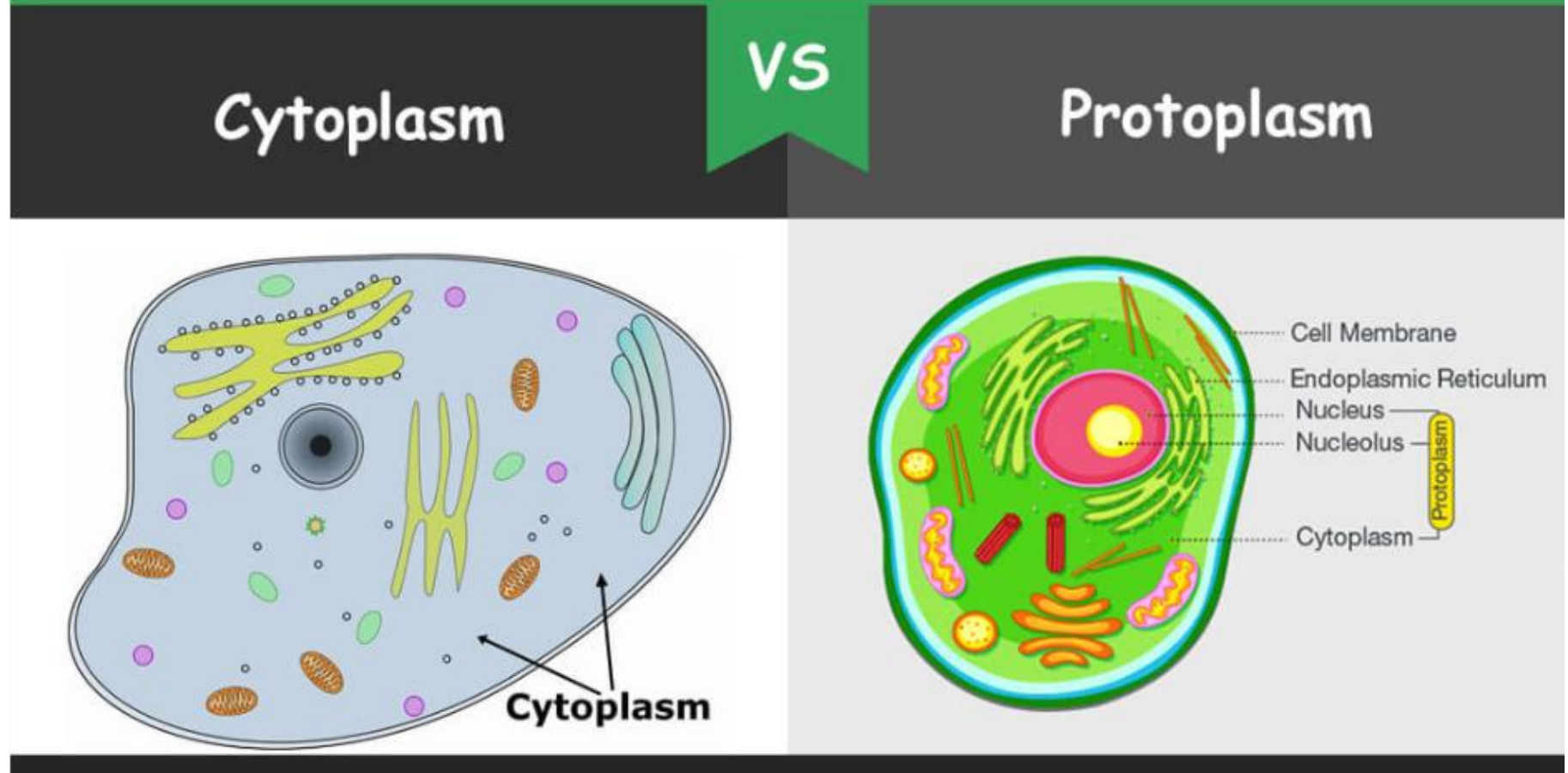


செல்
மற்றும்
மூலக்கூறு உயிரியல்
அலகு - III
புரோட்டோபிளாசம்

முனைவர் ச. அருள்ஜோதிசெல்வி
உதவி பேராசிரியர்
விலங்கியல் துறை
பெரியார் அரசு கலைக்கல்லூரி
14.09.2020



புரோட்டோபிளாசம் (Protoplasm)

உயிரினங்களில் காணப்படும் உயிர்ப்பொருள் முதல் முதலாக பர்கன்ஜி (1840) என்பவரால் புரோட்டோபிளாசம் என்று அழைக்கப்பட்டது. ஹக்ஸ்லி (1868) புரோட்டோபிளாசம் உயிரினங்களில் இயற்பிய அடிப்படை என விளக்கினார். முதலில் புரோட்டோபிளாசம் ஒரு நிச்சியமான, தனி வேதியல் கூட்டுப்பொருள் என்று எண்ணப்பட்டது. பின்னர், புரோட்டோபிளாசம் ஒரு தனி வேதி கூட்டுப்பொருள் அல்ல என்றும், பல வேறுபட்ட கூட்டு பொருட்களால் ஆனதென்றும், இக்கூட்டுப் பொருட்கள் ஒவ்வொரு உயிரினத்திலும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன.

புரோட்டோபிளாசத்தின் இயற்பியல் பண்புகள்

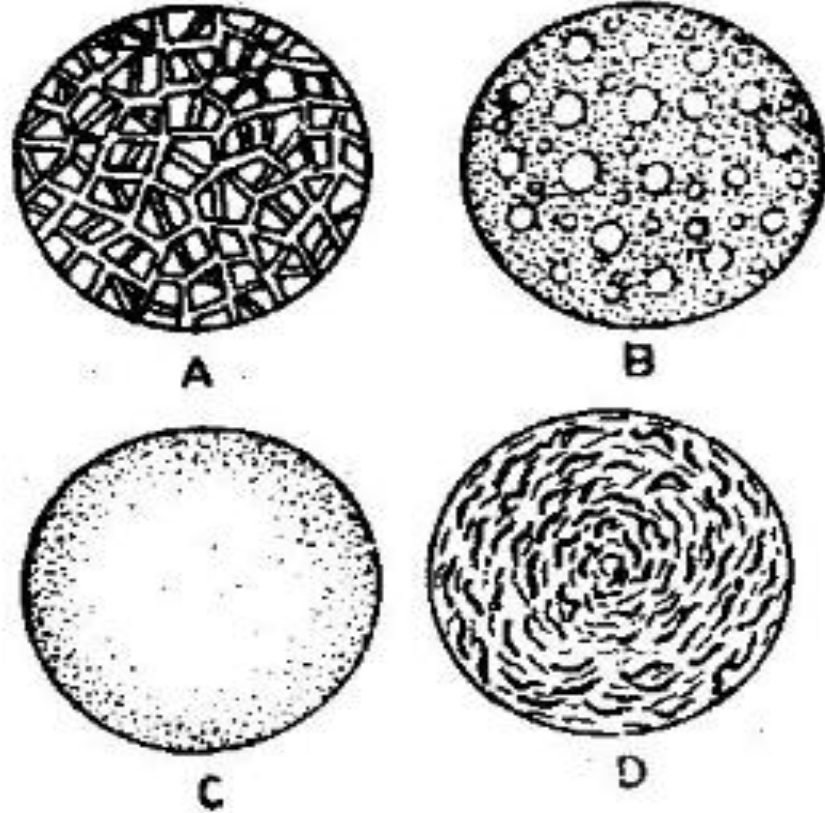
புரோட்டோபிளாசம் பல நிலைகள் கொண்ட கூழ்ம மண்டலமாக (Colloid System) இருக்கின்றது. புரோட்டோபிளாசத்தின் கூழ்ம மண்டலத்தில் அதிக அளவு நீரும் இந்நீரில் பல அளவுகளில் கரை பொருட்களும், கரைப்பான்களும் நிறைந்துள்ளன. புரோட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் துகள்கள் 0.001μ முதல் 0.1μ வரை அளவில் வேறுபடுகின்றன. நீரில் கரையும் திறனுடைய (hydrophilic) துகள்களும், நீரில் கரையும் திறனற்ற (hydrophobic) துகள்களும் புரோட்டோபிளாசத்தில் இருக்கின்றன, நீரில் கரையும் பொருட்கள் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரோட்டீன்கள், கனிம உப்புக்கள் முதலியன. நீரில் கரையாத பொருட்கள் கொழுப்புக்கள் போன்றவை.

புரோட்டோபிளாசத்தின் கூழ்ம மண்டலம், அரைகுறை திட நிலையிலோ, அல்லது திரவ நிலையிலோ காணப்படுகின்றது. திட நிலையில் இருப்பது ஜெல் நிலை (gel phase) என்றும் திரவ நிலையில் இருப்பது சால் நிலை (sol phase) என்றும் கூறப்படுகின்றது. திடநிலையில் இருக்கும் பொழுது மூலக்கூறுகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்துகொண்டு பலவித வேதிய கூட்டுப் பொருட்களாக இருக்கின்றன. புரோட்டோபிளாசச் கூழ்ம மண்டலம் பலவித வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களினாலும் பிற

உடற்செயல் மாற்றங்களினாலும் திடநிலையினின்று திரவநிலைக்கும், திரவநிலையினின்று, திட நிலைக்கும் மாறிகொண்டே இருக்கின்றது. இவ்வாறு மாறும் திறனுக்கு நிலை மாற்றம் (phase reversal) என்று பெயர். இப்பண்பு, புரோட்டோபிளாசத்திற்கு இருப்பதனால் புரோட்டோபிளாசத்தில் கூழ்ம மண்டலம் பல வடிவங்களையும், பல நிலைகளையும் உடையதாய் காணப்படுகின்றது.

புரோட்டோபிளாசம் எவ்வாறு தோற்றமளிக்கின்றது என் பது பற்றி பல கோட்பாடுகள் நிலவுகின்றன.

1. வலைப் பின்னல் கோட்பாடு (Reticular theory) – இதன்படி புரோட்டோபிளாசம் பல இழைகளைக் கொண்ட வலைப்பின்னலையும், அதனுள் பல துகள்களையும் கொண்டிருக்கின்றது.



புரோட்டோபிளாசத்தின் இயற்பிய தோற்றம்.

- A வலைப்பின்னல் அமைப்பு
- B நுண் குமிழ்கள் கொண்ட தோற்றம்
- C சிறுமணிகள் கொண்ட தோற்றம்
- D இழைகள் கொண்ட தோற்றம்

2. அல்லியோலார் கோட்பாடு (Alveolar theory) – இக் கோட்பாடு பட்ச்சிலி (1892) என்பவரால் கொடுக்கப்பட்டது.

இதன்படி புரோட்டோபிளாசம் பல நுண்குமிழ்கள் அல்லது அல்வியோலைகள் கொண்டுள்ளது. இதனால் புரோட்டோபிளாசம் நுரைபோல் காணப்படுகின்றது.

3. சிறுமணிகோட்பாடு (Granular theory) – இக்கோட்பாடு ஆல்ட்மன் (1893) என்பவரால் கொடுக்கப்பட்டது. இதன்படி புரோட்டோபிளாசம் அளவில் வேறுபட்ட பல சிறுமணிகளைக் கொண்டது. இச்சிறுமணிகளுக்கு பையோபிளாட்டஸ்கள் (Bioplasts) என்று பெயர்.

4. இழைகள் கோட்பாடு (Fibrillar Theory) – பிளமிம்ங் என்பவர் நுண்ணோக்கியின் உதவி கொண்டு புரோட்டோபிளாசத்தை ஆராய்ந்து இக்கோட்பாட்டினை கூறியுள்ளார். இதன்படி புரோட்டோபிளாசம் நுண் இழைகளால் ஆனது.

புரோட்டோபிளாசுத்தின் வேதிப் பண்புகள்

புவியல் உள்ள 92 தனிமங்களில் 36 தனிமங்கள் புரோட்டோபிளாசுத்தில் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் 32 தனிமங்கள் மிக அதிக அளவில் இருக்கின்றன. இவை: கார்பன் (C), ஹைட்ரஜன், (H), நைட்ரஜன், (N), ஆக்ஸிஜன், (O), பாஸ்பரஸ் (P), பொட்டாசியம் (K), சல்பர் (S), குளோரின் (Cl), சோடியம் (Na), கால்சியம் (Ca), மக்னீசியம் (Mg), இரும்பு (Fe). இவற்றில் C, H, N, O முதலியவை 99 விழுக்காடு புரோட்டோபிளாசுத்தில் இருக்கின்றன. தாமிரம் (Cu), கோபால்ட் (Co), மங்கனீஸ் (Mn) துத்தநாகம் (Zn), அயோடின் (I), மாலிப்டினம் (Mb). போரான் (B), வினேடியம் (Vd), சிலிக்கான் (SI) போன்றவை கதிரியக்க ஓரகத் தனிமங்களாக (trace elements) காணப்படுகின்றன. புரோட்டோபிளாசுத்தில் இத் தனிமங்கள் கரிமக் கூட்டுப் பொருட்களாகவும், கனிமக் கூட்டுப் பொருட்களாகவும் காணப்படுகின்றன.

புரோட்டோபிளாசத்தில் உள்ள கனிம கூட்டுப் பொருட்கள்

புரோட்டோபிளாசத்தின் கனிமப் பொருட்கள் பொதுவாக நீராகவும், தாது உப்புக்களாகவும் இருக்கின்றன.

நீர் - புரோட்டோபிளாசம் 65 முதல் 80 விழுக்காடுகள் நீரால் ஆனது. புரோட்டோபிளாசத்தில் நீர் தனித்தும், பிற வேதிய கூட்டுப் பொருட்களோடு இணைந்தும் காணப்படுகின்றது. செல்லிலுள்ள மொத்த நீரில் 95 விழுக்காடு பல்வேறு கரிம கனிம பொருட்களைக் கரைக்கும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகின்றது.

இதற்கு இணைவுறாத நீர் (free water) என்று பெயர். எஞ்சியுள்ள 5 விழுக்காடு புரோட்டின் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றது. இதற்கு இணைவுற்ற நீர் (bound water) என்று பெயர். நீர் வாழ் உயிரினங்களின் செல்களில் நீர் அதிக அளவிலும் நில வாழ் உயிரினங்களின் செல்களில் நீர் சற்று குறைவாகவும் காணப்படுகின்றது. மேலும் புரோட்டோபிளாசத்தின் நீரின் அளவு செல்களுக்கிடையே அவற்றின் வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களுக்கேற்றவாறு வேறுபடுகின்றது.

தாது உப்புக்கள் (Mineral salts)

புரோட்டோபிளாசத்தில், தாதுக்கள், உப்புக்கள் வடிவிலும் பிற கனிமக் கூட்டுப் பொருட்களோடு இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. தாது உப்புக்கள் புரோட்டோபிளாசத்தில் அயான்களாக (ions) காணப்படுகின்றன. ஒரு அயான் என்பது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நேர்மின் திறன் (Positive charge) அல்லது எதிர்மின் (negative charge) கொண்ட ஒரு அணு அல்லது அணுக்களின் தொகுப்பு. நேர்மின் திறன் கொண்டவை, நேர் மின் அயனி அல்லது ஆன் அயான் (anion) என்றும் எதிர்மின் திறன் கொண்டவை எதிர்மின் அயான் அல்லது காட்அயான் (cation) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன, எடுத்துக்காட்டாத சோடியம் குளோரைடு (NaCl) நீரில் கரையும் பொழுது மின் திறனை ஏற்று அது ஒரு சோடியம் நேர்மின் அயனியாகவும் (Na^+) ஒரு குளோரின் எதிர் மின் அயனியாகவும் (Cl^-) பிரிகின்றது. நீரில் கரையும் பொழுது மின் திறனை எடுத்து அயானாக பிரியும் கனிமக் கூட்டுப் பொருட்களுக்கு மின் பிரி பொருட்கள் அல்லது எலக்ட்ரோ லைட்கள் (electrolytes) என்று பெயர். இவ்வாறு அயனிகளாகப் பிரியாமல் மூலக் கூறுகளாகவே இருக்கும் பொருட்களுக்கு மின் பிரியா பொருட்கள் (non-electrolytes) என்று பெயர்.

மின்பிரி பொருட்கள் அல்லது எலக்ட்ரோலைட்கள், புரோட்டோபிளாசுத்தின் ஊடுபரவுதல் அழுத்தம், அமிலகாரச் சமநிலை ஆகியவற்றை சீராக வைக்க உதவுகின்றது. மக்னீசியம் (Mg^{+}) போன்ற அயான்கள் பல நோதிகளின் செயல்களுக்கு மிக அவசியமாகின்றது. ஏனெனில் இவை துணை ஆக்கக் கூறுகளாகச் (cofactors) செயல்படுகின்றன. பாஸ்பேட் அயான் (PO_4) சக்தியைத் தருகின்ற அடினோசைன் டிரைபாஸ்பேட்டின் (ATP) முக்கிய பகுதியாகின்றது. புரோட்டோபிளாசுத்தில் காணப்படுகின்ற பிற முக்கிய அயன்கள் சோடியம் (Na^{+}) பொட்டாசியம் (K) கால்சியம் (Ca^{+}) குளோரின் (Cl) கார்பனேட் (CO_3) சல்பேட் (SO_2) அமைனோ அமிலங்கள் முதலியன.

சில தாதுக்கள் புரோட்டோபிளாசுத்தில் அயனிகளாக மாறாமல் இருக்கின்றன. இவை, Na, K, Ca, Mg, Cu, I, Fe, Mn, Fl, Mo, Cl, Zn, Co, Ni முதலியன. இரும்பு (Fe) ஹீமோ குளோபினில் காணப்படுகின்றது. தாமிரம் (Cu), மங்கனீஸ் (Mn) மாலிப்டினம் (Mo), துத்தநாகம் (Zn) ஆகியவை நோதிகளின் செயல்களுக்குத் துணை ஆக்கக் கூறுகளாகச் செயல்படுகின்றன.

புரோட்டோபிளாசத்தின் கரிமக் கூட்டுப் பொருட்கள்

கார்பனோடு (C) ஹைட்ரஜன் (H), நைட்ரஜன் (N), கந்தகம் (S) போன்ற ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களைக் கொண்டுள்ள வேதி பொருட்கள். கரிமக் கூட்டுப்பொருட்கள் எழும்புகின்றன. கரிமக் கூட்டுப் பொருட்கள் பொதுவாக பெரிய மூலக்கூறுகளைக் கொண்டவை. இப்பெரியமூலக்கூறுகள் ஒரே மாதிரியான அல்லது வேறுபட்ட மானோமர்களால் (monomers) ஆனவை. மானோமர் என்பது கரிம மூலக்கூற்றில் தனித்து இருக்கும் திறன் கொண்ட ஒரு எளிய அடிப்படைக்கூறு (unit). கார்போ ஹைட்ரேட்கள் போன்ற சில கரிமக் கூட்டுப் பொருட்கள் புரோட்டோபிளாசத்தில் மானோமர்களாக இருக்கின்றன. மானோமர்கள், பிறமோனோமர்களோடு இணைந்து ஆலிகோமர்களாகவும், பாலிமர்களாகவும் ஆகின்றன. ஆலிகோமர்கள் குறைந்த மானோமர் எண்ணிக்கை கொண்டவை. பாலிமர்கள் அதிக மானோமர் எண்ணிக்கை கொண்டவை. தன் பெரும் மூலக்கூற்றில் ஒரே மாதிரியான மானோமர்கள் கொண்ட பாலிமர் ஹோமோபாலிமர் (homopolymer) என்றும் வேறுபட்ட மானோமர்கள் கொண்ட பாலிமர் ஹெரோபாலிமர் (heteropolymer) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. புரோட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் கரிமக் கூட்டுப் பொருட்கள், கார்போஹைட்ரேட்கள் கொழுப்புக்கள், புரோட்டீன்கள், நியூக்ளியோடைட்கள் முதலியன.

புரோட்டோபிளாசத்தின் பிற பண்புகள்

புரோட்டோபிளாசம் ஒரு உயிருள்ள பொருள். இதில் கீழ்வரும் இயற்பிய மற்றும் உயிரியப் பண்புகள் காணப்படுகின்றன.

இயற்பியப் பண்புகள்

1. புரோட்டோபிளாசம் ஒரு கூமம் மண்டலம் (Colloidal system) – கூமம் மண்டலம் என்பது திட்டமான வரம்புகள் கொண்டிருக்கின்ற ஒரு வேறுபட்ட பகுதிகள் கொண்ட ஒரு படித்தாய் இல்லாத (heterogeneous) அமைப்பாக இருக்கின்றது. கூமம் திரவத்தில் உள்ள ஒரு வேறுபட்ட பகுதிகள்:

a. தொடர்ச்சியான பகுதி அல்லது பரப்பும் ஊடகமான (dispersion medium) பகுதி

b. பரப்பும் ஊடகத்தில் பரவியுள்ள துகள்கள் (dispersed particles)

பரவியுள்ள துகள்கள் மற்றும் அவை பரவி இருக்கும் ஊடகம் ஆகியவற்றிற்கிடையே கவர்ந்து இழுக்கும் சக்தி உள்ள தன்மை மற்றும் இச்சக்தி அற்ற தன்மை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் கூடும் மண்டலம் இரு வகைப்படுகிறது. அவை:

a. லையோபிலிக் சால் (Lyophilic sol) – இவ்வகையில் துகள்களுக்கும் அவை பரவியுள்ள ஊடகத்திற்கும் இடையே வலிமையான கவர்ந்திழுக்கும் சக்தி காணப்படுகின்றது. இதனால் ஒவ்வொரு துகளைச் சூழ்ந்தும் ஊடகம் மெல்லிய படலமாக அமைந்திருக்கின்றது. இப்படலம் வரைபளவு படலம் (Solvate envelope) எனப்படுகிறது.

b. லையோபோபிக் சால் (Lyophobic sol) – இவ்வகையில் துகள்களுக்கும் அவை பரவியுள்ள ஊடகத்திற்கும் இடையே எவ்வித கவர்ந்திழுக்கும் சக்தியும் காணப்படவில்லை.

2. டின்டாலின் விளைவு (Tyndalls effect)

ஒரு உண்மையான திரவத்தில் கரைப்பானின் துகள்களும் கரையும் பொருளின் துகள்களும் மிக நுண்ணியவைகளாக இருப்பதால் அத்திரவத்தின் ஊடே ஒளி ஊடுருவும் பொழுது; ஒளி, துகள்களினால் சிதறப்படுவதில்லை. இதனால் இவ் வெளியின் பாதை கண்களுக்குப் புலப்படுவதில்லை.

ஸையோபோடிக் சால் நிலையில் உள்ள கூம்பு திரவத்தின் ஊடே ஒளி ஊடுருவும் பொழுது அவ்வெளியின் ஒரு பகுதி மட்டுமே கடத்தப்படுகின்றது. எஞ்சிய பகுதியை; பரவியுள்ள துகள்கள் சிதறுகின்றன. இக் கூம்பு திரவத்தை அல்ட்ரா நுண்ணோக்கியின் வழியே நோக்கும் பொழுது, இத்துகள்கள், ஒளியின் பாதையில் தொடர்ந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்வது போல் தோற்றமளிக்கின்றது. மேலும் இத்துகள்கள் ஒளியைச் சிதறுவதினால் ஒளியின் பாதையும் கண்களுக்குப் புலப்படுகின்றது. இவ்விளைவை முதலில் டின்டால் என்பவர் கண்டறிந்தார். எனவே இவ்விளைவு டின்டால் விளைவு எனப்படுகின்றது. ஒளி செல்லும் வழி ஒரு கூம்பினைப் போல் தோன்றுவதால் இவ்வெளிக் கூம்பிற்கு டின்டாலின் கூம்பு எனப் பெயர். ஸையோபிலிக் சால் திரவத்தில் டின்டாலின் விளைவு மெலிந்து தோன்றுகின்றது.

3. பிர்லானியன் இயக்கம் (Brownian movement) –
புரோட்டோபிளாசுத்தின் கூழ்மத்துகள் எப்பொழுதும்
குறுக்குநெடுக்காக இயங்குகின்றன. புரோட்டோபிளாசுத்தில்
உள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் இடப் பெயர்ச்சி செய்யும் பொழுது,
கூழ்ம மூலக்கூறுகளோடு மோதுவதினால் இத்தகைய இயக்கம்
கூழ்ம மூலக்கூறுகளிடையே காணப்படுகின்றனது. இராபர்ட்
பிர்லான் (1827) என்பவர் இத்தகைய இயக்கத்தை கூழ்மத்
திரவத்தில் முதலில் கண்டார். இவ்வியக்கம் பிர்லானியன்
இயக்கம் எனப்படுகின்றது.

4. சுழல் இயக்கம் அல்லது சைக்ளாசிஸ் (Cyclosis) -
புரோட்டோபிளாசத்தின் நிலை மாறும். பண்பினால்
செல்லினுள்ளே புரோட்டோபிளாசம் பாய்ந்தோடுகின்றது.
இவ்வாறு புரோட்டோபிளாசம் செல்லினுள்ளே ஓடித்திரிதலுக்குச்
சுழல் இயக்கம் அல்லது சைக்ளாசிஸ் என்று பெயர். சுழல்
இயக்கம் பொதுவாக புரோட்டோபிளாசம் சால் நிலையில்
இருக்கும் பொழுது நடைபெறுகின்றது. புரோட்டோபிளாசத்தின்
கிரவ அழுத்தம், வெப்ப நிலை, p^H , பாசுத் தன்மை
முதலியவற்றால் சுழல் இயக்கம் உண்டாகின்றது எனக்
கருதப்படுகின்றது.

5. அம்பா போன்ற இயக்கம் (amoeboid movement) -

அம்பா போன்ற இயக்கம் புரோட்டோசோவாக்களிலும்,
குருதி வெள்ளை அணுக்களிலும், மீசன்னைகம் எப்பித்தீலியச் செல்
களிலும் காணப்படுகின்றது. இவ்வியக்கத்தின் பொழுது புரோட்
டோபிளாசம் பொய்க்கால்கள் (pseudopodia) என்ற நீட்சிகளை
உண்டாக்கி அதன் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது.

6. மேற்பரப்பு இழுவிசை (Surface tension) - ஒரு சமநிலை திரவத்தின் உட்புறத்தில் காணப்படும் மூலக்கூறுகள் தன்னிசையாக திரவத்தின் முழுப்பகுதிக்கும் செல்ல முடியும். மேலும் அவை சுற்றியுள்ள எல்லா மூலக்கூறுகளினாலும் எல்லா திசைகளிலும் இழுக்கப்படுகின்றன. ஆனால் திரவத்தின் மேற்பரப்பில் காற்றோடு தொடர்பு கொண்டிருக்கும் மூலக்கூறுகள் மேல் நோக்கி இழுக்கப்படாமல், கீழ்நோக்கியும் பக்கங்களில் மட்டுமே பிற மூலக்கூறுகளினால் இழுக்கப்படுகின்றன. இதனால் திரவத்தின் மேற்பரப்பில் உள்ள மூலக்கூறுகள் ஒன்றோடொன்று பிணைக்கப்பட்டு ஒரு படலமாகின்றன. திரவத்தின் இப்பண்பிற்கு மேற்பரப்பு இழுவிசை என்று பெயர். புரோட்டோபிளாசம் திரவமாக இருப்பதினால் அதிலும் மேற்பரப்பு இழுவிசை காணப்படுகின்றது.

7. உறிஞ்சு திறன் (Absorption) – ஒரு திரவத்தின் மேற்பரப்பில் ஒரு பொருளின் அளவு அதிகரிப்பதற்கு அத் திரவத்தின் உறிஞ்சு திறன் அல்லது இயூப்பு திறன் காரணமாய் இருக்கின்றது. புரோட்டோபிளாசத்தில் இத் திறன் இருப்பதினால் புரோட்டின் வரம்புகள் உண்டாகின்றன.

பிற இயற்பியல் பண்புகள் – மேற்கூறிய பண்புகள் தவிர நீள்சக்தி (Elasticity), சுருங்கி விரியுத்தன்மை (Contractility), விரைப்புத் தன்மை (Rigidity), பாருத் தன்மை (Viscosity) போன்ற பிற பண்புகளையும் புரோட்டோபிளாசம் கொண்டிருக்கின்றது.

8. முட்டையின் துருவத் தன்மை (Polarity of egg) – புரோட்டோபிளாசத்தில் உள்ள கூழ்ம மண்டலம் நிலையானதாக இருப்பதனால், அது சிதைக்க முடியாத துருவத்தன்மையை செல்லில் உண்டாக்குகின்றது.

9. தாங்கல் கரைசல்களும் ஹைட்ரஜன் அயான் செறிவும் (Buffers and pH) – புரோட்டோபிளாசம் தன் அமில காரத்தன்மையை ஒரே நிலையில் வைப்பதற்கு என ஒரு சில வேதிக் கூட்டுப் பொருட்களான தாங்கல் கரைசல்கள் எனப்படும் கார்பனேட்களையும், பைகார்பனேட்களையும் கொண்டிருக்கின்றது.

உயிரியப் பண்புகள்

1. உணர்திறன் (Irritability) – தூண்டலை உணருத்திறன், புரோட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் அடிப்படையானதும், மரபுவழி கடத்தப்படுவதுமான முக்கிய பண்பாக இருக்கின்றது. புரோட்டோபிளாசம், தூண்டலை உணர்வது மட்டுமின்றி கடத்தவும் திறனுடையதாய் இருக்கின்றது. வெப்பம், ஒளி, வேதிப் பொருட்கள் போன்றவை புரோட்டோபிளாசத்தை தூண்டி சுருங்கச் செய்கின்றன.

2. கடத்தும் புரோட்டோபிளாசம் கொண்டிருக்கின்றது.

ஆற்றல்

(Conductivity)

தூண்டலைக்

கடத்தும்

திறன்

3. வளர்சிதை மாற்றம் - புரோட்டோபிளாசத்தில் பலவித வேதியச் செயல்கள் நடைபெறுகின்றன. இவற்றில் சில ஆக்கச் செயல்களாகவும், சில அழிக்கும் செயல்களாகவும் இருக்கின்றன. புரோட்டின்கள், கொழுப்புகள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள், நிபூக்ஸிக் அமிலங்கள் இவற்றை உருவாக்குதல் ஆக்கச்செயல் எனப்படுகின்றது. இதற்கு வளர்மாற்றம் (Anabolic process) என்று பெயர். உணவுப் பொருட்கள் ஆக்ஸிகரணத்தின் மூலம் உடைக்கப்படுதலுக்கு சிதை மாற்றம் (Catabolic process) என்று பெயர்.

4. ஊட்டம் (Nutrition) - உணவை உள்ளே எடுத்துக் கொண்டு தொதிகளின் உதவி கொண்டு உடைத்து, செரித்து, உட்கிரகித்து தன்மயமாக்கலுக்கு ஊட்டம் என்று பெயர். புரோட்டோபிளாசத்திற்கு உணவை எடுத்துக் கொண்டு தன்மயமாக்கும் திறன் இருக்கின்றது.

5. சுவாசம் - புரோட்டோபிளாசம் ஆக்ஸிஜனை உள்ளே எடுத்துக் கொண்டு, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளியிடுகின்றது. இச்செயலுக்கு சுவாசம் என்று பெயர்.

6. கழிவு நீக்கம் - வளர்சிதை மாற்றத்தின் பொழுது வெளிப்படுகின்ற வேண்டப்படாத பொருட்களை புரோட்டோபிளாசம் வெளியேற்றுகின்றது. இதற்கு கழிவு நீக்கம் என்று பெயர்.

7. வளர்ச்சி - செல்லின் சுரக்கும் செயல்களினால், தொடர்ந்து புரோட்டோபிளாசம் அளவில் பெருகிக்கொண்டே இருக்கின்றது. இதனால் செல் வளர்ச்சியடைந்து, செல் பிரிதல் மூலம் பிரிந்து இரு சேய் செல்களாகின்றது. இச் செயலுக்கு வளர்ச்சி என்று பெயர்.

8. இனப்பெருக்கம் - புரோட்டோபிளாசம் பாலிலி இனப்பெருக்கமும், பால் இனப்பெருக்கமும் செய்யுந் திறனுடையதாய் இருக்கின்றது.

BASIS FOR COMPARISON	CYTOPLASM	PROTOPLASM
Meaning	The semi-solid material, present between the nucleus and the cell membrane. Mainly made up of water and is responsible for the half of the cell's volume.	Protoplasm is called as the living substance of the cell, and it surrounds the cell membrane, the nucleus and the cytoplasm. So we can say protoplasm constitute the cytoplasm as well as the nucleus.
Structural difference	Cytoplasm contains organelles like Golgi body, Endoplasmic reticulum, Mitochondria, Ribosomes, Lysosomes, etc., but not the nucleus.	Protoplasm contains cytoplasm as well as the nucleus; thus we can say that protoplasm = nucleus + cytoplasm.
It contains	Cytoplasm is one of the constituents of the protoplasm, it is jelly like fluid and contains water, metabolic wastes, proteins, food reserves.	Protoplasm is thick, viscous fluid which is translucent and is made up of proteins, lipids, carbohydrates, nucleic acid and inorganic salts. It is the site for various biological and chemical activities.