

## தனிப்படுத்தப்படுதல் (Isolation)

சிறப்பினக் கூட்டங்கள், சில தடைக் காரணிகளினால் இன இடை இனப்பெருக்கம் (interbreeding) செய்ய இயலாதவாறு பிரிக்கப்படுவது தனிப்படுத்தப்படுதல் எனப்படுகின்றது. தனிப்படுத்தப்படுதல் பலவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

டோப்ஸ்ஹான்ஸ்கி சிறப்பினக் கூட்டங்களின் தனிப்படுத்தப்படுதலை இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரித்திருக்கின்றார் அவை :

1. புவியியல் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்

2. இனப்பெருக்கஞ்சார்ந்த காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்

மேயர் என்பவர் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் தனிப்படுத்தப்படுதல் விதங்களை ஆராய்ந்தறிந்து அவற்றைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தியிருக்கின்றார்.

1. இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்யும் திறன் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் சந்திக்க இயலாதவாறு தனிப்படுத்தப்படுதல்.

2. இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்யும் திறன் சிறப்பினங்களின் இனக்கூட்டங்கள் சந்தித்தாலும் (mating) நடைபெற இயலாமல் தனிப்படுத்தப்படுதல்.

3. இன இடை இனப்பெருக்கம் வெற்றிகரமாக நடைபெறாமல் தனிப்பெரி மலடாக இருத்தல்.

தனிப்படுத்தப்படுதல் (Isolation), இணைதல் நடைபெறுமுன் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Premating Isolation) மற்றும் இணைதல் நடைபெற்றபின் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Postmating Isolation) என இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

#### A. இணைதல் நடைபெறுமுன் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Premating Isolation)

இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்யும் திறன் கொண்ட சிறப்பினக் கூட்டங்கள் சந்திக்க இயலாமல் தனிப்படுத்தப்படுதல் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் இனஇடை இனப்பெருக்கஞ் செய்ய இயலாதவாறு தனிப்படுத்தப்படுதல் பல வகைப்படுகின்றன.

1. புவியியல் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்

2. சமீபந்தாரத்தினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்

3. புவியியல் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்

4. இனப்பெருக்கப் பருவ காலங்களினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்

5. சிறப்பினக் கூட்டங்கள் மற்றும் சூழ்நிலையினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்

இனப்பெருக்கஞ் செய்யும் திறன் கொண்ட சிறப்பினக் கூட்டங்கள் சந்தித்தாலும், இணைதல் (mating) நடைபெறாமல் தனிப்படுத்தப்படுதல் - இதில் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் உயிரிகளிடையே காணப்படும் காதல் நய நாகரிகம் (courtship behavior or ethological factors) காரணமாக சிறப்பினக் கூட்டங்கள் தனிப்படுத்தப்படுகின்றன.

இணைதல் நடைபெற்றும் விந்துச் செல்கள், பெண்ணின் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் கடத்தப்பட இயலாமையால் தனிப்படுத்தப்படுதல். இது இரு வகைப்படுகின்றது.

1. உயிரியல் காரணிகளின் அமைப்பு சார்ந்த தனிப்படுத்தப்படுதல் (Biological or Mechanical Isolation)

b. உடற்செயலியல் சார்ந்த தனிப்படுத்தப்படுதல் (Physiological Isolation).

B. இணைதல் நடைபெற்றபின் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Postmating Isolation)

1. விந்துச் செல்கள், பெண் உயிரியின் கருப்பையினால் செலுத்தப்பட்டாலும் அவற்றால் அண்டச் செல்லைக் கருவுறச் செய்ய இயலுவதில்லை. விந்துச் செல்கள் இறந்து விடுகின்றன.
2. விந்துச்செல் அண்டத்தைக் கருவுறச் செய்து கரு முட்டை தோன்றினாலும், கருமுட்டை இறந்து விடுகின்றது.
3. கருமுட்டை வளர்ச்சியடைந்து தோற்றுவிக்கும் தலைமுறை கலப்புயிரி மலடாக இருக்க்தல்.
4.  $F_1$  தலைமுறை இயல்பாக இருந்து, இனப்பெருக்கஞ் செய்து தோற்றுவிக்கும்  $F_2$  தலைமுறை மலடாக இருக்க்தல்.

A. இணைதல் நடைபெறுமுன் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Premating Isolations)

a. புவியியல் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Geographical Isolation)

இதில் ஒரே சிறப்பினத்தைச் சேர்ந்த இனக்கூட்டங்கள் மலைத்தொடர், பெரும் நதிகள், பாலைவனம், அடர்ந்த காடுகள் பெரும்நிலத் திட்டுகள் போன்ற புவியியல் தடைகளினால் தனிப்படுத்தப்படுகின்றன.

இவ்வாறு தனிப்படுத்தப்பட்டு வெவ்வேறு புவியியல் பகுதிகளில் வாழும் ஒரே சிறப்பினத்தைச் சேர்ந்த இனக்கூட்டங்கள் அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் (Allopatric populations) எனப்படுகின்றன. புவியியல் தனிப்படுத்தப்படுதல் அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினத் தோற்றத்தில் பெரும் பங்கேற்கின்றது.

புவியியல் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்பட்டுப் பிரிந்த சிறப்பினக் கூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று சந்தித்து இணை



பெருக்கஞ் செய்ய இயலுவதில்லை. தனிப்படுத்தப் பட்டதால் ஒரு பொதுவான ஒற்றை, பொது ஜீன் தொகுப்பு அல்லது ஜீன் பூல் (gene pool), இரு பொது ஜீன் தொகுப்புக்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது.

ஒரே சிறப்பினக் கூட்டங்கள், பிரிக்கப்பட்டு வேறுபட்ட சூழ்நிலைகளுக்கு ஒதுக்கப்படுவதால், பிரிந்த ஒவ்வொரு இனக் கூட்டமும் அங்குள்ள சூழ்நிலைக் காரணிகளினால் பாதிக்கப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக சிறப்பினங்களில் மரபிய வேறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன.

பிரிக்கப்பட்ட சிறப்பினக் கூட்டங்கள் சுயேட்சையாக, புதிய திடீர் மரபு மாற்றம், மறு இணைவு, மரபியச் சலனம் இயற்கைத் தேர்வு போன்றவற்றால் மரபிய வேறுபாடுகளைடைகின்றன. மரபிய வேறுபாடடைந்த சிறப்பினங்கள், புவியியத் தடைகள் நீங்கி மீண்டும் சந்திக்க நேர்ந்தாலும் இவை இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்வதில்லை. இவை முற்றிலுமாக வேறுபட்ட புதிய சிறப்பினங்களாக மாறி விடுகின்றன.

புவியியத் தடைக் காரணிகளால் தனிப்படுத்தப்பட்ட உயிரிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுக்கள்.

1. ஹவாய்ந் தீவுகளில் பரவியுள்ள நிலவாழ் நத்தைகள் (Snails) - இவ்வெரிமலைத் தீவின் நிலப்பகுதி, எரிமலைகளினால் பல பள்ளத் தாக்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பள்ளத்தாக்கிலும் ஒரு வகை நிலவாழ் நத்தைச் சிறப்பினம் காணப்படுகின்றது.

2. இராட்டுலா இன்டிகா எனப்படும் இந்திய இராட்சத அணில்கள் - இவை இந்தியாவின் இலையுதிர் காடுகளில் வாழ்கின்றன. குஜராத்தில் உள்ள காடுகளில் வாழ்கின்ற அணில்கள் மஞ்சள் நிறமாகவும், மகாராஷ்டிராவில் வாழ்கின்றவை வெளிர் பழுப்பு நிறமாகவும் மைசூர் காடுகளில் உள்ளவை அடர்ந்த பழுப்பு நிறமுடையதாகவும் இருக்கின்றன. காடுகள் புவியியத் தடைக் காரணிகளாகச் செயல்பட்டு துணைச் சிறப்பினங்களைத் தோற்றுவித்திருக்கின்றன.

b. நெடுந்தூரத்தால் தனிப்படுத்தப்படுதல் - எந்தவிதமான புவியியல் தடைகளும் இல்லாத ஒரு பெரிய நிலப்பரப்பில் விரிந்து பரவியிருக்கும் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் நெடுந்தூரத்தினால் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதினால், இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்ய இயலாமல் தனிப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இவை, வலசை போகும் சமயங்களில் இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்து தங்கள் ஜீன்களைப் பரிமாறிக் கொள்கின்றன.

எ.கா. வட அமெரிக்காவில் உள்ள ஹோலார்க்டிக் பகுதியில் வாழும் பாலூட்டிகள்.

c. தட்பவெப்பக் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Climatic Isolation) - தட்பவெப்பக் காரணிகளான வெப்பம், ஈரப்பதம், பனிப்பொழிவு மற்றும் சூழ்நிலையில் உள்ள நுண் ஊட்டப் பொருட்களின் செறிவு மற்றும் வேதியப் பொருட்களின் கூட்டமைவு போன்றவை, ஒரு பெரும் சிறப்பினத்தின் இனக்கூட்டத்தைச் சிறு சிறு தனித்தனியான இனக் கூட்டங்களாகப் பிரித்துத் தனிப்படுத்தி விடுகின்றன.

தட்ப வெப்பக் காரணிகள், நேரடியாக உயிரிகளின் வளர் சிதைமாற்றச் செயல்களைப் பாதித்து அவற்றின் உடற் செயல்களில் வேறுபாடுகளைத் தோற்றுவித்து அவற்றைத் தனிப்படுத்துகின்றன.

எ.கா. வட மற்றும் தென் கேப் கோடில் வாழும் உயிரிகள்.

d. இனப்பெருக்கக் காலங்களினால் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Breeding Seasonal Isolation) - வேறுபட்ட சிறப்பினக் கூட்டங்களின் உயிரிகளின், இனப்பெருக்கக் காலங்கள் (breeding seasons) வேறுபடுவதால் இன இடை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவது தடை செய்யப்படுகின்றது. இவ்வகைத் தடை, தாவரங்கள், பூச்சியினங்கள் மற்றும் சில முதுகெலும்பற்ற உயிரிகளில் இயல்பாகக் காணப்படுகின்றது.

எ.கா. 1. ப்ளேயன் (B'ain) என்பவர், இனப்பெருக்கக் காலத்தினால் தனிப்படுத்தப்பட்ட தேரைகளின் சிறப்பினங்களைக்

கண்டறிந்தார். அமெரிக்கத் தேரைகளான பியூஃபோ அமெரிக்கானா (*Bufo americana*) மற்றும் பியூஃபோ பெளலிரி (*Bufo fowleri*), சோதனைக் கூடங்களில் இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்து கலப்புயிரியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆனால் இயற்கையில் ஒரே வாழிடத்தில் வாழ்ந்தாலும், இவற்றின் இனப்பெருக்கக் காலங்கள் வெவ்வேறாக இருப்பதால், இன இடை இனப் பெருக்கம் இவற்றிற்கிடையே நடைபெறுவதில்லை. பி. அமெரிக்கானா, மழைகாலம் துவங்கியதும் இனப்பெருக்கஞ் செய்கின்றன. பி. பெளலிரி, மழை காலம் முடிந்தபின் இனப்பெருக்கஞ் செய்கின்றன.

2. அமெரிக்காவில் ஒரே குளத்தில் வாழும் தவளைச் சிறப்பினங்களான இரானா சில்வாட்டிக்கா (*Rana sylvatica*), இரானா பைப்பென்ஸ் (*Rana pipens*) மற்றும் இரானா க்ளாமிட்டன்ஸ் (*Rana clamitans*).

இவை ஒரே குளத்தில் வாழ்ந்தாலும், இவை இனப்பெருக்கஞ் செய்யும் காலங்கள் வேறுபடுவதால் இவை இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்வதில்லை. இ. சில்வாட்டிக்கா குளத்தின் நீரின் வெப்பநிலை 44°F ஆக இருக்கும் பொழுதும், இ. பைப்பென்ஸ், 55°F ஆக இருக்கும் பொழுதும் இ. க்ளாமிட்டன்ஸ், 60°F ஆக இருக்கும் பொழுதும் இனப்பெருக்கஞ் செய்கின்றன.

3. வாழிடங்கள் அல்லது சூழ்நிலையினால் தனிப்படுத்தப்படுதல் - அதே புவியியல் பகுதியில் வாழ்ந்தாலும் வாழிடங்கள் வெவ்வேறாக இருக்கும் பொழுது சிறப்பினங்கள் இனப்பெருக்கஞ் செய்ய இயலாமல் தனிப்படுத்தப்படுகின்றன.

4. இரானா க்ரைலியோ (*Rana grylio*) மற்றும் இரானா ரரியோலேட்டா (*Rana areolata*).

இரானா க்ரைலியோ முழுமையான நீர்வாழ் உயிரியானதால் அவை குளம் மற்றும் ஏரிகளின் ஆழமான பகுதிகளில் நீர்த்



தாவரங்களுக்கிடையில் வாழ்கின்றது. இது குளத்தின் ஆழமான பகுதிகளில் இனப்பெருக்கஞ் செய்கின்றது.

இ. ஏரியோலேட்டா, குளம் மற்றும் ஏரிகளின் கரையோரங்களில், பாலூட்டிகள் மற்றும் ஆமைகள் தோண்டிய வளைகளில் வாழ்கின்றது. இவை இரவில் வெளிப்பட்டு கரையோரங்களில் சுற்றித் திரிகின்றன. இவை ஆழமற்ற நீர்ப் பகுதியில் இனப்பெருக்கஞ் செய்கின்றன.

இ. க்ரேலியோ மற்றும் இ. ஏரியோலேட்டா ஆகிய சிறப்பினங்கள் இரு வேறுபட்ட வாழிடங்களில் வாழ்வதால் இவை இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்ய இயலுவதில்லை.

2. காதல் நயநாகரிக நடத்தைகளால் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Ethological Isolation) - ஒவ்வொரு சிறப்பினத்தின் உயிரிகளும் தங்கள் இனப்பெருக்கத் துணைகளைக் கவர தங்கள் காதலை வெளிப்படுத்தும் ஒரு குறிப்பிட்ட காதல் நயநாகரிக நடத்தைகளைக் கையாளுகின்றன. சில சிறப்பினக் கூட்டங்களில் உயிரிகள், நடனத்தின் மூலமும், சிலவற்றில் பாடல் மற்றும் ஒலி எழுப்புதல் மூலமும் சிலவற்றில் வாசனையை வெளிப்படுத்தவதின் மூலமும் தங்கள் இனப்பெருக்கத் துணைகளைக் கவர்ந்திருக்கின்றன.

சிறப்பினக் கூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று சந்தித்தாலும், அவற்றிற்கே உரிய குறிப்பிட்ட காதல் நயநாகரிக நடத்தை இல்லாவிடில் அவை இனஇடை இனப்பெருக்கம் செய்வதில்லை. இவ்வாறு சிறப்பினக் கூட்டங்கள் காதல் நயநாகரிக நடத்தையால் தனிப்படுத்தப்படுகின்றன.

எ.கா. சாம்பல் நிற மரத்தவளை ஹைலா வெர்சிக்கோலார் (*Hyla versicolor*) மற்றும் பைன் மரத்தவளை ஹைலா பிமோராலிஸ் (*Hyla femoralis*). இவை ஒரே குளத்தில் வாழ்ந்த போதும் இன இடை இனப்பெருக்கம் செய்வதில்லை. இனப்பெருக்கக் காலத்தில் பெண் தவளைகள் தங்கள் சிறப்பினத்தைச் சேர்ந்த ஆண் தவளைகளை அவை எழுப்பும் ஒலி கொண்டு அடையாளம் காண்கின்றன. ஹை. வெர்சிக்கோலாரின் ஒலி, முன்று வினாடிகள்

மட்டுமே நீடிக்கும் அதிர்ந்து முழங்குகின்ற ஒலியாய் இருக்கின்றது. ஹை. பிமோராலினின் ஒலி நீண்ட நேரம் ஒலிக்கும் ஒலியாக இருக்கின்றது.

3. கலவி உறுப்புக்களின் அமைப்பு சார்ந்த தனிப்படுத்தப்படுதல் (Morphological or mechanical Isolation)- சிறப்பினங்களின் உயிரிகளில் கலவி உறுப்புக்களின் அமைப்பு இனஇடை இனப் பெருக்கத்தைத் தடுக்கும் காரணிகளாகச் செயல்படுகின்றது.

சில சிறப்பினங்களின் உயிரிகளின் கலவி உறுப்புக்கள் பூட்டுச் சாவி அமைப்பில் அமைந்திருக்கின்றன என லியான் டூர்போர் (Leon Dufour) விளக்குகிறார். பெண்ணின் கலவி உறுப்பு பூட்டைப் போன்றும் ஆணின் கலவி உறுப்பு சாவியைப் போன்றும் செயல்படுகின்றன எனக் கூறுகின்றார்.

எ.கா. 1. பிபூஃபோ குயர்சிக்கஸ் மற்றும் பி. வாலிசெப்சு. பெண் பி. குயர்சிக்கஸ் மிகவும் சிறியதாகவும், ஆண் பி. வாலிசெப்சு அதை விட இருமடங்கு பெரியதாகவும் இருக்கின்றன. எனவே இவற்றிற்கிடையே இணைதல் நடைபெற இயலாது.

2. ஸ்டான்ட்பஸ் என்பவர் வேறுபட்ட அந்துப் பூச்சிச் சிறப்பினங்களுக்கிடையே இணைதல் நடைபெறுவதே இல்லையென்றும், நடைபெற்றாலும் பெண் கலவி உறுப்புக்கள் காயமடைவதால் இறந்து விடுகின்றன என்றும் விளக்குகிறார்.

3. அநேக தாவரங்களில் பூக்களின் அமைப்பு, அயல் மகரந்த சேர்க்கையைத் தவிர்க்கின்றது.

4. உடற்செயலியல் சார்ந்த தனிப்படுத்தப்படுதல் (Physiological Isolation) - உடற்செயல்களில் உள்ள வேறுபாடுகள் சிறப்பினங்கள் இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்தலைத் தடுக்கின்றன.

எ.கா. டிரோசோபைலா பழ ஈ - இதில் ஒரே சிறப்பினத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகள், சேர்ந்து இணைதல் முடிந்த உடனே, பெண் ஈயின் கருப்பை வாய்க் குழாயில் ஒரு தீரவம் சுரந்து, அப்பகுதி பெரிதாக



வீக்கம் அடைகின்றது. இவ்வீக்கம் சில மணி நேரம் சென்ற பின் மறைந்து விடுகின்றது.

ஆனால் வேறுபட்ட சிறப்பினங்களுக்கிடையே இணைத்தல் நடைபெற்றால் பெண் டிரோசோபைலாவின் கருப்பை வாய்க் குழாயில் ஏற்படும் வீக்கம் பல நாட்கள் நீடித்து முட்டை கருப்பையிலிருந்து வெளிவருவதைத் தடை செய்கின்றது.

### B. இணைதல் நடைபெற்றபின் தனிப்படுத்தப்படுதல் (Postmating Isolation)

1. இனச் செல்கள் இறத்தல் (Gametic mortality) - வேறுபட்ட சிறப்பினங்களின் உயிரிகளின் இனச்செல்கள், புறக் கருவுறுதல் மற்றும் அகக் கருவுறுதல் நடைபெறும் போதும் இறக்கின்றன. அண்டச் செல்லை விந்துச் செல் கருவுறச் செய்ய இயலாவிட்டால் அண்டமும் விந்தும் இறந்து விடுகின்றன.

புறக்கருவுறுதலில், செயலற்ற இனப்பெருக்க உறுப்புக்களைக் கொண்ட ஒரு ஆண் உயிரி இயல்பான இணைதல் செயலைச் செய்து பெண் உயிரியைத் தூண்டி அண்டத்தை வெளிப்படச் செய்கின்றது. ஆனால் அண்டச் செல்கள் வெளிப்பட்டபின் விந்துச் செல்கள் வெளிப்படாததால் அண்டச் செல்கள் இறந்து விடுகின்றன. இவ்வகை இனச்செல் இறப்பு இரு வாழ்விகளில் காணப்படுகின்றது.

இரு வேறுபட்ட சிறப்பினங்களுக்கிடையே இணைதல் நடைபெற்று விந்துச் செல்கள் பெண்ணின் இனப்பெருக்கப் பாதையில் கடத்தப்பட்டபின், பெண்ணில் உடலில் உள்ள எதிர்பொருள் (antigen) வினையினால் விந்துச் செல்கள் கொல்லப்படுகின்றன. எ.கா. டிரோசோபைலா பழ ஈக்களின் வேறுபட்ட சிறப்பினங்கள்.

2. கருமுட்டை இறத்தல் (Zygotic mortality) - இரு வேறுபட்ட சிறப்பினங்களின் இனச் செல்கள் இணைந்து கருமுட்டை தோன்றியபின், பிளவுறுதல் சரிவர நடைபெறாமல் அது இறந்து விடுகின்றது. எ.கா. கடல் அர்ச்சின்கள் (Sea archins).

3. கலப்புயிரி இறத்தல் (Hybrid mortality) - சில ஜின இடை இனப் பெருக்கத்தின் மூலம் தோன்றும் கருமுட்டை, வளர்ச்சியடைந்து கலப்புயிரியைத் தோற்றுவிக்கின்றது. ஆனால் இக்கலப்புயிரி பிறந்தவுடன் அல்லது பிறக்கும் முன் இறந்து விடுகின்றன. எ.கா. செம்மறி ஆடுகள் மற்றும் வெள்ளாடுகளுக்கிடையே இனக் கலப்பு நடைபெற்றால் இயல்பான கருக்கள் தோன்றுகின்றன. ஆனால் அவை பிறக்குமுன் இறந்து விடுகின்றன.

4. கலப்புயிரி மலடாக இருத்தல் (Hybrid sterility) - இரு வேறுபட்ட சிறப்பினங்கள் இனஇடை இனப்பெருக்கஞ் செய்து தோற்றுவிக்கும் கலப்புயிரிகள் முழுமையாகவோ அல்லது பாதியளவோ மலடாக இருக்கின்றன. கலப்புயிரிகளில் மலட்டுத்தன்மை பல காரணிகளினால் தோன்றுகின்றது.

a. கருவளர்ச்சியின் போது தோன்றும் மலட்டுத்தன்மை - கலப்புயிரிகளின் இனப்பெருக்க உறுப்புக்கள் இயல்பற்ற வளர்ச்சியடைந்திருப்பதினால் இனச்செல்கள் உருவாவதில்லை.

b. கலப்புயிரியில், இனச்செல்கள் உருவாக்கம் நடைபெறும் பொழுது :

- ஒத்த குரோமோசோம்கள் இணைவதில்லை.

- குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகளான, நீக்கம், இரட்டித்தல், தலைகீழ் மாற்றம் இடமாற்றம் போன்றவை நடைபெறுகின்றன.

- இனச் செல்களுக்குக் குரோமோசோம் சரிசமமாகப் பிரிந்து செல்வதில்லை. இதனால் இயல்பற்ற இனச்செல்கள் தோன்றுகின்றன.

c.  $F_2$  தலைமுறையின் நிலை குலைவு ( $F_2$  breakdown) -  $F_1$  தலைமுறை இயல்பாக இருந்தாலும்  $F_2$  தலைமுறை மலடாகவோ, பிழைத்து வாழத் தகுதி இல்லாததாகவோ இருக்கின்றன. எ.கா. டிரோசோபைலா பழ ஈக்கள் மற்றும் காசிப்பியம் சிறப்பினங்கள்.

இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தப்படுதல் தோன்றும் விதம் - இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தப்படுதல் தோன்றும் விதம் பற்றி விளக்க இரு கருத்துக்கள் கூறப்பட்டிருக்கின்றன.

1. டோப்ஸ்ஹான்ஸ்கியின் கருத்து - இவர், இன இடை இனப்பெருக்கஞ் செய்யும் திறன் கொண்ட சிறப்பினங்களிடையே இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தப்படுதல், இயற்கைத் தேர்வு ஆதரிக்கும், ஈடு செய் ஜீன்களில் (Complimentary genes) ஏற்படும் மாற்றங்களினால் ஏற்படுகின்றது என விளக்குகிறார்.

2. முல்லரின் கருத்து - இவர், அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினக் கூட்டத்தில், துணைச் சிறப்பினம் (sub species) மற்றும் சிறப்பினம் (species) தோன்றும் பொழுது ஜீன்களில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தலைத் தோற்றுவிக்கின்றது எனக் கூறுகின்றார்.

புவியியக் காரணிகளினால் பெரிய சிறப்பினக் கூட்டத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டத் துணைக் கூட்டங்கள் வேறுபட்ட சூழ்நிலையை அடையும் பொழுது அவை சுயேட்சையான சிறப்பினக் கூட்டங்களைச் செயல்படுகின்றன. இவ் அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினக் கூட்டங்கள் இனஇடை இனப்பெருக்கஞ் செய்வதில்லை. இவற்றின் மரபுப் பொருட்கள் பரிமாறிக் கொள்ளப்படுவதில்லை.

திடீர் மரபு மாற்றம், மறுஇணைவு, இயற்கைத் தேர்வு, மரபிய நிதானமானச் சலனம் போன்ற பரிணாமக் காரணிகள், ஒவ்வொரு சிறப்பினக் கூட்டத்திலும் சுதந்திரமாகச் செயல்படுகின்றன. இதன் விளைவாகப் பிரிக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு இனக்கூட்டத்தின் ஜீன் தொகுப்பும் (gene pool), புதிய சூழ்நிலையின் தேவைகளுக்கேற்ற தகவமைப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கத் தகுந்த மாற்றமடைகின்றன.

காலஞ்செல்லச் செல்ல முதலில் இருந்த பொது ஜீன் தொகுப்பு அதாவது ஜீன் பூல் முழுதுமாகக் கலைந்து மாற்றியமைக்கப்பட்டு ஜீன வறியமைப்பு (genotype) முற்றிலுமாக மாற்றிவிடுகின்றது.



மாறிய ஜீன் வழியமைப்பு கொண்ட சிறப்பினக் கூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று சந்திக்க நேரிட்டாலும், அவை இன இடை இனப் பெருக்கஞ் செய்வதில்லை. ஏனெனில் மாறிய ஜீன் வழியமைப்புகள் இதனை அனுமதிப்பதில்லை, மற்றும் கலப்புயிரி தோன்றினாலும் அது மலடாக இருக்கின்றது.

இவ்வாறு இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தப்படுதல், அல்லோபாட்ரிக் சிறப்பினங்களிடையே, துணைச் சிறப்பினம் மற்றும் சிறப்பினம் தோன்றும் பொழுது விளையும் மரபியத் திசை நிகழ்வுகளினால் ஏற்படுகின்றது.

இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தல் இனவுள் இனப்பெருக்கம் நடைபெறச் செய்து காலப்போக்கில் முற்றிலுமாக ஒரு வேறுபட்ட வம்சாவழியைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

தனிப்படுத்தப்படுதல் மற்றும் சிறப்பின உருவாக்கம் (Isolation and species formation)

சிறப்பினங்களைத் தோற்றுவிப்பதில் தனிப்படுத்தப்படுதல் முக்கிய பங்கேற்கின்றது. இது அல்லோபாட்ரிக் மற்றும் சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினங்கள் தோன்ற உதவுகின்றது.

a. அல்லோபாட்ரிக் அல்லது பாராபாட்ரிக் சிறப்பினத் தோற்றம் (Allopatric or parapatric speciation) - புவியியத் தடைக் காரணிகளினால் பெரிய சிறப்பினக் கூட்டத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்ட சிறப்பினக் கூட்டங்கள், மாறுபட்ட சூழ்நிலையை அடையும் பொழுது அச்சூழ்நிலைக்கேற்ற தகவமைப்பைப் பெற அவற்றின் ஜீன் தொகுப்புக்கள் மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன. இதனால் இவை பெற்றோர் இனக் கூட்டத்திலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்ட சிறப்பினக் கூட்டமாக மாறிவிடுகின்றது. காலப்போக்கில் இவை புதிய சிறப்பினமாகத் தோன்றி விடுகின்றது. இப்புதிய சிறப்பினம் மீண்டும் பெற்றோர் சிறப்பினத்தோடு வளமும் வாய்ப்பைப் பெற்றாலும் இனஇடை இனப்பெருக்கஞ் செய்வதில்லை.

புவியியல் தடைக்காரணிகளினால் பெற்றோர் சிறப்பினக் கூட்டத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்ட சிறிய சிறப்பினக் கூட்டங்கள், புதிய சிறப்பினமாகத் தோன்றுவது அல்லோபாட்ரிக் அல்லது பாராபாட்ரிக் சிறப்பினத் தோற்றம் எனப்படுகின்றது.

b. சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினத் தோற்றம் (Sympatric speciation) - ஒரு சிறப்பினக் கூட்டத்தில் உள்ள சில உயிரிகளின் ஜீன் வழியமைப்பில் திடீரெனத் தோன்றும் மாற்றங்களினால் இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தப்படுதல் ஏற்படுகின்றது. இதன் விளைவாக சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினத் தோற்றம் உருவாகின்றது.

இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தப்படுதல் நிலைபடுத்தப்பட்ட பின், தொடர்ந்து அதே இடத்தில் வாழ்ந்தாலும் அவை ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியாக பரிணாம மாற்றங்களடைந்து சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

### வினாக்கள்

1. தனிப்படுத்தப்படுதல் பற்றி ஒரு கட்டுரை வரைக.
2. தனிப்படுத்தப்படுதல் என்றால் என்ன என்பதை விளக்கி தனிப்படுத்தல் வகைகளை விவரி.
3. சிறு குறிப்பெழுதுக.
  - a. புவியியல் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்
  - b. இனப்பெருக்கக் காரணிகளினால் தனிப்படுத்தப்படுதல்
  - c. காதல் நயநாகரிக நடத்தைகளால் தனிப்படுத்தப்படுதல்
  - d. இணைதல் நடைபெற்றபின் தனிப்படுத்தப்படுதல்
  - e. இனப்பெருக்கத் தனிப்படுத்தப்படுதல் தோன்றும் விதம் சார்ந்த கருத்துக்கள்.
  - f. அல்லோபாட்ரிக் மற்றும் சிம்பாட்ரிக் சிறப்பினங்கள்.