

- எண்ணிக்கை நிலை சார்ந்த தேர்வு
- கொன்றுண்ணும் உயிரிகளின் செயல்.

வினாக்கள்

1. பல்லுரு அமைப்பு பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
2. பல்லுரு அமைப்பின் வகைகளை விவரி.
3. நிலையான பல்லுரு அமைப்பினை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரி.
4. சிறு குறிப்பெழுதுக.
 - a. சிக்கிள் செல் குருதிச் சோகை
 - b. நிலையற்ற பல்லுரு அமைப்பு.

23

சிறப்பினங்களின் தோற்றம் (Origin of Species)

சிறப்பினம் என்பது தங்களுக்குள்ளே மட்டும் இனப்பெருக்கஞ் செய்து பொது ஜீன் தொகுப்பைப் (gene pool) பகிர்ந்து கொள்ளும் குறிப்பிட்ட இயற்கையான மென்டிலியன் இனக் கூட்டமாகும். சிறப்பினம் (species) உயிரினங்களின் வகைபாட்டில் அடிமட்டப் படிநிலையாய் இருக்கின்றது. சிறப்பினம் பல வகைகளில் விளக்கப்படுகின்றது.

1. இனப்பெருக்கம் சார்ந்த விளக்கம் - இதன்படி, சிறப்பினம் என்பது தங்களுக்குள்ளே பால் இனப்பெருக்கம் செய்து, கலைமுறைகளைத் தோற்றுவிக்கும் திறன் கொண்ட வளமையான (fertile) வழித் தோன்றல்களைத் தோற்றவிக்கும் உயிரிகளின் தொகுப்பாகும்.

2. சூழ்நிலை சார்ந்த விளக்கம் - இதன்படி, சிறப்பினம் அதே சூழ்நிலை ஒதுக்கிடத்தை (same ecological niche) பகிர்ந்து கொள்ளும் ஒரு இனக் கூட்டமாகும். ஒரே சூழ்நிலை ஒதுக்கிடத்தில் இரு சிறப்பினங்கள் வாழ்வதில்லை.

3. மரபியல் சார்ந்த விளக்கம் - இதன்படி, சிறப்பினம் என்பது மரபியல் கோடியோடையில் நெருங்கிய ஒற்றுமைகளைக் கொண்ட உயிரினங்களின் தொகுப்பாகும்.

4. பரிணாமம் சார்ந்த விளக்கம் - இதன்படி, சிறப்பினம் ஒரு குறிப்பிட்ட தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த புற மற்றும் உள்ளுறுப்பு அமைப்புகள் மற்றும் செயலாற்றும் பண்புகள் கொண்ட உயிரினங்களின் தொகுப்பாகும்.

சிறப்பினத்தின் பண்புகள்

1. சிறப்பினம் மெண்டிலியன் இனக்கூட்டம் மற்றும் சூழ்நிலையின் ஒரு அடிப்படைக் கூறாகும்.
2. சிறப்பினம், ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை ஒதுக்கிடத்தில் அமைந்திருக்கும் இனக்கூட்டம். வேறொரு சிறப்பினம் அவ்வொதுக்கிடத்தில் இருப்பதில்லை.
3. சிறப்பினம் ஒரு பொது ஜீன் தொகுப்பைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றது.
4. சிறப்பினக் கூட்டத்தின் தனி உயிரிகள் ஒரே மாதிரியான ஜீன்களைக் கொண்டிருக்கின்றன.
5. சிறப்பினம் தங்களுக்குள்ளே மட்டுமே பால் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றது. வேறு சிறப்பின உயிரிகளோடு இணைந்து இனப்பெருக்கம் செய்வதில்லை.
6. சிறப்பினம், அவை வாழும் சூழ்நிலை மற்றும் அவற்றோடு வாழும் பிற சிறப்பினங்களோடு வினையெதிர் வினையாற்றுகின்றது.
7. ஒவ்வொரு சிறப்பினமும், நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ தங்கள் ஜீன்களைப் பிற சகோதர சிறப்பினங்களோடு பகிர்ந்து கொள்ள இயலாதவாறு தனிப்படுத்தும் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுகின்றது.
8. ஒவ்வொரு சிறப்பினமும் ஒரு புதிய சிறப்பினத்தைத் தோற்றுவிக்கும் திறன் கொண்டிருக்கின்றது.
9. சிறப்பினத்தில் இடைநிலை சிறப்பினம் அல்லது நிலை திரிபான சிறப்பினம் என்ற படிநிலைகள் இருப்பதில்லை.

சிறப்பினங்களின் வகைகள் (Species categories)

தனிப்படுத்தப்பட்ட சிறப்பினக் கூட்டத்தினுள்ளே, திடீர் மரபு மாற்றங்கள் மற்றும் இயற்கைத் தேர்வு, உயிரிகளின் தோற்ற

வழியமைப்பில் பல வேறுபாடுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. சிறப்பினத்துள்ளே வேறுபட்ட தோற்ற வழியமைப்புக்களைப் பெற்ற உயிரிகள், துணைச் சிறப்பினங்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

1. டெமிகள் (Demes) - இவை குறிப்பிட்ட இடத்தில் காணப்படும் பல்வகைத் துணைச் சிறப்பினங்கள். டெமியில் உள்ள எல்லாத் தனி உயிரிகளும் ஒரு ஒற்றை பொது ஜீன் தொகுப்பைத் தங்களுக்குள் சுதந்திரமாகப் பால் இனப்பெருக்கம் செய்வதின் மூலம் பகிர்ந்து கொள்கின்றன. மேலும் டெமியில் உள்ள உயிரிகள் நெருங்கிய மரபிய ஒற்றுமைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன.

2. புவியியல் அமைப்புச் சார்ந்த இனங்கள் (Geographical races)

ஒரு விரிந்து பரந்த புவியியல் பரப்பில் பரவியிருக்கும் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் அல்லது நீண்ட காலமாகப் புவியியல் தடைகளினால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும் வாழிடங்களில் வாழும் சிறப்பினங்கள், தோற்ற வழியமைப்பிலும், ஜீன் வழியமைப்பிலும் தெளிவான வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவ்வேறுபாடுகள், அப்பகுதிகளில் நிலவும் தட்பவெப்ப காரணிகளுக்கேற்பப் பெறப்பட்ட தகவமைப்புக்கள். தட்பவெப்பக் காரணிகள் இனக் கூட்டத்தின் பொது ஜீன் தொகுப்பின், ஜீன்களின் எண்ணிக்கை நிலைகளில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

தட்பவெப்பக் காரணிகளுக்கேற்ப தோற்ற வழியமைப்பிலும், ஜீன் வழியமைப்பிலும் மாற்றங்களைத் தோற்றுவித்துக் கொள்ளும் சிறப்பினத்தின் இனக் கூட்டங்கள் புவியியல் அமைப்புச் சார்ந்த இனங்கள் எனப்படுகின்றன.

எ.கா.1 - கார்பன்டர் தேனியான மைலோகோப்பா நோபிலிஸ் (*Mylocopa nobilis*). இத்தேனீ செலிசிஸ் தலை நிலப்பரப்பில் (mainland) ஒரு வகை இனமாகவும், அடுத்தடுத்தமைந்துள்ள சிறிய தீவுகளில் மூன்று இனங்களாகவும் காணப்படுகின்றன.

இவை, இவற்றின் உடலில் உள்ள உரோமத்தின் நிறத்தில் வேறுபடுகின்றன.

எ.கா. 2 - ஜிப்ஸி அந்துப்பூச்சி லைமாண்ட்ரியா டிஸ்பர் (*Lymantria dispar*). இவ்வந்துப் பூச்சியினம் கிழக்கு ஆசியா முழுவதிலும் மற்றும் ஜப்பான் தீவுகளிலும் பரவிக் காணப்படுகின்றன. இவை, இப்பகுதிகளின் தட்பவெப்ப நிலைகளுக்கேற்பத் தகவமைந்த 10 துணை இனங்களாக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு இனமும் ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட தட்ப வெப்பநிலையில் குஞ்சு பொறிக்கின்றன.

3. சூழ்நிலை சார்ந்த இனங்கள் அல்லது ஈக்கோடைப்புகள் (Ecotypes) - இவை அடுத்தடுத்து அமைந்துள்ள புவிமயப் பகுதிகளில் உள்ள வேறுபட்ட சூழ்நிலை கொண்ட வாழிடங்களில் வாழும் பல்வகைத் துணைச் சிறப்பினக் கூட்டங்கள். இத்துணைச் சிறப்பினக் கூட்டங்கள், தோற்ற வழியமைப்பில் வேறுபாடுகள் கொண்டிருக்கின்றன. இத்தோற்ற வழியமைப்புக்கள் ஜீன்களினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன.

எ.கா. கிலியா அக்கிலியாபோலியா (*Gilia achilleaefolia*) என்னும் கலிபோர்னியாவின் கடற்கரையில் வாழும் தாவரம். இச்சிறப்பினத்தில் இரு வகைகள் இருக்கின்றன. அவை, புல்வெளியில் வளரும் "சூரிய இனம்" (Sun race) மற்றும் ஓக் மரக் காட்டில் நிழலில் வளரும் 'நிழல் இனம்' (Shade race). இவ்விரு இனங்களின் பூக்களின் இதழ்கள், அளவில் வேறுபடுகின்றன.

4. கிளைன்கள் (Clines) - இவை பெரும் புவிமயப் பரப்பில் பரவிக் காணப்படும் சிறப்பினக் கூட்டத்தில் உள்ள துணையினங்கள். இவை சீரான படிப்படியாக வேறுபடும் தோற்ற வழியமைப்பு மற்றும் மரபு வழியமைப்பைக் காட்டுகின்றன. இவ்வேறுபாடுகள் சூழ்நிலையில் உள்ள வேறுபாடுகளைச் சார்ந்திருக்கின்றன.

எ.கா. கலிபோர்னியாவின் சையிரா நிவாடா மலைகளில் உள்ள அச்சிலியா லானுலோசா (*Achillea lanulosa*) என்னும் தாவர இனம்.

இச்சிறப்பினத்தின் செடிகளின் உயரம் மலையின் உயரத்திற்கேற்ப வேறுபடுகின்றது. உயரமான பகுதிகளில் குட்டையான செடிகள் காணப்படுகின்றன. மலையின் உயரம் குறையக் குறைய செடியின் உயரம் அதிகரித்துக் கொண்டே போகின்றது.

சிறப்பினங்கள் உருவாகக் காரணமாய் இருக்கும் காரணிகள்

சிறப்பினக் கூட்டங்களின் பொது ஜீன் தொகுப்பில் பல்வேறு காரணிகள் செயலாற்றி உயிரிகளின் மரபிய அமைப்பில் மாற்றங்களை உருவாக்கி புதிய சிறப்பினங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இக்காரணிகள் :

1. திடீர் மரபு மாற்றங்கள் (Mutations) - இவை பரிணாமத்தின் மூலப்பொருளாய் இருக்கின்றது. திடீர் மரபு மாற்றம் குறிப்பிட்ட ஜீன் நிலையிடத்தில் (gene locus) மாற்றீடு அல்லல்களைத் தோற்றுவித்து மாறுபட்ட தோற்ற வழியமைப்பை உருவாக்குகின்றது. மேலும் திடீர் மரபு மாற்றம் இனக் கூட்டத்தில் ஜீன் சமநிலை மற்றும் ஜீன்களின் எண்ணிக்கை நிலைகளைப் பாதிக்கின்றது.

எ.கா. ஜீன் A, ஜீன் a யாகத் திடீர் மரபு மாற்றம் அடைந்தால் பொது ஜீன் தொகுப்பில் a ஜீன்களின் எண்ணிக்கை நிலை கூடுகின்றது. இதனால் பொது ஜீன் தொகுப்பு மாற்றமடைகின்றது. இது திடீர் மரபு மாற்ற அழுத்தம் (mutation pressure) எனப்படுகின்றது.

முதலில் A ஜீனின் எண்ணிக்கை நிலை 50% ஆகவும் a ஜீனின் எண்ணிக்கை நிலை 50% ஆகவும் இருக்கின்றது. திடீர் மரபு மாற்றத்தினால் A ஜீன் a யாக மாற்றப்படும் பொழுது A ஜீனின் எண்ணிக்கை நிலை 49.95% ஆகவும் a ஜீனின் எண்ணிக்கை 50.05% ஆகவும் மாறுகின்றது.

திடீர் மரபு மாற்றங்கள் முதலில் இனக்கூட்டத்தில் சில உயிரிகளில் மட்டுமே ஏற்படுகின்றன. இவை இனக் கூட்டத்தில் நிலைத்திருக்க வேண்டுமெனில் திடீர் மரபு மாற்றமடைந்த உயிரிகள் பிழைத்து வாழ்ந்து இனப்பெருக்கஞ் செய்து வழித்

தோன்றல்களைத் தோற்றுவிக்க வேண்டும். பின் இவை பல தலைமுறைகளைத் தோற்றுவிக்க வேண்டும்.

திடீர் மரபு மாற்றமடைந்த ஜீனின் எண்ணிக்கை நிலை பொது ஜீன் தொகுப்பில் தெளிவான மாற்றத்தைப் பல தலைமுறைகள் சென்ற பின்பே ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் ஒடுங்கிய நிலை திடீர் மரபு மாற்றங்கள் வெளிப்பட பல தலைமுறைகளாகின்றன. அவை பல தலைமுறைகள் இனக் கூட்டத்தில் மறைந்து கிடக்கின்றன. சில சமயங்களில் ஒத்த கருமுட்டை நிலையில் வெளிப்படுகின்றன.

2. மறு இணைவு (Recombination) - சிறப்பினக் கூட்டத்தின் பொது ஜீன் தொகுப்பில் உள்ள ஜீன்கள் புதிய வகையில் மாறியமைதல் மறு இணைவு எனப்படுகின்றது. இன இடை இனப்பெருக்கம், குன்றற் பிரிவில் குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடைபெறுதல், இனச்செல் உருவாக்கத்தின் பொழுது ஜீன்கள் தனித்து ஒதுங்குதல் மற்றும் குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகள் ஆகியவற்றால் மறுஇணைவு ஏற்படுகின்றது.

மறு இணைவினால் ஏற்படும் விளைவுகள் உயிரிகளுக்குப் பயனுள்ளதாகவும் அல்லது தீங்கு விளைவிப்பதாகவும் இருக்கக் கூடும். பயனுள்ள மறு இணைவுகள் இயற்கைத் தேர்வினால் தேர்வு செய்யப்பட்டு அதிகமாகப் பெருகுகின்றது.

3. குழுப்பெயர்ச்சி மற்றும் ஜீன் ஓட்டம் (Migration and gene flow) - புவியியத் தடைக் காரணிகளினால் ஒரு பெரிய சிறப்பினக் கூட்டம் பல சிறு சிறு துணை சிறப்பினக் கூட்டங்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு பிரிக்கப்பட்டுத் தனிப்படுத்தப்பட்ட இனக்கூட்டங்கள் தங்கள் தங்கள் சூழ்நிலைக்கேற்பத் தகவமைவதற்காகப் புதிய அல்லல்களைத் தோற்றுவித்துக் கொள்கின்றன.

சில சமயங்களில் பிரிக்கப்பட்டு புதிய அல்லல்களை தோற்றுவித்துக் கொண்ட துணை இனக் கூட்டத்திற்கு உள்ள உயிரிகள், மற்றொரு துணை இனக் கூட்டத்திற்கு குழுப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன. இக்குழுப் பெயர்ச்சி குடியேற்றம் (immigration)

என்றும் குடிபுகும் உயிரிகள் குடிபுகுந்தவர் (immigrants) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. குடிபுகுந்த இனக்கூட்டத்தின் புதிய ஜீன்கள் ஏற்கனவே உள்ள இனக் கூட்டத்தின் பொது ஜீன் தொகுப்போடு, இன இடை பால் இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் சேர்க்கப்படுகின்றது. இதனால் குழுப்பெயர்ச்சி ஒரு சிறப்பினத்தின் இரு இனக் கூட்டங்களுக்கு நடுவே ஏற்படும் ஜீன் ஓட்டம் என கருதப்படுகின்றது. இவ்வாறு ஜீன்கள் பரிமாற்றம் நடைபெறும் பொழுது புதிய சிறப்பினங்கள் தோன்றுகின்றன.

4. இயற்கைத்தேர்வு (Natural Selection) - திடீர் மரபு மாற்றம் மற்றும் குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகளினால் ஏற்படும் மாற்றங்களில் சில உயிரிகளுக்குப் பயன் அளிப்பதாகவும் சில தீங்கிழைப்பதாகவும் இருக்கின்றன. இவற்றில் இயற்கைத் தேர்வு பயனுள்ள திடீர் மரபு மாற்றங்கள் மற்றும் குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகள் கொண்ட உயிரிகளை ஆதரித்துத் தேர்வு செய்து அவை இனப்பெருக்கத் செய்து பெருக உதவுகின்றது. தீங்கிழைக்கும் மாற்றங்களைப் பெற்ற உயிரிகளை நீக்கி விடுகின்றது.

5. குறிப்பின்றி நடைபெறும் இணைதல் (Non random mating) பொதுவாக இயற்கையாக இனக் கூட்டத்தில் குறிப்பின்றி நடைபெறும் இனக்கலப்பு அரிதாக இருக்கின்றது. ஆனால் குறிப்பின்றி நடைபெறும் இனக்கலப்பு சிறப்பினங்களைத் தோற்றுவிப்பதில் முக்கியப் பங்கேற்கின்றது.

சிறப்பினமாதல் (Speciation)

ஏற்கனவே இருக்கும் உயிரி முற்றிலுமாகப் புதியதாக மாறுவது சிறப்பினமாதல் எனப்படுகின்றது.

மரபு வழிப் பண்புகளில் ஒரு படித்தான சிறப்பினக் கூட்டம், இன இடை இனப்பெருக்கம் செய்ய இயலாதவாறு தனிப்படுத்தப்பட்ட இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறப்பினக் கூட்டங்களாகப் பிளவுபடுதல் சிறப்பினமாதல் எனப்படுகின்றது.

என்னஸ்த் மேயர், சிறப்பினமாதல் இரு வழிகளில் நடைபெறுகின்றதென விளக்குகிறார். அவை :

1. பைலிட்டிக் சிறப்பினமாதல் அல்லது ஆட்டோஜீனஸ் சிறப்பினமாதல் (Phyletic speciation or Autogenous speciation)

ஒரு சிறப்பினம் படிப்படியாக மாற்றமடைந்து காலப் போக்கில் ஒரு புதிய சிறப்பினமாக மாறுவது பைலிட்டிக் சிறப்பினமாதல் எனப்படுகின்றது.

எ.கா. சிறப்பினம் A படிப்படியாக மாற்றமடைந்து காலப்போக்கில் சிறப்பினம் Bயாக மாற்றமடைகின்றது. இது சூழ்நிலையில் உள்ள தேவைகளுக்கேற்ப ஏற்படும் தகவமைப்புக்கள் மற்றும் மேம்பாடடையும் தகவமைப்புக்களினால் நடைபெறுகின்றது.

பைலிட்டிக் சிறப்பினமாதலில் பழைய சிறப்பினம் புதிய சிறப்பினமாக மாறுவதால், பழைய சிறப்பினம் மறைந்து விடுகின்றது.

2: குவான்டம் சிறப்பினமாதல் (Quantum Speciation)

குரோமோசோம்களின் துண்டுகள் மாறியமைதல், குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகள் மற்றும் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் வேறுபாடுகள் போன்றவை நிகழும் பொழுது புதிய சிறப்பினங்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு சிறப்பினம் தோன்றுதல் குவான்டம் சிறப்பினமாதல் எனப்படுகின்றது. இது வேகமாக நடைபெறுகின்றது.

3. படிப்படியாக திகழ்கின்ற சிறப்பினமாதல் (Gradual Speciation)

இக்கருத்தின்படி, சிறப்பினமாதல் நீண்ட காலமாக இயற்கைத் தேர்வின் இயக்க விளைவினால் ஏற்படும் பல நுண்ணிய ஜீன் வேறுபாடுகள் படிப்படியாகச் சேர்ந்து குவிந்து தோன்றும் ஒரு நுண் பரிணாம நிகழ்ச்சியாகும். இவ்வகைச் சிறப்பினமாதலில் ஒரு சிறப்பினத்திலிருந்து ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புதிய சிறப்பினங்கள் தோன்றுகின்றன.

படிப்படியாக நிகழ்கின்ற சிறப்பினமாதல் முன்று வகைப்படுகின்றன. அவை :

- I. அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினமாதல் (Allopatric speciation)
- II. சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினமாதல் (Sympatric speciation)
- III. பாராபாட்ரிக் சிறப்பினமாதல் (Parapatric speciation)

I. அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினமாதல்

இது புவியியல் அமைப்பு சார்ந்த சிறப்பினமாதல் (Geographical speciation) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினங்கள், வேறுபட்ட நிலப் பரப்புகளில் பரவியுள்ள, ஒன்றுக்கொன்று உறவு கொண்ட ஒரே மாதிரியான ஒதுக்கிடத்தில் வாழ்கின்ற சிறப்பினங்கள். இவை புவியியல் தடைகளினால் பிரிக்கப்பட்ட சிறப்பினங்கள்.

சிறப்பினக் கூட்டம் புவியியல் தடைகளினால் பிரிக்கப்படும் பொழுது அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினம் தோன்றுகின்றது. புவியியல் தடைகளினால் ஒரு பெரிய சிறப்பினக் கூட்டம் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறிய இனக் கூட்டங்களாகப் பிரிக்கப் படுகின்றது. பிரிக்கப்பட்டுத் தனிப்படுத்தப்பட்ட சிறிய இனக் கூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று சந்தித்து இன இடை இனப் பெருக்கல் செய்ய இயலாதுவதில்லை. இதனால் இவற்றிற்கிடையே ஜீன் ஓட்டம் (gene flow) தடை செய்யப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு சிறிய இனக்கூட்டமும் அந்தந்த பகுதிகளில் உள்ள சூழ்நிலைக்-கேற்ற தகவமைப்புக்களைத் தோற்றுவித்துக் கொண்டு நாளடைவில், பெற்றோர் சிறப்பினத்தினின்று முற்றிலும் வேறுபட்ட ஒரு புதிய சிறப்பினமாக மாறுகின்றது.

அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினமாதல் முன்று படிநிலைகளில் நடைபெறுகின்றது என அல்லோமென் (Allomen, 1992) விளக்குகிறார்.

1. புவியியல் தடைகளினால் இனக்கூட்டம் தனிப்படுத்தப் படுகின்றது.

2. தனிப்படுத்தப்பட்ட இனக்கூட்டம் நிலைத்து வாழ்ந்து பெற்றோர் இனக்கூட்டப் பண்புகளிலிருந்து வேறுபாடடைந்து தனிச் சிறப்புடையதாகின்றது. இவ்வாறு வேறுபாடுகளைத் தோற்றுவித்துக் கொள்வது மரபிய திசை திருப்பம் (genetic divergence) எனப்படுகின்றது.

3. வேறுபாடடைந்த சிறப்பினக் கூட்டம் இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்ய இயலாதவாறு தனிப்படுத்தப்பட்டு ஒரு புதிய சிறப்பினமாக உருவாகின்றது.

A. புவியியல் தடைகள் (Geographical barriers)

a. நெடுந்தாரம் ஒரு புவியியல் தடையாகச் செயல்பட்டு அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

b. கடல், மலைத்தொடர்கள், பாலைவனங்கள், பெருநதிகள் போன்ற புவியியல் தடைகளினால் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் பிரிக்கப்படுகின்றன.

c. உறைபனிப் பகுதிகள் மற்றும் பனிப்பாறைகள் (glaciers) அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினங்கள் தோன்ற வழிவகை செய்கின்றன.

எ.கா - வட அமெரிக்காவில் உள்ள வடபகுதி காடுகளில் வாழும் வார்ப்ளர் (Warbler) பறவைகள். வார்ப்ளர் பறவைகளில் நான்கு சிறப்பினங்கள் காணப்படுகின்றன. ஒன்று கிழக்குப் பகுதியிலும் மற்ற மூன்றும் மேற்குப் பகுதியிலும் வாழ்கின்றன.

கிழக்குப் பகுதியில் வாழும் சிறப்பினம், தொண்டைப் பகுதியில் கருநிறம் கொண்ட பச்சை நிற வார்ப்ளர், டென்ட்ரோய்கர் வைரன்ஸ் (Black throated green warbler : *Dentroica virens*).

மேற்குப் பகுதியில் வாழும் சிறப்பினங்கள் :

- தொண்டைப் பகுதியில் கருநிறம் கொண்ட சாம்பல்நிற வார்ப்ளர், டெ. நைக்ரிஸ்கின்ஸ் (black throated gray Warbler: *D. nigrescens*).

- துறவி வார்ப்ளர், டெ. ஆக்ஸிடென்டாலிஸ் (Hermit Warber: *D. accidentalis*).

- டௌன்சென்டின் வார்ப்ளர், டெ. டௌன்சென்டி. (Townsend's Warbler: *D. townsendi*).

மென்ஜெல் (Meigel) என்பவர் இந்நான்கு வார்ப்ளர் சிறப்பினங்களும் வட அமெரிக்காவில் அடுத்தடுத்து நடைபெற்ற பனிப்பாறைகளின் இடப்பெயர்ச்சி (glaciation) புவியியல் தடையாகச் செயல்பட்டதினால் தோன்றியவை என விளக்குகிறார். இவ்வார்ப்ளர்களின் பெற்றோர் சிறப்பினக் கூட்டம் வட அமெரிக்காவின் தென்-கிழக்குப் பகுதியில் உள்ள ஊசியிலைக் காடுகளில் வாழ்ந்தன. பிளின்ட்டோசீன் காலத்தில் ஏற்பட்ட நிப்ரஸ்கான் பனிப்பாறை இடப்பெயர்ச்சி (Nebraskan glaciation) இவ் ஊசியிலைக் காடுகளின் பெரும்பகுதியை முடிவிட்டது. தெற்குப் பகுதியில் மட்டுமே ஊசியிலைக் காடுகளும் வார்ப்ளர்களும் எஞ்சியிருந்தன. பின்னர் இவை, சாதகமான சூழ்நிலை ஏற்பட்டுப் பனி அகன்ற போது வடக்கு மற்றும் மேற்குப் பகுதிகளுக்குப் பரவி விரிந்தன.

பின்னர், அடுத்து நடைபெற்ற கான்சான் பனிப்பாறை இடப்பெயர்ச்சி (Kansan glaciation) மத்திய வட அமெரிக்காவின் தென் கோடியை அடைந்து பெரும் புவியியல் தடையாக மாறி கிழக்கு மற்றும் மேற்குப் பகுதிகளில் வாழும் வார்ப்ளர் இனக் கூட்டங்களைப் பிரித்து விட்டது. இதனையடுத்து நடைபெற்ற இல்லினாய்னன் (Illinoian) மற்றும் விஸ்கான்சின் (Wisconsin) பனிப்பாறை இடப்பெயர்ச்சிகள் வட பகுதிகளில் நடைபெற்று முடிவில் வார்ப்ளர் சிறப்பினம், நான்கு சிறப்பினங்களாக மாற வழிவகை செய்தன.

B. நிறுவனர் விளைவினால் அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினமாதல் (Allopatric speciation by Founder effect)

கிரான்ட் (Grant, 1986) என்பவர் காலாபாகோஸ் தீவுகளில் வாழும் டார்வினின் பிளூச்சுகளில் நடைபெற்ற சிறப்பினமாதல்

நிறுவனர் விளைவினால் ஏற்பட்டது என விளக்குகிறார். இவர்களுக்குப் படி முதலில் ஒன்று அல்லது சில தனி உயிரிகள், காலபாகோஸ் தீவுகளை அடைந்து அங்கு இனவிருத்தியடைந்து புதிய சிறப்பினக் கூட்டங்களைத் தோற்றுவித்திருக்க வேண்டும்.

தென் அமெரிக்காவில் வாழும் நிலவாழ் பின்ஞ்சு, ஜியோஸ்பிலா மாக்னிரோஸ்ட்ரிஸ் (*Geospiza magnirostris*) தென் அமெரிக்காவின் தலை நிலத்திலிருந்து (main land) காலபாகோஸ் தீவுகளில் குடியேறியிருக்க வேண்டும். இத்தீவுகள், தலை நிலைத்திலிருந்து பெருங்கடல் பகுதியினால் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதால் தீவுகளையடைந்த பின்ஞ்சுகள், புதிய சிறப்பினங்களாக மாறி விட்டன.

நிறுவனர் விளைவு வேகமாக அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினமாதலைத் தோற்றுவிக்கின்றது. நிறுவனர்கள் (Founders) அதாவது சில தனி உயிரிகள் அல்லது தனிப்படுத்தப்பட்ட சிறிய சிறப்பினக் கூட்டங்கள், நவீன மற்றும் புதுமையான சூழ்நிலைக்குச் சென்று குடியேறும் பொழுது ஏற்படும் திடீர் மரபு மாற்றங்கள் அப்புதுமையான சூழ்நிலைக்குச் சாதகமானவைகளாக அமைகின்றன.

மேலும், புதிய சூழ்நிலையில், சிறப்பினங்களின் பழைய பெற்றோரிடமிருந்து பெறப்பட்ட ஜீன் கூட்டமைவுகள், கலைக்கப்பட்டு புதிய வகையில் அமைகின்றன. உயிரிகள் புதிய சூழ்நிலைக்கேற்ற தகவமைப்புக்களை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன. இதனால் புதிய சிறப்பினங்கள் வேகமாகத் தோன்றுகின்றன.

C. தனிப்படுத்தப்பட்ட சிறப்பினக் கூட்டங்களில் மரபியத் திசை மாற்றம் (Genetic divergence in isolated populations)

தனிப்படுத்தப்பட்ட ஒவ்வொரு சிறப்பினமும் வேறுபட்ட இயற்கைத் தேர்வின் அழுத்தத்திற்குட்படுத்தப்படுகின்றது. இவற்றில், குறிப்பின்றி நடைபெறும் திடீர் மரபு மாற்றம், மரபியச் செயலாற்ற போக்கு (genetic drift) மற்றும் இயற்கைத் தேர்வின் அழுத்தம் ஆகியவை மரபிய வேறுபாடுகளைத் தோற்று-

விக்கின்றன. இவ்வேறுபாடுகள், படிப்படியாகச் சேர்ந்து குவிந்து நனிப்படுத்தப்பட்ட சிறப்பினக் கூட்டத்தை பெற்றோர் சிறப்பினக் கூட்டத்திலிருந்து அதிக அதிகமாகப் பிரிக்கின்றன. இவ்வேறுபாடையும் சிறப்பினங்கள், முதலில் கிளைகளாகவும் (clines) பின் புவியிய இனங்களாகவும் (geographical races) முடிவில் தெளிவான துணைச் சிறப்பினங்களாகவும் (subspecies) மாறுகின்றன. இச்செயல் மரபியத் திசை மாற்றம் எனப்படுகின்றது.

D. சிறப்பினமாதல் (Speciation)

சிறப்பினக் கூட்டத்தின் பொது ஜீன் தொகுப்பில் பல மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு, தனிப்படுத்தப்பட்ட சிறப்பினக் கூட்டங்களுக்கிடையே இன இடை இனப்பெருக்கம் நடைபெற இயலாமல் போகும் பொழுது சிறப்பினம் தோன்றுகின்றது.

புவியிய இனங்கள் அல்லது துணைச் சிறப்பினங்கள் தங்கள் சகோதர புவியிய இனங்கள் அல்லது துணைச் சிறப்பினங்களோடு இனப்பெருக்கஞ் செய்ய இயலாமல் போகும் பொழுது, துணைச் சிறப்பினம் முழுமையான புதிய சிறப்பினமாகின்றது. எனவே சிறப்பினமாதல் என்பது இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தப்படுதலாகும்.

II. சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினமாதல் (Sympatric speciation)

சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினங்கள், ஒரே புவியியப் பகுதியில் வாழ்கின்ற ஒன்றுக்கொன்று உறவுடைய ஆனால் ஒரே மாதிரியான ஒதுக்கிடத்தில் (niche) வாழாத சிறப்பினங்கள். சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினங்களுக்கிடையே இன இடை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதில்லை.

சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினங்கள் ஒரே வாழிடத்தில் வாழ்வதால், இவற்றிற்கிடையே உணவு, இருப்பிடம் மற்றும் பிற தேவைகளுக்காகப் போட்டி ஏற்படுகின்றது. போட்டியைத் தவிர்க்க இச்சிறப்பினங்கள் தங்களுக்குள் பரிணாம மாற்றங்களைத் தோற்றுவித்துக் கொள்கின்றன.

எ.கா. - சிறிய கொட்டைகளை உண்ணும் பறவைகளில் போட்டி ஏற்படும் பொழுது, சில பறவைகள் பெரிய கொட்டைகளை உடைத்து உண்ணத் தகுந்த வலிமையான அலகுகளைத் தோற்றுவித்துக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு அவை தங்கள் உணவுப் பழக்கத்தை மாற்றிக் கொண்டு போட்டியைத் தவிர்க்கின்றன.

சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினமாதல், குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாற்றங்களினால் தோன்றுகின்றது. சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினங்கள் கோதுமை, ஓட்ஸ், பருத்தி, புகையிலை, கரும்பு போன்ற வேளாண்மைப் பயிர்த் தாவரங்களில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

எ.கா. - கோதுமையின் மூன்று சிறப்பினங்கள்

- இன்கார்ன் கோதுமை (einkorn wheat) - இது 7 இணை (14) குரோமோசோம்கள் கொண்ட ஒரு இரட்டைமயத் தாவரம்.
- இம்மர் கோதுமை (emmer wheat) - இது 14 இணை (28) குரோமோசோம்கள் கொண்ட நான்மயத் தாவரம்.
- வல்கேட் கோதுமை (vulgate wheat) - இது 21 இணை (42) குரோமோசோம்கள் கொண்ட அறுமயத் தாவரம்.

III. பாராபாட்ரிக் சிறப்பினமாதல் (Parapatric speciation)

பாராபாட்ரிக் சிறப்பினங்கள், அல்லோபாட்ரிக் மற்றும் சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினங்களுக்கு இடைப்பட்ட சிறப்பினங்கள். இவை, தொடர்ச்சியாகப் பரவியிருக்கும் பெரிய சிறப்பினக் கூட்டத்தினுள் இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தலைத் தோற்றுவித்துக் கொண்டு காணப்படும் சிறப்பினங்கள். எவ்விதப் புவியியல் தடையும் இவற்றைத் தனிப்படுத்தவில்லை. இவற்றின் தனிப்படுத்தல் இயற்கைத் தேர்வினால் ஏற்படுகின்றது.

எ.கா. மூரியா (Moorea) என்னும் தீவில் வாழும் பார்டுலா (Partula) நிலவாழ் நத்தைப் பேரினம். இத்தீவு 15 கி.மீ. அகலமுள்ள சிறிய

தீவு. இத்தீவில் எவ்வித புவியியல் தடைகளும் இல்லை. இத்தீவில் பார்டுலா நத்தையின் 11 சிறப்பினங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் வலஞ்சுழித்த மற்றும் இடஞ்சுழித்த நத்தைகளும் இருக்கின்றன. இவை வெவ்வேறு பகுதிகளில் வாழ்கின்றன.

வினாக்கள்

- சிறப்பினங்களின் தோற்றம் பற்றி ஒரு கட்டுரை எழுதுக.
- சிறப்பினம் என்றால் என்ன என்பதை விளக்கி அவற்றின் வகைகளை விவரி.
- சிறப்பினங்கள் உருவாகக் காரணமாய் இருக்கும் காரணிகள் யாவை?
- சிறு குறிப்பெழுதுக.
 - சிறப்பினத்தின் பண்புகள்
 - சிறப்பினங்களின் வகைகள்
 - அல்லோபாட்ரிக் மற்றும் சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினமாதல்
 - நிறுவனர் விளைவு (founder effect).