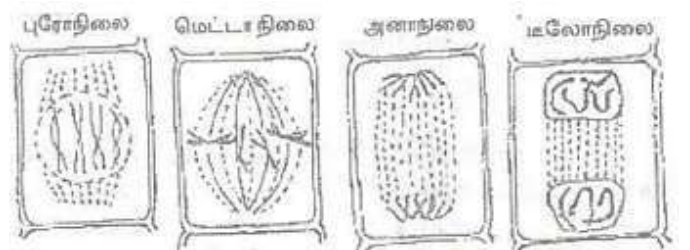
- ❖ நான்கு குரோமோட்டி கொண்டு குரோமோசோம் செல்லின் மையப்பகுதிக்கு வந்தடையும்.
- ❖ சென்ட்ரியோல்களின் ஸ்பின்டில் கதிர்கள் குரோமோசோமின் சென்ட்ரோமியர் உடன் நன்கு இணையும்.
- ❖ குரோமோசோம்கள் தெளிவாக தெரியும்.

3. Anaphase / பிரிநிலை / பின்னடைதல் நிலை :

- ❖ பிரிவடைந்த குரோமோசோம்கள் எதிர் துருவங்களை நோக்கி நகரும்.
- ❖ ஸ்பின்டில் கதிர் நீளத்தில் குறைந்து பின்பு மறையும்
- ❖ குரோமோசோம் சுற்றி உட்கரு உறை தோன்ற ஆரம்பிக்கும்.

4. Telephase முடிவு நிலை :

- ❖ உட்கரு சவ்வு மற்றும் உட்கரு மணி தோன்றும்.
- ❖ கதிர் இழை நார்கள் மறையும்
- ❖ குரோமோசோம் நீண்டு வலைபின்னல் அமைப்பு தோன்றும்.



- ❖ சைட்டோபிளாசம் பிரிந்து நடுவில் சுவர் தோன்றும்
- ❖ இரு சேய் செல் உண்டாகும்.

தாவர செல்

- ❖ பிளவு, மையத்தில் ஆரம்பித்து வெளிநோக்கி வளரும்
- ❖ இரண்டு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இவை தாய்ச்செல்லையும் ஒத்திருக்கின்றன.
- ❖ மைட்டாஸிஸ் செல் பகுப்பின் காரணமாக சேய் செல்கள் மரபியல் ஒற்றுமைகளை அளவிலும் பண்பிலும் பெற்றுள்ளன.
- ❖ உயிரினங்களின் தொடர்ச்சி மைட்டாஸிஸ் மூலமே சாத்தியமாகிறது.
- ❖ உயர் தாவரங்களில் ஒட்டுப் போடுதல் மற்றும் திசு வளர்ப்பு போன்ற உடல் இனப்பெருக்க முறைகளும் மைட்டாஸிஸின் விளைவாகவே நிகழ்கின்றன.
- ❖ செல்கள் பெருக்கமடைந்து அதன் காரணமாக வளர்ச்சியும் உருத் தோற்றமும் பல செல் உயிரிகளில் மைட்டாஸிஸ் மூலமே நிகழ்கிறது.
- ❖ அழிந்த செல்களைப் புதுப்பிப்பதற்கும் சேதம் அடைந்த செல்களை உயிர்ப்பிப்பதற்கும் காயங்களை ஆற்றுவதிலும் மைட்டாஸிஸ் உதவுகிறது.
- ❖ ஒவ்வொரு சிற்றினத்திலும் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை நிலையாக இருக்க மைட்டாஸிஸ் உதவுகிறது.

மியாசிஸ் / குன்றல் பகுப்பு

- ❖ இனபெருக்கச் செல்களில் நடக்கும்.
- ❖ ஒரு செல் நான்காக ஆக பிரியும்

விலங்கு செல் :

- ❖ பிளவு, வெளியில் ஆரம்பித்து உள்நோக்கி வளரும்.

முக்கியத்துவம் :

- ❖ மைட்டாஸிஸின் விளைவாக ஒன்றுக்கொன்று ஒத்திருக்கும்
- ❖ குரோமோசோம் எண்ணிக்கை பாதியாக குறையும்.
- ❖ மரபியல் வேறுபாடு தோன்றும்
- ❖ தாவரத்தில் மியாசிஸ் நிகழ்வு ஏற்படும் இடங்கள் :
 - மகரந்த பையில் மகரந்த தூள் உண்டாகும் போது
 - காமிட்டுகளில் உருவாக்கத்தின் போது
 - சைகோட்டு முளைக்கும் போது
- ❖ இருபெரும் நிகழ்வுகளைக் கொண்டது.

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. மியாசிஸ் I | 2. மியாசிஸ் II |
| Prophase - I | Prophase -II |
| Metophase - I | Metophase -II |
| Anaphase - I | Anaphase - II |
| Telephase - I | Telephase - II |

Prophase I

- ❖ 5 துணை நிலைகளைக் கொண்டது

லெப்டோட்டன் :

- ❖ லெப்டோட்டன் என்ற வார்த்தை மெல்லிய நூல் என்று பொருள்
- ❖ குரோமோசோம்கள் பிரிந்த நீண்டு, மெல்லியனவாக மாறுகின்றன.
- ❖ ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் இரண்டு குரோமேட்டிகளை உடையது.

சைகோட்டின்

- ❖ ஒத்த குரோமோசோம்கள் அவற்றின் முழு நீளத்திற்கும்

ஒன்றுக்கொன்று அருகாமையில் வந்த அமர்கின்றன.

- ❖ இதற்கு ஜோடி சேர்தல் அல்லது சினாப்சிஸ் என்று பெயர்.
- ❖ இந்த குரோமோசோம் ஜோடிகளுக்கு இரட்டைகள் (bivalents) என்று பெயர்.
- ❖ ஜோடி சேர்ந்த ஒத்த குரோமோசோம்களின் அருகருகே அமையும் சகோதரி அல்லாத குரோமேட்டிடுகள் (non – sister chromatids) கயாஸ்மாக்கள் என்ற சில புள்ளிகளில் இணைந்து காணப்படுகின்றன.

பாக்கிணன்

- ❖ குரோமோசோம்கள் மேலும் சுருங்கி தடித்து குட்டையாகின்றன. இவை இப்போது மிகத் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன.
- ❖ ஒத்த குரோமோசோம் ஜோடிகளின் சகோதரி குரோமேட்டிடுகள் இப்போது தெளிவாகத் தெரிகின்றன.
- ❖ ஒவ்வொரு இரட்டையும் இப்போது நான்கு குரோமேட்டிகளைக் கொண்டிருப்பதால் இவை டெட்ரடு என அழைக்கப்படுகின்றன.
- ❖ கயாஸ்மா பகுதிகளில் ஒத்த குரோமோசோம்களின் அருகருகே உள்ள குரோமேட்டிடுகளிடையே சிறு பகுதிகள் பரிமாற்றம் அடைகின்றன. இந்நிகழ்ச்சி குறுக்கே கலத்தல் (crossing over) என்று பெயர்.

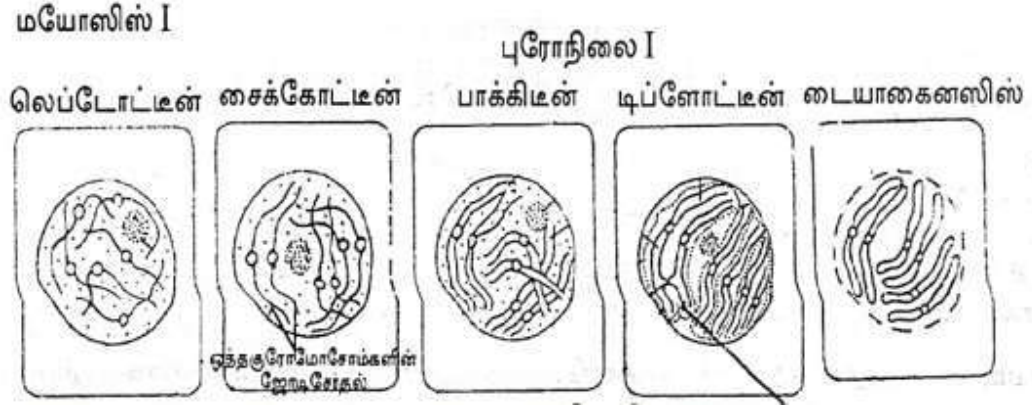
டிப்ளோட்டின்

- ❖ ஒத்த குரோமோசோம்கள் மேலும் சுருங்க ஆரம்பிக்கின்றன. கயாஸ்மா புள்ளிகளைத்தவிர மற்ற பகுதிகளில் இவை விலக ஆரம்பிக்கின்றன.

- ❖ இதன் காரணமாக இவற்றின் இரட்டைத் தன்மை நன்கு புலப்படுகிறது. இதனாலேயே இந்நிலை டிப்ளோட்டின் என்றழைக்கப்படுகிறது.

டையாகைனஸிஸ்

- ❖ குரோமோசோம்கள் தொடர்ந்து சுருங்குகின்றன.
- ❖ கயாஸ்மாக்கள் முழுவதுமாக விலகுவாதல் ஜோடி சேர்ந்த குரோமோசோம்கள் பிரிக்கின்றன.
- ❖ இவ்விலகாதல் சென்ட்ரோமியர்களிலிருந்த தொடங்கி குரோமோசோம்களின் நுனி நோக்கி செல்வதால் இதனை நுனி அடைதல் என்கிறோம்.
- ❖ நியூக்ளியோலஸிம் நியூக்ளியார் உறையும் மறைய ஆரம்பிக்கின்றன.
- ❖ கதிர்கள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன.
- இதன் பிறகு மியாசிஸ் I-ன் முடிவில் குரோமோசோம்கள் ஒருங்கிணைந்து ஒற்றைமய நியூக்ளியஸைத் தோற்றுவிக்கின்றன.
- இரண்டாவது மியாசிஸ் பகுப்பு எல்லா விதத்திலும் மைட்டாசிஸ் பகுப்பை ஒத்து இருக்கும்.
- இதன் முடிவில் நான்கு ஒற்றைமய சேய் செல்கள் உருவாகின்றன.



முக்கியத்துவம் :

1. இனப்பெருக்க செல்கள் உருவாக்கம்
2. குறுக்கே கலத்தல் மூலம் ஜீன்களின் மறுசேர்க்கை நடக்கின்றது.
3. மரபியல் வேறுபாடுகளுக்கு காரணமாகின்றது.
4. புதிய பரிணமத்திற்கு வழிவகுக்கின்றது.

