24

பரிணாமத்தின் வகைகள் (Patterns of Evolution)

உயிரினங்களில் படிப்படியாக மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி புவியில் உயிரினங்களின் பல்வகைமையை நிலைப்படுத்தும் செயற்பாங்கு பரிணாமம் என விளக்கப்படுகின்றது. பரிணாமம் பல வகைப்படுகின்றது. அவை :

1. தொடர்வரிசைப் பரிணாமம் (Sequential evolution)
2. விலகிச் செல்லும் பரிணாமம் (Divergent evolution)
3. நுண்பரிணாமம் (Micro evolution)
4. பெரும் பரிணாமம் (Macro evolution)
5. மாபெரும் பரிணாமம் (Mega evolution)
6. குவான்டம் பரிணாமம் (Quantum evolution)
7. மோனோபைலிட்டிக் பரிணாமம் (Monophyletic evolution)
8. பாலிபைலிட்டிக் பரிணாமம் (Polyphyletic evolution)
9. இணை பரிணாமம் (Parallel evolution)
10. மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறும் பரிணாமம் (Iterative evolution)
11. ஆர்த்தோஜெனிசிஸ் (Orthrogenesis)

தொடர்வரிசைப் பரிணாமம் (Sequential Evolution)

ஒரு சிறப்பினக் கூட்டத்தின் பொது ஜீன் தொகுப்பில் (gene pool) ஏற்படும் சிறு சிறு மாற்றங்களினால் மாறுபாடடைந்த பொது ஜீன் தொகுப்புத் தோன்றுதல், **தொடர்வரிசைப் பரிணாமம்** எனப்படுகின்றது.

ஒரு சிறப்பினக் கூட்டத்தின் பொது ஜீன் தொகுப்பில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றங்கள் ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்து வரும் தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுவதால் புதிய தலைமுறைகளின் மரபியப்பண்புகள் பெற்றோர் தலைமுறையைப் போல் இருப்பதில்லை. அவற்றின் பொது ஜீன் தொகுப்பும் பெற்றோர் தலைமுறையின் பொது ஜீன் தொகுப்பைப் போல் இருப்பதில்லை. படிப்படியாகப் பொது ஜீன் தொகுப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் நாளடைவில் மாறுபட்ட பொது ஜீன் தொகுப்புடைய இனக்கூட்டத்தைத் தோற்றுவிப்பது தொடர் வரிசைப் பரிணாமம் எனப்படுகின்றது. தொடர் வரிசைப் பரிணாமத்தில் புதிய சிறப்பினங்கள் தோன்றுவதில்லை.

தொடர்வரிசைப் பரிணாமத்தின் சிறப்புப் பண்புகள்

1. இது, ஒரு சிறப்பினக் கூட்டத்தின் ஜீன் தொகுப்பில் குறுகிய காலத்தில் ஏற்படும் நுண்ணிய மாற்றங்களைக் குறிக்கின்றது.
2. இம்மாற்றங்கள், பரிணாமத்தின் அடிப்படைக் காரணிகளான, ஜீன் திடீர் மரபு மாற்றம், மறுஇணைவு, இயற்கைத் தேர்வு, மரபிய செயலற்ற போக்கு (genetic drift) போன்றவற்றால் ஏற்படுகின்றன.
3. இம்மாற்றங்களினால் பொது ஜீன் தொகுப்பில் உள்ள ஜீன்களின் எண்ணிக்கை நிலைகளில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.
4. இம்மாற்றங்கள் மிகச் சிறியவைகளாக இருப்பதால், பொது ஜீன் தொகுப்பில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றதேயல்லாமல் புதிய சிறப்பினத்தைத் தோற்றுவிப்பதில்லை.
5. மாறுபட்ட ஜீன் எண்ணிக்கை நிலை தோற்ற வழியமைப்பில் வேறுபாடுகளை ஏற்படுத்துகின்றது.
6. எல்லா இனக் கூட்டங்களும் ஒவ்வொரு தலைமுறையிலும் தொடர் வரிசை பரிணாமத்தை வெளிப்படுத்துகின்றன.
7. தொடர்வரிசை பரிணாமம் குறிப்பிட்ட திசையில் நடைபெறுவதில்லை.

2. விலகிச் செல்லும் பரிணாமம் (Divergent Evolution)

விலகிச் செல்லும் பரிணாமம் ஒரு பழையச் சிறப்பினக் கூட்டத்திலிருந்து ஒரு புதிய சிறப்பினக் கூட்டம் தோன்றுவதைக் குறிக்கின்றது. இது காலம் செல்லச் செல்ல பேரினங்கள், குடும்பங்கள் மற்றும் வரிசைகளைத் (genus, famillies, orders etc) தோற்றுவிக்கின்றது. இது தகவமைப்புப் பரவல் (adaptive radiation) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

விலகிச் செல்லும் பரிணாமத்தின் சிறப்புப் பண்புகள்

1. இதில் ஒரு ஒற்றைச் சிறப்பினக் கூட்டம் பல சிறப்பினக் கூட்டங்களாகப் பிளவுபடுகின்றது.

2. புவியில் இன்று காணப்படும் பல்வகையான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் யாவும் விலகிச் செல்லும் பரிணாமத்தின் மூலம் தோன்றியவை.

3. விலகிச் செல்லும் பரிணாமத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் பெரிதாக இருக்கின்றன. இவை உருவாகப் பல மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகின்றன எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

4. விலகிச் செல்லும் பரிணாமத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் குறிப்பிட்ட திசையில் நடைபெறுகின்றன.

நுண்பரிணாமம் (Microevolution)

நுண்பரிணாமம் அதாவது "microevolution" என்ற வார்த்தையை அறிமுகப்படுத்தி அதனை விளக்கியவர் கோல்ட்ஸ்மித் என்பவராவார். இவர், சிறப்பினக் கூட்டத்தில் பரிணாமத்தின் அடிப்படைக் காரணிகளான ஜீன் திடீர் மரபு மாற்றம், மறு இணைவு, இயற்கைத் தேர்வு மற்றும் மரபிய செயலாற்ற போக்கு ஆகியவற்றிற்கிடையே நடைபெறும் வினையெதிர் வினைகளின் விளைவாகத் தோன்றும் சிறிய மாற்றங்கள், நுண் பரிணாமம் என விளக்குகிறார்.

நுண் பரிணாமத்தின் விளைவு தொடர்வரிசைப் பரிணாமமாகும். நுண்பரிணாமம், மெண்டிலியன் இனக் கூட்டத்தின் பொது ஜீன் தொகுப்பில் உள்ள ஜீன்களின் எண்ணிக்கை நிலைகளை மாற்றுவதின் மூலம் அதன் ஜீன் சமநிலையைக் கலைக்கின்றது.

நுண்பரிணாமத்தைத் தோற்றுவிக்கும் அடிப்படைச் சக்திகள்

1. ஜீன் திடீர் மரபு மாற்றம் (gene mutation) - DNA மூலக்கூறின் ஒரு நியூக்ளியோசைட் அல்லது நியூக்ளியோடைட் இவற்றில் ஏற்படும் மாற்றம் ஜீன் திடீர் மரபு மாற்றம் எனப்படுகின்றது. இது மும் குறியீட்டுச் சொற்கோவையில் ஒரு ஒற்றை நியூக்ளியோடைட் இழக்கப்படுவதாலோ அல்லது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நியூக்ளியோடைட்கள் இணைக்கப்படுவதாலோ தோன்றுகின்றது. ஒரு நைட்ரஜன் பேசை மற்றொரு நைட்ரஜன் பேஸ் மாற்றீடு செய்தாலும் ஜீன் திடீர் மரபு மாற்றம் ஏற்படுகின்றது.

சிறப்பினக் கூட்டத்தில் ஜீன் திடீர் மரபு மாற்றம் ஒரு ஜீனை மற்றொரு ஜீனாக மாற்றி, பொது ஜீன் தொகுப்பில் ஒரு ஜீனின் எண்ணிக்கை நிலையை அதிகரித்து மற்றொரு ஜீனின் எண்ணிக்கை நிலையைக் குறைக்கின்றது. இதனால் மரபிய வேறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன.

2. மறு இணைவு (Recombination) - குன்றற் பிரிவில் குறுக்கெதிர் மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன. அப்பொழுது ஜீன்களின் வரிசை மாற்றியமைக்கப் படுகின்றது. ஜீன்கள் இடம் மாறியமைந்து புதிய ஜீன் கூட்டமைவுகளைத் தோற்றுவித்தல் நிலையிட விளைவு (position effect) எனப்படுகின்றது. மறு இணைவு தோற்ற வழியமைப்பில் வேறுபாடுகளை ஏற்படுத்துகின்றது.

3. இயற்கைத்தேர்வு (Natural Selection) - சாதகமான ஜீன்கள் மற்றும் ஜீன் கூட்டமைவுகள் கொண்ட உயிரிகளை இயற்கைத் தேர்வு ஆதரித்து அவை இனப்பெருக்கஞ் செய்து பெருக உதவுகின்றது.

4. மரபியச் செயலாற்ற போக்கு (Genetic drift) - சிறிய இனக் கூட்டத்தில் குறிப்பின்றி ஏற்படும் ஜீன் எண்ணிக்கை நிலை மாற்றங்கள் மரபியச் செயலாற்ற போக்கு எனப்படுகின்றது. மரபியச் செயலாற்ற போக்கு ஜீன்களை, பயனுள்ளவை பயனற்றவை என வேறுபடுத்திப் பார்க்காமல் சில ஜீன்களை நீக்கி விடுகின்றது. சில ஜீன்களை நிலைப்படுத்துகின்றது. மரபியச் செயலாற்ற போக்கால், சில பயனுள்ள ஜீன்கள் இழக்கப்படுகின்றன சில பயனற்ற ஜீன்கள் நிலைப்படுத்தப் படுகின்றன.

நுண் பரிணாமத்தின் சிறப்புப் பண்புகள்

1. நுண் பரிணாமம் இனக் கூட்டத்தின் சிறிய மாற்றங்களைக் குறிக்கின்றது.

2. நுண் பரிணாமம், பரிணாமத்தின் அடிப்படைக் காரணிகளின் வினையெதிர் வினைகளின் விளைவால் தோன்றுகின்றன.

3. இது நாளடைவில் புதிய இனக்கூட்டம் அல்லது புதிய சிறப்பினத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

4. நுண்பரிணாமம், தொடர் வரிசை முறையிலும் விலகிச் செல்தல் முறையிலும் புதிய சிறப்பினங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

நுண் பரிணாமத்திற்கு எடுத்துக் காட்டுக்கள்

a. கூர் முட்தோலி உயிரியான கடல் அர்ச்சினின் பேரினம் மைக்ராஸ்டர் (Micraster). தொல்லுயிரியான இப்பேரினத்தின் பல புதை படிவங்கள் (fossils) கிடைத்துள்ளன. இவற்றில் மைக்ராஸ்டர் கார்போவிஸ் (Micraster carbovis) சிறப்பினம் மைராஸ்டர் கோரான்குயினம் (Micraster coranguinum) என்னும் சிறப்பினத்தால் மாற்றீடு செய்யப்பட்டது தெளிவாகத் தெரிகின்றது. இவ்விரண்டு சிறப்பினங்களும் ஓட்டின் வடிவம், வாய்த்துளை மற்றும் அம்புலாக்ரல் வளைய அமைப்பு ஆகியவற்றில் தெளிவான வேறுபாடுகளைக் காட்டுகின்றன.

b. சாலமோன் தீவுகளில் வாழும் சீழ்க்கை ஒலி எழுப்பும் தங்க நிறப் பறவைகள் (golden whistlers). இப்பறவை இனங்களில், இறகுகளின் நிறங்களில் பல வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வேறுபாடுகள் அவை வாழும் சூழ்நிலையில் உள்ள நிறங்களுக்குப் பொருத்தமாக அமைந்து காணப்படுகின்றன.

பெரும் பரிணாமம் (Macroevlution)

பெரும் பரிணாமம் அதாவது "macroevolution" என்ற வார்த்தையையும் கோல்ட்ஸ்மித் அறிமுகப்படுத்தினார். இவர், ஒரு சிறப்பினக் கூட்டத்தில் புதிய வகைத் தகவமைப்புக்கள் (adaptive types) தோன்றுவது பெரும் பரிணாமம் என விளக்குகின்றார். ஒவ்வொரு வகை புதிய தகவமைப்புக்களைப் பெற்ற உயிரிகளும் தனித்தனியே புதிய சிறப்பினங்கள், பேரினங்கள், குடும்பங்கள் மற்றும் வரிசைகளாக உருவாகின்றன. இதன் விளைவாக இனக்கூட்டம் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. பெரும் பரிணாமம் தகவமைப்புப் பரவல் (adaptive radiation) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

பெரும் பரிணாமம் நடைபெறும் முறை

பெரும் பரிணாமம் ஒரு சிறிய சிறப்பினக் கூட்டம் அல்லது ஒரு சில தனி உயிரிகள் ஒரு போட்டியும் இல்லாத புதிய தகவமையக் கூடிய நிலப்பரப்பில் (new adaptive zone) குடியேறும் பொழுது நடைபெறுகின்றது.

ஒரு போட்டியும் இல்லாத புதிய தகவமையக் கூடிய நிலப்பரப்பில் சிறப்பினக் கூட்டம் குடியேறும் பொழுது, அதற்குப் பல புதிய வாழிடங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் வாய்ப்புக்கள் இருக்கின்றன.

இதனால் இனவுள் போட்டிகள் முற்றிலுமாக இருப்பதில்லை. மேலும் ஒரு உயிரினமும் இல்லாத இப்புதிய பகுதியில் எதிரி உயிரிகள் இருப்பதில்லை.

புதிதாகக் குடியேறிய சிறப்பினக் கூட்டத்தின் உயிரிகள் இருக்கின்ற எல்லா வகை வாழிடங்களிலும் குடிபுகுந்து

அப்பகுதிகளுக்கேற்ற தகவமைப்புக்களைத் தோற்றுவித்துக் கொள்கின்றன.

பல்வேறு வாழிடங்களில் குடியேறிய உயிரிகள், பல்வேறு தகவமைப்புக்களைப் பெற்று பல துணை இனக் கூட்டங்களாகப் பிரிந்து விடுகின்றன.

ஒவ்வொரு வாழிடத்தில் குடிபுகுந்த உயிரிகளும் வெவ்வேறு திசைகளில் மாற்றமடைகின்றன.

புதிய வாழிடங்களுக்கு ஏற்ற தகவமைப்புக்கள் சடுதியாக நடைபெறும் பெரிய திடீர் மரபு மாற்றங்களினால் தோன்றுகின்றன. இதனால் இத்திடீர் மரபு மாற்றங்கள், பெருந்திடீர் மரபு மாற்றங்கள் அல்லது ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட திடீர் மரபு மாற்றங்கள் (systematic mutations) எனப்படுகின்றன.

பெரும் பரிணாமத்தின் சிறப்புப் பண்புகள்

1. பெரும் பரிணாமம், சடுதியாகத் தோன்றும், பெரிதான ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட திடீர் மரபு மாற்றங்களினால் ஏற்படுகின்றது.

2. இது புதிய சிறப்பினம், பேரினம், குடும்பம், வரிசை ஆகியவற்றைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

3. பெரும் பரிணாமம், புதிய தகவமையக்கூடிய நிலப்பகுதிகளில் (adaptive zones) குடியேறும் இனக் கூட்டங்களில் நடைபெறுகின்றது.

4. இது சிறப்பினப் படிநிலை மற்றும் அதற்கு மேற்பட்ட படிநிலைகளில் செயல்படுகின்றது.

5. பெரும் பரிணாமம், ஒரு சிறப்பினக் கூட்டத்தை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தகவமைந்த வகைகளாகப் பிரிக்கின்றது. இவை ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு திசைகளில் பரிணாமமடைகின்றன.

6. பெரும் பரிணாமம், குறிப்பிட்ட திசையில் தனிச் சிறப்படைந்த தகவமைப்புக்கள் தோன்ற வழி நடத்துகின்றது. பெரும் பரிணாமத்தினால் குறிப்பிட்ட வாழிடத்திற்கென அதிக அளவு தனிச் சிறப்படைந்த உயிரிகள், வாழிடம் மாறும்பொழுது வாழ இயலாமல் மறைந்து விடுகின்றன.

எ.கா. பெரும் பரிணாமத்திற்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஊர்வனவற்றின் பரிணாமம் அல்லது தகவமைப்புப் பரவல். இன்று வாழும் மற்றும் புதை படிவ ஊர்வன வகுப்புக்கள் யாவும் முதன்முதல் ஊர்வன உயிரிகளான காட்டைலோசார்களிலிருந்து (Cotylosaurs) தோன்றியவை. ஊர்வனவற்றின் பரிணாமம், அனாப்சிடா வகுப்பிலிருந்து ஆறு பெரும் திசைகளில் நடைபெற்றிருக்கின்றது. இவை மேலும், மேலும் வேறுபாடடைந்து பல வரிசைகள், குடும்பங்களைத் தோற்றுவித்திருக்கின்றன.

பெரும் பரிணாமத்திற்கு மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு, ஹைரக் கோத்திரியத்திலிருந்து, இக்குயிடே (Equidae) ஆகிய குதிரையின் குடும்பம் தோன்றியது.

மாபெரும் பரிணாமம் (Megaevolution)

சிம்சன் (Simpson, 1950) என்பவர் 'மாபெரும் பரிணாமம்' அதாவது "megaevolution" என்ற வார்த்தையை அறிமுகப்படுத்தினார். இவர், சிறப்பினத்தில் ஏற்படும் படிப்படியான தகவமைப்புக்களின் விளைவாகப் புதிய வகுப்புக்கள் மற்றும் தொகுதிகள் தோன்றுதல் மாபெரும் பரிணாமம் என விளக்குகின்றார்.

எ.கா.: இருவாழ்விகளிலிருந்து ஊர்வன மற்றும் ஊர்வனவற்றிலிருந்து பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகள் தோன்றியது.

முதாதையர் சிறப்பினக் கூட்டம், எந்த ஒரு உயிரியும், இல்லாத புதிய நிலப்பரப்பில் நுழையும் பொழுது மாபெரும் பரிணாமம் தோன்றுகின்றது. முதலில் முதாதையர் சிறப்பின

உயிரிகள், புதிய வாழிடத்திற்கேற்ற சிறந்த தகவமைப்புக்கள் தோன்றும் வரை பல திசைகளில் பல பொதுவான மாற்றங்களடைகின்றன. இம்மாற்றங்கள் முன் தோன்றும் தகவமைப்புக்கள் (preadptations) எனப்படுகின்றன. இவற்றையடுத்து மேலும் முன்னேற்றமடைந்த மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன. இவை பின்தோன்றும் தகவமைப்புக்கள் (postadaptations) எனப்படுகின்றன.

இருவாழ்விகள் நீரிலும், ஈரப்பதம் நிறைந்த நிலப்பரப்பிலும் வாழத் தகவமைந்தவை. ஊர்வன முற்றிலுமாக உலர்ந்த நிலப்பரப்பில் வாழத் தகவமைந்தவை.

முதாதை இருவாழ்விகள் உலர்ந்த நிலப்பரப்பில் வாழக்குடியேறிய பொழுது தங்கள் உடலை உலர்ந்து போதலிலிருந்து பாதுகாப்பதற்காகப் புறச்சட்டகமாகிய செதிள்கள், தகடுகள் மற்றும் எலும்புக் கவசங்களை (Scutes) தோற்றுவித்துக் கொண்டன. மேலும் ஓடுடைய பெரிய முட்டைகளை உருவாக்கி இளம் உயிரிகள் முட்டையினுள்ளே வாழும் தகவமைப்பைத் தோற்றுவித்துக் கொண்டன.

சில தொன்மையான ஊர்வனவற்றில் சடுதியாக இறக்கைகள் உருவானதால் அவை பறவைகளாகக் காற்று மண்டலத்தில் நுழைய இயன்றது. எ.கா. ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்.

மாபெரும் பரிணாமத்தின் சிறப்புப் பண்புகள்

1. மாபெரும் பரிணாமம் நடைபெற புதிய தகவமைப்புப் பகுதி அவசியமாகின்றது.

2. புதிய தகவமைப்புப் பகுதிகள் எவ்வித போட்டியும் இல்லாத எளிதில் அணுகத்தக்க சூழ்நிலையாக இருக்க வேண்டும்.

3. மாபெரும் பரிணாமம் தொன்மையான முதாதையர் சிறப்பினக்கூட்டம் புதிய தகவமைப்புப் பகுதிகளை அடைந்து பரவ எடுக்கும் முயற்சியினால் தோன்றுகின்றது.

4. மாபெரும் பரிணாமம், ஏற்கனவே தோன்றியுள்ள பொதுவான தகவமைப்புக்களைக் கொண்ட உயிரிகளில் செயல்படுகின்றது.

குவான்டம் பரிணாமம் (Quantum Evolution)

குறுகிய காலத்தில் திடீரென வேகமாக நடைபெறும் பரிணாமம் குவான்டம் பரிணாமம் என சிம்சன் (1953) விளக்குகின்றார். இது உயிரினங்கள் ஒரு தகவமைப்புப் பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு மாறும் பொழுது நடைபெறுகின்றது.

எ.கா. :- பாலூட்டிகளில், கைராப்டீரா (Chiroptera) வகுப்பின் தோற்றம். வௌவால்கள் இறக்கை கொண்டிருப்பது தவிர மற்றெல்லாப் பண்புகளிலும் பூச்சியுண்ணி பாலூட்டிகளைப் போன்றிருக்கின்றன. பூச்சியுண்ணி பாலூட்டிகளுக்கும் வௌவால்களுக்கும் இடைப்பட்ட உயிரிகளோ, அல்லது புதை-படிவங்களோ இல்லை. மேலும் வௌவால்கள் 75 மில்லியன் ஆண்டுகட்கு முன்பிருந்தே வாழ்வதாக புதை- படிவங்கள் மூலம் தெரிகின்றது. தொன்மையான வௌவால்- களின் இறக்கைகள், இன்றைய வௌவால்களின் இறக்கைகள் போன்றே இருக்கின்றன என புதைபடிவங்கள் மூலம் அறியப்பட்டிருக்கின்றது.

இதிலிருந்து வௌவால்கள் படிப்படியான மாற்றங்களின் மூலம் தோன்றவில்லை என்றும் திடீரென வேகமாக நடைபெற்ற பரிணாமத்தின் மூலம் தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்றும் தெரிகின்றது. வௌவால்களின் இறக்கைகளின் தோற்றம் குவான்டம் பரிணாமத்திற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டாக இருக்கின்றது.

இணைப் பரிணாமம் (Parallel Evolution)

தோற்ற வழியமைப்பில் வேறுபட்ட முதாதைப் பரம்பரைகள், சூழ்நிலையின் இயக்க விளைவு காரணமாக சுயேட்சையாக ஒரே மாதிரியான பண்புகளைத் தோற்றுவித்துக் கொள்வது இணைப் பரிணாமம் எனப்படுகின்றது. சிறந்த இணைப் பரிணாமம் கணுக்காலிகளில் காணப்படுகின்றது. இரண்டு முதல் நான்கு தனிப்பட்ட அனலிட் புழுக்கள் பரம்பரைகள் சுயேட்சை-

யாக மாறுபாடடைந்து கனுக்காலிகளைத் தோற்றுவித்ததாகக் கருதப்படுகின்றது.

மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறும் பரிணாமம் (Iterative Evolution)

மூல முதாதையரிடமிருந்து ஒரே மாதிரியான புறப்பண்புகள் மீண்டும் மீண்டும் விட்டு விட்டுத் தோன்றுவது மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறும் பரிணாமம் எனப்படுகின்றது.

எ.கா.: ஒழுங்கற்ற சுருள் கொண்ட அம்மோனைட்கள். இவை மூன்று முறைக்கும் மேல் சுருளற்ற முதாதையரிடமிருந்து, தோன்றியுள்ளன.

உயர்வகை இனங்களின் தோற்றம் (Origin of Higher Categories)

உயர்வகை இனங்கள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் பெருந்தொகுதிகளைக் குறிக்கின்றது. சிறப்பினங்கள் மற்றும் பேரினங்களை விட உயர்ந்த படிநிலைகளான வகுப்புக்கள் மற்றும் தொகுதிகளைக் குறிக்கின்றது.

எ.கா. பாலூட்டிகள் வகுப்பு உயர்வகை இனம். இதே போல் மீன்கள் தொகுதி மற்றொரு உயர்வகை இனம்.

உயர்வகை இனங்கள் கீழ்வரும் வகைகளில் தோன்றுகின்றன.

1. மோனோபைலிட்டிக் பரிணாமம் (monophyletic evolution)
2. பாலிபைலிட்டிக் பரிணாமம் (polyphyletic evolution)
3. அனாஜெனிசிஸ் (Anagenesis)
4. கிளாடோஜெனிசிஸ் (cladogenesis)
5. ஸ்டாசிஜெனிசிஸ் (stasigenesis)

மோனோபைலிட்டிக் பரிணாமம்

ஒரே பொதுவான முதாதையிடமிருந்து தோன்றிய உயிரிகளைக் கொண்ட தொகுதி மோனோபைலிட்டிக் தொகுதி

எனப்படுகின்றது. மோனோபைலிட்டிக் தொகுதி தோன்றும் செயற்பாங்கு மோனோபைலிட்டிக் பரிணாமம் எனப்படுகின்றது.

எ.கா. - இருவாழ்விகளின் பரிணாமம். எல்லா இருவாழ்வி உயிரிகளும் ஆஸ்டியோலிப்பிட்கள் (Osteolepids) ஆகிய கிராஸ்சாப்டெரிஜியன் மீன்களிலிருந்து தோன்றியவை.

பாலிபைலிட்டிக் பரிணாமம்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட முதாதையிடமிருந்து தோன்றிய உயிரிகளைக் கொண்ட தொகுதி பாலிபைலிட்டிக் தொகுதி எனப்படுகின்றது. பாலிபைலிட்டிக் தொகுதி தோன்றும் செயற்பாங்கு பாலிபைலிட்டிக் பரிணாமம் எனப்படுகின்றது. எ.கா. தொகுதி கனுக்காலிகள்.

அனாஜெனிசிஸ் (Anagenesis)

ஒரு ஒற்றைப் பரம்பரையின் (lineage) பண்புகளில் படிப்படியாக முன்னேற்றமான மாற்றங்களை ஏற்படுத்திக் காலப்போக்கில் அதனைப் புதிய சிறப்பினமாக மாற்றும் பரிணாமச் செயல் அனாஜெனிசிஸ் எனப்படுகின்றது. அனாஜெனிசிஸ் பழைய பரம்பரையை புதிய பரம்பரையாக மாற்றுகின்றது. இதில் கிளை பரம்பரைகள் தோன்றுவதில்லை.

கிளாடோஜெனிசிஸ் (Cladogenesis)

பெற்றோர் பரம்பரை பல கிளைப் பரம்பரைகளாகப் பிரிவது கிளாடோஜெனிசிஸ் எனப்படுகின்றது. கிளைப் பரம்பரைகள் கிளாட்கள் (clades) எனப்படுகின்றன. கிளாடோஜெனிசிஸ் சிறப்பினங்களை வேகமாகத் தோற்றுவிக்கின்றது. ஒரு கிளாடில் கீழ்வரும் பண்புகள் இருக்கின்றன.

1. அப்போமார்பிக் பண்புகள் (Apomorphic characters) - இவை பரிணாமத்தின் மூலம் பெறப்பட்டவை.

2. பிளிஸிமார்பிக் பண்புகள் (Plesimorphic characters) - இவை முதாதையரிடமிருந்து பெறப்பட்ட பண்புகள்.

3. சைனோபோமார்ஃபி (Synapomorphy)- இவை ஒரே தோற்ற வழியமைப்புப் பண்புகள் கொண்ட இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட முதாதையர் பரம்பரையிலிருந்து பெறப்பட்ட பண்புகள்.

ஸ்டாசிஜெனிசிஸ் (Stasigenesis) - இதில் பரம்பரைகள் பிரிவது மில்லை மாற்றமடைவதுமில்லை. காலம் காலமாக மாறாமல் அப்படியே நிலைத்து இருக்கின்றன. எ.கா. ஸ்பீனோடான் (Sphenodon), நீர் ஆமைகள் (turtles), சிலாகாந்த் மீன்கள்.

பரிணாமத்தின் வேகம் (Rate of evolution)

பரிணாமம் மூன்று வித வேகங்களில் நடைபெறுவதாக விளக்கப்படுகின்றது. அவை :

1. ஹோரோட்டிலிக் (Horotelic) - இது பரிணாமத்தின் சராசரி வேகத்தைக் குறிக்கின்றது.

2. பிராட்டிலிக் (Bradytelic)- இது சராசரி வேகத்திற்கும் மிகக் குறைவான வேகத்தில் நடைபெறும் பரிணாமத்தைக் குறிக்கின்றது. எ.கா. முத்துச் சிப்பிகள். 200 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த முத்துச்சிப்பிகளைப் போலவே இன்றைய முத்துச் சிப்பிகளும் இருக்கின்றன.

அப்போசம்கள் (Opossums) - இவை மீசோசோயிக் காலத்திலிருந்து அப்படியே பெரிய மாற்றங்கள் ஏதும் அடையாமல் இருக்கின்றன.

3. டாக்கிட்டிலிக் (Tachytelic) - இது அதிவேகமாகவும் சடுதியாகவும் நடைபெறும் பரிணாமம். எ.கா. வௌவால்களின் பரிணாமம். இவ்வகைப் பரிணாமம் நிறுத்தக் குறியிடும் பரிணாமம் (Punctuation evolution) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

11. ஆர்த்தோஜெனிசிஸ் மற்றும் ஆர்த்தோத் தேர்வுக் கோட்பாடு (Orthogenesis and Orthoselection Theory)

விளக்கம் - குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையை நோக்கி நேர்கோட்டில் நீண்டகாலமாகத் தொடர்ந்து நிலையாக நடைபெறும் பரிணாமம் ஆர்த்தோஜெனிசிஸ் அல்லது திட்ட ஒழுங்கமைப்புடைய பரிணாமம் எனப்படுகின்றது.

நீண்ட காலமாகத் தொடர்ந்து ஒரு குறிப்பிட்ட இலக்கு நோக்கிச் சிறப்பினங்களில் நடைபெறும் முன்னேற்றமான பரிணாம வளர்ச்சிகளை இயற்கை தேர்வுசெய்வது ஆர்த்தோ தேர்வு அல்லது திட்ட ஒழுங்கமைப்புத் தேர்வு எனப்படுகின்றது.

ஆர்த்தோஜெனிசிஸின் விளைவுகள்

ஆர்த்தோஜெனிசிஸ் கீழ்வரும் பரிணாம விளைவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

1. உடலின் அளவை அதிகரிக்கின்றது.
2. பக்க இணை உறுப்புக்களின் நீளத்தை அதிகரிக்கின்றது.
3. குதிரை, ஒட்டகம் போன்றவற்றின் கால்களின் பக்க விரல்களின் எண்ணிக்கையை குறைத்திருக்கின்றது.
4. ஐரிஷ் கடம்பை மானின் (Irish elk) ஆண்டலர்களைப் போன்ற சில உறுப்புக்களை அதித வளர்ச்சியடையச் செய்திருக்கின்றது.
5. சில தகவமைப்பு இல்லாத பண்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது.
6. சில உறுப்புக்கள் சிதைந்து போக அல்லது இழந்து போகச் செய்கின்றது.
7. ஆர்த்தோஜெனிசிஸ் பல சிறப்பினங்கள் மறைந்து விடக் காரணமாய் இருந்திருக்கின்றது.

ஆர்த்தோஜெனிசிஸ்சிற்கான சான்றுகள்

1. **இணைப் பரிணாமம் (Parallel evolution)** - முற்றிலுமாகத் தொடர்பற்ற மற்றும் வேறுபட்ட வகுப்புக்களைச் சேர்ந்த உயிரிகள் ஒரு பொதுவான அல்லது ஒரே மாதிரியன சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு ஒரே மாதிரியான தகவமைப்புப் பண்புகளைத் தோற்றுவித்துக் கொள்வது இணைப் பரிணாமம் எனப்படுகின்றது.

எ.கா. : நீரில் வாழும் மீன்கள், இக்தையோசார்கள் (மறைந்து விட்ட ஊர்வன) மற்றும் டால்பின், திமிங்கலம் போன்ற பாலூட்டிகள்.

2. **தேவையற்ற அதிகப்படியான தனிச்சிறப்பு வளர்ச்சி (Over-Specialisation)** - சில உறுப்பு வளர்ச்சி பயன்படக்கூடிய அளவின் எல்லைகளையும் மீறி வளர்ச்சியடைந்து உயிர்க்கு இடர் உண்டாக்கி அவற்றை பாதிக்கின்றது. இது தேவையற்ற அதிகப் படியான தனிச் சிறப்பு வளர்ச்சி எனப்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டுக்கள்.

a. **ஆண் ஐரிஷ் கடம்பை மானின் (Male Irish elk)** இராட்சத ஆன்ட்லர்கள் பிளியோசீன் காலத்தில் தோன்றிய இம்மான்களின் முதாதையரின் ஆன்ட்லர்கள் படிப்படியாக வளர்ச்சியடைந்து அளவிலும் எடையிலும் அதிகரித்து முடிவில் 5 பவுண்டு எடையுள்ள மண்டையோட்டில் 85 பவுண்டு எடையுள்ள ஆன்ட்லராக வளர்ச்சியடைந்து விட்டது. இவ் இராட்சத ஆன்ட்லர்களின் எடையைத் தாங்க இயலாத இக்கடம்பை மான்கள் முற்றிலுமாக மறைந்து விட்டன. லல் (Lull) என்பவர் ஆன்ட்லர்களின் இத்தகவமைபபு, அழிவை நோக்கி அழைத்துச் சென்ற தேவையற்ற தகவமைப்பு என விளக்குகிறார்.

b. **சாபர் - பற்கள் கொண்ட புலியின் (Saber-toothed tiger)** கூரிய பற்கள் (fangs), உணவை உண்ண இயலாத அளவிற்கு மிகவும் நீண்டதாக இருந்ததால் அவ்விலங்குகள் மறைந்து விட்டன.

c. பாலிருஸ்ஸா அல்ஃப்யுரஸ் (Balirussa alfurus) என்னும் காட்டுப் பன்றியின் மிகவும் நீண்ட தந்தங்கள் (tusks).

d. ஜெபர்சன் மாமத் யானையின் மிகப் பெரிய மற்றும் பின் முகமாக வளைந்த தந்தங்கள்.

வினாக்கள்

1. பரிணாமத்தின் வகைகளைக் கூறி அவற்றை சுருக்கமாக விவரி.
2. நுண்பரிணாமம் மற்றும் பெரும் பரிணாமத்தை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரி.
3. சிறு குறிப்பெழுதுக.
   a. தொடர்வரிசைப் பரிணாமம்
   b. விலகிச்செல்லும் பரிணாமம்
   c. மாபெரும் பரிணாமம்
   d. குவான்டம் பரிணாமம்
   e. மோனோபைலிட்டிக் மற்றும் பாலிபைலிட்டிக் பரிணாமங்கள்
   f. அனாஜெனிசிஸ் மற்றும் கிளாடோஜெனிசிஸ்
   g. பரிணாமத்தின் வேகம்.
   h. ஆர்த்தோஜெனிசிஸ்
   i. தேவையற்ற அதிகப்படியான தனிச்சிறப்பு வளர்ச்சி.