அல்காக்களும் பங்கசுக்களும் - ஓர் அறிமுகம்

ALGAE AND FUNGI - AN INTRODUCTION

கலாநிதி அ. சிவ[illegible]

சாவகச்சேரி பிரதேச சபை 322

பொது நூலகம்

19/8/92	18/7/98	
9/10/92	08/09/656	
20/6/93		
30/6/93		
4/1/94		
20/1/94		
20 JUL 1994		
10 AUG 1994		
13 SEP 1994		
28 SEP 1994		
28 OCT 1994		
15/11/94		

பகுப்பெண்: சேர்க்கை எண்: 322

இந்தப் புத்தகம் திருப்பி ஒப்படைக்க வேண்டிய காலத்திற்கு முன் ஒப்படைக்க வேண்டும்.
மேற்கொண்டு காலதாமதமாகும் ஒவ்வொரு நாளுக்கும் -/10 சதம் குற்றமாக அறவிடப்படும்.

322

சதீஸ்குமார்

அப்பியாசக் கொப்பி

சதீஸ்குமார் தொழிலகம் மானிப்பாய்

பெயர் ____________________

விடயம் ____________________

ஆண்டு ____________________

பாடசாலை ____________________

பக்கம்:- 40

322

அல்காக்களும் பங்கசுக்களும்

- ஓர் அறிமுகம்

பொது நூலகம்
சரசாலை.

கலாநிதி அ. சிவபாலன்
B. Sc. (Cey.), Ph. D. (Lond.), D. I. C.
விரிவுரையாளர், தாவரவியல் துறை
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்
இலங்கை

Alhakkalum Pankasukkalum - oor Arimugam
Algae and Fungi - An Introduction
Copyright Reserved
First Edition July 1983

Printers:
Sri Kantha Press
213, Kankesanturai Road
Jaffna

Distributors:
Kanthalakam
213, Kankesanturai Road
Jaffna

Price Rs. 35-00

322

1

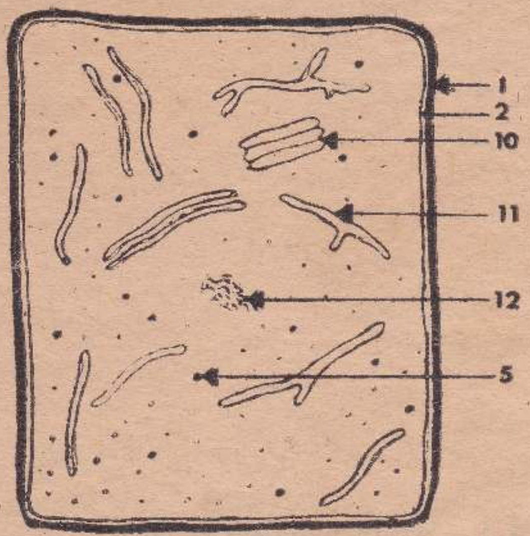
புரோக்கரியோற்றுவும் யூக்கரியோற்றுவும் *(Procaryota and Eucaryota)*

1.1 பொதுமைப்பாடெய்திய புரோக்கரியோற்று, யூக்கரியோற்று, கலங்களின் ஒப்பீடு
1.2 நீலப்பச்சை அல்காக்களுக்கும் பக்ரீரியாக்களுக்குமிடையிலான வேறுபாடுகள்
1.3 உயிரினங்களின் பாகுபாடு

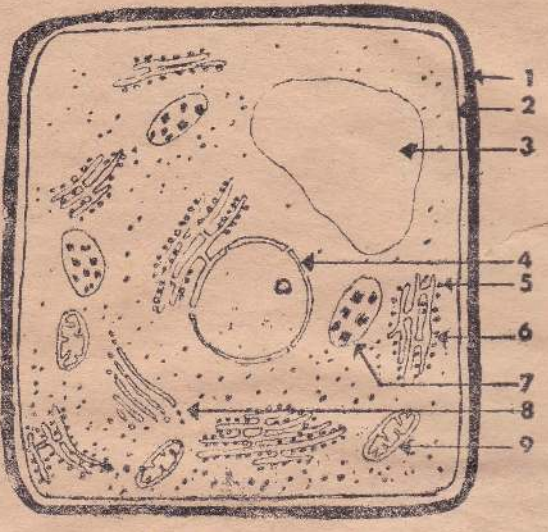
தாவரவியல் வல்லுனர்களால் பல காலமாக பூவாத்தாவரங்களாகப் பெயரிடப்பட்ட தலோபிற்று பிரிவைச் சேர்ந்த, நீலப்பச்சை அல்காக்கள் முன்பு கருதப்பட்டதிலும் பார்க்க வித்தியாசமானதும், மிக எளிமையானதுமான கல அமைப்பை உடையதாகக் காணப்பட்டன. இதைப் போலவே பக்ரீரியாக்களும் கலவமைப்பில் ஏனைய அங்கிகளிலும் பார்க்க மிக எளிமையாக உள்ளன. இதன் காரணமாக Stainer, Van Niel என்பவர்கள் 1962 ம் ஆண்டில் உலகிலுள்ள எல்லா உயிரினங்களினதும் அடிப்படை அமைப்பியல் புகளையும், உயிர் இரசாயன இயல்புகளையும் ஒப்பிட்டு உயிரினங்களில் இரண்டு வகையான கூர்ப்பு வழி முறைகள் உள்ளன என்ற கருத்தை முன் வைத்தனர். இவற்றில் ஒன்றுன புரோக்கரியோற்றுவில் மிக எளிமையான கல அமைப்புடைய அங்கிகள் அடங்குகின்றன. நீலப்பச்சை அல்காக்களும் பக்ரீரியாக்களும் புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இரண்டாவது வகையான யூக்கரியோற்றுவில் நீலப்பச்சை அல்கா, பக்ரீரியா தவிர்ந்த ஏனைய அங்கிகள் அடங்குகின்றன. ஏனைய அல்காக்களான பச்சை, கபில, செந்நிற அல்காக்கள், பங்கசுக்கள், பிரையோபிற்றுக்கள், ரெரிடோபிற்றுக்கள், ஜிம்னோஸ்பேர்ம்கள், அஞ்சியோர்ஸ்பேர்ம்கள், புரோத்தோசோவாக்கள், மெற்றசோவாக்கள் ஆகியன, கலங்களின் அடிப்படையில் யூக்கரியோற்றுவிற்குரிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இதனுல் உயிரினங்களின் பாகுபாட்டியலின் நான்கு வகைகளில் ஒன்றுன மொனரா புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய இயல்பையும் ஏனைய மூன்று பிரிவுகளான புரொற்றிஸ்ரா, மெற்றபிற்று, மெற்றசோவா ஆகியன யூக்கரியோற்றுவிற்குரிய இயல்புகளையும் உடையனவாக உள்ளன.

1.1 பொதுமைப்பாடெய்திய புரோக்கரியோற்று, யூக்கரியோற்று கலங்களின் ஒப்பீடு

ஒரு புரோக்கரியோற்றுக் கலத்தினதும் ஒரு யூக்கரியோற்றுக் கலத்தினதும் அடிப்படை அமைப்பியல்புகளை ஆராய்வது நன்று. இவ்விரண்டு வகைக் கலங்களின் பொதுவான அமைப்பு படம் 1 இலும், 2 இலும் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1. பொதுமைப்பாடெய்திய புரோக்கரியோற்றுக்கலம்



படம் 2. பொதுமைப்பாடெய்திய யூக்கரியோற்றுக்கலம்

1. கலச்சுவர்
2. குழியவுரு மென்சவ்வு
3. புன்வெற்றிடம்
4. கரு
5. ரைபோசோம்
6. அகக்கலவுருச்சிறுவலை
7. பச்சையுருமணி
8. கொல்கியுடல்
9. இழையுருமணி
10. காற்று புன் வெற்றிடம் (மிதக்கும் அங்கிகளில் மட்டும்)
11. ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய மென்றட்டு (ஒளித்தொகுப்பு அங்கிகளில் மட்டும்)
12. கருப் பொருள்

இவ்விரு வகைக்கலங்களின் வெவ்வேறு பகுதிகளை வரிசைக் கிரமமாக ஆராய்ந்து பார்க்கலாம்.

கரு (nucleus)

புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய கலங்களில் ஒரு திட்டமான கரு காணப்படுவதில்லை. கருமென்சவ்வு (nucleomembrane), புன் கரு (nuleolus) ஆகியன இல்லை. ஆனல் பிறப்புரிமையியல் பொருளான DNA உள்ளது. இது நிறமூர்த்தங்கள் (chromosomes) போன்ற அமைப்பில் காணப்படாமல் தனியாக உள்ளது. இவ்வாறான திட்டமான கரு இன்மையினல் கலங்களில் ஒடுக்கற்பிரிவு, இழையுருப்பிரிவு ஆகியன அவதானிக்கப்படமாட்டா. யூக்கரியோற்றுக் கலங்களில் கருமென்சவ்வினல் சூழப்பட்ட ஓர் திட்டமான கரு காணப்படும். இங்கு DNA நிறமூர்த்தங்களாக உருப்பெறும்.

கலச்சுவர் (cell wall)

விலங்குக் கலங்களைத் தவிர ஏனைய உயிரினங்களின் கலங்கள் ஓர் கலச்சுவரினல் சூழப்பட்டுள்ளன. இது புரோக்கரியோற்றுக் கலத்திலும், யூக்கரியோற்றுக் கலத்திலும் வித்தியாசமான அமைப்புக் கூறுகளையுடையது. புரோக்கரியோற்றுக் கலங்களில் கலச்சுவர் பெரும்பாலும் ஒரு மியூக்கோ பெப்ரைட்டினலானது (mucopeptide). இது ஒரு குளுக்கோசமின் (glucosamine) மியூரமிக்கமிலம் (muramic acid) போன்ற அமினே வெல்லங்களினல் பிணைக்கப்பட்ட அமினே அமிலங்களின் பெப்ரைட்டாகும். யூக்கரியோற்றுக் கலங்களில் கலச்சுவர் காணப்படும் போது அது பெரும்பாலும் குளுக்கோசு மூலக்கூற்றின் பல்பகுதிச் சேர்வையான செலுலோசினல் (cellulose) ஆக்கப்பட்டது.

முதலுரு மென்சவ்வு (plasma membrane)

புரோக்கரியோற்றுக் கலங்களும் யூக்கரியோற்றுக் கலங்களும் அவற்றின் முதலுரு மென்சவ்வில் ஒரேயமைப்புடையனவாக காணப்படுகின்றன.

கலப்புன்னங்கங்கள் (cell organelles)

மென்சவ்வுகளால் சூழப்பட்ட புன்னங்கங்களான பச்சையுருமணி (chloroplast), இழையுருமணி (mitochondria), அகக்கலவுருச்சிறுவலை (endoplasmic reticulum), கொல்கி உடல்கள் (golgi bodies) என்பன புரோக்கரியோற்றுக் கலங்களில் இல்லை. ஆனல் சில புரோக்கரியோற்றுக்கலங்களில் பரந்த, மென்றட்டுக்களாலான (lamellae)ஓர் அமைப்பு காணப்படுகின்றது. இதுதொழில் ரீதியில் இழையுருமணி, பச்சையுருமணி, ஆகியனவற்றின் தொழில்களை நடாத்துபவன எனக் கருதப்படுகின்றது.

யூக்கரியோற்றுக் கலங்களில் பச்சையுருமணி, இழையுருமணி அகக் கலவுருச் சிறுவலை, கொல்கி உடல்கள், போன்ற புன்னங்கங்கள் காணப்படுகின்றன. ஒரு பொதுமைப்பாடடைந்த யூக்கரியோற்றுக் கலத்தைப்பற்றியே இங்கு குறிப்பிடப்படுகின்றதெனக் கவனிக்க. ஏனெனில் அங்கிகளைப் பொறுத்து புன்னங்கங்களின் பரம்பல் மாறுபடும். உதாரணமாக விலங்குக் கலங்களில் பச்சையுருமணி இல்லை.

றைபோசோம்கள் (ribosomes)

ரோக்கரியோற்றுக் கலங்களில் புன்னங்கங்கள் படாவிடினும் யூக்கரியோற்றுக்களில் உள்ள ான்று றைபோசோம்கள் உள்ளன. ஆனால் கரியோற்றுக் கலங்களில் இருக்கும் றைபோ ரிலிருந்து சிறிது மாறுபட்டது. கலங்களின் வெவ்வேறு புன்னங்கங்களை பிரித்து அறிவதற்கு கலங்கள் சிதவடைக்கப்பட்டு மையநீக்கம் (centrifugation) செய்யப்படும்போது வெவ்வேறு வகை உள்ளடக்கங்கள் அவற்றின் பருமனுக்கேற்ப வெவ்வேறு நேரங்களில் மையநீக்க குழாய்களில் அடையும். இவ்வாறு அடையும் திறன் அவைகளின் அடையற்குணகம் (Sedimentation coefficient) மூலம் அறியப்படும். இவ்வாறு பார்க்கும் போது புரோக்கரியோற்றுக் கலத்தினதும், யூக்கரியோற்றுக் கலத்தினதும் றைபோசோம்கள் வெவ்வேறு அடையற் குணகத்தைக் கொண்டுள்ளதென அறியப்படுகின்றது. புரோகரியோற்றுக்குரிய றைபோசோம் அவற்றின் குறைந்த மூலக்கூற்று நிறையுடைய **RNA** இன் காரணமாக 70s வகையெனவும் யூக்கரியோற்றுவிற்குரிய றைபோசோம் 80s வகையெனவும் இனங் காணப்பட்டுள்ளன.

புன்வெற்றிடங்கள் (vacuoles)

விலங்குக் கலங்கள் தவிர்ந்த ஏனைய யூக்கரியோற்றுக் கலங்களில் புன்வெற்றிடமென்சவ்வினால் (tonoplast) சூழப்பட்ட, சாறறைக் கொண்டுள்ள புன்வெற்றிடங்கள் உள்ளன. இவ்வாறான புன்வெற்றிடம் புரோக்கரியோற்றுக் கலங்களில் இல்லை. புரோக்கரியோற்று அங்கிகளில், முக்கியமாக நீரில் மிதக்கும் அங்கிகளில் உருளையுருவான காற்றினை உள்ளடக்கிய புடகங்கள் (vesicles) காணப்படும். இவை காற்றுப் புன் வெற்றிடங்கள் (gas vacuoles) என அழைக்கப்படும். இவை அமைப்பிலும், தொழிலிலும் யூக்கரியோற்றுப் புன் வெற்றிடங்களிலிருந்து மாறுபட்டவை.

குழியவுருவோட்டம் (cyclosis)

புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகளில் குழியவுருவோட்டமில்லை. ஆனல் யூக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகளில் இது அவதானிக்கப்படும்.

சவுக்குமுளை (flagella)

புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகளில் சவுக்குமுளைகள் காணப்படும்போது (சில பக்ரீரியாக்களில் சவுக்குமுளைகள் உள்ளன, நீலப்பச்சை அல்காக்களில் இல்லை) அவை தனி நுண்நாராகவும்(single microfibril), மென் சவ்வினால் சூழப்படாததுமானதோர் அமைப்புமாகும். யூக்கரியோற்றுக்கலங்களில் சவுக்கு முளைகள் காணப்படும்போது அவை மென்சவ்வினால் சூழப்பட்ட, உள்ளே மையத்தில் இரண்டு நுண்நார்களும் அவற்றைச் சுற்றி ஒன்பது நார்களும் கொண்ட ஒரு சிக்கலான அமைப்பாக உள்ளன.

நைதரசன் பதித்தல் (Nitrogen fixation)

மேற்கூறிய இயல்புகளைத் தவிர உடற் தொழில் ரீதியிலும், புரோக்கரியோற்றுவிற்கும் யூக்கரியோற்றுவிற்கும் இடையில் ஓர் வேறுபாடு உண்டு. வளிமண்டல நைதரசனை நேரடியாக பதிக்கும் (nitrogen fixation) ஆற்றல் புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகளான பக்ரீரியாக்களுக்கும், நீலப்பச்சை அல்காக்களுக்கும் மட்டும் உரியது. (உதாரணமாக குளோஸ்திரிடியம் (Clostridium) அசற்றோபக்ரர் (Acetobacter), றைசோபியம் (Rhizobium), போன்ற சில பக்ரீரியாக்களும், நொஸ்டொக் (Nostoc), அனபீனு (Anabaena), போன்ற சில நீலப் பச்சை அல்காக்களும் நைதரசனை பதிக்க கூடியவை. இவ்வாறான நேரடி நைதரசன் பதித்தல் எந்தவொரு யூக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கியினாலும் நடாத்தப்படுவதில்லை.

மேற்கூறிய இயல்புகள் புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகள் என்றவகையில் பக்ரீரியாக்களையும், நீலப் பச்சை அல்காக்களையும் ஏனைய உயிரினங்களிலிருந்து வேறுபடுத்துகின்றன. ஆனாலும் மேற்கூறிய எல்லா இயல்புகளுமே எல்லா அங்கிகளுக்கும் பொருந்துவதில்லை. உதாரணமாக புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய தனி நாராலான சவுக்குமுளை நீலப்பச்சை அல்காக்களில் இல்லை. இதுபோல் யூக்கரியோற்றுவிற்குரிய செலுலோசு கலச்சுவர், பச்சையுருமணி என்பன விலங்குக் கலங்களில் இல்லை. இவற்றின் சிக்கலான சவுக்குமுளைகள் அஞ்சியோஸ்பேர்ம் தாவரங்களில் இல்லை. இது போல சில விதிவிலக்குகள் உள்ளன.

புரோக்கரியோற்றுவினதும், யூக்கரியோற்றுவினதும் பொதுவான வேறுபடுத்தும் இயல்புகளை அட்டவணை 1 இன் மூலம் இனங் காணலாம்.

அட்டவணை 1 - புரோக்கரியோற்று, யூக்கரியோற்று ஆகியனவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாடுகள்

	அமைப்பு	புரோக்கரியோற்று	யூக்கரியோற்று
		(பக்ரீரியா, நீலப்பச்சை அல்கா)	(ஏனைய அல்கா, பங்கசு, பிரையோபிற்று, ஏனைய உயர் தாவரங்கள், புரோத்தோசோவா, மெற்றசோவா)
1.	கரு	இல்லை	உண்டு
	கரு மென்சவ்வு	இல்லை	உண்டு
	புன் கரு	இல்லை	உண்டு
2.	DNA	நார்களாலானது (நீ.ப.அ.) வட்டமானது (பக்ரீரியா)	நிறமூர்த்தங்களாக உண்
3.	கலச்சுவர்	பெரும்பாலும் மியூக்கோ பெப்ரைட்டு	பெரும்பாலும் செலு
4.	முதலுரு மென்சவ்வு	உண்டு	உண்டு
5.	பச்சையுரு மணி	இல்லை	உண்டு
6.	இழையுரு மணி	இல்லை	உண்டு
7.	அகக்கலவுருச் சிறுவலை	இல்லை	உண்டு
8.	கொல்கி உடல்கள்	இல்லை	உண்டு
9.	ரைபோசோம்	உண்டு (70s)	உண்டு (80s)
10.	புன் வெற்றிடம்	காற்று புன்வெற்றிடம் உண்டு	உண்டு
11.	குழியவுரு வோட்டம்	இல்லை	உண்டு
12.	சவுக்கு முளை	தனி நாரலானது, மென் சவ்வால் சூழப்படாதது	9 + 2 நார் அமைப்பினாலானது. மென் சவ்வினால் சூழப்பட்டது.
13.	நைதரசன் பதித்தல்	சில இனங்களினால் காட்டப்பட்டுள்ளது	இல்லை

1.2 நீலப்பச்சை அல்காக்களுக்கும் பக்ரீரியாக்களுக்குமிடையிலான வேறுபாடுகள்.

பக்ரீரியாக்களும், நீலப்பச்சை அல்காக்களும் பல பொதுவியல்புகளைக் கொண்டிருந்தாலும் இவ்விரு கூட்ட அங்கிகளையும் சில இயல்புகள் வேறுபடுத்துகின்றன.

1. அனேக பக்ரீரியாக்களில் சவுக்குமுளைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் எண்ணிக்கையும் அவை கலத்தில் அமைந்திருக்குமிடமும் வேறுபடக் கூடியது. ஆனால் நீலப்பச்சை அல்காக்களில் எந்நிலையிலும் சவுக்கு முளைகள் தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை.

2. பக்ரீரியாக்களில் அசைவுகள் சவுக்கு முளையசைவுகள் (flagellate movements) அல்லது பிரவுனியன் (brownian) அசைவுகளாகும். சில நீலப்பச்சை யல்காக்களில் வழுக்கும் அசைவுகள் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன.

3. பக்ரீரியாக்களில் உருவவியல் அமைப்பு, எளிமையாக, தனிக்கலமாக அல்லது எளிய சமுதாய அமைப்பாக காணப்படும். நீலப்பச்சை அல்காக்களில் உருவவியல் சற்று சிக்கலானது. தனிக்கலை, சமுதாய, கிளை விட்ட இழை போன்ற அமைப்புக்கள் காணப்படுகின்றன.

மேற்கூறிய உருவவியல் வேறுபாடுகள் தவிர ஓர் உடற் தொழில் ரீதியிலான இயல்பும் பக்ரீரியாக்களையும் நீலப்பச்சை அல்காக்களையும் வேறுபடுத்துகின்றது.

புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகளில் நீலப் பச்சை அல்காக்கள் மட்டுமே ஒளித்தொகுப்பின் ஒளித் தாக்கத்தின்போது ஒளியின் உதவியுடன் நீரைப் பிரித்து ஒட்சிசனை வெளியேற்றும் ஆற்றல் உடையன. பின் வரும் ஒளித்தொகுப்பு சுருக்கச் சமன்பாடு இதனை விளக்கும்:

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{குளோரோபில்}]{\text{வெளிச்சம்}} (CH_2O)_n + O_2$$

இவ்வியல்பில் நீலப்பச்சையல்காக்கள் ஏனைய அல்காக்களையும் உயர்தாவரங்களையும் ஒத்தன. அனேக

மாக, இவ்வியல்பு மட்டுமே நீலப்பச்சை அல்காக்களுக்கும் ஏனைய அல்காக்களான பச்சை, சிவப்பு, கபில அல்காக்களுக்கும் பொதுவானதாக உள்ளது.

இந்த இயல்பு பக்ரீரியாக்களிலில்லை. ஒளித் தொகுப்பிற்குரிய பக்ரீரியாக்கள் கூட தற்போசணையின்போது நீரைப்பிரித்து ஒட்சிசனை வெளிவிடுவதில்லை. நீரிற்கு பதிலாக வேறு அடிப்படைப் பதார்த்தங்கள் பாவிக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக குளோரோபியத்தில் (Chlorobium) தற்போசணையின்போது ஐதரசன் சல்பைட்டு போன்ற அடிப்படை பதார்த்தம் பாவிக்கப்படுகின்

$$\ldots_2S \xrightarrow[\text{பக்ரீரிய குளோரோபில்}]{\text{வெளிச்சம்}} (CH_2O)_n + S$$

...னங்களின் பாகுபாடு

...பிரினங்கள் யாவும் மொனெரா, புரொட்டிஸ்ரா, மெற்றுபிற்று, மெற்றுசோவா ஆகிய 4 வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகளான பக்ரீரியாக்களையும் நீலப்பச்சை அல்காக்களையும் உள்ளடக்கும் மொனெரா (Monera) இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது (i) பிரிவு-சைசோபிற்று (Schizophyta) : இது பக்ரீரியாக்களை உள்ளடக்குகின்றது (ii) பிரிவு-சயனோபிற்று அல்லது மிக்சோபிற்று (Cyanophyta or Myxophyta) : இது நீலப்பச்சையல் காக்களை உள்ளடக்குகின்றது.

யூக்கரியோற்றுவிற்குரிய இயல்புகளையுடைய அங்கிகள் பின்வருமாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1) புரோட்டிஸ்ரா (Protista)-இதில் ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய புரொட்டிஸ்ராக்களான அல்காக்களும் (algae), ஒளித்தொகுப்பற்றபுரொட்டிஸ்ராக்களான பங்கசுக்கள் (fungi), புரோத்தோசோவாக்கள் (protozoa) ஆகியன அடங்குகின்றன.

2) மெற்றுபிற்று (Metaphyta) - இதில் அல்காக்கள் பங்கசுக்கள் தவிர்ந்த ஏனைய தாவரங்களான பிரையோபிற்றுக்கள் (bryophytes), ரெரிடோபிற்றுக்கள் (pteridophytes), ஜிம்னோஸ்பேர்ம்கள் (gymnosperms), அஞ்சியோஸ்பேர்ம்கள் (angiosperms) ஆகியன அடங்குகின்றன.

3) மெற்றுசோவா (Metazoa) -இதில் புரோத்தோசோவா தவிர்ந்த ஏனைய விலங்குகள் அடங்குகின்றன.

2 நீலப்பச்சை அல்காக்கள் (*Bluegreen algae*)

2,1 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் சூழலியல்
2.2 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் பொது இயல்புகள்
2.3 நீலப்பச்சை அல்காக்களில் காணப்படும் உருவவியல் அமைப்பின் வீச்சு
2.4 ஒரு மாதிரி நீலப்பச்சை அல்காக் கலத்தின் விரிவான அமைப்பு
2.5 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் அசைவு
2.6 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் இனப்பெருக்கம்
2.7 பல்லினச்சிறப்பை (heterocysts)
2.8 அசைவிலிகள் (akinetes)
2.9 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் பாகுபாடு
2.10 பொதுவாக காணப்படும் சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள்
2,11 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் முக்கியத்துவம்

பலகாலமாக முக்கியமற்ற, ஒருகூட்ட அங்கிகளாக கருதப்பட்டு வந்த நீலப்பச்சை அல்காக்கள் தற்போது பலதுறைகளில் மிகமுக்கியமானவையாகக் கருதப்படுகின்றன. இதற்கு காரணங்கள் பல.

1) நீலப்பச்சை அல்காக்களின் அடிப்படையியல்புகள் அவை ஆதிகால பூமியில் வாழ்ந்திருக்கக் கூடியதை எடுத்துக்காட்டுகின்றன. அதேநேரத்தில் இவ்வியல்புகள் தற்கால பச்சைத்தாவரங்களுடன் நீலப்பச்சை அல்காக்களை தொடர்புபடுத்துகின்றன.

2) இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியினூடாக அவதானிக்கப்படும் சில இயல்புகள் நீலப்பச்சை அல்காக்களை பக்ரீரியாக்களுடன் ஒற்றுமைப்படுத்துகின்றன.

3) நீலப்பச்சை அல்காக்கள் மண்ணின் வளத்தைப் பேணுவதில், முக்கியமாக மண்ணில் உள்ள நைதரசனின் அளவைப் பாதுகாப்பதில் மிக முக்கிய பங்கை வகிக்கின்றன.

4) நீலப்பச்சை அல்காக்கள் கால்நடைகளுக்கும், மனிதனுக்கும் உணவாக பாவிக்கப்படுவதுபற்றி ஆராயப்படுகின்றன.

5) நன்னீர்நிலைகளில் சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் விரும்பத்தகாத நிலையைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

2.1 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் சூழலியல்

நீலப்பச்சை அல்காக்கள் உலகில் பரந்துவாழும் இயல்பை உடையவை. உதாரணமாக தரைக்குரிய (terrestrial) இனமான நொஸ்டொக் (Nostoc) இடைவெப்ப நிலையுள்ள இடங்களிலும் (temperate), அயன மண்டலத்திற்குரிய இடங்களிலும் (tropical), துருவப் பகுதிக்குரிய இடங்களிலும் (polar), தனியாக உள்ள தீவுகளிலும், கண்டங்களிலும் அதிகளவில் உள்ளது. நீலப்பச்சை அல்காக்களின் இவ்வாறான உலகடங்கிய பரம்பல், இவ்வல்காக்களின் மாறுபட்ட சூழ்நிலைகளில் வாழும் இசைவாக்கத்திறனை எடுத்துக்காட்டுகின்றன. அத்துடன் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் பல்வேறு

சூழல்களில் வாழக்கூடியவை. இவை நன்னீரில், உவர் நீரில், கடல்நீரில் காணப்படுகின்றன. இந்நீர் நிலைகளில் இவை நீரின் மேற்பரப்பில் அலை தாவரங்களாக (phytoplanktons) மிதந்து காணப்படுகின்றன. சில இந்நீர் நிலைகளின் அடியில் ஆழ் நீர்த்தளத்தாவரங்களாக (benthos) காணப்படுகின்றன. நன்னீர் நிலைகளில் இவை அதிகளவில் காரத்துக்குரிய அல்லது நடுநிலைக்குரிய நீரில் காணப்பட்டாலும் சில இனங்கள் அமில நீரிலும் வாழக்கூடியன என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

நீலப்பச்சை அல்காக்கள் ஈரமான தரையிலும், ...டி நீரினால் நனைக்கப்படும் (உதாரணமாக மழை ...து) இடங்களான பாறைகளிலும், மரப் ...லும், சுவர்களிலும், கழிவு நீர்க் கால்வாய் ...துவாக காணப்படும். மழைகாலங்களில் ... வயல்க்ளில் ஜெலி போன்ற அமைப்புக்க ...து காணப்படும். நீலப்பச்சை அல்காக்கள் ...ம அதிகளவில் உள்ளனவாக குறிப்பிடப்பட் ...ன.

நீலப்பச்சை அல்காக்கள் சூழல் நிலைகளில் அதி வேறுபட்ட நிலைகளில் வாழும் தகமையுடையவை. உதாரணமாக சில, கொதிநீர் ஊற்றுக்களில் வாழக்கூடியவை. இங்கு சில சமயம் வெப்பநிலை 70°C க்கும் அதிகமாக இருக்கும். அதேநேரத்தில் சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் நீரின் உறை நிலைக்கும் குறைவான வெப்ப நிலைகளில், பனிக்கட்டிகளில் வாழக் கூடியவை.

இவற்றைத் தவிர சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் பல்வேறு வகை உயிரினங்களுடன் சேர்ந்து ஒன்றிய வாழ்வில் (Symbiosis) ஈடுபடுகின்றன. ஒன்றிய வாழ்வின் போது வேறுபட்ட இரு அங்கிகள் ஒன்று சேர்ந்து வாழ்ந்து அதன் மூலம் இரு அங்கிகளும் நன்மை பெறுகின்றன. சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் பல பங்கசுக்களுடன் சேர்ந்து லைக்கன்களாக (lichens) வாழுகின்றன. அந்தோசெராஸ் (Anthoceras) எனப்படும் ஒரு பிரையோபீற்று தாவரம் தனது பதிய உடலில் நொஸ்டொக் எனும் ஒரு நீலப்பச்சை அல்காவைக் கொண்டுள்ளது. பன்னத்தாவரங்களில் அசோல்லா (Azolla) எனப்படும் ஓர் நீர்ப்பன்னம் அனபீனா (Anabaena) என்னும் நீலப்பச்சை அல்காவை தனது பதிய உடலில் கொண்டுள்ளது. இதுபோலவே நீலப்பச்சை அல்காக்கள் ஜிம்னோஸ்பேர்ம்களிலும் காணப்படுகின்றன. (உதாரணமாக அனபீனா, சைக்கஸ் (Cycas) தாவரத்தின் முருகையுருவேர்களில் (corolloid root) வாழுகின்றது. அஞ்ஜியோர்ஸ்பேர்ம்களிலும் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் ஒன்றிய வாழ்வை காட்டுகின்றன. (உதாரணமாக கன்னரா (Gunnera) எனப்படும் உயர் தாவரத்தில்). இவற்றைத் தவிர சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் சில புரோத்தோசோவாக்களுடனும், தயற்றங்களுடனும், சில பச்சை அல்காக்களுடனும், சில சவுக்குமுளையிகளுடனும் ஒன்றிய வாழ்வில் ஈடுபட்டுள்ளன.

இவ்வாறாக நீலப்பச்சை அல்காக்கள் பரந்துபட்ட சூழ்நிலைகளிலும், வெவ்வேறுவகை வாழும் இடங்களிலும் வாழக்கூடிய இயல்பை உடையன. மேலும், உயிரினம் முற்றாக அற்ற இடங்களில் முதல் முதலாக அங்கு வேரூன்றக்கூடிய அல்லது வாழக்கூடிய தன்மையை நீலப்பச்சை அல்காக்கள் கொண்டுள்ளதாக கருதப்படுகின்றது.

2.2 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் பொது இயல்புகள்

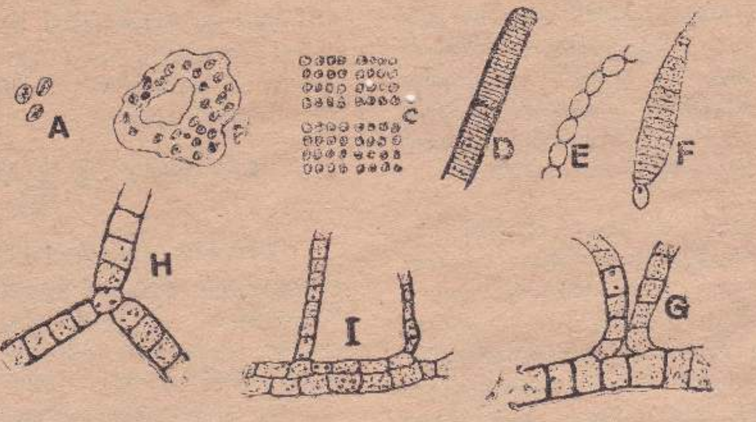
பொதுவான உருவவியல் அமைப்பிலும், போசணை முறையிலும் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் ஏனைய அல்காக்களுடன் சில ஒத்த வியல்புகளை காட்டுகின்றன. ஆனால் கலங்களின் விரிவான உள்ளமைப்பில் (internal structure) நீலப்பச்சை அல்காக்கள் பக்ரீரியாக்களுடன் மிக நெருங்கிய தொடர்பைக் கொண்டுள்ளன. இந்த ஒற்றுமையின் காரணமாக நீலப்பச்சை அல்காக்கள் அண்மைக்காலத்தில் சயனோ பக்ரீரியாக்கள் (Cyano bacteria) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. நீலப்பச்சை அல்காக்களுக்கும் ஏனைய அல்காக்களுக்கும் அல்லது ஏனைய பச்சை தாவரங்களுக்கும் இடையிலுள்ள ஒரேயொரு ஒற்றுமை ஒளித்தொகுப்பின்போது நீரைப் பிரித்து ஒட்சிசனை வெளிவிடும் தன்மையாகும்.

எவ்வாறாக இருப்பினும் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் தமக்கே உரிய சில இயல்புகளையும் கொண்டுள்ளன. சவுக்குமுளை உள்ள நிலை நீலப்பச்சை அல்காக்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஒரு போதும் தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை. அசைவுகள் இவ்வல்காக்களில் காணப்படும்போது அவை இவ்வங்கிகளுக்கே உரிய ஓர் வழுக்கும் (gliding) அசைவாக காணப்படுகின்றது. இவ்வல்காக்களில் பிரதான சேமிப்பு உணவு சயனோபைசியன் மாப்பொருள் (Cyanophycean starch) எனப்படும் ஓர் பல்சக்கரைட்டாகும். இவ்வல்காக்களில் உள்ள ஒளித்தொகுப்புக்குரியநிறப்பொருள்கள், குளோரோபில் a, பைக்கோ பைலின்கள், மிக்சோசான்தின், ஒசிலோசான்தின் போன்ற சாந்தோபில்கள் ஆகியனவாகும்.

2.3 நீலப்பச்சை அல்காக்களில் காணப்படும் உருவவியல் அமைப்பின் வீச்சு.

நீலப்பச்சை அல்காக்கள் ஓர் பரந்த அளவிலான மாறுபட்ட உருவவியல் அமைப்பைக் காட்டுகின்றன. இது படம் 3 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் தனிக்கலங்களாக (single cells) வாழுகின்றன. சிலவற்றில் கலங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று சேர்ந்து பல கலங்களை உடைய சமுதாய அமைப்புகளாக (colonies) வாழுகின்றன. அநேக நீலப்பச்சை அல்காக்கள் இழையுருவான (filaments) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வமைப்பில் சில இழைகள் கிளைகள் அற்றனவாகவும் (unbranched) சில, கிளைகள் உடையனவாகவும் (branched) காணப்படும்.



படம் 3. நீலப்பச்சை அல்காக்களின் தோற்றவியல் வீச்சு

A - அனசிஸ்ரிஸ் (தனிக்கலத்தாலானது)
B - மைக்குரோசிஸ்ரிஸ் (ஒழுங்கற்ற சமுதாயம்)
C - மெரிஸ்மோ பீடியா(ஒழுங்கான சமுதாயம்)
D - ஒசிலற்றேரியா (கிளையற்ற இழை)
E - நொஸ்டொக் (கிளையற்ற இழை)
F - ரிவுலாரியா (கிளையற்ற இழை)
G - ஸ் கை ரோ னீ மா (போலிக்கிளையுடைய இழை)
H - ம ஸ் ரி கோ கிள ா ட ஸ் (உண்மைக்கிளையுடைய இழை)
I - பிஸ்செரல்லா (பல்வின மயிருருக்குரியது, படர்ந்துகிடக்கும் பகுதி, நிமிர்ந்த பகுதி என இரு பகுதிகளுடையது)

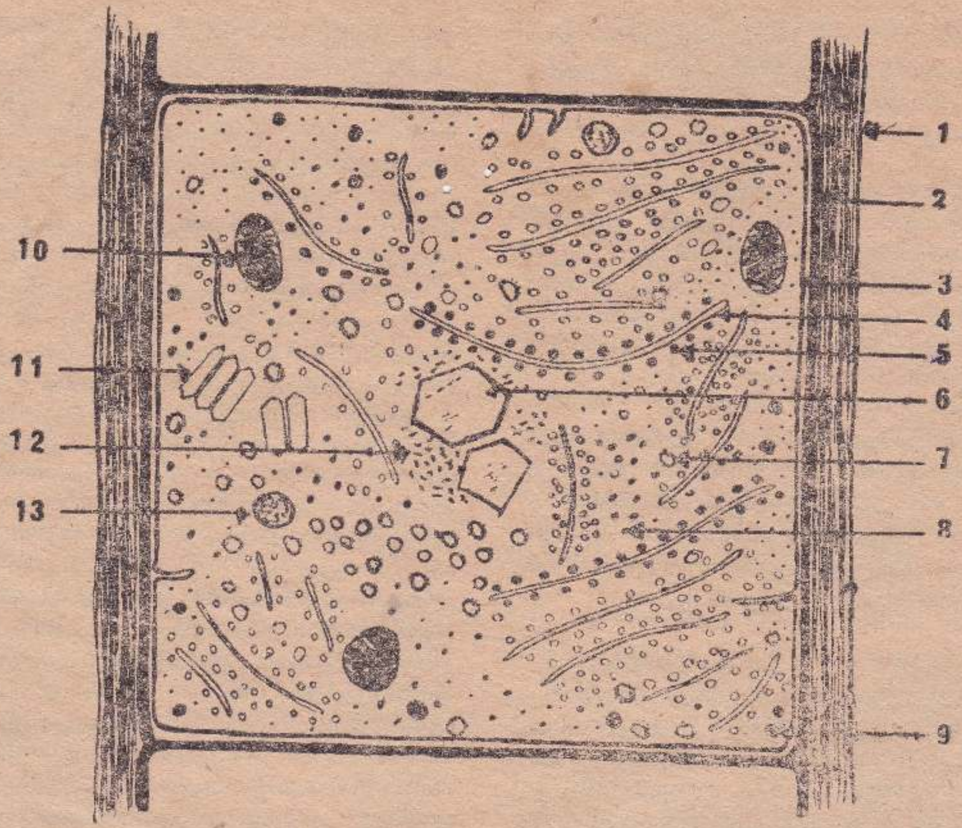
நீலப்பச்சை அல்காக்களில் மிக எளிய அமைப்பு தனிக்கலத்தாலான அமைப்பாகும். இவ்வாறான அமைப்பு உதாரணமாக அனசிஸ்ரிஸ் (Anacystis) போன்ற நீலப்பச்சை அல்காக்களில் காணப்படுகின்றது (3A). சமுதாய அமைப்பு தோன்றும்போது கலங்கள் பிரிகை அடைந்து சில சமயங்களில் பிரிந்த கலங்கள் ஒரு பொதுவான சளிய தாயத்தில் அமிழ்ந்திக் காணப் படும். இவ்வாறான சமுதாயங்களில் கலங்கள் சில வேளைகளில் ஓர் ஒழுங்கற்ற அமைப்பாக காணப்படும். உதாரணம் மைக்குரோசிஸ்ரிஸ்-Microcystis(3B). மெரிஸ் மோபீடியா (Merismopedia) போன்ற சமுதாய அமைப் புடைய நீலப்பச்சை அல்காக்களில் கலங்கள் ஓர் ஒழுங் கான முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் (3C). இழை யுருவான அமைப்புகளில் கலங்கள் நேராக ஓர் வரிசை யில் அமைந்து மயிருரு (trichome) போன்ற அமைப் புக்களாக காணப்படும். இம் மயிருருக்கள் ஓர் பொது வான சளிய மடலால் (mucilage sheath) சூழப்பட்டி ருக்கும். மயிருருவும் அதனைச் சூழ்ந்த சளியமடலும் ஒன்றாகச் சேர்ந்தே இழை (filament) என பெயர் பெறும்.

நீலப்பச்சை அல்காக்களில் இவ்வாறான சில இழை கள் கிளைகள் அற்றனவாக இருக்கும். இக்கிளைகள் அற்ற இழைகள் இனங்களைப் பொறுத்து அமைப்பில் வேறு படும். லிங்பியா, ஒசிலற்றேரியா ஆகியனவற்றின் இழை கள் நேரானவையாகவும் (3D), நொஸ்டொக், அனு பீனு ஆகியவற்றில் சங்கிலி போன்ற அமைப்புடனும் (3E), ரிவுலாரியா (Rivularia) ல் சவுக்குமுளை போன்ற அமைப்புடனும் (3F) உள்ளன. சில நீலப்பச்சை அல்காக்களின் இழைகளில் போலிக்கிளைகள்(false branch) காணப்படுகின்றன (உதாரணம் ஸ்கைரோனீமா - scytonema 3G). இன்னும் சில நீலப்பச்சை அல்காக்க ளில் உண்மையான கிளைகள் உள்ள இழைகள் காணப் படும். உதாரணம் மஸ்டிகோகிளாடஸ் (Mastigocladus 3H). அதிகூடிய உயர்ந்த இழையமைப்பு பிஸ்செரல்லா (Fischerella) போன்ற நீலப்பச்சை அல்காக்களில் காணப்படுகின்றது. இவ்வல்காக்களில் தரையில் படர்ந்து கிடக்கும் ஓர் இழை அமைப்பும் (prostrate-system) இதிலிருந்து மேல் நிமிர்ந்து வளரும் ஓர் அமைப்புமாக (erect system) இருவகை இழையமைப்பு உண்டு 3I).

இவ்வகை உருவவியல் தோற்றவீச்சு பக்ரீரியாக் களில் இல்லை. பக்ரீரியாக்கள் தனிக்கலங்களாகவோ அல்லது அதிகபட்சம் சிறு சமுதாயங்களாகவோ மட் டும் காணப்படும்.

2.4 ஒரு மாதிரி நீலப்பச்சை அல்காக்கலத்தின் விரிவான அமைப்பு

நீலப்பச்சை அல்காக்கள் பல்வேறுவகை உருவத்தி னைக்கொண்டு இருந்தாலும் அவை ஓர் குறிப்பிட்ட அடிப்படைக் கல அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. படம் 4 ல் ஓர் பொதுவான நீலப்பச்சை அல்காக் கலத்தின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 4. பொதுமைப்பாடெய்திய ஒருநீலப்பச்சை அல்காக்கலத்தின் இலத்திரன் நுணுக்கு காட்டியமைப்பு

1. சளியமடல்
2. கலச்சுவர்
3. குழியவுரு மென்சவ்வு
4. ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய மென்றட்டு
5. பைக்கோ பிலிசோம்கள்
6. பல்கோண உடல்கள்
7. சயனேபைசியன் மாப்பொருள்
8. ரைபோ சோம்கள்
9. லிப்பிட்டு சிறுதுளிகள்
10. சயனேபைசின் மணிகள்
11. காற்றுப் புன் வெற்றிடம்
12. கருப்பொருள்
13. பல்பொசுபேற்று மணிகள்

எல்லா நீலப்பச்சை அல்காக்களும், அவை தனிக் கலத்தாலோ அல்லது இழைகளாகவோ அல்லது சமுதாயங்களாகவோ காணப்பட்டாலும் அவற்றின் கலங்கள் ஓர் சளியமடலினால் சூழப்பட்டிருக்கும். இரசாயன ரீதியில் சளியமடல் ஓர் பல்சக்கரைட்டினால் ஆனது. இப் பல்சக்கரைட்டு குளுக்கோசு, அரபினேசு, கலற்றோசு போன்ற வெல்லங்களைக் கொண்டிருப்பதாக கூறப்படுகிறது. சளிய மடலில் பல்சக்கரைட்டு மூலக்கூறுகள் மிக நுண்ணிய நார்களாக (microfibrils) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். நீலப்பச்சை அல்கா இனங்களைப் பொறுத்து, சளியமடலில் இந்நுண்நார்கள் கலச்சுவருக்கு சமாந்தரமாகவோ அல்லது நேராகவோ அன்றி தாறுமாறாகவோ அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வல்காக்களில் காணப்படும் சளியமடல் இவ்வல்காக்களின் வழுக்கும் தன்மைக்கு காரணமாக உள்ளது.

கலங்களில் சளிய மடலுக்கு உட்பக்கமாக, கலச்சுவர் காணப்படுகிறது. நீலப்பச்சை அல்காக்களில் கலச்சுவர் பிரதானமாக மியூக்கோபெப்ரைட்டினலானது. இதன் முக்கிய மூலக்கூறுகள் மியூரமிக்கமிலமும் ஒரு குளுக்கோசமின் பெறுதியுமாகும். இழையுருவான, பல கலத்தைக் கொண்டுள்ள நீலப்பச்சை அல்காக்களின் குறுக்குச்சுவர்களில் பல நுண்ணிய துளைகள் உள்ளன. இவற்றின் ஊடாக நுண்முதலுருபிணைப்புக்கள் (microplasmadesmata) பக்கக்கலங்களை தொடர்பு கொள்ளச் செய்கின்றன.

கலச்சுவருக்கு உட்புறமாக கலத்தின் முதலுரு மென்சவ்வு உள்ளது. இது ஏனைய உயிரினங்களின் கலத்தில் காணப்படும் முதலுரு மென்சவ்வை ஒத்தது. இது புரதத்தினாலும் பொசுபோலிப்பிட்டுகளினாலும்

ஆனது. இம்மென்சவ்வு ஓர் உட்புகவிடுமியல்புள்ள (permeable) மென்சவ்வாக தொழிற்படுவதுடன் ஒளித் தொகுப்புக்குரிய மென்றட்டுக்கள் உண்டாதலிலும் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது.

ஓர் ஒளி நுணுக்குக்காட்டியினூடு அவதானிக் கும் போது நீலப் பச்சை அல்காக்கலங்கள் ஓர் உள் ளமைப்பு அற்றவையாக காணப்படுகின்றன. ஆனு லும் கலங்கள் ஓர் மைய கருமுதலுருவையும் (centroplasm) அதைச்சுற்றி ஒரு நிறமணி முதலுருவையும் (chromoplasam) கொண்டு இருப்பதாகக் கருதப்படு கிறது.

இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின் உதவியுடனும், ஒஸ்மியம் ரெற்றொக்சைட் (osmium tetroxide) போன்ற இரசாயன பதார்த்தங்களில் கலங்களை பரி கரித்து இலத்திரன் நுணுக்கு காட்டியினூடு அவதா னிப்பதன் மூலமும் கலத்தின் உள்ளமைப்புக்கள் தெளி வாக அவதானிக்க கூடியதாக இருக்கின்றன.

நீலப்பச்சை அல்கா ஒரு புரோக்கரியோற்றுவிற்கு ரிய அங்கியானதால் அவற்றின் கலங்கள் ஒரு திட்ட மான கருவைக் கொண்டிருப்பதில்லை. கருமென்சவ்வு, புன்கரு ஆகியன காணப்படுவதில்லை. ஆனாலும் பிறப் புரிமையியல் பொருளான DNA காணப்படுகிறது. இது அநேகமாக கலத்தின் நடுப்பகுதியில் நுண்நார்க ளாக உள்ளது. DNA, நிறமூர்த்தங்கள் போன்ற அமைப்புகளில் காணப்படுவதில்லை.

கல புன்னங்கங்களான பச்சையுருமணி, இழை யுருமணி, கொல்கியுடல்கள், அகக்கலவுருச்சிறுவலை ஆகி யன நீலப்பச்சை அல்காக்களில் இல்லை. இதற்குமா றாக குழியவுரு முழுவதும் பரவலாக ஓர் மென்றட்டு அமைப்பு காணப்படும். இலத்திரன் நுணுக்குக் காட் டியினூடு அவதானிக்கப்படும்போது இவை வெவ் வேறு அளவிலான, மெல்லிய, நீளமான கோல்களாக காணப்படும். இவை உயர்தாவரங்களில் காணப்படும் பச்சையுருமணிகளிலுள்ள மணியுரு மென்றட்டுக்களை (granal lamellae) அமைப்பில் ஒத்தன. இம்மென்றட் டுக்கள் ஒளித்தொகுப்புக்குரிய மென்றட்டுக்கள் (photosynthetic lamellae) அல்லது தைலகொயிட்டுக்கள் (thylakoid) என அழைக்கப்படும். சிலர் இதனை நிறந் தாங்கிகள் (chromatophores) என அழைப்பர். அடிப் படையில் இம் மென்றட்டுக்கள் ஒளித்தொகுப்பினை நடாத்துகின்றன. இதனைத் தவிர சுவாசம், சுரத்தல் போன்ற தொழில்களிலும் இம் மென்றட்டுக்கள் ஈடு பட்டுள்ளன எனக் கருதப்படுகின்றது. இம் மென்றட் டுக்கள் குழியவுரு மென்சவ்விலிருந்து, அவை உள் நோக்கி வளர்வதன் மூலம் உண்டாகின்றன என அறி யப்படுகின்றது.

நீலப்பச்சை அல்காக்களில் ஒளித்தொகுப்புக்குரிய நிறப் பொருட்கள் இம் மென்றட்டுக்களில் அமைந்துள் ளன. நீலப்பச்சை அல்காக்களின் ஒளித்தொகுப்புக்குரிய நிறப்பொருள் அமைப்புக்கூறு இவ்வல்காக்களுக்குரி யது. குளோரோபில் நிறப்பொருட்களில் குளோரோபில் a மட்டும் காணப்படுகிறது. கரட்டின் போலிகளில் ஏனைய அல்காக்களிலும், உயர்தாவரங்களிலும் காணப்படும் β-கரட்டின் நீலப்பச்சை அல்காக்களிலும் உள்ளது. இவ்வல்காக்களில் காணப்படும் சாந்தோபில்கள் சிறப்பு வாய்ந்தவை. இவற்றில் மிக்சோசாந்தின் (myxoxanthin) ஒசிலோசாந்தின் (oscilloxanthin) போன்ற சாந்தோ பில்கள் நீலப்பச்சை அல்காக்கலங்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. இந்நிறப்பொருட்களை தவிர நீலப் பச்சை அல்காக்கலங்கள் அவற்றுக்கே உரிய பைக்கோ பைலின்கள் (phycobilins) எனப்படும் ஒருவகை நிறப் பொருட்களை கொண்டுள்ளன. இந்நிறப்பொருட்கள் இரசாயன அமைப்பில் குளோரோபில்லை ஒத்தன. ஆனால் இங்கு இம் மூலக்கூறில் காணப்படும் பிரோல்கள் (pyrrol) ஓர் திறந்த நால்பிரோல் (tetrapyrrol) அமைப் பாக காணப்படும். குளோரோபில்லில் ஓர் மூடிய நால் பிரோல் அமைப்புக்காணப்படும். நீலப்பச்சை அல்கா களில் காணப்படும் இவ்வகை பிலிபுரத (biliprotein) நிறப்பொருட்கள் ஒளித்தொகுப்பு மென்றட்டுகளோடு சேர்ந்திருக்கும் கோள உருவான சில உடல்களில் அமைந்திருக்கும். இப்பிலிபுரத நிறப்பொருட்களை கொண்டுள்ள உடல்கள் பைக்கோபிலிசோம்கள் (phycobilisomes) எனஅழைக்கப்படும். சாதாரணமாக, ஒஸ்மியம் ரெற்றொக்சைட் போன்ற பதார்த்தங்களி னால் பரிகரிக்கப்பட்ட நிலையில் பைக்கோபிலிசோம்கள் காணப்படமாட்டா. இவை குளுட்டாரல்டிகைட்டு (glutaraldehyde)போன்ற சில சிறப்பான பதார்த்தங்கள் கலத்திற்கு சேர்ப்பதன் மூலமே அவதானிக்கப்படக் கூடியன. பைக்கோபைலின் நிறப்பொருட்கள் இரு வகைப்படும். ஒன்று பைக்கோசயனின் (phycocyanin), மற்றையது பைக்கோஎரித்திரின் (phycoerythrin). இவை போன்ற பைக்கோபைலின் நிறப்பொருட்கள் செந்நிற அல்காக்களிலும் காணப்படுவதினால் நீலப் பச்சை அல்காக்களில் காணப்படும் பைக்கோபைலின் கள் c-பைக்கோசயனின், c-பைக்கோஎரித்திரின் என குறிப்பிடப்படுகின்றன.

பைக்கோசயனின் நிறப்பொருள் நீலநிறமானது. பைக்கோஎரித்திரின் சிவப்பு நிறமானது. பொதுவாக நீலப்பச்சை அல்காக்களின் நிறப்பொருட்களில் குளோ ரபில் a யும், பைக்கோசயனினும் அதிகளவில் இருப் பதினால் இவை நீலப்பச்சை நிறமாய் காட்சியளிக்கின் றன. ஆனாலும் இவ்வல்காக்களில் காணப்படும் வெவ் வேறு வகை நிறப்பொருட்களின் விகிதம் மாறுபடும். இதனால் நீலம், பச்சை, மஞ்சள், செவ்வூதா, கபிலம், இவற்றின் இடைப்பட்ட நிறங்கள் போன்றவை சில நீலப்பச்சை அல்காக்களில் அவதானிக்கப்படுகிறது. ஓர் கடலுக்குரிய நீலப்பச்சை அல்கா இனமான ட்ரை கோடெஸ்மியம் எரித்திரேனம் (Trichodesmium erythraenum) அதிகளவில் பைக்கோஎரித்திரினைக் கொண் டுள்ளது. இதனால் இது சிவப்பு நிறமாக காட்சியளிக்

கும். செங்கடலில் (red sea) இவ்வல்கா அதிகளவில் காணப்படுகிறது. இதனாலேயே அக்கடல் சிவப்பு நிறமாக உள்ளது. இக் காரணத்தினாலேயே செங்கடல் எனப் பெயர்பெற்றது.

நீலப்பச்சை அல்காக்களில் புன்னங்கங்கள் காணப்படாவிடினும் ரைபோசோம்கள் உள்ளன. நீலப்பச்சை அல்காக்களின் ரைபோசோம்கள் 70 s வகை எனப்படுகிறது. நீலப்பச்சை அல்காக்களில் காணப்படும் ரைபோசோம்கள் ஓர் அடர்த்தியான, சிறுமணிகளாக காணப்படும். அவை 10—15 nm விட்டமுடையவை. இவ் ரைபோசோம்கள், யூக்கரியோற்று கலங்களில் இழையுருமணி, பச்சையுருமணி போன்ற புன்னங்கங்களில் காணப்படும் ரைபோசோம்களை ஒத்தன.

நீலப்பச்சை அல்காக்களில் காணப்படும் ரைபோசோம்கள் குழியவுருவில் பரவிக்காணப்படும். எவ்வகையான மென்றட்டுக்களுடனும் சேர்ந்து காணப்படுவதில்லை. யூக்கரியோற்று கலங்களில் ரைபோசோம்கள் அகக்கலவுருச்சிறுவலையுடன் சேர்ந்து காணப்படும்.

இக்கல உள்ளடக்கங்களைத் தவிர நீலப்பச்சை அல்காக்கலங்கள் வெவ்வேறு வகை கலவுள்ளடக்கங்களை கொண்டுள்ளன. இவற்றுள் பல சேமிப்பு அமைப்புக்களாகும். அவையாவன:

1) சயனோபைசியன் மாப்பொருள் (cyanophycean starch)

இது நீலப்பச்சை அல்காக்களில் காணப்படும், ஒளித்தொகுப்பின் போது உண்டாக்கப்படும் பிரதான காபோவைரேற்று சேமிப்பு பொருளாகும். இரசாயன ரீதியில் சயனோபைசியன் மாப்பொருள் பச்சை அல்காக்களிலும், உயர் தாவரங்களிலும் காணப்படும் மாப்பொருளை ஓரளவிற்கு ஒத்தது. சயனோபைசியன் மாப்பொருள் கலத்தின் குழியவுருவில் பரவிக்காணப்படும். ஆனாலும் ஒளித்தொகுப்பு மென்றட்டுக்களின் அருகில் அவை அதிகளவில் காணப்படும்.

2) இலிப்பிட்டு மணிகள் அல்லது உடல்கள் (lipid granules)

இவை எண்ணெய் சிறு துணிக்கைகளை கொண்டுள்ள சேமிப்பு அமைப்புகளாகும். கலச்சுவரின் அருகிலும், குறுக்குச்சுவரின் அருகிலும் பொதுவாகக் காணப்படும்.

3) பல்பொசுபேற்று மணிகள் (polyphosphate granules)

சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள், அவற்றின் கலங்களில் அசேதன பொசுபேற்றை அதிகளவில் சேமிக்கும் ஆற்றல் உடையன. இவை பல்பொசுப்பேற்று மணிகளாக கலத்தில் காணப்படும்.

4) பல்கோண உடல்கள் (polyhedral bodies)

இவை பல்கோணவடிவமானவை. கலத்தின்மத்தியில் கருப்பொருள்களுடன் சேர்ந்து காணப்படும். இவை நியூக்கிளியோ புரதங்களை கொண்டுள்ளனவையாக கருதப்படுகின்றன.

5) சயனோபைசின் மணிகள் (cyanophycin granules)

இவை புரத சேமிப்பைக் கொண்டுள்ள, கலங்களில் பரவிக்காணப்படும், ஓரளவு உருவத்தில் பெரிய மணிகளாகும்.

நீலப்பச்சை அல்காக்களில் உயர் தாவரங்களில் காணப்படுவது போன்று மென்சவ்வினால் சூழப்பட்ட புன்வெற்றிடங்களில்லை. ஆனால் சில மிதக்கும் நீலப்பச்சை அல்காக்களில் அவற்றின் கலங்களில் உருளையுருவான புடகங்கள் (vesicles) நெருக்கமாக அமைந்து காணப்படும் (படம் 4 ஐ பார்க்க). இவ்வுருளையுருவான புடகங்கள் இருபக்கங்களிலும் கூரான முனைகளைக் கொண்டுள்ளன. அத்துடன் அவை ஓரலகு மென்சவ்வினால் சூழப்பட்டவை. இப்புடகங்கள் காற்றினை உள்ளடக்கி இருக்கும். அதனால் இவற்றை காற்று புன்வெற்றிடம் (gas vacuoles) என அழைப்பர். காற்றுப் புன்வெற்றிடங்கள் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் நீரில் மிதப்பதற்கு உதவியாக இருக்கின்றன.

2.5 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் அசைவு

நீலப்பச்சை அல்காக்களில் எந்நிலைகளிலும் சவுக்குமுளைகள் முற்றாக காணப்படுவதில்லை. சில நீலப்பச்சை அல்காக்களில் வழுக்கும் அசைவு காணப்படுகின்றது. இவ்வகை அசைவு கலச்சுவரில் காணப்படும் நுண்துளைகளினூடாக வெளியே தோற்றுவிக்கப்படும் சளியம் இவ்வல்காக்கள் வளரும் தரைப்படையினூடாக வழுக்குவதன் மூலம் உண்டாக்கப்படுகின்றதெனக் கூறப்படுகின்றது. இவ்வசைவு, சிலரின் கூற்றுப்படி கலச்சுவரில் இருக்கும், சில சுருங்கிநீளத்தக்க அமைப்பினாலும் உண்டாவதாக கருதப்படுகின்றது.

2.6 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் இனப்பெருக்கம்

நீலப்பச்சை அல்காக்களில் கலங்களின் எண்ணிக்கை கூடுதல் இரு கூற்று பிளவு (binary fission) மூலம் நடைபெறுகின்றது. இம்முறை ஓர் கலத்தாலான அல்காக்களிலும் சமுதாய அமைப்புடைய அல்காக்களிலும் காணப்படுகின்றது. இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் பதிய முறையில், துண்டாதல் (fragmentation) மூலமாக இழைகள் பிரிக்கப்பட்டு, பிரிக்கப்பட்ட சிறுதுண்டு இழைகள் புதிய தாவரத்தினைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அநேகமான இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் இனப்பெருக்கம் சங்கிலிப் பிறப்புக்கள் அல்லது ஓரினவித்தி (hormogonia) தோன்றுவதன் மூலம் உண்டாகின்றது. சங்கிலிப் பிறப்பானது சில இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் இரு பிரிதட்டுகளுக்கு இடையிலுள்ள, சிறிய எண்ணிக்கையுடைய கலங்களைக் கொண்டுள்ள மயிருருக்களாகும். இவை சளியமடலிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்டு புதியதொரு தாவரமாக விருத்தியாகும். இதுவே அநேக இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் நடைபெறும் இனப்பெருக்க முறையாகும். இழையுருவற்ற நீலப்பச்சை அல்காக்களில் வெவ்வேறு வகையான

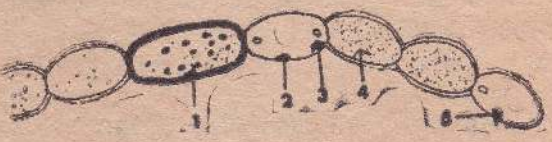
வித்திகள், உதாரணமாக அகவித்திகள் (endospores), புறவித்திகள் (exospores), நனோசைட்டுக்கள் (குறள் வித்திகள்) ஆகியன உருவாகின்றன.

நீலப்பச்சை அல்காக்களில் அசைவிலிகள் (akinetes) தோற்றப்படுகின்றன. இவை இனப்பெருக்க வித்திகளாக கணிக்கப்படாமல் தகாத காலங்களை கழிக்க உதவும் வித்திகளாக கணிக்கப்படுகின்றன.

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் நீலப்பச்சை அல்காக்களில் அவதானிக்கப்படவில்லை.

2.7 பல்லினச்சிறப்பை (heterocysts)

நீலப்பச்சை அல்காக்கள், தனிக்கலங்களாக, சமுதாயங்களாக, இழைகளாகக் காணப்படுகின்றன. சில இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் கலவியத்தம் (cellular differentiation) காணப்படுகின்றது. இவ்வாறான அல்காக்களின் இழைகளில் சில கலங்கள் சாதரண பதியக்கலங்களிலிருந்து தோற்றத்தில் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இக்கலங்கள் பல்லினச்சிறப்பைகளாகும். பல்லின சிறப்பைகள் சில இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. தனிக்கல நீலப்பச்சை அல்காக்களிலோ அல்லது சமுதாய அல்காக்களிலோ பல்லினச்சிறப்பை உண்டாவதில்லை. சில இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் பதியக்கலங்கள், பல்லினச்சிறப்பைகளைத் தவிர அசைவிலி போன்ற கலங்களும் காணப்படுகின்றன (படம் 5).



படம் 5. கலவியத்தமுடைய நீலப்பச்சைஅல்கா (அனபீனு × 400)

1. அசைவிலி
2. பல்லினச்சிறப்பை இடைப்பிறந்தது)
3. முனைக்கணு
4. பதியக்கலம்
5. பல்லினச்சிறப்பை (முனைவுக்குரியது)

பல்லினச்சிறப்பைகள் சாதாரண பதியக்கலங்களிலிருந்தும், அசைவிலியிலிருந்தும் உருவமைப்பில் பின்வருமாறு வேறுபடுகின்றன.

1) பல்லினச்சிறப்பைகள் நிறமற்றவையாகவும், வெறுமையான கலங்களாகவும் காட்சியளிக்கும்.

2) கலங்களில் கணுக்கள் (nodules) காணப்படும்.

3) பல்லினச்சிறப்பையின் மேல்,சளியமடல் அற்றதாகவோ அன்றி மிகவும் குறைக்கப்பட்டதாகவோ இருக்கும்.

இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் பல்லினச்சிறப்பைகள் இழையின் முனையில் காணப்படலாம். அவ்வாறானவை முனைக்குரிய பல்லினச்சிறப்பைகள் (terminal heterocyst) எனப்படும். சில,பதியக்கலங்களுக்கு இடையில் காணப்படும். அவ்வாறானவை இடைப்புகுந்த பல்லினச்சிறப்பைகள் (intercalery heterocyst) எனப்படும் (படம் 5).

பல்லினச்சிறப்பையை சுற்றியுள்ள உறை ஒரு பதியக் கலத்துடன் அல்லது ஒரு அசைவிலியுடன் தொடர்புள்ள பக்கத்தில் ஒரு கணு (nodule) போன்ற அமைப்பை தோற்றுவிக்கின்றது. இது முனைக்கணு (polar nodule)எனப்படும். இழைகளில் பல்லினச்சிறப்பை இருக்கும் இடத்தைப் பொறுத்து முனைக்கணுக்களின் எண்ணிக்கை மாறுபடும். ஒரு முனைக்குரிய பல்லினச்சிறப்பையில் ஒரு முனைக்கணுவும், ஒரு இடைப்புகுந்த பல்லினச்சிறப்பையில் இருமுனைக் கணுக்களும் காணப்படும் (படம் 5).

ஓர் பல்லினச்சிறப்பையையும், பதியக்கலத்தையும் பிரிக்கும் பிரி சுவரில் நுண்துளைகள் உள்ளன. இவற்றினூடு போகும் நுண்ணிய முதலுருப்பிணைப்புகளின் (microplasmadesmata)மூலம் பதியக்கலங்களிற்கும் பல்லினச்சிறப்பைகளுக்குமிடையில் உணவுப்பதார்த்தங்களின் பரிமாற்றமடைகின்றன. உதாரணமாக பல்லினச்சிறப்பையினுல் பதிக்கப்படும் நைதரசன் இவ் நுண்ணிய முதலுருக்குரிய பிணைப்புக்களின் மூலம் பக்கத்திலுள்ள பதியக்கலத்திற்கு கடத்தப்பட்டு சேதன நைதரசனுக மாற்றப்படுகின்றது.

பல்லினச்சிறப்பைகள் பதியக்கலங்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் போது பதியக்கலங்கள் உருவவியலிலும் உடற் தொழிலியலிலும் மாற்றமடைகின்றன. அவ்வாறான மாற்றத்தின் போது பதியக்கலங்களிலுள்ள ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய மென்றட்டுக்கள் வேருக ஒழுங்காக்கப்பட்டு மேலும் மென்றட்டுக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பைக்கோபிலிசோம்கள் முற்றுக சிதவடைகின்றன. பல்பொசுபேற்று உடல்களும், சயனேபைசின் மணிகளும் மறைகின்றன. ரைபோசோம்களில் மாற்றமில்லை. பைக்கோபிலிசோம்கள் (இவை ஒளித்தொகுப்பில் பங்கு கொள்ளும் மேலதிகமான துணை ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருட்களான பைக்கோ சயனின், பைக்கோ எரித்திரின் நிறப்பொருட்களை கொண்டுள்ளவை) மறைந்தாலும் குளோரோபில்லும், கரட்டின் போலிகளும் உள்ள காரணத்தால் பல்லினச்சிறப்பைகள் ஒளித்தொகுப்பை நடாத்தும்.

பல்லினச் சிறப்பையின் தொழில்

பலகாலமாக வெவ்வேறு வகையான தொழில்களை பல்லினச் சிறப்பைகள் நடாத்துவதாக கருதப்பட்டு வந்தது. உதாரணமாக இவை ஒரு வகையான இலிங்கமில் இனப்பெருக்க அமைப்புக்களாக சிலரால் கருதப்பட்டுள்ளன. சில பல்லினச்சிறப்பை உள்ள நீலப்

பச்சை அல்காக்களில் பல்லினச் சிறப்பைகள் அசை விலிகளுக்கு அருகில் காணப்பட்டன. இவ்வசைவிலி கள் இனப்பெருக்க அமைப்புக்களாக கருதப்பட்டன. பல்லினச்சிறப்பையுள்ள பகுதி, ஒரு இழையின் மிக நலிந்த பகுதியா உள்ளதால் பல்லினச்சிறப்பைகள், அசைவிலிகள் இழையிலிருந்து பிரிந்து வெளியேறுவ தற்கு உதவுகின்றன என எண்ணப்பட்டு வந்துள்ளது. ஆனல் இவ்வாறான கருத்துக்களுக்கு சான்றுகள் குறைவு. தற்போது பல்லினச் சிறப்பைகள் வளிமண் டல நைதரசனைப் பதித்தலில் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன வென்று கருதப்படுகின்றன. இதற்கு தெளிவான பல ஆதாரங்கள் உண்டு. பல்லினச் சிறப்பைகள், வாயு நைத ரசன் நிலை நாட்டலில் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன என்ப தற்கான சான்றுகளில் சில பின்வருமாறு.

1. இழைகளிலிருந்து தனியாக்கப்பட்ட பல்லி ...ச் சிறப்பைகள் கதிரியக்க வாயு நைதரசன் ...15) வளிமண்டலத்தில் வைக்கப்பட்டபோது மிகக் ...றுகிய நேரத்திற்குள் கதிரியக்க அடையாளம் பல் ...னச் சிறப்பையிலுள்ள NH_3 ல் காணப்பட்டது ...ன் சேதன அமைனே சேர்வைகளான குளுட்டா மின் போன்றவற்றில் காணப்பட்டது. இதிலிருந்து பல்லினச் சிறப்பைகள் வாயு நைதரசனை உள்ளெ டுத்து சேதன நைதரசனக மாற்றும் ஆற்றல் உடை யன என அறியப்படுகின்றது.

2. பல்லினச் சிறப்பையுள்ள நீலப்பச்சை அல்கா இனங்களை NO_3^- அல்லது NH_4^+ நைதரசன் கொண் டுள்ள செயற்கை ஊடகத்தில் வளர்த்தபோது அவை தமது பல்லினச் சிறப்பைகளை இழந்தன. அத்துடன் நைதரசன் பதித்தல் நடைபெறவில்லை. ஊடகத்தில் தேவையான நைதரசன் இருந்ததனுல் பல்லினச் சிறப் பைகள் நைதரசனைப் பதிக்க வேண்டிய தேவையி ருக்கவில்லை.

3. மேற்கூறிய அல்காக்கள் நீரில் நன்முக கழு வப்பட்டு (அவற்றிலுள்ள மேற்பரப்பிலுள்ள நைதர சனை அகற்றுவதற்காக) நைதரசன் சேர்வைகள் அற்ற ஊடகமொன்றில் வளர்த்தபோது 24—48 மணித்தியாலங்களுக்குள் இழைகளில் பல்லினச் சிறப் பைகள் தோன்றின. ஊடகத்தில் நைதரசன் இல்லா மையினுல் நைதரசனைப்பெறும் பொருட்டு பதியக் கலங்கள் பல்லினச் சிறப்பைகளாக உருவெடுத்தன.

4. வாயு நைதரசனை அமோனியாவாக மாற் றும் நொதியமான நைதரசனேசு (nitrogenase) பதியக் கலங்களிலும் பார்க்க பல்லினச் சிறப்பையில் மிகவும் உயிர்ப்புள்ளதாக காணப்படுகின்றது. இந்த நொதி யத்தின் தாக்கத்திறன் ஒட்சிசனுல் நிரோதிக்கப்படுகின் றது. ஒட்சிசன் இல்லா நிலையிலேயே இதன் தொழிற் பாடு நன்முக நடக்கும். பல்லினச் சிறப்பைகளில் ஒளித் தொகுப்பு நடந்தாலும் ஒட்சிசன் உண்டாவ தில்லை. பல்லினச் சிறப்பையில் காணப்படும் இந்த நிலை நைதரசனேசு நொதியத்தின் தாக்கத்திற்கு மிக உகந்ததாக உள்ளது.

மேற்கூறிய சான்றுகள் பல்லினச் சிறப்பைகள் நைதரசனைப் பதித்தலில் பங்கேற்கின்றன என்பதனை ஆதாரபூர்வமாக காட்டுவதற்கு நடாத்தப்பட்ட பரி சோதனைகளின் சில அவதானிப்புகளாகும். தற்போது பல்லினச் சிறப்பைகளின் தொழில், நைதரசன் பதித் தல் என்பது நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது. பல்லினச் சிறப்பையில் வளிமண்டல நைதரசன், நைதரசனேசு நொதியத்தினுல் அமோனியாவாக மாற்றப்படுகின்றது. இது பின் குளுட்டாமின் என்ற அமினே அமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வமினே அமிலம் பல்லினச் சிறப்பையிலிருந்து பதியக் கலங்களுக்கு நுண்ணிய முதலுருப் பிணைப்பின் மூலம் கடத்தப்பட்டு, பல சேதன நைதரசன் சேர்வைகளாக மாற்றப்படுகின்றது.

பல்லினச் சிறப்பையுள்ள எல்லா நீலப்பச்சை அல் காக்களும் நைதரசனை பதித்தாலும் சில பல்லினச் சிறப்பையற்ற நீலப்பச்சை அல்காக்களும் நைதரசனை பதிக்கவல்லன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

2.8 அசைவிலிகள் (akinetes)

இவை சில நீலப்பச்சை அல்காக்களில் தகாத காலங்களை கழிப்பதற்காக உருவாக்கப்படும் உறங்கு வித்திகளாகும். இவை சில இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்களில் மட்டுமே உண்டாகின்றன.

அசைவிலிகளை மிக இலகுவாக பதியக்கலங்களிலி ருந்தும் சிறப்பைகளிலிருந்தும் வேறுபடுத்தி கண்டறியக் கூடியதாக இருக்கும் (படம் 5 ஐ பார்க்கவும்). அசை விலிகள் இவை இரண்டிலும் பார்க்க உருவத்தில் பெரியன. இவைகளும் பதியக்கலங்களிலிருந்தே தோன்று கின்றன. அசைவிலி உண்டாதலின் போது ஒரு பதி யக்கலம் உருவத்தில் பெருக்கின்றது. பின் அக்கலத்தை சுற்றி சளியம் சூழத்தொடங்கி ஓர் மிகவும் தடித்த சளியமடல் உண்டாகின்றது. ஒளித்தொகுப்புக்குரிய மென்றட்டுக்கள் சிதவடைந்து கலம்முழுவதும் பர வலடைகின்றன. பைக்கோபிலி சோம்களும், பல்பொசு பேற்று மணிகளும் மறைகின்றன. ஆனல் சயனேபை சின் மணிகள் அதிகளவில் சேகரிக்கப்படுகின்றன.

அசைவிலிகள் கடுமையான வெப்பம் போன்ற தகாத நிலைகளுக்கு எதிர்ப்புடைய அமைப்புடையவை. நெல்வயல்கள் போன்ற நீர் நிலைகள், கோடை காலங் களில் வரட்சி அடையும்போது நீலப்பச்சை அல்காக் கள் அசைவிலிகள் மூலமாக பல்லாண்டு காலம் (perennation) வாழுமியல்புடையவை. மீண்டும் தக்க காலம் வரும்போது (உதாரணமாக மழைகாலங் களில்) அசைவிலியின் சுவர் அழிந்து அதன் முதலுரு ஒரு சிறிய சங்கிலிப்பிறப்பாக உருவாகும். இது

முளைத்து ஒரு புதிய தாவரத்தை தோற்றுவிக்கும். அசைவிலிகள், சிலரால் ஓர் இலிங்கமில் இனப்பெருக்க அமைப்பாக கருதப்பட்டபோதும் இதனை ஒருபல் லாண்டு காலம் வாழும் இயல்புடைய, தகாதகாலத்தை கழிக்க உதவும் அமைப்பாக கருதுவதே முறை யெனச் சிலர் கொள்கிறார்கள். இதற்குகாரணம், இது தகாத காலங்களிலேயே உண்டாக்கப் படுகின்றது. அத்துடன் இதிலிருந்து அநேகமாக ஓர் இழையே தோன்றுகின்றது. உண்டாகும் புதிய தாவரங்கள் எண்ணிக்கையில் கூட்டப்படுவதில்லை.

2.9 நீலப்பச்சை அல்காக்களின் பாகுபாடு

நீலப்பச்சை அல்காக்களின் பாகுபாடு காலத்துக்கு காலம் வெவ்வேறு வல்லுனர்களால் மாற்றப்பட்டு வருகின்றது. வசதிக்காக பின்வரும் பாகுபாடு எடுத்துக்கொள்ளப்படலாம்.

பிரிவு—சயனோபிற்ற (Cyanophyta)

இது ஒரு வகுப்பை உள்ளடக்குகின்றது.

வகுப்பு - சயனோபைசியே (Cyanophceae)

இவ்வகுப்பு மூன்று வருணங்களைக் கொண்டது.

வருணம் 1 — குறூகொக்காலேக (Chroococcales)

இவ்வருணம் தனிக்கலத்தாலான, சமுதாய அமைப்புடைய நீலப்பச்சை அல்காக்களை உள்ளடக்குகின்றது. உதாரணம் அனசிஸ்ரிஸ் (Anacystis), மைக்ரோசிஸ்ரிஸ் (Microcystis), மெரிஸ்மோபிடியா (Merismopedia).

வருணம் 2 — நொஸ்டொக்காலேக (Nostocales)

இவ்வருணத்தில் கிளைகளற்ற அல்லது போலிக் கிளைகளைக் கொண்ட நீலப்பச்சை அல்காக்கள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வருணம் பின்வரும் குடும்பங்களைக் கொண்டது.

குடும்பம் 1 — ஒசிலரோறியேசி (Oscillatoriaceae)

இங்கு கிளைகளற்ற இழைகள் உள்ளன. இழைகள் கலவியத்தம் காட்டுவதில்லை. உதாரணம் லிங்பியா (Lyngbya), ஒசிலற்றோரியா (Oscillatoria), ஸ்பைருலீனா (Spirulina).

குடும்பம் 2 — நொஸ்டொக்கேசி (Nostocaceae).

இங்கு கிளைகளற்ற இழைகள் உள்ளன. இழைகள் கல வியத்தம் காட்டுபவன. இழைகள் சங்கிலி போன்ற அமைப்புடையன. உதாரணம் அனபீனா (Anabaena), நொஸ்டொக் (Nostoc).

குடும்பம் 3 — ரிவுலாரியேசி (Rivulariaceae).

இங்கு கிளையற்ற இழைகள் உள்ளன. இழைகள் கலவியத்தம் காட்டுபவன. இழைகள் சவுக்குமுளை போன்ற அமைப்புடையன. உதாரணம் ரிவுலாரியா (Rivularia), கிளியோரிக்கியா (Gloeotrichia).

குடும்பம் 4 — ஸ்கைரோநிமரேசி (Scytonemataceae).

இங்கு இழைகள் போலிக் கிளைகளைக் கொண்டுள்ளன. கலவியத்தம் உண்டு. உதாரணம் ஸ்கைரோநீமா (Scytonema)

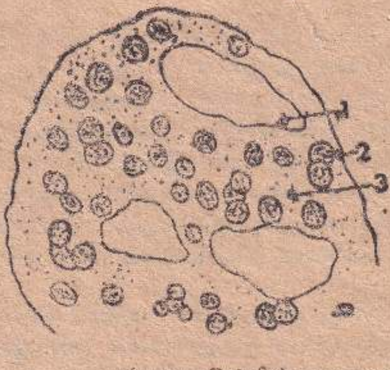
வருணம் 3 — ஸ்ரிகோநிமராலேக (Stigonematales)

இங்கு உண்மையான கிளைகளுடைய நீலப்பச்ச அல்காக்கள் உள்ளன உதாரணம், மஸ்டிகோகிளாட (Mastigocladus), பிஸ்செரல்லா (Fischerella).

2.10 பொதுவாக காணப்படும் சில நீலப்ப அல்காக்கள்

மைக்குரோசிஸ்ரிஸ் (Microcystis)

படம் 6 a. ஜெலி போன்ற தோற்றமுடைய மைக்குரோசிஸ்ரிஸ் சமுதாயம் (x1)



படம் 6 b. மைக்குரோசிஸ்ரிஸ் சமுதாயத்தின் ஒரு பகுதி (x 400)

1. காற்று இடை வெளி 2. கலங்கள்
3. சளியத்தாயம்

இது பொதுவாக குளங்களில் காணப்படும் அலே தாவரத்துக்குரிய நன்னீர் நீலப்பச்சை அல்கா. மழை காலத்தின் போது நெல்வயல்களில் மிதந்து காணப் படும். வெவ்வேறு அமைப்பிலும், அளவிலும் இவ் வல்கா சளிய பந்துகளாக அல்லது சளியப்படையாக மிதக்கும். இச்சளிய அமைப்புக்கள் ஓர் ஒழுங்கற்ற வடிவமுடையவை. (படம் 6a). இவற்றின் பருமன் சிலசமயம் 5 ச. மி. வரை இருக்கும். மழை காலங் களின் போது இச்சளிய அமைப்புக்கள் நெல்வயல்க ளில் கடும் பச்சை நிறமுடைய அல்லது மென் கபில நிறமுடைய அமைப்புகளாக மிதப்பதை அவதா னிக்கலாம். இச்சளியத்தினுள்ளே காற்று வெளிகள் (air space) உண்டு. இதன் காரணமாக சளியப்பந்து கள் நீரில் மிதக்க கூடியதாக இருக்கின்றன. (இக் காற்று வெளிகள் நீலப்பச்சை அல்கா கலங்களில் காணப்படும் காற்றுப்புன் வெற்றிடங்கள் அல்ல என் பதைக் கவனிக்க). மைக்குரோசிஸ்ரிஸ் சமுதாயத்தில் கலங்கள் ஓர் ஒழுங்கற்ற முறையில் சளியத்தில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும் (படம் 6b). இக்கலங்கள் வட்ட அல்லது நீள்வட்ட வடிவமானவை. ஒவ்வொரு கலமும் அடிப்படை நீலப்பச்சை அல்கா கலத்தின் அமைப்பைக் கொண்டது.

சில குறிப்பிட்ட காலங்களில் குளம்போன்ற நீர் நிலைகளில் மைக்குரோசிஸ்ரிஸ் அதிக அளவில் வளரும் தன்மை உடையது. இதனால் நீர்ப்பரப்பு முழுவதும் மூடப்படக்கூடியதாக இவ்வல்கா வளர்ந்து 'காணப் படும். இதனை ''நீர்மலர்ச்சி'' (water bloom) எனசிலர் கூறுவர். இதன்போது இப்படியான நீர்நிலைகளில் ஒட் சிசன் பற்றுக்குறை ஏற்படும். இது நீர் நிலைகளில் வாழும் மற்றைய உயிரினங்களுக்கு பாதிப்பை ஏற்ப டுத்தும். சில சமயங்களில் அவை நச்சுப்பதார்த்தங் களை சுரப்பதனால் நீர் வாழும் உயிரினங்களுக்கும், நீரை அருந்தும் நீர் பறவைகள், கால்நடை விலங்குகளுக் கும் தீங்கு ஏற்படும்.

குறிப்பு

மழை காலங்களின் போது மைக்குரோசிஸ்ரிஸ் நெல் வயல்களிலிருந்து இலகுவில் பெறப்படக் கூடிய தாக விருக்கும். இவற்றை நேரடியாக அவதானிக்கும் போது சமுதாயங்களில் காணப்படும் காற்று வெளியை காணக்கூடியதாக இருக்கும். நுணுக்கு காட்டியினூடு பார்க்க வேண்டிய அவசியமில்லை. மழைகாலங்கள் தவிர்ந்த ஏனைய காலங்களிலும் அவதானிப்பதற்கு இதனை ஆய்வு கூடத்தில் பாதுகாக்கலாம். இதனை ஆய்வு கூடத்தில் சேகரித்து வைப்பதற்கான முறை பின்னல் தரப்படும்.

மெரிஸ்மோபீடியா (Merismopedia)

இது நீர் நிலைகளில் காணப்படும் மற்றுமோர் சமு தாய நீலப்பச்சை அல்காவாகும். இது நீரின் மேற்ப ரப்பில் மிதந்துவாழும், அதனால் ஓர் அலைதாவரமாகும். மைக்குரோசிஸ்ரிசைப் போலல்லாது இதனுடைய சமு தாயத்தில் கலங்கள் மிக ஒழுங்காக அமைக்கப்பட்டி ருக்கும். ஒவ்வொரு சமுதாயமும் ஒரு தட்டையான சளியத்தை உடையது, இச் சளியத்தில் கலங்கள் ஒழுங் காக நாற்சதுர அமைப்புக்களில் அடுக்கப்பட்டிருக்கும். (படம் 3 c ஐ பார்க்க). சில மீன்களின் உணவாக இவை பயன்படுவதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

ஒசிலரோறியா (Oscillatoria)

ஒசிலரோறியா ஒரு கிளையற்ற, பல்லினச் சிறப்பை யற்ற நீலப்பச்சை அல்காவாகும். இது பரந்துபட்ட வாழிடங்களில் காணப்படும். ஈரமான தரையிலும், நன்னீரிலும், உவர் நீரிலும், கடல் நீரிலும் வாழ்கின் றது. இந் நீர் நிலைகளில் வாழும் தாவர உண்ணிக்குரிய சில மீன்களின் உணவாக உள்ளன. அநேகமாக நீரோ டைகள், கழிவு கால்வாய்கள் போன்ற, ஓடும் நீருள்ள இடங்களில் இவை அதிகமாக காணப்படும். குளிக் கும் இடங்களிலும், கிணற்று வாய்க்கால்களிலும் இதனை காணக்கூடியதாக இருக்கும். இவ்வாறுன இடங் களில் உள்ள கடும் பச்சையான பாசி நிலைக்கு இந்த அல்காவே பெரிதும் காரணமாகும். பொதுவாக சொல்வதானல் லிங்பியாவை விட ஒசிலரோறியாவே இந்நிலைகளில் அதிகளவில் காணப்படும்.

இவ்வாறுன இடங்களிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஒரு ஒசிலரோறியா மாதிரியை நுணுக்கு காட்டியினூடு அவதானிக்கும்போது இவை பல இழைகளின் கட்டாக காணப்படும். புதிதாக எடுக்கப்பட்ட ஒரு மாதிரியில் ஒசிலரோறியா இழைகள் வழுக்கும் அசைவை காட்டு வதை நுணுக்கு காட்டியின் மூலம் அவதானிக்கலாம். ஒசிலரோறியாவை சேகரிக்க உபயோகித்த கண்ணுடிப் பாத்திரத்தை அவதானித்தால், ஒசிலரோறியா இழை கள் கண்ணுடிச் சுவரில் படர்ந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்திருப்பதை கண்ணுல் பார்க்கக்கூடியதாக இருக் கும்.

படம் 7. ஒசிலரோறியா இழையின் ஒரு பகுதி (x 400)

1. சளிய மடல்
2. கலங்கள் கொண்ட மயிருரு

} இழை

ஒசிலரோறியாவின் இழையிலுள்ள மயிருருக்களில் கலங்கள் மிக நெருக்கமாக வரிசையில் அடுக்கப்பட் டிருக்கும். இழையின் நுனியிலுள்ள கலங்கள் கவிகை யுருவானவை (dome shaped). ஒசிலரோறியாவின் மயிரு ருக்களை சூழ்ந்துள்ள சளியமடல் மிகவும் மெல்லியது. ஒளி நுணுக்காட்டியினூடு பார்க்கும்போதுகூட இச் சளிய மடலை அவதானிப்பது கடினம். இழையின் நுனிக் கலங்களைத்தவிர மற்ற ஒவ்வொரு கலமும்

அமைப்பிலும், அளவிலும் ஒரே மாதிரியானவை. அசைவிலிகளோ பல்லினச் சிறப்பைகளோ இங்கு உருவாக்கப்படுவதில்லை (படம் 7).

குறிப்பு:-

குளிக்கும் இடங்கள், கால்வாய்கள், ஓடைகள் போன்ற பாயும் நீர் நிலைகளிலிருந்து ஓசிலரோறியாவை இலகுவில் சேகரித்துக் கொள்ளலாம். இவ்விடங்களில் இவ்வல்கா கடும் பச்சைநிற பாய்களாக காட்சியளிக்கும். இவற்றை ஆய்வு கூடத்தில் சேகரித்து வைக்கலாம். அல்லது காயவைத்து உலர் நிலையிலும் சேர்த்து வைக்கலாம். தேவைப்படும்போது நீரைச்சேர்ப்பதினுல் கலங்கள் மீளாய்வு பெற்று பழைய நிலையை அடைகின்றன.

லிங்பியா (Lyngbya)

இதுவும் ஓசிலரோறியாவைப் போன்று ஓர் கிளையற்ற, பல்லினச் சிறப்பை அற்ற, இழையுருவான நீலப் பச்சையல்காவாகும். நன்னீரிலும், கடலேரியிலும், கடல் நீரிலும் காணப்படும். ஈரமான மண்ணிலும், மரப்பட்டை, சுவர் போன்ற இடங்களிலும் இது உள்ளது. லிங்பியா இழையின் நிறம் மென் பச்சையிலிருந்து மஞ்சள், கபில நிறங்களாகவும் காணப்படும். கடல் நீரில் கருமையான நிறத்தில் லிங்பியா இனங்கள் மிதப்பதைச் சில சமயம் அவதானிக்கலாம்.

படம் 8. லிங்பியா இழையின் ஒரு பகுதி (x 400)

1. கலங்கள் கொண்ட மயிருரு
2. சளிய மடல்
3. இழை
4. பிரிதட்டு

அடிப்படையில் லிங்பியா, ஓசிலரோறியாவை ஒத்தது. ஆனுலும் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருப்பதால் இதனை இலகுவில் அறியக்கூடியதாக இருக்கும். 1) இழைகள் அகலமானவை, அத்துடன் கலங்கள் நீளத்திலும் பார்க்க அகலத்தில் பல மடங்கு கூடியவை. 2) சளியமடல் மிகவும் தெளிவானதும் தடிப்பானதுமாகும். 3) சளியமடல் மயிருருக்களிலிலும் பார்க்க வெளியே நீட்சியடைந்துள்ளது (படம் 3).

லிங்பியாவில் உள்ள சளிய மடலை இலகுவில் நுணுக்குக் காட்டியினூடு அவதானிக்கலாம். மேலும் தெளிவாக அவதானிப்பதற்கு லிங்பியா இழைகளை இந்தியன் இங்க் அல்லது நைகுரோசின் போன்ற பதார்த்தங்களில் ஏற்றிப் பார்க்கும்போது சளிய மடல் இலகுவாக தெரியும். இவ்வாறுன சாயங்கள் பாவிக்கப்படும்போது கலங்களோ, சளிய மடலோ சாயமேற்றப்படுவதில்லை. இதற்கு மாருக சாயமேற்றமடைந்த பின்னணியில் இழைகள் மிக தெளிவாக தெரியும். உதாரணமாக இந்தியன் இங்க் பாவிக்கப்படும் படும்போது பின்னணி கருமையாகவும், சளிய மடல் வெண்மையாகவும் காட்சியளிக்கும். இவ்வாறுன சாயங்கள் எதிர்மாறுன சாயங்கள் (Nagative stain) என அழைக்கப்படும்.

குறிப்பு:-

லிங்பியாவை கடல் நீர் நிலைகளிலிருந்து அல்லது ஈரமான நிலத்திலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளலாம். மிக அகலமான கலங்களிலிருந்தும், தடித்த, மயிருருவிற்கு வெளியே நீண்டுள்ள சளிய மடலிலிருந்தும் லிங்பியாவை இனம் கண்டு கொள்ளலாம்.

ஓசிலரோறியாவிலும், லிங்பியாவிலும் இனப்பெருக்கம்

இந்த நீலப்பச்சை அல்காக்களில் இழைகள் துண்டாதலின் மூலம், பதிய முறையில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறலாம். மிகவும் பொதுவான இனப்பெருக்கம் சங்கிலிப் பிறப்புக்கள் உண்டாதலின் மூலம் நடைபெறுகின்றது. இவ்வல்காக்களின் இழைகளில் தனிப்படுத்தப்பட்ட சில கலங்கள் இறத்தலின் அல்லது சிதைவடைதலின் மூலம் அவற்றிற்கு அருகிலுள்ள கலங்கள் சிதைவடைந்த கலப்பகுதியில் அழுத்தப்பட்டு குவிகையுருவான அமைப்பை அடைகின்றன. இதனுல் இப் பகுதியில் ஓர் இரட்டை குழிவான அமைப்பு தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. இது பிரிதட்டு (separation disc) எனப்படும். இவ்வாறுன இரண்டு பிரிதட்டுகளுக்கிடையிலுள்ள, குறுகிய எண்ணிக்கையுள்ள ஓர் மயிருருப்பகுதியே சங்கிலிப்பிறப்பு என அழைக்கப்படும் (படம் 9). இச்சங்கிலிபிறப்புக்கள் இழையிலிருந்து வேறுபட்டு, சளிய மடலிலிருந்து வழுக்குவதன் மூலம் வெளியேற்றப்பட்டு புதிய தாவரத்தை தோற்றுவிக்கும்.

படம் 9. ஓரினவித்தியைக் காட்டும் லிங்பியாவின் இழை (x 400)

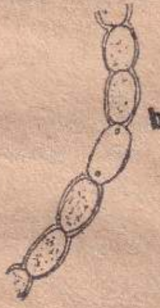
நொஸ்டொக் (Nostoc)

இது ஒரு கிளையற்ற நீலப்பச்சை அல்கா. ஆனுல் கல வியத்தம் கொண்டது. இவ்விழையின் கலங்கள் வட்டவடிவமானவை அல்லது நீள்வட்டவடிவானவை.

இதனால் இக்கலங்களை கொண்டுள்ள இழை ஓர் சங்கிலி அல்லது மணியுருவான அமைப்பைக் காட்டும். இவ்வாறான இழையில் பதியக்கலங்களுக்கு இடையில் அல்லது நுனியில் பதியக்கலங்களிலும் பார்க்க சிறிய அளவுடையதாக பல்லினச்சிறப்பைகள் காணப்படும் (படம் 10 b). பல்லினச்சிறப்பைகள் நிறமற்றவை போலத் தோற்றமளிப்பதனால் இவற்றை நிறமுடைய பதியக்கலத்திலிருந்து இலகுவில் வேறுபடுத்தி அவதானிக்கலாம். சில இனங்களில் அசைவிலிகள் காணப்படலாம். இவ்வாறு காணப்படும் போது அவை அநேகமாக பல்லினச்சிறப்பைக்கு அருகில் காணப்படும். நொஸ்டொக்கில் மயிருருவை சூழ்ந்து காணப்படும் சளியமடல் மிகவும் மெல்லியது. அதனால் ஒளி நுணுக்கு காட்டியினூடு பார்க்கும் போது கூட இதனை அவதானிப்பது சிலசமயம் கடினமாக இருக்கும்.

a

படம் 10 a. ஆயிரக்கணக்கான இழைகளைக் கொண்ட, ஜெலி பந்து போன்ற அமைப்புடைய நொஸ்டொக் சமுதாயம் (x1)



b

படம் 10 b. நொஸ்டொக் இழையின் ஒரு பகுதி (x 400)

பொதுவாக நொஸ்டொக்கில் இழைகள் பல ஒன்று சேர்ந்து சமுதாயங்களாக, சளிய தாயங்களில் அமிழ்ந்திக் காணப்படும். இவ்வகை சமுதாயங்கள் "ஜெலி" போன்ற கோளங்களாக அல்லது மடல்களாக உருவெடுக்கும் (படம் 10 a) . இவ்வகையான ஜெலி போன்ற, கோளவுருவான அல்லது மடல்களிலான நொஸ்டொக் சமுதாயங்களை மழைகாலங்களில் நெல் வயல்களிலும், தேங்கிநிற்கும் நீரிலும் அவதானிக்க கூடியதாகவிருக்கும். அத்துடன் நொஸ்டொக் சமுதாயங்கள் மழைகாலங்களில் ஜெலி போன்ற அமைப்புக்களாக ஈரமான நிலங்களிலும் காணப்படும். நொஸ்டொக் அநேக அங்கிகளுடன் சேர்ந்து ஒன்றிய வாழ்வில் ஈடுபடும். பல அசுக்கோமைசீட்டுபங்கசுக்களுடன் சேர்த்து இலைக்கன்களை உருவாக்கும். அந்தோசெராஸ் எனப்படும் பிரையோபீற்று தாவரம் தனது பிரிவிலியில் நொஸ்டொக்கைக் கொண்டுள்ளது. கன்னரா என்னும் உயர் தாவரத்திலும் இது காணப்படுகிறது.

அனபீனா (Anabaena)

இதுவும் நொஸ்டொக்கைப் போன்று ஓர் கிளையற்ற, சங்கிலியுருவான, இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்கா. பல்லினச் சிறப்பைகள் உண்டு. சில இனங்கள் அசைவிலியைத் தோற்றுவிக்கின்றன (படம் 11).

படம் 11. அனபீனா இழையின் ஒரு பகுதி (x 400)

அனபீனா ஈரமான மண்ணில் சதாரணமாகக் காணப்படும். இதைத்தவிர இவ்வல்கா நன்னீர், கடல் நீர் போன்ற நீர் நிலைகளிலும் காணப்படுகின்றது. பொதுவாக ஜெலி போன்ற சமுதாய அமைப்பாக நீரில் அல்லது ஏனைய நீர் தாவரங்களில் இவை ஒட்டி காணப்படும். அநேக சமுதாயங்கள் ஓர் ஒழுங்கற்ற வடிவத்தை கொண்டுள்ளன.

அனபீனா நொஸ்டொக்கை போலவே ஒன்றிய வாழ்வு முறையை கொண்டுள்ளது. நீர் பன்னத் தாவரமான அசொல்லாவின் பதிய உடலிலும், சைக்கசின் முருகையுரு வேரிலும் அனபீனா இழைகள் காணப்படுகின்றன.

குறிப்பு:

மழைகாலங்களில் நெல்வயல்களிலிருந்தும், குளம், குட்டைகளில் தேங்கியிருக்கும் நீர் நிலைகளிலிருந்தும், ஈரமான மண்ணிலிருந்தும் நொஸ்டொக், அனபீனா போன்ற நீலப்பச்சை அல்காக்களை சேகரிக்க கூடியதாக இருக்கும். அந்தோசெரஸ், அசொல்லா, சைக்கஸ் முருகையுருவேர் ஆகியனவற்றின் குறுக்கு வெட்டு முகங்களை ஆராய்வதின் மூலமும் இவ்வல்காக்களை அவதானிக்க முடியும். இவ்வல்காக்களிலுள்ள பல்லினச்சிறப்பைகளை ஒளி நுணுக்கு காட்டியினூடு அவதானிக்கும் போது சில சமயம் முனைக்கணுக்களை அவதானிப்பது கடினம். இவற்றை அவதானிப்பதற்கு மேலும் உருப்பெருக்கம் தேவைப்படும்.

ஸ்கைரோநிமா (Scytonema)

இது கலவியத்தத்தைக் காட்டுகின்றன ஒரு நீலப் பச்சை அல்காவாகும். இங்கு சில போலிக்கிளைகள் காணப்படும். பல்லினச் சிறப்பையுண்டு. கலங்கள் நாற்சதுரவடிவமுடையவை. அத்துடன் தெளிவான சளிய மடலினால் சூழப்பட்டிருக்கும்(படம் 3g ஐ பார்க்கவும்). இவ்வல்கா நன்னீரில் மழைகாலங்களில் காணப்படும்.

அத்துடன் ஈரமான பாசிபடிந்த சுவர்களிலும், நிலத்திலும், பாறைகளிலும் காணப்படும்.

பொதுக்குறிப்பு:

சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் குறிப்பிட்ட காலங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. இதனால் ஆய்வு கூடங்களில் சேகரித்து வைப்பதன் மூலம் நீண்ட காலத்திற்கு இவற்றை அவதானிக்க முடியும். மைக்குரோசிஸ்ரிஸ், லிங்பியா, நொஸ்டொக். அனபீனா போன்ற அல்காக்களை அவை காணப்படுமிடங்களிலிருந்து சேகரித்தவுடன் குழாய் நீரில் நன்றாக கழுவ வேண்டும். பின் இதனை 2% போமலின், 0·5 1% செப்பு அசிற்றேற்று சேர்ந்த கரைசலில் 24 மணித்தியாலம் வைத்துவிட்டு பின் 5% போமலினில் சேமித்து வைக்கலாம். செப்பு அசிற்றேற்று பாவிப்பதன் காரணம் செயற்கையாக, நீலப்பச்சை அல்காக்களின் நிறத்தைப் பேணுவதற்காகவே. செப்பு அசற்றேற்று இல்லாவிடின் செப்பு குளோரைட்டு பாவிக்கப்படலாம்.

2.11. நீலப்பச்சை அல்காக்களின் முக்கியத்துவம்

நீலப்பச்சை அல்காக்கள் தற்போது பலதுறைகளில் முக்கியமானவையாக, சிலசமயம் நன்மை பயற்பனவாகவும் சிலசமயம் பிரச்சனைக்குரியனவாகவும் கருதப்படுகின்றன.

நன்னீர், கடல்நீர் போன்ற நீர் நிலைகளில் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் அலை தாவரங்களாக தொழிற்படுவதால் இந்நீர் நிலைகளில் ஒட்சிசன் சமநிலையை பேணுவதில் பங்கெடுக்கின்றன. அத்துடன் முதலான உற்பத்தியிலும் பங்கேற்கின்றன. பல தாவரஉண்ணி மீன்களின் உணவாகவும் சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் உள்ளன.

சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் அவற்றிலுள்ள பல்லினச் சிறப்பையின் உதவியினால் வளிமண்டல நைதரசனை பதிக்ககூடிய ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளன. இதனால் அவை வாழுமிடங்களான நீர் நிலைகள், மண் போன்றனவற்றின் வளத்தை கூட்டுவதில், முக்கியமாக நைதரசன் வளத்தைப் பெருக்குவதில் அதிக பங்கை வகிக்கின்றன. பல்லினச் சிறப்பை அல்காக்களான நொஸ்டொக், அனபீனா போன்ற அல்காக்கள் நைதரசனைப் பதிப்பதன் மூலம் நெல் வயல்களின் மண்ணினது நைதரசன் செறிவை பாதுகாக்கின்றன. சில இடங்களில் நெல் வயல்கள் மழைகாலங்களில் இயற்கையாக அதிகளவு நீலப்பச்சை அல்காக்களை கொண்டுள்ளன. இவை இந்நெல்வயல்களில் வேறு உரங்கள் சேர்க்கப்படாமலேயே வெற்றிகரமாக நெல் அறுவடைகள் செய்யப்படுவதற்கு காரணமாகவுள்ளன. இலங்கையுட்பட பல கீழத்தேய நாடுகளில் சில இடங்களில் விவசாயிகள் தமது நெல்வயல்களுக்கு செயற்கை உரம் பாவிப்பதில்லை. இவர்கள் மழைக் காலங்கள் முடிந்தபின்பு, நீர் வற்றியபின் நிலத்தில் காய்ந்து இருக்கும் நீலப்பச்சை அல்காக்களை சேகரித்து நிலத்தில் உழுவதின் மூலம் தமது நிலத்தை வளம்படுத்துகின்றனர். இலங்கையில் இது உள்ளூர் வாசிகளினால் "பொருக்கு" என அழைக்கப்படுகின்றது. இது அநேக பல்லினச்சிறப்பையுள்ள நீலப்பச்சை அல்காக்களை உள்ளடக்கும்.

முன்பு ஒரு போதும் பாவிக்கப்படாத நிலங்களுக்கு நீலப்பச்சை அல்கா உரத்தை சேர்ப்பதன் மூலம் அந்நிலங்களில் நைதரசனதும், உக்கலினதும் அளவைக் கூட்டமுடியும். இதனால் அந்நிலங்களின் நீர் கொள்ளவும் கூட்டப்படும்.

நீலப்பச்சை அல்காக்களின் நைதரசன் பதிக்கும் ஆற்றலை முற்றாக பயன் படுத்தி அதன் மூலம் நெல் வயல்களை வளமாக்கும் முயற்சிகள் ஆராயப்பட்டுள்ளன. இவ்வல்காக்களில் அதிகளவு நைதரசன் பதிக்கும் குல வகைகள் பல ஆராய்ச்சிகள் மூலம் தோற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வல்காக்களை முழுமையாக நெல் வயல்களில் பாவிப்பதற்கு சில காரணிகள் தகுந்ததாக காணப்படுவதில்லை. உதாரணமாக நீலப்பச்சை அல்காக்கள் காரமண்ணிலேயே அதிகளவில் காணப்படும். அமிலநீரில் குறைந்தளவே உள்ளன. இதனால் இலங்கையின் மத்திய, தென்பகுதிகளில் அமில நிலை காரணமாக நீலப்பச்சை அல்காக்களை வயல்களில் வளர்ப்பது மட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. வட பகுதியில் காரத்தன்மை காரணமாக இயற்கையாகவே நீலப்பச்சை அல்காக்கள் அதிகளவில் காணப்படுகின்றன. நீலப்பச்சை அல்காக்கள் அதிகளவில் வளர முடியாத இடங்களில் அசொல்லா பன்னத்தாவரத்தை வயல் நீரில் வளர்ப்பதன் மூலம் அங்கு நீலப்பச்சையல்காக்களை நிலை நிறுத்த முடியுமென ஆராயப்பட்டுள்ளது. இதற்காக அசொல்லா தாவரங்களில் அதிகளவு நைதரசனை பதிக்கக்கூடிய நீலப்பச்சை அல்கா குலவகைகளை உட்புகுத்த முயற்சிக்கப்பட்டுள்ளன,

நீலப்பச்சை அல்காக்களை கால் நடைகளுக்கும், மனிதனுக்கும் உணவாக உபயோகிப்பது பற்றி ஆராயப்பட்டுள்ளது. சீனாவிலும், ஜப்பானிலும் நொஸ்டொக் இனங்கள் அதிருசியுள்ள உணவுப் பதார்த்தமாக கருதப்பட்டுள்ளன. அண்மையில் ஸ்பைருலீனா என்னும் நீலப்பச்சை அல்கா பல நாடுகளில் பலரின் கவனத்தை ஈர்த்துள்ளது. இவ்வல்காவை குறைந்த செலவில், மிகவும் இலகுவில் கிடைக்கும் மூலப்பொருட்களைக் கொண்டு செயற்கை தாங்கிகளில், பெரிய அளவில் இலகுவாக வளர்க்க கூடியதாக இருக்கின்றது. இவ்வல்காவின் புரதக் கொள்ளளவு மிகவும் உயர்ந்தது. இதனால் ஸ்பைருலீனாவை வளர்ப்பதன் மூலம் புரதஉணவு பெறமுடியும் எனக் கூறப்படுகின்றது. அண்மைக் காலத்தில் இவ்வாறான உயர் புரதக் கொள்ளளவைக் கொண்டுள்ள நுண்ணங்கிகளை பல்வேறு இலகுவில் கிடைக்கும் பதார்த்தங்களை

கொண்டு பெறும் முறை தனிக்கல புரத தயாரிப்பு (production of single cell protein) என அழைக்கப்படுகின்றது. இன்றைய புரதக் குறைபாடு உள்ள கால கட்டத்தில் மேற்கூறிய நீலப்பச்சை அல்கா வளர்ப்பு முறை மிகவும் முக்கியமானதாகும். இவ்வாறு நீலப் பச்சை அல்காக்களிலிருந்து பெறப்படும் புரதத்தின், உணவாக உட்கொள்ளக்கூடிய தன்மை, நச்சுத்தன்மை ஆகியனபற்றி ஆராயப்பட்டுள்ளன. ஆதலால் ஸ்பைகுலீனு போன்ற நீலப்பச்சை அல்காக்கள் உணவில் புரதமாக பயன்படக்கூடிய தன்மை பலநாடுகளின் பொருளாதார முன்னேற்றத்திற்கு காரணமாக அமையும்.

சில நீலப்பச்சை அல்காக்கள் சில நுண்ணுயிர் கொல்லி பதார்த்தங்களை சுரப்பதாக அறியப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக சில ஒசிலரோறியா இனம் சில பக்ரீரியாக்களினதும், பங்கசுக்களினதும் வளர்ச்சியை தடை செய்யும் சில பதார்த்தங்களை கொண்டுள்ளதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

பல நன்னீர் நிலைகளில் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் பிரச்சனைக் குரியவையாக இருக்கின்றன. பல நாடுகளில் இந்நீர் நிலைகளில் இவற்றின் வளர்ச்சியை கட்டுப் படுத்துவதற்கு முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டு உள்ளன. நீர் தேக்கங்களில் அவை அதிகளவில் வளர்வதன் மூலம் வடிகால்களை அடைத்து குடிநீருக்கு விரும்பத் தகாத மணத்தை உண்டாக்கின்றன. அவை இறக்கும் போது அழுகிய மணத்தை உண்டாக்குவதுடன் நீரில் ஒட்சிசன் குறைவையும் உண்டாக்குகின்றன. சில நீர் நிலைகளில் இவற்றின் காரணமாக அங்குள்ள உயிரினங்கள், மீன்கள் உட்பட உயிரிழக்க நேரிடுகின்றது. மேலும் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் சில நச்சுப்பதார்த் தங்களை சுரப்பதனுல் நீரை அருந்தும் கால் நடைகளுக்கும், ஏனைய விலங்குகளுக்கும் பாதகம் விளைவிக்கின்றன.

விவசாய நிலங்களிலிருந்தும், கைத்தொழில் தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும் வெளியேறும் கழிவு நீர், அதிகளவில் பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது. இவ்வாருன கழிவுநீர் வெளியேற்றக் கால்வாய்களில் நீலப்பச்சை அல்காக்கள் மிகவும் செறிந்து வளருகின்றன. இவை அதிகளவில் வளர்வதனுல் கால்வாய்கள் அடைக்கப்பட்டு கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுவது கடினமாக்கப்படுகின்றது.

3

அல்காக்கள்
(Algae)

3.1 அல்காக்களின் பாகுபாட்டியல்
3.2 ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய நிறப்பொருட்கள்
3.3 அல்காக்களின் கலச்சுவர் கூறுகள்
3.4 அல்காக்களின் ஒதுக்க உணவுகள்
3.5 அல்காக்களில் காணப்படும் சவுக்குமுளையமைப்பு
3.6 அல்காக்களில் உள்ள பதியவுடல் அமைப்பு
3.7 அல்காக்களில் இனப்பெருக்க முறைகள்
3.8 அல்காக்களின் வாழ்க்கை வட்டம்
3.9 அல்காக்களின் வாழிடங்கள்
3.10 அல்காக்களின் முக்கியத்துவம்

அல்காக்கள் ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய புரொட்டிஸ்ரா அங்கிகளாகும். அல்காக்கள் என்பது ஒரு பல்லினமான, எண்ணிக்கையில் அதிகளவைக் கொண்ட, ஒரளவிற்கு எளிய அமைப்புடைய தாவரக்கூட்டமாகும்.

அல்காக்கள், பங்கசுக்களிலிருந்து ஒளித்தொகுப் பின் மூலம் தற்போசணை முறையைக் கொண்டிருப்பதனால் வேறுபடுகின்றன. ஆனாலும் மிகச் சில அல்காக்கள் பிறபோசண முறையிலும், சில ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை முறையிலும் ஈடுபட்டுள்ளன. அல்காக்கள் பிரையோபிற்றுகளிலிருந்தும் ஏனைய உயர்தாவரங்களிலிருந்தும் பின்வருமாறு வேறுபடுகின்றன. அல்காக்களில் இனப் பெருக்க அமைப்புக்கள் பொதுவாக ஒரு கலத்தாலானவை. அத்துடன் மலட்டுகலங்களிலான சுவரினால் சூழப்படுவதில்லை. ஆனாலும் சில அல்காக்கள் இதற்கு விதிவிலக்கானவை. உதாரணமாக காரா (Chara) எனப்படும் பச்சையல்காவில் ஆண்கலவாக்கி (antheridium) பல கலங்களினால் ஆக்கப்பட்டதாவும், ஒரு மலட்டுப் படையினாலும் சூழப் பட்டிருக்கும்.

3.1 அல்காக்களின் பாகுபாட்டியல்

அல்காக்களை அவதானிக்கும் போது அவை தமது பருமனில், உருவ அமைப்பில், உடல் உள்ளமைப்பில், இனப்பெருக்க முறையில், வாழ்க்கை வட்டம் போன்ற எல்லா நிலையிலும் ஒரு மாறுபட்ட, பாரிய வீச்சைக் காட்டுகின்றன. இதன் காரணமாக அல்காக்களை ஒரு பல்லினமான தாவரக் கூட்டமாக கருதக் கூடியதாக இருக்கின்றது. இக்காரணங்களினால் உருவவமைப்பு, இனப்பெருக்க அமைப்பு, வாழ்க்கை வட்டம் ஆகியன வற்றை அடிப்படையாக வைத்து அல்காக்களை வகைப் படுத்துவது அல்லது ஒருங்கு படுத்துவது கடினமாக உள்ளது. அதனால் வெவ்வேறு வகை அல்காக்களை வகுப்படுத்துவதற்கு பின்வரும் இயல்புகள் அதிகம் உபயோகமுள்ளனவாக இருப்பதாக கருதப்படுகின்றன. ஏனெனில் வெவ்வேறுவகை அல்காக்கள் இவ்வியல்பு களில் தெளிவான சில வித்தியாசங்களைக் காட்டுகின் றன. அல்காக்களில் காணப்படும் இச் சிறப்பியல்புகள் பின்வருமாறு:

1. அல்காக்களில் காணப்படும் ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய நிறப்பொருட்கள்

2. அல்காக்களின் கலச்சுவரின் இரசாயன அமைப்புக் கூறு

3. அல்காக்களின் பிரதான ஒதுக்க உணவு வகைகள்

4. அல்காக்களில் காணப்படும் சவுக்குமுளையின் ஆக்கம்

மேற்கூறிய இயல்புகளின் அடிப்படையில் எல்லா வகை அல்காக்களும் ஒன்பது பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. நீலப்பச்சையல்காக்கள் புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகளாக இருந்தாலும் அவை ஏனைய அல்காக்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்கும், அவற்றிற்கிடையிலுள்ள கணவரலாறு (phylogeny) பற்றி அறிவதற்கும் இப்பாகுபாட்டில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

அல்காக்களின் பிரிவுகளாவன:-

(1) குளோரோபிற்று (Chlorophyta)
(2) யூகிளினேபிற்று (Euglenophyta)
(3) சாந்தோபிற்று (Xanthophyta)
(4) பிரோபிற்று (Pyrrophyta)
(5) கிரிப்ரோபிற்று (Cryptophyta)
(6) கிரிசோபிற்று (Chrysophyta)
(7) பசிலாரியோபிற்று (Bacillariophyta)
(8) பேயோபிற்று (Phaeophyta)
(9) ரோடோபிற்று (Rhodophyta)
(10) சயனேபிற்று (Cyanophyta)

இவற்றில் யூகிளினேபிற்று, யூகிளின (Euglena) போன்ற தனிக்கலத்தாலான அல்காக்களை உள்ளடக்குகின்றது. இவ்வல்காக்களில் குளோரோபில் a ம் b ம் காணப்படுகின்றன. குளோரோபில் இருப்பதன் காரணமாக இவை ஒளித்தொகுப்பை நடாத்தும். ஆனாலும் சில சமயம் விலங்கு போசணைமுறையினையும் (holozoic) கொண்டுள்ளன. இவ்வியல்பும், இவைகளின் கலங்களில் அழுத்தமற்ற சவுக்குமுளை இருப்பதன் காரணமாகவும், பராமைலம் மணிகள் (paramylum granules) பிரதான ஒதுக்க உணவாக இருப்பதன் காரணமாகவும் யூகிளினு போன்ற அங்கிகள் விலங்குகளாக சிலசமயம் கணிக்கப்படுகின்றன. யூகிளினேபிற்றுவிற்குரிய அங்கிகள் பல அலைதாவரங்களுக்குரியன.

சாந்தோபிற்று பிரிவில் உள்ள அல்காக்கள் பொதுவாக மஞ்சட் பச்சை அல்காக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் சில இனங்களில் குளோரோபில் a தவிர குளோரோபில் c ம் இருப்பதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

பிரோபிற்று, டைனேபிளஜலேற்றுக்கள் (dinoflagellates) என அழைக்கப்படும் அல்காக்களை உள்ளடக்குகின்றது. இவை அலைதாவரங்களில் முக்கியமானவையாகும். இவைபற்றி பின்னல் அலைதாவரங்களில் விளக்கப்படும்.

கிரிப்ரோபிற்று, கிரிசோபிற்று பிரிவுகள் சிறிய எண்ணிக்கையுடைய அல்கா கூட்டத்தினை உள்ளடக்கிய பிரிவுகளாகும். இவற்றின் பல அல்காக்கள் அலைதாவரத்திற்குரியவை. இவை, பொதுவாக குளோரோபில் a ம் c ம் கொண்டுள்ளவை.

மேற்கூறிய அல்காப் பிரிவுகளைத் தவிர்த்து, ஏனைய பிரிவுகளான குளோரோபிற்று (பச்சைஅல்கா), பசில்லாரியோபிற்று (பொற்கபில அல்காக்களான தயற்றங்கள்), பேயோபிற்று (கபில அல்கா), ரோடோபிற்று (செந்நிறஅல்கா), சயனேபிற்று (நீலப்பச்சை அல்கா) ஆகியன விபரமாக ஆராயப்படும். இந்த ஐந்துவகை அல்காக்களிலும் அவற்றின் ஒளித் தொகுப்பிற்குரிய நிறப் பொருள்கள், கலச்சுவர் அமைப்பு, சேமிப்பு உணவு, சவுக்குமுளை அமைப்பு ஆகியனவற்றை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கலாம்.

3.2 ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய நிறப்பொருட்கள் (Photosynthetic pigments)

தாவரங்களில் ஒளித் தொகுப்பிற்குரிய நிறப்பொருட்களில் முக்கியமானவை குளோரோபில்லும் கரட்டின் போலிகளுமாகும். நிறமாலைப் பகுப்பின்மூலம் அல்காக்களில் குறைந்தது ஐந்துவகை குளோரோபில்கள் இருப்பதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவை யாவன, குளோரோபில் a, b, c, d, e என்பனவாகும். இவற்றில் குளோரோபில் a, b என்பன பிரையோபிற்றுக்கள் உட்பட உயர்தாவரங்கள் எல்லாவற்றிலும் காணப்படுகின்றன. ஆனல் குளோரோபில் c, d, e என்பன அல்காக்களில் மட்டுமே உள்ளன. அல்காக்களில் குளோரோபில் a, நீலப்பச்சையல்காக்கள் உட்பட எல்லாவகை அல்காக்களிலும் காணப்படுகின்றது. குளோரோபில் b பச்சையல்காக்களிலும் யூகிளினேபிற்றுக்களிலும் மட்டுமே உள்ளது. குளோரோபில் aயும், b ம் இருப்பதன் காரணமாக பச்சையல்காக்கள் உயர் தாவரங்களை ஒத்தவையாகக் காணப்படுகின்றன. குளோரோபில் c பொற்கபில அல்காக்களான தயற்றங்களிலும், கபிலஅல்காக்களிலும் உள்ளது. குளோரோபில் d செந்நிற அல்காக்களில் மட்டுமே உள்ளது. குளோரோபில் e சாந்தோபிற்று பிரிவைச் சேர்ந்த சில அல்காக்களில் காணப்படுவதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

அல்காக்கள் குளோரோபில்லைத்தவிர கரட்டின் போலி நிறப்பொருள்களான கரட்டினையும், சாந்தோபில்களையும் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் கரட்டின்களில், β-கரட்டின் என்பது ஐந்து பிரிவு அல்லாக்களிலும் உள்ளது. ஆனல் அல்காக்கள் அவை கொண்டுள்ள மற்றைய கரட்டின் போலி நிறப்பொருளான சாந்தோபில்லில் வேறுபடுகின்றன. தயற்றங்களும், கபில

அல்காக்களும் பியூக்கோசாந்தினை (fucoxanthin) கொண்டுள்ளன. மேலும் சில சாந்தோபில்கள் சில அல்காக்களுக்குமட்டுமே உரியன. உதாரணமாக தயற்றங்களில் தயற்றோ சாந்தினும், (diato xanthin) செந்நிற அல்காக்களில் ரெருசாந்தினும் (teraxanthin) நீலப்பச்சையல்காக்களில் மிக்சோசாந்தின் (myxoxanthin), ஒசிலோசாந்தின் (oscillo xanthin), போன்ற சாந்தோபில்களும் உள்ளன.

குளோரோபில்களையும் கரட்டின் போலிகளையும் தவிர அல்காக்களில் இன்னுமோர் வகை நிறப்பொருள் உள்ளது. இவை பிலிபுரத நிறம்பொருள்களாகும். இவை அல்காக்களில் மட்டுமே உள்ளன. இப்பிலிபுரத நிறப்பொருட்களான பைக்கோசயனின், பைக்கோஎரித்திரின் ஆகியன செந்நிற அல்காக்களிலும் நீலப்பச்சை அல்காக்களிலும் மட்டுமேயுள்ளன. செந்நிற அல்காக்களிலுள்ள பைக்கோபைலின்கள் r-பைக்கோசயனின், r-பைக்கோ எரித்திரின் எனவும் நீலப்பச்சை அல்காக்களிலுள்ளவை c-பைக்கோசயனின், c-பைக்கோஎரித்திரின் எனவும் வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளன.

அல்காக்களிலுள்ள வெவ்வேறு வகை நிறப்பொருட்களே அவ்வல்காக்களின் நிறங்களுக்கு காரணமாகும். பச்சையல்காக்களில் குளோரோபில் a ம் b ம் மற்றைய நிறப் பொருட்களிலும் பார்க்க அதிகளவில் இருப்பதனுல் அவை பச்சை நிறமாகத் தோற்றமளிக்கின்றன. இதேபோல் தயற்றங்களிலும், கபில அல்காக்களிலும் அதிகளவிலுள்ள வெவ்வேறு செறிவைச் சேர்ந்த பியூக்கோசாந்தின் போன்ற சாந்தோபில்கள் அவற்றின் பொற்கபில நிறத்திற்கும், கபிலநிறத்திற்கும் காரணமாகவுள்ளன. சிவப்பு அல்காக்களில் அதிகளவு r-பைக்கோ எரித்திரின் மற்றைய நிறப்பொருட்களைவிட அதிகளவில் இருப்பதனுல் செந்நிறமாவும், நீலப்பச்சையல்காக்கள் அவற்றின் குளோரோபில் a, c-பைக்கோசயனின் ஆகியவற்றின் செறிவினுல் நீலப்பச்சை நிறமாகவும் காட்சியளிக்கின்றன.

அல்காக்களில் காணப்படும் வெவ்வேறு வகை நிறப்பொருட்களின் விகிதம் அல்காக்களின் வளர்ச்சி நிலைக்கேற்பவும், வேறு பல சூழற்காரணிகளாலும் மாறுபடலாம். இதனுல் சிலசமயங்களில் அல்காக்கள் அவற்றின் வகுப்பிற்குரிய நிறங்களைக் காட்டுவதில்லை. உதாரணமாக அனேக செந்நிற அல்காக்கள் செந்நிறமாக மட்டும் இருக்காமல் பச்சை, செந்நிறம், கபிலநிறம், கருமைநிறம் போன்ற பல்வகை நிறங்களைக் கொண்டுள்ளன.

அல்காக்களில் ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய நிறப்பொருட்கள் உருமணிகளில் காணப்படும். பொதுவாக குளோரோபில் a ஐயும், b ஐயும் கொண்டுள்ள உருமணிகளே பச்சையவுருமணிகள் எனப்படுபவை. இதனுல் பச்சையல்காக்களிலுள்ள உருமணி பொதுவாக பச்சையவுருமணி எனப்படும். எனினும் இவ்வகையான வரைவிலக்கணம் திட்டமானதல்ல. ஏனைய அல்காக்களில் குளோரோபில் b இல்லாமல் இருப்பதினுலும் அதிகளவு கரட்டின் போலி நிறப்பொருட்கள் இருப்பதனுலும் இவ்வுருமணிகள் நிறந்தாங்கிகள் (chromatophores) எனச் சிலசமயம் அழைக்கப்படுகின்றன.

அல்காக்களில் பொதுவாக வித்துருமணிகள் (pyrenoids) அவதானிக்கப் பட்டுள்ளன. இவ்வித்துருமணிகள் பச்சை அல்காக்களில் பச்சையவுருமணிகளில் அமிழ்ந்திக் காணப்படும். பச்சையல்காக்களில் உள்ள வித்துருமணிகள் மத்தியில் புரதத்தாலான அமைப்பையும் அதனைச்சுற்றி ஒரு படையிலமைந்த மாப்பொருள் சிறுமணிகளை உறையாகக் கொண்ட அமைப்பையும் உடையன. ஏனைய அல்காக்களில் வித்துருமணிகள் காணப்படும்போது அவை மாப்பொருள் சிறு மணிகளைக்கொண்ட உறையைக் கொண்டிருப்பதில்லை.

3.3 அல்காக்களின் கலச்சுவர் கூறுகள் (Cell wall components)

பொதுவாக அல்காக்கள் பெக்ரிக் பதார்த்தத்திலான ஒரு வெளிப்படையையும், செலுலோசிலாலான ஓர் உள்படையையும் கொண்ட கலச்சுவரைக் கொண்டுள்ளன. இதைத்தவிர வெவ்வேறு பிரிவைச் சேர்ந்த அல்காக்கள் அவற்றின் கலச்சுவரின் அமைப்பில் வேறுபடுகின்றன. உதாரணமாக தயற்றங்கள், செலுலோசு, பெக்ரிக் பதார்த்தங்களைத்தவிர அவற்றின் கலச்சுவரில் சிலிக்காவை அதிகமாக கொண்டுள்ளன, கபில அல்காக்கள் அவற்றின் கலச்சுவரில் பியூசினிக்கமிலம் fucinic acid), பல் யூரோனிக்கமிலத்தின் (polyuronic-acid) பல் பகுதிச் சேர்வையான அல்ஜினிக்கமிலம் (alginic acid) ஆகியனவையைக் கொண்டுள்ளன. செந்நிற அல்காக்களில் செலுலோசு, பெக்ரின் தவிர கலச்சுவரில், கலக்ரோசு சல்பேற்றுக்களின் பல்பகுதிப் பொருளான ஏகார், (agar) காரஜீனன் (carrageenan) போன்ற பல்சக்கரைட்டுக்கள் உள்ளன. நீலப்பச்சையல்காக்கள் புரோக்கரியோற்றுவிற்குரிய அங்கிகளானதால் அவற்றின் கலச்சுவர் பெரும்பாலும் மியூக்கோபெப்ரைட்டினுலானது.

3.4 அல்காக்களின் ஒதுக்க உணவுகள் (Storage products)

அல்காக்கலங்களில் வெவ்வேறுவகை ஒதுக்க உணவுகள் சேமிக்கப்படுகின்றன. இவை வெவ்வேறு பிரிவு அல்காக்களில் வித்தியாசமானவையாக உள்ளன. அல்காக்களில் பிரதானமானதும் மிகவும் உபயோகமுடையதுமான சேமிப்பு பொருள் காபோவைதிரேற்றுக்கள் ஆகும். உயர் தாவரங்களில் காணப்படுவது போன்ற மாப்பொருள் (starch) பச்சையல்காக்களில் மட்டுமே உள்ளது. இது உயர்தாவரத்தின் மாப்பொருளை போலவே அமைலோசு, அமைலோபெத்தின் பகுதிகளை

கொண்டது. இது அயடினுடன் நீல நிறத்தைக் கொடுக்கும். இது வேறு அல்காக்களில்லை. ஆனல் செந்நிற அல்காக்களில் மாப்பொருளின் அமைலோபெத்தினை ஒத்த அமைப்புடைய ஓர் பல்சக்கரைட்டு உண்டு. இது புளோரிடியன் மாப்பொருள் (floridean starch) எனப்படும். இதுபோல அமைப்புடைய மாப்பொருள் நீலப்பச்சையல்காக்களில் உண்டு. இது சயனேபைசியன் (cyanophycean starch) மாப்பொருள் எனப்படும். இவை அயடினுடன் செந்நிறத்தைக் கொடுக்கக் கூடியன.

கபில அல்காக்களில் லமினரின் (laminarin) எனப்படும் ஓர் பல்சக்கரைட்டு சேமிப்புணவாகவுள்ளது. இது போலவே தயற்றங்களில் கிறிசோலமினரின் (chrysolaminarin) அல்லது லியூக்கோசின் (leucosin)எனப்படும் பல்சக்கரைட்டு ஓர் ஒதுக்க உணவு ஆகும்.

இப்பல் சக்கரைட்டுக்களைத் தவிர வெவ்வேறு அல்கா பிரிவுகள் அப் பிரிவுகளுக்குரிய சில ஒதுக்கவுணவுகளைக் கொண்டுள்ளன. உதாரணமாக புளோரிடோசைட்டு (floridoside) எனப்படும் ஒரு வெல்லம் செந்நிற அல்காக்களிலும், மனிற்றேல் (mannitol) எனப்படும் ஒரு வெல்ல அல்க்ககோல் கபில அல்காக்களிலும், சயனேபைசின் மணி (cyanophyain granule) எனப்படும் ஓர் புரத ஒதுக்கவுணவு நீலப்பச்சையல்காக்களிலும் உள்ளன. மேலும் பொற்கபில அல்காக்களான தயற்றங்களிலும், கபில அல்காக்களிலும் எண்ணைச் சிறுதுளிகள் போன்ற லிப்பிட்டுக்கள் ஒதுக்கவுணவாக உள்ளன.

அண்மையில், அல்காக்களில் ஸ்ரெரோல்கள் (sterols) எனப்படும் சேதனப் பதார்த்தங்கள் சேமிக்கப்படுகின்றன என அறியப்பட்டுள்ளது. இவற்றுள் சில, குறிப்பிட்ட அல்காவகைகளுக்கே உரியவை, உதாரணமாக செந்நிற அல்காக்களில் கொலஸ்ரோல் (cholesterol) அதிகளவில் உள்ளது. இது ஏனைய அல்காக்களில் இல்லை. இதே போல கொன்ரிலஸ்ரோல் (chondrillasterol) என்னும் ஸ்ரெரோல் தயற்றங்களிலும், பியூக்கஸ்ரரோல் (fucosteral) தயற்றங்கள், கபில அல்காக்கள் ஆகியவற்றிலும் உள்ளன. நீலப்பச்சை அல்காக்களில் ஸ்ரெரோல்கள் முற்ருக இல்லை.

3·5 அல்காக்களில் காணப்படும் சவுக்குமுளையமைப்பு (Flagellation)

தாவர இராச்சியத்தில் அஞ்சியோஸ்ப்பேர்ம்கள் தவிர்ந்த ஏனைய தாவரங்களெல்லாவற்றிலும் சவுக்குமுளை உள்ள நிலை அவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஏதாவது ஒரு நிலையில் காணப்படுகின்றது. ஆனல் செந்நிற அல்காக்களிலும், நீலப்பச்சையல்காக்களிலும் எந்த நிலையிலும், இனப்பெருக்க அமைப்புகளில் கூட சவுக்குமுளைகள் உண்டாவதில்லை. ஏனைய அல்காக்களில் சவுக்குமுளைகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

அல்காக்களின் சவுக்குமுளைகள் ஒரு யூக்கரியோற்று சவுக்குமுளை அமைப்பையுடையன. அல்காக்களில் சவுக்கு முளைகளின் எண்ணிக்கை, பருமன், அவை கலத்தில் தோன்றும் இடம் ஆகியன வெவ்வேறு அல்கா பிரிவுகளுக்கேற்ப வித்தியாசமாகவுள்ளன. இவை அல்காக்களில் அவற்றின் பதிய உடலில் அல்லது இனப்பெருக்க அமைப்புகளான இயங்குவித்திகள், புணரிகள் ஆகியவற்றில் அல்லது இரண்டிலும் காணப்படலாம். அல்காக்களில் காணப்படும் சவுக்கு முளைகள் அவற்றின் உருவவியல் அமைப்பைப் பொறுத்து இருவகைப்படும். ஒன்று சாட்டை போன்ற அமைப்புடைய (whiplash) சவுக்குமுளை. இது ஒரு அழுத்தமான மேற்பரப்பினையுடையது. இரண்டாவது பல சிறு பிசிர் போன்ற அமைப்புக்களை சவுக்கு முளையின் மேற் பரப்பில் கொண்டது. இது ரின்சல் (tinsel) வகை சவுக்குமுளை என அழைக்கப்படும். இச் சவுக்கு முளைகள் கலத்தில் குழியவுருவில் இமையடிமணி (blepheroplast) எனப்படும் சிறுமணிகளிலிருந்து உருவாகின்றன.

பச்சையல்காக்களில் சவுக்குமுளைகள் பதியக் கலங்களிலும், இனப்பெருக்க அமைப்புக்களிலும் காணப்படுகின்றன. இங்குள்ள சவுக்குமுளைகள் எப்போதும் சாட்டை போன்ற அமைப்பை உடையன. பதியக் கலங்களின் அல்லது இயங்குவித்தி, புணரி ஆகியன வற்றில் கலங்களின் முற்பகுதியில் 2 அல்லது 4, அல்லது 8 என்ற எண்ணிக்கைகளில் உண்டாகின்றன. இவை எப்போதும் சமநீளமுடையவை. தயற்றங்களில் பதியக் கலங்கள் சவுக்கு முளைகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. இங்கு சவுக்குமுளை நிலை புணரிகளில் மட்டுமே காணப்படுகின்றது. தயற்றங்களின் புணரிகளில் ஒரு தனியான, கலத்தின் முற்பகுதியில், ரின்சல் வகையைச் சேர்ந்த சவுக்குமுளை காணப்படும். கபில அல்காக்களிலும் பதிய நிலையில் சவுக்குமுளைகள் காணப்படுவதில்லை. இனம்பெருக்க அமைப்புக்களில் மட்டுமே இவை தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இங்குள்ள சவுக்குமுளைகள் எண்ணிக்கையில் இரண்டு. இரண்டும் கலங்களின் பக்கவாட்டில் தோன்றுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று நீளமானது. ரின்சல் வகையைச் சேர்ந்தது. கலத்தின் முன்பக்கம் நோக்கி நீண்டிருக்கும். மற்றையது சற்று குட்டையானது, சாட்டை அமைப்புடையது, கலத்தின் பின்னேக்கி நீண்டிருக்கும்.

வெவ்வேறு அல்காக்களில் மேற்கூறிய இயல்புகள் அட்டவணை 2 இல் சுருக்கமாக பட்டியலிட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

	பச்சையல்கா	பொற்கபில அல்கா	கபில அல்கா	செந்நிறஅல்கா	நீலப்பச்சை அல்கா
குளோரோபில்	a+b	a+c	a+c	a+d	a மட்டும்
சாந்தோபில்	லியூற்றின்	பியூக்கோசாந்தின் தயற்றேசாந்தின்	பியூக்கோசாந்தின்	ரெராசாந்தின்	ஒசிலோ சாந்தின் மிக்கோ சாந்தின
பிலிப்புரத நிறப் பொருள்	—	—	—	r-பைக்கோசயனின் r-பைக்கோ எரித்திரின்	c. பைக்கோ சயனின் c. பைக்கோ எரித்திரின்
கலச்சுவர் அமைப் புக்கூறு	செலுலோசு பெக்ரின்	செலுலோசு பெக்ரின் சிலிக்கா	செலுலோசு பெக்ரின் அல்ஜின், பியூசினிக் கமிலம்	செலுலோசு பெக்ரின் ஏகார், காரா ஜீனன்	மியூக்கோ பெப் ரைட்டு
ஒதுக்கவுணவு	மாப்பொருள்	கிரிசோலமினுரின் எண்ணெய்த்துளி	லமினுரின் மனிற்றேல்	புளோரிடியன் மாப்பொருள்	சயனே பைசியன் மாப்பொருள்
சவுக்குமுளை	2, 4 அல்லது 8, சமமான, முனையில் தோன்றுகின்ற, சாட்டை வடிவானவை	1, முனையில் தோன்றுகின்ற, ரின்சல் வகையானது	2, பக்கத்தில் தோன்றுகின்றன. 1 சாட்டை குட்டையானது பின்னேக்கியது. மற்றையது ரின்சல் வகை நீளமானது முன்னேக்கியது	இல்லை	இல்லை

அட்டவணை 2 – அல்காக்களின் வேறுபடுத்தக்கூடிய இயல்புகள்

யூக்கரியோற்ருக் கலங்களில் இருப்பதைப் போலவே அல்காக்கலங்கள் (நீலப்பச்சையல்காக்களைத்தவிர) கல புன்னங்கங்களான இழையுருமணி, பச்சையுருமணி, கொல்கி உடல், அகக்கலவுருச் சிறுவலை, ரைபோசோம்கள் ஆகியனவற்றைக் கொண்டுள்ளன. நீலப்பச்சை அல்காக்களைத் தவிர்ந்த ஏனைய அல்காக்கள் யாவும் தமது கலங்களில் புன் சவ்வினுல் சூழப்பட்ட புன்வெற்றிடங்களை கொண்டுள்ளன.

3.6 அல்காக்களில் உள்ள பதியவுடல் அமைப்பு (Vegetative structure)

எல்லாப் பிரிவுகளிலுமுள்ள அல்காக்களும் தமது பருமனிலும், அமைப்பிலும், உருவத்திலும், மிகவும் தெளிவான பரந்துபட்ட ஓர் வீச்சை அவற்றின் பதியவுடல் அமைப்பில் காட்டுகின்றன. ஒவ்வொரு பிரிவு அல்காக்களிலும் அவற்றின் பிரிவிலியில் இவ்வாருன உருவவியல் வீச்சுக் காணப்பட்ட போதிலும் இவ் வீச்சின் அளவு வெவ்வேறு பிரிவுகளில் வெவ்வேறு அளவிலானது.

பொதுவாக அல்காக்கள் நுண்ணிய அமைப்புடையவை. அதேசமயம் பல்வேறு அல்காக்கள் பாரிய தோற்றத்தினைக் காட்டுகின்றன. பாரிய அமைப்புடையவை கடற்பாசிகள் (sea weeds) அல்லது கெல்ப் (kelp) என அழைக்கப்படுகின்றன. சில அல்காக்கள் தனிக் கலங்களாகவுள்ளன. சில சமுதாய அமைப்பையுடையன. சில இழையுருவானவை. இழையுருவான அல்காக்கள் சிலவற்றின் இழைகள் கிளைகளற்றனவாகவும் வேறு சிலவற்றினது இழைகள் கிளையுடையவையாகவும் உள்ளன. சில அல்காக்கள் குழாயுருவான பிரிவிலியமைப்பையுடையன (Siphonaceous). சில போலிப் புடைக்கல அமைப்புடையன (pseudoparenchymatous). இன்னும் சில உண்மையான புடைக்கல அமைப்புடையவையாகும் (true parenchymatous) அல்காக்களில் பச்சையல்காக்களே இவ்வாருன மிகவும் பரந்துபட்ட பிரிவிலியமைப்புடையவை. தனிக்கல அமைப்பிலிருந்து உண்மைப்புடைக்கல அமைப்புவரை எல்லா வகையான பிரிவிலி அமைப்பையும் கொண்டுள்ளன. கபில அல்காக்களில் தனிக்கல சமுதாய அமைப்புக்கள் இல்லை. பிரிவிலிகள், இழைகளிலிருந்து உண்மைப் புடைக்கல அமைப்புவரை விருத்தியடைந்துள்ளன. தயற்றங்களில் உருவவியல் வீச்சு மிகவும் குறுகியது. தனிக்கலங்களாகவோ அன்றி எளிய சமுதாயங்களாகவோ மட்டும் இவை காணப்படும். செந்நிற அல்காக்

322

களிலும், நீலப்பச்சையல்காக்களிலும் ஓரளவு விருத்தியடைந்த பதியவுடல் வீச்சு காணப்படுகின்றது.

3.7 அல்காக்களில் இனப்பெருக்க முறைகள் (Reproduction in algae)

பொதுவாக மூன்று வழிகளில் அல்காக்கள் இனப்பெருக்கமடைகின்றன.

1. பதியமுறை இனப்பெருக்கம் (Vegetative reproduction)

அல்காக்களில் பொதுவான இனப்பெருக்கமுறை இதுவாகும். தனிக்கலங்களான தயற்றங்கள் இரண்டு மகட்கலங்களாக கலத்தின் நீள் அச்சில் பிரிவதன் மூலம் பதியமுறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறலாம். சமுதாய அல்காக்களில் சமுதாயம் பிளவுபடுதலின் மூலம் இனப்பெருக்கம் உண்டாகின்றது. இழை அல்லது பிரிவிலி அமைப்புடைய அல்காக்களில் இழைகள் துண்டாதலின் மூலமும், பிரிவிலி உடைதலின் மூலமும் பதியமுறை இனப்பெருக்கம் உண்டாகின்றது. நீலப்பச்சையல்காக்களில் ஓரின வித்தி அல்லது சங்கிலிப்பிறப்புக்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

2. இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் (Asexual reproduction)

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தின் போது அல்காக்கலங்களின் முதலுரு மீண்டுமிளமை (rejuvenation) கொள்ளுகின்றது. இதன் மூலம் உண்டாகும் புதிய தாவரம் பிறப்புரிமையில் (genetically) முற்றுக தாய் தாவரத்தை ஒத்ததாக இருக்கும். அல்காக்களில் பொதுவான இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம் இயங்கு வித்திகள் தோற்றுவதன் மூலம் நடைபெறுகின்றது. அல்காக்களில் உண்டாக்கப்படும் இயங்கு வித்திகள் சவுக்குமுளையுடையவை. இயங்குவித்திகள் அவைகளை உண்டாக்கும் அல்காப்பிரிவுகளின் இயல்புகளையுடையன. உதாரணமாக பச்சை அல்காக்களில் உண்டாக்கப்படும் இயங்கு வித்திகள் சாட்டை அமைப்புடைய, இரண்டு அல்லது நாலு, சமமான அளவுடைய, கலத்தின் முனையில் தோன்றுகின்ற சவுக்கு முளைகளை உடையவை. மேலும் அதே இனத்திற்குரிய பச்சையுருமணியை கொண்டிருக்கும். உதாரணமாக கிளாமிடோமோனசுவின் இயங்குவித்திகள் கிண்ண அமைப்புடைய பச்சையவுருமணியைக் கொண்டிருக்கும். சில அல்காக்களில். உதாரணமாக கிளாமிடோமோனசுவில் ஏதாவது ஓர் பதியக்கலக்கலம் விருத்தியடைவதன் மூலம் இயங்கு வித்திகள் தோற்றுவிக்கப்படலாம். சில அல்காக்களில். உதாரணமாக எக்ரோகார்ப்பஸ் இல் இயங்கு வித்திகள் சில சிறப்பான வித்திக்கலன்களில் தோற்றுவிக்கப்படும்.

சில அல்காக்களில் இயங்கு வித்திகள் தவிர, சில சமயங்களில் அலைவில் வித்திகள், உறங்கு வித்திகள், அசைவிலிகள் போன்றவையும், இலிங்கமில் இனப்பெருக்க வித்திகளாக தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

3. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் (Sexual reproduction)

இம்முறை இனப்பெருக்கம் புணரிகள் சேர்வதன் மூலம் நடைபெறுகின்றது. புணரிகள், இயங்குவித்திகள் தோன்றும் முறையினைப் போலவே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. புணரிகளை உருவாக்கும் கலங்கள் புணரிக்கலங்கள் என அழைக்கப்பபடும். அமைப்பில் சில அல்காக்களின் புணரிகள், இயங்குவித்திகளை ஒத்ததாகவும் ஆனல் பருமனில் சிறியதாகவும் இருக்கும். சில வகைப் புணரிகள் கலச்சுவரை உடையவை. அல்காக்களில் மூன்று வகைகளில் புணரிச்சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது.

(i) ஒத்தபுணரியுண்மை (Isogamy)

சில அல்காக்களில் உண்டாக்கப்படும் புணரிகள் தோற்றத்திலோ அல்லது வேறு வகையிலோ வித்தியாசப்படுத்த முடியாமல் ஒத்ததாக இருந்தால் ஒத்த புணரிகள் என்று அழைக்கப்படும். இவ்வகைப் புணரிகள் சேர்தல் ஒத்த புணரியுண்மையாகும். ஒத்த புணரியுண்மை பச்சையல்காக்களில் பொதுவாக அதிகம் அவதானிக்கப்படுகின்றது.

(ii) ஒவ்வாப்புணரியுண்மை (Anisogamy)

புணரிகள் உருவவியலிலோ அல்லது வேறுவகையிலோ வேறுபடுத்தக்கூடியதாயின் புணரிச் சேர்க்கை ஒவ்வாப் புணரியுண்மையெனப்படும். கிளாமிடோமோனசு இனங்கள் சிலவற்றில் சேரும் புணரிகளில் ஒன்று உருவத்தில் பெரிதாகவும் மற்றையது சிறிதாகவும் உள்ளன. இவ்வகைப் புணரிச் சேர்க்கை உருவவியலில் ஒவ்வாப் புணரியுண்மை எனப்படும். சில ஸ்பைரோகைரா இனங்களில் புணரிகள் உருவவியலில் வேறுபடுத்த முடியாதன. ஆனல் ஒரு புணரி இடப்பெயர்ச்சி செய்வதன் மூலம் மற்றைய புணரியை நோக்கி நகர்ந்து, அதன் மூலம் சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது. இது உடற்றெழிலியலான ஒவ்வாப் புணரியுண்மை எனப்படும்.

(iii) முட்டைப்புணரியுண்மை (Oogamy)

அல்காக்களில் காணப்படும் மிக உயர்ந்த, விருத்தியடைந்த புணரிச் சேர்க்கை முட்டைப் புணரியுண்மையாகும். புணரிகள் ஒரு திட்டமான ஆண்புணரியாகவும் (உதாரணமாக விந்துப்போலிகள்), பெண் புணரியாகவும் (உதாரணமாக முட்டை) வேறுபடுத்தப்பட்டிருக்கும். ஆண்புணரியை உண்டாக்கும் புணரிக்கலம் ஆண்கலவாக்கியெனவும் (Antheridium) பெண் புண

ரியை உண்டாக்கும் புணரிக்கலம் முட்டைச்சனனி (Oogoniun) யெனவும் அழைக்கப்படும். இம்முறை கூர்ப்பில் முன்னேறியதாகக் கணிக்கப்படும். பச்சையல்காக்களில் இது காணப்பட்டாலும் கபில, செந்நிற அல்காக்களிலேயே இவ்வகையான புணரிச்சேர்க்கை நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளது. சில செந்நிற அல்காக்களில் இவ்வகை புணரிச்சேர்க்கை மூலம் மிகவும் சிக்கலான கனியுடல்கள் (fruiting bodies) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

3.8 அல்காக்களின் வாழ்க்கைவட்டம் (Life cycle)

அல்காக்களில் பல்வேறு வகையான வாழ்க்கை வட்ட முறைகள் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. பொதுவாக ஒரு மடிய நிலையும், இருமடிய நிலையும் வாழ்க்கை வட்டத்தில் மாறி மாறி வருகின்றன. சில எளிமையான அல்காக்களில், உதாரணமாக கிளாமிடோமோனசுவில் பதியத்திற்குரிய ஒரு மடி நிலையும் நுகத்திற்குரிய இருமடி நிலையும் மாறி மாறி வரும். இங்கு ஒரு மடிய நிலை ஆட்சியானதாக இருப்பதால் வாழ்க்கைவட்டம் ஓர், ஒரு மடிய வாழ்க்கை வட்டம் எனப்படும். சில அல்காக்களில் இரு மடிய நிலை ஆட்சிக்குரியது. இங்கு ஒரு, இரு மடிய வாழ்க்கை வட்டம் அவதானிக்கப்படும்.

சில அல்காக்களில் அவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் இரண்டு நிலைகள் தெளிவாக காண்பிக்கப்படும். ஒரு மடிய தாவரங்கள் புணரிகளை உண்டாக்கி அவை இணைவதன் மூலம் ஒரு நுகத்தினை உண்டாக்குகின்றன. புணரிகளை உண்டாக்கும் தாவரநிலை புணரித்தாவரம் எனப்படும். புணரிகளின் சேர்க்கையின்போது உண்டாகிய நுகம் ஒடுக்கற்பிரிவு அடையாமல் முளைத்து ஒரு இரு மடிய தாவரத்தை தோற்றுவிக்கலாம். இத்தாவரம் ஒடுக்கற்பிரிவு நடப்பதன்மூலம் ஒரு மடிய வித்திகளை உருவாக்கி இவ் வித்திகள் முளைப்பதன் மூலம் புணரித்தாவரம் மீண்டும் உருவாகும். வித்திகளை உருவாக்கும் தாவரம் வித்திதாவரம் எனப்படும். சில அல்காக்களில் இவ்விரு நிலைகளான புணரித்தாவர சந்ததியும், வித்திதாவர சந்ததியும் சுயாதீனமானவை. இவை வாழ்க்கை வட்டத்தில் மாறி மாறி உண்டாக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய ஒரு மடிய புணரித்தாவரத்திற்கும், இருமடிய வித்தித் தாவரத்திற்குமிடையிலான சந்ததிப் பரிவிருத்தி (alternation of generation) அநேக அல்காக்களில் காணப்படுகின்றது.

சில அல்காக்களில் புணரித்தாவரமும், வித்தித்தாவரமும் உருவவியலில் ஒரே அமைப்புடையனவாக விருக்கின்றன. இவ்வல்காக்களில் காணப்படும் வாழ்க்கை வட்டம் சமவடிவமான சந்ததிப் பரிவிருத்திக் குரிய வாழ்க்கை வட்டமாகும் (isomorphic alternation of generation) உதாரணம் கிளாடோபோரா. சில அல்காக்களில் புணரித்தாவரமும், வித்தித்தாவரமும் உருவ அமைப்பில் முற்றாக மாறுபட்டவை. இவ்வாறான அல்காக்கள் பல்லினவுருவமுள்ள சந்ததிப் பரிவிருத்தியுடைய வாழ்க்கை வட்டத்தைக் கொண்டுள்ளன (heteromorphic alternation of generation) உதாரணம் லமினேரியா என்னும் கபில அல்கா. பொதுவாக பச்சையல்காக்களிலும், கபில அல்காக்களிலும் இவ்வாறான இரு சந்ததிக்குரிய இரு நிலை வாழ்க்கை வட்டம் காணப்படுகின்றன. சில செந்நிற அல்காக்களில் வாழ்க்கை வட்டம் இன்னும் சிக்கலானது. இவற்றில் புணரித்தாவரத்தை தவிர நால் வித்தித்தாவரம், கனியவித்தி தாவரமென இருவகை வித்திதாவரநிலை காணப்படுகின்றன. இவ்வாறாக மூன்று நிலைக்குரிய (ஒரு ஒரு மடிய புணரித்தாவரத்திற்கும் இரண்டு வித்தி தாவரங்களுக்குமிடையில்) சந்ததி பரிவிருத்தி காணப்படுகின்றது.

3.9 அல்காக்களின் வாழிடங்கள் (habitats)

அல்காக்கள் தமது வாழிடங்களைப் பொறுத்த வரையிலும் ஓர் விரிவான வாழ்க்கை முறையினைக் காட்டுகின்றன. இவை வெவ்வேறு வகையான நன்னீர் நிலைகளிலும், உவர்நீரிலும், கடல்நீரிலும் வாழக் கூடியவை. இந்நீர்நிலைகளில் நுண்ணல்காக்கள் நீரின் மேற்பரப்பில் மிதந்து அல்லது நீரின் அடியில் ஒட்டிக் காணப்படும். பெரிய அல்காக்கள் நீரிலுள்ள பாறைகள், கற்கள் போன்றவற்றில் ஒட்டி அல்லது நீரில் சுயாதீனமாக மிதந்துவளரக் கூடியவை. இவ்வாழிடங்களைத்தவிர அல்காக்கள் ஈரமானமண்ணில், பாறை, மரப்பட்டைகளில், பாசிபடிந்த சுவர்களில் காணப்படும். சில அல்காக்கள் முற்றாக தரைக்குரியவை. உதாரணம் ரென்ரபோலியா (Trentepohlia). அல்காக்கள் இவ்வாழிடங்களில் தற்போசணைக்குரிய அங்கிகளாகவுள்ளன. சில அல்காக்கள் வேறு தாவரங்கள் மேலொட்டிகளாகவும், ஒட்டுண்ணிகளாகவுமுள்ளன. ஏனைய உயிரினங்களுடன் சேர்ந்து சில அல்காக்கள் ஒன்றிய வாழ்விலும் ஈடுபடுகின்றன. மிகச்சில அல்காக்கள் விலங்கு முறை போசணையுடையவை, உதாரணம் யூகிளினா. சில அல்காக்கள் உதாரணமாக, குளோரெல்லா இனங்கள் ஐதரா போன்ற விலங்குகளில் ஒன்றிய வாழ்கையில் காணப்படுகின்றன. சிலஅல்காக்கள் பங்கசுடன் சேர்ந்து ஒன்றிய வாழ்வில் ஈடுபடுகின்றன.

3.10 அல்காக்களின் முக்கியத்துவம் (Importance of algae)

அல்காக்கள் பல வழிகளில் நன்மையுடையனவாக கருதப்படுகின்றன. ஜப்பான், சீனா போன்ற நாடுகளில் போர்பைரா (Porphyra) போன்ற செந்நிற அல்கா, லமினேரியா (Laminaria) போன்ற கபில அல்கா

ஆகியன நேரடியாக மனித உணவாக உபயோகப் படுகின்றன. பல்வேறு அல்காக்கள் கால் நடைகளுக்கும், கோழிகளுக்கும் குறைநிரப்பி உணவாக உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவை உணவாக உபயோகிப் பதற்குரிய முக்கிய காரணம், அநேக அல்காக்கள் அதிகளவுபுரதம், விற்றமின்கள், கனிப்பொருட்கள் போன்றவற்றைக் கொண்டிருப்பதனுல் ஓர் போசணை மிகுந்த பொருளாக கணிக்கப்படுகின்றன. பாரிய அல்காக்களான சாகசம் (Sargassum), லமினேரியா போன்றவை பயிர்களுக்கு உரமாகவும் பாவிக்கப்பட்டுள்ளன. வர்த்தகரீதியில் முக்கிய விளைபொருட்களான ஏகார், அல்ஜினிக்கமிலம் போன்றவை அல்காக்களிலிருந்து மட்டுமே பெறப்படுகின்றன. சில அல்காக்கள் பலவகையான நுண்ணுயிர் கொல்லிப்பதார்த்தங்களை கொண்டிருப்பதாக அறியப்படுகின்றது.

சிலவேளைகளில் அல்காக்கள் பிரச்சனைக்குரியவையாகவுள்ளன. கைத்தொழில் நிலையங்கள், விவசாய மண்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீர்களில் அதிகளவு சேதனப் பொருள்கள் இருப்பதனுல் அல்காக்கள் அதிகளவில் வளரும் சாதகநிலையுள்ளது. இதனுல் வடிகால்கள் அடைக்கப்பட்டு கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்படுவது கடினமாகவுள்ளது. கப்பல்களின் அடிப்பாகத்தில் அதிகம் அல்காக்களின் ஒட்டி வாழ்வதால் கப்பல்களில் சேதத்தை உண்டாக்கின்றன. சில அல்காக்கள் நீர் நிலைகளில் நச்சுப்பதார்த்தங்களைச் சுரப்பதனுல் நீர்வாழ் உயிர்களுக்கு பாதிப்பு உண்டாகின்றது. சில அல்காக்கள் தாவரங்க்ள் சிலவற்றில் நோயை உண்டாக்கின்றன.

4

பச்சை அல்காக்கள்
(Green algae)

4.1 பச்சையல்காக்களில் பிரிவிலி அமைப்பு
4.2 பச்சையல்காக்களின் இனப் பெருக்கம்
4.3 பச்சையல்காக்களின் வாழிடங்கள்
4.4 பச்சையல்காக்களின் பாகுபாட்டியல்
4.5 கிளாமிடோமோனசு
4.6 வொல்வொக்ஸ்
4.7 குளோரெல்லா
4.8 தெசுமிட்டுக்கள்
4.9 ஸ்பைரோகைரா
4.10 கிளாடோபோரா
4.11 உல்வா
4.12 பச்சையல்காக்களின் தோற்றவியலமைப்பு பற்றியகுறிப்பு

பச்சையல்காக்கள் குளோரோபிற்ரு பிரிவைச் சேர்ந்தவை. இப்பிரிவில் குளோரோபைசி (Chlorophyceae), காரோபைசி (Charophyceae) என்னும் இரு வகுப்புகள் உள்ளன. பின்வரும் இயல்புகள் குளோரோபைசியைச் சேர்ந்த அல்காக்களுக்குரியன:

1. பச்சையல்காக்களில் காணப்படும் ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருட்கள் உயர் தாவரங்களிலிருக்கும் நிறப்பொருட்களை ஒத்தவை. குளோரோபில் a, b, β-கரட்டின், லைகோபின் (lycopene) போன்ற சாந்தோபில் ஆகியன பச்சையவுருமணியில் காணப்படுகின்றன.

2. இவ்வல்காக்களில் பிரதான ஒதுக்கவுணவு மாப்பொருளாகும். இது உயர் தாவரங்களில் காணப்படும் மாப்பொருளை ஒத்தது. பொதுவாக பச்சையல்காக்களில் மாப்பொருள் மணிகள் வித்துரு மணியைச் சுற்றி ஒரு படையாகக் காணப்படும். வித்துருமணிகள் பச்சையுருமணியில் அமிழ்ந்தி காணப்படும்.

3. கலச்சுவர் பிரதானமாக செலுலோசுவையும், பெக்ரிக் பதார்த்தத்தையும் கொண்டது. சில அல்காக்களில் பிரிவிலி கல்சியமேற்றப்பட்டுள்ளது, உதாரணம், அசிற்றபியூலேரியா (Acetabularia).

4. சவுக்கு முளைநிலை பச்சைல்காக்களில் பதியக் கலங்களிலும், இனப்பெருக்க கலங்களிலும் காணப்படுகின்றது. அவ்வாறு காணப்படும்போது அவை சாட்டையமைப்புடைய சவுக்குமுளைகளாவும், சமமான நீளமுடையனவாகவும், கலத்தின் முனையில் தோன்றுபனவாகவும், 2, 4 அல்லது 8 என்ற எண்ணிக்கையிலும் இருக்கும். சில பச்சை அல்காக்கள் சவுக்குமுளை நிலையைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. உதாரணம் ஸ்பைரோகைரா.

4.1 பச்சையல்காக்களில் பிரிவிலி அமைப்பு (Thallus organisation)

அல்காக்களில் பச்சையல்காக்களே அதிகளவு எண்ணிக்கையுள்ள இனங்களைக் கொண்டுள்ளன. அத்துடன் உருவவியலில் பாரிய வீச்சை இவ்வல்காக்களே காட்டுகின்றன. தனிக்கலங்களாக (சவுக்குமுளையுடைய, சவுக்குமுளையற்ற நிலை ஆகியன), சமுதாயங்களாக (சவுக்குமுளையுடைய, சவுக்குமுளையற்றநிலை ஆகியன), இழையுருவானதாக (கிளையற்ற, கிளையுடைய), பல்லினயுருவிற்குரியதாக, குழாயுருவானதாக, போலிபுடைக்கல பிரிவிலியுடையதாக, உண்மைப் புடைக்கலப் பிரிவிலியுடையதாக போன்ற வெவ்வேறு அமைப்புக்களில் இவை காணப்படுகின்றன. உருவத்தில் நுண்ணியனவாகவும் (கிளாமிடோமோனசு), பெரிய பிரிவிலியமைப்புடைய அல்காக்களாகவும் (உல்வா போன்ற அல்காக்கள் 30ச. மீ. வரை வளரும்) பச்சையல்காக்கள் உள்ளன.

4.2 பச்சையல்காக்களின் இனப்பெருக்கம்

பச்சையல்காக்கள் இனப்பெருக்க முறையிலும் பாரிய வேறுபாடுகளைக் காட்டுகின்றன. சில அல்காக்கள் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தில் இயங்குவித்திகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சிலசமயம் இவ்வித்திகள் சிறப்பான வித்திக்கலன்களில் உருவாக்கப்படுகின்றன. சில அல்காக்களில் இலிங்கமில் இனப்பெருக்கமுறை முற்றாக அவதானிக்கப்படவில்லை. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின்போது, ஒத்தபுணரி, ஒவ்வாப்புணரி, முட்டைப்புணரி ஆகிய மூன்றுமுறை இனப்பெருககமும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. பொதுவாக ஒத்தபுணரியுண்மையேபச்சையல்காக்களில் அதிகம் காணப்படுகின்றது.

4 3 பச்சையல்காக்களின் வாழிடங்கள்

பச்சையல்காக்கள் பல்வேறு வாழிடங்களிலும், சூழல்களிலும் காணப்படுகின்றன. எல்லா வகைக்குரிய நன்னீரிலும், உவர்நீர், கடல்நீரிலும் பச்சையல்காக்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனாலும் ஏறத்தாழ 90% பச்சையல்காக்கள் நன்னீருக்குரியவை. பல தனிக்கல, சமுதாய பச்சையல்காக்கள் நீரின்மேற்பரப்பில் அலைதாவரங்களாகவுள்ளன. சில நீர்வாழ் பச்சையல்காக்கள் நீர்தாவரங்களின் மேலும், கற்களின் மேலும் மேலொட்டிகவுள்ளன அல்லது சுயாதீனமாக மிதக்கின்றன. கடல்களில் அநேக பச்சையல்காக்கள் பாறைகளில் ஒட்டிக் காணப்படும். பச்சையல்காக்கள் ஈரமான மண்ணிலும் காணப்படுகின்றன. சில, மரப்பட்டைகளில்ஒட்டிமுற்றாக தரைக்குரிய வாழ்வை நடாத்துகின்றன. உதாரணம் ரென்ரிபோலியா(Trentepohlia). சில, வேறுதாவரங்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்ந்து நோயையுண்டாக்கின்றன. உதாரணம் செபலியூரஸ் (Cephaleuros) என்னும் அல்கா தேயிலை, மா, கொய்யா போன்ற தாவரங்களின் இலையில் ''சிவப்பு துரு'' (red rust) என்னும் நோயை உண்டாக்குகின்றது. இவ்வாறாக அல்காக்களுக்கிடையில் பச்சையல்காக்களே உண்மையில் ஓர்உப காற்றுக்குரிய (sudaerial) சூழலில் வெற்றிகரமாக வாழும் ஆற்றலுடையன எனக்கருதலாம்.

4.4 பச்சையல்காக்களின் பாகுபாட்டியல்

வகுப்பு குளோரோபைசியே, அல்காக்களின் உருவவியலுக்குரிய, குழியவுருவிற்குரிய அமைப்புக்களை பிரதானமாக கொண்டு பல வருணங்களாக பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. அவற்றுட் சில பின்வருமாறு.

வருணம் 1. **வொல் வொகாலேசு (Volvocales)**

தனிக்கலமான, சமுதாய அமைப்புடைய அல்காக்கள்உள்ளன. பதியக்கலங்கள்சவுக்குமுளையுடையன. உதாரணம் கிளாமிடோமோனசு, வொல்வொக்ஸ்.

வருணம் 2. **குளோரோ கொக்காலேசு (Chlorocoeeales)**

தனிக்கலமான, சமுதாய அமைப்புடைய அல்காக்கள். பதியக்கலங்கள் சவுக்குமுளையற்றன. உதாரணம் குளோரல்லா, செனடெசுமசு.

வருணம் 3. **உல்வாலேசு (Ulvalcs)**

கலப்பிரிவு ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட தளங்களில் நடைபெறுவதன் மூலம் புடைக்கல அமைப்பு உண்டாகுதல் உதாரணம் உல்வா.

வருணம் 4. **கொஞ்சுகாலேசு (Conjugales)**

தனிக்கலத்தாலான அல்லது கிளையற்ற இழையுருவான பிரிவிலி காணப்படுதல். சவுக்கு முளையற்ற புணரிகள் காணப்படும். புணரிகள் இணைதல் மூலம் சேர்க்கையடைதல். உதாரணம் கொசுமேரியம், ஸ்பைரோகைரா. கொஞ்சுகாலேசு வருணம் சில பாகுபாட்டின் படி சிக்னிமாற்றலேசு (Zygnematales) வருணமாக அழைக்கப்படுகின்றது.

வருணம் 5. **சைபொனலேசு (Siphonales)**

பதியவுடல் குழாயுருவானது. உதாரணம் அசிற்றபியூலேரியா.

வருணம் 6. **கீற்றோபோராலேசு (Chaetophorales)**

இழைகள் பல்லின பிரிவிலிக்குரியவை. உதாரணம் ரென்ரபோலியா, செபலியுரஸ்.

வருணம் 7. **கிளாடோபோராலேசு (Cladophorales)**

கிளையற்ற அல்லது கிளையுடைய இழையுடையது சிலசமயம் பொதுமைக்குழித்திற்குரியவை. உதாரணம் கிளாடோபோரா.

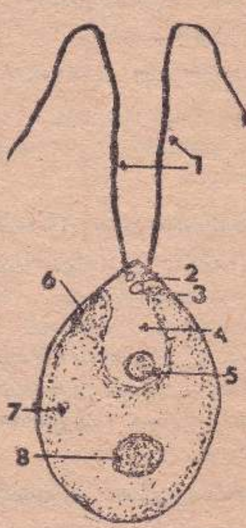
பொதுவாகக் காணப்படும் சில பச்சையல்காக்கள்

4.5 கிளாமிடோமோனசு (Chlamydomonas)

இது வொல்வொகாலேசு வருணத்தைச் சேர்ந்தது. இது பொதுவாக ஓர் நன்னீர் அல்காவாகும். குளங்

கள், குட்டைகள், ஏரிகள். தேங்கியிருக்கும் நீர்நிலைகள், நெல்வயல்கள் போன்றவற்றில் அலைதாவரமாகக் காணப்படும். சில இனங்கள் கடல்நீரிலும், தரைக்குரிய நிலைகளிலும் காணப்படுவதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

கிளாமிடோமோனசுவின் அமைப்பு படம் - 12ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கிளாமிடோமோனசு ஓர் தனிக் கலத்தலான அல்காவாகும். கலம் முட்டைவடிவமானது. கலத்தின் முற்பகுதி சிம்பிபோன்ற அமைப்பைக்கொண்டது. கலச்சுவரில் செலுலோசு, பெக்ரின் உள்ளன. கலத்தின் முற்பகுதியில் ஒருசோடி, சாட்டையமைப்புடைய சவுக்குமுளைகள் கலத்தின் குழியவுருப்பகுதியிலிருக்கும் இரு இமையடிச்சிறு மணிகளிலிருந்து (blepheroplast) தோன்றுகின்றன. சவுக்குமுளைகளின் நுனிகள் கலத்தை நோக்கி பின்பக்கமாக வளைந்திருக்கும். சவுக்கு முளையின் அடிப்பாகத்தின் கீழ் இரு சுருங்கத்தக்க வெற்றிடங்கள் உண்டு. இவை சுருங்கி விரிவதன் மூலம் கலத்திலிருக்கும் மேலதிக நீரை வெளியேற்றுகின்றன.



படம் 12. கிளாமிடோமோனசு (x 1000)

1. சவுக்குமுளைகள்
2. இமையடிச்சிறுமணி
3. சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடம்
4. குழியவுரு
5. கரு
6. கட்புள்ளி
7. பச்சையவுருமணி
8. வித்துருமணி

கலத்தின் பெரும்பாகம் ஓர்கிண்ண அமைப்புடைய பச்சையுருமணியினால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். கலத்தின் பின் பகுதியில் பச்சையுருமணியில் ஓர் வித்துருமணி புதைந்து காணப்படும். கலத்தின் நிறமற்ற குழியவுருப் பகுதியில் கிண்ணவுருவான பச்சையுருமணியின் நடுப் பகுதியில் ஓர் கரு தொங்கப்பட்டிருக்கும்.

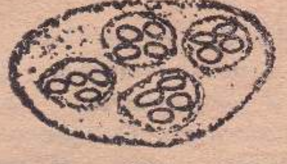
பச்சையுரு மணியின் முற்பகுதியில் ஓர் செம் மஞ்சள் அல்லது செந்நிறமுடைய புள்ளி காணப்படும். இது ஓர் வரிசையாக நெருக்கி அமைக்கப்பெற்ற லிப்பிட்டு சிறுதுளிகளின் சேர்க்கையாகும். இது கட்புள்ளி (eye spot or stigma) எனப்படும். இதனுடைய நிறப்பொருள், லிப்பிட்டு சிறுதுளிகளில் காணப்படும். இது கிளாமிடோமோனசு கலத்தின் ஒளியிரசனைக்குரிய அசைவின்போது ஒளி வாங்கியாக தொழிற்படுகின்றது. இதன்மூலம் ஒளியின் செறிவிற்கேற்ப கலங்கள் அதனை நோக்கி அல்லது விலகி அசைகின்றன. கலத்தின் குழியவுருவில் இழையுருமணி, அகக்கலவுருச்சிறுவலை, ரைபோசோம், கொல்கியுடல்கள் போன்றவையும் உள்ளன.

இனப்பெருக்கம்

இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம்

கிளாமிடோமோனசு முழுமையான வளர்ச்சியடைந்தவுடன் சவுக்குமுளைகளை இழந்து ஓய்வெடுக்கும். கலத்தின் கரு மீள இழையுருப்பிரிவடைகின்றது. இதன் பயனாக 8 அல்லது 16 எண்ணிக்கையிலுள்ள கருக்கள் உண்டாகின்றன. இவை குழியவுருவுடன் சேர்ந்து மூலவுரு அலகுகளை உருவாக்கும். இவை ஒவ்வொன்றும் கலச்சுவர் உடைய, இரண்டு சவுக்குமுளையுடைய இயங்கு வித்திகளாக விருத்தியடைகின்றன. இவ்வாறு உண்டாக்கப்பட்ட இயங்கு வித்திகள் தாய்க்கலத்தின் சுவர் சிதைவடைவதனால் வெளியேறி நீரில் நீந்தி திரியும். இயங்கு வித்திகள் அமைப்பில் கிளாமிடோமோனசு பதியக்கலத்தை ஒத்தவை. ஆனால் அளவில் சிறியனவாக விருக்கும். இவை பின் புதிய கிளாமிடோமோனசு தாவரமாக விருத்திபெறும்.

சில சாதகமற்ற காலங்களில் கலப்பிரிவினால் உண்டாக்கப்படும் மகள் முதலுருக்கள் சவுக்குமுளைகளைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. இயங்குவித்திகள் தோன்றுவதில்லை. மாறாக ஒவ்வொரு மகட்கலமும் மேலும் பிரிவடைந்து 2 — 4 வரையிலான இயக்க மற்ற வித்திநிலைகளை உருவாக்கின்றன. இந்நிலையில் மகட்கலங்களை சூழ்ந்திருக்கும் சுவரும், தாய்க் கலத்தின் சுவரும் சளியமாகின்றன. இதனால் இறுதியில் சிறுகலக் கூட்டங்களாக எல்லா இயக்கமற்ற வித்திகளும் ஒரு பொதுவான சளிய அமைப்பில் அமிழ்ந்திக் காணப்படும். இந்நிலை பல்மெல்லா எனப்படும் ஓர் வகை பச்சையல்காவின் அமைப்பினை ஒத்ததாக இருப்பதனால், பல்மெல்லா நிலை ((palmella stage) என அழைக்கப்படும் (படம் 13). இது கிளாமிடோமோனசு தாவரத்தின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் தகாத காலத்தை கழிக்க உதவும் ஓர் ஓய்வு நிலையாகக் கருதப்படுகின்றது.



படம் 13. கிளாமிடோ மோனசுவின்
பல்மெல்லா நிலை

சாதகநிலை மீண்டும் வரும்போது ஒவ்வொரு இயக்க மற்ற வித்தியும் ஓர் இயங்குவித்தியாக உருவெடுத்து கிளாமிடோ மோனசு தாவரமாக உருவெடுக்கும். சில காலங்களில் தகாத நிலையைக் கழிக்க கிளாமிடோ மோனசுவில் அலைவில் வித்தி (aplanospores), உறங்கு வித்தி (hypnospores), அசைவிலி (akinetes) போன்ற வித்திகள் தோன்றுகின்றன.

இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம்

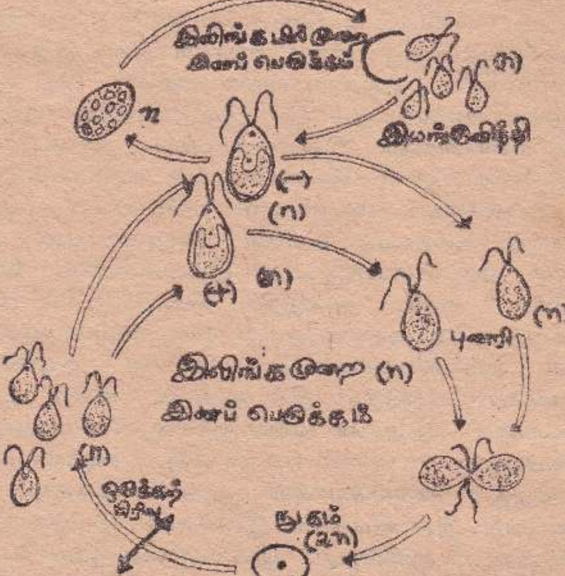
கிளாமிடோ மோனசுத் தாவரம், இனங்களைப் பொறுத்து ஓரினப் பிரிவிலியாகவே அல்லது பல்லினப் பிரிவிலியாகவோவிருக்கும். அநேகமான இனங்களில் ஒத்த புணரியுண்மை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

இவ்வாறான புணரிச்சேர்க்கையின்போது ஓர் கலத்தின் உள்ளடக்கம் பிரிகையடைந்து 16—64 வரையிலான எண்ணிக்கையுடைய புணரிகளை, இயங்குவித்திகள் தோற்றுவிக்கும் முறையினைப்போலவே தோற்றுவிக்கின்றது. இப்புணரிகள் அமைப்பில் இயங்குவித்திகளை ஒத்தவை. ஆனால் உருவத்தில் சிறியன. அநேகமாக சுவரில்லாதவை.

கிளாமிடோமோனசு மொனோய்கா (Chlamydomonas monoica) என்னும் இனத்தில் புணரிகள் ஒத்தவை. இவை நீரில் அவற்றின் முற்புறப்பக்கமாக சோடி சேருகின்றன. இவ்வாறான புணரிச் சோடி மிகக் குறுகிய காலத்திற்கு நீந்தித்திரியும். புணரிச் சேர்க்கையின்போது அவற்றின் கருக்களுக்கும் குழியவுருக்குமிடையில் சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது. அத்துடன் சவுக்கு முளைகள் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றன. இச்சேர்க்கையின் காரணமாக ஓர் இருமடிய நிலையுள்ள நுகம் உண்டாக்கப்படுகின்றது. இந்நுகம் ஓர் தடித்த சுவரினைத் தோற்றுவித்து ஓர் நுகவித்தியாக மாறும். நுகவித்தி தகாத காலங்களை கழிப்பதற்கு ஏதுவாக அமைந்துள்ளது. நீர் நிலைகளில் நீர் வற்றிய நிலையில் இது ஓய்வு வித்தியாக தொழிற்படும். மழைகாலம் போன்ற தக்க காலம் மீண்டும் வரும்போது நுகவித்தியிலுள்ள இரு மடிக்கரு ஒடுக்கற்பிரிவும் அதைத் தொடர்ந்து இழையுருப் பிரிவும் நடைபெறுவதன் மூலம் ஒரு மடியான நான்கு கருக்களை உருவாக்கும். இவை இயங்கு வித்திகளாக உருவெடுத்து புதிய கிளாமிடோ மோனசு தாவரங்களாக விருத்தியாகும்.

கிளாமிடோமோனசு இனங்களில் ஒத்த புணரியுண்மை காணப்பட்டபோதிலும் சில இனங்கள் மற்ற வகைப் புணரிச் சேர்க்கையை காட்டுகின்றன. உதாரணமாக கிளாமிடோமோனசு பிரவுனியை (Chlamydomonas braunii) என்னும் இனத்தில் ஒரு பதியக்கலம் புணரிக் கலமாகத் தொழிற்படும்போது எட்டு மிகச் சிறிய புணரிகளையோ அல்லது நாலு, பருமனில் பெரிய புணரிகளையோ உருவாக்க கூடியது. இவை முறையே நுண் புணரி (microgamete), மாபுணரி (megagamete) என அழைக்கப்படும். இப் புணரிகள் சவுக்கு முளையுடையன, அத்துடன் சுவருடையவை. இவற்றின்சேர்க்கையின்போது நுண்புணரியின் உள்ளடக்கம் மா புணரியின் கலத்தினுள் செல்லுகின்றது. இதனால் இந்த கிளாமிடோமோனசு இனத்தில் ஓர் உருவவியலுக்குரியதும், உடற்றொழிலுக்குரியதுமான ஒவ்வாப் புணரியுண்மை காணப்படுகின்றது.

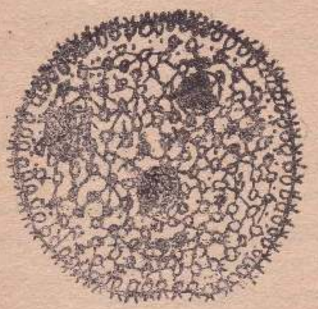
கிளாமிடோமோனசு கொக்சிபெரா (Chlamydomonas coccifera) இனத்தில் ஓர் முட்டைப் புணரிக்குரிய எத்தனிப்பு காணப்படுகின்றது. இங்கு ஓர் பதியக்கலம் 16—32 வரை எண்ணிக்கையிலான, இரு சவுக்கு முளையுடைய ஆண் புணரி (male gamete) என அழைக்கப்படும் நுண் புணரிகளையோ அல்லது ஒரேயொரு, உருவத்தில் பெரிய, சவுக்குமுளையற்ற பெண் புணரி (female gamete) என அழைக்கப்படும் மா புணரியையோ தோற்றுவிக்கும். இவை சேர்வதன் மூலம் முட்டைப் புணரியுண்மை நடைபெறும்.



படம் 14. கிளாமிடோமோனசு ரெயின் கார்டியையின் வாழ்க்கைவட்டம்

கிளாமிடோமோனசு ஒரு மடிய வாழ்க்கை வட்டத்தினைக் காண்பிக்கின்றது. பதியக்கலங்கள் ஒரு மடியானவை. இவை ஒரு மடியான புணரிகளை உருவாக்கும். இப் புணரிகள் ஒன்று சேர்வதன் மூலம் இரு மடிய நுகம் உண்டாகும் நுகம் ஒடுக்கற்பிரிவு அடைவதன் மூலம் மீண்டும் ஒரு மடிய நிலையுள்ள இயங்கு வித்திகள் தோற்றுவிக்கப்பட்டு அதனிலிருந்து ஒரு மடிய பதியக் கலங்கள் உருவாகும். கிளாமிடோமோனசு ரெயின்கார்டியை (Chlamydomonas reinhardii) இன்வாழ்க்கை வட்டம் படம் 14 இல் உதாரணமாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வாழ்க்கை வட்டத்தில் பெரும் பகுதி ஒரு மடிய நிலையில் உள்ளதால் இவ்வாழ்க்கை வட்டம் ஒரு மடிய வாழ்க்கை வட்டம் எனப்படும்.

4.6 வொல்வொக்ஸ் (Volvox)



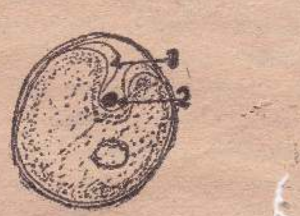
படம் 15. வொல்வொக்ஸ் சமுதாயம் (x 100)

வொல்வொக்ஸ் ம் வொல்வொகாலேசு வருணத்தைச் சேர்ந்த ஒரு பச்சை அல்காவாகும். இது ஓர் நன்னீருக்குரிய அலைதாவரவகை அல்கா. இது ஒரு சமுதாய அல்காவாகும். இச் சமுதாயத்தில் கலங்களின் எண்ணிக்கை இனங்களிற்கேற்ப நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளமையினுல் வொல்வொக்ஸ் சமுதாயம் ஓர் பொதுமைக்குடி (coenobium) எனப்படும். வொல்வொக்ஸ் சமுதாயம் உள்ளே வெறுமையான ஒரு கோள அமைப்பையுடையது. இவ்வமைப்பின் மேற்பரப்பில், சளிய தாயத்தில் கிளாமிடோமோனசு கலத்தை ஒத்த அமைப்புடைய 500—50,000 வரையிலான எண்ணிக்கையுடைய கலங்கள் ஒழுங்காக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இக் கலங்கள் சவுக்கு முளையுடையவை அத்துடன் கலங்களுக்கிடையே முதலுருப் பிணைப்புக்கள் உள்ளன (படம் 15). சவுக்குமுளையுடையதனுல் வொல்வொக்ஸ் சமுதாயம் அசையும் திறனுடையது. இனப்பெருக்கம் இலிங்கமில், இலிங்கமுறைகளில் நடைபெறுகின்றது. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் முட்டைப் புணரிக்குரியது. இனப்பெருக்கத்தின் போது சமுதாயத்திலுள்ள சில கலங்கள் மட்டுமே இயங்குவித்திகளை அல்லது புணரிகளை தோற்றுவிக்கவல்லன.

4.7 குளோரெல்லா

இது குளோரோகொக்காலேசு வருணத்தைச் சேர்ந்த ஓர் பச்சையல்காவாகும். இது நன்னீரைச் சேர்ந்த தனிக் கலத்தாலான, சவுக்குமுளையற்ற, அசைவற்றவல்காவாகும். சில இனங்கள் உவர் நீர், கடல் நீருக்குரியவை. கலங்கள் கோள வடிவமாகவோ அல்லது முட்டை வடிவானதாகவோ இருக்கும். கலத்தினுள் ஒரு கிண்ண அமைப்பிலான, நான்கு சோணைகளையுடைய பச்சையுருமணி கலத்தின் பெரும் பகுதியை ஆக்கிரமித்திருக்கும். இதனுல் குளோரெல்லா கலங்களை ஓர் தனியாக்கப்பட்ட பச்சையவுருமணியாக கருத இடமுண்டு (படம் 16).

குளோரெல்லா பரந்தளவில் ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய படிப்பிலும், வேறு உடற் தொழிலுக்குரிய படிப்பிலும் பாவிக்கப்படுகின்றது. இதன் கலத்திற் பெரும் பகுதி பச்சையுருமணியைக் கொண்டிருப்பதால் இது ஒரு தனியாக்கப்பட்ட பச்சையுருமணியாக கருதப்பட்டு ஒளித்தொகுப்பின்போது பாவிக்கப்படுகின்றது. கதிரியக்க காபனீரொட்சைட்டை $\left({}^{14}CO_2\right)$ இவ்வல்காக்களுக்கு ஒளியுள்ளபோது சேர்த்து கதிரியக்கம் தோன்றும் ஒழுங்கை அவதானிப்பதன்மூலம் ஒளித்தொகுப்பின்போது உண்டாகும் வெவ்வேறு விளைபொருட்களையும் அவை உண்டாகும் ஒழுங்குகளையும் கணிக்க பாவிக்கப்படுகின்றது.



படம் 16. குளோரெல்லா (x 1000)

1. பச்சையுருமணி 2. கரு

குளோரெல்லா இனம் விரைவில் இனப்பெருக்கம் செய்யக்கூடியது. அத்துடன் செயற்கையாக இலகுவில் கிடைக்கப்படும் மூலப் பொருட்களைக் கொண்டு வளர்க்கப்படக் கூடியது. இதனுல் இது பாரியளவில் செயற்கை தாங்கிகளில் வளர்க்கப்படுகின்றது. ஜப்பான் போன்ற நாடுகளில் இதனை வளர்க்கும் முறை பூரணப்படுத்தப்பட்டு தற்போது இது பெருமளவில் பெறப்படுகின்றது. தாங்கிகளில் வளர்க்கப்படும் குளோரெல்லா வடிக்கப்பட்டு, பின் செறிவாக்கப்பட்டு உலரவைத்து மாவாகப் பெறப்படுகின்றது. இது பின் வெவ்வேறு வகைகளில் மனித உணவாகவும், கால்நடை உணவாகவும் பாவிக்கப்படுகின்றது.

வளர்க்கப்படும் குளோரெல்லா ஏறத்தாழ 30—40% புரதத்தையும், முக்கியமான அமினோ அமிலங்களையும், தயாமின், பயோற்றின், பான்ரோதினிக் கமிலம், பிரிடொக்சின் போன்ற விற்றமின்களையும் அதிகளவில் கொண்டுள்ளது. இதனுடைய இவ்வாறான போசணைப் பெறுமதியின் காரணமாகவே குளோரெல்லா அதிகளவில் வளர்க்கப்பட்டு ஒரு உணவு குறைநிரப்பியாக பார்க்கப்படுகின்றது.

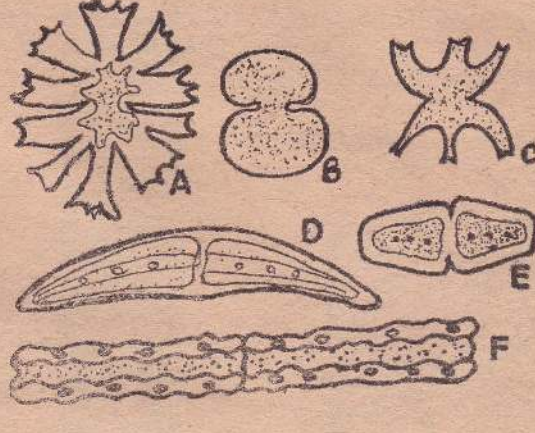
4.8 தெசுமிட்டுக்கள் (Desmids)

தெசுமிட்டுக்கள் குளோரோபைசியேயின் கொஞ்சுகாலேசு வருணத்தைச் சேர்ந்த பச்சையல்காக்களாகும். கொஞ்சுகாலேசு வருணத்தின் பின்வரும் இயல்புகளை தெசுமிட்டுக்கள் தெளிவாக காட்டுகின்றன. (1) கலங்கள் இருபக்கச் சமச்சீரினைக் காட்டுகின்றன. (2) பச்சையுரு மணிகள் பல்வேறு வகையான அமைப்புக்களையுடையன. (3) சவுக்குமுளை நிலைகள் தோன்றுவதில்லை. (4) இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின்போது அமீபாப் போன்ற புணரிகளின் சேர்க்கை மூலம் இணைதல் (conjugation) முறை இனப்பெருக்கத்தை கொண்டுள்ளன.

தெசுமிட்டுக்கள் மிகவும் எளிமையான, நுண்ணிய அல்காக் கூட்டங்களாகும். இவை வெற்றுக்கண்ணால் பார்க்க முடியாதவை. ஆயிரக்கணக்கான தெசுமிட்டுக்கள் உள்ளன. இவை நுணுக்குக் காட்டியினூடு பார்க்கும்போது மிகவும் அழகாகத் தோற்றமளிப்பவை. எல்லா தெசுமிட்டுக்களும் நன்னீர் வாழ்விற்குரியவை. கடல் நீரில் இவை காணப்படுவதில்லை. இவை நன்னீர் குளங்கள், குட்டைகள், தேங்கியிருக்கும் நீர்நிலைகள், நெல்வயல்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படும். சில, பாறைகளில் வழிந்தோடும் நீர்களிலும் காணப்பட்டுள்ளன. தெசுமிட்டுக்கள் நன்னீர் வாழிடங்களின் பிரதான அலை தாவரங்கள் ஆகும்.

தெசுமிட்டுக்களில் பெரும்பாலானவை தனிக்கலத்தாலானவை. மிகச் சில, எளிய சமுதாயங்களாக காணப்படுகின்றன. உதாரணம் புளுரோரேனியம் (Pleurotaenium). தெசுமிட்டுக்கள் பலவகையான தோற்றங்களையும் அளவினையும் உடையவை. அவற்றுட் சில படம் 17 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஒரு மாதிரியான தெசுமிட்டுக்கலம், இரண்டு சமச்சீரான பாதிகளை உடையது. இவை ஒவ்வொன்றும் அரைக்கலங்கள் (semicells) எனப்படும். இரண்டு அரைக்கலங்களும் ஒரு ஒடுங்கிய பகுதியில் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இப்பகுதி பூசந்தி (Isthmus) எனப்படும். இப்பகுதியில் இரண்டு அரைக்கலங்களுக்கிடையிலுள்ள ஒடுக்கு, குடா (sinus) என அழைக்கப்படும். பொதுவாக இரண்டு அரைக் கலங்களும் மிக நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்டு இருப்பதனால் குடா இலகுவாக அவ



படம் 17. பல்வேறு டெஸ்மிட்டுக்களின் தோற்றவமைப்பு

A - மைக்ரெஸ்ரீரியஸ்
B - கொஸ்மேரியம்
C - ஸ்ரோரேஸ்ரம்
D - குளொஸ்ரீரியம்
E - யூயேஸ்றம்
F - புளுரோரேனியம்

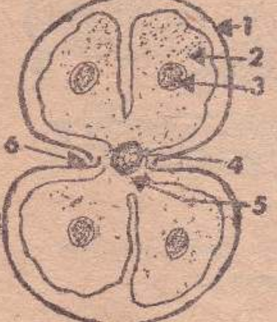
தானிக்கப்படமாட்டாது. இனப்பெருக்க முறையான இணைதலின்போது இரண்டு அரைக்கலங்களும் வேறாக பிரிக்கப்படும். அநேக தெசுமிட்டுக்கள் இவ்வகையான அடிப்படை அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால் வெவ்வேறு இனங்கள் அவற்றின் அரைக்கலங்களின் உருவ அமைப்பில் வேறுபடும். தெசுமிட்டுக்கலங்கள் ஒரு கருவைக் கொண்டிருக்கும். இது பூசந்திப் பகுதியில் இரண்டு அரைக்கலங்களுக்குமிடையிலான நடுப்பகுதியில் காணப்படும். தெசுமிட்டுக்களின் கலச்சுவர் செலுலோசுவினாலும் பெக்ரினாலும் ஆக்கப்பட்டது. சில இனங்களில் கலச்சுவர் கல்சியம், இரும்பு சேர்வைகளினாலும், மிக அரிதாக சிலிக்காவினாலும் நிறைக்கப்பட்டுள்ளது. இப் பதார்த்தங்கள் கலச்சுவரில் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் படிவதனால் இவை கலச்சுவருக்கு ஒரு ஒழுங்கான அடையாளங்களைக் கொடுக்கின்றன. கலச்சுவரில் மிக நுண்ணிய துளைகள் உள்ளன. இதனூடாக கலத்தின் முதலுரு கலத்திற்கு வெளியே ஊடுருவக் கூடியது.

தெசுமிட்டுக்களில் கலப்பிரிவு நடைபெறும்போது அரைக்கலங்கள் வேறாக தள்ளப்படும். பின் பூசந்திப் பகுதியில் பிரிவு உண்டாகி வேறாக்கப்பட்ட இரு அரைக்கலங்களின் குழியவுருப் பகுதியில் புதிய அரைக்கலங்கள் தோற்றுவிக்கப்படும். இவ்வாறு தோன்றும் மகட்தெசுமிட்டு கலங்களில் ஓர் பழைய அரைக்கலமும் புதிதாக தோற்றுவிக்கப்பட்ட ஒரு அரைக்கலமுமுள்ளது.

இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம் தெசுமிட்டுக்களில் அவதானிக்கப்படவில்லை. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்

கத்தின்போது தெசுமிட்டுக்களின் அரைக்கலங்கள் வேறுக்கப்பட்டு அவற்றின் முதலுரு வேறு தெசுமிட்டுக்கலத்தின் முதலுருவுடன் இணைவதன் மூலம் நுகம் தோன்ற வழியுண்டாகின்றது.

கொஸ்மேரியம் (Cosmarium)



1. அரைக்கலம்
2. பச்சையுருமணி
3. வித்துருமணி
4. கரு
5. பூசந்தி
6. குடா

படம் 18 a. கொஸ்மேரியம் (x 400)

படம் 18b. கொஸ்மேரியத்தின் அரைக்கலத்தினூடான குறுக்குவெட்டுமுகம்

1, பச்சையுருமணி
2. வித்துருமணி
3. கலச்சுவர்.

கொஸ்மேரியத்தின் அமைப்பு, படம் 18a, 18bல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கொஸ்மேரியம் ஒரு மாதிரி தெசுமிட்டுக் கலத்தின் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு அரைக்கலமும் அரைவட்ட வடிவமுடையது. கலச்சுவர் அநேகமா அழுத்தமானது. சில இனங்களில் அழுத்தமற்றது. இதன் மேற்பரப்பில் அநேக நுண்துளைகள் பரவலாக உள்ளன. அரைக்கலங்கள் பூசந்திப் பகுதியில் மிக நெருக்கமாக தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் அரைக்கலங்களுக்கிடையிலான தொடர்பு அவதானிக்கப்படுவது பெரும்பாலும் கடினம். அத்துடன் அரைக்கலங்களுக்கிடையிலுள்ள குடாவும் அவதானிக்கப்படுவது கடினம்.

ஒவ்வொரு அரைக்கலமும் தட்டையானது. ஒவ்வொரு அரைக்கலத்திலும் அச்சுக்குரிய இரண்டு பச்சையுரு மணிகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு பச்சையுருமணியிலும் ஓர் வித்துருமணி மையப் பகுதியில் உள்ளது. பூசந்திப்பகுதியில் ஒரு கரு உள்ளது. கலங்களை அயடினில் பதித்து நுணுக்கு காட்டியினூடு அவதானிப்பதன் மூலம் வித்துருமணிகளை அவதானிக்கலாம்.

குளோஸ்திரியம் (Closterium)

1. முனைவுக்குரிய புன் வெற்றிடம்
2. வித்துரு மணி
3. பச்சையுருமணி
4. அரைக்கலம்
5. கரு
6. பூசந்தி

பபம் 19 a. குளொஸ்திரியம் (x 400)

1. கலச்சுவர்
2. பச்சையுருமணி
3. வித்துருமணி

படம் 19 b. குளொஸ்திரியத்தின் அரைக்கலத்தினூடான குறுக்குவெட்டுமுகம்

குளோஸ்திரியம் ஒரு மாதிரியான தெசுமிட்டு அமைப்பிலிருந்து சற்று வித்தியாசமான அமைப்பைக் காட்டுகின்றது (படம் 19a). இங்கு ஒவ்வொரு அரைக் கலமும் ஒடுக்கமான நீளமான, கூம்பிபோன்ற வடிவத்தை உடையது. அத்துடன் குளோஸ்திரியத்தில் கலம் சற்று வளைவானது. சில இனங்களில் கலம் நேரானது. குளோஸ்திரியத்தில் அரைக் கலங்கள் நீளமானவையினால் குடா காணப்படுவதில்லை. கலச்சுவரின் வெளிப்படை நீளப்பாட்டிலமைந்த முகடுகளையும் தவாளிப்புகளையும் கொண்டுள்ளது. இத்தகைய அமைப்புக்கு கலச்சுவரில் காணப்படும் கல்சியம் பதார்த்தங்களின் படிவே காரணமாகும். இவ்வாறான குளொஸ்திரியத்தின் கல அமைப்பு 19b-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு அரைக்கலத்திலும் ஓர் அச்சுக்குரிய, கூம்பிபோன்ற அமைப்புடைய பச்சையுருமணி காணப்படும். பச்சையுருமணி அதன் மேற்பரப்பில் நீளப்பாட்டிலமைந்த முகடுகளைக் கொண்டுள்ளது. பச்சையுருமணியின் நடுப்பகுதியில் அதன் நீளப்பாட்டில் ஓர் வரிசை வித்துருமணிகள் ஓர் நேர்கோட்டில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். இரண்டு அரைக்கலங்களுக்கும் நடுவில் பூசந்தியில் ஒரு கரு காணப்படும்.

ஒவ்வொரு அரைக் கலத்திலும் அவற்றின் முனைகளில் ஒரு புன்வெற்றிடமுண்டு. இங்கு கல்சியம் சல்பேற்று பளிங்குகள் காணப்படும். ஒரு புதிதாகச் சேகரிக்கப் பட்ட குளோஸ்திரியத்தின் கலத்தை நுணுக்குகாட்டியில்அவதானிக்கும் போது இப்பளிங்குகள் ஒரு உயர்ப்பான பிரிவுனியன் அசைவை காட்டுவதை அவதானிக்கலாம். இங்கு காணப்படும் கல்சியப் பளிங்குகள் கலம் நீரில் மிதக்கும் போது அதனது சமநிலையைப் பேணுவதாகக் கருதப்படுகின்றது.

கொஸ்மேரியத்தினதும், குளொஸ்திரியத்தினதும் அமைப்புக்களை நுணுக்குக் காட்டியில் அவதானிக்கும் போது இரு அரைக்கலங்களுக்கிடையிலான வேறுபாடு அநேகமாக அவதானிக்கப்பட முடியாதிருக்கு மென்பதை கவனிக்க. இது ஒரே கலத்தாலான அமைப்பு போலவே தோற்றமளிக்கும்.

4.9 ஸ்பைரோகைரா (Spirogyra)

ஸ்பைரோகைராவும், கொஞ்சுகாலேசு வருணத்தைச் சேர்ந்த பச்சையல்காவாகும். இந்த அல்காவிலும் கலங்களின் இருபக்க சமச்சீர், பச்சையுருமணியின் சிறத்தலடைந்த உருவவியல் அமைப்பு, சவுக்கு முளையுடைய நிலை தோன்றுமை, இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் போது இணைதல் நடைபெறுதல் ஆகியன அவதானிக்கப்படுகின்றன. ஸ்பைரோகைரா ஓர் நன்னீருக்குரிய அல்கா. நீரின் மேற்பரப்பில் மிதந்து அல்லது நீருள் ஆழ்ந்து வளரும். பல்வேறுவகை நீர்நிலைகளான குளம், குட்டை, ஏரி, மழைக்காலங்களில் நெல்வயல்கள் போன்ற இடங்களில் இதனைக் காணலாம்.

ஸ்பைரோகைரா ஒரு பல கலத்தாலான, இழையுருவான, கிளையற்ற அல்காவாகும். இழைகளை வெற்றுக் கண்ணால் பார்க்கும்போது அவை மெல்லிய மயிர் போல் தோற்றமளிக்கும். இழையின் கலங்கள் வெற்றுக் கண்களால் பார்க்கமுடியாதவை. இதன் இழையின் கலங்கள் உருளை வடிவானவை. இழைகள் பொதுவாக உச்சி, அடிப்பாகம் என்ற பாகுபாடு எதுவுமில்லாமல் காணப்படும். கலச்சுவர் செலுலோசினாலும் பெக்ரிப் பதார்த்தங்களினாலும் ஆக்கப்பட்டது. கலச்சுவரின் வெளிப்பக்கத்தில் இழை ஒரு சளிய படையினால் சூழப்பட்டிருக்கும். இது இழைகளுக்கு வழுவழுப்பான தன்மையைக் கொடுக்கின்றது. அத்துடன் இச்சளியப்படை இழைகள் நீரிழத்தலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு உதவி புரிகிறது.

ஸ்பைரோகைராவின் கல அமைப்பு படம் 20ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஸ்பைரோகைராவில் எல்லாக் கலங்களும் ஒரே மாதிரியானவை. கலத்தின் குழியவுரு மிகவும் மெல்லியது. இது கலத்தின் சுவரில் ஓர் மெல்லிய படையாகவுள்ளது. கலத்தில் ஓர் பெரிய

1. கலச்சுவர்
2. வித்துருமணி
3. பச்சையுருமணி
4. கரு

படம் 20. ஸ்பைரோகைரா இழையின் ஓர் கலம் (x 400)

புன் வெற்றிடம் கலத்தின் பெரும் பகுதியை உள்ளடக்கியதாக உண்டு. குழியவுரு பட்டிகையினுல் தாங்கப்பட்ட ஓர் பெரியகரு கலத்தில் காணப்படும். இக்கரு கலத்தின் சுவரோடு சேர்ந்துள்ள குழியவுருவோடு பல குழியவுருப் பட்டிகைகளினுல் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கலத்திலும் 1—7 எண்ணிக்கையுடைய, சுருளியுருவான, நாடாவைப்போன்ற பச்சையுருமணிகள் உள்ளன. இவை சுவருக்குரியவை. இப்பச்சையுருமணிகளின் விளிம்புகள் ஸ்பைரோகைரா இனங்களைப் பொறுத்து அழுத்தமானதாகவோ அல்லது அலை போன்றதாகவோ இருக்கும். பச்சையுருமணியின் நடுப்பகுதியில் நீளவாட்டில் வரிசையிலமைந்த பல வித்துருமணிகள் காணப்படும். ஸ்பைரோகைரா இழைகளை அயடினில் சாயமேற்றி அவதானித்தால் வித்துருமணிகள் நீலநிறமாக தெளிவாகத் தெரியும். பொதுவாக பச்சையுருமணியின் சுருளிகள் எதிர் வலஞ்சுழியாக உள்ளதெனச் சிலரால் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது,

ஸ்பைரோகைராவில் கலப்பிரிவு

இவ்வல்காவில் கலப்பிரிவு பரவியுள்ளது எனக் கூறப்படுகின்றது. அதாவது இழையின் எந்தவொரு கலமும் பிரிவில் ஈடுபடக்கூடியது. கலப்பிரிவு கலத்தின் நீள் அச்சுக்கு செங்குத்தாக நடைபெறும். கலத்தின் கரு இரண்டாகப் பிரிகின்றது. பின் கலத்தின் மையத்தில் கலச்சுவரிலிருந்து செலுலோசிலான ஒரு வளைய உள்முனை கலத்தின் உட்பக்கத்தில் ஓர் வளையமாகத் தோன்றுகின்றது. இது மைய நாட்டமுள்ளதாக வளர்ந்து இறுதியில் ஒரு பிரிசுவரை உண்டாக்குகின்றது.

பதியமுறை இனப்பெருக்கம்

ஸ்பைரோகைராவில் காணப்படும் பொதுவான பதியமுறை இனப்பெருக்கம், இழைகள் துண்டாதல் மூலம் நடைபெறுகின்றது. இழைகள் நீரின் பொறி முறைத் தாக்கத்தினுலும் பல்வேறு காரணிகளாலும் துண்டாக்கப்படலாம். இவ்வாறு துண்டாக்கப்படும் சிறிய எண்ணிக்கையுடைய துண்டுகள் கலப்பிரிகை யடைந்து ஸ்பைரோகைரா இழைகளைத் தோற்றுவிக் கும். துண்டாதல் கலங்களுக்கு இடையிலுள்ள பிரிசு வரின் நடு மென்றகடு கரைவதன் மூலமும் அத்துடன் பிரிசுவரிலுள்ள ஏனைய கலப்பதார்த்தங்கள் சளியமா வதன் மூலமும் நடைபெற்று பல இழைகள் தோற்று விக்கப்படலாம்.

இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம்:

ஸ்பைரோகைராவில் இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம் அவதானிக்கப்படவில்லை-

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

ஸ்பைரோகைராவில் காணப்படும் இனப்பெருக்க முறை அமீபாபோன்ற, சவுக்குமுளையற்ற புணரிகள் இணைவதன் மூலம் உண்டாகின்றது. புணரிகளை எந்த வொரு பதியக் கலமும் உண்டாக்கக்கூடியது. புணரி கள் உண்டாகும்போது ஒரு பதியக்கலத்தின் உள்ள டக்கம் சுருங்கி அமீபா போன்ற புணரியாக விருத்தியா கின்றது. ஸ்பைரோகைராவில் புணரிகள் சேர்தல் இணை தல் மூலமாக நடைபெறும். இணைதல் இரண்டுவகைப் படும் (1) பக்க இணைதல் (2) ஏணி முறை இணைதல். பொதுவாக பக்க இணைதலைக் காட்டும் ஸ்பைரோ கைரா இனங்கள் ஓரினப் பிரிவிலிக்குரியவையென்றும் ஏணிமுறை இணைதலைக் காட்டும் இனங்கள் பல்லினப் பிரிவிலிக்குரியவையென்றும் கருதப்படுகின்றன.

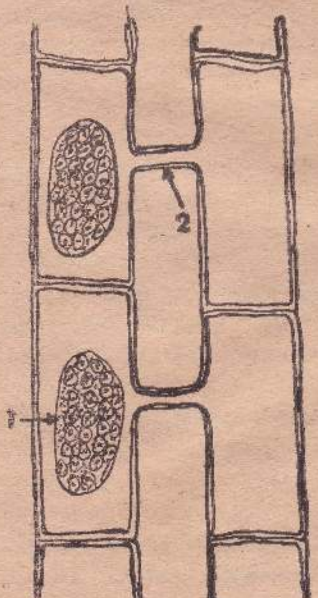
பக்க இணைதல் (Lateral conjugation)

இம்முறை இணைதலின்போது ஓர் இழையில் அரு கருகே இருக்கும் இரு கலங்களிற்கிடையிலுள்ள குறுக்கு சுவர் சிதவடைகின்றது. இதன் பக்கத்திலிருக் கும் கலச்சுவர் வெளிப்புறம் வீங்கி இரண்டு கலங்க ளுக்கிடையில் ஓர் வழி போன்ற அமைப்பை உருவாக் கின்றது. இதன்மூலம் ஓர் கலத்திலிருக்கும் அமீபாப் புணரி நகர்ந்து மற்றைய கலத்திலிருக்கும் நகராப் புணரியைச் சேர்ந்து கருச்சேர்க்கையும், குழியவுருச் சேர்க்கையும் நடைபெறுகின்றது. இவ்வகை இணைத லின் முடிவில் இணைதலில் ஈடுபட்ட கலங்களில் ஒன்று வெறுமையாகவும் மற்றையது இணைதலின் மூலம் உண்

படம் 21. ஸ்பைரோகைரா - பக்க இணைதல்

டான கருமையான, நீள் வட்டமான நுகத்தையும் கொண்டிருக்கும் (படம் 21). இங்கு இணைதல் ஓரினப் பிரிவிலிக்குரியது,

ஏணிமுறை இணைதல் (Scalariform conjugation)



படம் 22. ஸ்பைரோகைரா - ஏணிமுறை இணைதல்

இது பல்லினப் பிரிவிலியுள்ள இழைகளில் காணப் படுகின்றது. +, — எனக் குறிக்கப்படும் இரு இழை கள் ஒன்றோடு ஒன்று நெருங்கி சோடி சேருகின்றன.

இரு இழைகளிலுள்ள கலங்களை நோக்கியிருக்கும் பக்கத்திலுள்ள கலச்சுவர் சிம்பி போன்ற அமைப்பை தோற்றுவிக்கும். எதிர்எதிரே வளரும் இச்சிம்பி போன்ற வெளி நீட்டங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று நோக்கி வளர்ந்து இறுதியில் சேர்க்கையடையும். இதன்போது இரண்டு வெளி நீட்டங்களுக்கிடையிலுள்ள குறுக்கு சுவர் அழிவதன் மூலம் இரண்டு கலங்களுக்கிடையே ஒரு இணைதல் குழாய் உருவாகின்றது. இந்த குழாயினூடாக ஒரு கலத்திலிருந்து அமீபாப் புணரிகள் மற்றைய கலத்திலிருக்கும் புணரியையடைவதன் மூலம் இணைதல் நடைபெறுகின்றது. ஏணி முறை இணைதலில் ஈடுபடும் இழைகளின் பல கலங்களில் இணைதல் நடைபெறலாம். இதனால் இதில் சம்பந்தப்பட்டுள்ள இழைகளும் அவற்றின் இணைதற்குழாய்களும் ஏணி போல் தோற்றமளிக்கும். இவ்வாறான நிலையில் ஒரு இழையிலுள்ள கலங்கள் வெறுமையாகவும், மற்றைய இழையிலுள்ள கலங்கள் கருமையான நுகங்களையும் கொண்டிருக்கும் (படம் 22).

ஸ்பைரோகைராவில் புணரிகள் அமைப்பில் ஒத்தன. ஆனால் இவற்றில் ஒரு புணரியே அசையக் கூடிய நிலையையுடையதால் இங்கு காணப்படும் புணரியுண்மை உடற்றொழிலியலில் ஒவ்வாப் புணரியுண்மையாகவும் உருவவியலில் ஒத்த புணரியுண்மையாகவும் கருதப்படுகின்றது. சில ஸ்பைரோகைரா இனங்களில் இரு புணரிகளும் ஒன்றை ஒன்று நோக்கி நகர்ந்து இணைதற் குழாயின் நடுப்பகுதியில் இவை இணைவதாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. இவ்வகை இனப்பெருக்கம் உருவவியலிலும் உடற்றொழிலியலிலும் ஒத்த புணரியுண்மையெனப்படுகின்றது.

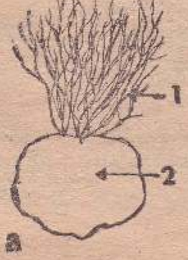
ஸ்பைரோகைராவில் இணைதலின் மூலம் உண்டாகும் நுகம் ஒரு தடித்த சுவரைத் தோற்றுவித்து பின் நுகவித்தியாக மாற்றமடைகின்றது. நுகவித்தி ஓய்வு நிலையிலிருந்து தகாத காலங்களைக் கழிக்க உதவும் ஓர் பல்லாண்டு காலம் வாழுமியல்புடைய வித்தியாகவும் தொழிற்படுகின்றது.

நுகவித்தி முளைக்கும்போது ஒரு ஒடுக்கற் பிரிவுக்கும் அந்தத் தொடர்ந்து ஒரு இழையுருப் பிரிவுக்கும் உள்ளாகி நான்கு, ஒரு மடியான கருக்களை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றில் மூன்று கருக்கள் சிதைவடைய, மீதமிருக்கும் ஒரு கருவுடைய முதலுரு நுகவித்தியின் சுவர் பிளவடைதன் மூலம், ஓர் மூலவுயிர்க் குழாயை தோற்றுவிக்கின்றது. இது பின் பல கிடையிலான பிரிவுகள் மூலம் ஓர் ஸ்பைரோகைரா இழையை உருவாக்கும்.

ஸ்பைரோகைராவின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஒரு மடிய நிலையும் இரு மடிய நிலையும் காணப்படுகின்றன. புணரித்தாவரமாகத் தொழிற்படும் பதிய தாவரம் புணரிகளைத் தோற்றுவித்து புணரிகள் இணைவதன் மூலம் இரு மடிய நுகம் உண்டாக்கப்படுகின்றது. இரு மடிய நுகம் ஒடுக்கற் பிரிவடைந்து வித்திகளை உருவாக்காமல் நேரடியாக புணரித்தாவரத்தினை உருவாக்கிறது.

4.10 கிளாடோபோரா (Cladophora)

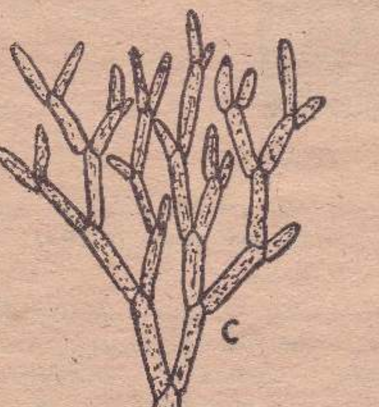
கிளாடோபோரா, குளோரோபைசியேயின், கிளாடோபோராலேசு வருணத்தை சேர்ந்த ஓர் பச்சையல்காவாகும். கிளாடோபோரா இனங்கள் நீரிற்குரியவை. நன்னீரிலும், கடல்நீரிலும் காணப்படும். நன்னீர் நிலைகளில், கிணறுகளில் அவற்றின் சுவரில் ஒட்டியும், சிலசமயம் மிதந்தும் காணப்படும். கடலேரிகளிலும், கடலிலும், கரையோரங்களிலும், பாறைகளிலும், கற்களிலும், சிப்பி போன்றவற்றிலும் இவை ஒட்டி வாழும். (படம் 23a.)



படம் 23 a. கிளாடோபோரா பாறையில் ஒட்டி வாழ்தல் (x 1/2)

1. கிளாடோபோரா தாவரங்கள்
2. பாறைபோன்ற அடிப்படை (Substratum)

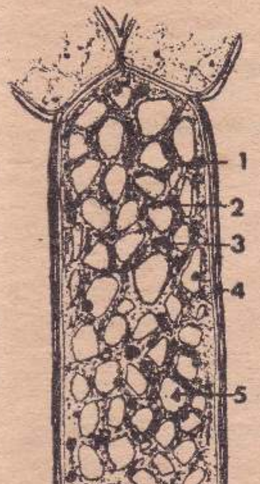
படம் 24 b. கிளாடோபோரா இழையின் வேர்ப்போலிகொண்டுள்ள அடிக்கலம் (x 100)



படம் 25 c. கிளாடோபோராவின் போலி இணைக்கவர் கிளைத்தலைக்காட்டும் இழை (x 100)

இவ்வல்காவின் தாவர உடல், பரந்துபட்ட கிளையையுடைய, பிரிவிலி அமைப்பையுடையது. இவை சிலசமயம் கடல் நீர்நிலைகளில் 5—15 ச.மீ வரை வளரும். பொதுவாக கிளாடோபோரா, இழையின் அடிக்கலத்திலிருந்து பிறக்கும் பல வேர்ப்போலிகள் போன்ற அமைப்புக்களின் உதவியினுல் ஆதாரப் படையில் ஒட்டி வாழும். (படம் 24 b).

கிளாடோபோரா ஓர் கிளையுடைய இழையமைப் புடைய அல்கா. இங்கு காணப்படும் கிளையின் தோற்றம் கிளாடோபோராவிற்குரியது. இழையில் கிளைகள் தோன்றும்போது அவை தோன்றும் கலங் களின் மேலுள்ள பிரிசுவரில் ஒரு பக்கமாக தோன் றும். இதனுல் தோன்றும் கிளையின் கலம் இது உண்டாகும் கலத்தின் குறுக்கு சுவருக்கு கீழே ஆனுல் அதற்கு மிக அண்மையாக உருவெடுக்கும். இவ் வகை கிளைத்தல் ஒரு போலி இணைக்கவருள்ள கிளை யாக (**Pseudodichotomous**) இருக்கும் (படம் 25c). இது கிளாடோபோராவை இனங்காண உதவும்.



1. பச்சையுருமணி
2. கரு
3. வித்துருமணி
4. கலச்சுவர்
5. மையத்துக்குரிய புன் வெற்றிடம்

படம் 26. கிளாடோபோரா இழையின் ஓர் கலம் **(x 400)**

கிளாடோபோராவின் கலமொன்றின் விரிவான அமைப்பு படம் 26ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கிளாடோ போராவில் கலங்களில் கருபிரிகையடையும்போது குறுக்குச்சுவர் தோன்றுவதில்லை. இதன் காரணமாக கலங்கள் பொதுமைக் குழியத்திற்குரியவையாகவுள் ளன. ஒவ்வொரு கலத்திலும் ஒரு மையத்திற்குரிய பெரிய புன்வெற்றிடம் உண்டு. இப்புன்வெற்றிடத் தைச் சுற்றி குழியவுரு சுவருக்குரியதாக காணப்படும். இங்கு ஒரு சுவருக்குரிய, வலைபோன்ற, பின்னல் அமைப்புடைய பச்சையுருமணி காணப்படும். இவ் வலையுருவான பச்சையுருமணியில் பல வித்துருமணிகள் பரவலாக சிதறி அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளன. கிளாடோ போரா இழைகளை அயடினில் சாயமேற்றி நுணுக்குக் காட்டியில் அவதானிப்பதன்மூலம் பச்சையுருமணியில் காணப்படும் வித்துருமணிகள் நீலநிறமாவதால் அவற்றை இலகுவில் அவதானிக்கலாம்.

கலத்தை சுற்றியுள்ள கலச்சுவர் மிகவும் தடிப் பானதும் பல படை போன்ற அமைப்பையுடையது மாகும். இது ஒரு உள்ளான செலுலோசு படையை யும், ஒரு நடுவான பெக்ரிக் பதார்த்த படையையும், ஒரு வெளியிலான கைற்றின் படையையும் கொண் டுள்ளதாகக் கூறப்படுகின்றது. இவ்வகையான தடித்த படையின் காரணமாக கிளாடோபோரா இழைகளை நுணுக்கு காட்டியினூடு பார்க்கும்போது அவற்றில், தயற்றங்கள் மற்றும் அல்காக்கள் மேலொட்டியாக ஒட்டி வாழ்வதை அவதானிக்கலாம்.

கிளாடோபோராவில் கலப்பிரிவு.

கிளாடோபோராவில் கலப்பிரிவு முனைக்கலங் களில் அதிகமாக நடப்பதாகவும், அதனுல் இங்கு ஒரு முனைவிற்குரிய வளர்ச்சி உள்ளதெனவும் கூறப் படுகின்றது. ஆனுலும் கலங்களுக்கிடையிலும் கலப் பிரிவுகள் நடைபெறலாம். கலப்பிரிவு நடைபெறும் போது கலச்சுவரின் உட்பகுதியிலிருந்து ஒரு வளைய மான தடிப்பு மையம் நோக்கி உண்டாவதன் மூலம் பிரி சுவர் தோற்றுவிக்கப்பட்டு கலங்கள் பிரிகையடை கின்றன.

இனப்பெருக்கம்

பதிய முறை இனப்பெருக்கம் — இது துண்டாதல் மூலம் நடைபெறுகின்றது. கடல்வாழ் இனங்களில் இழைகள் அலைகள் அடிப்பதன் மூலம் இலகுவில் துண்டாகின்றன. இது தவிர சில நன்னீர் கிளாடோ போரா இனங்களில் அசைவிலிகள் தோன்றுவதாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இதைத் தவிர பல இனங் களில், இழைகளின் அடியிற் காணப்படும் வேர் போலிப்பகுதி பல்லாண்டு காலம் வாழுமியல்புடை யது. தகாத காலங்களின் போது இழைகள் அழிவுற இழையின் அடிப்பகுதி மட்டும் பாறைகளில், கற்களில் ஒட்டியிருக்கும். இதிலிருந்து சாதகமான காலங்களில் புதிய தாவரம் தோற்றுவிக்கப்படும்.

இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம்

கிளாடோபோராவில் இம்முறை இனப்பெருக் கத்தின்போது இயங்கு வித்திகள் உருவாக்கப்படுகின் றன. இவை தோன்றும்போது தாவர இழையின் எந்தவொரு கலமும் இவற்றை உண்டாக்கக்கூடியது.

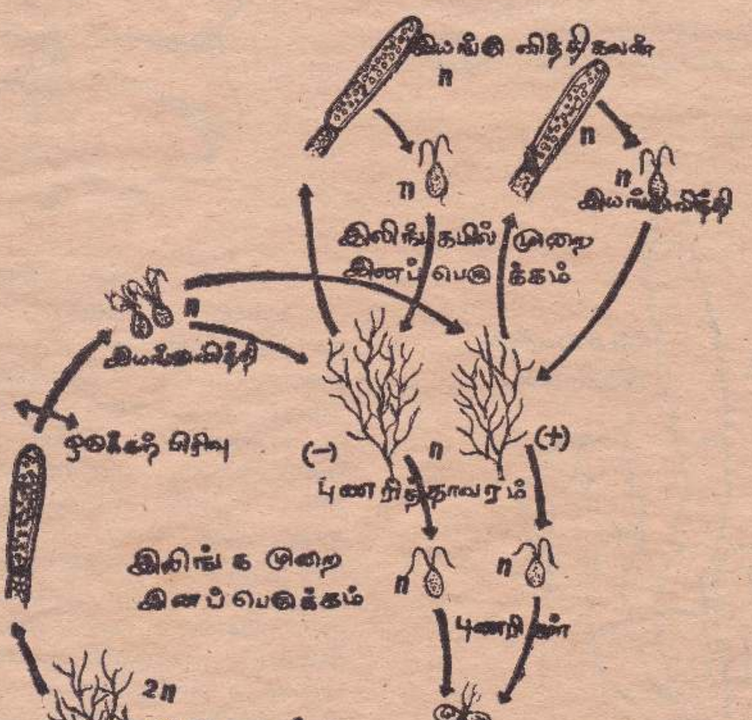
சாதாரணமாக ஒரு கலத்திலிருந்து நாற்றுக்கணக்கான இயங்குவித்திகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இயங்குவித்திகள் பேருருவானவை (pear shaped). இரண்டு அல்லது நாலு சவுக்கு முளைகளையுடையவை. பொதுவாக கிளாடோபோரா கலங்களில் இயங்கு வித்தி உற்பத்தி முனைக் கலங்களிலிருந்து தொடங்கி பின் அடிக்கலங்களை நோக்கிய வரிசையில் கலங்களில் நடைபெறுகின்றது.

ஓர் பதியக்கலம் இயங்கு வித்திக்கலனாக தொழிற்படும்போது அதனுடைய கருக்கள் மேலும் பிரிகையடைந்து ஒவ்வொரு கருவும் அதனுடன் சேர்ந்த குழியவுருவும் ஒரு இயங்குவித்தியாக உருவெடுக்கும். இவை கலத்தின் முனையிலுள்ள ஒரு துளையின் மூலம் ஒவ்வொன்றாக வெளியேறி, சிறிது நேரம் நீரில் நீந்தி திரிந்தபின் ஏதாவது ஒரு தகுந்த அடிப்படை பொருளில் சவுக்கு முளைப்பகுதி தொடக்கூடியதாக அடைகின்றன. பின்பு சிறிது ஓய்வின் பின் இதன் கரு பிரிகையடைந்து ஓர் மூலவுயிர் குழாயை தோற்றுவிக்கும். இது மேலும் பிரிகையடைந்து குறுக்கு சுவர் தோற்றுவதன்மூலம் ஓர் பொதுமைக் குழியத்திற்குரிய கிளாடோபோரா இழையை உருவாக்கும். இலிங்கமில் இனப்பெருக்கத்தை படம் 27ல் அவதானிக்கலாம்.

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

கிளாடோபோராவின் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் ஒத்தபுணரிக்குரியது. பொதுவாக காணப்படும் ஒரு மடிய புணரித்தாவரம் புணரிகளை உருவாக்கின்றது. சில கிளாடோபோரா இனங்கள் பல்லினப் பிரிவிலிக்குரியன. இவற்றிலிருந்து பெறப்படும் புணரிகள் இரு சவுக்கு முளைகளையுடையவை. இவை இயங்குவித்திகள் தோன்றும் முறையினைப் போலவே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. ஆனால் இயங்கு வித்திகளிலும் பார்க்க அளவில் சிறியவை. வெவ்வேறு பல்லினப் பிரிவிலிக்குரிய இழையிலிருந்து தோன்றும் புணரிகள் சேர்வதனால் ஓர் இருமடிய நுகம் உண்டாகின்றது. இந்நுகம் சிறிது நேர ஓய்விற்குப் பின், ஒடுக்கற் பிரிவுக்கு உட்படாது நேரடியாக முளைத்து இழையுருப் பிரிவின் மூலம் விருத்தியாகி ஒரு இருமடிய கிளாடோபோரா தாவரத்தை உண்டாக்கும்.

கிளாடோபோராவின் வாழ்க்கை வட்டம்



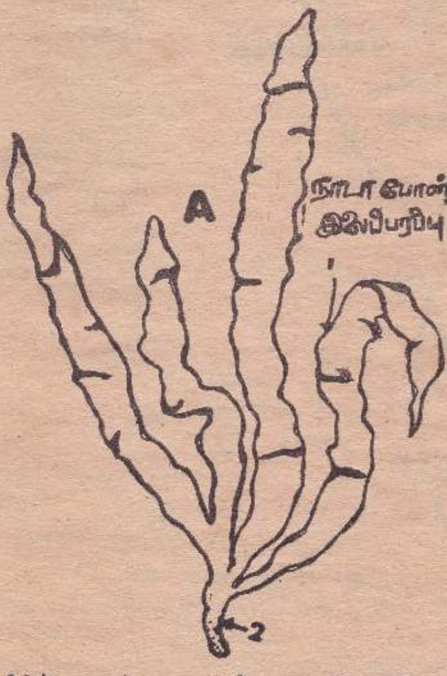
படம் 27. கிளாடோபோராவின் வாழ்க்கைவட்டம் (சமவடிவ சந்ததி பரிவிருத்தியுடையது)

இது படம் 27ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கிளாடோ போராவின் சில இனங்களில் புணரித்தாவரம் பல்லினத்திற்குரியது. இதிலிருந்து உண்டாகும் புணரிகள் சேர்வதன்மூலம் இரு மடிய நுகம் உண்டாக்கப்படும். நுகம் முளைத்து ஓர் இரு மடிய தாவரத்தை உருவாக்கும். இத்தாவரம் உருவவியல் அமைப்பில் முற்றாக புணரித்தாவரத்தை ஒத்தது. இத்தாவரம் வித்தி தாவரமாக தொழிற்படும். வித்திதாவரம் இயங்கு வித்திகளை உருவாக்குகின்றது. அவ்வாறு வித்திகள் உண்டாகும்போது ஒடுக்கற்பிரிவு நடைபெறும். அதனால் உண்டாகும் வித்திகள் ஒரு மடியானவை. இவை முளைத்து மீண்டும் ஒரு மடிய புணரித்தாவரங்களை தோற்றுவிக்கும். கிளோடோபோராவில் ஓர் தெளிவான புணரித்தாவர சந்ததியும், வித்திதாவர சந்ததியும் வாழ்க்கை வட்டத்தில் காணப்படுவதால் ஓர் சந்ததிப் பரிவிருத்தி காணப்படுகின்றது. புணரித்தாவரமும், வித்திதாவரமும் உருவவியலில் ஒத்தவையாக இருப்பதினால் இவ் வாழ்க்கைவட்டம் ஓர் சமவடிவமுடைய சந்ததிப் பரிவிருத்தி உடைய வாழ்க்கை வட்டம் எனப்படுகின்றது. இங்கு ஒரு மடிய நிலையும், இரு மடிய நிலையும் தெளிவாகவுள்ளதால் இது ஓர் ஒருமடி இருமடி வாழ்க்கை வட்டம் எனவும் கூறப்படும்.

குறிப்பு :—

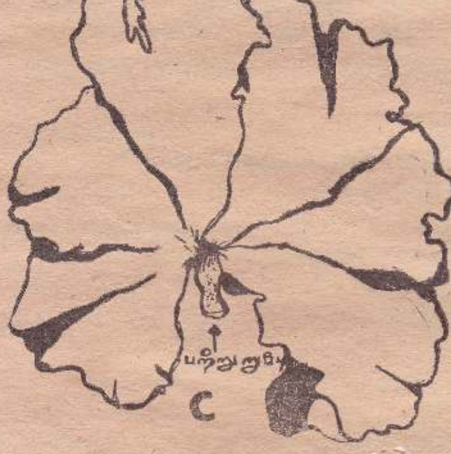
கிளோடோபோரா சுலபமாக கிணற்றிலிருந்தும், கடலோரத்திலிருந்தும் சேகரிக்கப்படலாம். ஆய்வு கூடத்தில் இதனைப் பாதுகாக்கும் முறை பின்னல் தரப்படும்.

4 . 11 உல்வா (Uiva)



படம் 28A. உல்வா பசியேற்றுவின் பிரிவிலி (x 1/2)
1. இலைப்பரப்பு 2. பற்றுறுப்பு

படம் 28B. உல்வா றெற்றிகுலேற்றுவின் பிரிவிலியின் ஓர் பகுதி (x 1)

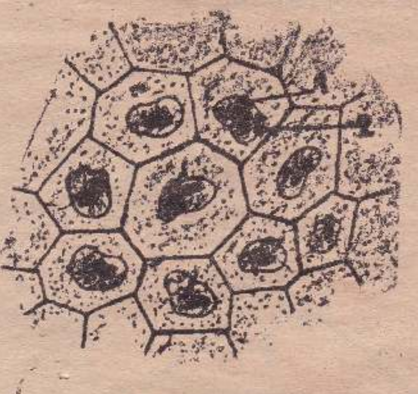


படம் 28C, உல்வா லக்ருகாவின் பிரிவிலி (x 1)

உல்வா உல்வாலேசு (Ulvales) வருணத்தைச் சேர்ந்த பச்சையல்காவாகும். சிலர் இதனை யூலோத்திரைக்காலேசு (Ulotrichales) என்ற வருணத்தில் அடக்குவர். உல்வா ஒரு கடலுக்குரிய இனமாகும்.

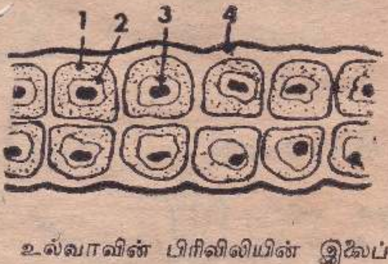
உல்வாவின் பிரிவிலி உருவ தோற்றவியலில் எளிமையானது. பொதுவாக கடலிலுள்ள பாறைகள், கற்கள் போன்றவற்றில் ஒட்டி வளர்ந்து காணப்படும். தாவர உடல் பற்றுறுப்பு, இலைப்பரப்பு என இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பற்றுறுப்பு மிகவும் குறுகியது. உல்வாவின் பற்றுறுப்பு அவற்றை பாறைகளில் வேரூன்ற உதவி செய்கின்றது. பற்றுறுப்பு பச்சை நிறமுடைய இலைப் பரப்பைத் தாங்குகின்றது. பல உல்வா இனங்கள் இலங்கையின் கடலோரத்தில், ஆழமற்ற நீரில் பச்சை பிரிவிலியாக பாறைகளில் ஒட்டி காணப்படும். எல்லா இனங்களும், அடிப்படையில், பற்றுறுப்பு, இலைப்பரப்பு ஆகியன கொண்டுள்ளன. ஆனல் வெவ்வேறு இனங்கள் அவற்றின் இலைப்பரப்பில் வேறுபடும்.

உல்வா பசியேற்ரு (Ulva fasciata) என்னும் இனம் 30 — 40 ச. மீ. நீளமான, பல நாடா போன்ற தட்டையான, கிளைவிட்ட இலைப்பரப்பையுடையது (படம் 28 A). இந்த இனம் இலங்கையின் தென் மேற்கு கரையோரத்தில் அதிகளவில் காணப்படுகின்றது. மற்றுமோர் இனமான உல்வா ரெற்றிகுலேற்ரு (Ulva reticulata) வலையுருவான, பின்னல் போன்ற இலைப்பரப்பை உடையது (படம் 28 B). இந்த இனம் இலங்கையில் பரந்த அளவிலுள்ளது. தென்மேற்கு கரையோரத்திலும் வடபகுதியில் மண்டைதீவு போன்ற தீவுகளை சார்ந்த இடங்களிலும் அதிகமாக உள்ளது. உல்வா லக்ருகா (Ulva lactuca) என்னும் இனம் ஓர் ஒழுங்கற்ற சோணை வடிவினையுடைய இலைப்பரப்பை உடையது (படம் 28 C). இது வடக்கு கரையோரத்தில் கீரிமலை போன்ற பகுதியில் அதிகமாகவுள்ளது. உல்வா கடலினத்திற்குரிய அல்காவானதினல் காலநிலைகளின் மாற்றத்திற்கேற்ப சில காலங்களிலேயே அதிகளவு காணப்படும். ஏனைய காலங்களில் அவை தமது பற்றுறுப்பின் மூலம் பல்லாண்டு காலம் வாழுமியல்புடையவை.



படம் 29. உல்வாவின் பிரிவிலியின் மேற்பரப்பில் கலங்களின் தோற்றம்

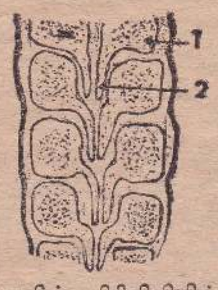
1. பச்சையுருமணி 2. வித்துருமணி



படம் 30. உல்வாவின் பிரிவிலியின் இலைப்பரப்பின் குறுக்கு வெட்டுமுகம் (X 400)

1. கலங்கள் (இரு படைகளில் அமைந்தவை, ஒவ்வொரு கருக்கள் கொண்டவை).
2. பச்சையுருமணி.
3. வித்துருமணி
4. தடித்த "புறத்தோல்" போன்ற அமைப்பு

உல்வாவில் பிரிவிலி மெல்லிய தட்டையான இலை போன்ற அமைப்புடையது. பிரிவிலி உண்மைப் புடைக்கலவிழையத்திலானது. கலங்கள் மேற்பரப்பில் பல்கோண வடிவமுடையவையாகக் காணப்படும் (படம் 29). இலைப்பரப்பை குறுக்கு வெட்டு முகத்தில் பார்க்கும்போது உல்வா இருகலப்படைகளைக் கொண்ட தட்டையான அமைப்புடைய பிரிவிலி கொண்டதாகக் காணப்படும் (படம் 30). கலங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு கருக்கொண்டவை. பெரும்பாலான இனங்களின் கலங்களில் கிண்ணம் போன்ற பச்சையுருமணிகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பச்சையுருமணியிலும் பொதுவாக ஓர் வித்துருமணி காணப்படும். சில இனங்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வித்துருமணிகள் இருப்பதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஒரு குறுக்கு வெட்டு முகத்தை அயடினுடன் ஏற்றுவதன் மூலம் வித்துருமணிகளை அவதானிக்கலாம். கலப்படைகளின் வெளிப்புறத்தில் இருபக்கங்களிலும் கொழுப்பு பதார்த்தங்களிலான ஓர் இறுக்கமான சளியப்படை காணப்படுகின்றது. சில சமயம் இது புறத்தோல் என அழைக்கப்படும்.



படம் 31. உல்வாவின் பிரிவிலியின் பற்றுறுப்பின் நீள் வெட்டு முகம் (X 400)

1. கலங்கள்
2. கலங்களின் "வேர்ப்போலி" போன்ற நீட்சி

இலைப்பரப்பின் பற்றுறுப்பு பகுதியில் பார்க்கும் போது உள்கலவமைப்பு சற்று வித்தியாசமானதாகக் காணப்படும். (படம் 31). இரு படையிலும் காணப்படும் கலங்கள் பிரிவிலியின் நடுப்பகுதியில் சில நீட்டங்களை, பற்றுறுப்பை நோக்கி உருவாக்கியிருக்கும். இவ்வகை வேர்ப் போலி போன்ற நீட்டங்கள் பற்றுறுப்பிற்கு மேலதிக பலத்தைக் கொடுப்பதாகவும், ஆதாரப்படையிலிருந்து கனிப்பொருட்களை உறிஞ்சுவதற்கு உதவி புரிவதாகவும் வெவ்வேறு வகையில் பலரால் கருதப்படுகின்றன.

உல்வாவில் கலப்பிரிவு

உல்வாவில் கலப்பிரிவு அதன் பிரிவிலியில் பரந்துள்ளது. அதாவது இலைப்பரப்பின் எந்தவொரு கலமும் பிரிகையடையும் தன்மையுடையவை. இவற்றின் பிரிவினல் இலைப்பரப்பின் விளிம்பின் பருமன் அதிகரித்துக் கொண்டு செல்லும்.

உல்வாவில் இனப்பெருக்கம்

பதியமுறை இனப்பெருக்கம்

கடலலையினால் உல்வாவின் இலைப்பரப்பின் பகுதிகள் பிரிக்கப்படலாம். இவ்வாறு வேறாக்கப்பட்ட பகுதிகள் வளரும் தன்மையுடையவை. உல்வாவின் பற்றுறுப்பு ஓர் பல்லாண்டு காலம் வாழுமியல்புடையது. சில காலங்களில் உல்வாவின் இலைப்பரப்பு சிதைவடைந்து போக பற்றுறுப்பு மட்டும் பாறைகளில் ஒட்டிக் காணப்படும். கடல்நிலைகளில் தாவரங்களின் வளர்ச்சி கடல்நீரின் உப்புத்தன்மை, வெப்பநிலை, ஒட்சிசன் செறிவு போன்ற காரணிகளில் தங்கியுள்ளது. வெவ்வேறு வகையல்காக்களுக்கு வெவ்வேறு அளவில் இக் காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன. உல்வா இனங்கள், இக்காரணிகள் அவற்றிற்கு உகந்த காலங்களில் பற்றுறுப்பிலிருந்து மீண்டும் வளருகின்றன. கடல் ஓரங்களில் சில காலங்களில் இளமையான உல்வாத்தாவரங்கள் பாறைகளில் தோன்றுவதை அவதானிக்கக்கூடியதாக இருக்கும்.

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம்

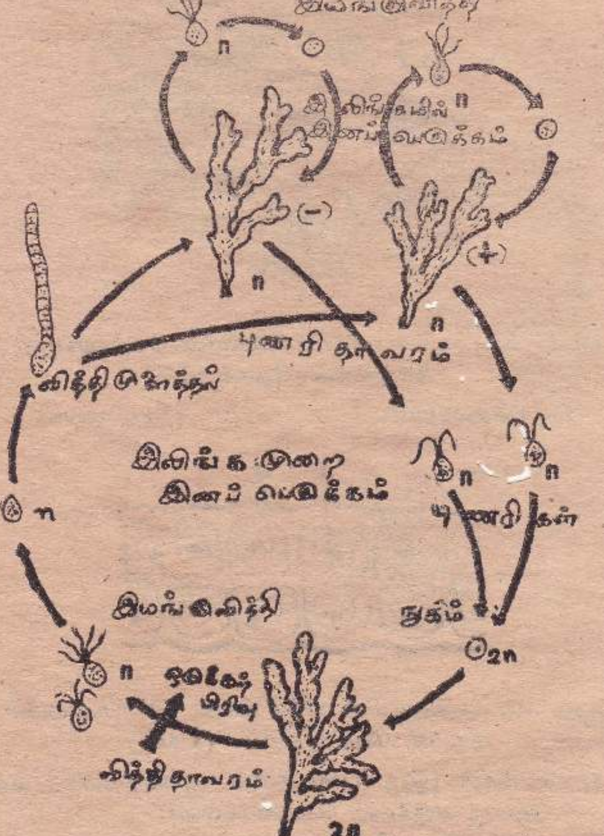
இது இயங்கு வித்திகள் உண்டாவதன் மூலம் நடைபெறுகின்றது. இவை நான்கு சமமான சவுக்கு முளைகளையுடையவை. பிரிவிலியின் எந்தவொரு கலமும் இயங்கு வித்திகளை உண்டாக்கும் ஆற்றலுடையது. சாதாரணமாக இயங்கு வித்தி உண்டாகுதல் பிரிவிலியின் விளிம்பிலுள்ள கலங்களில் தொடங்கி பின் பிரிவிலியின் மையப்பகுதிப் பக்கமாக நடைபெறும். உண்டாகும் இயங்கு வித்திகள் சிறிது நேரம் நீந்தி, தமது சவுக்கு முளைகளை இழந்து ஓர் ஆதாரப் படையை அடைகின்றன. வித்தி முளைக்கும்போது இது முதல் ஓர் ஒரு தொடரான இழையைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்த இழை ஒரு தளத்தில் பிரிவடைதன் மூலம் இரு தொடரான இழையொன்றும் உருவாக்கப்படும். பின் கலப்பிரிவு இவ்விழையின் அச்சுக்கு செங்குத்தான தளத்தில் நடைபெறுவதனுல் ஓர் இரட்டைப் படையிலான தட்டையான உண்மைப் புடைக்கலவிழையமுடைய பிரிவிலியமைப்பு உண்டாகும். பிரிவிலியின் தோற்றவமைப்பு இனங்களைப் பொறுத்து வேறுபடும். இதன் இலிங்கமில் இனப் பெருக்கத்தை படம் 32ல் அவதானிக்கலாம்.

இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம்

உல்வாவில் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம் ஒத்த புணரியுண்மையாகும். பிரிவிலிகள் பல்லினப் பிரிவிலியுண்மையுடையவை. இயங்கு வித்திகளின் தோற்றத்தினைப் போலவே புணரிகளும் முதலில் விளிம்புக் கலத்திலிருந்து தொடங்கி பிரிவிலியின் மையப்பகுதி வரை விருத்தியாகின்றன. புணரிகள் இரு சவுக்கு முளையுடையவை. வெவ்வேறு புணரித்தாவரங்களிலிருந்து உண்டாகும் புணரிகள் சேர்க்கையடைந்து ஓர் இருமடிய நுகத்தினைத் தோற்றுவிக்கும். நுகம் ஒடுக்கற் பிரிவடையாமல் நேரடியாக முளைத்து புணரித் தாவரத்தை அமைப்பில் ஒத்த, ஓர் இருமடிய வித்தித் தாவரத்தை தோற்றுவிக்கும்.

உல்வாவில் புணரிகள் அல்லது வித்திகள் தோன்றுவதை ஆய்வு கூடத்தில் அவதானிக்கமுடியும். கடலுக்குரிய இடங்களிலிருந்து புதிதாக உல்வா தாவரங்கள் சேகரிக்கப்படவேண்டும். பொதுவாக விளிம்பில் மஞ்சள் நிறமாக காட்சியளிக்கும் பிரிவிலிகளைச் சேகரிப்பது நல்லது. இப்பிரிவிலிகளை கடல் நீர் கொண்டுள்ள ஓர் பெத்திக் கிண்ணத்திலிட்டு இருட்டில் 24 — 48 மணித்தியாலத்திற்கு வைத்திருந்து பின் பெத்திக் கிண்ணத்திலுள்ள நீரை நுணுக்குகாட்டியினூடு அவதானித்தால் புணரிகள் அல்லது இயங்கு வித்திகள் அசைந்து திரிவதை அவதானிக்கலாம். இந்நீரை அயடினால் ஏற்றிப் பார்த்தால் சில சமயம் சவுக்கு முளைகள் அவதானிக்கப்படலாம். வித்திகள் அல்லது புணரிகள் வெளியேற்றப்பட்டால் பெத்திக்கு கிண்ணத்திலுள்ள பிரிவிலி நிறமிழந்து காணப்படும்.

உல்வாவின் வாழ்க்கை வட்டம்



படம் 32. உல்வா பசியேற்றுவின் வாழ்க்கை வட்டம் (சமவடிவ சந்ததி பரிவிருத்தியுடையது)

உல்வாவின் வாழ்க்கை வட்ட அமைப்பு கிளாடோ போராவின் வாழ்க்கை வட்டத்தை ஒத்தது. இது படம் 32ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒரு மடிய புணரித்தாவரங்கள் இழையிருப்பிரிவின் மூலம் இயங்கு வித்திகளை உருவாக்கி இலிங்கமில் இனப் பெருக்க முறையினால் மீண்டும் ஒரு மடிய புணரித்தாவரத்தினை உருவாக்கும். இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின் போது ஒரு மடிய புணரிகள் சேர்க்கையடைந்து இரு மடிய நுகத்தை தோற்றுவிக்கும். நுகம் ஒடுக்கற் பிரிவடையாமல் நேரடியாக முளைத்து அமைப்பில் புணரித் தாவரத்தையொத்த ஓர் இரு மடிய வித்தித் தாவரத்தை உருவாக்கும். வித்தித் தாவரம் ஒடுக்கற் பிரிவிக்குள்ளாகி ஒரு மடிய நாலு சவுக்கு முளையுடைய இயங்கு வித்திகளை உருவாக்குவதன் மூலம் மீண்டும் புணரித்தாவரங்களை உருவாக்கின்றது. உல்வாவின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் உருவவியல் அமைப்பில் புணரித் தாவரமும் வித்தி தாவரமும் ஒத்துள்ளமையினால் ஓர் சமவடிவ சந்ததிப் பரிவிருத்தி அவதானிக்கப்படுகின்றது.

உல்வாவின் முக்கியத்துவம்

பல உல்வா இனங்கள் சில நாடுகளில் மனித, கால்நடை குறை நிரப்பி உணவாக பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இது பொதுவாக ஓர் ''கடல் வெற்றாசு'' (Sea lettuce) எனக் கருதப்படுகின்றது. உல்வாவில் ஏறத்தாழ 30% புரதம் இருப்பதாகவும், அத்துடன் விற்றமின் சத்துக்கள், அநேக தேவையான அமினோ அமிலங்கள் போதிய அளவில் இருப்பதாக அறிக்கைகள் கூறுகின்றன. இதன் காரணமாகவே உல்வா உணவாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மேலும் பல உல்வா இனங்கள் செயற்கையாக பெரிய அளவில் இதற்காக வளர்க்கப்படுகின்றன.

உல்வாவிலிருந்து பெறப்படும் சாறு அநேக பக்ரீரியாக்களினதும், பங்கசுக்களினதும் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துவதால் அவை நுண்ணுயிர் கொல்லித் தன்மை (antibiotic) கொண்டுள்ளனவாகக் கருதப் படுகின்றன.

4 . 12 பச்சையல்காக்களின் தோற்றவியலமைப்பு பற்றிய குறிப்பு

குளோரோபைசியே வகுப்பைச் சேர்ந்த அல்காக்கள் தோற்றவியலில் ஓர் பரவலான வீச்சைக் கொண்டுள்ளனவாகக் கருதப்படுகின்றன. இவ்வாறான தோற்றவியல் மாறுபடுதலை மேற்கூறிய இனங்களைக் கொண்டு விளக்கக்கூடியதாகவிருக்கும்.

பச்சையல்காக்களில் மிக எளிமையான அமைப்பு தனிக்கலத்தாலான அமைப்பாகும். இது கிளாமிடோமோனசுவில் காட்டப்படுகின்றது. சவுக்கு முளையுடைய கிளாமிடோமோனசு போன்ற கலம் தனது சவுக்கு முளையை இழந்து ஓர் அசைவற்ற கலத்தை உருவாக்குமானால் ஓர் சவுக்கு முளையற்ற தனிக் கலத்தாலான அமைப்பு உண்டாகும். இவ்வாறான நிலை தெசுமிட்டுக்கள் போன்ற ஒரு கல அங்கிகளில் காணப்படுகின்றது. இவ்வாறான அசைவற்ற தனிக் கலம் ஓர் தளத்தில் மீண்டும், மீண்டும் பிரிவதனால் ஸ்பைரோகைராவில் காணப்படுவதைப் போன்று ஓர் கிளையற்ற ஒரு தொடரான பல்கல இழை தோன்றும். இவ்வகை இழை வேறு தளத்தில் பிரிவடைவதனால் ஓர், கிளையுள்ள இழையமைப்பு உண்டாகும். இவ்வாறான கிளைக்குரிய எத்தனிப்பு கிளாடோபோரவில் அவதானிக்கப்படுகின்றது. ஓர் கிளையற்ற இழை அல்லது ஒரு கிளையுடைய இழை மூன்று தளத்திலும் பிரிகையடையுமாயின் ஓர் மூன்று தளத்திற்குரிய பிரிவிலியமைப்பு உருவாகும். இது புடைக்கலவிழைய அமைப்புடையதாக இருக்கும். இத்தகைய நிலை உல்வாத் தாவரத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதுவே பச்சை அல்காக்களில் காணப்படும் உயர்ந்த பிரிவிலி அமைப்பாகும். மேற்கூறிய விளக்கம் கூர்ப்பில் எவ்வாறு ஓர் சவுக்கு முளையுடைய தனிக்கல அங்கியிலிருந்து நாளடைவில் ஓர் புடைக்கல விழையத்துக்குரிய பிரிவிலி தோன்றலாம் என்பதைக் காட்டுகின்றது.

பொற்கபில அல்காக்கள் (தயற்றங்கள்)
Golden brown algae (diatoms)

5

5.1 தயற்றங்களின் வாழிடங்கள்
5.2 தயற்றங்களின் உருவவியல்
5.3 தயற்றங்களின் அமைப்பு
5.4 பின்னுலேரியா
5.5 தயற்றங்களின் கலப்பிரிவு
5.6 அலேதாவரங்களாக தயற்றங்கள்
5.7 தயற்றங்களின் முக்கியத்துவம்

இவை பசில்லாரியோபிற்று பிரிவிலுள்ள பசில்லாரியோபைசியே என்னும் வகுப்பில் அடங்குபவை. சில பாகுபாட்டின்படி இவை கிரிசோபைசியினுள் அடக்கப்பட்டுள்ளன. தயற்றங்கள் பொற்கபில அல்காக்கள் எனவும் பெயர் பெறும். பின்வரும் பொது இயல்புகள் பசில்லாரியோபைசியே வகுப்பிற்குரித்தானவை.

(1) தயற்றங்களிலுள்ள ஒளித் தொகுப்பிற்குரிய நிறப்பொருள்கள் குளோரோபில் a, c, பியூக்கோசாந்தின், (fucoxanthin), தயற்றேசாந்தின் (diatoxanthin) போன்ற சாந்தோபில்கள் என்பனவாகும்.

(2) தயற்றங்களின் கலச்சுவரில் மேலதிகமாக சிலிக்கா படிவுகள் காணப்படும்.

(3) பிரதான ஒதுக்கவுணவுகள் கிரிசோலமினெரீன் அல்லது லியூக்கோசின் எனப்படும் பல்சக்கரைட்டும், லிப்பிட்டு சிறு துளிகளுமாகும்.

(4) தயற்றங்களின் பதியக்கலங்கள் சவுக்குமுளைகளற்றவை. இனப்பெருக்க அமைப்புகளில் மட்டுமே சவுக்குமுளை நிலை காணப்படும். சவுக்குமுளை தனியானது, முனைக்குரிய, ரின்சல் வகையைச் சார்ந்ததாகும்.

(5) பதியக்கலம் இருமடி நிலை கருவைக் கொண்டது.

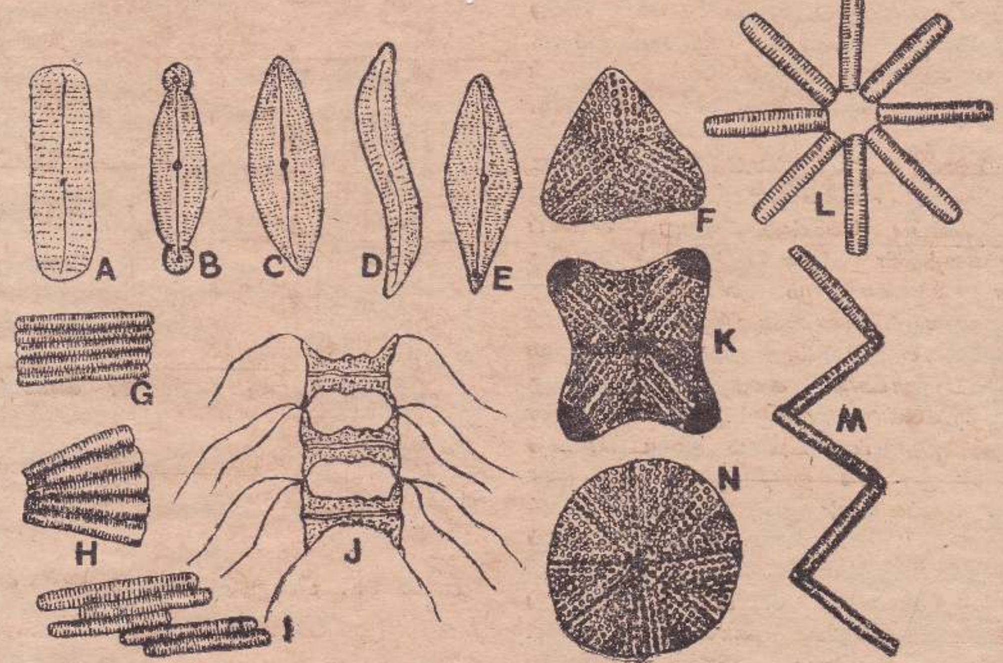
5 . 1 தயற்றங்களின் வாழிடங்கள்

தயற்றங்கள் எங்கும் காணப்படுபவை. குளம், குட்டை, கிணறு, நெல்வயல் போன்ற எல்லா வகையான நன்னீர் நிலைகளிலும், கடலேரிகளிலும், கடல் நீரிலும் இவை காணப்படும். இங்கு இவை அலேதாவரங்களாகவோ. நீர் ஆழவுயிர் தாவரங்களாகவோ காணப்படும். அநேக நீர் தாவரங்களிலும், அல்காக்களிலும், தயற்றங்கள் மேலொட்டிகளாகக் காணப்படும். இவற்றை தவிர தயற்றங்கள் ஈரமான மண், ஈரப்பற்றுள்ள மரப்பட்டைகள், பாறைகள், பாசி படிந்த சுவர்கள் ஆகியனவற்றிலும் காணப்படும்.

5 . 2 தயற்றங்களின் உருவவியல்

உருவவியலில் ஏனைய அல்காக்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்போது தயற்றங்கள் மிகவும் எளிமையானவை. இவை நுண்ணியவை. தனிக்கலங்களாக அல்லது சமுதாயங்களாக காணப்படும். (படம் 33). தனிக்கலமாயினும், சமுதாயமாயினும் தயற்றங்கள் இருவகை தோற்றங்களையுடையன. ஒன்று பெட்டி போன்ற அமைப்புடைய சிறைப்பிரிப்பான (pennate) தயற்றங்கள். இவை பசிலாரியோபைசியேயின் பென்னுலேசு (Pennales) வருணத்தைச் சார்ந்தவை. மற்றையது, பொதுவாக வட்டவடிவான மையத்திற்குரிய அமைப்பையுடைய மையத்தயற்றங்கள் (centric). இவை சென்ராலேசு (Centrales) வருணத்திலடங்குகின்றன. சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்கள் வடிவத்தில் நீள்சதுரமாக, நீள்வட்டமாக, நீள்வளையவுருவாக, சிக்மா வடிவாக, ஸ்பின்டில் வடிவமாக மற்றும் வேறு மாறுப்பட்ட வடிவங்களில் காணப்படும். இவ்வகையான வடிவங்கள் தனிக்கலங்களாக அல்லது சமுதாயங்களாக காணப்படும். மையத்தயற்றங்கள் வட்ட வடிவமாக, சதுரவடிவமாக அல்லது முக்கோண வடிவமாக காணப்படலாம். இங்கும் இவை

தனிக்கலங்களாக அல்லது சமுதாய அமைப்புகளாக உருவாகின்றன. சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்கள் ஓர் இருபக்கச் சமச்சீரினையும், மையத் தயற்றங்கள் ஆரைச் சமச்சீரினையும் உடையன. தயற்றங்கள் சில வற்றின் உருவவியல் தோற்றம் படம் 33ல் காட்டப் பட்டுள்ளது.



படம் 33. வெவ்வேறுவகை தயற்றங்களின் தோற்றங்கள்

சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்கள்:

A - பின்னுலேரியா	B - நவிகியூலா
C - கொக்கோனிஸ்	D - புளுரோசிக்மா
E - பிரஸ்ருலா	G - ஸ்ரையேற்றல்லா
H - மெரிடியோன்	I - பசில்லாரியா
L - அஸ்ரரியோனெல்லா	M - ரபெல்லேரியா

மையத்திற்குரிய தயற்றங்கள்:

F - ட்றைசெரற்றியம்	K - யூபோடிஸ்கஸ்
N - கொஸ்சினோடிஸ்கஸ்	J - கீற்றோசெரஸ்

G, H, I, J, L, M சமுதாய தயற்றங்கள்

பொதுவாக மையத்தயற்றங்கள் கடல்வாழ்விற் குரியவை. கடலேரிகளிலும், சமுத்திரங்களிலும் அதிகம் காணப்படுபவை. சிறைப்பிரிப்பான தயற் றங்கள் கடல்நீரில் வாழ்கின்ற போதிலும் நன்னீர் நிலைகளில் அதிகமாகவுள்ளன. மண் தயற்றங்கள் சிறைப் பிரிப்பானவையாகும். அநேக உயிர்ச்சுவடு (fossil) தயற்றங்கள் மையத் தயற்றங்களைக் கொண் டுள்ளன.

5. 3 தயற்றக்கலங்களின் அமைப்பு

தயற்றக் கலங்கள் அவை சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்களாயினும் சரி மையத் தயற்றங்களாயினும் சரி இரண்டு வால்வுகள் (valves) அல்லது பாதி களினால் ஆக்கப்பட்டவை. இவை ஒரு மேற்பாதி யான மேலுறையும் (epitheca) ஒரு கீழ் பாதியான உபபரவுறையும் (hyptoheca) கொண்டுள்ளன. இவை இரண்டும் ஒரு பெட்டியும் மூடியும் போல் பிணைக் கப்பட்டிருக்கும். சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்களில் வால்வுகள் பொதுவாக நீள்பெட்டி போன்ற அமைப் பும், மையத்தயற்றங்களில் பெத்திக்கு கிண்ணம் போன்ற அமைப்பும் காணப்படும். இரண்டு வால்வு களும் ஒரு பட்டிகையினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இது வளையப்பட்டிகை (girdle band) யெனப்படும். தயற்றங்கள் அவற்றின் பார்க்கும் பக்கங்களைப் பொறுத்து இரு பார்வையைக் கொண்டு உள்ளன வாகக் கருதப்படுகின்றன. (1) வால்வு பார்வை (valve view). இதன்போது கலங்களின் மேலுறை அல்லது உபபரவுறை காணப்படும். பொதுவாக ஒரு தயற்றக்கலத்தின் உருவ அமைப்பு அதன் வால்

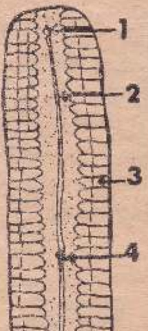
வுப் பார்வையின் மூலமேயறியப்படும். வால்வுப் பார்வையின்போது தான் சிறைப் பிரிப்பான தயற் றங்கள் அல்லது மையத்தயற்றங்கள் என வேறு படுத்தமுடியும். (2) வளைய பார்வை (girdle view இப் பார்வையின்போது வளையப்பட்டிகையும் அதனால் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் வால்வுகளின் பக்கங்களும் தெரியும். இப்பார்வையில் பொதுவாக சிறைப்பிரிப் பான தயற்றங்களையும் மையத் தயற்றங்களையும் வேறுபடுத்துவது கடினம். ஏனெனில் இருவகை தயற்றங்களும் பெட்டி போன்றே காட்சியளிக்கும்.

சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்களில் ஒவ்வொரு வால்விலும் அவற்றின் சுவரில் ஒரு நீளப்பாடடைந்த சால் அல்லது பிளப்பு போன்ற அமைப்பு காணப் படும். இது கலத்தின் இரு முனைகளிலும் இரு வெறுமையான கணுக்களையும் மையத்தில் ஒரு திண்ம கணுவையையும் கொண்டிருக்கும். இது சந் திக்கோடு (raphe) எனப்படும். தயற்றக்கலங்களில் இச் சந்திக்கோட்டினூடாக கலத்தின் குழியவுரு வெளியே துருத்திக்கொண்டிருக்கும். இவ்வாறுள்ள குழியவுருவிற்கும், ஆதாரப்படைக்கும் இடையே ஏற் படும் உரஞ்சலின் மூலமாக தயற்றக்கலங்கள் அசை கின்றன என்று கூறப்படுகின்றது. இதனால் சந்திக் கோடு, தயற்றங்களின் இடப்பெயர்ச்சியில் சம்பந்தப் பட்டுள்ளது. இச் சந்திக்கோடு மையத்தயற்றங்களி லும், சுரிரெல்லா (Surirella) போன்ற சில சிறைப் பிரிப்பான தயற்றங்களிலும் காணப்படுவதில்லை. சந்திக்கோட்டின் அமைப்பை பின்னுலேரியாவில் (படம் 34) அவதானிக்கலாம்.

தயற்றங்களில் சிலிக்காப்படிவு அதன் வால்வு களில் பெருமளவில் படிந்துள்ளது. இப்படிவு ஒரு ஒழுங்கான முறையில் படிந்துள்ளதினால் வால்வுகளில் தெளிவான பல்வேறு வகை துளைகளை அல்லது அடையாளங்களை (markings) உண்டாக்குகின்றது. இவ்வடையாளங்களை படம் 33 இலுள்ள தயற்றங் களில் அவதானிக்கலாம். சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங் களில் இவ்வடையாளங்கள் கலத்தின் குறுக்கான முறையிலும், மையத்தயற்றங்களில் ஆரைக்குரிய அமைப்பிலும் உள்ளன. இதன் காரணமாகவே தயற் றங்களுக்கு இருபக்கச் சமச்சீரும், ஆரைச் சமச்சீரும் உண்டானது. தயற்றங்களில் பல்வேறுான அடை யாளங்கள் உள்ளன. சிறைப்பிரிவு தயற்றங்களில் இவ்வடையாளங்கள் பெருநரம்பு (costae), சால்கள் (striae) போன்ற அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. (படம் 33 A — E). மையத் தயற்றங்களில் சிறு வெளிகள் (areolae) என்னும் அடையாளங்கள் உண் டாகின்றன. (படம் 33 F, K, N).

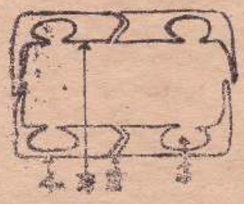
தயற்றங்கள், சிறைப்பிரிப்பான தயற்றமாயினும் அல்லது மையத் தயற்றமாயினும் ஓர் கருவையுடை யவை. கலத்தினுள் ஓர் சுவருக்குரிய மையத்தில், பெரிய புன் வெற்றிடத்தையுடைய குழியவுரு காணப்படுகின்றது. பொதுவாக சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்களில் இரு சுவருக்குரிய நிறத்தாங்கிகளும் மையத் தாங்கிகளில் பல தட்டு போன்ற ஆரையி லமைந்த நிறத் தாங்கிகளும் காணப்படுகின்றன.

5 . 4 பின்னுலேரியா (Pinnularia)



1. முனைக்குரிய கணு
2. சந்திக்கோடு
3. பெருநரம்பு
4. மையத்துக்குரிய கணு

படம் 34. பின்னுலேரியா (x 400) - வால்வுப்பார்வை



1. பெருநரம்பு
2. சந்திக்கோடு
3. மேலுறை
4. உபபரவுறை

படம் 35. பின்னுலேரியாவின் குறுக்குவெட்டு முகம்

பின்னுலேரியா பொதுவாகப் நன்னீர் நிலைகளில் காணப்படும், ஓர் அலைதாவரத்திற்குரிய சிறைப் பிரிப்பான தயற்றமாகும். கலம் அடிப்படையில் வால்வு பார்வையில் நீள் சதுரமானதும் முனையில் மழுங்கிய அமைப்பையும் உடையது (படம் 34). வால்வுப் பார்வையில் பெருநரம்புகள் தெளிவாகத் தெரியும். பெருநரம்புகள், ஒவ்வொரு வால்விலும் அவற்றின் இருபக்கங்களிலும் மூலைப்பகுதியில் அறை களாக பெரு நரம்புக் குழிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஒரு கலத்தின் குறுக்குவெட்டு முகத்தில் இதன் அமைப்பு விரிவாக அவதானிக்கப்படும். (படம் 35). இரு வால்வுகளிலும் நடுப்பகுதியில் நீளப்பாட்டி லமைந்த சந்திக்கோடு கலச்சுவரில் பிளவாகக் காணப் படும். இது, இரு முனைக்குரிய கோளமான கணுக் களையும் மையத்தில் ஓர் திண்மக் கணுவையும் கொண்டுள்ளது.

கலத்தின் உட்பகுதியில் சுவருக்குரிய குழியவுரு சந்திக் கோட்டுக்குள்ளும், பெரு நரம்புகளிலும் துருத்தி இருக்கும். கலத்தில் ஒரு கரு குழியவுருவில் பட்டிகைகளினால் தாங்கப்பட்டதாகவுள்ளது. கலம் இரு, சுவருக்குரிய நிறந்தாங்கிகளை கொண்டுள்ளது.

5.5 தயற்றங்களில் கலப்பிரிவு

தயற்றங்களில் கலப்பிரிவு கலத்தின் நீளப்பாட்டச்சில் நடைபெறுகின்றது. கருவும், குழியவுருவும் வால்வுப்பக்கத்திற்கு சமாந்தர தளத்தில் பிரிகையடைகின்றன. இரு வால்வுகளும் பின்பு வேறுக்கப்படுகின்றன. சிலிக்காப்படிவையடையும் புதிய சுவர், இவ்வாறுக வேறுக்கப்பட்ட வால்வுகளின் குழியவுரு பக்கமாக தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் மகட்கலங்களில் புதிதாக தோன்றும் வால்வு உப பரவுறையாகவிருக்கும். இதனால் தயற்றக் கலங்களிலிருந்து தோன்றும் மகட் சந்ததியில் ஒன்று பருமனில் குறைந்துகொண்டு போகும். ஓர் குறிப்பிட்ட பருமனை அடைந்ததும் மேலும் குறையாமல் பழைய நிலை பேணப்படுவதற்காக இக் கலங்களில் வளர்வித்திகள் (auxospores) தோன்றுகின்றன. இவற்றின்மூலம் தயற்றக்கலங்களின் ஆரம்ப பருமன் பேணப்படுகின்றது.

5.6 அலைதாவரங்களாக தயற்றங்கள்

நன்னீர் வாழிடங்களிலும், கடல் நீரிலும் தயற்றங்கள் அலை தாவரங்களாகவுள்ளன. இந் நீர்நிலைகளில் அவை முதலான உற்பத்தியாளர்களாக தொழிற்படுவதால் உணவுச் சங்கிலியில் முக்கியமான பங்கை வகிக்கின்றன. நீர்நிலைகளின் உயிர்திணிவின் (biomas) முதலான உற்பத்தியிலும், இவ் வாழிடங்களின் ஒட்சிசன் சமப்பேணலிலும் ஓர் முக்கிய பங்கை வகிக்கின்றன. நீர் நிலைகளில் வாழும் தயற்றங்களில் பெரும்பாலானவை அலைதாவரத்திற்குரியன. அலைத் தாவரங்களாக மிதப்பதற்கு தயற்றங்கள் பல இசைவாக்க இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

(1) பெரும்பாலான தயற்றங்களில் கலங்களின் அமைப்பு கலங்களின் மேற்பரப்பிற்கும் கனவளவிற்குமுள்ள விகிதத்தை கூட்டுவதாக அமைந்துள்ளதனால் கலங்கள் மிதக்க ஏதுவாகவுள்ளது.

(2) சில தயற்றங்களில் உதாரணமாக கீற்றோசெராஸ் (Chaetoceras)ல் மயிர் போன்ற நீட்டங்கள் கலங்களிலிருந்து உருவாவதால் அவை நீரில் மிதக்கக் கூடியனவாகவுள்ளன (படம் 33 J).

(3) சில தயற்றங்களில் கலங்களின் சுவரிலுள்ள நுண்துளைகளினூடாக வெளியேறி துருத்திக்கொண்டிருக்கும் முதலுரு, சளியம் போன்றவை மிதப்பதற்கு உதவுகின்றன.

(4) பல தயற்றங்கள் மிகவும் தட்டையான அமைப்பையுடையதால் மிதக்க ஏதுவாகவுள்ளன. தயற்றக் கலங்கள் பெரிய புன்வெற்றிடத்தையும் அதில் மிகக் குறைந்த அடர்த்தியுடைய கலச்சாற்றையுமுடையதால் அவை மிதக்க கூடியதாக இருக்கின்றன.

(6) தயற்றங்களிலுள்ள லிப்பிட்டு ஒதுக்க உணவான எண்ணெய்த்துளிகளும் கலங்களின் மிதக்கும் தன்மையை கூட்டுகின்றன.

(7) மிகவும் நுண்ணங்கிகளாக இருப்பதால் தயற்றங்களில் ஒளித்தொகுப்பின்போது உண்டாகும் ஒட்சிசன், கலங்களிக்கிடையே சேகரிக்கப்பட்டு கலங்கள் மிதக்க உதவுகின்றது.

(8) எத்மோடிஸ்கஸ் (Ethmodicus) என்னும் தயற்றத்திலுள்ள ஓர் திரவப்பதார்த்தத்தின் தன்னீர்ப்பு கடல் நீரின் தன்னீர்ப்பை ஒத்ததினால் கலம் மிதக்க கூடியதாகவுள்ளது எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

5.7 தயற்றங்களின் முக்கியத்துவம்

தயற்றக்கலங்கள் பொதுவாக அதிகளவு சிலிக்காவைக் கொண்டுள்ளதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. சில சமயம் கலத்தில் சிலிக்காவின் அளவு 80 — 85% வரையிலானதாகும். சிலிக்காச் சுவரின் காரணமாக தயற்றங்கள் இறந்த பின்னும் உருவ அமைப்பில் எவ்வித மாற்றமும் இல்லாமல் காணப்படக்கூடியன. இவ்வியல்பு காரணமாக தயற்றங்களில் உயிர்ச்சுவடு பற்றிய குறிப்புகள் உள்ளன. சில வகைத் தயற்றங்கள் யுராசிக் கலத்திற்கு (Jurassic) முன்பே வாழ்ந்திருக்கக்கூடியதாக கருத இடமிருக்கின்றது.

கடல் வாழிடங்களில் தயற்றக் கலங்கள் இறந்தபின் அவற்றின் சிலிக்கா சுவரின் காரணமாக சமுத்திரத்தின் அடியில் பெருமளவில் அவை அடைகின்றன. இங்கு அவை ஓர் வெள்ளை நிறத்தாலான பாரிய அடைதலை உண்டாக்குகின்றன. இது தயற்றமண் (diatomaceous earth) எனப்படும். இது பெருமளவில் சேகரிக்கப்பட்டு பல்வேறு துறைகளில் பாவிக்கப்படுகின்றது.

(1) சிலிக்கா உயர் வெப்பத்தை தாங்க கூடியதனால் இது அதிக வெப்பத்தை தாங்குவதற்காக பயன்படுத்தும் சில பொருள்களை தயாரிக்க உதவுகின்றது.

(2) சிறிது கரகரப்பான பொருளானதால் இது பற்பசை தயாரிப்பிலும், உலோக மினுக்கிகளாக, ஆபரணங்கள், உலோகங்கள் போன்றவற்றை துலக்கு

வதிலும், கை கழுவும் பேசின்கள், குளியலறை பேசின்கள் போன்றனவற்றை சுத்தப்படுத்தவும் உதவும்.

(3) சில சமயம் சில தீந்தைகளில் (paints) பளபளப்பு தன்மையை கூட்டுவதற்கும் இது சேர்க்கப் படுகின்றது.

(4) நுண்ணிய துளை அமைப்பை உடையதால் சில பதார்த்தங்களை வடிப்பதற்கு ஓர் வடிப்பு மேடையாகவும் இது பாவிக்கப்படும்.

(5) மிக நுண்ணிய அமைப்பை கொண்டிருப் பதனுல் நுணுக்கு காட்டியின் பிரிவலுவை சோதிப் பதற்கும் இது சிலசமயம் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

குறிப்பு ;—

கடல், கடலேரி, குளம் போன்ற நீர் நிலைகளிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட நீர், ஓர் கை மையநீக்கியின் (hand centrifuge) மூலம் செறிவாக்கப்பட்டு அதன் அடையல் நுணுக்குகாட்டியின் மூலம் அவதானிக்கப்படும் போது வெவ்வேறு வகை தயற்றங்கள் அவதானிக்கப்படும். ஆனுல் தயற்றங்கள் மிக இலகுவாக, ஈரமான அல்லது பாசிபடிந்த மண்ணைப் பரிசோதிப்பதன் மூலம் அவதானிக்கக்கூடியதாக இருக்கும். பல தாவர உண்ணி மீன்களின் உணவாக தயற்றங்கள் உள்ளதால் ''ஒட்டி'' போன்ற மீன்களின் வயிற்றிலுள்ள உள்ளடக்கங்களை அவதானிக்கும்போது பல்வேறு வகை தயற்றங்களைக் காணலாம். பொதுவான நீர்த்தாவரங்களான ஐதரெல்லா, கிளாடோபோரா போன்ற நீர்தாவரங்களை அவதானிக்கும்போது அவற்றின் மேல் மேலொட்டியாக தயற்றங்கள் காணப்படலாம். சில சமயம் நுணுக்கு காட்டியினூடு பார்க்கும்போது சந்திக்கோடு, கணு போன்றவை அவதானிக்கப்படுவது கடினமாக இருக்கும். இவற்றைப் பார்ப்பதற்கு உயர்ந்த வலு தேவைப்படும்.

கபில அல்காக்கள்
(Brown algae)

6

6.1 கபில அல்காக்களின் வாழிடங்கள்
6.2 கபில அல்காக்களில் பிரிவிலியின் தோற்றவமைப்பு
6.3 கபில அல்காக்களில் பொதுக்கலவமைப்பு
6.4 கபில அல்காக்களில் கலப்பிரிவு
6 5 இனப்பெருக்கமும் வாழ்க்கை வட்டமும்
6.6 சாகசம்
6.7 கபில அல்காக்களின் உபயோகம்

இவை பேயோபிற்று பிரிவில் அடங்குகின்றன. பேயோபிற்றுப் பிரிவில் பேயோபைசி என்னும் ஓர் வகுப்புள்ளது. இதில் கபில அல்காக்கள் அடங்குகின்றன. கபில அல்காக்களுக்குரிய சில இயல்புகள் அவற்றை ஏனைய அல்காக்களிலிருந்து வேறுபடுத்த உதவுகின்றன. அவை பின்வருமாறு :—

(1) கபில அல்காக்களில் காணப்படும் ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய நிறப் பொருட்கள் குளோரோபில் a, c ம், பியூக்கோசாந்தின் போன்ற சாந்தோபில்களுமாகும். இவ் வகையில் கபில அல்காக்கள், தயற்றங்களை ஒத்தவை. சாந்தோபில்கள், குளோரோபில்லிலும் பார்க்க அதிகமாகயிருப்பதனுல் இவை கபில நிறமாகத் தோற்றமளிக்கின்றன.

(2) சவுக்கு முளைநிலை பதியக்கலங்களில் தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை. சவுக்கு முளையுடைய கலங்கள் இயங்குவித்திகள், புணரிகள் போன்ற இனப்பெருக்க அமைப்புகளில் மட்டுமே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் இரு சவுக்கு முளைகள் கலத்தின் பக்கவாட்டில் தோன்றுகின்றன. ஒன்று சாட்டை போன்ற அமைப்பையும் மற்றையது ரின்சல் அமைப்பையுமுடையது. சாட்டை போன்றது குட்டையாகவும் கலத்தின் பின்புறம் நோக்கியும், ரின்சல் அமைப்புடையது சிறிது நீளமாகவும் கலத்தின் முன்புறம் நோக்கியும் அமைந்திருக்கும்.

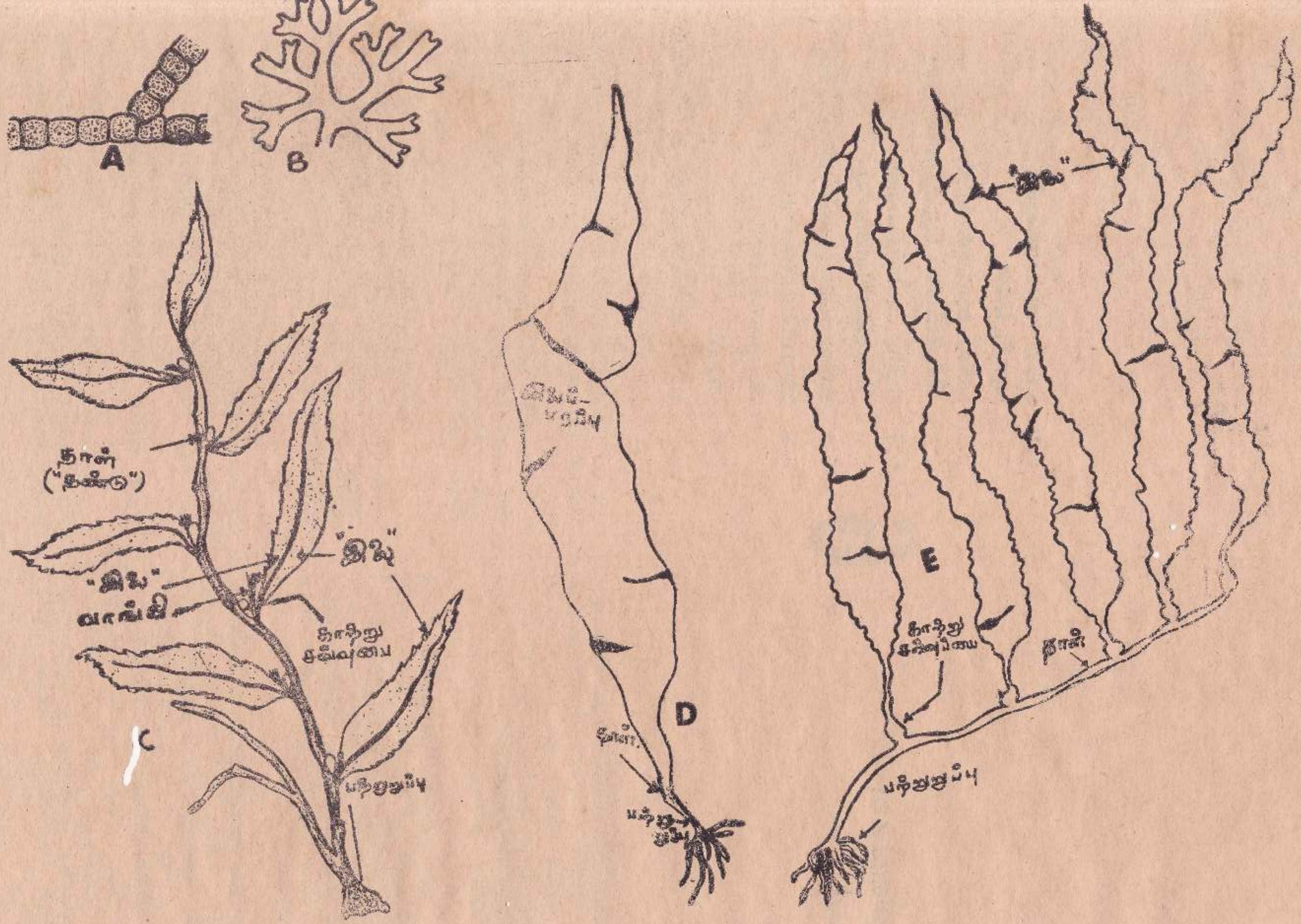
(3) கபில அல்காக்களில் சேமிப்புணவு லமினேரின் எனப்படும் ஓர் பல்சக்கரைட்டாகும். இதைத் தவிர மனிற்றேல் எனப்படும் ஓர் வெல்ல அல்க்கேகோல் கலச்சாற்றிலுள்ளது.

(4) கலச்சுவர், செலுலோசு, பெக்ரின் தவிர அல்ஜினிக் கமிலம் எனப்படும் ஓர் பல்சக்கரைட்டை அதனுடைய கல்சியம் அல்லது மகனீசியம் உப்பாகக் கொண்டுள்ளது. அத்துடன் பியூசினிக் கலமும் காணப்படுகின்றது.

(5) கபில அல்காக்களில் தனிக்கல அமைப்போ, சமுதாயங்களோ, கிளையற்ற இழையோ காணப்படுவதில்லை. பொதுவான பிரிவிலி அமைப்பு உண்மைப் புடைக்கல விழையத்திற்குரிய பிரிவிலியாகும்.

6 . 1 கபில அல்காக்களின் வாழிடங்கள்

குறிப்பிட்ட சில நன்னீர் இனங்களைத் தவிர உதாரணமாக பொடோனெல்லா (Podonelia), புளுரோகிளேடியா (Pleuro cladia), ஏனைய கபில அல்காக்



படம் 36. கபில அல்காக்களின் தோற்றவமைப்பு

A - எக்ரோகார்ப்பஸ் (நுண்ணிய, கிளைத்த இழையுடையது)
B - டிக்ரியோற்ரு பிரிவிலியின் ஓர் பகுதி (10 ச. மீ. வரை வளரக்கூடிய பிரிவிலி)
C - சாகசம் (1 மீற்றர் நீளம்வரை வளரக்கூடிய பிரிவிலி)
D - லமினேரியா (20 மீற்றர் நீளம் வரை வளரக்கூடிய கெல்ப்)
E - மக்குரோசிஸ்ரிஸ் (50—100 மீற்றர் நீளம் வரை வளரக்கூடிய இராட்சத கெல்ப்)

களெல்லாம் கடல் நீருக்குரியவை. கடல் நீர் நிலைகளில் அவை நெய்தல் (littoral) நிலத்திற்குரியவை. பொதுவாக அவை குளிர்மையான நீரில் வாழுமியல்புடையவை. ஆனாலும் பல இனங்கள் வெப்ப மிகுந்த நீரிலும் உள்ளவை. கபில அல்காக்கள் நீரில் ஆழ்ந்து கற்பாறைகளில் ஒட்டி வளரும். சில சமயம் ஆழ நீரிலும் ஒட்டி வாழும். நீர் வற்றிய நேரங்களில் இவ் வல்காக்களின் பிரிவிலி வெய்யில் படக்கூடியதாக கண்ணுக்குப் புலப்பட்டு காணப்படும். அல்காக்களில் கபில அல்காக்களே பருமனில் பாரிய உருவமுடையவை. பாரிய உடலமைப்புடைய லமினேரியா (Laminaria), மக்குரோசிஸ்ரிஸ் (Macrocystis) போன்றவை இடை வெப்ப நிலைக்குரிய நீரிலும், உருவத்தில் ஒப்பிட்டளவில் சிறிய அமைப்புடைய சாகசம் (Sargassum), டிக்ரியோற்ரு (Dictyota) போன்றவை அயனமண்டலத்திற்குரிய நீரிலும் வாழ்பவை. அநேக கபில அல்காக்கள் சமுத்திரத்தில் பல மீற்றர் ஆழத்தில் நீரில் ஆழ்ந்து காணப்பட்டாலும் சில இனங்கள் ஆழமற்ற நீரில் சிப்பிகளிலும், பாறைகளிலும் ஒட்டிக் காணப்படும்.

6.2 கபில அல்காக்களில் பிரிவிலியின் தோற்றவமைப்பு

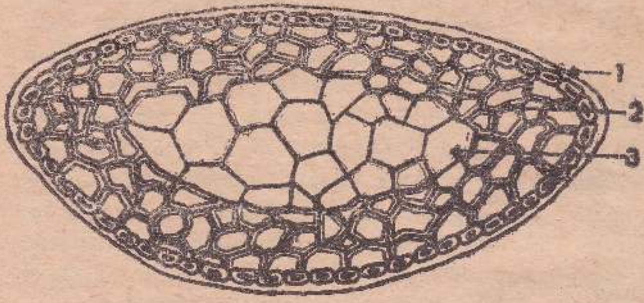
அல்காக்களில் கபில அல்காக்களே உருவவியலில் சற்று சிக்கலான தோற்றமுடையவை. இது படம் 36 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கபில அல்காக்களில் தனிக் கலத்தாலான, அல்லது சமுதாய அமைப்புடைய அல்லது கிளையற்ற இழைய அமைப்புக்கள் முற்றாக இல்லை. பிரிவிலியில் மிக எளிய அமைப்பு கிளைவிட்ட இழையமைப்பாகும். இது எக்ரோகார்ப்பஸ் (Ectocarpus) என்னும் இனத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது (படம் 36A). ஏனையவை மிகப் பாரிய அமைப்புடைய, உண்மைப் புடைக்கலவிழைய அமைப்புடையன. இவற்றின் பிரிவிலி பற்றுறுப்பு, தாள், இலைப்பரப்பு என்று மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

கபில அல்காக்கள் அவற்றின் உருவத்தின் பருமனில் பாரிய வேறுபாட்டைக் கொண்டுள்ளன. மிக நுண்ணிய கல அமைப்புடைய ஏக்ரோகார்ப்பஸ் (படம் 36A) போன்ற 1 — 2 ச. மீ. அளவுடைய அல்காக்களிலிருந்து 10 ச. மீ வரை வளரக்கூடிய டிக்ரியோற்ருபோன்ற அல்காக்கள் (படம் 36B), கிட்டத்தட்ட 1 மீற்றர் வரை வளரக்கூடிய சாகசம் (படம் 36 C), 20 மீற்றர் நீளம் வரை வளரக்கூடிய லமினேரியா போன்ற ''கெல்ப்'' (படம் 35 D) (kelp) என பொதுவாக அழைக்கப்படும் கடற்பாசி, 50 — 100 மீற்றர் நீளம்வரை வளரக்கூடிய மக்குரோசிஸ்ரிஸ் போன்ற ''இராட்சத கெல்ப்'' (Giant kelp) என அழைக்கப்படும் கடற்பாசி (படம் 36E) ஆகிய உருவவியல் பருமன் வேறுபாட்டை கபில அல்காக்கள் கொண்டுள்ளன.

பருமனைத்தவிர பொதுவான உருவவியலிலும் கபில அல்காக்கள் பாரிய வேறுபாட்டையுடையன. பிரிவிலியின் உருவம் கலவியத்தமற்ற எளிய இழையமைப்புடைய எக்ரோகார்ப்பஸ் போன்ற அல்காக்களிலிருந்து இணைக் கவர் கிளையுடைய, இலை போன்ற மெல்லிய தட்டையான பிரிவிலி அமைப்புடைய டிக்ரியோற்ரு, ''இலை'', ''தண்டு'', ''வேர்'' போன்ற வேறுபாடுடைய சாகசம், லமினேரியா போன்ற அல்காக்கள் வரை மாறுபட்டுள்ளது (படம் 36ஐ பார்க்க). இவ்வாறான தோற்றவியல் விருத்தி கபில அல்காக்களில் மட்டுமேயுள்ளது.

படம் 37. டிக்ரியோற்ரு பிரிவிலியின் குறுக்குவெட்டு முகம் (x 100)

1. சேமிப்பு கலங்களாலான படைகள்
2. ஒளித்தொகுப்புக்கலங்களாலான படைகள்



படம் 38. சாகசம் பிரிவிலியின் குறுக்கு வெட்டு முகம் (x 100)

1. பிரியிழைய மேற்றோல்
2. மேற்படை
3. மையவிழையம்

கபில அல்காக்கள் உருவவியலில் மட்டுமல்லாது பிரிவிலியின் உடலமைப்பிலும் சிக்கலான அமைப் பினைபுடையன. எக்ரோகார்ப்பஸ் போன்ற இழை அமைப்பையுடைய அல்காக்களைத் தவிர ஏனைய அல் காக்கள் உண்மைப்புடைக்கலவிழைய அமைப் புடையவை. டிக்ரியோற்றுவில் இப் புடைக்கல வமைப்பு ஓரளவு எளிமையான சிறு கலங்களை யுடைய ஒளித் தொகுப்பிற்குரிய இரண்டு படைகளை வெளியாகவும், பெரிய கலங்களையுடைய சேமிக்கும் தொழிலையுடைய படையை நடுவிலும் கொண்டிருக் கும் (படம் 37). சாகசம், லமினேரியா போன்ற வற்றிலேயே அதிசிக்கலான அமைப்பு உண்டு. இங்கு அல்காப்பிரிவிலியின் இலைப்பரப்பு அல்லது தாள் போன்ற பகுதியின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தை அவ தானிக்கும்போது, அவை மூன்று பகுதிகளை கொண்ட தாக இருக்கும் (படம் 38). வெளிப்புறமாக சிறிய கலங்களையுடைய பிரியிழையத் தோலையும் (meristoderm) அதன் உட்புறமாக ஓர் பல படையிலான மேற் பாட்டையையும் (cortex), நடுவில் ஒரு மைய விழை யத்தையும் (medulla) கொண்டிருக்கும். பிரியிழையத் தோல் கலங்கள் நிறந்தாங்கிகளைக் கொண்டிருப் பதனல் ஒளித்தொகுப்பிற்குரியன. மைய விழையம் சேமிப்புக்குரியது. இவ்வாறன பிரிவிலியின் உட லமைப்பிலுள்ள உண்மைப்புடைக்கல இழையவியத்தம் கபில அல்காக்களைத் தவிர ஏனைய அல்காக்களில் இல்லை. மேலும் லமினேரியா போன்ற கபில அல் காக்களில் பிரிவிலியின் மையவிழையத்தில் உணவைக் கடத்துவதற்கு சிறப்பியல் படைந்த சில வகைக் கலங்கள் காணப்படுகின்றன. பொதுவாகக் கூறின் அல்காக்களில் உடற் பருமனிலும், உருவவியல் தோற்றத்திலும், பிரிவிலியின் உள்ளமைப்பிலும், கபில அல்காக்களே சிறத்தலடைந்து விளங்குகின்றன.

6.3 கபில அல்காக்களின் பொதுக்கலவமைப்பு

இவ்வல்காக்களின் கலங்கள் ஓர் செலுலோசு உட் படையையும் பெக்ரிக் பதார்த்தத்திலான வெளிப் படையையும் கொண்ட கலச்சுவரையுடையவை. இக் கலச்சுவரில் பல்சக்கரைட்டுப் பதார்த்தங்களான அல் ஜின் எனப்படும் அல்ஜினிக்கமிலம், பியூசினிக்கமிலம் போன்றவையுள்ளன. கலங்கள் பொதுவாக பல தட்டு போன்ற, நிறந்தாங்கிகளைக் கொண்டுள்ளன. இந் நிறந்தாங்கிகளில் குளோரபில் a, c ம் பியூக்கோ சாந்தின் போன்ற நிறப் பொருட்களும் காணப்படும். கலங்கள் தனிக்கருவையும் பல சிறிய புன்வெற்றிடங் களையும் கொண்டுள்ளன. இதைத்தவிர கலங்கள் நிறமற்ற பளபளப்பான சில புடகங்களைக் கொண் டுள்ளன. இப்புடகங்கள் பியூக்கோசன் (fucosan) புட கங்களெனப் பெயர் பெறும். இங்கு பியூக்கோசன் என்னும் பதார்த்தம் சேமிக்கப்படும்.

6.4 கபில அல்காக்களில் கலப்பிரிவு

கபில அல்காக்களில் கலப்பிரிவும் வளர்ச்சியும் அடிப்படையில் மூன்று வகையில் நடைபெறுகின்றன. எக்ரோக்கார்ப்பஸ் போன்ற இழையுரு அல்காக்களில் இழையின் எந்தவொரு கலமும் பிரிவடையக்கூடிய தன்மையுடையது. இவ்வகை கலப்பிரிவு பரவலுக் குரியது. டிக்ரியோற்று போன்ற அல்காக்களில் உச்சி வளர்ச்சியினுல் (apical growth) தாவரம் வளருகின் றது. லமினேரியா போன்ற அல்காக்களில் அவற்றின் பதியவுடலிலுள்ள ஓர் இடைப்பிறந்த பிரியிழையத் தினல் (intercalery meristem) பிரிவிலி வளர்ச்சியடை கின்றது.

6.5 இனப் பெருக்கமும் வாழ்க்கை வட்டமும்

கபில அல்காக்களில் பதிய முறை இனப்பெருக்கம் பிரிவிலி உடைதல் மூலம் நடைபெறலாம். இலிங்க மில் இனப் பெருக்கம் இயங்குவித்திகள் மூலம் நடை பெறுகின்றது. பிரிவிலியின் மேற்பரப்பில் தோற்று விக்கப்படும் சில விசேட வித்திக் கலன்களில் இயங்கு வித்திகள் உண்டாகின்றன. இனங்களைப் பொறுத்து வித்திக்கலங்கள் ஓர் அறையுடையதாகவோ, பல அறைகளுடையதாகவோ இருக்கும். இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம் இனங்களைப் பொறுத்து ஒத்த புண ரிக்குரியதாகவோ, அல்லது முட்டைப் புணரிக்குரிய தாகவோ இருக்கும். ஆனல் கபில அல்காக்களில் மிகச் சிறத்தலடைந்த புணரிச் சேர்க்கை முட்டைப் புணரியுண்மையாகும். சில அல்காக்களில் (உதாரண மாக சாகசத்தில்) இரு சவுக்கு முளையுடைய விந்துக் களை தோற்றுவிக்கின்ற பல அறையையுடைய ஆண் கலவாக்கியும், ஓர் அசைவற்ற முட்டையைத் தோற்றுவிக்கின்ற ஓர் அறையில் ஆக்கப்பட்ட முட் டைச் சனனியும் காணப்படுகின்றன. இவ்விரு புணரிகளும் முதிர்ச்சியடைந்தபின் வெளியேற்றப் பட்டு கருக்கட்டல் நீரில் நடைபெறும்.

அநேக கபில அல்காக்களில் ஓர் ஒரு மடிய நிலை யுடைய புணரித்தாவரத்திற்கும், ஓர் இருமடிய நிலை யிலுள்ள வித்தித் தாவரத்திற்கும் இடையிலான ஓர் சந்ததி பரிவிருத்தி நடைபெறுகின்றது. இவ்விரு தாவரங்களுமே சுயாதீனமாக வாழக்கூடியன. டிக்ரி யோற்று போன்ற கபில அல்காக்களில் புணரித் தாவரமும், வித்தித்தாவரமும் உருவ அமைப்பில் ஒத்தவையானதினுல் இவை ஓர் சமவடிவ சந்ததிப் பரிவிருத்தியுடைய வாழ்க்கை வட்டத்தினைக் கொண் டுள்ளன. லமினேரியா போன்ற அல்காக்களில் வித் தித்தாவரம் மிகவும் சிறத்தலடைந்து பெரிய, உண் மைப் புடைக்கலப்பிரிவிலி அமைப்புடையது. ஆனல் புணரித்தாவரம் ஓர் கிளையுடைய இழையிலான, எளிமையான அமைப்புடையது. இவ்வகை அல்காக் களில் புணரித்தாவரமும் வித்தித் தாவரமும் உருவ அமைப்பில் வேறுபடுவதால் இவை ஓர் பல்லினத் திற்குரிய சந்ததிப் பரிவிருத்தியுடைய வாழ்க்கை வட் டத்தை கொண்டுள்ளன. இன்னும் சில கபில அல் காக்களில் வித்தித்தாவர நிலை காணப்படுவதில்லை. இங்கு சந்ததிப் பரிவிருத்தியில்லை. (உதாரணம் —

சாகசம்). இவ்வாருக கபில அல்காக்களில் மூன்று வகை வாழ்க்கை வட்டம் அவதானிக்கப்பட்டு உள்ளது.

6.6 சாகசம் (Sargassum)

கபில அல்காக்களில் காணப்படும் பொதுவான பிரிவிலி அமைப்பை விளக்குவதற்கு சாகசம் உதாரணமாக எடுத்துக்கொள்ளப்படலாம். இந்த அல்கா இலங்கையின் கரையோரத்தில் எல்லாப் பகுதியிலும் காணப்படும் ஓர் கடலுக்குரிய அல்காவாதும். பல சாகசம் இனங்கள் இங்கு காணப்படுவதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

இதனுடைய பிரிவிலி, தோற்றவமைப்பில் சிறிது சிக்கலான அமைப்பையுடையது (படம் 36cஐ பார்க்க). பிரிவிலி பற்றுறுப்பு (வேர்), தாள்(தண்டு), இலைப்பரப்பு (இலை) என்ற மூன்று வகை அமைப்பாக பிரிக்கப்பட்டு உள்ளது. சாகசம் சில சமயம் 1 மீற்றர் வரை வளரும். கடலிலுள்ள கற்பாறைகள் மீது, பற்றுறுப்பின் மூலமாக ஒட்டிவளரும். இதனுடைய பற்றுறுப்பு சில சமயம் வேர்கள் போன்ற நீட்டங்களையுடையது. தாள் மிகவும் நீளமானது, அத்துடன் பரந்து கிளைவிட்டது. தாளிலிருந்து இலை போன்ற அமைப்புடைய பல பக்கவளர்ச்சிகள் காணப்படுகின்றன. இவை இலை போல தோற்றமளிப்பதுடன், அவற்றின் விளிம்பு இனங்களைப் பொறுத்து அழுத்தமானதாக அல்லது பற்களுடையதாக உள்ளது. சில இனங்களில் இவ்விலைபோன்ற அமைப்பில் ஒரு நடு நரம்புள்ளது. இவ்விலைப்பரப்பு ஒளித் தொகுப்பை நடாத்தும். பொதுவாக இலை போன்ற அமைப்பின் கக்கத்தில் முட்டை போன்ற வடிவங்களையுடைய அமைப்புகள் காணப்படும். இது காற்றுச்சவ்வுப்பை (air bladder) என அழைக்கப்படும். இதனுடைய உதவியினுல் சாகசத்தின் பிரிவிலி நீரில் மிதக்ககூடியதாக உள்ளது. இலைகளின் கக்கத்தில் வளர்ச்சி முதிர்ந்த காலத்தில் விரல் போன்ற நீட்டங்களையுடைய ஓர் அமைப்பு உருவாகின்றது. இது வாங்கி (receptacle) எனப்படும். இதனுள் இனப்பெருக்க அமைப்புக்களான ஆண்கலவாக்கியும், முட்டைச் சனணியும் சில குழிகளில் காணப்படும். சாகசத்தில் தோற்றவமைப்பில் ஓர் வகை தொழிற்பிரிவு அவதானிக்கப்படுகின்றது. இலைப்பரப்புக்கள் ஒளித்தொகுப்பிற்கும், காற்று சவ்வுப்பை மிதத்தலுக்கும், வாங்கிகள் இனப்பெருக்கத்திற்கும் பற்றுறுப்பு, தாள் போன்றவை ஆதாரத்திற்கும் வேரூன்றலுக்குமாக ஓர் தொழிற்பிரிவு காணப்படுகின்றது.

சாகசத்தின் இலைப்பரப்பு அல்லது தாளின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தை அவதானித்தால் அவை ஓர் பிரிவிழையத்தோல்,மேற்பட்டை,மையவிழையம் என்ற மூன்று பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது அவதானிக்கப்படும் (படம் 38ஐ பார்க்க). பிரியிழையத்தோல் நிறந்தாங்கிகளையுடைய கலங்களைக் கொண்டு இருப்பதனுல் ஒளித்தொகுப்பிலும், மற்றைய படைக்குரிய கலங்கள் சேமிப்பிலும் ஈடுபடும்.

ஓர் வாங்கியின் குறுக்குவெட்டு முகத்தை ஆராய்ந்தால் அங்கும் தாள் அல்லது இலைப்பரப்பின் அமைப்பினைக் காணலாம். மேலதிகமாக இதன் மேற்பரப்பில் ஓர் நுண்துளையைக் கொண்டுள்ள சனனிக்குழி (conceptacle) என அழைக்கப்படும் பல குழிகள் காணப்படும். இக் குழிகளில் ஆண் கலவாக்கியும் முட்டைச் சனனியும் காணப்படும். சாகசம் இனங்களைப் பொறுத்து ஒரே சனனிக்குழியில் ஆண் கலவாக்கியும் முட்டைச் சனனியும் காணப்படும். அல்லது இவை வெவ்வேறு குழிகளில் தனித்தனியே காணப்படும். சில சமயம் ஆண் கலவாக்கி ஓர் தாவரத்தின் வாங்கியிலும் முட்டைச் சனனி இன்னெரு தாவரத்தின் வாங்கியிலும் உண்டாகும்.

6.7 கபில அல்காக்களின் உபயோகம்

பல கபில அல்காக்கள் பல நாடுகளில் வர்த்தகரீதியில் உபயோகமுடையவை. இவை அவற்றிலிருக்கும் அல்ஜினிக்கமிலத்தை வேருக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அல்ஜினிக்கமிலம் புடவைக் கைத்தொழிலிலும், பேப்பர் கைத்தொழிலிலும், இனிப்பு வகை தயாரிப்பிலும் இன்னும் பல துறைகளிலும் பரவலாகப் பயன்படுகின்றது. அல்ஜினிக் கபிலம் கபில அல்காக்களை தவிர்ந்த ஏனைய தாவரங்களில் காணப்படுவதில்லை. லமினேரியா போன்ற கபில அல்காக்கள் பல நாடுகளில் இதற்காக அதிகம் பாவிக்கப்படுகின்றன.

கபில அல்காக்களிலிருந்து பெறப்படும் மனிற்ரேல் மருத்துவத் துறையில் அதிகமாக பாவிக்கப்படுகின்றது. பல நாடுகளில் இராட்சத கெல்ப்புகளான மக்குரோசிஸ்ரிஸ் போன்றவை அயடின், மற்றும் கனிப்பொருட்கள் பெறுவதற்காக உயர் வெப்ப நிலையில் சாம்பராக்கப்படடு இவ் அசேதன இரசாயனப் பொருட்கள் பெறப்படுகின்றன.

7 செந்நிற அல்காக்கள்
(Red algae)

7.1 செந்நிற அல்காக்களின் வாழிடங்கள்

7.2 செந்நிற அல்காக்களில் பிரிவிலியின் தோற்றவமைப்பு

7.3 செந்நிற அல்காக்களின் பொதுக்கலவமைப்பு

7.4 செந்நிற அல்காக்களில் கலப்பிரிவு

7.5 இனப்பெருக்கமும், வாழ்க்கை வட்டமும்

7.6 பொலிசை போனியா

7.7 கிராசிலேரியா

7.8 செந்நிற அல்காக்களின் உபயோகம்

7.9 அல்காக்களை ஆய்வுகூடத்தில் பாதுகாப்பது பற்றிய குறிப்பு

இவை ரோடோபிற்று பிரிவையும் அதிலுள்ள ஒரேயொரு வகுப்பான ரோடோபைசியே என்னும் வகுப்பையும் சேர்ந்தவை. செந்நிற அல்காக்கள் அவற்றிற்குரிய சில இயல்புகளால் ஏனைய அல்காக்களிலிருந்து பின்வருமாறு வேறுபடுத்தக்கூடியன.

(1) இவ்வல்காக்களிலுள்ள ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய நிறப் பொருட்கள் குளோரோபில் a, d, ரெராசாந்தின் (teraxanthin) போன்ற சாந்தோபில்கள், r - பைக்கோசயனின், r - பைக்கோஎரித்திரின் என்பனவாகும்.

(2) சவுக்கு முளை முற்முக காணப்படுவதில்லை. இனப்பெருக்கத்தின் போது கூட சவுக்கு முளை நிலைகள் தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை.

(3) கலச்சுவர், செலுலோசு, பெக்ரின் தவிர, ஏகார் (agar). கராஜினன் (carageenan) போன்ற பல்சக்கரைட்டுக்களைக் கொண்டுள்ளன.

(4) பிரதான ஒதுக்கவுணவு புளோரிடியன் மாப்பொருள் எனப்படும் ஓர் பல்சக்கரைட்டாகும். இது தவிர புளோரிடோசைட்டு, கொலஸ்ரரோல் போன்ற பதார்த்தங்களும் செந்நிற அல்காக்களில் காணப்படுகின்றன.

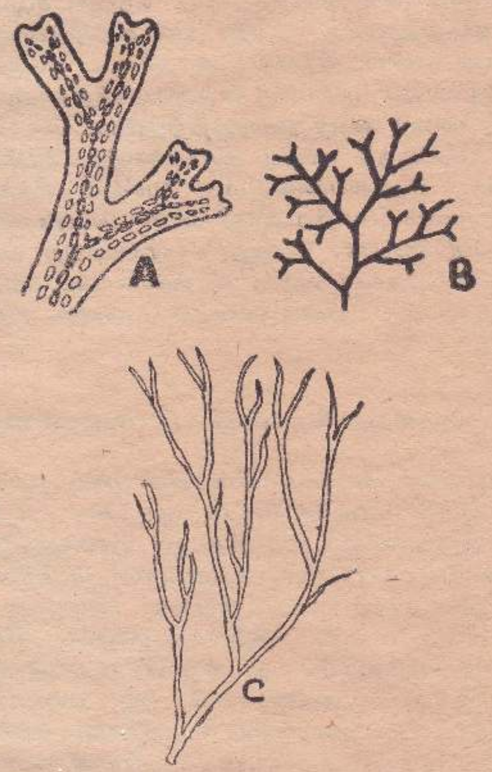
(5) அல்காக்களில் செந்நிற அல்காக்களிலேயே ஆகச் சிறத்தலடைந்த இலிங்க இனப்பெருக்க முறையும் வாழ்க்கை வட்டமும் காணப்படுகின்றது.

7 . 1 செந்நிற அல்காக்களின் வாழிடங்கள்

செந்நிற அல்காக்களில் அநேகமானவை கடலுக்குரியவை. கடலிலும், கடலேரியிலும் காணப்படும். இடைவெப்ப நிலையுள்ள நீரிலும் அயனமண்டலத்திற்குரிய நீரிலும் இவை காணப்படும். சில இனங்கள் நன்னீரிலும் வாழ்பவை உதாரணம் - பற்றக்கோஸ்பேர்மம் (Batrachospermum). செந்நிற அல்காக்கள்

நீர் நிலைகளில் பாறைகளில், கற்களில், சிப்பி களின்மேல் அல்லது வேறு நீர் தாவரங்களில், அல் காக்களில் ஒட்டி வாழும். தெளிவான நீரில் அவை மிக ஆழத்தில் காணப்படும். சிலசமயம் 70 - 80 மீற்றர் ஆழத்திலும் காணப்படும்.

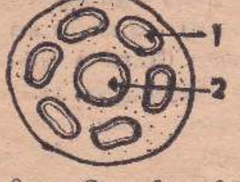
7.2 செந்நிற அல்காக்களில் பிரிவிலியின் தோற்றவமைப்பு



படம் 39. செந்நிற அல்காக்களின் தோற்றவியலைக் காட்டும் சில உதாரணங்கள்

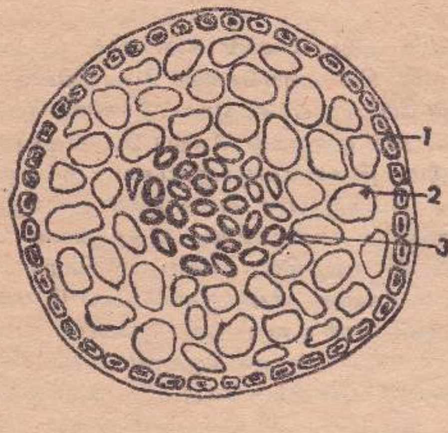
A - பொலிசைபோனியா (x 100)
B - ஜானியா (x 1)
C - கிராசிலேரியா பிரிவிலியின் ஒரு பகுதி (x 1/2)

வெளித்தோற்றவமைப்பில் செந்நிற அல்காக்கள் கபில அல்காக்களைப் போன்று பாரிய அமைப்புடைய வையல்ல. சிலசெந்நிற அல்காக்கள் படம் 39 ல் காட்டப்பட்டுள்ளன. செந்நிற அல்காக்களில் உள்ள எளிய பதிய அமைப்பு ஒரு கலத்தாலானதாகும். குறைந்தது இரண்டு செந்நிற அல்காக்களாவது தனிக் கல அமைப்புடையன. சமுதாய அமைப்பு இல்லை. அநேகமானவை இழையுருவானவை. இழைகள் பல ஒன்று சேர்ந்து பிரிவிலி அமைப்பைத் தோற்றுவிக் கின்றன. இவ்வாறான பிரிவிலியின் இழைகள் மிக நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்டு ஓர் புடைக்கலவிழைய மாகக் காட்சியளிக்கும். அதனால் இப்பிரிவிலி அமைப்பு போலிப்புடைக்கலப் பிரிவிலி அமைப்பு எனப்படும். செந்நிற அல்காக்களில் பெரும்பாலனவை இல்வாறான



படம் 40. பொலிசை போனியாவின் குறுக்கு வெட்டு முகம் - ஓரச்சுக்குரிய போலிப்புடைக்கல விழையம் (x 400)

1. அச்சுக்குரிய இழையைச் சுற்றியுள்ள இழை களின் கலம்
2. அச்சுக்குரிய இழையின் கலம்



படம் 41. கிராசிலேரியாவின் குறுக்குவெட்டு முகம் பல்லச்சுக்குரிய போலிப்புடைக்கல விழையம் (x 100)

1. ஒளித்தொகுப்பிற்குரிய கலப்படை
2. அச்சுக்குரிய இழைகளைச் சுற்றியுள்ள இழைக ளின் கலங்கள் - மேற் பட்டை.
3. பல அச்சுக்குரிய இழைகளைகொண்ட மைய விழையம்

போலிப்புடைக்கல விழைய அமைப்புடையன. போலிப் புடைக்கல விழைய அமைப்பு அடிப்படையில் இரு முறைகளில் தோன்றுகின்றன.

சில செந்நிற அல்காக்களின் பிரிவிலியில் அச்சுக் குரிய இழையொன்றும் அதனைச்சுற்றி பல இழைகளினால் சூழப்பட்ட ஓர் அமைப்பும் ஓர் போலிப்புடைக்கல விழைய அமைப்பை தோற்றுவிக்கும் (உதாரணம் பொலி சைபோனியா). இது ஓரச்சுக்குரிய (uniaxial) போலிப் புடைக்கல விழையமெனப்படும். பொலிசை போனி யாவின் பிரிவிலியின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தில் இதனைத் தெளிவாக அவதானிக்கலாம் (படம் 40). சில செந்நிற

அல்காக்களில், பல அச்சிலமைந்த இழைகள் நெருக்கமாக அமைந்து, பல சுற்றுக்குரிய இழைகளினால் சூழப்பட்டு நெருக்கமான அமைப்புடைய போலிப் புடைக்கல விழையத்தை தோற்றுவிக்கும். இது பல்லச்சுக்குரிய (multiaxial) போலிப்புடைக்கல விழையமாகும். கிராசிலேரியா போன்ற அல்காக்களின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தில் இவ்வாறான பல அச்சுக்குரிய போலிப் புடைக்கல விழைய அமைப்பை அவதானிக்கலாம் (படம் 41). செந்நிற அல்காக்களில் போலிப்புடைக்கல விழைய அமைப்பே பொதுவானதாக இருந்தாலும் சில அல்காக்கள் உண்மைப் புடைக்கல விழையப் பிரிவிலியையும் கொண்டுள்ளன, உதாரணம் போர்பைரா (Porphyra). சில செந்நிற அல்காக்கள் அவற்றின் பிரிவிலியில் கல்சியப் படிவைக் கொண்டுள்ளன, உதாரணம் ஜானியா (Jania).

7.3 செந்நிற அல்காக்களின் பொதுக்கல அமைப்பு

செந்நிற அல்காக்களின் கலச்சுவர் செலுலோசு, பெக்ரினுடன் சில சமயங்களில் மேலதிகமாக ஏகார், கராஜினன் போன்ற பல்சக்கரைட்டுக்களைக் கொண்டுள்ளன. கலங்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நிறந்தாங்கிகள் காணப்படும். இவை சுவருக்குரியதாக அல்லது அச்சுக்குரியதாக, தட்டுருவான வடிவத்தில் அல்லது நட்சத்திர வடிவத்தில் காணப்படும். வித்துருமணி போன்ற அமைப்புக்கள் கலத்தில் காணப்படுகின்றன. இவை பச்சையல்காக்களின் வித்துருமணிகளைப் போலல்லாது மாப்பொருள் மணி உறையற்ற அமைப்பையுடையன. பொதுவாக கலங்கள் ஓர் கருவுடையவை. ஆனாலும் சில கலங்களில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட கருக்கள் காணப்படலாம். செந்நிற அல்காக்கலத்திலுள்ள பிரதான ஒதுக்கவுணவான புளோரிடியன் மாப்பொருள் கலத்தின் குழியவுருவில் சிறுமணிகளாக சிதறிக்கிடக்கும்.

7.4 செந்நிற அல்காக்களில் கலப்பிரிவு

இவ்வல்காக்களில் கலப்பிரிவு சிலவற்றில் முனைக்குரியதும் ஏனையவற்றில் இடைப் புகுந்ததாகவும் இருக்கும்.

7.5 இனப்பெருக்கமும், வாழ்க்கை வட்டமும்

சில அல்காக்களில் பதிய முறை இனப்பெருக்கம் துண்டாதல் மூலம் நடைபெறும். அல்காக்களிலேயே செந்நிற அல்காக்களில் அதி சிக்கலான இலிங்க இனப்பெருக்கமுறையுள்ளது. இனப்பெருக்கம் முட்டைப் புணரிக்குரியது. அநேக செந்நிற அல்காக்களில் புணரித்தாவரங்களில் ஆண்கலவாக்கியில் இருந்து உண்டாகும் விந்து, முட்டைச் சனனியிலுள்ள முட்டையுடன் சேர்ந்து நுகக் கலத்தை உண்டாக்கும். கருக்கட்டலின் பின்பு இந்த நுகத்தைச் சுற்றி ஓர் சிக்கலான அமைப்பு கனியுடலமாக தோன்றுகின்றது. இது சிறப்பைக்கனியமெனப்படும் (cystocarp). இதனைக் கொண்டிருக்கும் தாவரம் சிறப்பைக்கனிய வித்தித்தாவரம் (carposporophyte) எனப்படும். இதிலிருந்து உண்டாகும் சிறப்பை வித்திகள் முளைத்து ஓர் இரு மடிய நால் வித்தித்தாவரத்தை (tetrasporophyte) உண்டாக்கும். இத்தாவரம் ஒடுக்கற் பிரிவின்பின் வித்திகளை உண்டாக்கி அவை முளைத்து ஓர் மடிய புணரித்தாவரத்தை மீண்டும் உண்டாக்கும். இதனால் அநேக செந்நிற அல்காக்களில் புணரித்தாவர சந்ததி, சிறப்பைக் கனிய வித்தித்தாவர சந்ததி, நால் வித்தித்தாவர சந்ததி என மூன்று நிலைகள் வாழ்க்கை வட்டத்தில் தோன்றுகின்றன இவ்வாறான ஒரு புணரித்தாவரத்திற்கும், இருவகை வித்திதாவரத்திற்குமிடையில் உள்ள சந்ததி பரிவிருத்தி ஏனைய அல்காக்களில் காணப்படுவதில்லை. சிறப்பைக்கனியம் போன்ற சிக்கலான அமைப்புகளும் செந்நிற அல்காக்களில் மட்டுமே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இதனால் தான் செந்நிற வல்காக்கள் இனப்பெருக்கத்திலும், வாழ்க்கை வட்டத்திலும் சிறத்தலடைந்து விளங்குகின்றன என்று கூறப்படுகின்றது.

7.6 பொலிசை போனியா (Polysiphonia)

பொலிசை போனியாவின் பிரிவிலியை படம் 39A இலும் இதன் குறுக்குவெட்டு முகத்தை படம் 40 இலும் அவதானிக்கலாம். இது ஓர் ஒரச்சுக்குரிய பிரிவிலியமைப்பைக்காட்டும், கடலுக்குரிய செந்நிற அல்காவாகும். தாவர உடல் சிறியது. சிலசமயம் 2 - 3 ச. மீ. வரை வளரும். இணைக்கவருடைய கிளையையுடையது. பிரிவிலியில் ஓர் ஒரு தொடரான அச்சுக்குரிய இழையும் அதனைச்சுற்றி ஒரு படையிலான சுற்றுக்குரிய பல இழைகளும் காணப்படும். கலங்களுக்கிடையில் முதலுருப் பிணைப்புகள் உள்ளன. பொலிசை போனியாவின் பிரிவிலி ஒரு போலிப்புடைக்கலவிழைய, ஒரச்சுக்குரிய அமைப்பினை விளக்குவதற்கோர் சிறந்த உதாரணமாகும். வெற்றுக் கண்ணால் பார்க்கும் போது பொலிசைபோனியாவின் பிரிவிலி மயிர் போன்ற அமைப்பையுடையது. ஓர் பற்றுறுப்பின் மூலம் ஆதாரப்படையில் ஒட்டிவாழும்.

7.7 கிராசிலேரியா (Gracilaria)

இலங்கைக் கடலோரத்தில் பொதுவாகக் காணப்படும் ஓர் செந்நிற அல்கா இதுவாகும். பல இனங்கள் காணப்படுகின்றன. தாவரம் சிலசமயம் 10 ச. மீ. வரை வளரும். அத்துடன் பரவலாக இணைக் கவருடைய கிளைகளையோ அல்லது ஒழுங்கற்ற முறையிலுள்ள கிளைகளையோ உடையது. கீழ் படையில் பற்றுறுப்பின் மூலம் ஒட்டி வாழும். படம் 39c கிராசிலேரியா எடியூலிஸ் (Gracilaria edulis) இன் பிரிவிலியைக் காட்டுகின்றது.

பிரிவிலியமைப்பு ஓர் பல்லச்சுக்குரிய போலிப் புடைக்கல விழையமாகும். கிராசிலேரியாவின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தை நுணுக்கமாக ஆராய்ந்தால் மையத்தில் பல அச்சுக்குரிய ஓர் கூட்டக்கலங்கள் காணப்படும் (படம் 41 ஐ பார்க்கவும்). இவற்றைச் சுற்றி பல சுற்று அச்சுக்கலங்கள் ஓர் மேற்பட்டை, பிரியிழைய மேற்றோல் போன்ற அமைப்புகளை தோற்றியதாக இருக்கும்.

7 . 8 செந்நிற அல்காக்களின் உபயோகம்

செந்நிற அல்காக்கள் வர்த்தக ரீதியில் முக்கியத்துவமுடைய பல்சக்கரைட்டான ஏகாரைக் கொண்டுள்ளன. செந்நிற அல்காக்களைத் தவிர வேறு அல்காக்களில் ஏகார் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. ஏகார் அவற்றின் சிறப்பியல்பின் காரணமாக ஆய்வு கூடத்தில் நுண்ணங்கி வளர்ப்பில் ஓர் ஊடகமாக பாவிக்கப்படுகின்றது. ஜெலி போன்ற பதார்த்தமாக இருப்பதால் ஐஸ்கிரீம், போன்ற இனிப்பு வகைகளில் பாவிக்கப்படுகின்றது. பல நாடுகளில் கிராசிலேரியா, கெலிடியம் போன்ற செந்நிற அல்காக்கள் ஏகார் பிரித்தெடுப்பதற்கு பயன்படுகின்றன. கிப்னியா (Hypnea) போன்ற செந்நிற அல்காக்கள் கராஜீனன் பிரித்தெடுப்பதற்கு பாவிக்கப்படுகின்றன.

சில சிவப்பு அல்காக்கள் ஜப்பான் போன்ற நாடுகளில் மனித உணவாக பயன் படுகின்றன. போர்பைரா எனப்படும் செந்நிற அல்கா இதற்காக செயற்கையாக பாரிய அளவில் கடலில் வளர்க்கப்படுகின்றது.

7 . 9 அல்காக்களை ஆய்வுகூடத்தில் பாதுகாப்பது பற்றிய குறிப்பு

அனேக அல்காக்கள் இயற்கையாக அவை வாழுமிடங்களிலிருந்து சுலபமாக சேகரிக்கப்படக் கூடியன. ஆய்வு கூடத்தில் அவற்றை நீண்டகாலம் சேகரித்து வைப்பதற்கு பின்வரும் முறை கையாளப்படலாம்.

பச்சையல்காக்களுக்கு, அவற்றை சேகரித்த பின் நான்கு பங்குநீரும், ஒருபங்கு செப்பு அசற்றேற்று நிறைக்கரைசலான அசற்றிக்கமிலமும் சேர்ந்த கலவையில் சிறிது சூடாக்க வேண்டும். செப்பு அசற்றேற்றின் பச்சைநிறம் அல்காவின் பச்சைநிறத்தை ஈடு செய்யும் வரை இது நடாத்தப்பட வேண்டும். பின்பு இந்த மாதிரிகள் 5% போமலினில் பாதுகாக்கப்படலாம். கடல் நீருக்குரிய அல்காக்களை கடல்நீரில் தயாரிக்கப்பட்ட போமலினில் சேர்த்து வைப்பது விரும்பத்தக்கது.

செந்நிற, கபில் அல்காக்கள், சமகனவளவுடைய சிங்கு குளோரைட்டு, போமல்டிகைட்டு, கிளிசரோல் கலவையில் வைக்கப்பட்டு பின்பு 5% போமலினில் சேமிக்கப்படலாம்.

அல்காக்களை இலகுவில் ஆய்வுகூடத்தில் வளர்க்க முடியும். பொதுவாகக் காணப்படும் அல்காக்களை தோட்டமண்ணும் நீரும் கலந்த கலவையில் வளர்க்கலாம். இதற்கு தாவரவளர்ச்சிக்குத் தேவையான கனிப்பொருட்கள் சேர்க்கப்படவேண்டும். இவ்வாறு சேர்க்கப்பட்ட தயாரிப்பு ஒளியில் வைக்கப்படுதல் மூலம் அல்காவின் வளர்ச்சியை அவதானிக்கலாம். இதன் பின் ஓர் போசணைப் பொருட்கள் அடங்கிய ஊடகத்தில் இவை தூய நிலையில் வளர்க்கப்படலாம்.

அலைதாவரங்கள்
(Phytoplanktons)

8

8.1 அலைதாவர உறுப்பினர்

8.2 முதலான உற்பத்தி

8.3 அலைதாவரங்களின் வளர்ச்சியை பாதிக்கும் காரணிகள்

8.4 அலைதாவரங்கள் நீரில் மிதப்பதற்கு ஏதுவாகவுள்ள இயல்புகள்

பிளாங்டன் என்னும் பதம் பொதுவாக நன்னீரில் அல்லது கடல்நீரில் மிதந்து, காற்றினாலோ அல்லது நீரோட்டத்தினாலோ இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் உயிரினங்களைக் குறிக்கும். இது இரண்டு வகை உயிரினங்களைக் கொண்டது.

1. **தாவரபிளாந்தன்** அல்லது அலைதாவரங்கள் எனப்படுபவை. இவை நீர்நிலைகளின் சேதனப்பொருட்களின் முதலான உற்பத்திக்குரிய, நுண்ணிய, பெரும்பாலும் தற்போசணைக்குரிய தாவரங்களாகும்.

2. **விலங்குப்பிளாந்தன்** இவை போசணை முறையில் அலைதாவரங்களில் தங்கியிருப்பவை. ஆதலால் பிறபோசணையுடைய நுண்ணிய விலங்கினங்களாகும்.

அலைதாவரங்கள் நுண்ணங்கிக்குரியவை. பல்வேறு வகை அல்காக்களை பெருமளவில் கொண்டுள்ளன. இவை, அவற்றின் பருமனுக்கேற்ப பின்வரும் வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. மா பிளாங்டன் (macroplankton) > 1 mm
2. நுண் பிளாங்டன் (microplankton) <1 mm, >0.06 mm
3. நனோ பிளாங்டன் (nanoplankton) 5—6 μm
4. அதிநுண் பிளாங்டன் (ultraplankton) <5μm

8.1 அலைதாவர உறுப்பினர்

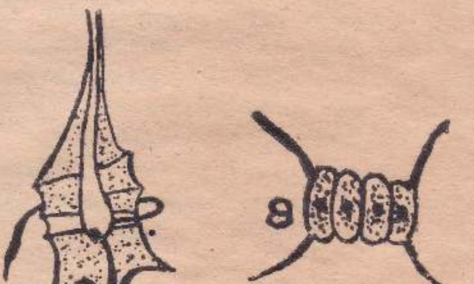
அநேக அலைதாவரங்கள் தனிக்கலத்தாலானவை. சில சமுதாய அமைப்புடையவையும், இன்னும் சில எளிய இழைய அமைப்பையுடையவையுமாகும். அலைதாவரங்களில் அடங்கும் வெவ்வேறு வகை அல்காக்கள் பின்வருமாறு:

1. **தயற்றங்கள்**-இவை நன்னீர் நிலைகளிலும், கடல் நீரிலும் அதிகளவில் காணப்படுகின்றன. கடல்நீரில் காணப்படும் பிரதான அலைதாவரம் இவையாகும். அலைதாவரங்களில் தனிக்கலத்தாலானதும், சமுதாய அமைப்புடையதுமான தயற்றங்கள் உள்ளன. நன்னீர் நிலைகளில் சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்களே பெருமளவிலுள்ளன. கடலேரியில் அல்லது கடலில் சிறைப்பிரிப்பான தயற்றங்களும் இருந்தபோதிலும் மையத்தயற்றங்களே அதிகளவிலுள்ளன. பின்வரும் தயற்றங்கள் அலைதாவரங்களாக பொதுவாக காணப்படுபவை. பின்னுலேரியா (**Pinnularia**), நவிக்கியூலா (**Nauicula**), சீற்றோசெராஸ் (**Chaetoceras**), கொஸ்சினோடிஸ்கஸ் (**Coscinodiscus**), பைடல்பியா (**Biddulphia**), அஸ்ரரியோநெல்லா (**Asterionella**), பிராஜிலேரியா (**Fragilaria**) என்பன அலைதாவரங்களாக உள்ள சில தயற்றங்களாகும். இவ்வாறான தயற்றங்களை படம் 33ல் அவதானிக்கலாம்.

2. **டைனோபிளஜலேற்றுக்கள் (dinoflagellates)**

இவை நுண்ணிய, பிரோபைற்றா (**pyrrophyta**) பிரிவைச் சேர்ந்த ஓர்வகை, கபில நிறத்துக்குரிய அல்காக்களாகும். இவை நன்னீரில், உவர்நீரில், கடல் நீரில் காணப்பட்டாலும் அதிகளவில் கடல்நீரிலேயே இருக்கின்றன. அநேகமானவை தனிக்கலத்தாலானவை. சில சமுதாயங்களாக அல்லது மிக எளிய இழைகள் போன்ற பல்கல அமைப்புடையன. சில டைனோபிளஜலேற்றுக்கள் கலச்சுவர் அற்றவை. உதாரணம் ஜிம்னோ

டியம் (Gymnodinium). சிலவற்றில் ஓர் தெளிவான கலச்சுவர் உண்டு. இக்கலச்சுவரில் சிலிக்காபோன்ற படிவுகள் உள்ளதால் கலங்கள் வெவ்வேறு அடையாளங்களை உடையதாக, கடின அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். சில இனங்களில் இவ்வாறான படிவுகள் அவற்றை இனங்காண உதவி புரிகின்றன. உதாரணம் - செரற்றியம் (Ceratium). சில கலங்களில் இவ்வாறான படிவுகள் முட்கள் போன்ற அமைப்பை தோற்றுவிப்பதனால் கலங்கள் நீரில் மிதப்பதற்கு ஏதுவாகவுள்ளன. கலங்க்ள் பொதுவாக ஓர் பெரிய கருவைக் கொண்டிருக்கும். கலத்தில் தட்டு அல்லது சோணை போன்ற அமைப்புடைய, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிறந்தாங்கிகள் உள்ளன. இவற்றில் வித்துருமணி சில இனங்களில் காணப்படும். சில இனங்கள் நிறத்தாங்கிகளற்றவை. நிறத்தாங்கிகளில் குளோரோபில் a, cம் கரட்டின், டைனோசாந்தின் (dinoxanthin)



படம் 42. அலைதாவரத்திற்குரிய சில அல்காக்கள் (x 400)

A - செரற்றியம் (டைனோபிளஜலேற்று)
B - செனடெஸ்மஸ் - பச்சையல்கா
C - பெடியேஸ்ரம் - பச்சையல்கா
D - யூகிளினா

போன்ற சாந்தோபில்களும் உள்ளன. சில இனங்களில் கட்புள்ளிகள் உண்டு.

கலச்சுவர் அற்ற டைனோபிளஜலேற்றுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவமற்றவை. இவற்றில் சிலவற்றிலும், இழை போன்ற அமைப்பையுடைய டைனோபிளஜலேற்றுக்களிலும் சவுக்குமுளைகள் இல்லை. அநேக டைனோபிளஜலேற்றுக்கள் இரு சவுக்கு முளைகளை உடையவை. இவை கலத்தின் சுவரில் சிலிக்காவின் சீரற்றபடிவினால் தோன்றும் தவாளிப்புகளில் (grooves) தோன்றுகின்றன. செரற்றியம் (Ceratium), பெரிடினியம் (Peridinium), நொக்ரியூகா (Noctiluca) போன்றவை, டைனோபிளஜலேற்றுக்களுக்கு சில உதாரணங்களாகும். செரற்றியம் படம் 42 Aல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

3. பச்சையல்காக்கள்

பச்சையல்காக்களில் அலைதாவரத்திற்குரியவைகளில் அநேகமானவை நன்னீருக்குரியவை. சில இனங்களே கடலுக்குரியன. அநேகமானவை தனிக்கலத்தாலானவை (கிளாமிடோ மோனசு - படம் 12, குளோரெல்லா - படம் 16). சில அலைதாவரத்திற்குரிய பச்சையல்காக்கள் சமுதாய அமைப்புடையவை (வொல்வொக்ஸ் - படம் 15, செனடெஸ்மஸ் (Scenedesmus) - படம் 42B, பெடியேஸ்ரம் (Pediastrum) - படம் 42c. மேலும் எல்லா வகை தெசுமிட்டுக்களும் நன்னீருக்குரிய அலைதாவரங்களாகும் (படம் 17).

4. நீலப்பச்சை அல்காக்கள்

இவை நன்னீர் நிலைகளிலும், கடல்நீரிலும் அலைதாவரங்களாகவுள்ளன. தனிக்கலத்தாலான, சமுதாய அமைப்புடைய, இழையுருவான நீலப்பச்சை அல்காக்கள் பல அலைதாவரங்களாக உள்ளன. இவற்றில் சிலவற்றை படம் 3ல் அவதானிக்கலாம்.

5. ஏனைய அலைதாவரங்கள்

யூகிளினோபிற்றாவைச் சேர்ந்தயூகிளினா (படம் 42D), கிரிப்ரோபிற்றாவைச் சேர்ந்த எக்சுவியல்லா (Exuviella), கிரிசோபிற்றாவைச் சேர்ந்த ஒக்ரோ மோனசு (Ochromonas) போன்ற அல்காக்களும் அலைதாவரங்களாகவுள்ளன.

8.2 முதலானஉற்பத்தி (Primary production)

நீர் நிலைகளில் பெரிய அல்காக்கள், நீர் அஞ்சியோஸ்ப்பேர்ம்களைத் தவிர்த்து, அலைதாவரங்களே நன்னீரினதும், கடல்நீரினதும் பிரதான உற்பத்திக்கு முக்கிய பங்கை அளிக்கின்றன. மேற்கூறிய வெவ்வேறு வகையைச் சேர்ந்த அலைதாவரவல்காக்கள் முதலான உற்பத்திக்கு அவற்றின் பரம்பலின் அளவிற்கேற்ப வெவ்வேறு அளவிலான பங்கையளிக்கின்றன. உலகின்

எல்லாத் தாவர உயிரினங்களினதும் வருடாந்த முதலான உற்பத்தி 100×10^9 மெற்றிக் தொன் பதிக்கப்பட்ட காபன் ஆகும். இதில் அதிகளவு உற்பத்தி அலைதாவரங்களினாலேயே உண்டாக்கப்படுகின்றது.

அலைதாவரங்களினால் ஒளித்தொகுப்பின் போது வெளியேற்றப்படும் ஒட்சிசனே பூமியில் உயிரினங்களின் வாழ்க்கைக்கு ஆதாரமாக உள்ளது. முதலான உற்பத்தியாளர்களாக, அலைதாவரங்கள் புரதங்கள், காபோவைதரேற்றுக்கள், கொழுப்பு, விற்றமின்கள் போன்றவற்றை உணவுச்சங்கிலியில் தமக்கு அடுத்த படியிலுள்ள அங்கிகளுக்கு அளிக்கின்றன. இதனால் அலை தாவரங்கள் உணவுவலை (food web) இன் அடியிலுள்ள உற்பத்தியாளர்களாகும்.

8.3 அலைதாவரங்களின் வளர்ச்சியை பாதிக்கும் காரணிகள்

அலை தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு முக்கிய பொருட்களான நீரும், காபனீரொட்சைட்டும் வரையற்ற அளவில் கிடைக்கின்றன. ஆனாலும் சில காரணிகள் அலை தாவரங்களின் வளர்ச்சியை கட்டுப்படுத்துகின்றன. இவற்றைப்பற்றி மிகச் சுருக்கமாக இங்கு தரப்படுகின்றது.

ஒளி (Light)

ஒளியின் செறிவு கால நிலைகளைப் பொறுத்து மாறுபடும். உதாரணமாக மழை காலங்களில் குறைந்த அளவிலேயே ஒளி கிடைக்க கூடியதாகவுள்ளது. இது அலை தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு ஓர் கட்டுப்பாடாகவுள்ளது.

வெப்பநிலை (Temperature)

சில அல்காக்களின் வளர்ச்சி குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் தங்கியுள்ளதால் வெப்பநிலை மாற்றம் சில சமயம் நேரடியாக அலை தாவரங்களின் வளர்ச்சியை பாதிக்கும். அதே சமயம் வெப்பநிலையேற்றங்கள் கடல்நீரின் வெப்பநிலையை சில சமயம் கூட்டுவதனால் ஒட்சிசன் நீரில் கரையும்தன்மை பாதிக்கப்படுன்றது. இதனால் நீரில் ஒட்சிசனளவு குறைக்கப்பட்டு அலை தாவரங்களுக்கு பாதிப்பேற்படலாம்.

உவர்தன்மை (Salinity)

கடல் நீரின் உப்பினளவு, கடலேரிகளிலும், கடல்களிலும் சிலசமயம் மாற்றப்படுவதால் தண்ணீரின் உப்புத்தன்மை மாற்றமடைகின்றது. சில சமயம் நன்னீர் நிலைகளுடன் உவர் நீர் கலப்பதால் உப்புச் செறிவு கூட்டப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக முற்றாக நன்னீர் அல்காக்களான தெசுமிட்டு போன்றவை பாதிப்படையும். இதே போல கடுமையான வெப்பக் காலங்களில் கடலேரிகளில் ஆவியாதலின் மூலம் உப்புத்தன்மை கூட்டப்படும்போது, இது அலை தாவரங்களுக்கு உகந்ததாக இருக்க மாட்டாது.

கனிப்பொருளளவு (Nutrients)

நீரில் காணப்படும் கனிப்பொருள் சில சமயங்களில் ஐதாக்கப்படுவதன் மூலம் அலைதாவரங்களுக்கு கிடைப்பது மட்டுப்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

மேற்கூறிய காரணிகளைத் தவிர்ந்த வேறு பல காரணிகளினாலும் அலைதாவரங்களின் வளர்ச்சி மாற்றமடையும். உதாரணமாக கைத்தொழில் நிலையங்களிலிருந்தும், விவசாய நிலங்களிலிருந்தும் வெளியேறும் நீரில் அதிகளவில் இரசாயனச் சேர்வைகள் இருப்பதனால் சில சமயங்களில் இவை வழிந்தோடும் நீர் நிலைகளில் அதிகளவு அல்காக்களின் வளர்ச்சி காணப்படும். இது சில சமயம் ஒட்சிசன் பற்றுக்குறையை ஏற்படுத்தி இதனால் அலை தாவரங்களின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படலாம், விவசாயிகளினால் பாவிக்கப்படும் கிருமிநாசினிகள் போன்ற பதார்த்தங்கள் இறுதியில் நீர்நிலைகளை அடைகின்றன. இவைகளும் அலை தாவரங்களின் வளர்ச்சியை பாதிக்க கூடியன.

கடலில் எண்ணெயை ஏற்றிச் செல்லும் பாரிய கப்பல்களிலிருந்து எண்ணெய் சிந்துவதாலும், சில சமயம் ஒழுகி ஓடுவதாலும் கடல் நீர் அழுக்காக்கப்பட்டு அலை தாவரங்களின் வளர்ச்சி பாதிப்படையும். மேலும் கடல்களிலேயே கதிரியக்க தொழிற்பாட்டு கழிவுகள் சேர்க்கப்படுகின்றன. அத்துடன் கதிரியக்க குண்டுகள் வெடிப்பு பரீட்சார்த்தலும் கடலிலேயே நடைபெறுகின்றது. இதன் காரணமாக கதிரியக்கம் அலை தாவரங்களின் உடலில் சேகரிக்கப்பட வாய்ப்புகளுண்டு.

8.4 அலைதாவரங்கள் நீரில் மிதப்பதற்கு ஏதுவாகவுள்ள இயல்புகள்

அலை தாவரங்கள் பல நீரின் மேற்பரப்பில் மிதந்து வாழ்வதற்கு பல்வேறு இசைவாக்க அமைப்புக்களைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றில் சில பின்வருமாறு.

1. அநேக தயற்றங்கள் அவற்றின் தட்டையான அமைப்பினாலும், கலமேற்பரப்பு, கனவளவில் உயர்ந்த விகிதத்தை கொண்டிருப்பதாலும், முட்கள், மயிர்கள், நீட்டங்கள் போன்ற அமைப்புக்கள் கொண்டுள்ளதாலும் நீரில் மிதக்க கூடியவை.

2. டைனோபிளஜலேற்றுக்கள் சிலவற்றிலுள்ள முட்கள் போன்ற அமைப்பையுடைய கலச்சுவர் அவற்றை நீரில் மிதப்பதற்கு உதவி புரிகின்றது.

3. சில அங்கிகளில், சளிய அமைப்புடைய சமுதாயங்கள் பயோசிற்ரரிஸ் - (Phaeocystis), சமுதாயங்களில் காற்று வெளிகள் இருத்தல் (மைக்குரோசிஸ்ரிஸ்) என்பன அவை நீரில் மிதக்க உதவுகின்றன.

4. சில பச்சையல்காக்களில் காணப்படும் முட்கள் போன்ற நீட்டங்கள் (செனடெஸ்மஸ், சில தெசுமிட்டுக்கள்) கலமேற்பரப்பை கூட்டுவதால் கலங்கள் மிதக்க ஏதுவாகின்றது.

5. அனேக அலை தாவரங்களில் எண்ணெய் துளிகள் சேமிக்கப்பட்டு உள்ளதால் கலங்கள் இலேசாகி நீரில் மிதக்கவல்லன.

6. நீலப்பச்சையல்காக்களில் உள்ள காற்றுப் புன்வெற்றிடங்கள் அவற்றை நீரில் மிதக்கச் செய்கின்றன.

குறிப்பு:

நன்னீர் நிலைகளிலுள்ள நீர் சேகரிக்கப்பட்டு செறிவு படுத்துவதன் மூலம் பல தயற்றங்கள், தெசுமிட்டுக்கள், செனடெஸ்மஸ் போன்ற பச்சையல்காக்கள், மெரிஸ் மோபீடியா போன்ற நீலப்பச்சை யல்காக்கள் ஆகிய அனேக அலைதாவரத்திற்குரிய அல்காக்கள் அவதானிக்கப்படலாம். இதே போலவே கடல் நீரிலும் இவை அவதானிக்கப்படலாம். நீர் நிலைகளிலிருந்து நீர் சேகரிக்கப்பட்டு ஓர் கை யைய நீக்கிமூலம் செறிவு படுத்தப்படலாம். மேலும் நுண்ணிய துளைகளையுடைய பிளாந்தன் வலைகளைப் (Plankton net) பாவிப்பதன் மூலமும் அலைதாவரங்கள் சேகரிக்கப்படலாம்.

9

பங்கசுக்கள்
(Fungi)

9.1 பங்கசுக்களின் பதிய உடலமைப்பு

9.2 பங்கசுக்களின் இனப்பெருக்க முறைகள்

9.3 பங்கசுக்கள் தகாத காலங்களை கழிக்கும் முறை

9.4 பங்கசுக்களின் போசணைமுறை

9.5 பங்கசுக்களின் போசணைமுறையின் போது அவற்றின் கலப்புறச் சமிபாடுபற்றிய குறிப்பு

9.6 பங்கசுக்களின் முக்கியத்துவம்

9.7 பங்கசுக்களின் பாகுபாட்டியல்

9.8 பங்கசுக்களை ஆய்வு கூடங்களில் அவதானிப்பதுபற்றிய சில குறிப்புகள்

பங்கசுக்கள் ஒளித் தொகுப்பற்ற புரொட்டிஸ்ராக்களாகும். பங்கசுக்களைப் பற்றிய படிப்பு பூஞ்சணவியல் (Mycology) எனப்படும். பங்கசுக்கள் ஓர் பச்சையமற்ற, பிறபோசணைக்குரிய (heterotrophic) தாவரக் கூட்டமாகும். இவை பல்வேறு சூழ்நிலைகளிலும், வாழிடங்களிலும் காணப்படக் கூடியவை. அநேக பங்கசுக்கள் உதாரணமாக மியூக்கோர், மதுவங்கள் போன்றவை மிக நுண்ணியவை. இவற்றின் விரிவான அமைப்பு நுணுக்குகாட்டியினூடு மாத்திரமே பார்க்கக்கூடியதாக இருக்கும். அதே நேரத்தில் தெளிவான தோற்றமுடைய, கண்ணால் பார்க்கக்கூடிய உருவமுடைய பங்கசுக்களுமுள்ளன. இவைகளில் பல, காளான்கள் (Mushroom), ஊது பந்துகள் (Puff balls), நச்சுக்காளான்கள் (Toad stools) என பல்வேறு வகைகளில் உள்ளன.

9.1 பங்கசுக்களின் பதிய உடலமைப்பு

பங்கசுக்கள் தனிக்கலங்களாக (மதுவங்கள்), அல்லது இழைகள் கொண்ட சமுதாயங்களாக(மியூக்கோர்) காணப்படும். இழைகள் கொண்ட சமுதாய அமைப்புக்களிலுள்ள ஒவ்வொரு, நுண்ணிய நார் போன்ற அமைப்பும் பூஞ்சண இழை (hypha) எனப்படும். பல பூஞ்சண இழைகள் ஒன்று சேர்ந்து பங்கசுக்களின் பஞ்சு போன்ற பூஞ்சணவலை (mycelium) யைத் தோற்றுவிக்கும்.

சிலவகைப் பங்கசுக்களான பாகுப்பூஞ்சணங்கள் (Slime moulds) ஓர் கலச்சுவரற்ற, பொதுமைக்குழியத்திற்குரிய முதலுருவைக் கொண்ட தனிக்கலங்களாக உள்ளன. இவற்றை சிலர் பங்கசுக்களின் பொதுவான வகுப்புக்களில் அடக்குவதில்லை.

பங்கசுக்களின் பூஞ்சண இழை தாழ்பங்கசுக்களான பைக்கோமைசிற்றுக்களில் பிரிசுவரற்றனவாகவும் (Aseptate), பொதுமைக் குழியத்திற்குரியனவாகவும் (Coenocytic) உள்ளது. உயர் பங்கசுக்களான அசுக்கோமைசீற்று, பசிடியோமைசீற்றுக்களில் பூஞ்சண இழைகள் பிரிசுவருடையவை (Septate). பிரிசுவருக்கு இரண்டு பக்கத்திலுமுள்ள முதலுருக்கள் பிரிசுவரிலுள்ள ஓர் துளையினூடு, முதலுருப் பிணைப்பின் மூலமாக தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அசுக்கோமைசீற்றுக்களில் துளைகள் மிகவும் எளிய துவாரமுடைய அமைப்பாகத் தோன்றுகின்றன. சில பசிடியோமைசீற்றுக்களில் சிறிது சிக்கலான டொலிபோர் (Dolipore) என்னும் துளை காணப்படுகின்றது.

பிரிசுவரைக் கொண்ட பங்கசுக்களில் பிரிசுவரினால் பிரிக்கப்பட்ட கலங்கள், ஓர் கருவையோ அல்லது இரு கருக்களையோ அல்லது பொதுமைக்குழியத்திற்குரிய நிலையையோ கொண்டவையாக இருக்கும்.

பங்கசு அமைப்புக்கள், தனிக்கலமாயினும், ஓர் கருக்கூட்டுக்குரிய, இரு கருக்கூட்டுக்குரிய அல்லது பொதுமைக்குழியத்திற்குரிய பூஞ்சண இழையைக் கொண்டதாயினும் சரி அடிப்படையில் யூக்கரியோற்றுக் கலத்தின் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வமைப்புகளில் கரு அல்லது கருக்கள் சுருமென்சவ்வினல் சூழப்பட்டவையாகவும், கலப்பிரிவின்போது நிறமூர்த்தங்களை உடையவையாகவும் உள்ளன. இழையுருமணி, அகக்கலவுருச்சிறுவலை, கொல்கி உடல்கள், ரைபோசோம்கள் போன்றவை குழியவுருவில் பரவிக் காணப்படும். குழியவுரு ஒரு குறிப்பிட்ட தெளிவான குழியவுரு மென்சவ்வினல் சூழப்பட்டிருக்கும். புன் வெற்றிட மென்சவ்வினல் சூழப்பட்ட புன் வெற்றிடங்கள் குழியவுருவில் காணப்படும்.

பொதுவாக, வளரும் பகுதியான பங்கசுப் பூஞ்சண இழையின் நுனிகளில் அதிகளவு அனுசேப தாக்கங்கள் நடைபெறுவதால், குழியவுரு அதிகளவில், இழையுருமணி, ரைபோசோம் போன்ற புன்னங்கங்களையும், சிறிய அநேக புன் வெற்றிடங்களையும் கொண்ட ஒரு செறிவான அமைப்பாக காணப்படும்.

பங்கசுக்களில் பச்சையுருமணிகள் இல்லை. சில பங்கசுக்களின் இழைகள் நிறமற்றவை (மியூகோர்). சில பங்கசுக்கள், உதாரணமாக பெனிசிலியம், அநேக நிறைவில் பங்கசுக்கள் என்பன நீலம், பச்சை, கறுப்பு போன்ற பல்வேறு நிறங்களையுடைய பூஞ்சண இழையைக் கொண்டிருக்கும். குளோரோபில் இல்லாவிடினும் அநேக பங்கசுக்களில் β - கரட்டின் போன்ற கரட்டின்கள் உள்ளன.

பாகுப்பூஞ்சணங்களைத் தவிர ஏனைய பங்கசுக்களின் உடல், அவை தனிக்கலமாயினும் அன்றி இழையவுருவாயினும் ஓர் கலச்சுவரினல் சூழப்பட்டிருக்கும். இது தாழ்வகை பங்கசுக்களான பைக்கோமை சிற்றுக்களில் அதிகளவு செலுலோசினலும், உயர் பங்கசுக்களான அசுக்கோமைசிற்றுக்கள், பசிடியோமை சீற்றுக்கள் ஆகியனவற்றில் செலுலோசு அல்லது கைற்றின் (Chitin) அல்லது இரண்டும் சேர்ந்த அமைப்பினலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கும், சில பங்கசுக்களில் சிக்கலான காபோவைதரேற்றான கலோசு (Callose)ம் கலச்சுவரில் காணப்படும். புன் வெற்றிடத்தில் கிளைக்கோசன் (Glycogen) எனப்படும் பல்சக்கரைட்டு, சேமிப்பு பொருளாக காணப்படும். இதைத்தவிர லிப்பிட்டு கோளங்களும், ஓர் பொசுபேற்று பல் பகுதிச் சேர்வையான வொலுத்தின் (Volutin) மணிகளும் ஒதுக்க உணவாக பங்கசுக்களில் காணப்படுகின்றன.

இழையுருப் பங்கசுக்களில் பூஞ்சண இழைகள் ஒன்றோடு ஒன்று தளர்வாக பின்னி பூஞ்சண வலையாக உள்ளன. சில நேரங்களில் பூஞ்சண இழைகள் பல ஒன்றோடு ஒன்று சேர்ந்து மிக நெருக்கமாக ஓர் தடித்த இழையாக காணப்படும். இது வேருரு (Rhizomorph) எனப்படும். உதாரணம் அகாரிக்கஸ். சில மரங்களின் வேர்களில், உதாரணமாக ரப்பர் மரவேரில் அல்லது உக்கலடைந்த மரங்களில் இவ்வாறான வேருருக்களை இலகுவில் அவதானிக்கலாம். சில பங்கசுக்களில் பூஞ்சண இழைகள் பல ஒன்று சேர்ந்து மிக நெருக்கமான குமிழ் அல்லது கோள வடிவான அமைப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவை வன்கோதுரு (Sclerotium) என அழைக்கப்படும். இவற்றின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தை அவதானித்தால் இவற்றில் பூஞ்சண இழைகள் பல சேர்ந்து ஓர் போலிப் புடைக்கல விழையமாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருப்பதை அவதானிக்கலாம். உதாரணம் ரைசோக்ரோனியா (Rhizoctonia). வேருருக்களும், வன்கோதுருக்களும் தகாத காலங்களைக் கழிப்பதற்கு தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

9.2 பங்கசுக்களின் இனப்பெருக்க முறைகள்

(1) பதிய முறை இனப்பெருக்கம்

பூஞ்சண வலையுடைய பங்கசுக்களில் பூஞ்சண இழைகள் துண்டாதலின் மூலம் உண்டாகும் சிறு இழைத்துண்டுகள் ஓர் சாதகமான ஆதாரப் படையை அடையும்போது அவை வளர்ந்து புதிய பங்கசு சமுதாயத்தை தோற்றுவிக்கும்.

பங்கசுக்கள் இலிங்கமில் முறையினலும், இலிங்க முறையினலும் இனப்பெருக்கமடைபவை. இனங்களின் பரம்பலுக்கு அதிகளவில் பங்கேற்பதும், மிகப் பொதுவானதுமான இனப்பெருக்கம் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கமாகும். ஆனாலும் சில பங்கசுக்களில் உதாரணமாக அலியுரைனுவில் இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம் இல்லை. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் பல பங்கசுக்களில் காணப்படுகின்றது. சில பங்கசுக்களில் இது பங்கசுவின் வாழ்க்கையின் முதிர்ச்சியின்போது தகாத காலங்களைக் கழிக்கும் வித்திகளை, உருவாக்கும் ஓர் முறையாக உள்ளது. இனப்பெருக்கத்தின்போது சில பங்கசுக்களில், உதாரணமாக மதுவங்களில் பங்கசுவின் முழு உடலுமே இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றது. அநேக பங்கசுக்களில், உதாரணமாக மியூக்கோரில் பங்கசுவின் உடலின் ஓர் பகுதி இனப்பெருக்க அமைப்பாக தொழிற்படுகின்றது.

(II) இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம்

படம் 43. சப்ரோலிக்னியாவின் இயங்குவித்திக் கலனும் இயங்குவித்திகளும் (x 400)

படம் 44. ஒயிடியவித்திகள் (x 400)
1. பூஞ்சண இழை 2. ஒயிடியவித்தி

படம் 45. வன்றோல் வித்திகள் (x 400)

பங்கசுக்களில் பல்வேறு வகையான இலிங்கமில் இனப்பெருக்க முறைகள் காணப்படுகின்றன.

(1) அரும்புகள் (Buds)

இது மதுவங்களில் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. படம் 56ஐ பார்க்கவும்.

(2) இயங்குவித்திகள் (Zoospores)

சப்ரோலிக்னியா (Saprolegnia) போன்ற சில நீர் வாழ் பங்கசுக்களிலும், பைற்றொப்தரா (Phytophthora) போன்ற சில பங்கசுக்களிலும் இவை உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை சவுக்கு முளையுடையவை. ஒன்று அல்லது இரண்டு சவுக்கு முளை கொண்டவை. இயங்குவித்திகள் உருவாகும் பங்கசுக்களில், இவை பூஞ்சண விழையிலிருந்து தோன்றும் இயங்கு வித்திக் கலன்களில் உருவாகின்றன. இயங்குவித்திகள் வெளியேற்றப்பட்டதும் இவை நீரில் அல்லது நீர்ப்பற்றுஉடைய வாழிடங்களில் சிறிது நீந்தி திரிந்து பின் முளைக்கும். சப்ரோலிக்னியாவின் இயங்குவித்திக்கலன் இயங்குவித்தி ஆகியனவற்றை படம் 43ல் அவதானிக்கலாம்.

(3) வித்திக்கலன்வித்திகள் (Sporangiospores)

இது மியூக்கோர் இனங்களைச் சேர்ந்த சில பைக்கோமைசீற்று பங்கசுக்களில் உருவாக்கப்படுகின்றது. இவை சவுக்குமுளைகளற்ற, அசைவற்ற அகவித்திகளாகும். இவ்வித்திகள் பங்கசுக்களில் வித்திக்கலன் தாங்கியிலிருந்து (Sporangiophores) தோன்றும் வித்திக்கலன்களில் (Sporangium) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. அநேகமாக கோள அல்லது முட்டைவடிவமான இவ்வித்திகள் காற்றினால் பரம்பலடைகின்றன. வித்திக்கலன் வித்திகளை படம் 48ல் அவதானிக்கலாம்.

(4) தூளியங்கள் (Conidia)

இவை பொதுவாக அசுக்கோமைசீற்றுக்களில் உண்டாக்கப்படும் பிரதான இலிங்கமில் வித்திகளாகும். இவை தூளியந்தாங்கிகளிலிருந்து (Conidiophores) வெளியில் தோற்றுவிக்கப்படும், புறவித்திகளாகும். வட்ட அல்லது நீள்வட்ட வடிவான இவ்வித்திகள் தரைக்குரிய வாழ்க்கை நிலைகளில் பரம்பலடைவதற்கு நன்கு இசைவாக்கமடைந்துள்ளன. தூளிய வித்திகளுக்கு உதாரணமாக பென்சிலியத்தின் தூளியங்களை படம் 68ல் அவதானிக்கலாம்.

(5) ஒயிடியவித்திகள் (Oidiospores)

சில பங்கசுக்களில் உதாரணமாக சில பசிடியோமைசீற்றுக்களில் பூஞ்சண இழையின் கலங்கள் தனித்தனியாக்கப்பட்டு, அவ்வாறு வேறாக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு கலமும் வித்தியாக தொழிற்படும். இவை ஒயிடியவித்திகள் எனப்படும் (படம் 44). சில சமயம் இவை மூட்டுவித்திகள் (arthrospores) எனவும் அழைக்கப்படும்.

(6) வன்றோல்வித்திகள் (Chlamydospores)

சில பங்கசுக்களில், கலங்கள் தகாத காலங்களில் ஓர் தடித்த உறையைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் வன்றோல்வித்திகளாக உருவெடுக்கின்றன. இவ் வித்திகள் பங்கசுக்களின் தகாத காலங்களைக் கழிக்க உதவுகின்றன. அநேக மண் பங்கசுக்களில் இவ்வமைப்புக்கள் காணப்படுகின்றன, உதாரணம் பியூசாரியம் (Fusarium) என்னும் நிறைவில் பங்கசு (படம் 45).

(III) இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

பங்கசுக்களில் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம் பொதுவாக (எப்போதுமல்ல) இரு வெவ்வேறு குல வகைகளின் கருக்கள் சேர்வதன் மூலம் நடைபெறு

கின்றது. இம்முறை இனப்பெருக்கத்தின்போது மூன்று படிகளில் சேர்க்கை நடைபெறுவதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. (1) முதலுருப்புணர்ச்சி, (Plasmogamy) எனப்படும் முதலுருக்கள் சேர்க்கை. (2) கருப்புணர்ச்சி (Karyogamy) எனப்படும் கருக்களின் சேர்க்கை. (3) ஒடுக்கற்பிரிவு (Meiosis).

அநேக பங்கசுக்களில், பிரதானமாக தாழ்வகைப் பங்கசுக்களில் முதலுருப்புணர்ச்சியும், கருப்புணர்ச்சியும் அடுத்தடுத்து உடன் நடைபெறுகின்றன. உயர் பங்கசுக்களில் பிரதானமாக அசுக்கோ, பசிடியோமைசீற்றுப் பங்கசுக்களில் முதலுருப்புணர்ச்சிக்கும், கருப்புணர்ச்சிக்கும் இடையில் ஓர் நேர இடைவெளியுண்டு. இதனுல் இவ்வகைப் பங்கசுக்களில் இலிங்க இனப்பெருக்கத்தின்போது முதலுருப்புணர்ச்சியின் பின் ஓர் தெளிவான இரு கருக்கூட்டு அவத்தை காணப்படும்.

பங்கசுக்களில் பின்வரும் இலிங்கச் சேர்க்கைகள் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. புணரிக்கலங்களின் சேர்க்கை (Gametangial fusion).

சில பங்கசுக்களில் பூஞ்சண இழையின் ஓர் பகுதி புணரிக்கலமாகத் (gametangium) தொழிற்பட்டு, இவ்வாருக தோற்றவியலில் வேறுபாடற்ற இரு புணரிக்கலங்கள் இணைவதன் மூலம் ஓர் நுகம் (zygote) உண்டாகின்றது. இது பின் ஓர் நுக வித்தியாக (zygospore) உருவாகும். இவ்வகை இனப்பெருக்கம் மியூக்கோர் இனத்தைச் சேர்ந்த பங்கசுக்களில் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

2. புணரிக்கலத் தொடுகை(Gametangial contact).

சில பங்கசுக்களில் ஆண்,பெண் புணரிக்கலங்களாக தெளிவாக வேறுபடுத்தக்கூடிய அமைப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. உதாரணமாக சில பைக்கோமைசீற்று பங்கசுக்களில் (பைரொப்தொரா) ஆண்கலவாக்கி (antheridium) எனப்படும் ஆண் புணரிக்கலமும் முட்டைச்சனனி (oogonium) எனப்படும் பெண் புணரிக்கலமும் ஒன்றையொன்று தொடுவதன்மூலம் சேர்க்கையடைவதனுல் நுகம் தோற்றுவிக்கப்பட்டு முட்டைவித்தி (oospore) என்னும் வித்தி தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

சில அசுக்கோமைசீற்றுப் பங்கசுக்களில் (யூரோற்றியம்) ஆண்கலவாக்கியும் கோணிச்சனனி (ascosgonium) எனப்படும் பெண் புணரிக்கலமும் தொடுகை மூலம் சேர்க்கையடைவதால் நுகம் உண்டாகி கோணி வித்திகள் (ascospore) உண்டாக்கப்படுகின்றன.

3. பூஞ்சணவிழைகளின் சேர்க்கை (Mycelial fusion).

சில பங்கசுக்களில் எவ்வித புணரிக்கலமும் உருவாக்கப்படுவதில்லை. இதற்கு மாருக ஒரு குலவகைக்குரிய ஒரு கருக்கூட்டுக்குரிய பூஞ்சண இழையொன்று இன்னுமொரு குலவகைக்குரிய ஒரு கருக்கூட்டு பூஞ்சண இழையொன்றுடன் சேர்க்கையடைவதன் மூலம் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. இது பசிடியோமைசீற்றுக்களில் காணப்படும் பொதுவான இலிங்க இனப்பெருக்க முறையாகும். இச் சேர்க்கையின் விளைவாக நுகம் தோற்றுவிக்கப்பட்டு பசிடிய வித்திகள் (basidiospores) உண்டாகும்.

4. அசை புணரி இணைதல் (Planogametic fusion).

சில நீர்வாழ் பங்கசுக்களில் (aquatic fungi) சவுக்கு முளையுடைய புணரிகள் தோற்றுவிக்கப்பட்டு இவை இணைவதன்மூலம் சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது.

9.3 பங்கசுக்கள் தகாத காலங்களை கழிக்கும் முறை (Perennation)

பங்கசுக்கள் தகுந்த சூழ்நிலைக்காரணிகள் இல்லாத நேரங்களில் அல்லது கனிப்பொருள் பற்றுக்குறையுடைய காலங்களில் வெவ்வேறு முறைகளில் இக் காலங்களைக் கழிக்கின்றன. அநேக மண் பங்கசுக்கள் வன்றோல் வித்திகளை உருவாக்குகின்றன. சில பங்கசுக்கள் வன்கோதுரு போன்ற அமைப்புக்களை தோற்றுவிக்கின்றன. இன்னும் சில உதாரணமாக சில பசிடியோமைசீற்றுக்கள் வேருரு போன்ற அமைப்புகள் மூலம் பூஞ்சண இழைகளாக உக்கலடையும் மரங்களிலும்,மரப்பட்டைகளிலும் வாழக்கூடியன.சில ஒட்டுண்ணிப் பங்கசுக்கள் தாம் தங்கியிருக்கும் தாவரத்தின் இலை, தண்டு போன்ற பகுதிகளில் பூஞ்சண இழைகளாக அல்லது சில சமயம் முட்டை வித்தி போன்ற வித்திகளாக (பைரொப்தொரா) தகாத காலங்களைக் கழிப்பதுண்டு. சில அசுக்கோமைசீற்றுக்கள் தகாத காலங்களின்போது கோணிக்கனிகள் போன்ற கனியுடல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

9.4 பங்கசுக்களின் போசணை முறை(Nutrition)

பங்கசுக்கள் பச்சையமற்றவையானதினுல் பிறபோசணையுள்ள (heterotrophic) போசணை முறையைக் கொண்டுள்ளன. பிறபோசணை முறையைக் கொண்டுள்ளமையினுல் பங்கசுக்கள் பல்வேறு வகை வாழிடங்களையும் பல்வேறு வகை போசணை முறையையும் கொண்டுள்ளன. பங்கசுக்கள், அல்காக்களிலிருந்து பச்சையம் அற்ற தன்மையினுலும், கல வெளிப்புறச்

சமிபாட்டுத் தன்மையினுலும், கிளைக்கோசன் போன்ற சேமிப்புக்களைக் கொண்டிருப்பதாலும் வேறுபடுகின்றன. பங்கசுக்கள் பொதுவாக எங்கும் காணப்படுபவை. மண், நீர், காற்று, இறந்த அல்லது உக்கலடைந்த பொருட்கள், உணவுப் பதார்த்தங்கள் தாவரங்கள், விலங்குகள், ஏனைய அங்கிகள் போன்றவற்றில் காணப்படும். பங்கசுக்கள் பின்வரும் பிற போசணை வாழ்க்கை முறைகளைக் காட்டுகின்றன.

1. அழுகல் வளரிகள் (Saprophytes)

பங்கசுக்கள் அழுகல் வளரிகளாக இறந்த, உக்கலடைந்த பொருட்களில் வாழுகின்றன. இப்போசணை முறையினுல் வெவ்வேறு பதார்த்தங்களை சமிபாடடையச் செய்து வாழக்கூடியவை. சில பங்கசுக்கள் முற்ருக அழுகல் வளரிகளாகவே வாழுகின்றன. இவை எந்நிலையிலும் உயிரினங்களில் காணப்படுவதில்லை (மியூக்கோர்). சில அழுகல் வளரிப் பங்கசுக்கள் சாதகமான சூழ்நிலை ஏற்படின் சில அங்கிகளில் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையையும் நடாத்துகின்றன. உதாரணமாக பித்தியம் - (Pythium) எனப்படும் பங்கசு சில தாவரங்களின் நாற்றுக்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழக்கூடியது.

பங்கசுக்கள் அழுகல் வளரிகளாக மண்ணிலும், உணவுப் பதார்த்தங்களான பாண், பழங்கள் போன்றவற்றிலும், துணிகளிலும், தோற் பொருட்களிலும் காணப்படுகின்றன. சில பங்கசுக்கள் கண்ணுடிகளில், கமரா நுணுக்குகாட்டி போன்ற உபகரணங்களின் வில்லைகளில் வாழக்கூடியவை. சில, வெல்லக் கரைசல்களிலும், சில, இலிப்பிட்டு பதார்த்தங்களிலும் வாழக்கூடியவை. சில பங்கசுக்கள் நீர் நிலைகளில், இறந்த மீன், மற்றும் உயிரினங்களின் சேதன மீதிகளில் வாழுகின்றன. சில அழுகல் வளரிப் பங்கசுக்கள் குறிப்பிட்ட சில அடிப்படைப் பதார்த்தங்களிலேயே வாழக்கூடியவை. உதாரணமாக சில பைக்கோ, அசுக்கோ, பசிடியோமைசீற்றுப் பங்கசுக்கள் மல நாட்டமுள்ளவை (coprophilous). மாடு, குதிரை, ஆடு, முயல் போன்ற தாவர உண்ணி (herbivorous) மிருகங்களின் சாணத்தில் மட்டும் இவை வாழக்கூடியவை.

2. ஒட்டுண்ணிகள் (Parasites)

சில பங்கசுக்கள் வேறு உயிரினங்களில் வாழ்ந்து அவற்றிலிருந்து உணவு, கனிப் பொருள்களைப் பெறுவதன் மூலம் ஒட்டுண்ணிப் போசணை முறையைக் கொண்டுள்ளன. பங்கசுக்கள் ஒட்டுண்ணியாக வாழும் அங்கி, விருந்து வழங்கி (host) எனப்படும். பங்கசுக்கள் இவ்வங்கிகளின் கலங்களினுள் பருகி (haustoria) எனப்படும் அமைப்புக்களை உருவாக்கி தேவையான கனிப் பொருட்களை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. சில ஒட்டுண்ணிப் பங்கசுக்கள் உயிர்க் கலங்களில் மட்டுமே வாழக்கூடியவை. இவை தங்கி வாழும் விருந்து வழங்கி இறக்க நேரிட்டால் இவையும் இறக்க நேரிடும். இவ்வாறன ஒட்டுண்ணிகள் கட்டுப்பட்ட ஒட்டுண்ணிகள் (obligate parasites) எனப்படும். இவற்றிற்கு உதாரணம் சாம்பல் பங்கசுக்களான மில்டியுக்களாகும். சில பங்கசுக்கள் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் விருந்து வழங்கி அற்ற நிலையில் அழுகல் வளரிகளாகவும் வாழும் தன்மையுடையவை. இவை அமையத்திற்கேற்ற ஒட்டுண்ணிகள் (facultative parasites) எனப்படும். சில ஒட்டுண்ணிப் பங்கசுக்கள் தாம் தங்கி வாழும் உயிரினங்களில் நோயை உண்டாக்குகின்றன. இப்பங்கசுக்கள் நோயுண்டாக்கிகள் (pathogens) எனப்படும். இதன் காரணமாக தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்றவை நோயுள்ளனவாகின்றன (diseased). தாவரங்களில் நோய்களை உண்டாக்குவதில் பங்கசுக்கள் முக்கியமானவை. ஏனெனில் இவற்றின் தாக்கத்தினுல் தாவரங்கள் நோயுற்றனவாகி, அவற்றின் விளைச்சல் (yield) குறைக்கப்பட்டு, சிலசமயம் அவை இறக்க நேரிடும். பங்கசுக்களினுல் தாவரங்களில் ஏற்படும் நோய்களைப் பற்றி பின்பு விரிவாக ஆராயப்படும்.

3. ஒன்றிய வாழ்வு (Symbiosis)

சில பங்கசுக்கள் வேறு அங்கிகளுடன் சேர்ந்து ஒன்றிய வாழ்வில் ஈடுபடுகின்றன. இதன் காரணமாக பங்கசுக்களும் அவை சேர்ந்து வாழும் அங்கிகளும் ஒன்றுக்கொன்று நன்மை பெறுகின்றன. பங்கசுக்கள் சம்பந்தப்படும் ஒன்றிய வாழ்வு முறை லைக்கன்களிலும் (lichens) வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்திலும் (mycorrhiza) அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இவைபற்றி பின்னுல் ஆராயப்படும்.

4. இரைகொன்றுண்ணிகள் (Predators)

சில பங்கசுக்கள் இரை கொன்றுண்ணி ஆக வாழுகின்றன. புரோத்தோசோவாக்கள், நெமற்ரேட்டுக்கள் (nematodes) போன்ற உயிரினங்களை சில பங்கசுக்கள், வளையங்கள் (ring), லூப் (loop) போன்ற அமைப்புக்களை உண்டாக்கி அவற்றைக் கொன்று அவற்றிலுள்ள போசணைப் பொருட்களை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன.

5. மேலொட்டிப் பங்கசுக்கள் (Epiphytes)

சில பங்கசுக்கள் சில தாவரங்களில் மேலொட்டிகளாக வாழ்கின்றன. இலைகளின் மேற்பரப்பில் வாழ்ந்து காற்றிலிருந்தும், தூசிகளிலிருந்தும் போசணையைப் பெற்று வாழ்கின்றன. இவ்வகையிலான பங்கசுக்களை, மா, கொய்யா, அவகாடோ (Avacado) போன்ற மரங்களினது இலைகளின் மேற்பரப்பில் கறுப்பு படைகளாக அவதானிக்கலாம். இவை

இலைக்கு தேவையான வெளிச்சத்தை கட்டுப்படுத்துவதால் இலையின் ஒளித் தொகுப்பினை பாதிப்பதைத் தவிர தாவரங்களுக்கு தீங்கு விளைவிப்பதில்லை. இவை பொதுவாக sooty molds எனப்படும். டேலொட்டிப் பங்கசுக்கள் அடிப்படையில் அழுகல் வளரிக்குரியவை.

9.5 பங்கசுக்களின் போசணை முறையின்போது அவற்றின் கலப்புறச் சமிபாடு பற்றிய குறிப்பு

பங்கசுக்கள் அவை அழுகல் வளரிகளாயினும் சரி, ஒட்டுண்ணிகளாயினும் சரி, தமக்கு வேண்டிய போசணைப் பொருட்களை நொதியங்களைப் புறத்தே சுரப்பதன் மூலம் கலப்புறச் சமிபாடு செய்து பெற்றுக்கொள்கின்றன. பங்கசுக்கள் பல்வேறு சேதனப் பதார்த்தங்களை சமிபாடடையச் செய்யக்கூடியன. இதன்போது பல்வேறு நொதியங்கள் பங்கசுக்களினால் சுரக்கப்படுகின்றன.

அநேக பைக்கோமைசீற்றுப் பங்கசுக்கள் எளிய வெல்லங்களான குளுக்கோசு, பிரக்ரோசு, மோல்ரோசு போன்ற பதார்த்தங்களைச் சமிபாடடையச் செய்பவை. சில பைக்கோமை சீற்றுப் பங்கசுக்கள் உதாரணமாக மியூக்கோர், மாப்பொருளை சமிபாடடையச் செய்யும். இவை அமைலேசு (amylase) நொதியத்தை சுரக்கக் கூடியன. பொதுவாக, அசுக்கோமைசீற்றுக்கள் செலுலோசு போன்ற காபோவைதரேற்றுக்களைச் சமிபாடடையச் செய்பவை. இவை செலுலேசு (cellulase), ஹெமி செலுலேசு (hemicellulase) நொதியங்களை உண்டாக்கக் கூடியவை. ஆனாலும் மதுவங்கள் போன்ற பங்கசுக்கள் எளிய வெல்லங்களான சுக்குரோசை சமிபாடடையச் செய்யும். இவை இன்வேட்டேசு (invertase) நொதியத்தைச் சுரக்கும். லிக்னின் போன்ற பதார்த்தங்கள் சில பசிடியோமைசீற்றுக்களினால் மட்டுமே சமிபாடடையும். அதனால் லிக்னினேசு (ligninase) போன்ற நொதியங்கள் பசிடியோமைசீற்றுக்களினால் மட்டுமே சுரக்கப்படக்கூடியன. இவ்வாறு அழுகல் வளரிப் பங்கசுக்கள் தாம் தங்கி வாழும் ஊடகத்திலிருந்து தமக்கு தேவையான உணவை வெவ்வேறு நொதியங்களைச் சுரப்பதன் மூலம் பெற்றுக்கொள்கின்றன.

ஒட்டுண்ணிப் பங்கசுக்களும் கலப்புற நொதியங்களைச் சுரப்பதன் மூலம் தாம் தங்கி வாழும் விருந்து வழங்கியிலிருந்து உணவைப் பெற்றுக்கொள்கின்றன. இதற்கு உதாரணமாக ரைசோப்பஸ் (Rhizopus) பங்கசுவையும் அவை ஒட்டுண்ணியாக வாழும் உருளைக்கிழங்கு அல்லது பழங்கள் போன்றவற்றையும் எடுத்துக்கொள்ளலாம். ரைசோப்பஸ் இவற்றில் முளைத்து வளர ஆரம்பித்தவுடன் பெக்ரினேசு (pectinase), செலுலேசு போன்ற நொதியங்களைச் சுரக்கின்றது. இதனால் தாவரத்தின் கலங்களின் சுவரிலுள்ள செலுலோசும், பெக்ரிக் பதார்த்தமும் சமிபாடடைந்து அதன்பின் பங்கசு, கலங்களுக்குள் சென்று வளருகின்றது. பின் அமைலேசு, புரோத்தினேசு (proteinase) லிப்பேசு (lipase) போன்ற நொதியங்களைச் சுரப்பதன் மூலம் கலத்திலுள்ள மாப்பொருள், புரதம், லிப்பிட்டு போன்றவற்றை சமிபாடடையச் செய்து பெற்றுக்கொள்கின்றது.

சில பங்கசுக்கள் தாம் தங்கி வாழும் தாவரங்களில் முளைக்கும்போது சில நொதியங்களைச் சுரப்பதன்மூலம் தாவரங்களின் இலைகளின் மேற்றோலை கரைத்து உள் நுழைகின்றன. சில ஒட்டுண்ணிப் பங்கசுக்கள் சில பதார்த்தங்களைச் சுரப்பதன் மூலம் தமது விருந்து வழங்கியின் அனுசேப முறையினை பாதித்து சில நொதியங்களைச் சுரக்கத் தூண்டுகின்றன. இவ்வாறு விருந்து வழங்கியினால் சுரக்கப்படும் நொதியங்கள் சில பங்கசுக்களின் சமிபாட்டில் பங்கு பெறுகின்றன.

பொதுவாக ஓர் அழுகல் வளரிக்குரிய ஊடகத்தில் (substratum) பங்கசுக்களின் ஓர் வழிமுறை வருதலை (succession) அவதானிக்கலாம். இதற்கு உதாரணமாக மல நாட்டமுள்ள பங்கசுக்கள் எடுத்துக் கொள்ளப்படலாம். புதிதாக சேகரிக்கப்பட்ட மாட்டுச் சாணத்தை ஓர் ஈரப்பற்றுள்ள நிலையில் மணிச் சாடியினால் மூடி அவதானித்தால் பங்கசுக்களின் வழிமுறை வருதலைக் காணலாம். சாணத்தில் முதலில் பைக்கோமைசீற்றுப் பங்கசுக்களும் அவற்றைத் தொடர்ந்து அசுக்கோமைசீற்றுப் பங்கசுக்களும், அவற்றை தொடர்ந்து பசிடியோமை சீற்றுக்களும் தோன்றும். சாணம் சேகரிக்கப்பட்ட 1 — 2 நாட்களில் சாணத்தில் பைக்கோமைசீற்றுப் பங்கசுக்களான மியூக்கோர், பைலோபோலஸ் (Pilobolus) போன்றவற்றை அவதானிக்கலாம். பைக்கோமைசீற்றுக்கள் எளிய வெல்லங்களை இலகுவாக எடுத்துக் கொள்ளும். இதனால் சாணகத்தில் மிக எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய வெல்லங்களைச் சமிபாடடையச் செய்து முதல் தோன்றும். அத்துடன் பொதுவாக பைக்கோமைசீற்றுக்களில் செலுலேசு நொதியங்களோ, லிக்னினேசு நொதியங்களோ இல்லை. சாணத்திலுள்ள வெல்லங்கள் சமிபாடடைந்த பின் மீதமுள்ள செலுலோசுவில், அசுக்கோமைசீற்றுக்களும், பசிடியோமைசீற்றுக்களும் வாழ்கின்றன. இதனால் அசுக்கோமைசீற்றுப் பங்கசுக்களான அஸ்கோபோலஸ் போன்ற சில கிண்ணவுறைப் பங்கசுக்கள் 5 — 6 நாட்களில் தோன்றுகின்றன. செலுலோசு முற்றாக பங்கசுக்களினால் பாவிக்கப்பட்டபின் லிக்னின் போன்ற பதார்த்தங்களே மிஞ்சியுள்ளன. இவை பசிடியோமைசீற்றுக்களால் மட்டுமே பாவிக்கப்படக்கூடியன. இதனால் இறுதியில் கொப்ரைனசு (Coprinus) போன்ற பசிடியோமைசீற்றுக்கள் 10 — 14 நாட்களில் தோன்று

கின்றன. இவ்வாறு ஓர் வழிமுறை வருதல் அவதானிக்கப்படும். சாணத்தில் அவதானிக்கப்படும் இவ்வாறான வழிமுறை வருதல் ஓர் போசணைக்குரிய சந்ததி வழி வருதலாகும் (nutritional succession). ஏனெனில் அடிப்படைப் பதார்த்தத்தில் காணப்படும் வெவ்வேறு சேர்வைகளின் கிடைக்கக்கூடிய தன்மையிலேயே இது தங்கியுள்ளது.

9.6 பங்கசுக்களின் முக்கியத்துவம்

பங்கசுக்கள் பலவகைகளில் மனிதனுக்கு நன்மை பயற்பனவாகவும், தீமையளிப்பனவாகவும் உள்ளன. அவற்றுள் சில பின்வருமாறு.

பங்கசுக்களினுல் உண்டாகும் நன்மைகள்

(1) மண்ணில் காணப்படும் பங்கசுக்கள், மண்ணிலுள்ள சேதனப் பொருட்கள், இறந்த, அழுகிய பொருட்கள் ஆகியவற்றை பிரிகையடையச் செய்து மண்ணின் வளத்தைப் பேணுகின்றன, அத்துடன் சில விற்றமின் போன்ற பதார்த்தங்களை மண்ணுக்கு சேர்ப்பதன் மூலமும் தாவர வளர்ச்சிக்கு துணைசெய்கின்றன. எனவே மண்ணின் சேதன வளத்தைக் கூட்டும் முக்கிய பிரிகையாக்கிகளில் (decomposers) பங்கசுக்களும் ஒன்ருகும்.

(2) சில பங்கசுக்கள் நுண்ணுயிர் கொல்லி தயாரிப்பில் பெருமளவில் ஈடுபடுத்தப்படுகின்றன. உதாரணமாக பெனிசிலியத்திலிருந்து பெனிசிலின் பெறப்படுகின்றது.

(3) மதுவம் போன்ற பங்கசுக்கள் பெரிய அளவில் வளர்க்கப்பட்டு ஒரு உணவு குறை நிரப்பியாக பாவிக்கப்படுகின்றன.

(4) போசணை பெறுமதியில் குறைவாக இருந்தாலும் சில காளான் வகையைச் சேர்ந்த பங்கசுக்கள் (அகாரிக்கஸ்) பெரியளவில் வளர்க்கப்பட்டு ஓர் சுவையான மனித உணவாக பாவிக்கப்படுகின்றன.

(5) சில பங்கசுக்கள் கைத்தொழில் ரீதியில் உண்டாக்கப்படும் சில பதார்த்தங்களான விற்றமின்கள், சேதன அமிலங்கள் போன்றவற்றை பெறுவதிலும் மற்றும் வெண்ணைக்கட்டி (cheese) போன்ற பதார்த்தங்கள் முதிர்ச்சியடைவதிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

(6) மதுவம் போன்ற பங்கசுக்கள் பியர், வைன், விஸ்கி போன்ற பலவகை மதுபானங்களின் தயாரிப்பிலும், பாண்தயாரிப்பிலும் அதிகளவில் பாவிக்கப்படுகின்றன.

(7) சில பங்கசுக்கள் ஸ்ரெரோய்ட்டு (steroids)க்களை சில மருந்து வகைகளாக மாற்றுவதனுல் குடும்பக்கட்டுப்பாடு (birth control), arthritis நோய்தடுத்தல் போன்றவற்றில் பாவிக்கப்படுகின்றன.

(8) சில பங்கசுக்கள் தாவர வளர்ச்சி ஓமோன்களை உற்பத்தி செய்யவல்லன. கிபரெல்லா புஜிகோரை (Gibberella fujikuoroi) என்னும் அசுக்கோமைசீற்று பங்கசுவிலிருந்து கிபரலின் (gibberellin) என்னும் தாவரஓமோன் உண்டாக்கப்படுகின்றது.

(9) பல பங்கசுக்கள் ஆய்வுகூடங்களில் மிகச் சிறந்த ஆராய்ச்சிக் கருவியாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உதாரணமாக மதுவங்கள் (Yeasts) நியூரோஸ்போரா (Neurospora) சோடேரியா (Sordaria) போன்ற பங்கசுக்கள் பிறப்புரிமையில் படிப்பில் அதிகளவில் உபயோகமாகவுள்ளன.

பங்கசுக்களினுல் விளையும் தீமைகள்

(1) பல பங்கசுக்கள் உதாரணமாக மியூக்கோர், பெனிசிலியம், ரைசோப்பஸ் போன்றவை உணவு பழுதலடைவதற்கு காரணமாகவுள்ளன.

(2) துணிவகைகள், பல்வேறு வகையான தோற் பொருட்கள் போன்றவை ஈரலிப்பான காலங்களில் பங்கசுக்களினுல் நாசமாக்கப்படுகின்றன.

(3) பல பங்கசுக்கள் பெறுமதிமிக்க மரங்களிலும் தளபாடங்களிலும் அழுகல்வளரிகளாக வாழ்ந்து அவற்றிற்கு பலத்த பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

(4) பங்கசுக்கள் மனிதனில் ringworm, athletes foot, சருமநோய், சுவாசத்தொகுதிக்குரிய நோய் போன்ற பல நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

(5) பயிர்த்தாவரங்களில் பல பங்கசுக்கள் நோயை உண்டாக்கி அவற்றின் வாழ்க்கை காலத்தையும், விளைச்சலையும் அதிகளவில் பாதிக்கின்றன.

(6) பங்கசுக்கள் கமராக்கள், நுணுக்குகாட்டிகள் போன்றவற்றின் வில்லைகளில் வாழ்ந்து அவற்றை பாதிப்படையைச் செய்கின்றன. இதன் காரணமாக இவ்வில்லைகள் ஆய்வுகூடங்களிலும், படப்பிடிப்பு நிலையங்களிலும் உலர்த்திகளில் (dessicators) வைத்து பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

(7) சில பங்கசுக்கள் சில நச்சுப்பதார்த்தங்களை சுரப்பதனுல் அது சில உயரினங்களுக்கு ஆபத்தையுண்டாக்கின்றன. உதாரணமாக கிளாவி செப்ஸ் பாப்பூரிய (Claviceps purpurea) எனப்படும் பங்கசுவினுல் உண்டாக்கப்படும் வன்கோதுரு (sclerotiun)

புற்களோடு சேர்ந்து கால் நடைகளினுல் உண்ணப்படும் போது அவைக்கு பாதிப்புண்டாகின்றது. கர்ப்பிணிப்பசுக்கள் இவற்றை உண்ணும் போது அவற்றிற்கு கருச்சிதைவு உண்டாகின்றது. இதேபோல மண்ணில் சில பங்கசுக்களினுல் சுரக்கப்படும் நச்சுப் பொருள்கள், தாவரங்களுக்கு பாதிப்பை உண்டாக்கலாம்.

(8) சில பங்கசுக்கள் aflatoxin என்னும் நச்சுப் பதார்த்தத்தை உண்டாக்கின்றன. தற்செயலாக பூஞ்சணம் அடைந்த உணவு உண்ணப்படுமாயின் மனிதனுக்கு இது ஆபத்தையுண்டாக்கும். அதேசமயம் சில நிறமுடைய காளான்கள், உதாரணமாக அமனிற்ற பலோய்ட்டஸ் (Amanita phalloides) நச்சுத்தன்மையுடையவை. இவை தற்செயலாக உண்ணப்படுமாயின் மனிதனுக்கு தீங்காகும்.

(9) சில நீர் பங்கசுக்கள் நீர் நிலைகளில், மீன்களிலும் அவற்றின் முட்டையிலும் நோயையுண்டாக்குபவை. இதனுல் மீன்களுக்கு பாதிப்பு உண்டாகும்.

9 . 7 பங்கசுக்களின் பாகுபாட்டியல்

பல்வேறு வல்லுனர்களால் பங்கசுக்கள் பலவகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் சில பாகுபாடு அலெக்ஸ்சபௌலஸ் (Alexopoulous)-*1962*, அய்ன்ஸ்வேர்த் (Ainsworth)-*1971*, போன்றவர்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்டதாகும்.

இதில் வெவ்வேறு வகை பாகுபாடு உள்ளபோதும் வசதிக்காக பின்வரும் பாகுபாட்டியல் எடுத்துக்கொள்ளப்படலாம். பங்கசுக்கள் பின்வரும் வகுப்புகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

(1) பைக்கோமைசீற்றுக்கள் (Phycomycetes)

இங்கு பிரிசுவரற்ற, பொதுமைக்குழியத்திற்குரிய பூஞ்சணவலையைக் கொண்டுள்ள பங்கசுக்கள் அடக்கப்பட்டுள்ளன.

(2) அசுக்கோமைசீற்றுக்கள் (Ascomycetes)

இங்கு பிரிசுவருடைய பூஞ்சணவலையைக் கொண்டு உள்ள பங்கசுக்கள் உள்ளன. இவ்வகுப்பில் உள்ள பங்கசுக்களின் சிறப்பியல்பு, இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின் போது கோணி வித்திகளை உருவாக்கும் கோணி எனப்படும் அமைப்பு உண்டாக்கப்படுதலாகும்.

(3) பசிடியோமைசீற்றுக்கள் (Basidiomycetes)

இங்கு பங்கசுக்களின் பூஞ்சண் விழைகள் பிரிசுவருடையவை. இவ்வகுப்பின் சிறப்பியல்பு, இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் போது பசிடிய வித்திகளை உருவாக்கும் பசிடியம் எனப்படும் அமைப்பு உண்டாக்கப்படுதலாகும்.

(4) டியூற்றிரோமைசீற்றுகள் (Deuteromycetes)

சில பங்கசுக்கள் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்க அமைப்புக்களை உண்டாக்குவதாக அறியப்படவில்லை. இவை இலிங்க மில் முறையில் மாத்திரமே இனப்பெருக்கம் செய்பவை. இவை நிறைவில் பங்கசுக்கள் (Imperfect fungi) எனப்படும். இவ்வாறன இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம் அறியப்படாத பங்கசுக்கள் அநேகமானவை அசுக்கோமைசீற்றுக்களையும், பசிடியோமைசீற்றுக்களையும் சேர்ந்தவையாகும். அதனுல் எல்லாமே பிரிசுவருடையவை.

(5) பாகுப் பூஞ்சணங்கள் - Slime moulds (myxomycetes)

சிலருடைய பாகுபாட்டியலின்படி பாகுப் பூஞ்சணங்கள் என்னும் பங்கசுக்கள் மிக்ஸோமைசீற்றிஸ் என்னும் வகுப்பில் அடக்கப்பட்டுள்ளன. இப்பங்கசுக்கள் கலச்சுவரற்றவை. பொதுமைக்குழியத்திற்குரிய நிர்வாணமுதலுரு (naket protoplas t) ஆக காணப்படும். பாகுப்பூஞ்சணங்கள் அனேகமாக அழுகல் வளரிக்குரியவை. மழைகாலங்களில் நனைந்த சாக்குப்பை, நார்கள், நூல்கள், உக்கிய இலைகள் போன்றவற்றில் காணப்படும். பாகுப்பூஞ்சணங்களில் ஒன்று தாவர ஒட்டுண்ணியாகவுள்ளது. இது பொருளாதார ரீதியில் முக்கியமானது. கோவா பயிர்களிலும் இவ்வகையைச் சார்ந்த தாவரங்களிலும், வேர்களில் முட்டி போன்ற புடைப்புகளை இப்பங்கசு தோற்றுவித்து தாவரங்களுக்கு நோயை உண்டாக்குகின்றது. இவ்வாறன நோய் குண்டாந்தடி வேர் நோய் (Club root disease) எனப்படும். இந்நோயினுல் குளிர்ந்த பிரதேசங்களில் வளர்க்கப்படும் கோவா பயிர் மிகவும் பாதிப்படைகின்றது. இந்நோயை உண்டாக்கும் பங்கசு பிளாஸ்மோடியோபோரா பிராசிகே (Plasmodiophora brassicae)என்னும் பாகுப் பூஞ்சணமாகும்.

9 . 8 பங்கசுக்களை ஆய்வுகூடங்களில் அவதானிப்பது பற்றிய சில குறிப்புகள்

பங்கசுக்களை ஆய்வுகூடத்தில் வளர்த்து அவற்றின் அமைப்புகளை இலகுவில் அறிந்து கொள்ளலாம். பங்கசுக்களை பொதுவாக ஒரு செயற்கை ஊடகமான உருளைக்கிழங்கு டெக்ஸ்ரோசு ஏகாரில் (Potato Dextrose Agar - PDA) வளர்த்துக் கொள்ளலாம். PDA ஊடகம் பின்வருமாறு தயாரிக்கப்படும். நல்ல உருளைக்கிழங்கை எடுத்து, தோலை நீக்கி சிறுதுண்டுகளாக வெட்டி, அதில் *200* கிராம் நிறுத்து எடுக்க வேண்டும். இதனை *500* மி லி நீரில் *30* நிமிடம் வரை அவித்து பின்அவற்றை ஒரு துணியினுல் வடித்துக் கொள்ளலாம். இதற்கு 2

கிராம் டெக்ஸ்ரோசுவும், 20 கிராம் ஏகாரும் சேர்த்து இதன் அளவை ஒரு லீட்டராக்க வேண்டும். பின்பு இதனைச் சிறிது சூடாக்குவதன் மூலம் ஏகாரைக் கரைக்கவேண்டும். இதனை பின்பு ஓர் கூம்புக்குடுவையில் இட்டு பஞ்சினுல் மூடி ஒரு அமுக்கவடுகலனில் (Auto clave) ல் அவித்து கிருமியழிக்க (Sterilisation) வேண்டும். கிருமியழிக்கப்பட்டபின் இதனை கிருமியழிக்கப்பட்ட பெத்திக்குக் கிண்ணங்களில் ஊற்றி ஆறவிடவேண்டும். இதன் போது ஏகார் திண்மமாகும். இப்பெத்திக்கு கிண்ணத்தில் தேவையான பங்கசுக்களைப் புகுத்துவதன் மூலம் அல்லது வளியில் திறந்து வைப்பதன் மூலம் அல்லது மண்ணிலிருந்து பெறுவதன் மூலம் நாம் விரும்பிய பங்கசுவை வளர்த்துக் கொள்ளலாம்.

PDA ஊடகம் பொதுவாக ஓர் பங்கசுக்குரிய ஊடகமாகும். ஆனுல் சில பக்ரீரியாக்களும் இதில் அயற்தொற்றுக் கிருமிகளாக (Contaminants) வாழக் கூடும். இதனுல் பக்ரீரியா இவ்வூடகத்தில் வளர்வதை தடுப்பதற்கு, கிருமியழிக்கப்பட்ட PDA க்கு ஸ்ரெப்ரோமைசின் (Streptomycin) போன்ற நுண்ணுயிர் கொல்லிகளை 25 ppm செறிவில் சேர்த்தால் பக்ரீரியாக்கள் வளரா.

சில சமயம் டெக்ரோசு இல்லாதவிடத்து இதற்குப் பதிலாக நாம் பாவிக்கும் சீனியை உபயோகிக்கலாம். இது சேர்க்கப்படும் போது ஒரு Potato Sucrose Agar (PSA) ஊடகம் தயாரிக்கப்படும்.

அமுக்கவடுகலன் இல்லாவிடில் ஓர் அமுக்கவகுப்பின் மூலம் (Pressure cooker) ஏகார் ஊடகத்தை கிருமியழிக்கலாம். இதுவும் இல்லாவிடின் பின்வரும் முறையினுல் ஏகார் ஊடகம் கிருமியழிக்கப்படலாம். ஏகார் ஊடகம் கொண்டுள்ள குடுவையை 30 நிமிடத்திற்கு கொதி நீராவியின் (100°c) மேல் சூடாக்க வேண்டும். இதன்பின் அறை வெப்பநிலையில் ஒருநாள் வைத்துவிட்டு மீண்டும் 30 நிமிடத்திற்கு சூடாக்கவேண்டும். இப்படி 3 நாட்கள் தொடர்ச்சியாக சூடாக்கவேண்டும். இம்முறையான கிருமியழித்தல் இடையறவுபட்ட கிருமியழித்தல் (intermittent sterilisation) அல்லது (tyndellisation) எனப்படும். விட்டுவிட்டு கிருமியழிக்கப்படும்போது ஊடகத்திலுள்ள பக்ரீரியா அல்லது பங்கசு வித்திகள் முளைக்கவிடப் பட்டு பின் அழிக்கப்படுவதினுல் கிருமியழித்தல் நடைபெறுகின்றது.

அநேக பங்கசுக்கள், நிறமற்ற அல்லது வெள்ளைப் பூஞ்சண இழையக் கொண்டுள்ளவை. இதனுல் இவற்றை நுணுக்குகாட்டியினூடு அவதானிக்கும் போது சாயமேற்றினுல் இலகுவாக அவதானிக்கலாம். மதுவங்கள் போன்ற எளிய பங்கசுக்களை மெதிலின் நீலம் methylene blue) மூலம் சாயமேற்றலாம். மெதலீன்நீலம் பின்வருமாறு தயாரிக்கப்படலாம். மெதிலீன் நீலத்தை 30 மி. லி ஈதைல் அல்ககோலில் நிரம்பலடையும்வரை கரைத்து பின் அதற்கு 1 மி லீ. 1% பொற்றுசியம் ஐதரொட்சைட்டையும் 100 மி. லீ. வடிகட்டிய நீரையும் சேர்க்க வேண்டும்.

சில பங்கசுக்களை சாதாரண மெதிலின் நீலத்தில் சாயமேற்றுவது கடினம். இவற்றிற்கு லக்ரோ பீனேல் (lactophenol) ல் தயாரிக்கப்பட்ட அனிலின் நீலம் (aniline blue) அல்லது கொட்டன் நீலம் (cotton blue) பாவிக்கப்பட வேண்டும். இது பின்வருமாறு தயாரிக்கப்படலாம். 0.1 கிராம் அனிலின் நீலத்தை, 40 மி.லீ. லக்ரோபீனேல், 20 மி. மி லீ. கிளிசரோல், 100 மி.லீ. வடிகட்டிய நீர் கொண்ட கரைசலில் கரைக்க வேண்டும். லக்ரோபீனேல் இல்லாவிடில் இதற்கு பதிலாக லக்ரிக்கமிலம் (lactic acid) 20 மி. லீ, பீனேல் (phenol) 20 கி கொண்ட கலவையைப் பாவிக்கலாம். இது தயாரித்தபின் வடிதாள் மூலம் வடிகட்டி பின் சிறு போத்தல்களில் அடைத்து வைக்கப்படலாம்.

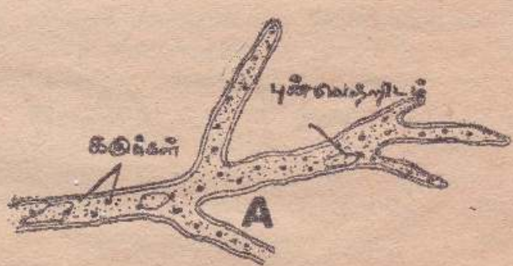
பங்கசுக்கள் இச்சாயத்தினுல் சாயமேற்றப்பட்டபின் நீல நிற இழைகளாகத் தோன்றும். பங்கசுகள் கொண்ட வழுக்கித்தயாரிப்புகளை நகப்பூச்சு (finger nail varnish) மூலம் மூடி சிறிது காலம் வைத்திருக்கலாம்.

பைக்கோமைசிற்றுக்கள்
(Phycomycetes)

10

10.1 பைக்கோமைசிற்றுக்களின் பாகுபாடு
10.2 பைற்றெப்தரா
10.3 மியூக்கோர்
10.4 ரைசோப்பஸ்

பைக்கோமை சிற்றுக்கள் எண்ணிக்கையில் குறைந்தளவு பங்கசுக்களைக் கொண்டுள்ள கூட்டமாகும். ஏறத்தாழ 1,100 இனங்கள் இருப்பதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பைக்கோமை சிற்றுக்களின் மிக முக்கிய சிறப்பியல்பு பிரிசுவரற்ற,பொதுமைக் குழியத்திற்குரிய,கிளையுடைய பூஞ்சண இழையைக் கொண்டிருப்பதாகும்.



படம் 46. பைக்கோமைசிற்றுக்களின் பொதுமைக் குழியத்துக்குரிய பூஞ்சணவிழை அமைப்பு (x 400)

இதைத்தவிர பின்வரும் பொதுவான இயல்புகளை பைக்கோமைசீற்றுக்கள் கொண்டிருப்பதாக குறிப்பிடப்படுகின்றது.

1. இப்பங்கசுக்களில் பொதுவான வித்தியுண்டாக்கும் அமைப்பு வித்திக்கலன் (sporangium) அல்லது இயங்கு வித்திக்கலனுகும் (zoosporangium). வித்திகள் அசைவற்ற, வித்திக்கலன் வித்தியாகவோ (sporongiospore) அல்லது சவுக்கு முளையுடைய, இயங்கு வித்தியாகவோ (zoospore) இருக்கும். இயங்குவித்திகள், பங்கசுக்களில் பைக்கோ மைசீற்றுக்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன.

2. இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின்போது சில பைக்கோமைசீற்று பங்கசுக்களில் சிறத்தலடைந்த இனப்பெருக்க அமைப்புக்களான ஆண்கலவாக்கி, முட்டைச் சனனி ஆகியன தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் சேர்க்கையினுல் முட்டைவித்தி உண்டாகின்றது. இது தவிர சில பங்கசுக்களில் (மியூக்கோர் வகுப்பைச்சார்ந்த) பூஞ்சண இழை, உருவவியலில் வேறுபாடற்ற புணரிக்கலமாக உருவெடுத்து சேர்தலின் மூலம் நுகவித்தியை (zygospore) உண்டாக்கும். இவ்வாறுன நுகவித்தி உண்டாதல் பைக்கோமைசீற்றைத் தவிர்ந்த வேறு பங்கசுக்களில் இல்லை. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின்போது கனியுடலங்கள் தோன்றுவதில்லை.

3. பைக்கோமை சீற்றுக்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் எப்போதும் ஒரு மடிக்குரிய, ஒருவகை பூஞ்சண வலைகளே தோன்றுகின்றன.

4. பைக்கோமைசீற்றுப் பங்கசுக்கள் பல்வேறு வகை வாழிடங்களில் வாழும் தன்மையுடையவை. சில மண்ணில் தரைக்குரியவையாக, சில நீருக்குரியவையாக வாழக்கூடியன. நீர் பங்கசுக்கள் (water moulds) பைக்கோமை சீற்றுக்களிலேயே அடக்கப்பட்டுள்ளன. பைக்கோமை சிற்றுக்களில் அனேகமானவை அழுகல் வளரிகள். சில, மிக நலிந்த ஒட்டுண்ணிகளாகவும், இன்னும் சில, தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் நோயையுண்டாக்கக் கூடியவையாகவும் உள்ளன. சில பைக்கோமை சீற்றுக்கள் மல நாட்டமுள்ளவை.

பைக்கோமை சிற்றுக்கள் அல்காவைப் போன்ற பங்கசுக்கள் (பைக்கோ=அல்கா) எனச் சிலரால் கருதப்

படுகின்றன. சில பைக்கோமைசிற்றுப் பங்கசுக்களில் உண்டாகும் இயங்குவித்திகள், இப்பங்கசுக்களின் பொதுமைக் குழியத்திற்குரிய உடலமைப்பு ஆகியன, இப் பங்கசுக்கள், ஓர் பொதுமைக்குழியத்திற்குரிய, குழாயுருவான பச்சை அல்காவிலிருந்து பச்சையுருமணிகளை இழத்தலின் மூலம் தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப் படுகின்றது.

சவுக்குமுளையுடைய இயங்குவித்திகளை கொண்டிருப்பதனாலும் அநேக பங்கசுக்கள் நீரில் வாழக்கூடிய தன்மையைக் கொண்டிருப்பதனாலும், பொதுமைக் குழிய அமைப்புடையதாலும் பைக்கோமை சிற்றுக்கள் ஓர் தாழ்வகைப் பங்கசுக்கள் எனக் கருதப்படுகின்றன.

10 . 1 பைக்கோமைச்சிற்றுக்களின் பாகுபாடு

பைக்கோமைசிற்றுக்களை இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இயங்குவித்திகளை உண்டாக்குபவை

இப்பிரிவில் எல்லா நீர்வாழ் பங்கசுக்களும் (water moulds) அத்துடன் இனத்தின் பரம்பலுக்கு நீர் ஊடகம் தேவைப்படும் பங்கசுக்களும் இதில் அடங்குகின்றன. இயங்குவித்திகள் ஒரு சவுக்கு முளையுடையதாகவோ அல்லது இரு சவுக்கு முளைகளையுடையதாகவோ இருக்கும். இப்பிரிவில் கிற்றிடியோமைசிற்றிஸ (chytridio mycetes), கைபோகிற்றிடியோமைசிற்றிஸ் (hyphochytri dio mycetes), ஊமை சீற்றிஸ் (oomycetes) ஆகிய உப வகுப்புக்கள் அடங்குகின்றன.

2. அசைவற்ற, வித்திகலன் வித்திகளை உண்டாக்குபவை

இங்கு ரைக்குரிய; அநேகமாக அழுகல் வளரிகளாக வாழும் பங்கசுக்கள் உள்ளன. இங்கு சைகோமைசிற்றிஸ் (zygomycetes) என்னும் ஓர் உப வகுப்பு உண்டு.

10 . 2 பைற்றெப்தரா (Phytophthora)

பைற்றெப்தரா ஊமை சிற்றிஸ் உப வகுப்பைச் சேர்ந்த ஓர் பைக்கோமைசிற்றுப்பங்கசுவாகும். இப் பங்கசு கிளையுடைய, பிரிசுவரற்ற, பொதுமைக் குழியத்திற்குரிய பூஞ்சண விழையைக் கொண்டிருக்கும். பைற்றெப்தொரா ஓர் ஒட்டுண்ணிப் பங்கசுவாகும். இது பல தாவரங்களில் நோயை யுண்டாக்குகின்றது. சில நிலைகளில் அழுகல் வளரியாகவும் மண்ணில் காணப்படும். பைற்றெப்தராவை ஆய்வு கூடங்களில், செயற்கை ஊடகங்களில் வளர்த்துக்கொள்ளலாம்.

பைற்றெப்தராவில் பல இனங்கள் உள்ளன. இவற்றில் முக்கியமானதொன்று பைற்றெப்தரா பாமிவோரா (phytophthora palmivora) என்னும் இனமாகும். இது பல தாவரங்களில் வெவ்வேறு வகை நோயை உண்டாக்குகின்றது. தென்னை மரத்தில் குருத்து அழுகல் (bud rot), காய்விழல் (nut fall) கொக்கோ மரத்தில் பழம் அழுகல் (pod rot), ரப்பர் மரத்தில் இலை விழல் (leaf fall) போன்ற பலவகை நோய்கள் பைற்றெப்தரா பாமிவோராவினல் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

பைற்றெப்தரா இன்பஸ்ரன்ஸ் (phytophthora in festans) பைற்றெப்தரா இனங்களில் இன்னுமோர் மிக முக்கியமான பங்கசுவாகும். இது சொலனேசி (solanaceae) வகுப்பைச் சேர்ந்த உருளைத்தாரம் போன்ற தாவரங்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்ந்து நோயை உண்டாக்குகின்றது. இது உருளைத்தாவரத்தில் பின்வெளிறல் (late blight) என்னும் நோயை உண்டாக்குகின்றது. உருளைத்தாவரம் பயிரிடப்படும் எல்லா இடங்களிலும் இப் பங்கசு காணப்படுகின்றது. பொதுவாக குளிர்ந்த இடங்களிலேயே இதன் தாக்கம் அதிகமாகவுள்ளது.

பைறெப்தரா இன்பெஸ்ரன்ஸ் சரித்திரத்தில் ஓர் குறிப்பிடத்தக்க பாதக விளைவை ஏற்படுத்திய ஓர் பங்கசுவாகும். 1845—1847 க்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் இப்பங்கசு ஐரோப்பாவில் குறிப்பாக அயர்லாந்தில் உருளைப் பயிர்களை தாக்கியதன் காரணமாக இப் பயிரை நம்பியிருக்கும் பல கோடிமக்கள் பட்டினியால் உயிரிழக்க நேரிட்டது. அத்துடன் மக்கள் வேறு நாடுகளை நோக்கி குடிபெயர நேரிட்டது. இது irish famine என வரலாற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இப் பாரதூரமான விளைவை ஏற்படுத்தியதன் காரணமாக இப் பங்கசு முக்கிய பிரச்சனையாக கணிக்கப்பட்டு, இதனைத்தடுக்கும் முறைகள் ஆராயப்பட்டன. தற்போது பல்வேறு வழிகளால் இந் நோய் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றது. இவற்றில் ஒன்று இந்நோய்க்கு எதிர்ப்புத் தன்மை காட்டும் உருளைத்தாவரப் பேதங்களை (varieties) உண்டாக்குவதாகும்.

பைத்ரேப்தரா இஸ்பெஸ்ரன்ஸினல் உண்டாக்கப்படும் நோய் அறிகுறியை (symptom) உருளைத் தாவரத்தின் இலையில் இலகுவாக அவதானிக்கலாம், இலைகள் வெளிறல் (blight) அடையாளங்களை இலையின் மேற்பரப்பில் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்நோய் உருளைத் தாவரத்தின் வளர்ச்சியின் பின் நிலைகளில் தோன்றுவதனல் பின் வெளிறல் நோய் எனப்படும்.

நோயுண்டாக்கப்பட்ட இலையின் நோயின் அறிகுறி முதலில் இலையின் விளிம்புகளில், ஓர் நீரில் ஊற விட்டதோற்றத்துடன் தோன்றும், இது பின் கருமை நிறமாகி இலையின் தாக்கப்பட்ட கலங்கள் சிதைவுறுதல் காரணமாக கருகத்தொடங்கும். உருளைத்தாவரத்தின் சிறிலைகளிலிருந்து (leaf let) நோய் அடையாளம் பின்பு பரவி இலைக்காம்பின் மூலமாக வேறு இலைகளுக்கும்

பரவும். இலைகள் நன்றாக நோயானவுடன் பங்கசுவின் வித்திக்கலன் அமைப்புக்கள் இலையின் கீழ் பகுதியில் தோன்றுவதை அவதானிக்கலாம். இலைகள் நோயுற்றவுடன் ஒளித்தொகுப்பு பாதிக்கப்பட்டு கிழங்குகளுக்கு உணவுப்பதார்த்தம் கொண்டு செல்லல் பாதிக்கப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக கிழங்குகள் பருமனில் குறைக்கப்பட்டு நலிந்த, சிறிய கிழங்குகள் தோன்றுகின்றன. நோய் மிகவும் பரவிய நிலையில் நீர் கடத்தல் தடுக்கப்பட்டு தாவரம் பின் முற்றாக வாடி இறக்கநேரிடும். இதன் காரணமாகவே தான் பைற்றொப்தரா இன்பெஸ்ரன்ஸினால் உண்டாக்கப்படும். பின் வெளிறல் நோய் ஓர் பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய நோயாகக் கருதப்படுகின்றது.

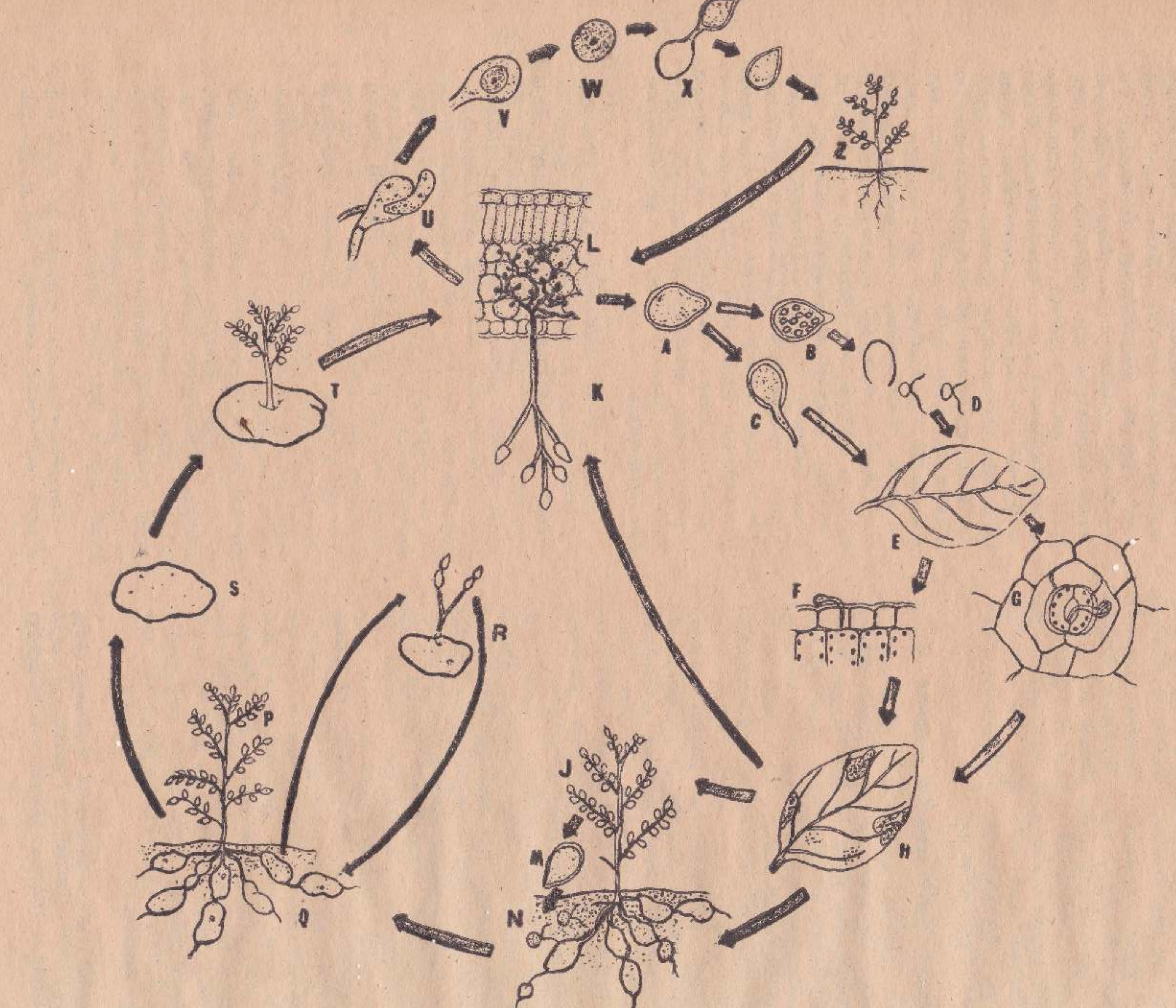
பைற்றொப்தரா இன்பெஸ்ரன்ஸின் வாழ்க்கை வட்டம்

இதன் வாழ்க்கை வட்டம் படம் 47 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. நோயுண்டான தாவரத்தின் இலையிலிருந்து இப்பங்கசுவின் இலிங்கமில் இனப்பெருக்க அமைப்பான வித்திக்கலன் தாங்கியிலிருந்து வித்திக்கலன்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. வித்திக்கலன்கள் முனையில் ஓர் சிம்பி(papilla)போன்ற அமைப்பையுடையவை. வித்திக்கலன்கள் அதிகளவில் வித்திக்கலன் தாங்கியியிலிருந்து உண்டாக்கப்பட்டு காற்றின் மூலம் பரம்பலடைகின்றன. இவை ஆரோக்கியமான (healthy) உருளைத் தாவரத்தின் இலையை அடைந்து முளைக்கின்றன. வித்திக்கலன் முளைக்கும் விதம் சூழலியற் காரணிகளில் தங்கியுள்ளது. உலர்காலங்களில், காற்றின் வெப்பநிலை 18°cக்கும் மேற்பட்ட காலங்களில் வித்திக்கலன் நேரடியாகவே முளைக்கும். இந்நிலையில் ஒவ்வொரு வித்திக்கலனும் முழுமையாகவே முளைப்பதனால் தூளியங்கள் போல தொழிற்படுகின்றன. வெப்பநிலை குறைந்த காலங்களில் ஈரலிப்பாக, அல்லது இலையின் மேற்பரப்பில் மெல்லிய நீர்ப்படை இருக்கும் போது வித்திக்கலன்கள் பல, இரு சவுக்குமுளையுடைய இயங்கு வித்திகளை உருவாக்கின்றன. இவ்வித்திகள் நீர்ப்படையில் சிறிது திரிந்து, சவுக்குமுளைகளை இழந்து சிறிது கால ஓய்விற்குப்பின் முளைக்கின்றன. இதனால் இப்பங்கசுவில் வித்தி முளைத்தல் காலநிலையைப் பொறுத்து இரண்டு வகைப்படும். வித்திக்கலனாயினும் சரி இயங்கு வித்தியாயினும் சரி தாவரத்தின் இலையின் மேற்பரப்பில் முளைக்கும் போது ஓர் மூலவுயிர்க் குழாயை (germ tube) தோற்றுவித்து இலைக்குள் நுழைதல் இரண்டு முறையாக நடைபெறலாம். இவற்றின் மூலவுயிர்க்குழாய் நேரடியாகவே இலையின் கீழ்ப்புறமேற்றோலில், புறத்தோலையும் மேற்றோல் கலங்களையும் துளைத்துக் கொண்டு இலைக்குள் முளைக்கலாம் அல்லது முளையக்குழாய் கீழ்ப்புறமேற்றோலிலுள்ள இலைவாயின் மூலமாக உள் நுழையலாம்.

மூலவுயிர்க் குழாய் இலையினுள் கலங்களின் கலத்திடை வெளிகளில் (intercellular spaces) ஓர் பிரிசுவரற்ற, கிளைத்த, பூஞ்சண இழையாக உருவெடுத்து வளர்கின்றது. இவ்வாறு வளரும் போது கலங்களுக்குள் குமிழ் போன்ற பருகி (haustoria) களை உண்டாக்கி கலங்களிலிருந்து தமக்கு தேவையான நீர் கனியுப்பு போன்றவற்றைப் பெற்றுக் கொள்கின்றது. வளிமண்டலத்தில் ஈரலிப்பு அதிகமாக உள்ள காலங்களில் பூஞ்சண இழையிலிருந்து இலைவாயினூடாக வித்திக்கலன் தாங்கிகள் உண்டாகின்றன. வித்திக்கலன் தாங்கி கிளையையுடையது. ஒவ்வொரு கிளையின் முனையிலும் ஓர் முட்டை அல்லது லெமன் (lemon) வடிவான வித்திக்கலன் உண்டாக்கப்படுகின்றது. வித்திக்கலன்தாங்கி வரையறையில்லாத வளர்ச்சியை (unlimited growth) கொண்டுள்ளது. இதன்காரணமாக முதற் தோன்றிய வித்திக்கலன் ஓர் பக்கத்திற்கு தள்ளப்பட்டு வித்திக்கலன் தாங்கி நேரே வளர்ந்து மேலும் வித்திக்கலன்களை தோற்றுவிக்கும். இவ்வாறாக முன் தோன்றிய வித்திக்கலன்கள் பக்கங்களுக்கு தள்ளப்பட்டு வித்திக்கலன் தாங்கி மேலும் வரையறையின்றி வளர்வது பல்பாதமுறை (symbodial) யான வளர்ச்சி எனப்படும். வித்திக்கலன் தாங்கியின் கிளைகளில் சில சமயம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வித்திக்கலன்கள் சங்கிலி போலக் காணப்படலாம். இந்நிலையில் நோயுண்டான இலைகள் மேற்பக்கத்தில் கருமையான காய்ந்த அடையாளங்களையும் கீழ்பக்கத்தில் வித்திக்கலன்களைக் கொண்ட மென்மையான தோற்ற அமைப்பையும் கொண்டிருக்கும் இவ்வாறாக பைறொப்தரா இன்பெஸ்ரன்ஸில் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது.

முற்றாக நோய் பரவிய உருளைத்தாவரத்தின் இலை சிலசமயம் உதிர்ந்து நிலத்தில் வீழ்கின்றது. இதனுடன் வித்திக்கலன் தாங்கிகளும் வித்திக்கலன்களும் நிலத்தையடைகின்றன. இவற்றிலிருந்து நிலத்தில் நீர் உள்ள நிலையில் இயங்கு வித்திகள் தோற்றுவிக்கப்பட்டு மண்ணிலுள்ள நீரில் நீந்தி அவை கிழங்குகளை அடைகின்றன. சில சமயம் நீர் பாய்ச்சப்படும் போது நீருடன் வேறு நோயற்ற தாவரங்களின் வேர்களையும், கிழங்குகளையும் அடைகின்றன. இயங்கு வித்திகள் கிழங்குகளின் பட்டைவாயில்களின் (lenticel) அல்லது காயமுண்டான பகுதிகளின் மூலம் உட்செல்லுகின்றன. இங்கு அவை முளைத்து கலங்களில் பரவி இறுதியில் வெட்டுப்பட்ட பகுதி அல்லது பட்டை வாய்களின் மூலமாக வித்திக்கலன் தாங்கி, வித்திக்கலன்களை தோற்றுவித்து இனப்பெருக்கம் அடைகின்றன. இதனால் மேலும் மேலும் பங்கசுவின் பரம்பல் அதிகரிக்கப்படுகின்றது. நோயுற்ற கிழங்குகள் மிகச்சிறிய, தாழ்ந்த, நீர்ப்பற்றுள்ள நோயடையாளங்களை உண்டாக்கும். இதன் காரணமாக கலங்கள் சிதைவுறுதனால் மண்ணிலுள்ள மற்றைய அழுகல் வளரிப் பங்கசு, பக்ரீரியாக்கள் என்பன கிழங்குகள் மேல் வளர்ந்து இவை அழுகத் (rot) தொடங்கும்.

நோயுண்டாக்கப்பட்ட கிழங்குகளை மீண்டும் தாவரம் பயிர் செய்ய பாவிக்கும் போது இக்கிழங்



படம் 47. உருளைத்தாவரத்தில் பைற்ருெப்தரா இன்பஸ்ரன்சின் வாழ்க்கை வட்டம்

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம்:

A - வித்திக்கலன்
B - வித்திக்கலன் இயக்குவித்திக்கலனை தொழிற்படல்
D - இயங்குவித்திகள் வெளியேறல்
C - வித்திக்கலன் நேரடியாக முளைத்தல்
E - உருளைத்தாவரத்தின் இலையில் வித்திக்கலன் அல்லது இயங்குவித்தி, இவை நேராக இலையின் மேற்றோல் கலங்களை துளைத்து வளருதல் (F) - அல்லது இலையினூடு முளைத்தல் (G)
H - நோயடைந்த இலையில் நோய் அறிகுறி
J - நோயடைந்த தாவரம்
K - நோயுற்ற இலையின் குறுக்குவெட்டு முகத்தில் இலைவாய்களினூடாக வித்திக்கலன்தாங்கி தோன்றி வித்திக்கலன்களை உண்டாக்குவதை அவதானிக்கலாம்
L - இலையின் கலங்களுக்கிடையில் பங்கசுவின் பூஞ்சண இழைகள் வளர்ந்து கலங்களுக்குள் பருகிகளை உண்டாக்குதல்
M - நோயுற்ற தாவரத்தின் இலைகளுடன் வித்திக்கலன்கள் நிலத்தையடைதல்
N - இயங்குவித்திகள் மண்ணில் கிழங்குகளையடைதல்
P - நோயுண்டாகிய கிழங்குகளையுடைய தாவரம்
Q - நோயுண்டாகிய கிழங்கு
R - நோயுண்டாகிய கிழங்கிலிருந்து வித்திக்கலன் தாங்கி தோன்றி வித்திக்கலன் உண்டாதல்
S - நோயுண்டான கிழங்கு வேறு இடங்களில் பயிரிட உபயோகிக்கப்படல்
T - இதிலிருந்து உண்டான தாவரம் நோயுடையதாக இருத்தல்.

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

U - இலைகளில் ஆண்கலவாக்கி, முட்டைச்சனனி தோன்றுதல்
V - கருக்கட்டலின் பயனாக முட்டைவித்தி தோன்றல்
W - முட்டைவித்தி இலையுடன் மண்ணையடைதல்
X - முட்டைவித்தி மண்ணில் முளைத்து வித்திக்கலனை உண்டாக்கல்
Y - வித்திக்கலன் வெளியேற்றப்படுதல்
Z - வித்திக்கலனால் தாவரம் நோயுண்டாக்கப்படல்

கிலிருந்து தோன்றும் புதிய தாவரமும் நோயுடையதாகின்றது. இவ்வாறாக நோயுடைய கிழங்குகள் வேறு இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுதல் மூலம் தூரமான இடங்களுக்கு நோய் கொண்டு செல்லல் சாத்தியமாக இருக்கின்றது. இதனால் உருளைத் தாவரத்தை பயிரிடும் போது, நோயற்ற கிழங்குகளை பாவிப்பது அவசியமாகும்.

இப்பங்கசுவில் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் இயற்கை நிலையில் மிக அரிதாகவே நடைபெறுகின்றது. ஆனால் ஆய்வுகூட வளர்ப்பூடகத்தில் இதனை சுலபமாக அவதானிக்கலாம். இயற்கையில் இவ்வினப் பெருக்கம் இலைகளில் அல்லது கிழங்குகளில் நடைபெறலாம். பைப்ரொப்தரா இன்பெஸ்ரன்ஸ் பல்லினப்பிரிவிலிக்குரியது. இங்கு உண்டாகும் இனப்பெருக்க அமைப்பு சற்று வித்தியாசமானது. முட்டைசனனியும் ஆண்கலவாக்கியும் இலையின் கலங்களுக்கிடையில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. முட்டைச்சனனி ஆண்கலவாக்கியை துளைத்துக் கொண்டு வளர்ந்திருக்கும். இவ்விரண்டு புணரிக்கலங்களுக்கு மிடையில் ஓர் கருகட்டல் குழாய் (fertilisation tube) தோன்றுவதன் மூலம் கருக்கள் இணைந்து ஓர் முட்டை தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. இது ஓர் தடித்த உறையை உண்டாக்குவதன் மூலம் ஓர் முட்டை வித்தியாக உருவெடுக்கும். இப்பங்கசுவில் பொதுவாக முட்டைவித்தி தகாதகாலத்தை கழிக்க உதவும் ஓர் அமைப்பாக கருதப்படுகின்றது. இது உதிரும் இலையுடன் நிலத்தில் விழ்ந்து இலைகள் உக்கிபோக, தடித்த உறையின் காரணமாக மண்ணில் தகாத காலத்தை கழிக்கும். உருளைத்தாவரம் பயிரிடப் படாத காலங்களில் இப்பங்கசு மண்ணில் முட்டை வித்தியாக சீவிக்கும். மீண்டும் தக்ககாலம் வரும்போது (மழைகாலங்கள்) முட்டைவித்தியின் கரு, ஒடுக்கற்பிரிகையடைந்து ஓர் மெல்லிய பூஞ்சண இழை போன்ற அமைப்பை உண்டாக்கி அதன் நுனியில் ஓர் வித்திக்கலனைத் தோற்றுவிக்கும். இவ்வித்திக்கலன் மண்ணில் வெளியேற்றப்படும். மழை காலங்களின் போது மழைத் துளியினால் இவை தெறிக்கப்பட்டு புதிய உருளைத் தாவரத்தின் இலையை அடையலாம். காலநிலையைப் பொறுத்து இவை நேரடியாகவோ அல்லது இயங்கு வித்திகளைத் தோற்றுவித்தோ இலைகளில் முளைத்து மீண்டும் தமது வாழ்க்கை வட்டத்தினை ஆரம்பிக்கும்.

உருளையின் பின்வெளிறல் நோயைக் கட்டுப்படுத்தும் முறை

1. செப்பு சேர்வைகளைக் கொண்ட போடோ (Bordeaux) கலவை அல்லது மனெப், சினெப் போன்ற பங்கசு கொல்லிகள் பாவிக்கப்படலாம்.

2. விவசாய இலாகாக்களினால் சிபாரிசுசெய்யப்பட்ட நோயற்ற விதைகிழங்குகள் எனப்படும் கிழங்குகளை பயிரிடுவதன் மூலம் நோயை தவிர்க்கலாம்.

3. விதை கிழங்குகளை பயிரிடுவதற்கு முன் பங்கசு கொல்லி கரைசலில் அவற்றைத் தோய்ப்பதனால் பங்கசுவை அழித்து நோயற்ற தாவரத்தையுண்டாக்க முடியும்.

4. முட்டைவித்திகள் தகாதகாலங்களை கழிப்பதற்காக இலைகளில் தோன்றுவிக்கப்படுவதனால் அறுவடை முடிந்தபின் எல்லா இலைகளையும், தண்டுகளையும் முற்றாக எரித்து அழிப்பதன் மூலம் முட்டைவித்திகளை அழிக்கலாம். இதனால் மண்ணில் பங்கசுவின் செறிவைக் குறைக்கலாம்.

5. நோய் எதிர்புடைய (resistant) புதிய உருளைத் தாவர பேதங்களை (varieties) கலப்பினம் (breeding) மூலம் உருவாக்குவதன் மூலம் நோயைத்தவிர்க்கலாம்

10 . 3 மியூக்கோர் (Mucor)

மியூக்கோர் பைக்கோமைசிற்றின் சைகோமைசிற்று உப வகுப்பின் மியூக்கோராலேசு (mucorales) வருணத்தைச் சார்ந்தது. மியூக்கோர் ஓர் தரைக்குரிய பங்கசு, அழுகலடைந்த பழங்கள், பூக்கள், பல்வேறு வகையான உணவுப்பதார்த்தங்களின் மேல் அழுகல் வளரியாக வளரும். ஈரலிப்பான நிலைகளில் இது பொதுவாக எங்கும் வளரக்கூடிய பங்கசுவாகும். மியூக்கோர் ஆய்வு கூடத்தில் காணப்படும் ஒரு பொதுவான பங்கசுவாகும். பழுதடைந்த பாணில் அதிகம் இப்பங்கசு காணப்படுவதால் மியூக்கோர் பாண் பூஞ்சணம் (bread mould) எனவும் அழைக்கப்படும். ஓர் ஈரமான பாண் துண்டை ஈரலிப்பான நிலையில் வைத்திருந்தால் 2—3 நாட்களில் மியூக்கோர் அதில் வளருவதை அவதானிக்கலாம்.

மியூக்கோரின் பூஞ்சணவிழை பிரிகவரற்ற, பொதுமைக் குழியத்திற்குரிய தொன்ருகும். இப்பங்கசுவின் பூஞ்சணவலை மிகவும் பரந்து கிளைவிட்டிருக்கும். பொதுவாக மியூக்கோரை அதுவாழும் இடங்களான பாண் போன்றவற்றில் அவதானிக்கும் போது சாம்பர் நிறமுடைய பஞ்சு போன்ற அடர்த்தியான சமுதாயமாக காட்சியளிக்கும். இப்பஞ்சில் ஐதான நுண்ணிய கரும் பொருட்டுக்களாக வித்திக்கலன்களை கண்ணுல் பார்க்க கூடியதாக இருக்கும். விபரமான அமைப்பு நுணுக்கு காட்டியினூடு மாத்திரமே அவதானிக்க முடியும். மியூக்கோரின் பூஞ்சண இழை நிறமற்றது. இதனுல் இவற்றை கொட்டன் நீலம் லக்ரோபீனேலில் சாயமேற்றிப் பார்ப்பதன் மூலம் இவை சுலபமாக அவதானிக்கப்படும்.

மியூக்கோரில் இனப்பெருக்கம்

மியூக்கோரில் பதிய முறை இனப்பெருக்கம் இழைகள் துண்டாதல் மூலம் நடைபெறலாம். இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் வித்திக்கலன் வித்திகளால் நடாத்தப்படுகின்றது. இவை வித்திக்கலன்களில் தோற்றுவிக்கப்படும் அசைவற்ற அகவித்திகளாகும். இவ்வகை வித்திகள் தோன்றுவது மியூக்கோராலேசு வருணத்தைச் சேர்ந்த பங்கசுக்களுக்குரியது.

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தின்போது பூஞ்சண விழையிலிருந்து செங்குத்தாக, காற்றைநோக்கி ஓர் கிளையற்ற அமைப்பு உண்டாகும் (படம் 48). இதுவே வித்திக்கலன் தாங்கி (sporangiophore) எனப்படும். இவ்வித்திக்கலன் தாங்கிகள் அவற்றின் முனையில் ஓர் கோளவுருவான வித்திக்கலனை தோற்றுவிக்கும். இவ்வித்திக்கலனில் கோள அல்லது முட்டையுருவான வித்திகள் தோற்றுவிக்கப்படும். இவ் வித்திகள், வித்திக்கலனில் ஓர் கவிகையுவான சிறுகம்பம் என்னும் அமைப்பினுல் வித்திக்கலன் தாங்கியிலிருந்து வேறுபடுத்தப்படும். பொதுவாக வித்திக்

1. வித்திக்கலன்
2. வித்திக்கலன் வித்திகள்
3. சிறுகம்பம்
4. வித்திக்கலன் தாங்கி
5, பூஞ்சண இழை

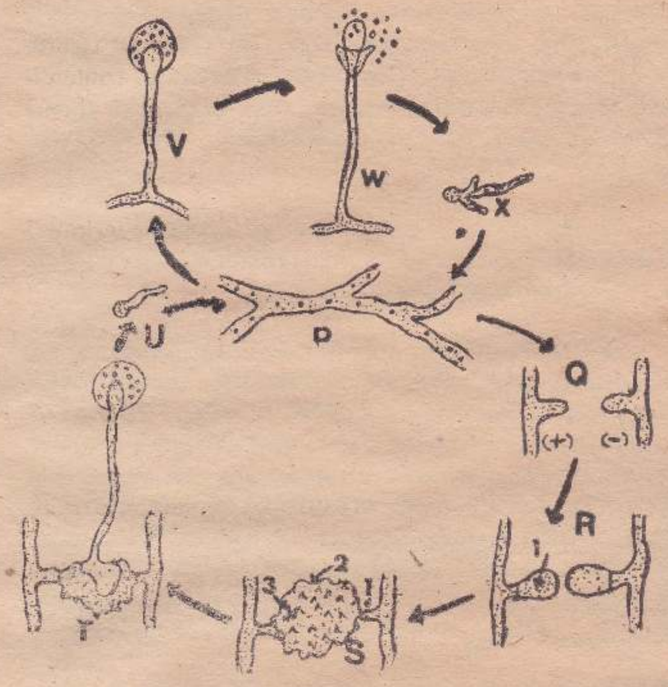
படம் 48: மியூக்கோர் - இலிங்கமில் இனப்பெருக்க அமைப்பு (x 100)

கலனின் சுவர் தடிப்பானது. ஆனல் சிறுகம்பத்தை தொடும் இடத்தில் இதன் சுவர் மெல்லியது. நீர் பற்றுள்ள நிலைகளில் வித்திக்கலன் இப் பகுதியில் வெடிப்பதன் மூலம் வித்திகள் வெளியேற்றப்பட்டு காற்றினுல் பரம்பலடைகின்றன.

மியூக்கோரின் வித்திக்கலன் இலகுவில் வெடிக்கக் கூடியது. இதன் காரணமாக, ஓர் மியூக்கோர் தயாரிப்பை வழுக்கியில் ஏற்றி நுணுக்கு காட்டியினூடு பார்க்கும்போது வித்திக்கலன்கள் வெடித்து மீதமுள்ள சிறுகம்பமே காணப்படும். இச் சிறுகம்பப் பகுதியில் வெடித்த வித்திக்கலனின் சுவர்மீதியை அவதானிக்கலாம்.

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கமும் வாழ்க்கை வட்டமும்

மியூக்கோரின் வாழ்க்கை வட்டம் படம் 49 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. மியூக்கோரில் சிறப்படைந்த இலிங்க அமைப்புக்கள் இல்லை. ஆனல் பூஞ்சணவிழையின் சில பகுதிகள் புணரிக்கலங்களாக தொழிற்படுகின்றன. இப் புணரிக் கலங்கள் இணைவதன் மூலம் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது. மியூக்கோரில் இப் புணரிகள் ஒரே பூஞ்சண வலையில் தோற்றுவிக்கப்படலாம். இவ்வாறு புணரிக் கலங்கள் ஒரே உடலில் தோன்றுவது ஒரினப் பிரிவிலிக்குரியது எனப்படும். சில இனங்களில் வெவ்வேறு பூஞ்சண வலையிலிருந்து தோன்றும் புணரிக் கலங்களே இணைதலில் ஈடுபடும். இவை பல்லினப் பிரிவிலிக்குரியவை எனக் கணிக்கப்படும். மியூக்கோரில் அனேக இனங்கள் பல்லினப் பிரிவிலிக்குரிவை. இணைதலின்போது இணைதலில் ஈடுபடும் இரு இழைகள் ஒன்றையொன்று நெருங்குகின்



பாடம் 49. மியூக்கோரின் வாழ்க்கைவட்டம்

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்:

P - பொதுமைக்குழியத்திற்குரிய பூஞ்சணவிழை
Q - வெவ்வேறு குலவகைகளின் பூஞ்சணஇழைகள் இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடுதல்
R - புணரிக்கலங்கள் விருத்தியாகுதல் (1) புணரிக்கலம்
S - கருக்கட்டலின் பயனாக உண்டான நுகவித்தி (1) தாங்கி, (2) நுகவித்தி (3) நுகவித்தியின்சுவர்
T - நுகவித்தி முளைத்து வித்திக்கலன் உண்டாதல்
U - வித்திகள் வெளியேறி முளைத்து பூஞ்சண இழை தோன்றுதல்

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம்;

V - வித்திக்கலனில் வித்திகள் உண்டாகுதல்
W - வித்திக்கலன் வெடித்து வித்திகள் வெளியேறல்
X - வித்திமுளைத்து பூஞ்சணவிழை தோன்றுதல்

றன. இவற்றிலிருந்து விரல் போன்ற நீட்டங்கள் வெளிக்கிளம்புகின்றன. இவற்றின் நுனிப் பகுதி சற்று பருத்து ஓர் புணரிக் கலமாக உருவாகும். இப் புணரிக் கலங்கள் பூஞ்சண இழையின் ஏனைய பகுதியிலிருந்து ஓர் குறுக்கு சுவர் தோற்றப்படுவதன் மூலம் வேறுக்கப்படுகின்றன. புணரிக்கலத்தை தாங்கும் பூஞ்சண விழையின் பகுதி தாங்கி (suspensor) எனப்படும். வீங்கிய புணரிக்கலங்கள் பின் சேர்க்கையடைகின்றன. இதன்போது பல்லினப் பிரிவிலிக்குரிய பல கருக்கள் சோடி சேர்ந்து பல இருமடிய கருக்களை உருவாக்கும். இதன் காரணமாக மியூக்கோரில் இருக்கும் நுகம் ஓர் பொதுமைக் குழியத்திற்குரிய நுகம் (coenozygote) எனப்படும். இதன்பின் நுகத்தின் சுவரில் பல தடிப்பான (warty) அமைப்புக்கள் தோன்றி ஒரு கடின உறையாக உருவெடுக்கும். நுகம், சிறிதுகால ஓய்விற்குப்பின் முளைத்து ஓர் புடகம் போன்ற அமைப்பை தோற்றுவிக்கும். இது பின் ஓர் வித்திக்கலனாக மாறும். இவ் வித்திக்கலன் ஓர் மூலவுயிர் வித்திகலன் (germ sporangium) என அழைக்கப்படும். ஒடுக்கற்பிரிவின் காரணமாக இவ் வித்திக்கலனில் தோன்றும் வித்திகள் ஓர்மடிய நிலைக்குரியவையாகவுள்ளன. இவை வெளியேற்றப்பட்டு காற்றினால் பரம்பலடைந்து பின் ஓர் தகுந்த ஆதாரப்படையை அடைந்ததும் ஓர் பொதுமைக் குழியத்திற்குரிய பூஞ்சண வலையாக உருவெடுக்கும்.

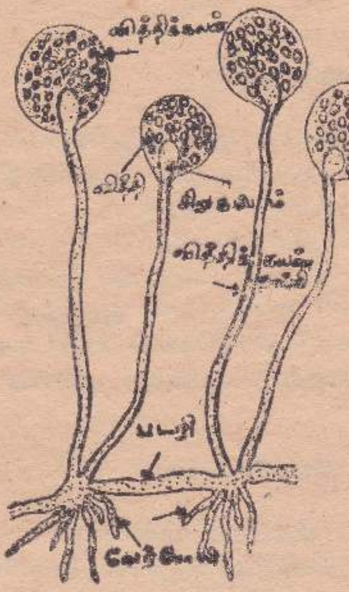
மியூக்கோர் ஓர் முற்றான கட்டுப்பட்ட அழுகல் வளரிப் பங்கசுவாகும். இது ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை நடாத்துவதில்லை. சேதனப்பொருட்கள் சிதைவடைவதில் இது பங்கேற்கின்றது. உணவுப் பொருட்கள் பழுதடைதலிற்கு காரணமாகவுள்ள பங்கசுக்களில், மியூக்கோரும் ஒன்றாகும்.

மியூக்கோர் றௌக்ஸி (Mucor rouxi) எனும் இனம் வெண்ணெய்க்கட்டி முதிர்ச்சியடைவதற்கு பாவிக்கப்படுகின்றது. மியூக்கோர் அமைலேசு நொதியத்தை அதிகளவில் சுரக்கவல்லது. இதனால் சிக்கலான காபோவைதரேற்றுக்களான மாப்பொருளை சமிபாடடையச் செய்யும்.

பொதுவாக மியூக்கோரை அவதானிப்பதற்காக சில பாண் அல்லது வேறு உணவு மாதிரிகள் பரிசோதிக்கப்படும் போது அமைப்பில் மியூக்கோரை ஒத்த ஓர் பங்கசு காணப்படும். இது ரைசோப்பஸ் என்னும் பங்கசுவாகும். உண்மையில் மியூக்கோரை விட ரைசோப்பஸ் பங்கசுவே பொதுவாக அதிகமாக காணப்படக் கூடியது.

10.4 ரைசோப்பஸ் (Rhizopus)

இதுவும் மியூக்கோராலேசு வருணத்தைச் சேர்ந்த பங்கசுவாகும். மியூக்கரைப் போலவே இதனிலும் கிளைவிட்ட பொதுமைக் குழியத்திற்குரிய பூஞ்சணவலை, வித்திக்கலன்தாங்கி, வித்திக்கலன் ஆகியன காணப்படுகின்றன. ஆனால் இதனை இலகுவில் மியூக்கோரிடமிருந்து வேறுபடுத்தலாம். மியூக்கோரில் வித்திக்கலன்



படம் 50. ரைசோப்பஸ் (x 100)

தாங்கிகள் தனித்தனியாக பூஞ்சண வலையிலிருந்து தோன்றும். ஆனால் ரைசோப்பஸில் வித்திக்கலன் தாங்கிகள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையில் ஓர் கூட்டமாக பூஞ்சண இழையில் தோன்றும். இவ்வாறு இவை தோன்றும் அதே இடத்திலிருந்து வேர்போலி (rhizoids) போன்ற அமைப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. (படம் 50). அத்துடன் இவ்வாறான வித்திக் கலன் தாங்கி, வேர்ப்போலி கொண்ட அமைப்புக்கள் ஓர் படரி (stolon) போன்ற பூஞ்சண இழையினால் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வியல்பு மியூக்கோரில் காணப்படாததால் மியூக்கோரை, ரைசோப்பஸ் இலிருந்துஇலகுவாகவேறுபடுத்தலாம். வேர்ப்போலிகள் இப்பங்கசுவின் ஆதாரத்திற்கும் உணவு உறிஞ்சலிற்கும் உதவுகின்றன.

ரைசோப்பஸ் ஓர் அழுகல் வளரிப்பங்கசுவாகும். மியூக்கோரை விட இதுவே அதிகளவில் காணப்படுகின்றது. மியூக்கோர் வளரக்கூடிய ஊடகங்கள் யாவற்றிலும் இது காணப்படக்கூடியது. பொதுவான ஆய்வுகூட அயற்தொற்றுக் கிருமிகளில் (laboratory contamiant) ரைசோப்பசுவும் ஒன்றாகும். ரைசோப்பஸின் இனப்பெருக்க முறை எல்லா வகையிலும் மியூக்கோரை ஒத்தது.

ரைசோப்பஸ் நைகிரிகன்ஸ் (Rhizopus nigricans) என்னும்இனம் பியூமாரிக்கமிலம்(fumuric acid)தயாரிக்க உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

ரைசோப்பஸ் இல் சில இனங்கள் ஒட்டுண்ணியாக வாழக்கூடியவை. சில சமயம் நோயினை உண்டாக்கக் கூடியவை. இவை கரற், உருளை போன்ற கிழங்குகளிலும், பப்பாசி போன்ற பழங்களிலும் மென் அழுகல் (soft rot) என்னும் நோயை உண்டாக்கக்கூடியன. ரைசோப்பஸ் ஸ்ரோலோனிபர்(Rhizopus tolonifer)என்னும் இனம் இதில் முக்கியமானது. இப்பங்கசு நீர் பகுப்பு நொதியங்களான பெக்ரினேசு, அமைலேசு போன்ற நொதியங்களை சுரப்பதன் மூலம் பழங்களின் கலங்களை சிதைவுறச் செய்து மென் அழுகலை உண்டாக்குகின்றது.

குறிப்பு:

மியூக்கோரையும், ரைசோப்பசுவையும் இலகுவில் ஆய்வு கூடத்தில் வளர்த்துக் கொள்ளலாம். ஓர் நனைந்த பாண் துண்டை, ஈரலிப்பான நிலையில், ஓர் நீர் கொண்ட கண்ணாடிக்குவளையுடன் சேர்த்து ஒரு மணிச்சாடியினால் மூடிவைத்தால் 2—3 நாட்களில் மெல்லிய சாம்பல் நிற பஞ்சு போன்ற அடர்த்தியான சமுதாயங்கள் தோன்றுவதை காணலாம். இவ்விரு இனங்களையும் நுணுக்கு காட்டியில் அவதானிப்பதன் மூலம் வேறுபடுத்தலாம். ஓர் பப்பாசி பழத்தையும் மேற்கூறிய நிபந்தனைகளில் மணிச்சாடியினால் மூடிவைத்தால் இப் பங்கசுக்கள் வளருவதை அவதானிக்கலாம். பல்வேறு பங்கசுக்கள் பப்பாசிப் பழத்தில் வளரும். ஆனாலும் இப்பங்கசுக்களின் இனங்காணும் இயல்பினை வைத்து இவற்றை வேறுபடுத்தலாம்.

11

அசுக்கோமை சீற்றுக்கள்
(Ascomycetes)

11.1 அசுக்கோமைசீற்றுக்களின் முக்கியத்துவம்
11.2 அசுக்கோமைசீற்றுக்களில் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்
11.3 அசுக்கோமைசீற்றுக்களின் பாகுபாடு
11.4 மதுவங்கள்
11.5 பெனிசிலியம்
11 6 அசுப்பேர்கிலாசு
11.7 யூரோற்றியம்
11.8 அலியூரைரு

பங்கசுக்களில் எண்ணிக்கையில் பெரியதும் அநேக இனங்களைக் கொண்டதுமான வகுப்பு இதுவாகும். ஏறத்தாழ 30,000 இனங்கள் உள்ளன. அசுக்கோமைசிற்றுக்கள் பின்வரும் இயல்புகளையுடையவை,

(1) மிகப் பிரதானமானதும், அசுக்கோமைசிற்றுக்களை இனங்காணக் கூடியதுமான இயல்பு, இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின்போது கோணி (ascus) எனப்படும் அமைப்பைத் தோற்றுவிப்பதாகும். இக் கோணியினுள் பொதுவாக 8 கோணி வித்திகள் அக வித்திகளாக உள்ளன.

(2) பொதுவாக கோணிகள் உருவாகும்போது சிக்கலான கனியுடலங்கள் (fruiting bodies) உண்டாகின்றன. இவை கோணிக் கனிகள் (ascocarps) எனப்படும்.

(3) இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின்போது பொதுவாக, ஆண்கலவாக்கியென்னும் (antheridium) ஆண்புணரிக் கலமும் கோணிச்சனனி (ascogonium) என்னும் பெண் புணரிக்கலமும் உருவாக்கப்படும்.

(4) இலிங்கமில் இனப் பெருக்கத்தின்போது அநேகமாக தூளியங்கள் (conidia) என்னும் வித்திகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

(5) இப்பங்கசுக்களின் உடலமைப்பு, பிரிசுவருடைய, கிளைத்த பூஞ்சண இழையைக் கொண்டிருக்கும். பிரிசுவர்களில் எளிய நுண் துளைகள் காணப்படும். பொதுவாக கலங்கள் பல கருக்களைக் கொண்டிருக்கும் (படம் 51).

படம் 51. அசுக்கோமைசீற்றுக்குரிய பிரிசுவருடைய பூஞ்சண இழை அமைப்பு (x 400)

(6) அசுக்கோமை சீற்றுக்களில் ஒரு கருக்கூட்டு (monokaryotic), இரு கருக்கூட்டு (dikaryotic), நிலைகளுடைய இழைகள் உள்ளன. ஒரு கருக்கூட்டு நிலையே முதலான பூஞ்சண (primary mycelium) இழையாகும். இது இப் பங்கசுக்களின் வாழ்க்கையில் நெடுநேரம் காணப்படுவதனுல் ஆட்சியுள்ளதாகும். இருக்கருக்கூட்டு நிலை (துணைப் பூஞ்சணநிலை - secondary mycelium) இப் பங்கசுக்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் மிகக் குறுகிய நேரமே உண்டாகின்றது.

இது ஆட்சியற்றது. இது கோணி பிறப்பாக்கும் இழைகளில் மட்டுமே காணப்படுகின்றது.

அசுக்கோமைசீற்றுக்கள் உயர் பங்கசுக்களாகக் கருதப்படுகின்றன. இவை பரந்த அளவில் பல வாழி டங்களில் காணப்படுகின்றன. அழுகல் வளரிகளாக, ஒட்டுண்ணிகளாக, மேலொட்டிகளாக இவை உள் ளன. இவற்றுட் பல, தாவரங்களிலும், விலங்குகளி லும் நோயை உண்டாக்குகின்றன. அழுகல் வளரி களாக பல்வேறுவகை அடிப்படைகளில் காணப்படு கின்றன. அநேகமானவை மண்ணில் வாழுகின்றன. சில மல நாட்டமுள்ளவை.

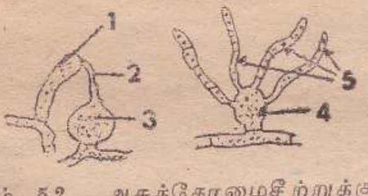
அசுக்கோமைசிற்றுக்கள், மதுவங்கள், நீலப்பூஞ் சணம், சாம்பல் பூஞ்சணம், truffle கள் எனப்படும் கிண்ண அமைப்புடைய பங்கசுக்கள் போன்றன வற்றை உள்ளடக்குகின்றன.

11 . 1 அசுக்கோமைசிற்றுக்களின் முக்கியத் துவம்

அசுக்கோமை சிற்றுக்கள் பொருளாதாரத்தில் முக்கியமானவை. சில, பயிர்த்தாவரங்களில் நோயை யுண்டாக்கி அவற்றின் விளைச்சலை பெருமளவு பாதிக் கின்றன. கிளாவிசெப்ஸ் பேப்பூரியா, சாம்பல் பூஞ் சணங்கள் ஆகியன தாவர நோயுண்டாக்கிகளுக்கு மிகச் சில உதாரணங்களாகும். கீற்றோமியம் (Chaetomium) என்னும் பங்கசு துணிவகைகளைப் பாதிக் கின்றது. (Gibberella fujikuori) என்னும் பங்கசுவி லிருந்து கிபரெல்லின் தாவர ஓமோன் பெறப்படுகின் றது. சோடேரியா, நியூரோஸ்போரா போன்ற பங்க சுக்கள் ஆய்வுகூடங்களில் பிறப்புரிமைக்குரிய ஆராய்ச்சி களில் ஈடுபடுத்தப்படுகின்றன. மதுவங்கள் பல துறை களில் உபயோகமாகவுள்ளன. பெனிசிலியம், அசுப் பேர்கிலசு போன்றவை ஆய்வு கூடங்களில் பொது வான அயற் தொற்றுக் கிருமிகளாகும். நியூரோஸ் போரா என்னும் மென்சிவப்பு பூஞ்சணம் (pink mould) பேக்கரிகளில் பொதுவான அயற் தொற்றுக் கிருமிகளாகி, பிரச்சனைக்குரியவையாக உள்ளது. Truffle போன்ற கிண்ணவுறை உடைய பங்கசுக்கள் நிலத்திற் கீழ் வாழ்பவை. இவை சில நாடுகளில் மனித உணவாக பாவிக்கப்படுகின்றன. இவற்றைக் கண்டுபிடித்து சேகரிப்பதற்கு அந் நாடுகளில் நாய் களை பழக்குவதன்மூலம் அவை மோர்ந்து இவற்றை இனம் கண்டு நிலத்திலிருந்து கிளறியெடுக்கும்.

11 . 2 அசுக்கோமைசிற்றுக்களில் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம்

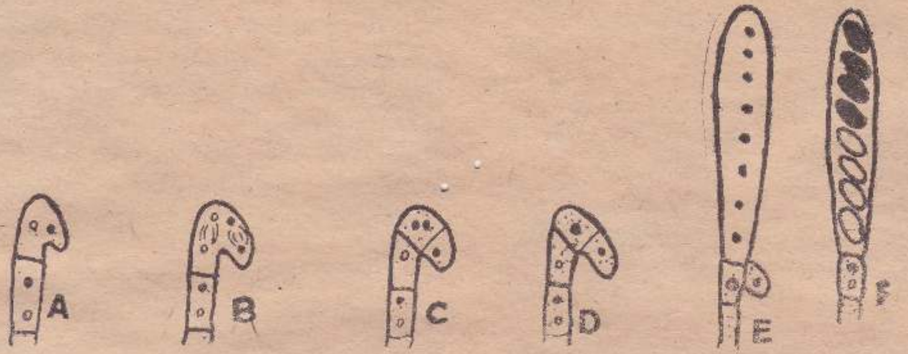
அசுக்கோமைசிற்றுக்களில் மிக முக்கியமான இயல்பு இலிங்கமுறை இனப் பெருக்கத்தின்போது கோணி என்னும் அமைப்பு உண்டாகுவதாகும். இவ் வகுப்பைச் சேர்ந்த சில பங்கசுக்களில், உதாரணமாக மதுவங்களில் ஆண் புணரி, பெண் புணரி என்ற வேறு பாடில்லாமல் ஓர் இணைதல் (conjugation) மூலம் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் நடைபெற்று கோணி உண்டாகின்றது. ஆனால் அநேக அசுக்கோமைசிற்றுப் பங்கசுக்களில் முட்டைப் புணரிக்குரிய இனப்பெருக் கம் நடைபெறுகின்றது, ஆண் புணரிக்கலமான ஆண் கலவாக்கியும் பெண் புணரிக்கலமான கோணிச் சனனி யும் இங்கு உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஆண் கலவாக்கி பொதுவாக குண்டாந்தடியுருவானது. கோணிச் சனனி நீள்வட்டமாக சில சமயம் மேற்பக்கத்தில் பெண்ணக விழை (trichogyne) என்னும் அமைப் பையுடையதாக இருக்கும் (படம் 52). ஆண் கல வாக்கியும், கோணிச் சனனியும் பங்கசுக்களைப் பொறுத்து ஓரினப் பிரிவிலிகுரியவையாகவோ அல் லது பல்லினப் பிரிவிலிக்குரியவையாகவோ இருக்கும். இனப் பெருக்கத்தின்போது ஆண் கலவாக்கியின் உள்ளடக்கங்கள் பெண்ணக விழையினூடாக கோணிச் சனனியை அடைகின்றன. இவ்வாறு நடைபெறும் போது இவற்றின் கருக்கள் இணைவதில்லை. குழிய வுருக்கள் மட்டுமே இணைந்து குழியவுருப்புணர்ச்சி நடைபெறுகின்றது. கருக்கள் சேர்க்கையடையாமல் சோடி சேருகின்றன (pairing). கருக்களே புணரிகளா கக் கருதப்படுகின்றன. கருப்புணர்ச்சி உடனே நடை பெறுவதில்லை.



படம் 52. அசுக்கோமைசீற்றுக்குரிய பொதுவான இலிங்க இனப்பெருக்கமுறை

1. ஆண் கலவாக்கி
2. பெண்ணகவிழை
3. கோணிச்சனனி
4. இலிங்கச் சேர்க்கையினல் குழியவுருப் புணர்ச்சியடைந்த கோணிச்சனனி
5. இரு கருக்கூட்டிற்குரிய கலங்களையுடைய கோணி பிறப்பாக்கும் இழைகள்

இதன் பின்னர் கோணிச் சனனியின் மேற்பரப் பிலிருந்து பல இழைகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவை கோணிப் பிறப்பாக்கும் இழைகள் (ascogenous hyphae) எனப்படும். இவ்விழைகளினுள் சோடி சேர்ந்த கருக்கள் சென்றடைந்து அதன் பின் பிரிசுவர் இவ் விழைகளில் தோன்றுவதன் மூலம் ஓர் இருகருக்கூட்டு நிலையுருவாகின்றது (படம் 52), அசுக்கோமை சிற் றுக்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் கோணி பிறப்பாக் கும் இழைகளில் மட்டுமே இரு கருக்கூட்டு நிலை



படம் 53. கோணி பிறப்பாக்கும் இழைகளின் நுனியில் முனை சுருளி தோன்றுதல் (crogzier formation)

A - முனைக்கலம் கொழுக்கிபோன்ற அமைப்பாக உருவெடுத்தல்
B - முனைக்கலத்தில் இரு கருக்களும் இணைந்த கருப் பிரிவடைதல்
C - முனைக்கலத்தில் பிரிசுவர்கள் தோன்றுவதன் காரணமாக ஒரு கருவுடைய ஒரு நுனிக்கலமும் இரு கருக்களுடைய ஒரு ஈற்றயலுக்குரிய கலமும் ஒரு கருவுடைய ஒரு அடிக்கலமாக மூன்று கலங்கள் உண்டாதல்
D - ஈற்றியலுக்குரிய கலத்தில் கருக்கள் கருப்புணர்ச்சியடைதல்
E - ஈற்றயலுக்குரிய கலம் கோணியாக உருவெடுத்தல், ஒடுக்கற் பிரிவின் பின் 8 கருக்கள் உண்டாதல்
F - 8 கோணிவித்திகள் உண்டாதல்

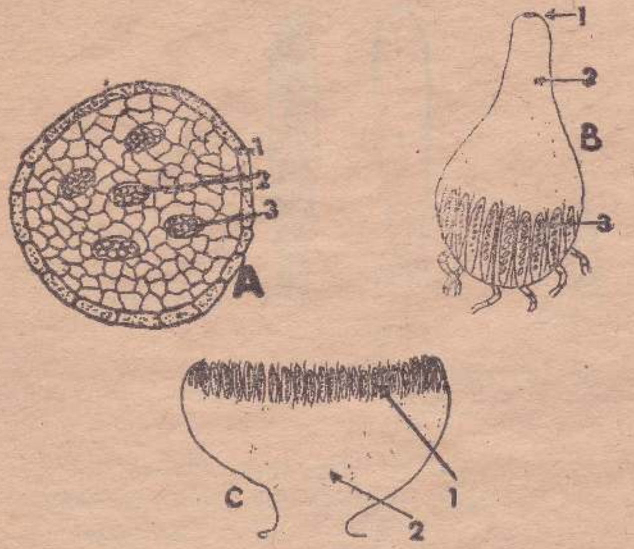
காணப்படுகின்றது. இவ்விழைகளின் முனை பின்னோக்கி வளர்ந்து ஓர் கொழுக்கி போன்ற அமைப்பை தோற்றுவிக்கும். இது முனை சுருளி உண்டாதல் (Crozier formation) என அழைக்கப்படும். முனை சுருளிகளில் கோணியுண்டாகும் முறை படம் 53ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இம்முனை சுருளியில் சோடி சேர்ந்த கருக்கள் ஒரே சமயத்தில் பிரிகையடைகின்றன. இது ஓர் இணைந்த பிரிவு (conjugate division) எனப்படும். பின் பிரிகையடைந்த கலத்தில் இரு குறுக்கு சுவர்கள் தோன்றுவதன் காரணமாக ஓர் முனைக் கலத்தில் (ultimate cell) ஓர் கருவும் அதற்கு அடுத்த ஈற்றயலுக்குரிய (penultimate) கலத்தில் இரு கருக்களும் அதற்கு அடுத்த கலத்தில் ஓர் கருவுமாக மூன்று கலங்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றில் இரு கருக்களைக் கொண்ட ஈற்றயலுக்குரிய கலமே பின்பு கோணியாக உருவெடுக்கும். இது சில சமயம் கோணித்தாய்கலம் (ascus mother cell) எனப்படும். இக் கலத்தில் பின் இரு கருக்களும் சேர்ந்து கருப் புணர்ச்சி நடைபெறுகின்றது. சில சமயம் தனிக் கருக்களைக் கொண்ட முனைக்கலமும் அடிக்கலமும் சேர்ந்து பின்பு ஓர் இரு கருக்களையுடைய கலமாக மாறும். அசுக்கோமை சீற்றுக்கள் சிலவற்றில் இவ்வாறாக முதலுருப் புணர்ச்சிக்கும், கருப்புணர்ச்சிக்குமிடையில் ஓர் நேர இடைவெளி காணப்படுகின்றது. கருப்புணர்ச்சியின் காரணமாக ஓர் இருமடிய நுகம் தோற்றுவிக்கப்படும். இது பின்பு ஒரு ஒடுக்கற் பிரிவின் மூலமும், அதைத் தொடர்ந்து ஓர் இழையுருப் பிரிவின் மூலமும் பிரிகையடைந்து எட்டு கருக்களாக உருவெடுக்கின்றன. இவை பின்பு குழியவுருவினால் சூழப்பட்டு கோணி வித்திகளாக உருவாகும். இதே நேரத்தில் கோணி, பங்கசுக்களின் இனங்களைப் பொறுத்து உருவத்தில் மாறுதலடைந்து குண்டாந்தடியுருவான, அல்லது கோள, நீள்வட்ட வடிவ கோணியாக மாறும். உதாரணமாக அவியூரைனாவில் குண்டாத்தடியுருவான கோணியும், யூரோற்றியத்தில் கோள, அல்லது நீள்வட்ட கோணியும் காணப்படும்.

முனைசுருளி தோன்றுவதன் முக்கியத்துவம்

ஒவ்வொரு கோணிப் பிறப்பாக்கும் இழையிருந்தும் ஓர் கோணி உண்டாக்கப்படுகின்றது. இதனால் ஒருமுறை கருக்கட்டலின்போது பல கோணிகள் ஒரு கோணிச் சனனியிலிருந்து தோன்ற வாய்ப்புண்டாகின்றது. முனைசுருளியினால் மேலும் கோணிகள் ஒரே கோணி பிறப்பாக்கும் இழையிலிருந்து அடுத்தடுத்து உண்டாகும். முனைசுருளி, கோணி பிறப்பாக்கும் இழையின் நுனியில் இரு கருக்கூட்டு நிலையை பராமரிக்கின்றது.

சில அசுக்கோமை சிற்றுக்களில் உதாரணமாக யூரோற்றியத்தில் கோணியின் சுவரின் பகுதி சிதைவடைவதால் கோணி வித்திகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. சிலவற்றில் உதாரணமாக அவியூரைனாவில் கோணியின் மேற்பரப்பில் ஓர் சிறத்தலடைந்த துளையின் மூலம் கோணி வித்திகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

கோணிகள் உருவாகும் அதே சமயத்தில் பல மலட்டுப் பூஞ்சண இழைகள் கருக்கட்டலடைந்த



படம் 54. அசுக்கோமைசிற்றுக்களின் கனியுடலங்கள் (X 400)

A - கூம்புறை — 1. கூம்புறையின் சுவர் 2. கோணி 3. கோணிவித்திகள்
B - சுற்றுறை — 1. சிறுவாயில் 2. சுற்றுறை 3. விருத்திப் படையிலமைந்த கோணிகள்
C - கிண்ணவுறை — 1. விருத்திப் படையிலமைந்த கோணிகள் 2. கிண்ணவுறை

கோணிச் சனனியிருந்தும், கீழுள்ள பூஞ்சண இழையிலிருந்தும் தோன்றி உருவாக்கப்பட்ட கோணிகளைச் சூழ்ந்து ஓர் சிக்கலான அமைப்பை உண்டாக்குகின்றன. இச் சிக்கலான அமைப்பே கனியுடலங்கள் எனப்படும். இவை கோணிகளுக்கு பாதுகாப்பளிக்கின்றன. அசுக்கோமைசிற்றுக்களிலுள்ள கனியுடலங்கள் கோணிக்கனிகள் எனப்படும். இவ்வகை கோணிக் கனிகள் மதுவங்கள் போன்ற எளிய பங்கசுக்களில் உண்டாக்கப்படுவதில்லை.

கோணிக் கனிகளின் அமைப்பு பங்கசுக்களைப் பொறுத்து மாறுபடும். சில பங்கசுக்களில் இவை ஓர் கோள உருவானதாக இருக்கும். இது கூம்புறை (cleistothecium) எனப்படும் (படம் 54A). இங்கு கோணிகள் ஓர் ஒழுங்கற்ற முறையில் உள்ளே சிதறிக் காணப்படும். கூம்புறை கோணிகளைக் சூழ்ந்துள்ள ஓர் அமைப்பானதால் கோணி வித்திகள் வெளியேறும்போது இதன் சுவர் சிதைவடைந்து வித்திகளை வெளியேற்றுகின்றது. எவ்வகையான துளைகளும் இவற்றில் காணப்படுவதில்லை. இவ்வாறான கோணிக் கனிகள் யூரோற்றியம் போன்ற பங்கசுக்களில் உண்டாகின்றன.

சில பங்கசுக்களில் கனியுடலம் ஓர் குடுவை போன்ற அமைப்பாகும். இது சுற்றுறை (perithecium) எனப்படும் (படம் 54B). இக் குடுவை போன்ற கனியுடலின் மேற்புறத்தில் ஓர் சிறுவாயில் (ostiole) காணப்படும். இதன் மூலமாக கோணி வித்திகள் வெளியேறும். இங்கு கோணிகள் குண்டாந்தடியுருவமாக குடுவையின் கீழ் பரப்பில் ஓர் படையாக ஒழுங்காக அமைந்து காணப்படும். இவ்வகை கனியுடல்கள் சோடேரியா போன்ற பங்கசுக்களில் காணப்படும்.

சில பங்கசுக்களில் கனியுடலம் ஓர் கிண்ணம் போன்ற அமைப்பையுடையது. இது கிண்ணவுறை apothecium) எனப்படும் (படம் 54C). சுற்றுறை, கூம்புறையைப் போலல்லாது கிண்ணவுறையில் கோணிப்படை திறந்திருக்கும். கிண்ணவுறையின் மேற்பரப்பில் குண்டாந்தடியுருவான பல கோணிகள் ஓர் படையாக அமைந்திருக்கும். கோணிகள் வெளியேறும்போது அவை நேரடியாகவே வெளியேற்றப்படுகின்றன. அலியூரைனவில் கிண்ணவுறை தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

சில பங்கசுக்களில் கோணிகள் ஓர் பஞ்சணை போன்ற, பூஞ்சண வலையினால் ஆக்கப்பட்ட அமைப்பில் சிதறிக் காணப்படும். இது கோணிப் பஞ்சணை (ascostroma) எனப்படும்.

11 . 3 அசுக்கோமைசிற்றுக்களின் பாகுபாடு

அசுக்கோமைசிற்றுக்கள் அவற்றின் கோணிக் கனியுடலத்தின் அமைப்பைக் கொண்டே வேறுபடுத்தப்படுகின்றன. பின்வரும் உப வகுப்புக்கள் அசுக்கோமைசிற்றில் உள்ளன.

(1) ஹெமிஅசுக்கோமைசிற்றிஸ் (Hemiascomycetes).

இங்கு கோணிக்கனிகள் உண்டாவதில்லை. கோணிகள் தனியாக உருவாக்கப்படுகின்றன. உதாரணம் மதுவங்கள்.

(2) பிளெக்ரோமைசிற்றிஸ் (Plectomycetes).

கோணிக்கனி ஓர் கூம்புறையாகும். சிறுவாயில் காணப்படுவதில்லை. உதாரணம் யூரோற்றியம்.

(3) பைரினோமைசிற்றிஸ் (Pyrenomycetes).

கோணிக்கனி ஓர் சுற்றுறையாகும், சிறுவாயில் காணப்படும். உதாரணம் சோடேரியா,

(4) டிஸ்கோமைசிற்றிஸ் (Discomycetes).

கோணிக்கனி கிண்ணவுறையாகும். கோணிகள் வெளியானவை (exposed). உதாரணம் அலியூரைன.

(5) லொகுலோஅசுக்கோமைசிற்றிஸ்(Loculoascomycetes).

கோணிகள் ஓர் பஞ்சணையில் அமிழ்ந்தி தோன்றியவை.

11 . 4 மதுவங்கள் (Yeasts)

மதுவங்கள் அசுக்கோமைசீற்றின் ஓர் உப வகுப்பான கெமி அசுக்கோமைசீற்றை சேர்ந்த பங்கசுக்களாகும். மதுவங்களில் ஏறத்தாழ 39 சாதிகளும் 350 இனங்களும் இருப்பதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பொதுவான சில மதுவங்களாவன, சக்காரோமைசிஸ் (Saccharomyces), சைசோசக்காரோமைசீஸ் (Schizosaccharomyces), கண்டிடா (candida), ரோடோரொருலா (Rhodotorula), கிரிப்ரோகொக்கசு (Cryptococcus) என்பனவாகும். மதுவங்களில், சக்காரோமைசீஸ் செரவிசே (Saccharomyces cerevisiae) எனப்படும் வளர்க்கப்பட்ட மதுவமே மிகப் பொதுவாக எல்லாத் துறைகளிலும் கையாளப்படும் மதுவமாகும். இது சிலசமயம் Baker's மதுவம் அல்லது brewer's மதுவம் எனப்படும்.

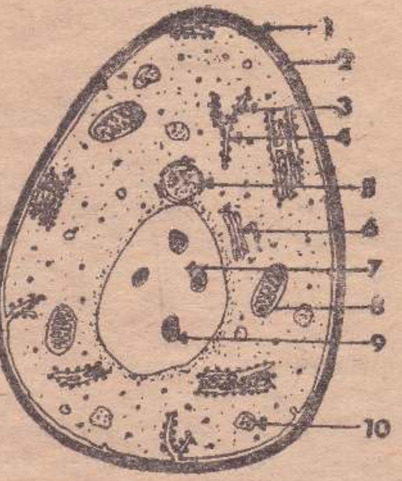
மதுவங்கள் பூமியின் மேற்பரப்பில் வெவ்வேறு வகைகளில் நன்கு பரம்பலடைந்துள்ளன. அநேக மதுவங்கள், வெல்லம் போன்ற எளிய காபோவைதரேற்று அடிப்படைப் பதார்த்தங்களில் ஓர் பொதுவான அழுகல் வளரியாக காணப்படுகின்றன. முதிர்ந்த பழங்களின் மேற்பரப்பிலும், பூக்களின் தேன் சுரப்பிகளிலும், பாண் மற்றும் உணவு வகைகளிலும், பால், தாவரச்சாறு போன்றவையிலும், மதுவங்களை அழுகல் வளரிகளாக உள்ளன. மதுவங்கள் எளிய வெல்லங்களான குளுக்கோசு, சுக்குரோசு போன்ற பதார்த்தங்களை சமிபாடடையச் செய்யும் ஆற்றலுடையவை. அத்துடன் இவ்வாறான பதார்த்தங்களின் செறிந்த கரைசல்களிலும் வாழும் தன்மையுடையவை.

மதுவங்கள் மண்ணிலும், விலங்குகளின் கழிவுப் பொருட்களிலும் காணப்படக்கூடியன. வளிமண்டலத்தில் அதிகளவில் உள்ளமையினால் இவை காற்றினால் நன்கு பரப்பப்பட்டு வெவ்வேறு வகை அடிப்படைப் பொருட்களை அடைந்து விருத்தியடைகின்றன. பனை, தென்னை, கித்துள் போன்ற உயரமான மரங்களில் சாறு சேகரிக்கப்படும் கலன்களில் காற்றினால் இவை சேர்க்கப்படுகின்றன.

மதுவங்கள் அதிவிரைவில் இனப்பெருக்கம் அடைபவை. அதனால் குறுகிய காலத்தில் அவை தமது எண்ணிக்கையை அதிகரித்துக் கொள்ளும். ஆனால் இவ்வாறான அதிகரிப்பு, போசணைப் பொருட்கள் கிடைக்கும் தன்மை, வெப்பநிலை, pH போன்ற பல காரணிகளினால் மட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

பல்வேறு வகையான மதுவங்கள் இப் பரந்த உலகில் காணப்படுகின்றன. வெவ்வேறு வகையான மதுவங்களை அவற்றின் தோற்றவியல் மாறுபாடுகளைக் கொண்டு வேறுபடுத்துவது கடினம். அநேகமாக மதுவங்கள் அவற்றின் உடற்றொழில் வித்தியாசங்களைக் கொண்டே வேறுபடுத்தப்படுகின்றன.

மதுவங்கள் தனிக் கலத்தாலானவை. ஆனாலும் சில சமயம் மதுவங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று சேர்ந்து, ஓர் போலிப் பூஞ்சண இழை போன்ற தோற்றத்தைக் கொடுக்கும். மதுவங்கள் செயற்கை ஊடகங்களில், சமுதாயங்களாக காணப்படும். இச் சமுதாயங்கள் கண்ணுக்கு புலப்படக் கூடியதாக, வெள்ளை அல்லது பளுப்பு வெள்ளை நிறமாக ஓர் பளபளப்புத் தோற்றத்துடன் காணப்படும், தனி மதுவக் கலங்கள் நுண்ணியவை. வெற்றுக் கண்ணால் பார்க்க முடியாதவை. இவற்றின் பருமன் $4 - 8 \times 5 - 30 \mu m$ வரை மாறுபட்டிருக்கும். மதுவக் கலங்களின் உருவ வமைப்பு, வட்டவடிவமாக, நீள் வட்ட வடிவமாக, முட்டை வடிவமாக, சில சமயம் நீள் சதுரமாக, பேருருவாக காணப்படும்.



படம் 55. மதுவக்கலத்தின் இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி அமைப்பு

1. கலச்சுவர்	2. குழியவுருமென்சவ்வு
3. அகக்கலவுருச்சிறுவலை	4. ரைபோசோம்
5. கரு	6. கொல்கியுடல்
7. புன்வெற்றிடம்	8. இழையுருமணி
9. வொலூத்தின் மணிகள்	10. கிளைக்கோசன்

ஒரு மதுவக்கலத்தின் பொதுவான அமைப்பு படம் 55ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. மதுவக்கலங்கள் ஓர் திட்டமான கலச்சுவரையுடையவை. இக் கலச்சுவர் குளுக்கோசு, மன்னோசு வெல்லங்களின் பல் பகுதி சேர்வைகளை கொண்டுள்ளதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. குழியவுரு மிகவும் அடர்த்தியானது. மையத்தில் ஓர் பெரிய புன் வெற்றிடத்தை கொண்டிருக்கும். ஓர் சிறிய, ஆனால் தெளிவான கரு புன் வெற்றிடத்துடன் ஒட்டியதைப்போல் காணப்படும். பொதுவாக ஒளி நுணுக்குகாட்டியினூடு அவதானிக்

கும்போது இவ்வமைப்புக்கள் அவதானிக்கக்கூடியனவையாக இருக்கும். இலத்திரன் நுணுக்கு காட்டியினூடு மதுவக் கலங்களை அவதானிக்கும்போது, கலங்களின் குழியவுருப் பகுதியில் இழையுருமணி, அகக் கலவுருச்சிறுவலை, ரைபோசோம்கள், கொல்கி உடல்கள் போன்றவை அவதானிக்கப்படும். மதுவக் கலங்களின் சேமிப்பு பதார்த்தம் கிளைக்கோசன் எனப்படும் பல்சக்கரைட்டாகும். இது குழியவுருவில் சிதறிக் காணப்படும். வொலூற்றின் எனப்படும் ஒதுக்க பதார்த்தம் புன் வெற்றிடத்தில் காணப்படும்,

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம்

படம் 56. மதுவத்தில் அரும்புதல்

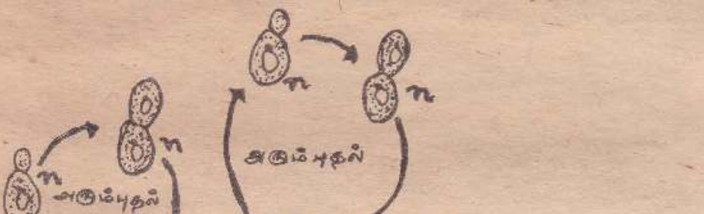
மதுவங்கள் பொதுவாக அரும்புதல் மூலம் இனப்பெருக்கமடைகின்றன. அரும்புதலின் போது ஒரு மதுவக் கலத்தின் முதலுரு கலத்தின் சுவரை அழுத்தி ஓர் அரும்பு போன்ற அமைப்பை வெளியே உண்டாக்குகின்றது. கலத்தின் கரு பிரிகையடைந்து, ஓர் கரு அரும்பிலும் மற்றது தாய்க் கலத்திலுமாக வேறாக்கப்படுகின்றது. அரும்பு பின் பெரியதாகி தாய் கலத்திலிருந்து ஒரு ஒடுக்கம் தோன்றுவதன் மூலம் வேறாக்கப்பட்டு பரம்பலடைகின்றது. சில சமயம் அரும்புகள் தாய் கலத்திலிருந்து வேறாக்கப்படாமல் உருவத்தில் பருத்து, அவையும் அரும்புகளைத் தோற்றுவிக்கும். இதனால் மதுவக் கலங்களில் ஓர் சங்கிலி அமைப்பாக அரும்புகளை சிலசமயம் அவதானிக்கலாம். சிலசமயம் ஒரு தனிக் கலத்திலிருந்து ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அரும்புகள் தோற்றுவிக்கப்படலாம் (படம் 56).

அநேக மதுவங்கள் அரும்புதலின் மூலம் இனப்பெருக்கமடைகின்றன. ஆனால் சில மதுவங்கள் பிளவடைதல் (fission) மூலம் பிரிகையடைகின்றன. இவ்வாறான இனம்பெருக்கமுறை பிளவு மதுவங்கள் எனப்படும் சைசோசக்காரோமைசிசில் (Schizosacch. aromyces) அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இம் மதுவங்களில், கலம் குறுக்குப்பாட்டில் இரண்டாகப் பிளக்கப்படுவதால் கலங்கள் பிரிகையடைகின்றன. பிளவடைதலின்போது கலத்தின் கரு பிரிகையடைந்து இரண்டு மகட் கருக்கள் தோன்றி ஒன்றைவிட்டு ஒன்று எதிரே நகருகின்றன. இக் கருக்களுக்கிடையில் கலத்தின் மையப் பகுதியில் ஓர் குறுக்கு சுவர் தோன்றி இரு மகட் கலங்களையும் பிரிக்கின்றது.

இலிங்கமுறை இனப் பெருக்கம்

இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம் மதுவங்களில் இரண்டு கலங்கள் புணருவதால் நடைபெறுகின்றது. மதுவக் கலங்களில் இவ்வாறான புணர்ச்சி நடைபெறும்போது முழுக் கலமுமே புணரியாகத் தொழிற்படுகின்றது. அதனால் இங்கு புணரிக் கலங்கள், புணரிகள் என்ற வேறுபாடு இல்லை. இவ்வாறான புணர்ச்சியின் மூலம் ஒரு இருமடிய நுகம் உண்டாக்கப்படும். நுகம் பின்பு ஓர் முட்டையுருவான அல்லது நீள்வட்டமான கோணியாக உருவெடுக்கும். மதுவங்களில் கோணியானது மிகவும் எளிமையான, சிக்கலற்ற, எவ்விதமான கலப்படையினாலும் சூழப்படாத ஓர் அமைப்பாகும். இங்கு கோணிக்கனிகள் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. ஒவ்வொரு கோணியிலுமிருந்து 4 அல்லது 8 கோணி வித்திகள் ஒடுக்கற்பிரிவின் மூலம் தோற்றுவிக்கப்பட்டு, கோணி சிதைவுறுதலின் மூலம் வெளியேற்றப்படும். கோணி வித்திகள் நீள்வட்ட அல்லது வட்ட வடிவானவை.

சக்காரோமைசிஸ் செரவிசேயின் வாழ்க்கை வட்டம்



படம் 57. சக்காரோமைசிஸ் செரவிசேயின் வாழ்க்கைவட்டம்

சக்காரோமைசீஸ் செரவிசே மதுவத்தின் வாழ்க்கை வட்டத்தினை, மதுவங்களின் ஒரு பொது வான வாழ்க்கை வட்டமாக கருதலாம். ஆனாலும் சில மதுவங்கள் வேறுபட்ட வாழ்க்கை வட்டத்தினை உடையவை. சக்காரோமைசீஸ் செரவிசே இலிங்கமில் முறையினாலும், இலிங்க முறையினாலும் இனப்பெருக்கம் அடையும். இதன் வாழ்க்கை வட்டம் படம் 57ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இம்மதுவத்தில் ஒரு மடியக் கலங்களும் இருமடியங்களும் முக்கியமானவை. இவை இரண்டுமே வாழ்க்கை வட்டத்தில் அரும்புதல் மூலம் இனப்பெருக்கமடையும். ஒரு மடியக் கலங்கள் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தின்போது அரும்புகளை தோற்றி பெருக்கமடைகின்றன. சில ஒரு மடியக்கலங்கள் புணரிச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும். இம் மதுவங்கள் பல்லினப் பிரிவிலிக்குரியவை. இரண்டு வகை புணரும் மதுவங்கள் உள்ளனவாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவை தோற்றவியலில் வேறுபாடு அற்றவை. இவை முறையே a-புணரிவகை, அல்பா புணரிவகை என அழைக்கப்படும். இவை புணரும்போது ஒரு இணைதற் குழாய் போன்றதொரு அமைப்பு உண்டாவதன் மூலம் குழியவுருச் சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது. இந் நிலையில் சில சமயங்களில் கருச் சேர்க்கை சிறிது தாமதிப்பதினால் ஒரு தற்காலிக இரு கருக்கூட்டு நிலை காணப்படலாம். பின்பு சேர்க்கை மூலம் ஒரு இருமடிய நுகம் உண்டாகின்றது. நுகம் அரும்புதல் மூலம் ஓர் இருமடிய மதுவக் கலத்தை தோற்றுவிக்கும். இவ்விரு மடியக் கலங்கள் அரும்புதல் மூலம் இனப்பெருக்கமடைந்து மேலும் இரு மடியக் கலங்களை தோற்றுவிக்கும். மதுவத்தின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் இரு மடிய மதுவக் கலங்கள், ஒரு மடிய மதுவக் கலங்களிலும் பார்க்க உருவத்தில் சிறிது பெரியனவாகவும், வீரியத்தில் கூடியனவாகவும் உள்ளன எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இரு மடியக்கலங்கள் சில குறிப்பிட்ட நிபந்தனைகளில் உதாரணமாக கனிப்பொருள் பற்றாக்குறையின் போது கோணிகளாக உருவெடுக்கின்றன.

இரு மடிய மதுவக் கலங்களையுடைய சமுதாயங்களை சிறத்தலடைந்த அசிற்றேற்று — ஏகார் ஊடகம் போன்ற செயற்கை ஊடகங்களில் வளர்க்கும் போது அவை கோணி வித்திகளை உருவாக்கின்றன. கோணியாக உருவெடுக்கும் இரு மடியக் கலத்திலுள்ள கரு ஒடுக்கற் பிரிவடைந்து பொதுவாக நான்கு கோணி வித்திகளை உருவாக்கும். இவ்வாறு உண்டாக்கப்படும் கோணி வித்திகள் அரும்புதலின் மூலம் பிரிகையடைந்து ஒரு மடிய மதுவக் கலங்களை தோற்றுவிக்கும். ஒருமடியக்கலங்கள் பருமனில் இருமடியக் கலங்களிலும் பார்க்க சற்று சிறியவை.

மதுவங்களின் முக்கியத்துவம்

மதுவங்கள் பல்வேறு துறைகளில் மிக முக்கியமான நுண்ணங்கிகளாக விளங்குகின்றன.

மதுவங்கள் குளுக்கோசு போன்ற வெல்ல ஊடகங்களை இலகுவில் பாவிக்கக் கூடியன. இதன்போது குளுக்கோசு, கிளைக்கோ பகுப்பின் மூலம் (glycolysis) ஒட்சி ஏற்றப்பட்டு பைருவிக்கமிலம் (pyruvic acid) உண்டாக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு உண்டாக்கப்படும் பைருவிக்கமிலம் மேலும் பிரிகையடைதல் மதுவக் கலங்களுக்கு காற்று கிடைக்கும் நிலையில் தங்கியுள்ளது. காற்றுள்ள நிலையின்போது பைருவிக் கமிலம், கிரெப்பின் வட்டம்மூலம் (Kreb's eycle) ஒட்சியேற்றப்பட்டு சக்தி வெளியேற்றப்படுகின்றது. இவ்வாறாக காற்று சுவாசத்தின் போது மதுவங்களினால் சக்தி வெளியேற்றப்படுவது பின்வருமாறு சுருக்கமாக குறிக்கப்படும்.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow$$

$$6CO_2 + 6H_2O + 676 \text{ கலோரி}$$

ஒட்சிசன் அற்ற நிலையில் மதுவங்களின் காற்றின்றிய சுவாசத்தின்போது பைருவிக்கமிலம் காபனீரொட்சைட்டையும் அல்க்ககோலையும் விளைபொருட்களாக உண்டாக்குகின்றது. இக் காற்றின்றிய சுவாசம் நொதித்தல் (fermentation) எனப்படும். காற்றின்றிய சுவாசத்தின்போது குளுக்கோசு பிரிக்கப்படுவது பின்வருமாறு குறிக்கப்படும்.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow$$

$$2C_2H_5OH + 2CO_2 + 26 \text{ கலோரி}$$

மதுவங்கள் சுக்குரோசு போன்ற வெல்லங்களையும் இலகுவில் அடிப்படை பதார்த்தமாக பாவிக்க வல்லன. இவை இன்வேட்டேசு (invertase) அல்லது சுக்கிரேசு (sucrase) எனப்படும் நொதியத்தை அதிகளவில் சுரக்கக் கூடிய ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளமையால் சுக்குரோசை குளுக்கோசாக மாற்றி சுவாசத்தின் போது சக்தியை வெளியேற்றுகின்றன.

குளுக்கோசு, சுக்குரோசு போன்ற எளிய வெல்லங்களை நொதித்தலின் போது பாவித்து உண்டாக்கப்படும் காபனீரொட்சைட்டும், அல்க்ககோலும் பல துறைகளில் பயன்படுகின்றன. இதில் முக்கியமான தொன்று பாண்சுடுதல் (baking). மற்றையது மது பானம் தயாரித்தல்.

பாண் சுடுதல் (Baking)

நொதித்தலின்போது மதுவக் கலங்களின் தொழிற்பாட்டினால் உண்டாக்கப்படும் காபனீரொட்சைட்டு பாண் சுடுதலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பாண் தயாரிப்பின் போது கோதுமைமா, நீர், உப்பு போன்றவையுடன் சிறிதளவு மதுவங்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. மேலும் இதற்கு சிறிதளவு எளிய வெல்லங்கள் அல்லது இளநீர் போன்றவை சேர்க்கப்படும். மதுவங்களினால் மாவிலுள்ள சிக்கலான பொருட்

களான மாப்பொருள் போன்றவை சமிபாடு அடைய முடியாதவை. இதற்கு காரணம் மதுவங்களில் மாப் பொருளை நீர் பகுப்பு செய்யும் அமைலேசு (தயற்றேசு) போன்ற நொதியங்கள் இல்லை. இதன் காரண மாகவே எளிய வெல்லங்கள் அல்லது எளிய வெல் லங்களைக் கொண்ட இளநீர் போன்றவை சேர்க்கப் படுகின்றன. இவற்றிலுள்ள வெல்லங்கள் மதுவங் களினுல் நொதிக்கப்படுவதன் மூலம் காபனீரொட் சைட்டும், அல்க்க கோலும் உண்டாகின்றன. பொது வாக காபனீரொட்சைட்டு 27°C இல் 24 மணித் தியாலங்களில் தோன்றுகின்றது. உண்டாக்கப்படும் காபனீரொட்சைட்டு சிறு குமிழ்களாக பாணின் வலை போன்ற அமைப்புக்களில் தடுக்கப்பட்டு பாண் மேல் பொங்குவதற்கு உதவுகின்றது. இதன் காரணமாகவே பாணுக்கு மென்மையான தன்மையும், சிறுதுளைத் தன்மையும் உண்டாகின்றது. நொதித்தலின் போது உண்டாகும் அல்க்ககோலினளவு ஏறத்தாழ 0.6% ஆகும். பாண் சுடப்படும்போது இந்த அல்க்ககோல் ஆவியாவதுடன் மதுவக்கலங்களும் அழிக்கப்படு கின்றன.

மதுபானம் தயாரித்தல்

மதுவக்கலங்களின் நொதித்தலின்போது அல்க்க கோல் உண்டாகும் தன்மை இதில் உபயோகப்படுத் தப்படுகின்றது. வைன் (wine), விஸ்கி (whisky), பியர் (beer) போன்ற பல்வகை மதுபானங்கள் மதுவங் களின் தொழிற்பாட்டினுல் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

வைன் தயாரித்தல்

இதன் தயாரிப்பின்போது வெவ்வேறு பழங்களின் பழச்சாறுகள், கரும்பிலிருந்து சீனி பிரித்தெடுக்கப் பட்ட பாகு, பனை போன்ற மரங்களில் இருந்து பெறப்படும் சாறுகள் போன்றவை பாவிக்கப்படலாம். ஆனுலும் பொதுவாக வைன் தயாரிப்பின் போது திராட்சைப் பழச்சாறே அதிகளவில் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. திராட்சைப் பழங்கள் நசுக்கப்பட்டு இதிலிருந்து பழச்சாறு, தோல் ஆகியன அடங்கிய ஓர் கூழ் பெறப்படுகின்றது. இக் கூழ் 100 ppm கந் தகவீரொட்சைட்டுடன் சேர்க்கப்படும். இதன்போது திராட்சைப் பழத் தோலிலுள்ள வேண்டத்தகாத அழுகல் வளரி பக்ரீரியாக்கள், மதுவங்கள் போன் றவை அழிக்கப்படுகின்றன. இச் சாற்றுக்கு பின்பு அதிகளவு அல்க்ககோலை உண்டாக்கும் ஓர் மதுவத் தின் பேதமான (variety), சக்காரோமைசீஸ் செர விசே பேதம் இலிப்சோயிடியஸ் (Saccharomyces cerevisiae var. ellipsoideus) சேர்க்கப்படும்.

இதன் காரணமாக, பழச் சாற்றிலுள்ள வெல் லங்கள் நொதிக்கப்பட்டு அல்க்ககோல் உண் டாகும். உண்டாகும் அல்க்ககோல் திராட்சைப் பழத் தோலிலுள்ள நிறப் பொருட்களை கரைப்பதன் மூலம் சிவப்பு அல்லது மென்சிவப்பு நிறமான திர வம் பெறப்படும். இதுவே சிவப்பு வைன் (red wine) ஆகும்.

திராட்சைப் பழத்திலுள்ள வெல்லம் முற்ருக நொதிக்கப்படுமாயின் ஏறத்தாழ 15% அல்க்ககோல் கொண்டுள்ள வைன் பெறப்படும். இச் செறிவில் மதுவக் கலங்கள் அழிக்கப்படும். நொதித்த திராட் சைச் சாறு பின் பல காலத்திற்கு சேமிக்கப்பட்டு அதிலுள்ள அடையல்கள் நீக்கப்பட்டு போத்தல்களில் அடைக்கப்படும்.

வெள்ளை வைன் (white wine) தயாரிக்கப்பட வேண்டுமாயின் முன்பே தோல் நீக்கப்பட்ட செந் நிற திராட்சைப் பழங்கள் அல்லது பச்சை தோல் உடைய திராட்சைப் பழங்கள் பாவிக்கப்படும். இனிப்பு வைன் (sweet wine) தேவையாயின் சிறி தளவு நொதித்தல் நடைபெற்றபின் மதுவக் கலங்களை அழித்து நொதித்தல் முற்ருக நடைபெறுவதை தவிர்க்கவேண்டும். இதன் காரணமாக உண்டாகும் வைனில் திராட்சைப் பழத்தின் வெல்லத்தில் ஒரு பகுதி மீதமாயிருக்கும். இதுவே இவ் வைனின் இனிப்புத்தன்மைக்கு காரணமாகும். சிலவகை வைன் களில் உதாரணமாக forfified wine இல் அல்க்க கோலின் செறிவை கூட்டுவதற்காக மதுசாரம் மேல திகமாக சேர்க்கப்படும்.

பியர் வடித்தல் (brewing)

பியர் பொதுவாக பார்லி (barley) போன்ற தானி யங்களிலிருந்து பெறப்படும். இதன்போது பார்லி விதைகள் நொதிக்க வைக்கப்பட்டு அல்க்ககோல் உண்டாக்கப்படும். நேரடியாக மதுவக் கலங்கள் பார்லி விதைகளுக்கு சேர்க்கப்படுவதில்லை, இதற்கு காரணம் மதுவத்தில் பார்லி வித்துகளிலிருக்கும் சிக் கலான மாப்பொருள் போன்ற காபோவைதரேற்றுக் களை நீர் பகுப்பு செய்யும் நொதியங்களான அமை லேசு போன்றவை இல்லை. இதற்காக பார்லி வித் துக்கள் முதலில் முளைக்க விடப்படுகின்றன. முளைக் கும் வித்துக்களில் அமைலேசு போன்ற நீர் பகுப்பு நொதியங்கள் உண்டாக்கப்படும். இவை வித்துக்களி லுள்ள மாப்பொருளை நீர்ப்பகுப்பு செய்து எளிய வெல்லங்களாக்குகின்றன. இவ்வாறு உண்டாகும் வெல்லங்களை மதுவங்கள் பாவிக்க வல்லன. இதே போல, வித்துக்களிலுள்ள புரோத்தியேசு நொதியங் கள் புரதங்களை அமினே அமிலங்களாக்கின்றன. இம் முறை மோல்ற்றிங் (malting) எனப்படும். இதன்பின் வித்துக்கள் கொண்ட மோல்ற்றை சூடாக்கி வெப்ப நிலையை கூட்டுவதன் மூலம் முளைத்த வித்துக்கள் கொல்லப்படுகின்றன. இதன்போது வெப்பமான நீர் சேர்ப்பதன் மூலம் வோர்ட் (wort) என்னும் திரவம் பெறப்படுகின்றது.

ஹொப்ஸ் (hops) எனப்படும் படரித் தாவரங்கள் இவ் வோர்ட்டுக்கு சேர்க்கப்படுகின்றன. காய்ந்த ஹொப்ஸ் சேர்க்கப்படுவதன் மூலம் இத் திரவத்திற்கு நறுமணம் உண்டாக்கப்படுகின்றது. இதன் பின் பல மணித்தியாலத்திற்கு வோர்ட் சூடாக்கப்பட்டு பின் குளிரவைக்கப்பட்டு வடிக்கப்படும். இதற்கு பின்பு சக்காரோமைசீஸ் செரவிசே மதுவங்கள் சேர்க்கப் படும். இதன்போது திரவத்திலுள்ள வெல்லங்கள் மதுவத்தால் 4 — 5 நாட்களுக்கு நொதிக்கப்பட்டு அல்க்ககோல் உண்டாகும். பொதுவாக பியரில் 4 — 8% அல்க்ககோல் உண்டு. இதன் பின் பெரிய தாங்கிகளில் பியர் சேமிக்கப்பட்டு, அடையல்கள் நீக் கப்பட்டு போத்தல்களில் அடைக்கப்படும்.

லாகர் (lager) அல்லது லைட் பியர் (light beer) தேவையாயின் சக்காரோமைசீஸ் செரவிசேக்கு பதி லாக சக்காரோமைசீஸ் கார்ள்ஸ்பேர்கென்சீஸ் (Saccharomyces carlsbergensis) என்னும் மதுவம் சேர்க்கப்படும்.

கைத்தொழில் அல்க்ககோல் (industrial alcohol) தயாரிப்பு

கைத்தொழில் அல்க்ககோல் அல்லது மதுசாரம் பல வழிகளில் பாவனையாகவுள்ளது. இது ஒரு சேதன கரைப்பானாகவும், புடவை, பெயின்ற் தயா ரிப்பிலும், விளக்குகளுக்கும் (spirit lamp), மருத்துவத் துறையிலும் அதிகளவில் பாவிக்கப்படுகின்றது. இதன் உற்பத்திக்கு காபோவைதரேற்றை அதிகளவில் கொண்ட எந்தவித கழிவுப் பொருளும் பாவிக்கப் படலாம். உதாரணமாக கரும்பிலிருந்து வெல்லம் பிரிக்கப்பட்ட பின் உள்ள கரும்புசக்கை, பியர் தயா ரித்த பின் மீதமுள்ள பார்லி வித்துக்கள் ஆகியன பாவிக்கப்படலாம். இவ்வாறான பதார்த்தங்கள் அதி கூடிய அல்க்ககோல் உற்பத்தி திறன் கொண்டுள்ள மதுவ பேதங்களான சக்காரோமைசீஸ் செரவிசே பேதம் இலிப்சோயிடியஸ் இனால் நொதிப்படைந்து அல்க்ககோல் உண்டாக்கப்படுகின்றது. பின் இது செறிவாக்கப்படுகின்றது.

சாராயம் தயாரித்தல்

இலங்கையில் சாராயம் தென்னை (Coccos nucifera), பனை (Borassus flabellifer) போன்ற மரங்களிலிருந்து பெறப்படும் பதநீர் எனப்படும் சாற்றிலிருந்தும், கரும்புச் சக்கை போன்றவற்றில் இருந்தும் பெறப் பட்டாலும் இதன் உற்பத்திக்கு அதிகளவில் தென்னை யின் பதநீரே பாவிக்கப்படுகின்றது.

பொதுவாக தென்னை, பனையிலிருந்து பெறப்படும் பதநீர் புதிதாக சேகரிகப்பட்ட நிலையில் அதிகளவு சுக்குரோசு வெல்லத்தைக் கொண்டு இருக்கும். காற்றிலுள்ள மதுவக்கலங்கள் இச் சாறு சேகரிக்கப் படும் கொள்கலன்களில் செல்வதால் நொதித்தல் நடைபெற்று அல்க்ககோல் உண்டாகும். இதுவே கள் எனப்படும் பதார்த்தமாகும். முற்றாக நொதித்த கள்ளின் அல்க்ககோல் வீதம் ஏறத்தாழ 5% ஆகும். பொதுவாக பதனீரை கள்ளாக மாற்றாமல் சேகரிப் பதற்கு சிலர் கொள்கலன்களின் உட்பக்கத்தில் சுண்ணும்பு பூசுவர். இதன் காரணமாக மதுவக்கலங் கள் அழிக்கப்பட்டு நொதித்தல் தடை செய்யப்படும்.

நொதித்தலின் விளைவாக உண்டாகும் கள் மேலும் வைக்கப்படுமாயின் அதிலுள்ள அல்க்ககோல் மதுவங்களின் தொழிற்பாட்டினால் அல்டிகைட்டாக மாற்றப்பட்டு இறுதியில் அசிற்றிக் கமிலமாக மாறு கின்றது. மதுவங்களைப் போலவே கள்ளில் ஏற்கனவே உள்ள சில பக்ரீயாக்களின் தொழிற்பாட்டின் காரண மாகவும் அசிற்றிக்கமிலம் உண்டாக்கப்படும். இதுவே நாளடைந்த புளித்த கள்ளின் புளித் தன்மைக்கு காரணமாகும். இவ்வாறான அமிலம் உண்டாகும் தன்மையைப் பயன்படுத்தி விணாகிரி (vinegar) தயா ரிக்கப்படும். பொதுவாக அசிற்றோபக்கர் (Acetobacter) போன்ற பக்ரீரியாக்கள் அல்க்ககோலை விணாகிரியாக மாற்றக்கூடியன.

பொதுவாக வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் மது வங்கள் நன்றாக நொதித்தலை நடாத்தக்கூடிய பேதங் களைக் கொண்டிருப்பதில்லை. இதனால் தற்போது அதிகளவு அல்க்ககோல் உற்பத்தி செய்யும் மதுவ குலவகைகள் பெறப்பட்டு கள் நொதிக்க வைக்கப் படுகின்றது. இவ்வாறான முயற்சியால் கள்ளிலுள்ள அல்க்ககோலின் வீதத்தை 7 — 8% வரை கூட்டலாம் எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

தென்னை போன்ற தாவரங்களிலிருந்து பெறப்படும் கள் வடிகட்டல் மூலமாக சாராயம் உற்பத்தி செய்ய பாவிக்கப்படுகின்றது. வடிகட்டி உண்டாக்கப்படும் அல்க்ககோல் (ஈதைல் அல்க்ககோல்) நிறமற்றது. இது தேவையான அளவிற்கு ஐதாக்கப்பட்டு நிறமாக்கப் படுவதன் மூலம் மெல்லிய கபிலநிறம் அல்லது கோப்பி நிறம் பெறப்படுகின்றது. பொதுவாக இதனுடைய அல்க்ககோலின் செறிவு (proof) என்பதன் மூலம் குறிக்கப்படுகின்றது. 100% proof என்பது 50% அல்க்க கோலைக் கொண்டது. பொதுவாக சாராயம் 70% proof கொண்டது. அதாவது 35% அல்க்ககோல் செறிவைக் கொண்டது.

மதுவங்கள் பாண்சுடுதல், மதுபானம் தயாரித் தல் ஆகியன தவிர வேறு வகையிலும் உபயோகமுள் ளவையாக உள்ளன. அவற்றில் சில பின்வருமாறு.

1. மதுவத்தினால் நடாத்தப்படும் நொதித்தலின் அனுசேபப் பாதையை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் அல்க்ககோலுக்குப் பதிலாக கிளிசரோல் ஒரு இறுதிப் பொருளாக அதிகளவில் பெறமுடியும். முதன் முதலாக மதுவத்திலிருந்து கிளிசரோல் அதிகளவிற் பெறுவதற் கான முயற்சி ஜேர்மனியர்களால் முதலாவது உலக

யுத்தத்தின் போது நடாத்தப்பட்டது. இவ்வாறு பெறப்படும் கிளிசரோல் வெடிமருந்து தயாரிப்பில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டது.

2. மதுவங்கள் அதிகளவில் அப்பம், தோசை போன்றவை தயாரிக்கப்படும் போது பாவிக்கப்படு கின்றன. இதன் போது நொதித்தலின் விளைவாக உண்டாக்கப்படும் காபனீரொட்சைட்டு இவை பொங் குவதற்கு உதவுகின்றது.

3. மதுவங்கள் இன்வேற்றேசு (invertase) அல்லது சுக்கிரேசு (sucrase) எனப்படும் நொதியத்தை அதிக ளவில் சுரக்க வல்லன. இதனால் மதுவங்கள் இந் நொதி யங்களை பிரித்தெடுப்பதற்கு பாவிக்கப்படுன்றன.

4. மதுவங்களிலிருந்து பெறப்படும் பிரித்தெடுப் புக்கள் மார்மைட் (marmite) அல்லது வெஜிமைட் (vegemite) போன்ற உணவு குறை நிரப்பிகளை (food supplement) தயாரிக்க உதவுகின்றன,

5. மதுவங்கள் மிக விரைவில் இனப்பெருக்கம் அடைபவை. ஒரு மதுவக்கலம் 2—3 மணித்தியாலத் திற்கு ஒரு முறை பிரிகையடைவதாக குறிப்பிடப்பட் டுள்ளது. இத்தகைய விரைவான பிரியும் தன்மை, மது வங்களை அதிக இலகுவில் பெரிய அளவில் வளர்க்க உகந்ததாக உள்ளது. இதன் காரணமாக வெவ்வேறு வகை அடிப்படைப் பதார்த்தங்களான காபோவைத ரேற்றுக்கள், கரும்புச்சக்கை, உருளைக்கிழங்கு, நெல் கழிவு போன்றவற்றில் மதுவங்களை வளர்ப்பதன் மூலம் இவற்றிலிருக்கும் போசணைப் பொருட்களை மதுவங்க ளாக பெறமுடியும். இவ்வாறு பெறப்படும் மதுவங் கள் அதிக புரதக் கொள்ளவை உடையன. இப்படிப் பெறும்முறை தனிக்கல புரதம் உண்டாகுதல் எனப் படும். இம்முறையின் மூலம் பெறப்படும் மதுவம் பெரி தளவில் பெறப்பட்டு, வடிக்கப்பட்டு, உலரவைத்து மாவாக்கப்படும். இது புரத உணவாக ஏற்றுக்கொள் ளப்படுகின்றது. இதனால் மதுவங்கள் ஒரு குறைநிரப்பி உணவாக பாவிக்க ஏதுவாகவுள்ளன. இவ்வகை தனிக் கல புரத வளர்ச்சிக்கு சக்காரோமைசீஸ், கன்டிடா போன்ற மதுவங்கள் பாவிக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் yeast cake, yeast granules போன்றவை பெறப் படுகின்றன.

மதுவங்களினால் உண்டாகும் தீமைகள்

1. மதுவங்கள் சில சமயங்களில், பழங்கள், பழச் சாறுகள், தேன், ஜெலி, வைன் போன்றவற்றில் அழு கல் வளரியாக வளர்ந்து உணவைப் பழுதடையச் செய்வதால் விரும்பத்தகாத மணத்தை உண்டாக்கு கின்றன. சீஸ், பட்டர் போன்ற பொருட்கள் மதுவங் களினால் பழுதடைகின்றன.

2. நெமற்றோஸ்போரா கொறிலை (Nematospora coryli) போன்ற சில மதுவங்கள் சில தாவரங்களில். நோயை உண்டாக்குகின்றன.

3. கண்டியா அல்பிகன்ஸ் (Candida albicans), கிரிப் ரோகொக்கஸ் நியோபோமன்ஸ் (Cryptococcus neoformans) போன்ற மதுவங்கள் மனிதனிலும், நாய் போன்ற விலங்குகளிலும், நகம், தோல் ஆகியவற்றில் நோயை உண்டாக்குகின்றன. கன்டிடா மதுவத்தால் உண்டாகும் நோய் கண்டிடாசிஸ் (candidasis) எனப் படும்.

குறிப்பு:

மதுவக்கலங்களை ஆய்வு கூடங்களில் இலகுவாக அவதானிக்கலாம். பனை அல்லது தென்னங்கள்ளின் அடையலின் ஒரு மாதிரியை நுணுக்கு காட்டியினூடு அவதானிக்கும்போது, முட்டைவடிவான, அல்லது நீள் வட்ட வடிவான கலங்கள் அவதானிக்கப்படும். இவற் றில் அரும்புகள் உண்டாவதும் அவதானிக்க கூடிய தாக இருக்கும். கலங்கள் தெளிவாக தெரிவதற்கு மெதிலீன் நீலத்தினால் (methylene blue) சாய மேற் றுவது நல்லது. ஏகார் கொண்ட ஒரு பெத்திக்கு கிண்ணத்தை வளியில் திறந்து வைப்பதன் மூலமும் மதுவங்களை வளர்த்து அவதானித்துக்கொள்ளலாம்.

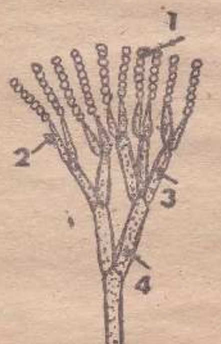
11.5 பெனிசிலியம் (Penicillium)

பெனிசிலியம் அசுக்கோமைசிற்றின் பிளெக்ரோமை சிற்று உப வகுப்பைச் சேர்ந்த ஓர் பங்கசுவாகும். அநேக பெனிசிலியம் இனங்களுக்கு இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் அவதானிக்கப்படவில்லை. இதன் காரணமாக பெனிசிலியம் இனங்கள், நிறைவில் பங்க சுக்களாக கணிக்கப்பட்டு டியூற்றிரோமைசிற்று வகுப் பில் அடக்கப்பட்டுள்ளன. சில பெனிசிலியம் இனங் களில் உதாரணமாக பெனிசிலியம் வேர்மிகுலேற்றம் (Peniciliium vermiculatum) இல் இலிங்கமுறை இனப் பெருக்கம் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

அசுப்பேர்கிலஸ், ரைசோப்பஸ் போன்ற பங்கசுக் களைப் போல, பென்சிலியமும் எங்கும் பரந்து காணப் படும் ஓர் பங்கசுவாகும். காற்றில் இதன் வித்திகள் அதிகளவில் காணப்படுவதன் காரணமாக பென்சிலி யம் ஒரு பொதுவான, ஆய்வு கூடத்தில் அயற்கிருமி தொற்றலை உண்டாக்கக்கூடிய பங்கசுவாகும். ஒரு கிருமி அழிக்கப்பட்ட ஏகார் உள்ள பெத்திக்கு கிண் ணத்தை மிகக் குறுகிய நேரம் காற்றில் திறந்து வைத்தால் பெனிசியம் இனங்கள் இலகுவில் அங்கு வளர இந்த நேரம் போதுமானது. சிறிதளவு நீர்த் தன்மையிருந்தால் இப் பங்கசு எதிலும் வாழக்கூடி யது. காற்றில் அதிகளவில் பென்சிலியத்தின் வித்தி கள் இருப்பதன் காரணமாக, இப் பங்கசு, உணவு, பழங்கள், பாண் போன்ற பதார்த்தங்களில் இலகு

வில் சேர்ந்து வாழக்கூடியதாக இருக்கும். மழை காலங்களில் பெனிசிலியம் இன்னும் பிரச்சனையுண்டாக்கக்கூடியது. இக் காலங்களில் உண்டாகும் ஈரப் பற்றுள்ள கால நிலையின் (damp weather) காரணமாக, துணிகள், தோற்பொருட்களான மணிப்பர்சுக்கள், கமரா உறைகள், மூக்கு கண்ணுடிகளின் உறைகள், செருப்புக்கள், மற்றும் பல பொருட்களில், நீலம் அல்லது மாசடைந்த நீலம் போன்ற நிறங்களில் பெனிசிலியம் தோன்றுகின்றது. இதன் காரணமாக இப் பொருட்களை மழை காலங்களின்போது உலர் நிலையில் வைப்பது நன்று.

பெனிசிலியம் இனங்கள் அழுகல் வளரிக்குரியவை. ஆனுலும் சில இனங்கள் தாவரங்களில் ஒட்டுண்ணியாக நோயை உண்டாக்கக்கூடியன, பெனிசிலியம் மண்ணிலும் காணப்படும். பெனிசிலியம், பிரிசுவருடைய ஒவ்வொரு கலத்திலும் அநேக கருக்களைக் கொண்ட, நன்ருக கிளைவிட்ட பூஞ்சண வலையைக் கொண்ட பங்கசுவாகும். பூஞ்சண இழைகள் நிறமுடையவை. பொதுவாக இவை நீலம் அல்லது பச்சை நிறமானவை. அத்துடன் வித்திகளும் இந் நிறமுடையவை. இக் காரணத்தினுல் பெனிசிலியம், நீலப்பூஞ்சணம் அல்லது பச்சை பஞ்சணம் (Blue mould or green mould) என பொதுவாக அழைக்கப்படும். சில இனங்கள் மஞ்சள் நிறமுடையவை. பெனிசிலியத்தில் உள்ள இந்த நிறங்களுக்கு குயினேன் போன்ற இரசாயனச் சேர்வைகள் காரணம் எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆய்வு கூடத்தில் வளர்க்கும் போது, நீலம், பச்சை, நீலப்பச்சை, மஞ்சள் இவற்றிற்கு இடைப்பட்ட நிறம் ஆகிய நிறங்களில் வெவ்வேறு தோற்றவியல் அமைப்பைக் கொண்ட சமுதாயங்களாக பெனிசிலியம் தோன்றுவதை அவதானிக்கலாம்.



1. துளியங்கள்
2. துணையான ஆசிரையங்கள்
3. முதலான ஆசிரையங்கள்
4. தூளியந்தாங்கியின் கிளைகள்
5. தூளியந்தாங்கி

படம் 58, பெனிசிலியத்தின் இலிங்கமில் இனப்பெருக்க அமைப்பு (x 400)

பெனிசிலியத்தில் இலிங்கமில் இனப்பெருக்கத்தின் போது பூஞ்சண இழையிலிருந்து, செங்குத்தாக, மேல் நோக்கி, நேரான தூளியந்தாங்கிகள் உருவாக்கப்படும். இவை நன்ருக கிளை விட்டவை. (படம் 58). இவற்றின் கிளைகள் ஓர் சுற்ருக (whorl), விரல் போன்ற அமைப்புடைய ஆசிரையங்களை (Sterigmata) கொண்டிருக்கும். சில சமயங்களில் இவ்வாசிரையங்கள் மேலும் பிரிகையடைந்து இன்னெரு சுற்று ஆசிரையங்களை அவற்றின் முனையில் தோற்றுவிக்கும். இவை முறையே, முதலான, துணையான ஆசிரையங்கள் என அழைக்கப்படும். ஆசிரையங்களின் நுனியில் தூளியங்கள் ஓர் சங்கிலி போன்ற அமைப்பில் உருவாக்கப்படும். இவ்வாறு சங்கிலி போல தூளியங்கள், ஆசிரையங்களிலிருந்து தோன்றும்போது தூளியந் தாங்கி ஓர் தூரிகை (brush) போலத் தோற்றமளிக்கும். இதன் காரணமாக பெனிசிலியம் சிலசமயம் brush fungus எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு.

பெனிசிலியத்தின் முக்கியத்துவம்

பெனிசிலியம், அது உண்டாக்கும் பெனிசிலின்(penicillin)எனப்படும் நுண்ணுயிர் கொல்லி பதார்த்தத்திற்காக பெயர் பெற்றது. முதன் முதலாக 1929ம் ஆண்டு அலெக்சான்டர் பிளெமிங் (Alexander Fleming) என்பவரினுல் பெனிசிலியம் நொற்ருற்றம் (P. notatum) என்னும் இனம் பல நோயை உண்டாக்கும் பக்ரீரியாக்களின் வளர்ச்சியை தடை செய்ததை அவதானித்தமையினுல் பென்சிலின் நுண்ணுயிர் கொல்லி அவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதன் பின் இரண்டாம் உலக யுத்தத்தின்போது பெனிசிலியத்திலிருந்து இது பெருமளவில் பெறப்பட்டு பாவிக்கப்பட்டது.

நுண்ணுயிர் கொல்லியென்பது, ஓர் நுண்ணங்கியிலிருந்து பெறக்கூடிய, மிகக் குறைந்த செறிவில், இன்னெரு அங்கியை அழிக்க அல்லது அதன் வளர்ச்சியை தடைசெய்யக் கூடிய பதார்த்தமாகும். பெனிசிலினின் கண்டுபிடிப்பின் பின்பே வேறுவகை நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் ஏனைய நுண்ணங்கிகளிலிருந்து பெறப்பட்டன.

பெனிசிலின் ஓர் குறுகிய வீச்சுடைய (narrow spectrum) நுண்ணியிர் கொல்லியாகும். சில குறிப்பிட்ட நோயுண்டாக்கிகளையே தாக்கக்கூடியது. பெனிசிலின் என்னும் சொல் பென்சிலியத்திலிருந்து பெறப்படும் ஓர் ஒத்த அமைப்புடைய சேர்வைகளைக் குறிப்பதாகும். பெனிசிலினின் இரசாயன அமைப்பு சிக்கலானது. அத்துடன் பெனிசிலின் G, பென்சைல் பெனிசிலின் (Benzyl penicillin) போன்ற பல்வேறு வகை பெனிசிலின்கள் உள்ளன. இவை பரவலாக, கிராம்நேர் (Gram positive) பக்ரீரியாக்களை அழிக்க வல்லன.

பெனிசிலின், பெனிசிலியம் நொற்ருற்றம் (P. notatum), பெனிசிலியம் கிரிசோஜினம் (P. chrysogenum) போன்ற இனங்களில் இருந்து பெறப்படு கின்றது. ஊதா கடந்த கதிர்வீச்சுப் பரிகரிப்பு மூலம் (ultra violet radiation) அதிகளவு பெனிசிலின் உற்பத்தி செய்யக்கூடிய பெனிசிலியம் கிரிசோஜினம் குலவகைகள் பெறப்பட்டுள்ளன. பெனிசிலின், பக்ரீரியாக் கலங்களில், கலச்சுவரிலுள்ள மியூக்கோ பெப்ரைட்டு உண்டாகும் அனுசேப வழியை பாதிப்பதால், கலச்சுவர் தோன்றுவதை தடை செய்கின்றது. இதனுல் பக்ரீரியாக் கலங்கள் கலச்சுவர் அற்றவையாகி, அவை முதலுரு மென்சவ்வினுல் மாத்திரம் சூழப்பட்டிருப்பதனுல், நீர் உள்ளொடுத்தலின் மூலம் சிதவடைகின்றன. பெனிசிலின் கலச்சுவர் தோன்றுதலைப் பாதிப்பதன் காரணமாக, கலச்சுவர் அற்ற, நோயுண்டாக்கிகளான மைக்கோபிளாஸ்மா (Mycoplasma) போன்ற அங்கிகளை பாதிப்பதில்லை.

சில பக்ரீரியாக்களில் இலகுவாக பென்சிலின் எதிர்ப்புத் தன்மை தோன்றுகின்றது. உதாரணமாக சில ஸ்ரெப்ரோகொக்கஸ் (Streptococcus) பக்ரீரியா குலவகைகள் பெனிசிலினேசு நொதியத்தை சுரப்பதன் மூலமாக பெனிசிலினை நீர் பகுப்படையச் செய்து எதிர்ப்புத் தன்மையைக் காட்டுகின்றன.

பென்சிலியம் கிரிசியோபல்வம் (P. griseofulvum) என்னும் இனம் கிரிசியோபல்வின் (griseofulvin) என்னும் நுண்ணுயிர் கொல்லியை உண்டாக்குகின்றது. இது ரைக்கோபைற்ரேன் (Trichophyton) இனுல் உண்டாக்கப்படும் ring worm நோயை கட்டுப்படுத்த உதவும்.

பெனிசிலியம் இனங்கள் வெண்ணெய்க்கட்டி (cheese) ஐ முதிர்ச்சியடையச் செய்வதற்கு பாவிக்கப் படுகின்றன. பொதுவாக வெண்ணெய்க்கட்டி தயாரிக்கப்படும் முறை பின்வருமாறு:— வெண்ணெய்க்கட்டி தயாரிக்கப்படும்போது பாச்சராக்கப்பட்ட (pasteurised) பால் ஸ்ரெப்ரோகொக்கஸ் லக்டிஸ் (Streptococcs lactis) போன்ற பக்ரீரியாக்களுடன் சேர்க்கப்படுகின்றது. பால் திரையும்போது (curdling), வெண்ணெய்க்கட்டியின் மென்மை, pH போன்றவை சரிபடுத்தப்படுகின்றன. curdling நடைபெறும்போது கன்றுகளின் குடலிலிருந்து பெறப்பட்ட, ரெனின் நொதியத்தைக் கொண்ட, ரெனற் (rennet) எனப்படும் தயாரிப்பு சேர்க்கப்படுகின்றது. இது பாலிலிருக்கும் கேசீன் (casein) புரதம் உறைதலை துரிதமாககுகின்றது. மென்மையான வெண்ணெய்க்கட்டி (soft cheese) பெறப்பட வேண்டுமாயின் மேற்கூறிய தயாரிப்பிலிருந்து திரவம் மெதுவாக வடிக்கப்படுகின்றது. கடின வெண்கட்டி (hard cheese) தயாரிக்க வேண்டுமாயின் உண்டாகும் பதார்த்தம் அழுத்தப்பட்டு (compressed) வெண்ணெய்க் கட்டி பெறப்படும். வெண்ணெய்க்கட்டியில் நுண்ணங்கிகள் வளருவதை தவிர்ப்பதற்கு சோடியம் குளோரைட்டு சேர்க்கப்படும்.

பெரும்பாலான வெண்ணெய்கட்டிகள் முதிர்ச்சியடைய வைக்கப்படுகின்றன. இதற்கு பெனிசிலியம் போன்ற பங்கசுக்கள் பாவிக்கப்படுகின்றன. Blue cheese தயாரிக்கப்பட வேண்டுமாயின் பெனிசிலியம் ரொக்போர்ட்டி (P. roqueforti) என்னும் இனம் சேர்க்கப் படுகின்றது. இப் பங்கசுவினுல் சுரக்கப்படும் லிப்பேசு நொதியம், கொழுப்பை நீர் பகுப்பு செய்து, கொழுப் பமிலங்களை உண்டாக்கின்றது. இவை cheese இன் மணத்திற்கு காரணமாகவுள்ளன.

Camembert cheese எனப்படும் வெண்ணெய்க் கட்டி முதிர்ச்சியடைதல் பெனிசிலியம் கமெம்பேர்ட்டி (P. camemberti) என்னும் பங்கசுவினுல் நடாத்தப் படுகின்றது. இப் பங்கசு கேசீன் புரதத்தை நீர் பகுப்பு செய்து அமினே அமிலங்களை தோற்றுவிக் கின்றது.

பல பெனிசிலியம் இனங்கள் சேதன அமிலங் களான சித்திரிக் (citric), பியூமாரிக் (fumaric), குளுக் கோனிக் (gluconic) அமிலங்களை உற்பத்தி செய்ய உபயோகப்படுகின்றன.

சில பெனிசிலியம் இனங்கள் உணவு பழுதடை வதற்கு காரணமாகவுள்ளன. பழங்கள், கேக்குகள், பாண் போன்ற பதார்த்தங்கள் பெனிசிலியம் இனங் களினுல் பழுதடைகின்றன. தோலிலான பொருட்கள் ஈரலிப்பான காலங்களில் இப் பங்கசுவினுல் நாச மாகின்றன. பெனிசிலியம் இற்ருலிக்கம் (P. italicum), பெனிசிலியம் டிஜிராற்றம் (P. digitatum) போன்றவை தோடை, எலுமிச்சை போன்ற பழங்களில் நோய் உண்டாவதற்கு காரணமாகவுள்ளன. இவற்றினுல் பழுதடையும் பழங்கள் நீலப்பூஞ்சணமாதல் எனப் பெயர் பெறும். பெனிசிலியம் எக்ஸ்பான்சம் (P. expansum) அப்பிள் பழத்தில் அழுகலை உண்டாக்குகின்றது.

குறிப்பு:— பெனிசிலியத்தை இலகுவில் ஆய்வு கூடத்தில் ஏகாருள்ள பெத்திக்கு கிண்ணத்தை சிறிது வளியில் திறந்து வைப்பதன் மூலம் பெற்றுக்கொள்ள லாம். பப்பாசி போன்ற பழம் அல்லது ஈரமான பாண் போன்றவற்றை ஈரலிப்பான நிலையில் மணிச் சாடியினுள் மூடி வைப்பதன் மூலமும் பெனிசிலியம் நீல அல்லது நீலப்பச்சை நிறமான சமுதாயமாக தோன்றுவதை அவதானிக்கலாம். பெனிசிலியத்தை நுணுக்குகாட்டியில் எவ்வித சாயமும் ஏற்றப்படாமல் அவதானிக்கலாம். ஏனெனில் அவை இயற்கை யாகவே நிறமுடையவை.

11 . 6 அசுப்பேர்கிலசு (Aspergillus)

அசுப்பேர்கிலசு அசுக்கோமைசிற்றின், பிளெக் ரோமைசிற்று உப வகுப்பைச் சேர்ந்த பங்கசுவாகும். ஏறத்தாழ 80 அசுப்பேர்கிலசு இனங்கள் இருப்பதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. காற்றில் இப் பங்கசுவின்

வித்திகள் ஏராளமாக இருப்பதன் காரணமாக ஈரப் பற்று இருக்கும்போது பரந்தளவிலான அடிப்படைப் பதார்த்தங்களில் இது வளரும். ஆய்வு கூடங்களில் இது ஓர் பொதுவான அயற் தொற்றுக்கிருமி ஆகும். அநேக அசுப்பேர்கிலசு இனங்கள் அழுகல் வளரிக் குரியவை மண்ணில், உணவுப் பதார்த்தங்களில், தோற் பொருட்களில், துணிகளில் இன்னும் பல பதார்த்தங்களில் வாழ்பவை. சில இனங்கள் ஒட் டுண்ணியாக வாழ்ந்து தாவரங்களுக்கும், விலங்கு களுக்கும் நோயுண்டாக்கக் கூடியன.

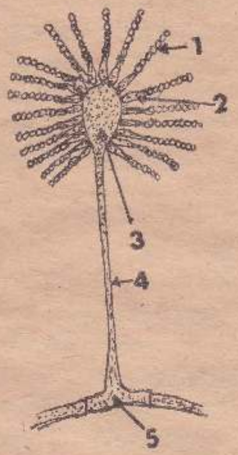
அசுப்பேர்கிலசு நைகர் (Aspergillus niger) என் னும் இனம் தாவரங்களின் பழங்களிலும், குறிப்பாக விதைகளிலும் ஒட்டுண்ணியாக காணப்படுகின்றது. விதைகளின் மேற்பரப்பில் இப் பங்கசு பொதுவாகக் காணப்படும். விதை முளைக்கும்போது இப் பங்கசு, முளைக்கும் விதையை தாக்கி அழிக்கின்றன. வெவ் வேறு தாவர விதைகளை நீரில் ஊறவிட்டு முளைக்க விடும்போது இப் பங்கசு அங்கு வளருவதை அவ தானிக்கலாம், சில பழுதடைந்த வெங்காய குமிழ் களை உரிக்கும்போதும் சில சமயம் தாள்களில் கருமை யான படையாக இப் பங்கசுவின் வித்திகளை அவ தானிக்கலாம்.

சில அசுப்பேர்கிலசு இனங்கள் மனிதனிலும் விலங்குகளிலும் நோயை உண்டாக்குகின்றன. அசுப் பேர்கில்லோசிஸ் (Aspergillosis) என்னும் நுரையீர லுக்குரிய நோய் சில அசுப்பேர்கிலசு இனங்களினால் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

அசுப்பேர்கிலசு பலவகை நிறமுடைய சமுதாயங் களை உருவாக்கும். இப் பங்கசு, கறுப்பு, கபிலம், பச்சை, மஞ்சள், வெள்ளை நிறங்களில் உள்ளது. கறுப்பு நிறமான வித்திகளை உருவாக்கும் இனம் அசுப்பேர்கிலசு நைகர் ஆகும். இதுவளியில் சாதா ரணமாகக் காணப்படும். இதனை ஓர் பழுதடைந்த பாண், பழங்கள், விதைகள் போன்றவற்றில் பல கறுப்புப் பொட்டுகளை உடைய ஓர் இறுக்கமான சமுதாயமாக அவதானிக்கலாம். கறுப்பு வித்திகளை உண்டாக்குவதன் காரணமாக இப் பங்கசு இனம் கறுப்பு பூஞ்சணம் (black mould) எனப் பொதுவாக பெயர் பெறும். ஓர் ஏகார் கொண்ட பெத்திக்த கிண்ணத்தை வளியில் திறந்து வைக்கும்போது இதனை மிக இலகுவில் அவதானிக்கலாம்.

அசுப்பேர்கிலசுவின் பூஞ்சண வலை, கிளையுடைய பிரிசுவருடைய, பொதுமைக்குழிய அமைப்புடைய இழைகளினால் ஆனது. இழைகள் பொதுவாக நிற மற்றவை. இதனால் வித்திகள் உண்டாகுமுன் இப் பங்கசுவின் சமுதாயம் நிறமற்றதாக அல்லது வெள்ளை நிறமானதாக இருக்கும். இதனது சமுதாயம் மியூக் கோரின் சமுதாயத்தைப் போலல்லாது, ஆதாரப் படையுடன் ஒட்டி ஓர் வரையறுக்கப்பட்ட அமைப் பாக காணப்படும்.

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம்



படம் 59. அசுப்பேர்கிலசுவின் இலிங்கமில் இனப்பெருக்க அமைப்பு (x 100)

அசுப்பேர்கிலசுவில் இலிங்கமில் முறை இனப் பெருக்கம் தூளியங்கள் உண்டாவதால் நடைபெறு கின்றது. பூஞ்சண வலையிலிருந்து தூளியந்தாங்கிகள் மேல் நோக்கி தனியாக வளரும் (படம் 59). இவை கிளைகளற்றவை. தூளியந்தாங்கியை தோற்றுவிக்கும் கலம் அடிக்கலம் (foot cell) எனப்படும். தூளியந் தாங்கி முனையில் ஓர் வீங்கிய புடகம் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இதன் மேற்பரப்பில், இதனை சூழ்ந்து விரல் போன்ற நீட்டங்கள் நெருக்க மாக காணப்படும். இவை ஆசிரையங்கள் எனப் படும். இவை ஓர் படையாக காணப்படும். பொது வாக ஆசிரையங்கள் போத்தல் வடிவமானவை. சில இனங்களில் இவ்வாசிரையங்களிலிருந்து மேலும் ஓர் படையாக ஆசிரையங்கள் தோன்றும். இவை முறையே முதலான, துணையான ஆசிரையங்கள் எனப் பெயர் பெறும். இவ்வாசிரையங்களின் வெளிப் புறத்தில் கோள வடிவான பல தூளிய வித்திகள் சங்கிலி போன்ற அமைப்பாக காணப்படும். அசுப் பேர்கிலசுவின் நிறத்திற்கு இவ் வித்திகளே காரண மாகும். இவை காற்றினால் பரம்பலடையும்.

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

பொதுவாக அசுப்பேர்கிலசுவின் பல இனங்களில் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம் அவதானிக்கப்பட வில்லை, முக்கியமாக அசுப்பேர்கிலசு நைகர் இனத் தில் இம்முறை இனப் பெருக்கம் இல்லை. இதன் காரணமாக இவ்வினங்கள் நிறைவில் பங்கசுக்களாக கணிக்கப்பட்டு வகுப்பு டியூற்றிரோமைசிற்றிஸில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

சில அசுப்பேர்கிலசு இனங்களில், உதாரணமாக அசுப்பேர்கிலசு ஹேர்பாரியோரஸ் (Aspergillus her- bariorus) இனத்தில் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம்

அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் இனப்பெருக்க முறை, அசுக்கோமைசிற்றுப் பங்கசுக்களின் பொதுவான இலிங்கமுறை இனப் பெருக்கத்தை ஒத்தது. இதன் மூலம் ஓர் கோள வடிவான கூம்புறை தோற்றுவிக்கப்படும். இதனுள் பல வட்ட அல்லது நீள் வட்ட வடிவான 8 கோணி வித்திகளைக் கொண்ட கோணிகள் ஒழுங்கற்று சிதறிக் காணப் படும்.

அசுப்பேர்கிலசு மனிதனுக்கு பல வழிகளில் நன்மையாகவுள்ளது. அசுப்பேர்கிலசு நைகர் இனங்கள் பெருமளவு சித்தரிக்கமலம், குளுக்கோனிக் கமிலம் போன்றவற்றை உண்டாக்குவதால் இதனை தயாரிப்பதற்கு இவை வளர்க்கப்படுகின்றன. அசுப் பேர்கிலசு கிளாவற்றஸ் (Aspergillus clavatus) இனத்திலிருந்து கிளாவிசின் (clavicin) பதார்த்தம் பெறப் படுகின்றது. சில நொதியங்களின் தயாரிப்பிற்கும் இப் பங்கசு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உதாரணமாக அசுப்பேர்கிலசு நைகர், லிப்பேசு, பெக்ரினேசு நொதியங்களின் தயாரிப்பிற்கும் அசுப்பேர்கிலசு ஒரைசே (Aspergillus oryzae), அமைலேசு, புரோத்தியேசு போன்ற நொதியங்களின் தயாரிப்பிற்கும் பாவிக்கப் படுகின்றன. அசுப்பேர்கிலசு ஒரைசே இனம், அரிசியிலிருந்து சாக்கே (Sake) என்னும் மதுபானம் பெறக் காரணமாகவுள்ளது. அசுப்பேர்கிலசு இனங்கள் சுவட்டு மூலகங்களின் (trace elements) செறிவிற்கு மிகவும் உணர் திறனுடையவை (sensitive). மிகச் சிறியளவு கனிப் பொருட் செறிவையும் இனங்காண இவை உதவுபவை. இதன் காரணமாக மண்ணிலுள்ள மிகக் குறைந்த செறிவிலுள்ள செம்பு, மொலிப்டினம் போன்ற அயன்களின் செறிவை அறிய அசுப்பேர்கிலசு நைகர் போன்ற இனங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

குறிப்பு 1:— அசுப்பேர்கிலசுவை இலகுவில் ஆய்வு கூடங்களில் அவதானிக்கலாம். ஓர் கிருமியழிக்கப் பட்ட ஏகார் கொண்ட பெத்திக்கு கிண்ணத்தை வெளியில் சிறிது நேரம் திறந்து வைத்தால் காற்றிலிருக்கும் வித்துக்களின் மூலம் இவை அங்கு இலகுவில் வளரும். 2 — 3 நாட்களுக்குப் பின் பெத்திக்கு கிண்ணத்தில் கருமையான அல்லது மஞ்சள் நிறமான நெருக்கமாக வித்திகளை உண்டாக்கும் அசுப் பேர்கிலசு பங்கசுவை அவதானிக்கலாம். இதைவிட மிகச் சுலபமாக அசுப்பேர்கிலசு அவதானிக்கப்பட முடியும். சில எள்ளு, வெண்டி அல்லது பயற்றம் வித்துக்களை ஓர் பெத்திக்கு கிண்ணத்தில் ஓர் நீரில் நனைந்த ஒற்றுத்தாளில் வைத்து மூடியால் மூடிவிடவும். நீர் பற்றுத்தன்மை பேணப்படுவது அவசியம். 2 — 3 நாட்களில் வித்துக்கள் முளைக்கும்போது அல்லது சில சமயம் முளைக்காத வித்துக்களிலும் கறுப்பு பொட்டுக்களையுடைய அசுப்பேர்கிலசு சமுதாயங்களை அவதானிக்கலாம். இவற்றை நுணுக்குகாட்டியில் வழுக்கியில் ஏற்றிப் பார்க்கலாம். இப் பங்கசுக்களின் தூளியங்கள், தூளியந்தாங்கியின் வீங்கிய அமைப்பில் மேற்பரப்பில் சுற்றிக் காணப்படுமாகையினால் ஆசிரையங்களை அவதானிப்பது கடினம். அசுப்பேர்கிலசு கொண்ட ஓர் தயாரிப்பை சிறிது மென்மையாக அழுத்துவதன் மூலம் ஆசிரையங்கள் அவதானிக்கப் படும். இவ்வகைத் தயாரிப்புக்களை லக்ரோபீனோல் சேர்ந்த கொட்டன் நீலச் சாயத்தில் ஏற்றிப் பார்ப்பதன் மூலம் தெளிவாக அவதானிக்கலாம்.

குறிப்பு 2. பப்பாசி போன்ற பழங்களை ஈரப் பற்றுள்ள நிலையில் மணிச்சாடியால் மூடி சிறிது நாட்களின் பின் அவதானித்தால், மியூக்கோர், ரைசோபப்ஸ், பெனிசிலியம், மதுவங்கள், அசுப்பேர் கிலசு போன்ற பல பங்கசுக்களை அவதானிக்கலாம்.

11.7 யூரோற்றியம் (Eurotium)

பொதுவாக யூரோற்றியம், அசுப்பேர்கிலசுவின் நிறை பங்கசு நிலை (perfect stage) அல்லது இலிங்க இனப்பெருக்க அமைப்புடைய பங்கசு எனக் கொள்ளப்படுகின்றது. ஆனாலும் சில சமயம் அசுப்பேர்கிலசுவும், யூரோற்றியமும் ஒரு பங்கசுவுக்குரிய இரு வெவ்வேறு பெயர்கள் (synonymous) எனவும் கருதப்படுகின்றது.

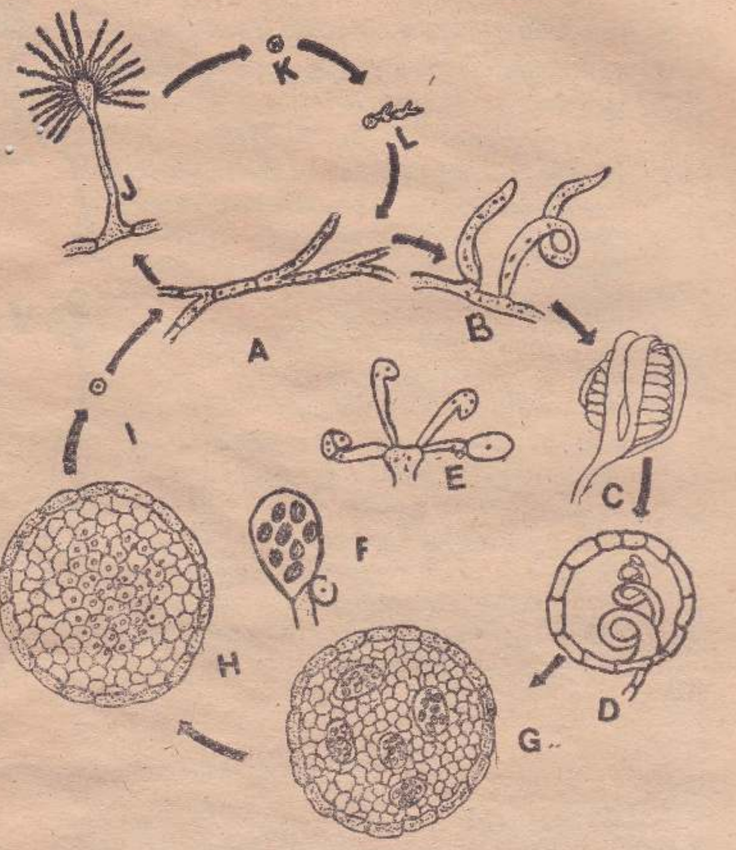
யூரோற்றியத்தின் வாழ்க்கை வட்டம் படம் 60 இல் சுருக்கமாக காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம் அசுப்பேர்கிலசுவிற்குரியது. இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின்போது ஆண்கலவாக்கியும், கோணிச் சனனியும் உண்டாக் கப்படுகின்றன. இவை இரண்டும் நீளமானதும் பல் கருக் கொண்டவையுமாகும். பொதுவாக இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம் அசுக்கோமை சிற்றுக்களின் பொதுவான முறையைக் கொண்டுள்ளது. பெண் புணரிக்கலம் ஓர் தொடக்க சுனியமாக பூஞ்சண விழையிலிருந்து தோன்றுகின்றது. இது ஓர் சுருளியுருவாக, முதல் தளர்வாகவும் பின்பு இறுக்கமாகவும் உருவெடுக்கும். இது நுனியில் ஓர் பெண்ணக விழையையும் கீழ் கோணிச்சனனியையும் கொண்டிருக்கும். கோணிச் சனனியை அடுத்துள்ள பூஞ்சண வலையிலிருந்து தோன்றும் பகுதி காம்பு எனப்படும். ஆண் கலவாக்கி, பெண் புணரிக்கலத்தை நோக்கி வளர்ந்து, பெண்ணக விழையினூடாக சேர்வதன் மூலம் குழியவுருப் புணர்ச்சி நடைபெறுகின்றது. இதே நேரத்தில் ஆண் கலவாக்கியும், கோணிச் சனனியும் தோன்றும் பூஞ்சண இழையிலிருந்து பல மலட்டு இழைகள் இவற்றைச் சூழ்ந்து ஓர் சுற்றுப் படையாக உருவெடுக்கின்றன. கோணிச்சனனியில் கருக்கள் சோடி சேர்கின்றன. இதன்பின் இதிலிருந்து தோற்றுவிக்கப்படும் கோணி பிறப்பாக்கும் இழைகளில் கருக்கள் சென்று இரு கருக்கூட்டு நிலையை உண்டாக்குகின்றன. இவற்றிலிருந்து கோணி உற்பத்தி

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்:

A - பதியத்திற்குரிய பூஞ்சண இழை.
B - பூஞ்சணவிழையில் ஆண் கலவாக்கியும்கோணிச் சனனியும் உண்டாகுதல்.
C - கோணிச் சனனி இறுக்கமாக அமைந்து ஆண் கலவாக்கி சேர்தல்.
D - இளம் கூம்புறை உருவாகல்.
E - முதலுருப் புணர்ச்சியடைந்த கோணிச்சனனியிலிருந்து கோணி பிறப்பாக்கும் இழைகள் தோன்றுதல் (இரு கருக்கூட்டிற்குரியது) இவற்றிலிருந்து உண்டாகும் கோணிகள் ஒழுங்கற்ற முறையில் கூம்புறையில் அமையும்.
F - உண்டாகும் கோணியொன்றின் அமைப்பு.
G - விருத்தியடைந்த கூம்புறை.
H - முதிர்ந்த கூம்புறை, கோணிவித்திகள் கோணியிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்டிருத்தல்.
I - கோணிவித்தி வெளியேற்றப்பட்டு பூஞ்சணவிழையைத் தோற்றுவித்தல்.

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம்:

J - தூளியந்தாங்கியிலிருந்து தூளியங்கள் வெளியேற்றப்பட்டு (K) பூஞ்சணவிழை உண்டாகல் (L). யூரோற்றியத்தின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் கோணி பிறப்பாக்கும் இழைகள் தவிர்ந்த ஏனைய நிலைகள் ஒருகருக்கூட்டிற்குரியவை.



படம் 60. யூரோற்றியத்தின் வாழ்க்கைவட்டம்

யாகும் முறை அசுக்கோமைசீற்றுக்களின் பொதுவான முனைசுருளி முறையினல் நடைபெறுகின்றது. ஆனல் கோணி ஓர் வட்ட வடிவமாக அல்லது நீள் வட்ட வடிவாக உருவெடுக்கும். இவற்றுள் 8 கோணி வித்திகள் ஒழுங்கற்ற முறையில் அமைந்திருக்கும். மலட்டுக்- கலங்களின் சுற்றுப்படை உருவாதலின் காரணமாக கூம்புறை தோற்றுவிக்கப்படும். இக் கூம்புறையில் காணப்படும் கோணிகளின் சுவர் அழிதலின் காரணமாக முதிர்ந்த கூம்புறையினுள் கோணி வித்திகள் பரவலாக சிதறிக் காணப்படும். பின்னர் இவை கூம்புறையின் சுவர் சிதைவடைவதன் மூலம் வெளியேற்றப்படும்.

யூரோற்றியத்தின் வாழ்க்கை வட்டத்தை எடுத்துக் கொண்டால் ஒரு கருக்கூட்டிற்குரிய நிலை ஆட்சியாக உள்ளதையும், ஓர் ஒரு மடிய வாழ்க்கை வட்டத்தை உடையதாக உள்ளதையும் காணலாம். மேலும் இரு கருக்கூட்டு நிலை கோணிபிறப்பாக்கும் இழைகளிற்கு மட்டுமேயுரியதென்பதையும் அவதானிக்கலாம்.

11 . 8 அலியூரைன (Aleurina)

அலியூரைன டிஸ்கோமைசீற்று உபவகுப்பைச் சேர்ந்த ஓர் அசுக்கோமைசீற்றுப் பங்கசுவாகும். டிஸ்கோமைசீற்றுக்களின் சிறப்பியல்பு கிண்ணவுறை போன்ற கனியுடலங்களைத் தோற்றுவிப்பதாகும். சில பங்கசுக்களில் இக் கனியுடலங்கள் நிலத்திற்கு கீழ் காணப்படுகின்றன. இவை தரைக்கீழான (hypogean) கனியுடல பங்கசுக்களாகும். Truffles என்னும் பங்கசுக்கள் இவ்வாறன இயல்புடையவை. சில டிஸ்கோமைசீற்றுப் பங்கசுக்களின் கனியுடலங்கள் நிலத்தின் மேல் பகுதியில் தரைமேலாக (epigean) காணப்படும். அலியூரைனவில் இத்தகைய தரைக்கு மேலுள்ள கனியுடலங்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

அலியூரைன ஒரு மல நாட்டமுள்ள அழுகல் வளரிப் பங்கசுவாகும். இது பொதுவான தாவரஉண்ணி விலங்குகளான, மாடு, குதிரை, ஆடு, முயல் போன்றனவற்றின் சாணங்களில் வளரக்கூடியது.

P - கோணிவித்திகளைக் கொண்ட சாணகம்

Q - சாணகத்தில் தோன்றும் அலியூரைனுவின் பூஞ்சண இழை(ஒரு கருக்கூட்டிற்குரியது)

R - முதலுருப்புணர்ச்சி நடைபெறுதல்

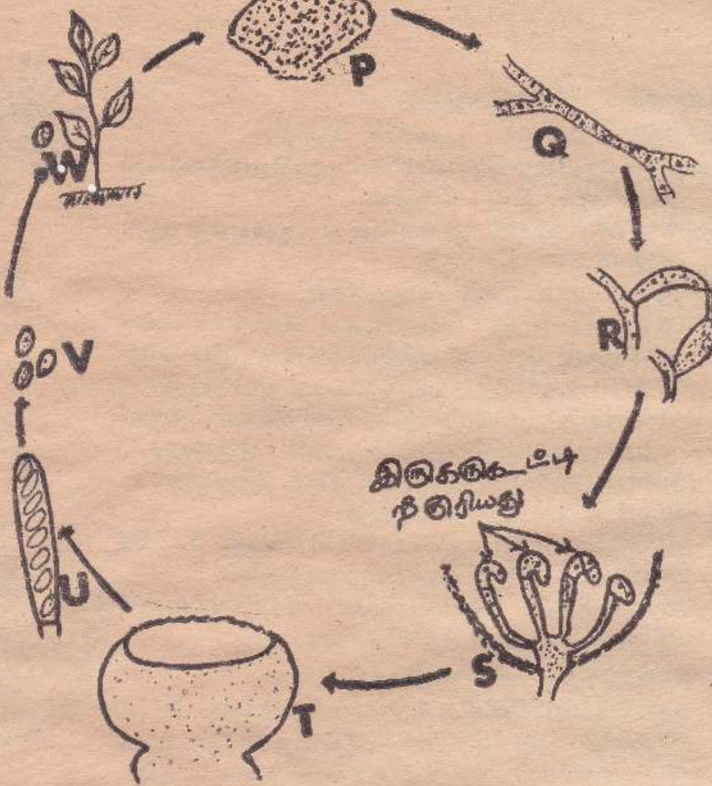
S - முதலுருப் புணர்ச்சியடைந்த கோணிச் சனனியிலிருந்து கோணிபிறப்பாக்கும் இழைகள் தோன்றுதல் (இரு கருக்கூட்டிற்குரியது), கிண்ணவுறை உருவாகுதல்

T - முதிர்ந்த கிண்ணவுறை

U - கிண்ணவுறையின் விருத்திப்படையி லுள்ள கோணிகளில் ஒன்று.

V - கோணிவித்தி வெளியேற்றப்படுதல்

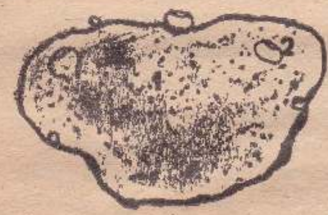
W - வெளியேற்றப்பட்ட கோணிவித்திகள் தாவரங்களில் அடைந்து, தாவர உண்ணி விலங்குகளால் உள்ளெடுக்கப்பட்டு மீண்டும் சாணகத்துடன் வெளியில் வருதல், அலியூரைனுவின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் கோணிபிறப்பாக்கும் இழைகளைத் தவிர்ந்த ஏனைய நிலைகள் ஒரு கருக் கூட்டிற்குரியவை.



படம் 61. அலியூரைனுவின் வாழ்க்கைவட்டம்

அலியுரைனுவின் வாழ்க்கை வட்டம் படம் 61ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. அலியுரைனுவில் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கமில்லை. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் மூலமே இனம்விருத்தி அடைகின்றது. இதன் இலிங்க வித்திகளான கோணிவித்திகள் சாணகத்தில் முளைத்து ஓர், பிரிசுவருடைய, கிளைத்த, பொதுமைக் குழியக் கருக்களைக் கொண்ட, ஒரு கருக்கூட்டு பூஞ்சண இழையைத் தோற்றுவிக்கும். இப்பூஞ்சண இழை சாணகத்தில் காணப்படும். அலியூரைனுவில், அசுக்கோர்மைசீற்றுக்களில் காணப்படுவதைப் போன்ற இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் அவதானிக்கப்படுகின்றது. பூஞ்சண வலையில் தோன்றும் ஓர் விரல் போன்ற அமைப்புடைய ஆண்கலவாக்கியும் ஓர் பெண்ணகவிழையைக் கொண்ட கோணிச்சனனியும் சேர்க்கையடைவதன் மூலம் குழியவுருப்புணர்ச்சி நடைபெறுகின்றது. பின் கோணிச்சனனியிலிருந்து கோணிப்பிறப்பாக்கும் இழைகள் உண்டாகி அவற்றின் முனைசுருளியின் ஈற்றயற் கலங்களில் கருப்புணர்ச்சி நடைபெற்று கோணிகள் உருவாகும். இவ்வாறு உண்டாகும் கோணிகள் குண்டாந்தடியுருவாக (club shaped) இருக்கும். இவற்றில் ஓர் நேர் வரிசையிலமைந்து 8 கோணிவித்திகள் உண்டாகின்றன.

இவ்வாறான இனப்பெருக்கத்தின் போது கருக்கட்டலடைந்த கோணிச்சனனியிலிருந்தும், கீழுள்ள பூஞ்சணவலையிலிருந்தும் சில மலட்டுப் பூஞ்சணவிழைகள் தோன்றுவதன் மூலம் கிண்ணவுறை போன்ற கனியுடல்கள் உண்டாகின்றன. இவை சாணகத்தின் மேற்பரப்பில் 0 . 5 — 5 மி. மீ. அளவுடைய அமைப்புக்களாக தோன்றுகின்றன (படம் 62). பொதுவாக சாணகம் வெளியேற்றப்பட்டு 5 — 10 நாட்களுக்குள் இவை உண்டாகின்றன.

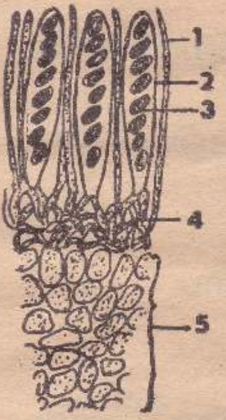


படம் 62. அலியூரைனுவின் கனியுடல்கள் சாணகத்தில் காணப்படல்

கிண்ணவுறையிலுள்ள கோணிகளிலிருந்து கோணிவித்திகள் வெளியேற்றப்பட்டு சாணகத்தைச் சுற்றியிருக்கும் புல், பூண்டுகள் போன்றவற்றில் ஒட்டிக் கொள்ளும். இப் புல், பூண்டுகளை மாடு போன்ற தாவர உண்ணி விலங்குகள் மேயும்போது அவற்றுடன் கோணி வித்திகளும் இவ்விலங்குகளில் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றன. இவை குடலினூடு உணவுடன் சென்று இறுதியில் சாணகத்துடன் வெளிவந்து மீண்டும் வாழ்க்கை வட்டத்தை ஆரம்பிக்கின்றன.

படம் 63. அலியூரைனுவின் கிண்ணவுறை (x 10)

1. கிண்ணவுறையின் பள்ளம்போன்ற பகுதி
2. சோணிகள் கொண்ட விருத்திப்படை



1. புடைவளரி
2. கோணி
3. கோணிவித்தி } விருத்திப் படை

4. உபவிருத்திப்படை

5. மையவிழையம்

படம் 64. கிண்ணவுறையின் நெடுக்குவெட்டு முகத்தின் ஒரு பகுதி (x 400)

1. மூடியுரு

2. கோணிவித்தி

3. கோணி

படம் 65. அலியூரைனுவின் கோணி

கோணிவித்திகள் இவ் விலங்குகளால் இவ்வாறு உள்ளெடுக்கப்படாமல் முளைப்பதில்லை. அவை இவ் விலங்குகளின் குடலினூடு சென்று மீண்ட பின்பே முளைக்ககூடியன. இதனுடைய முக்கியத்துவம் பின்வருமாறு சிலரால் கூறப்பட்டுள்ளது. கோணி வித்திகள் இவ் விலங்குகளின் குடலினூடு செல்லும் போது விலங்கின் நொதியங்களினுல் வித்துக்களின் சுவர் ஓரளவிற்கு இளக்கப்படுவதாகவும், இது அவை வெளிவந்ததும் முளைப்பதற்கு இலகுவாகவுள்ளதாக வும் கூறப்படுகின்றது. இன்னுமொரு கூற்றுப்படி கோணிவித்திகளின் முளைத்தல் விலங்கிலிருந்து உண்டாக்கப்படும் சில பதார்த்தங்களினுல் தூண்டப்படுவதாகவும் கூறப்படுகின்றது. எதுவாயினும் கோணி வித்திகள் வெளியே வந்ததும் முளைக்கத் தொடங்குகின்றன. ஆனல் கனியுடலங்கள் தோன்று வதற்கு 5 — 10 நாட்கள் வரை செல்லும்.

அலியூரைனுவின் கனியுடலம் கிண்ணவடிவானது (cup shaped). இதன் மேற்பக்கத்தில் கிண்ணத்தில் காணப்படும் பள்ளமான பகுதி அவதானிக்கப்படும் (படம் 63). இக்கனியுடலம் ஓர் காம்பற்ற (sessile) அமைப்பாகும். இதனுடைய ஓர் நெடுக்கு வெட்டு முகத்தை ஆராய்ந்து பார்த்தால் இது மூன்று பகுதி களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பது புலனுகும் (படம் 64). கிண்ணவுறையின் மேற்பக்கத்தில் ஓர் விருத்திப்படை யும் (hymenium) அதன் கீழ் பூஞ்சண வலையிலான ஓர் உபவிருத்திப் படையும் (sub hymenium) அதன் கீழ் மிகத் தளர்வான, நன்ருகப் பின்னிய பூஞ்சணயிழை களைக் கொண்ட, புடைக்கல விழையமாகத் தோன்றும் ஓர் மைய விழையத்திற்குரிய (medulla) அமைப்பு முண்டு. விருத்திப்படையையும் உப விருத்திப்படை யும் தாங்கும் பகுதி excipulum எனவும் அழைக்கப் படும்.

விருத்திப்படையில் சமாந்தரமாக அடுக்கப்பட்ட, குண்டாந்தடியுருவான அநேக கோணிகள் காணப்படும். இவற்றிக்கிடையில் பலமலட்டுப் பூஞ்சணவிழைகளான புடைவளரிகள் (paraphysis) காணப்படும். அலியூரை னுவின் கோணிகளில், ஓர் நேராக அமைந்த நீள் வட்டமுடைய 8 கோணிவித்திகள் அமைக்கப்பட்டி ருக்கும். அலியூரைனுவின் கோணிகளின் முனையில் ஓர் வட்ட வடிவமான துளையிருக்கும். இதனுடன் சேர்ந்து ஓர் முடி போன்ற மூடியுரு (operculum) காணப்படும் (படம் 65). இதனல் அலியூரைனு ஓர் மூடியுருவிற் குரிய பங்கசு (operculate) என்றும் அழைக்கப்படும். கோணிகளில் உண்டாகும் பிரசாரண அமுக்கத்தின் காரணமாக மூடியுரு திறக்கப்பட்டு வித்திகள் வேகத் துடன் வெளியேற்றப்படும். இதனல் அவை புல்லினங் களில் இலகுவில் சென்றடையக் கூடியவையாகவுள்ளன.

குறிப்பு:

அலியூரைனுவின் கனியுடலத்தைப் போன்ற கிண் ணவுறைக் கொண்ட பங்கசுக்களை ஆய்வுகூடத் தில் வளர்த்துக் கொள்ளலாம். புதிதாக பெறப்பட்ட மாட்டுச் சாணகத்தை ஓர் கண்ணடிப் பாத்திரத் திலிட்டு ஈரலிப்புத்தன்மை இருக்கக் கூடியதாக ஓர் மணிச்சாடியினல் மூடி தொடர்ந்து அவதானிக்க வேண்டும். தொடக்கத்தில் 2—3 நாட்களில் மியூக்கோர் வகையைச் சேர்ந்த பங்கசுக்கள் உண்டாகி பின்பு இக் கனியுடலங்கள் தோன்றும். பொதுவாக 5—10 நாட் களுக்குள் இவற்றை ஓர் வெள்ளை நிறமுடைய மொட்டு போன்ற அமைப்புக்களாக அவதானிக்கலாம். இவற்றின் வெவ்வேறு வளர்ச்சியுடைய கனியுடல்களையும் அவற் றின் நெடுக்கு வெட்டு முகங்களையும் அவதானிப்பதன் மூலம் வெவ்வேறு வளர்ச்சியையுடைய கோணியையும் சிறுதுகருமை நிறமான கோணி வித்திகளையும் அவதா னிக்கலாம். முதிர்ந்த கனியுடலமாயின் வித்திகள் வெளி யேற்றப்பட்டு வெறுமையான கோணிகள் அவதானிக் கப்படும். குறுக்கு வெட்டுமுகங்களை கொட்டன் நீலம் லக்ரோபீனேல் சாயத்தில் ஏற்றிப்பார்ப்பது நன்று. தன்னிச்சையாக, புற்களில் மேய்ந்து திரியும் மாடுகளின் சாணகத்தினை சேகரிப்பது விரும்பத்தக்கது.

பசிடியோமைசிற்றுக்கள்
(*Basidiomycetes*)

12

12.1 பசிடியோமை சிற்றுக்களின் முக்கியத்துவம்

12.2 பசிடியோமைசிற்றுக்களின் பாகுபாட்டியல்

12.3 அகாரிக்கசு

14.4 காளான் வளர்ப்பு

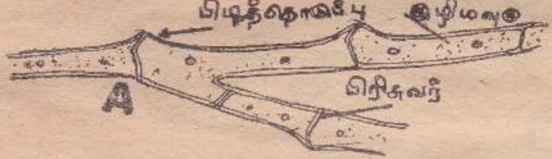
பங்கசுக்களில் இரண்டாவது பெரிய வகுப்புடைய பங்கசுக்களாக பசிடியோமைசிற்றுக்கள் விளங்குகின்றன. ஏறத்தாழ 13,000 இனங்கள் இதில் உள்ளனவாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவ் வகுப்பில் பருமனில் பெரிய அளவைக் கொண்ட பங்கசுக்கள் உள்ளன. காளான்கள் (mushrooms), நச்சுக் காளான்கள் (foad stods), ஊது பந்துக்கள் (puff balls), கார் பங்கசுக்கள் (smut fungi), கறை பங்கசுக்கள் (rust fungi) ஆகியன இவ் வகுப்பிலடங்குபவை.

பசிடியோமைசிற்றுக்களின் சிறப்பியல்பானது, இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் பசிடியம் அல்லது சிற்றடி (basidium) என்னும் அமைப்பை உண்டாக்குவதாகும். இதைத்தவிர பின்வரும் பொது இயல்புகள் பசிடியோமைசிற்றுக்களுக்குரியவை.

(1) பூஞ்சண வலை கிளைத்த, பிரிசுவருடைய இழைகளைக் கொண்டது. பொதுவாக இழைகள் இரு கருக்களையுடையவை (படம் 66). சில பசிடியோமைசிற்றுக்களின் பிரிசுவரில் டொலிபோர் (dolipore) என்னும் சிக்கலான துளையுள்ளது (படம் 67).

(2) பசிடியோமைசிற்றுக்களின் வாழ்க்கையில் இரு கருக்கூட்டு நிலையே (dikaryotic phase) பிரதானமாக நீண்டகாலம் காணப்படுகின்றது. இதுவே ஆட்சியுடையது. இது துணைப்பூசண வலையாகும் (secondary mycelium). முதற் பூசண வலையான (primary mycelium) ஒரு கருக்கூட்டு நிலை (monokaryotic phase) குறுகிய வாழ்வுக்காலம் உடையது.

(3) பிடித் தொகுப்பு என்னும் அமைப்புக்கள் பூஞ்சண வலையில் காணப்படுகின்றன.



படம் 66. பசிடியோமை சிற்றுக்குரிய இரு கருக்கூட்டு பூஞ்சண இழை (x 400)

படம் 67. சில பசிடியோமைசிற்றுக்களின் பூஞ்சண வலையின் பிரிசுவரிலுள்ள டொலிப்போரின் அமைப்பு

(4) பசிடியோமைசிற்றுக்களில் ஆண், பெண் புணரிக்கலங்கள் போன்ற இலிங்க அமைப்புக்கள் தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம், இரு பூஞ்சண இழைகள் சேர்வதன்மூலம் நடைபெறுகின்றது. இவ்வாறான இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின் மூலமாக பசிடியம் அல்லது சிற்றடி என்னும் அமைப்பு தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. அநேக பசிடியோமைசிற்றுப் பங்கசுக்களில் சிற்றடிகள், ஓர் சிக்கலான சிற்றடிக்கனி (basidio carp) என்னும் கனியுடல்களில் காணப்படும். சிற்றடிகளிலிருந்து பொதுவாக வெளிப்பிறந்த 4 பசிடிய வித்தி அல்லது சிற்றடி வித்திகள் (basidiospores) புறவித்திகளாக தோன்றுகின்றன.

பசிடியோமைசிற்றுப் பங்கசுக்களில் பல, பருத்த உருவமுடையவை. இவற்றின் சிலவற்றின் கனியுடல்கள்

1—3 அடி நீளம் வரை பருத்திருக்கும். பசிடியோமை சிற்றுக்கள், நிலத்திலும், உக்கியமரங்களிலும், ஈப்பை கூளங்களிலும், சாணகத்திலும் அழுகல் வளரிகளாக காணப்படுபவை. சில பங்கசுக்கள் தாவரங்களில் ஒட்டுண்ணிகளாகவுள்ளன,

12 . 1 பசிடியோமைசிற்றுக்களின் முக்கியத்துவம்

பசிடியோசிற்றுப் பங்கசுக்கள் பொருளாதார ரீதியில் முக்கியமானவை. பல இனங்கள் பயிர்த்தாவரங்களில் நோயை உண்டாக்குகின்றன. எக்சோபசிடியம் வெக்சன்ஸ் (Exobasidium vexans) என்னும் பங்கசு தேயிலையிலும், போமஸ் லிக்னேசஸ் (Fomes lignosus) ரப்பர் வேரிலும் நோயுண்டாக்கியாக உள்ளன. கோதுமையில் கறுப்புத்தண்டு நோயைத் தோற்றுவிக்கும் பக்சினியா கிராமினிஸ் (Puccinia graminis) உலகப்பிரசித்தி பெற்றது. மேலும் அநேக பசிடியோமைசிற்றுக்கள் காட்டுமரங்களிலும், தளபாடங்களிலும் பாதிப்பையுண்டாக்க கூடியவை.

சில பசிடியோமைசிற்றுக்கள் மனித உணவாக பாவிக்கப்படுகின்றன. அகாரிக்கஸ் கம்பெஸ்ரிஸ் பிஸ்போரஸ் (Agaricus compestris bisporus) என்னும் இனம் அதிகளவில் உணவிற்காக பயிரிடப்படுகின்றது. இவை போசணையில் அதிகளவு சத்து அற்றவையானாலும், அவற்றின் அதிசுவை தன்மைக்காக அதிகளவில் விரும்பி உண்ணப்படுகின்றன. சில பங்கசுக்கள் நச்சுத்தன்மையுடையவை. சில பசிடியோமைசிற்றுக்கள் காட்டு மரங்களுடன் வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்தைக் கொண்டுள்ளமையினால் ஓர் முக்கிய பிரயோசனமான அங்கிகளாக கருதப்படுகின்றன.

12 . 2 பசிடியோமைசிற்றுக்களின் பாகுபாட்டியல்

பசிடியோமைசிற்றுக்கள் பொதுவாக அவற்றின் பசிடியத்தின் அமைப்பைக் கொண்டு இரு உப வகுப்புகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

(1) ஹெற்றிரோ பசிடியோமைசிற்றிஸ் (Heterobasidiomycetes)

இங்கு பசிடியம் பிரிசுவரினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கார், கறை பங்கசுக்களும், ஜெலி (jelly) பங்கசுக்களும் இதில் அடங்குபவை.

(2) ஹோமோ பசிடியோமைசிற்றிஸ் (Hemo Basidiomycetes)

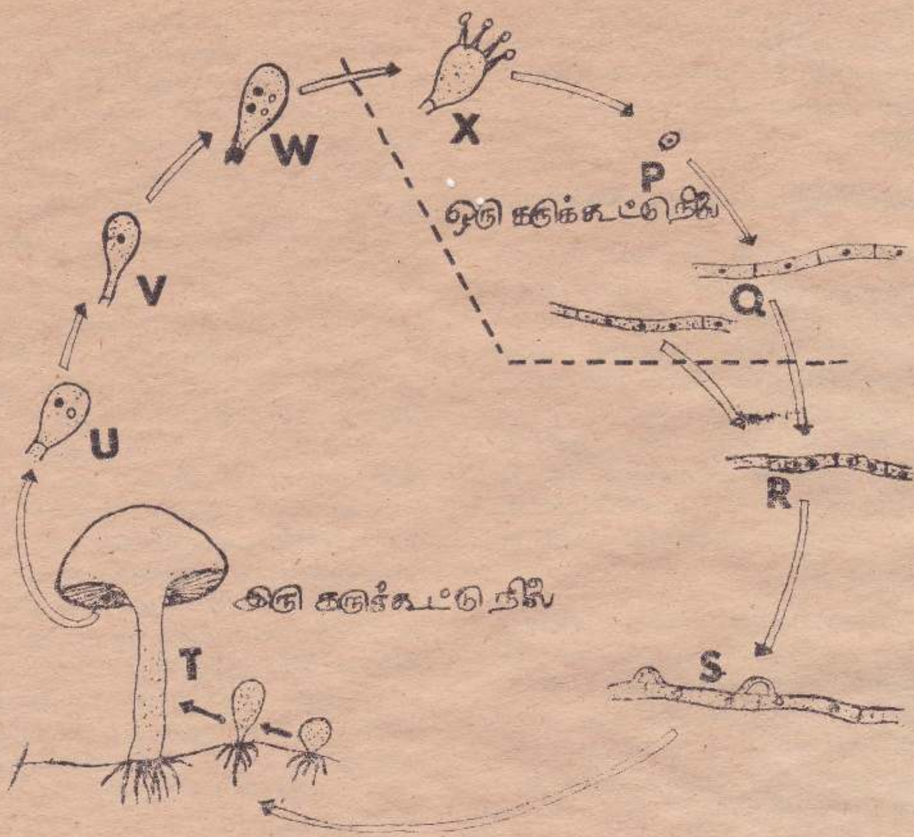
இங்கு பசிடியம் பிரிசுவரற்றது. அகாரிக்கசைப் போன்ற பங்கசுக்கள் இதில் அடங்குகின்றன,

12 . 3 அகாரிக்கசு (Agaricus)

அகாரிக்கசு, அகாரிக்கேசி (Agaricaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த, ஹோமோ பசிடியோமைசிற்றிஸ் உப வகுப்பைச் சேர்ந்த ஓர் பசிடியோமைசிற்றுப் பங்கசுவாகும். இது பொதுவாக மண்ணில் காணப்படும். பொதுவாக இதனுடைய பசிடியக்கனி எனப்படும் கனியுடலமே காளான்களென அழைக்கப்படுகின்றது. மழை காலங்களில் இப் பங்கசுவின் கனியுடலம் மண்ணில் தோன்றுவதை நாம் அவதானிக்கலாம். இது ஓர் அழுகல் வளரிப் பங்கசுவாகும். மண்ணிலுள்ள உக்கல், மற்றும் சேதனப் பொருட்களில் காணப்படுகின்றது.

அகாரிக்கசுவின் வாழ்க்கைவட்டம் படம் 68ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. காளான்கள் என அழைக்கப்படும் குடை போன்ற அமைப்பிலிருந்து அகாரிக்கசுவின் இலிங்க வித்தியான பசிடியவித்திகள் (சிற்றடிவித்திகள்) வெளியேற்றப்பட்டு, காற்றினால் பரம்பலடைந்து முளைக்கின்றன. இவை ஒரு மடியக் கருக்களைக் கொண்டவை. இவை மண்ணையடைந்து முளைக்கத் தொடங்குகின்றன. இதனால் ஓர், ஒருகருக் கொண்ட கலங்களையுடைய பிரிசுவரையுடைய, கிளைத்த பூஞ்சணவலையுண்டாகின்றது. இதுவே அகாரிக்கசுவின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் தோன்றும் முதற் பூஞ்சண விழையாகும். இது ஒருகருக்கொண்ட கலங்களையுடையதால் ஒரு கருக்கூட்டு பூஞ்சணவிழை எனவும் அழைக்கப்படும். இது ஓர் நிறமற்ற (hyaline) பூஞ்சண இழையாகும். இது மிகக்குறுகிய காலம் மட்டுமே காணப்படக்கூடியது.

இதன்பின் இரு, ஒருகருக்கூட்டுக்குரிய இழைகள் ஒன்றோடு ஒன்று சேர்வதன் மூலம் ஓர் இருகருக்கூட்டிற்குரிய நிலை தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. இது இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் நடைபெறுகின்றது. பசிடியோமைசிற்றுக்களில் சிறத்தலடைந்த இலிங்க அமைப்புக்கள் இல்லை. கருக்கட்டல் இரு, ஒரு கருக்கூட்டிற்குரிய பூஞ்சணவிழைகள் இணைவதன் மூலம் நடைபெறுகின்றது. இவ்வாறு நடைபெறும் போது பூஞ்சண இழைகளிலுள்ள கலங்களிற்கிடையே குழியவுருப்புணர்ச்சி மட்டும் நடைபெறுகின்றது. கருப்புணர்ச்சி நடைபெறுவதில்லை. இதன் காரணமாக ஒரு இருகருக்கொண்ட கலம் தோற்றுவிக்கப்பட்டு இருகருக்கூட்டு நிலை உண்டாகும். இரு கருக்கூட்டு கலம் பிரிகையடைந்து ஓர் இருகருக்கூட்டு கலங்களையுடைய பூஞ்சணவிழையைத் தோற்றுவிக்கும். இது துணையான பூஞ்சண வலை எனப்படும். இது பசிடியோமைசிற்றுப் பங்கசுக்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் பெரும்பாலும் நீண்டகாலம் காணப்படுகின்றது. இதுவே இப் பங்கசுக்களில் ஆட்சியுடைய பூஞ்சண விழையாகும். சில பசிடியோமைசிற்றுக்களில் இரு கருக்கூட்டு நிலை, ஓர் ஒயிடிய வித்தி, ஒரு ஒருகருக்கூட்டிற்குரிய பூஞ்சண இழையுடன் இணைவதன் மூலமும் உண்டாவதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக வெவ்வேறு குலவகைகளைச் சேர்ந்த இழைகளே இலிங்க இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடும்.



படம் 68. அகாரிக்கசுவின் வாழ்க்கைவட்டம்

P - பசிடியவித்தி வெளியேற்றப்படல்

Q - பசிடிய வித்தி முளைத்து உண்டான ஒரு கருக்கூட்டிற்குரிய முதலான பூஞ்சண இழைகள்

R - வெவ்வேறு குல வகைகளின் ஒரு கருக்கூட்டிற்குரிய பூஞ்சண இழைகள் சேர்ந்ததன் காரணமாக உண்டாகிய இரு கருக்கூட்டு பூஞ்சண இழை (முதலுருப்புணர்ச்சி)

S - இதில் பிடித்தொடுப்பு உண்டாதல்

T - இருகருக்கூட்டிற்குரிய பூஞ்சணவிழைகளிலிருந்து காளான் எனப்படும் கனியுடலம் தோன்றுவதன் வெவ்வேறு நிலைகள்

U - கனியுடலத்தின் மீன்பூவுருவிலுள்ள பசிடியத்தில் இருகருக்கூட்டுநிலை

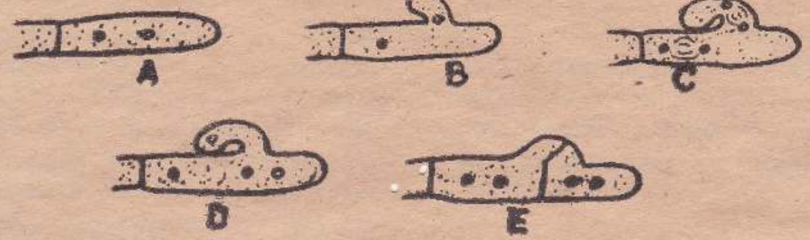
V - பசிடியத்தில் கருப்புணர்ச்சி நடைபெறுதல்

W - பசிடியத்தில் ஒடுக்கற் பிரிவின் மூலம் 4 கருக்கள் தோன்றுதல்

X - விருத்தியடைந்த பசிடியம் பசிடிய வித்திகளைக் கொண்டிருத்தல். பசிடியம், பசிடியவித்தி, முதலான பூஞ்சணவிழையான ஒரு கருக்கூட்டிற்குரிய இழை தவிர்ந்த ஏனைய நிலைகள் இரு கருக்கூட்டிற்குரியன.

இந்த துணையான பூஞ்சணவிழையில் பிடித்தொடுப்பு என்னும் அமைப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. இது பசிடியோமைசீற்றுக்களைச் சேர்ந்த பங்கசுக்களின் சிறப்பியல்பாகும். பிடித்தொடுப்பின் மூலமே பூஞ்சணவிழைகளில் இருகருக்கூட்டு நிலை பேணப்படுகின்றது. இது இல்லாவிடில் சாதாரண கலப்பிரிவின் மூலம் வெவ்வேறு பூஞ்சண இழைகளிலிருந்து உண்டான கருக்கள் வேருக்கப்பட்டு வெவ்வேறு மகட் கலங்களையடையும். இதனால் வெவ்வேறு பூஞ்சண விழைகளைச் சேர்ந்த கருக்களின் இரு மடிய நிலை பேணப்படமாட்டாது.

பிடித் தொடுப்பு உண்டாகும்போது இருகருக்கூட்டு நிலையையுடைய ஓர் கலத்திலிருந்து ஓர் வெளி வளர்ச்சி உண்டாகின்றது. (படம் 69). இதன்பின் இரு கருக்களில் ஓர் கரு இந்த வெளி வளர்ச்சியான பிடித்தொடுப்பினுள் செல்ல மற்றையது தான் இருந்த கலத்திலேயே இருக்கும். பின் இருகருக்களும் ஒரே நேரத்தில் பிரிகையடைகின்றன. இது இணைந்த பிரிவு (conjugate division) எனப்படும். இதன்பின் பிடித்தொடுப்பின் நுனி அதே கலத்தை அடைந்து ஓர் குழாய் போன்ற அமைப்பை உண்டாக்கும். இதனூடாக பிடித்தொடுப்பில் பிரிகை



படம் 69. பசிடியோமைசிற்றுக்களின் பிடித்தொடுப்பு

A - இரு கருக்கூட்டிற்குரிய கலம்
B - பிடித்தொடுப்பு தோன்றுதல், ஓர் கரு பிடித்தொடுப்பினுள் செல்லுதல்
C - கருக்களின் இணைந்த கருப்பிரிவு நடைபெறுதல்
D - பிரிந்த கருக்களின் மகட்கருக்கள் வேறாக்கப்பட்டு சோடி சேர்தல்
E - பிரிசுவர் தோன்றுவதன் மூலம் இரு கருக்கூட்டு நிலை பேணப்படல்

யடைந்த கருவின் ஓர் மகட்கரு கலத்தினுள் சென்று மற்றைய கருவின் ஓர் மகட் கருவுடன் சோடி சேருகின்றது. பிடித் தொடுப்பிலுள்ள மற்றைய கரு, தாய்க்கலத்தில் மீதமுள்ள மகட் கருவுடன் சோடி சேரும் பிடித்தொடுப்பு பகுதியில் ஓர் குறுக்கு சுவர் உண்டாவதன் மூலம் இவ்விரு சோடிக்கருக்களும் வேறாக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறான பிரிதலின் போது ஆரம்பத்திலிருந்த இருகருக்கூட்டு நிலை பேணப்படுகின்றது. ஒரே பூஞ்சண இழையில் பல பிடித்தொடுப்புக்கள் இவ்வாறு உண்டாகக்கூடும்.

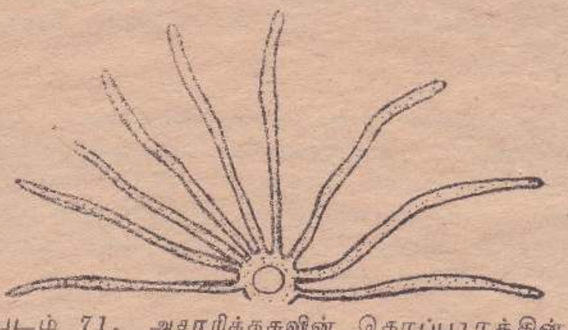
இருகருக்கூட்டிற்குரிய பூஞ்சணவலை மண்ணில் குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு வாழும். இவை பின்பு பல பூஞ்சண வலைகளாக ஒன்று சேர்ந்து நீண்ட கிளைத்த வெண்மையான வேருருக்களாக உருவெடுக்கும். இந்நிலையில் துணையான பூஞ்சணவலை மண்ணில் சிறிது காலம் காணப்படும். இதன்பின் துணைக்குரிய பூஞ்சண வலைகள் ஒன்று சேர்ந்து ஓர் கனியுடலமாக உருவெடுத்து இறுதியில் காளான்கள் எனப்படும் பசிடியக் கனிகளைத் தோற்றுவிக்கும் (படம் 70.)

இவ்வாறு உருவெடுக்கும் போது மண்ணிலுள்ள பூஞ்சண இழைகள் ஒன்று சேர்ந்து ஓர் மொட்டு போன்ற அமைப்பை (button stage) உருவாக்கி நிலத்திலிருந்து மேலே துளைத்துக் கொண்டு வளரும். வளரும் போது இது நீளப்பாட்டில் தாள் (stipe), குடைபோன்ற தொப்பாரம் (pileus) போன்ற அமைப்புக்களை உண்டாக்கும். இவை முழுவதும் பூஞ்சண விழையினால் ஆக்கப்பட்டவை. இக் கனியுடத்திலுள்ள பூஞ்சண விழைகள் சிலசமயம் புடை பூஞ்சண விழை (tertiary mycelium) என்றும் அழைக்கப்படும். இவை இரு கருக்கூட்டிற்குரியவை. சில சமயம் தொப்பாரம் பொத்தன் நிலையிலிருந்து விருத்தியாகும்போது அதனைச் சூழ்ந்திருக்கும் ஓர் சவ்வு போன்ற அமைப்பு கிழிக்கப்பட்டு அதன் மீதங்கள் தாளில் ஓர் கங்கணமாகவும் (annulus), தொப்பாரத்தின் மேற்பகுதியில் ஓர் திரை (veil) ஆகவும் இருக்கும்.

1. திரை
2. தொப்பாரம்
3. மீன் பூவுரு
4. தாள்
5. கங்கணம்

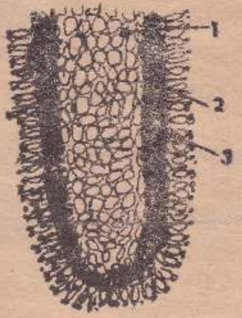
படம் 70. அகாரிக்கசுவின், காளான் என அழைக்கப்படும் கனியுடலம் (X 1)

கனியுடலங்களின் தொப்பாரத்தில், கீழ்நோக்கிய வண்ணம் மென்றட்டுக்கள் போன்ற அமைப்புகள்



படம் 71. அகாரிக்கசுவின் தொப்பாரத்தின் குறுக்கு வெட்டுமுகத்தின் ஒரு பகுதி (X 10) மீன் பூவுருக்கள் ஆரையில் அமைந்ததாக காணப்படல்

தாளுடன் தொடுக்கப்பட்டு தொப்பாரத்தின் விளிம்பை நோக்கியதாக தூங்குகின்றன. இவை மீன் பூவுருக்கள் (gills) அல்லது மென்றட்டுக்கள் (lamellae) எனப்படும். இவைகளிலேயே பசிடியங்கள் தோன்றுகின்றன. படம் 71ல் தொப்பாரத்தில் மீன்பூவுருக்கள் ஓர் ஆரையில் அமைந்திருப்பதை அவதானிக்கலாம்.



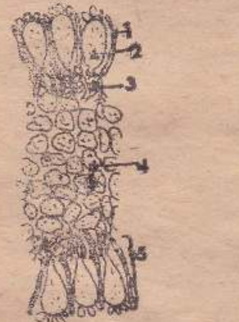
1. ஊடை
2. உப விருத்திப்படை
3. விருத்திப்படை

படம் 72. மீன் பூவுருவின் குறுக்கு வெட்டுமுகத்தில் ஒரு பகுதி (x 100)

தொப்பாரத்தின் மீன் பூவுருவிற்கூடாக ஓர் நீள் வெட்டு முகத்தை ஆராய்ந்தால் இது பூஞ்சண இழைகளினால் மிக நெருக்கமாக ஆக்கப்பட்ட புடைக்கல அமைப்பையொத்த முறுக்கு கலவிழையமாக (plectenehyma) உள்ளமை அவதானிக்கப்படும் (படம் 72). மீன் பூவுருவில் இது மிகவும் சிறத்தலடைந்தது. மீன் பூவுருவின் நடுப்பகுதியில் நீண்ட பூஞ்சண இழைகளைக் கொண்ட நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்ட ஊடை (trama) என்னும் அமைப்பு காணப்படும். இதன் இரு பக்கங்களிலும் ஓரளவு சாய்வாக அமைந்துள்ள பூஞ்சண இழைகளைக் கொண்ட அமைப்புக் காணப்படும். இது உப விருத்திப்படை எனப்படும். இதனுடைய பூஞ்சண இழைகளின் முனையில் வெளிப்பக்கமாக பசிடியங்கள் (சிற்றடி) தோற்றுவிக்கப்படும். பசிடியங்களுக்கு இடையில் மலட்டுப் பூஞ்சண விழைகளான புடை வளரிகளும் காணப்படும். பசிடியங்களும் புடை வளரிகளும் சேர்ந்த படையே மீன் பூவுருவின் விருத்திப்படை ஆகும் (படம் 73). பசிடியம் உட்பட மீன் பூவுருவிலுள்ள பூஞ்சண விழைகள் இருகருக்கூட்டுக்குரியவை.

பசிடியங்கள் குண்டாந்தடியுருவானவை. பசிடியங்களிலுள்ள இரு கருக்களும் கருப்புணர்ச்சியடைகின்றன. அகாரிக்கசு போன்ற பசிடியோமைசிற்றுக்களில் குழியவுருப்புணர்ச்சி நடந்து நீண்ட நேர இடைவெளிக்குப் பின்பே கருப்புணர்ச்சி நடைபெறுவது இங்கு கவனிக்கத்தக்கது.

பசிடியத்தில் புணர்ச்சியடைந்த இரு மடியக்கரு ஒடுக்கற் பிரிவடைந்து 4 ஒருமடியக்கருக்களை உண்டாக்கும். இதன் பின்பு பசிடியத்தின் முனையிலிருந்து 4 வெளிநீட்டங்கள் தோன்றுகின்றன. இவை ஆசிரையங்கள் எனப்படும் (படம் 74). ஆசிரையங்களின் நுனியினூடு கருக்கள் சென்று ஒரு பசிடிய வித்திகளை புறவித்திகளாக தோற்றுவிக்கின்றன. சிற்றடிவித்திகளின் கீழ் சிறு நீர்த்துளிகள் ஈரலிப்பான நேரத்தின் போது தோன்றுவதன் மூலம் சிற்றடி வித்திகள் விடுவிக்கப்பட்டு பரம்பலடைகின்றன. ஒரு தொப்பாரத்தில் கோடிக்கணக்கான வித்திகள் மழைத்துளி தொப்பாரத்தில் விழுவதன் மூலம் அல்லது விலங்கினங்களினால் அசைவடைவதன்மூலம் வெளியேற்றப்படும். இவ் வித்திகள் பின்பு மண்ணில் முளைத்து ஒருமடிய, ஒரு கருக்கூட்டிற்குரிய பூஞ்சணவிழையைத் தோற்றுவிக்கும்.



1. புடைவளரி
2. பசிடியம்
3. உபவிருத்திப்படை
4. ஊடை
5. விருத்திப்படை

படம் 73. மீன் பூவுருவின் குறுக்குவெட்டு முகத்தின் ஓர் பகுதி உருப்பெருக்கப்பட்டது (x 400)

1. பசிடியவித்தி
2. ஆசிரையம்
3. பசிடியம்

படம் 74. அகாரிக்கசுவின் பசிடியம்

அகாரிக்கசு போன்ற பசிடியோமைசீற்றுக்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஒரு கருக்கூட்டு நிலை பசிடிய வித்தியிலும் அதிலிருந்து உண்டாகும் முதலான பூஞ்சண வலையிலும் மாத்திரமே காணப்படுகின்றது. வாழ்க்கை வட்டத்தின் ஏனைய படிகள் இருகருக்கூட்டிற்குரியவை படம் 68ஐ பார்க்கவும்.

12.4 காளான் வளர்ப்பு (mushroom cultivation)

காளான்கள் ஓர் சுவைமிக்க உணவாகக் கருதப்பட்டு இதற்காக பெரிய அளவில் வளர்க்கப்படு

கின்றன. சில மேற்கத்திய நாடுகளில் அகாரிக்கஸ் பிஸ்போரஸ் (Agaricus bisporus) உம் கீழைத்தேய நாடுகளில் வொல்வேரியெல்லா வொல்வேசியா (Volvariella volvacea) என்னும் காளானும் வளர்க்கப் படுகின்றன. பொதுவாக காளான்கள் வளர்க்கப்படுவதற்குப் பாவிக்கப்படும் "விதை" காளான்களின்பூஞ்சண வலை அல்லது வித்திகளாகும். முன்பு இவை இயற்கையாக வளரும் காளான்களிலிருந்து பெறப்பட்டன. ஆனுல் தற்போது ஆய்வுகூடங்களில் கட்டுப்பாடான முறையில் வளர்க்கப்படும் காளான்களிலிருந்து பூஞ்சணவிழைகள் பெறப்பட்டு "விதை"களாகப் பாவிக்கப்படுகின்றன.

வைக்கோல் காளான் (straw mushroom) என அழைக்கப்படும் வொல்வேரியெல்லா காளானை மிகச் சுலபமாக வைக்கோலில் வளர்க்கலாம். இக் காளான்கள் சிலசமயம் வொல்வேரியா (Volvaria இனமெனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. வைக்கோல் கட்டுக்கள் நீரில் நன்கு ஊறவிடப்பட்டு 3 1/2 × 3 1/2 அடி பரப்பும் 2 அடி உயரமும் கொண்ட மேடைகளாகத் தயாரிக்கப்படும். இம் மேடை பின்பு காளான்களின் பூஞ்சணவிழையினுல் உட்புகுத்தப்படும். 2 - 3 கிழமைகளில் வைக்கோல் மேடையில் காளானின் கனியுடல்கள் தோன்றுவதை அவதானிக்கலாம். ஒரு சதுர அடி மேடையிலிருந்து 8 இருத்தல் வரையில் காளான்கள் பெறப்படலாமெனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. காளான் வளர்ப்பின்போது வெப்பநிலை 21°c அளவில் வைத்திருப்பது விரும்பத்தக்கது. அறுவடை செய்யப்படும் காளான் நேரடியாக அல்லது உலர வைக்கப்பட்டு உபயோகிக்கப்படும். இவ்வாருன வைக்கோல் மேடையிலிருந்து புதிய காளான் வளர்ப்பிற்குரிய "விதை" பெறப்படலாம்.

13

டியூற்றிரோமைசீற்றிஸ் *(Deuteromycetes)*

இவ்வகுப்பு ஒரு செயற்கையான பங்கசுக் கூட்டத்தினையடக்கியதாகும். இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் அவதானிக்கப்படாத பங்கசுக்கள் இங்கு அடங்குகின்றன. இப் பங்கசுக்களில் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் மட்டும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளதால் இவை நிறைவில் பங்கசுக்கள் (imperfect fungi) எனவும் அழைக்கப்படும். இதனால் டியூற்றிரோமைசீற்றிஸ் Fungi Imperfecti என சில சமயம் அழைக்கப்படுவதுண்டு. இவ் வகுப்பிலுள்ள பங்கசுக்கள் அடிப்படையில் அசுக்கோமைசீற்றிஸ் அல்லது பசிடியோமைசீற்றிசுக்களுக்குரியவை. அதனால் எல்லாமே பிரிசுவருடைய, கிளைத்த பூஞ்சண வலையைக் கொண்டிருக்கும். இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் அறியப்படாத அசுப்பேர்கிலசு, பெனிசிலியம் போன்ற பங்கசுக்களும் இவ் வகுப்பில் அடங்குபவை.

டியூற்றிரோமைசீற்றிசைச் சேர்ந்த பங்கசுக்களில் அநேகமானவை அசுக்கோமைசீற்றுக்குரியவை. ஆதலினால் இவை தூளியங்களை உண்டாக்குவதன்மூலம் இனப்பெருக்கமடைகின்றன. அநேக பங்கசுக்கள் பெனிசிலியம், அசுப்பேர்கிலசுவைப் போல, காற்றுக்குரிய, பூஞ்சணவிழையிலிருந்து நேரடியாக உண்டாகும் தூளியந்தாங்கிகளிலிருந்து தூளியங்களை உருவாக்குகின்றன. உதாரணம் பியூசாரியம் (Fusarium), ஒல்ரனேரியா (Alternaria), ஹெல்மிந்தோஸ்போரியம் (Helminthosporium), சேர்க்கஸ்போரா (Cercospora), பிரிகுலேரியா (Piricularia) போன்றவை. சில தாவர ஒட்டுண்ணிப் பங்கசுக்களில், உதாரணமாக கிளிபோஸ்ப்போரியம் (Gloeosporium), கொலற்றோறைக்கம் (Colletotrichum), பெஸ்ரலோசியா (Pestalotia) போன்றவற்றில் இலைகளில் ஓர் உப மேற்றோலுக்குரிய அமைப்புக்களில் ஓர் குவையாக தூளியந்தாங்கிகளும், தூளியங்களும் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறான அமைப்புக்கள் சிறு கும்பங்கள் (acervulus) எனப்படும். இன்னும் சில பங்கசுக்களில் அடர்கும்பங்கள் (pycnidium) என்னும் குடுவை போன்ற உப மேற்றோலுக்குரிய அமைப்புக்களில் தூளியந்தாங்கிகளும், தூளியங்களும் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறான அமைப்புக்களை மக்ரோபொமினா (Macrophomina) போன்ற பங்கசுக்களில் அவதானிக்கலாம்.

டியூற்றிரோமைசீற்றிசைச் சேர்ந்த பங்கசுக்களில் சில, அழுகல் வளரிக்குரியவை. ஆனால் இவ் வகுப்பைச் சேர்ந்த அநேக பங்கசுக்கள் தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும், மனிதனிலும் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்ந்து நோயுண்டாக்கக்கூடியவை. இதனாலேயே இவ் வகுப்பு ஓர் முக்கியமான பங்கசுக்கூட்டத்தினை உள்ளடக்கிய வகுப்பாக கணிக்கப்படுகின்றது.

சேர்க்கஸ்போரா, ஒல்ரனேரியா, ஹெல்மிந்தோஸ்போரியம் போன்ற நிறைவில் பங்கசுக்கள் பல தாவரங்களில் இலைப்புள்ளி நோயை ண்டாக்குகின்றன. பியூசாரியம், சொலனேசியே பயிர்த்தாவரங்களில் வாடல் நோயையுண்டாக்குகின்றது. பெஸ்ரலோசியா, ஒல்ரனேரியா போன்றவை இலை வெளிறல் நோயையுண்டாக்குகின்றன. ஓயிடியம் என்னும் பங்கசு ரப்பர் மரத்தில் வெண்படை அல்லது சாம்பல் நோயையுண்டாக்குகின்றது. சில சேர்கஸ்போரோ இனங்கள் மனிதனில் சரும நோயையுண்டாக்குகின்றன. மேற்கூறிய பங்கசுக்கள் அசுக்கோமைசீற்றுக்குரிய நிறைவில் பங்கசுக்களாகும். ரைசோக்ரோனியா (Rhizoctonia) என்னும் பசிடியோமைசீற்றுக்குரிய நிறைவில் பங்கசு மிளகாய் தாவரத்தில் அடிமரம் அழுகல் (collar rot) போன்ற நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றது.

14

வேர்ப்பூசணக்கூட்டம்

(Mycorrhiza)

14.1 வெளிப்போசணைக்குரிய வேர்ப் பூசணக்கூட்டம்

14.2 உட்போசணைக்குரிய வேர்ப்பூச ணக்கூட்டம்

வேர்ப்பூசணக் கூட்டமானது ஓர் பங்கசுவிற்கும், உயர் தாவரமொன்றின் வேருக்குமிடையிலுள்ள ஓர் கூட்டமான வாழ்வாகும். வேர்பூசணக் கூட்டம் இரண்டு வகைப்படும். ஒன்று வெளிப்போசணைக் குரிய வேர்ப்பூசணக் கூட்டம், மற்றையது உட்போசணைக்குரிய வேர்ப்பூசணக்கூட்டம்.

14.1 வெளிப்போசணைக்குரிய வேர்ப்பூசணக் கூட்டம் (Ectotrophic Mycorrhiza)

இவ்வேர்ப்பூசணக்கூட்டத்தில் பங்கசு ஒரு தாவரத்தின் வேரின் மேற்பகுதியில் ஓர் மடலாக (sheath) காணப்படும். சில காட்டு மரங்களின் பக்க வேர்களில் இது காணப்படும். வெளிப் போசணைக்குரிய வேர்ப்பூசணக்கூட்டம் பொதுவாக ஒரு பசிடியோமை சீற்றுப் பங்கசுவிற்கும் ஓர் வைரமான (woody) தாவரத்திற்குமிடையில் காணப்படும். வைர மரங்களான ஓக் (Oak), பைனசு (Pinus) போன்றனவற்றின் வேரின் மேற்பரப்பில் பங்கசு ஓர் போலிப் புடைக்கலவிழையமாக தோன்றும். சில சமயம் இப்பங்கசு வேரின் மேற்றோலை ஊடுருவி மேற்படையின் சில கலங்களின், கலத்திடை வெளிகளில் தனது பூஞ்சண வலையைப் பரப்பியிருக்கும்.

வேர்ப்பூஞ்சணக்கூட்டமுடைய வேர், தோற்றத்தில் மாறுபாடடைந்திருக்கும். வேர்கள் குறுகியனவாகவும், தடிப்பாகவும், அடர்த்தியாகக் கிளைத்தவையாகவும் இருக்கும். வேர்களின் மேற்பரப்பு அதிகரிக்கப்பட்டு அவற்றின் வாழ்வுக் காலமும் நீடிக்கப்படும்.

வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்தில் ஈடுபடும் பங்கசுக்கள் பசிடியோமைசீற்றைச் சேர்ந்த அகாரிக்கேசி (Agaricaceae), போலற்றேசி (Boletaceae), குடும்பத்திற்குரிய பங்கசுக்களாகும். இப்பங்கசுக்கள் கட்டுப்பட்ட வேர்பூசணக்கூட்டத்திற்குரிய உயிரினங்களாகும். இத் தாவர வேர்கள் அற்றநிலையில் அவை தாமாக தனியே வித்திகளை உண்டாக்கி வாழமாட்டா. இவ் வேர் பூசணக்கூட்டத்திற்குரிய பங்கசுக்கள் செலுலோசு, லிக்னின் போன்ற சிக்கலான காபோவைதரேற்றுக்களை சமிபாடடையச் செய்ய முடியாதவை. எளிய, கரையக்கூடிய காபோவைதரேற்றுகளிலேயே வாழும். அத்துடன் தயாமின் போன்ற விற்றமின்களும் இவற்றிற்கு தேவை. இவ்வாறாக எளிய காபோவைதரேற்றுக்களை மட்டும் சமிபாடடையச் செய்யக்கூடியவையாக இருப்பதால் இப்பங்கசுக்கள் மண்ணிலிருந்து உணவை பெறுவது கடினம். அதனால் வேரிலிருக்கும் எளிய வெல்லங்களில் தங்கியிருக்கும். இப்பங்கசுக்கள், வேரில் உணவிற்காக தங்கியிருப்பது பரிசோதனைமூலம் காட்டப்பட்டிருக்கின்றது. வேர்ப்பூசணமுடைய பைனசு தாவரமொன்றிற்கு $^{14}CO_2$ சேர்க்கப்பட்டபோது ஒளித் தொகுப்பினால் உண்டாக்கப்படும் சேர்வைகளில் சில, தாவரத்தின் வேரிலுள்ள பங்கசு இழைகளில் கடத்தப்பட்டிருப்பது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்து வேரிலுள்ள எளிய உணவுப் பதார்த்தங்களை பங்கசு பெற்றுக் கொள்ளுகின்றதென்பது தெரிகின்றது. இதனால் பங்கசு நன்மையடைகின்றது.

பொதுவாக தாவரங்களின் வித்துக்கள் முளைத்தவுடன் பங்கசு வேர்ப்பூசணக்கூட்டமாக உண்டாவதில்லை. பைனசுதாவரத்தில், வித்து முளைத்து முதலாவது இலை தோன்றிய பின்னரே பங்கசு வேர்களில் வளர்ந்து வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்தை உண்டாக்குகின்றது. முளைத்த வித்துக்களின் வேரிலிருந்து சுரக்கப்படும் சில பதார்த்தங்களும், தயாமின் போன்ற விற்றமின்களும் மண்ணிலுள்ள பங்கசுவை தூண்டி முளைக்கச் செய்கின்றன. இதன்பின் பங்கசுவும் வேரில் நிலையூன்றியபின் வளர்ச்சி ஓமோன்களைச் சுரந்து வேர்களின் வளர்ச்சியையும் கிளைத்தலையும் ஊக்குவிக்கின்றது.

வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்தின்போது பங்கசுவினால் வேரிலிருந்து உணவுகள் பெறப்பட்டாலும், வேர்ப் பூசணக்கூட்டமுடைய தாவரங்களில், வேர்ப்பூசணமற்ற தாவரங்களிலும் பார்க்க வளர்ச்சி வீதம் அதிகம் காணப்படுகின்றதென்று அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இது பங்கசுக்களினால் உண்டாக்கப்படும் வளர்ச்சியைத் தூண்டும் பதார்த்தங்களின் காரணமாக இருக்கலாம். எதுவாயினும் வேர்களில் பங்கசு இருப்பது தாவரத்தின் வளர்ச்சிக்கு உதவியாயுள்ளது. பின்வரும் அட்டவணை வேர்ப்பூசண கூட்டத்தின்

பயனுக தாவரங்களின் வாழ்க்கையின்போது ஏற்படும் வளர்ச்சி அதிகரிப்பைக் காட்டுகின்றது.

	தாவரத்தின் சராசரி உலர்நிறை	
தாவரம்	வேர்ப்பூசணக் கூட்டம் அற்றது	வேர்ப்பூசணக் கூட்டம் உடையது
பைனசு (Pinus)	0 . 3	0 . 4
யூகலிப்ரசு (Eucalyptus)	7 . 8	11 . 3
குவேக்கசு (Quercus)	1 . 1	1 . 7

மேலும் வேர்ப்பூசணக் கூட்டமுடைய ஓர் பைனசு தாவரம் வளர்ச்சி கூடியதாகவும், அதன் இலைகள் பச்சையாகவும், தேவையான அளவு கனிப் பொருளைக் கொண்டிருப்பதாகவும் ஓர் பரிசோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்டது. ஒரு வேர்ப்பூசணக்கூட்ட மற்ற பைனசு தாவரம் சிறிதாகவும், மஞ்சள் நிற மாகவும் மிகக் குறைந்தளவில் கனிப்பொருட்களைக் கொண்டிருப்பதாகவும் அறியப்பட்டது. பின்வரும் அட்டவணை ஓர் பரிசோதனையின்போது வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்தினுல் ஒரு தாவரத்தின் N, P, K. இன் அளவு அதிகரித்துள்ளதைக் காட்டுகின்றது.

	உள்ளெடுக்கப்பட்ட கனியுப்பின் அளவு		
	N	P	K
வேர்ப்பூசணக்கூட்டமுடையது	1.2	0.20	0.7
வேர் பூசணக் கூட்டமற்றது	0.9	0.07	0.4

இவற்றிலிருந்து பங்கசு தாவரத்தின் வேரில் இருப்பதால், வேரின் மேற்பரப்பு வீதம் கூட்டப் படுவதுடன், சில கனிப்பொருள்களும் விசேடமாக தாவரங்களுக்கு கூடியளவில் கிடைப்பதால், கனிப் பொருள் வளமற்ற மண்ணில் வாழும் மரங்களுக்கு வேர்ப்பூசணக்கூட்டம் உதவி செய்கின்றது என்பது புலனுகின்றது அத்துடன் பங்கசுவும் தனக்கு தேவை யான உணவை தாவரத்திலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளு கின்றது.

14 . 2 உட்போசணைக்குரிய வேர்ப்பூசணக்கூட்டம் (Endotrophic mycorrhiza)

இவ்வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்தில் தாவரங்களின் வேரில் ஈட்டத்தில் ஈடுபடும் பங்கசு வேரின் மேற் புறத்திலல்லாமல் வேரினுள் கலங்களுக்குள் (intra celluar) காணப்படுவது உட்போசணைக்குரிய வேர்ப் பூசணக் கூட்டமாகும். இவற்றில் இருவகை பங்கசுக் கள் உள்ளன. (1) பிரிசுவருடைய பங்கசுக்களான பசிடியோமைசீற்றுக்களைச் சேர்ந்த பங்கசுக்கள். இவற் றில் முக்கியமானவை ஆர்மில்லேரியா மெலியா (Armillaria mellea) ரைசோக்ரோனியா (Rhizoctonia) போன்ற பங்கசுக்களாகும். இவை பிடித் தொடுப்புக் களை உண்டாக்க கூடியவை. (2) பிரிசுவரற்ற பங்க சுக்கள் இவற்றில் முக்கியமானவை. பைக்கோமை சீற்றைச் சேர்ந்த பித்தியம் (Pythium), என்டோகோன் (Endogone) ஆகியனவாகும்.

பிரிசுவருடைய பங்கசுக்களான ஆர்மிலேரியா, ரைசோக்ரோனியா என்பன அநேகமாக ஓர்க்கிடே சியே (Orchidaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த எல்லா வகை ஓர்க்கிட்டுக்களிலும், எரிக்கேசியே (Ericaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ரோடோரென்ரோன் (Rhododendron) போன்ற தாவரங்களிலும் சில பிரையோ பீற்றுக்களிலும் காணப்படுகின்றன. இப் பங்கசுக்கள் வெளிப்போசணைக்குரிய பங்கசுக்களைப் போலல்லாது சிக்கலான காபோவைதரேற்றுக்களான செலுலோசு, லிக்னின் போன்றவற்றை சமிபாடடையச் செய்ய வல்லன.

ஓர்க்கிட்டுக்களின் விதைகள் முளைக்கும்போது, விதையிலிருக்கும் ஒதுக்கவுணவு முடிந்தபின், தற் போசணைக்குரிய தாவரமாக ஓர்க்கிட்டு வருவதற்கு முன் சிறிது நேரம் ஓர்க்கிட்டுக்கள் அழுகல் வளரி களாகவுள்ளன. இவ்வாறு வளரும்போது ஓர்க்கிட் டுக்களின் வேர்கள் ரைசோக்ரோனியா போன்ற பங்க சுக்களினுல் தாக்கமடைகின்றன. இப் பங்கசுக்கள் உண்டாகாவிடில் ஓர்க்கிட்டுக்கள் மேலும் வளரா. இதனுல் பங்கசுக்கள் ஓர்க்கிட்டுகளுக்கு போசணைப் பொருட்களை அளிக்கின்றன என்பது தெரிகின்றது. அத்துடன் ஓர்க்கிட்டுக்களிலிருந்து பங்கசுக்கள் உண வைப் பெறுவதன் மூலம் அவை ஒட்டுண்ணியாக இருக்கின்றன. ஆனுலும் இங்கு ஓர் கட்டுப்பாடான ஒட்டுண்ணி முறை (controlled parasitism) காணப் படுவதாக கருதப்படுகின்றது. ஏனெனில் பங்கசுக் களின் வளர்ச்சி ஓர்க்கிட்டுக்களின் வேரில் பரவி வளரா வண்ணம் மட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. பூஞ்சண இழைகள் ஓர்க்கிட்டு வேர்க்கலங்களில் உண்டாக்கப் படும் ஓர்க்கினேல் (orchinol) போன்ற பதார்த்தங் களால் சமிபாடடையப்பட்டு பங்கசுவின் வளர்ச்சி கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. இதனுல் பங்கசு ஓர்க் கிட்டு வேர்களில் ஓரளவிற்கே தங்கியிருக்கின்றது. பங்கசு ஓர்க்கிட்டுகளுக்கு தேவையான போசணையை வழங்குவதனுல் அநேக ஓர்க்கிட்டுக்கள் அழுகல் வளரி களாகவுள்ளன. சில ஒளித் தொகுப்பை நடாத்தும் ஓர்க்கிட்டுக்களும் அவற்றின் சிறந்த போசணைக்கு அவற்றின் வேரிலுள்ள பங்கசுவில் தங்கியிருக்கின் றன. எதுவாயினும் இவ்வாறுன உட்போசணைக் குரிய வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்தின்போது இரு சாரா ரும் நன்மை பெறுகின்றனர்.

பிரிசுவரற்ற பங்கசுக்கள் போடோகார்பஸ் (Podocarpus) போன்ற ஜிம்னேர்சுப்பேர்ம்களின் வேரி லும், கோப்ரேசோமா (Coprosoma) போன்ற உயர் தாவரத்தின் வேரிலும் காணப்படுகின்றன. Endogone என்னும் பங்கசுவை உபயோகித்து வெங்காய தாவ ரங்களில் உட்போசணைக்குரிய வேர்ப்பூசணக் கூட்டத் தின் மூலம் இவற்றின் வளர்ச்சி வீதத்தை அதிகரிக் கலாம் எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இதனுல் வேர்ப்பூசணக் கூட்டத்தின் மூலம் தாவரங்களின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கலாம் எனக் கருதப்படு கின்றது.

லைக்கன்கள்
(Lichens)

15

15.1 லைக்கன்களின் அல்காக்கள்
15.2 லைக்கன்களின் பங்கசுக்கள்
15.3 லைக்கன்களின் பிரிவிலி
15.4 லைக்கன் பிரிவிலியின் உள்ளமைப்பு
15.5 லைக்கன்களின் பாகுபாட்டியல்
15.6 லைக்கன்களின் முக்கியத்துவம்

லைக்கன் என்பது ஓர் பங்கசுவிற்கும் ஓர் அல்காவிற்கும் இடையில் உள்ள ஓர் ஈட்டமாகும் (association). இவையிரண்டும் ஒன்றிய வாழ்வில் ஈடுபடுவதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. ஏறத்தாழ 16,000 லைக்கன் இனங்கள் உள்ளன. இவை பிறப்புரிமையியல் ரீதியிலல்லாது, ஓர் உயிரியல் அடிப்படையிலேயே ஒன்று சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

15.1 லைக்கன்களின் அல்காக்கள்

குறைந்தது 26 அல்கா இனங்கள் லைக்கன்களாக உள்ளன. இவற்றில் நீலப்பச்சையல்காக்கள், பச்சையல்காக்கள். அரிதாக மஞ்சள் பச்சையல்காக்கள் என்பன உள்ளன. லைக்கன்களில் பொதுவான, பெரும்பாலும் காணப்படும் அல்கா றெபொக்ஸியா (Trebouxia) என்னும் தனிக்கல பச்சையல்காவாகும். இவ்வல்கா லைக்கன்களாக பங்கசுக்களுடன் வாழ்வதைத் தவிர்த்து தனியாக வாழ்வதில்லை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இதைத் தவிர குளோரெல்லா போன்ற பச்சையல்காக்கள், நொஸ்டொக், சைரோநிமா போன்ற நீலப்பச்சையல்காக்களும் லைக்கன்களில் உள்ளவை. லைக்கன்களில் உள்ள அல்காக்களுக்கு, பங்கசுப் பூஞ்சண வலைகள் அவற்றை சூழ்ந்திருப்பதால் பாதுகாப்புள்ளது எனக் கூறப்படுகின்றது. அதே நேரத்தில் அல்கா தான் விரும்பியபடி வளரவோ அல்லது இனப்பெருக்கம் செய்யவோ முடியாமல் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. ஆனால் றெபொக்ஸியா போன்ற அல்காக்களுக்கு லைக்கன் உண்டாதல் நன்மைபயக்கக் கூடியது. ஏனெனில் இவ்வல்கா தனியாக வாழமுடியாதது, லைக்கனுக மட்டுமே வாழக்கூடியது.

15.2 லைக்கன்களின் பங்கசுக்கள்

லைக்கன் பிரிவிலியில் பங்கசுவே அதிகம் உள்ளது. லைக்கனில் ஏறத்தாழ 90% உலர் நிறை பங்கசுவினுல் ஆனது. லைக்கன் பங்கசுக்களில் பெரும்பாலானவை அசுக்கோமைசீற்றுக்களாகும். மிக அரிதாக பசிடியோமைசீற்றுக்கள் உள்ளன. லைக்கன்களில், பங்கசுக்கள் அல்காக்களிலிருந்து போசணைப் பொருட்களை பெறுவதன் மூலம் நன்மையடைகின்றன. ஒளித்தொகுப்பினுல் அல்காக்களால் உண்டாக்கப்படும் சேதனச் சேர்வைகள் பங்கசுவின் உடலில் சேர்வது பரிசோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்டு நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

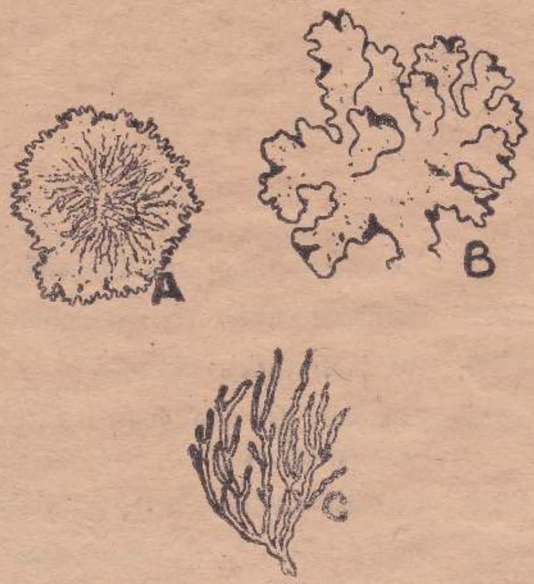
15.3 லைக்கன்களின் பிரிவிலி

லைக்கன்கள் அடிப்படையில் மூன்றுவித தோற்றவியல் அமைப்புடையவை.

(1) பொருக்குபோன்றது (crustose) (2) இலைபோன்றது (foliose) (3) செடியுருவானது (fruticose). லைக்கன்களின் தோற்றவியலமைப்பு பொதுவாக பங்கசுக்களினுல் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது.

பொருக்கு லைக்கன்கள்

இவை அடிப்படையில் மிக நெருங்கி முழுப் பிரிவிலியும் ஒட்டி வாழ்பவை. இவற்றை பிரித்தெடுப்பது மிகவும் கடினம். இவற்றை பனை, கமுகு, போன்ற மரங்களின் பட்டைகளிலும், பாறைகளிலும் மெல்லிய வெள்ளை நீலம் அல்லது பச்சை நிறமுடைய



படம் 75, லைக்கன்களின் தோற்றவியல்

A - பொருக்கு லைக்கன் (x 1)
B - இலை லைக்கன் (x 1)
C - செடி லைக்கன் (x 1)

பிரிவிலிகளாக அவதானிக்கலாம், சாந்தோறியா (Xanthoria) என்ற லைக்கன் இதற்கு ஓர் உதாரண மாகும் (படம் 75A).

இலை லைக்கன்கள்

இவை இலை போன்ற அமைப்பு உடைய, கிளைத்த, ஓர் முதுகு வயிறுள்ள (dorsi ventral) அமைப்புடைய, தட்டையான பிரிவிலியைக் கொண்டிருக்கும். பொது வாக இவை அடிப்படைகளில் முழுமையாக ஒட்டி வாழும். உஸ்னியா (Usnea), பார்மேலியா (Parmelia) போன்றவை இதற்கு சில உதாரணங்களாகும் (படம் 75B). இவற்றுட் சில 30 ச. மீ. நீளம்வரை வளரும்.

செடி லைக்கன்கள்

இவை மயிர் போன்ற, விரல் போன்ற, அல்லது நாடா போன்ற அமைப்புடைய கிளைத்த, ஓரளவு உருண்டையான பிரிவிலியுடைய லைக்கன்களாகும். இவை 1 மி. மீ.லிருந்து 50 ச. மீ. நீளம் வரை வள ரக்கூடியவை. இவை அடிப்படைப் பொருளுடன் காம்பு போன்ற பகுதியால் ஒட்டி வாழும். கிளா டோனியா (Cladonia), றொக்செல்லா (Roccella) போன்றவை இதற்கு சில உதாரணங்களாகும் (படம் 75C).

15 . 4 லைக்கன் பிரிவிலியின் உள்ளமைப்பு

லைக்கன்களில் பொதுவாக அல்காக் கலங்கள், பங் கசுவின் பூஞ்சண இழைகளுக்கிடையில் பரவலாக அமைந்திருந்தாலும் அநேக லைக்கன்களில் ஓர் தெளி வான மெல்லிய அல்காப்படையாக உள்ளன.

1. மேற்பட்டை
2. அல்காப்படை
3. மையவிழையம்
4. நடுத்தண்டுப் பகுதி (செடிலைக்கன்களுக்குரியது)

படம் 76. லைக்கன் பிரிவிலியின் குறுக்கு வெட்டுமுகம் (x 400)

படம் 77. இலை லைக்கனின் பிரிவிலியின் கீழ்ப்பகுதி
1. வேர்ப்போலிகள் (rhizines)

உள்ளமைப்பில் ஓரளவு சிக்கலான அமைப்புடை யது இலையுருவான லைக்கன்களாகும். இதன் பிரிவிலி யில் பின்வரும் அமைப்புக்களை அவதானிக்கலாம். இதனை படம் 76ல் காணக்கூடியதாக இருக்கும்.

1. மேற்பட்டைப்படை (cortex layer)

லைக்கன்களின் மேற்பகுதி ஓர் சளியமான (Gelatinous) பல பங்கசுப் பூஞ்சண இழைகளை நெருக்கமாகக் கொண்ட, ஓர் மேற்பட்டையினால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். இது லைக்கனுக்கு பாதுகாப்பை அளிக்கின்றது. லைக் கன்களின் கீழ்ப்பகுதி மேற்பட்டையில் மயிர் போன்ற பல நீளமான அமைப்புடைய பல இழைகள் காணப்படு

கின்றன. இவை வேர்ப்போலிகள் (rhizines) எனப்படும். இவை ஆதாரப்படையில் லைக்கன்கள் ஒட்டி வாழ்வதற்கு உதவுகின்றன. (படம் 77).

2. அல்காப்படை (algal layer)

மேற்பட்டைக்கு கீழ் ஓர் மெல்லியபடையாக அல்காக்கலங்கள் ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இவ்வல்காக்கலங்களில் பருகி (haustoria) போன்ற அமைப்புக்கள் பங்கசுகளினால் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன எனக்குறிப்பட்டுள்ளது. இவை மூலம் பங்கசு அல்காக்களிலிருந்து தமக்கு வேண்டிய உணவைப் பெற்றுக்கொள்ளும்.

3. மையவிழையம் (Medulla)

லைக்கன்களில் அல்காப்படைக்கு உட்புறமாக மையவிழையம் உண்டு. லைக்கன் பிரிவிலியின் பெரும்பகுதி மையவிழையத்தையே கொண்டுள்ளதாக கூறப்படுகின்றது. மையவிழையம் பூஞ்சண விழையினால் ஆக்கப்பட்டது. இங்கு பூஞ்சண இழைகள் மிகத்தளர்வாக ஒன்றோடு ஒன்று பின்னப்பட்டுக் காணப்படும். இப்பகுதி அதிகளவு நீரைத்தேக்கி வைக்கக்கூடியது. அத்துடன் ஓர் சேமிப்பு பகுதியாகவும் உள்ளது. லைக்கனின் முக்கியசுரப்பு பதார்த்தங்கள் மையவிழையத்திலேயே உள்ளன.

மேற்கூறிய பிரிவிலி உள்ளமைப்பு இலை லைக்கன்களுக்கு பொருந்தும். பொருக்கு லைக்கன்களில் மேற்பட்டை அதிகம் விருத்தியடைவதில்லை. இதற்கு பதிலாக பல பூஞ்சண விழைகள் மையவிழையத்திலிருந்து வெளிநீட்டப்பட்டு ஓர் படையாக அமைந்துள்ளன. பொருக்கு லைக்கன்களின் மையவிழையத்திலுள்ள பூஞ்சணவிழைகள் சில நேரடியாக ஆதாரப்படையில் ஒட்டி வேர்ப்போலிகள் போல் தொழிற்படுகின்றன.

செடிலைக்கன்களில் உள்ளமைப்பு ஆரைக்குரியதாகவுள்ளது. இதில் ஓர் வெளிப்புறமான மேற்பட்டையும் அதற்கு கீழ் ஓர் மெல்லிய அல்காப்படையும் மையத்தில் ஓர் பெரிய மையவிழையமும் காணப்படும். சில சமயம் நடுப்பகுதியில் ஓர் செறிவான நடுத்தண்டு (central cord) நெருக்கமான பூஞ்சணவிழையக் கொண்டிருக்கும் (படம் 77).

சில லைக்கன்களில் அவற்றின் மேற்பரப்பில் சொறிடியா soredia) எனப்படும் பங்கசு இழைகளினால் சூழப்பட்ட அல்காக்களையுடைய அமைப்புக்களையும், இசிடியா (isidia) எனப்படும் விரல் போன்ற, பங்கசு இழையும் அல்காக்கலமும் கலந்த அமைப்புக்களையும், இன்னும் பல அமைப்பையும் கொண்டிருக்கும். இவை அல்காக்களையும் பங்கசுக்களையும் கொண்டிருப்பதனால் பிரிவிலியிலிருந்து வேறுபடுத்தப்படும் போது, ஓர் diaspore ஆக தொழிற்பட்டு புதிய லைக்கன்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

இனப்பெருக்கத்தின் போது பங்கசுவே இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றது. இதன் காரணமாக பங்கசு வித்திகளான, தூளியங்கள், கோணிவித்திகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவை முளைத்து உண்டாகும் பூஞ்சண விழை ஓர் பொருத்தமான அல்காவுடன் சேர்வதன் மூலம் லைக்கன் பிரிவிலி பெறப்படுகின்றது.

லைக்கன்களில் அல்காவிற்கும் பங்கசுவிற்கும் இடையில் உள்ள உறவு ஓர் ஒன்றிய வாழ்விற்குரிய ஈட்டம் எனக்கருதப்படுகின்றது. அல்கா, பங்கசு இழையினால் சூழப்பட்டிருப்பதனால் பாதுகாப்பு பெறுகின்றது. அத்துடன் பங்கசு காற்றிலுள்ள நீரைக் கிரகித்து அல்காவிற்கு அளிக்கின்றது. பங்கசுவும் தனக்குதேவையான உணவை அல்காவிலிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றது. பங்கசு அல்காவில் உணவிற்காக ஒட்டுண்ணியாக வாழ்ந்தாலும் லைக்கன்களில் ஓர்கட்டுப்பட்ட ஒட்டுண்ணி நிலையே காணப்படுகின்றது.

15 . 5 லைக்கன்களின் வாழிடங்கள்

லைக்கன்கள் வெவ்வேறுவகை வாழிடங்களில் காணப்படுகின்றன. பாறைகள், மரப்பட்டைகள் இலைகள் போன்ற வேறுபட்ட இடங்களில் இவை வாழ்பவை. லைக்கன்கள் ஏனைய தாவரங்கள் முற்றாக காணப்படாத இடங்களில் செழிப்பாக வளரக்கூடியவை. இதன் காரணமாக இவை திறந்த பிரதேசங்களிலும், பனி மூடிய ஆர்க்ரிக் வட்டத்திலும், அன்ராற்றிக்காவிலும், தனியான தீவுகளிலும் காணப்படும். அல்காக்களுக்கு பாதுகாப்பாக பங்கசு உள்ள தன்மையும், பங்கசு அல்காவிற்கு காற்றிலுள்ள ஈரப்பற்றை கிரகித்து கொடுக்கும் இயல்பும் லைக்கன்களை வேறு தாவரங்கள் வாழமுடியாத இடங்களில் நிலைநாட்டுவதற்கு காரணமாகவுள்ளன.

லைக்கன்களின் பாகுபாட்டியல்

லைக்கன்கள் அவை கொண்டுள்ள பங்கசுக்களைக் கொண்டே பாகுபடுத்தப்பட்டுள்ளன. இதன்படி இவை அசுக்கோ லைக்கன்கள், பசிடியோ லைக்கன்கள் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அசுக்கோ லைக்கன்கள் அவற்றிலுள்ள பங்கசு உண்டாக்கும் கனியுடலத்தை அடிப்படையாக வைத்து மேலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனாலும் தற்போது வெவ்வேறு பாகுபாடுகள் லைக்கன்களை வகைப்படுத்த வெவ்வேறு அறிஞர்களினால் தோற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளன.

15 . 6 லைக்கன்களின் முக்கியத்துவம்

(1) லைக்கன்கள் பொதுவாக உயிரினமற்ற இடங்களில் முதல் முதல் தோன்றி வாழக்கூடியவை எனக்

குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவை பாறைகளின் வானிலையழிதலில் (**weathering**) பங்கேற்பனவாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. இவைகளில் பிரதானமாக பொருக்கு லைக்கன்கள் பாறைகளில் வளர்ந்து பொறிமுறையினால் சுருங்கி விரிந்து வளர்வதனால் பாறைகள் தளர்வாக்கப்பட்டு, அழிந்து மண் உண்டாதல் நடைபெறுவதாக கருதப்படுகின்றது.

(2) லைக்கன்கள் மனித உணவாக பெருமளவில் உபயோகிக்கப்பட்டதற்கான சாத்தியங்கள் இல்லை. ஆனாலும் ஜப்பானியர்களால் அம்பிலிக்கேரியா (**Umbilicaria**) என்னும் லைக்கன் ஒரு சுவையுள்ள உணவாக பாவிக்கப்படுவதாக குறிக்கப்பட்டுள்ளது. லைக்கன்கள் மிருகங்களின் உணவாக இருந்துள்ளன. சில மானினங்கள் உஸ்னியா போன்ற லைக்கன்களை விரும்பி உண்பதாக கூறப்படுகின்றது.

(3) பல காலமாக லைக்கன்கள் மருத்துவத்துறையில் பாவிக்கப்பட்டு வருகின்றன. லோபேரியா (**Lobaria**) என்னும் லைக்கன் நுரையீரல் நோயிலும், செற்றேறியா (**Cetraria**), நீரழிவு, கற்று (**Catarrh**) போன்ற நோய்களுக்கும், ஈரல் நோய்க்கு பெல்ரிஜெரா (**Peltigera**) என்னும் லைக்கனும் பாவிக்கப்படுகின்றன.

(4) உஸ்னியாவில் இருந்து பெறப்படும் உஸ்னிக்கமிலம் (**usnic acid**) ஓர் பரந்த வீச்சுடைய (**broad spectrum**) நுண்ணுயிர் கொல்லியாக விளங்குவதாகவும், இது காசநோய் பக்ரீரியத்தை அழிக்க கூடியதென்றும் கூறப்படுகின்றது. இதுபோலவே கிளாடோனியாவிலிருந்து பெறப்படும் உஸ்னிக்கமிலம் காயங்களையும், நெருப்பினால் உண்டாகும் புண்களையும் ஆற்ற உதவுகின்றது.

(5) லைக்கன்கள், சாயம் (**dyes**) தயாரிப்பதற்கு பல காலமாக பாவிக்கப்பட்டுள்ளன. ரொக்செல்வா என்னும் லைக்கன் அதிகளவில் கைத்தொழிலில் பாவிக்கப்பட்டு சாயம் பெறப்படுகின்றது. ஓர்சின் (**orcein**) என்னும் சாயமும் லைக்கனிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. அமிலகாரத்தன்மையை பரிசோதிக்க உதவும் லிற்மஸ் (**litmus**), சாயம் லைக்கன்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றது.

(6) லைக்கன் மரங்களின் பட்டைகளில் வாழ்ந்து அவற்றின் மேற்பட்டைக்கலங்களை பாதித்து மரங்களுக்கு பாதிப்பேற்படுத்துகின்றன. யன்னல்களிலும், கதவுகளிலும் சில சமயம் லைக்கன் வளர்ந்தது அவற்றை நாசமாக்கின்றன.

தாவரங்களில் நோய்களை உண்டாக்கும் பங்கசுக்கள்
(Plant pothogenic fungi)

16

16.1 தாவரங்களில் பங்கசு நோய்களினால் உண்டாகும் பாதகவிளைவு
16.2 பங்கசு நோய்களின் அறிகுறி
16.3 பங்கசுநோய் தொற்றும் முறைகள்
16 4 தாவரநோயை கட்டுப்படுத்தும் முறைகள்
16.5 தாவரங்களின் நோயெதிர்ப்பு சக்தி
16.6 கொக்கின் கருதுகோள்

ஒரு தாவரம் அதனது சாதாரணமான தோற்றத்திலிருந்து மாறுபடும்போது நோயுடையதெனக் கூறப்படுகின்றது. நோயானது ஓர் அங்கியினால் அல்லது வேறு காரணிகளினால் தாவரங்களின் அனுசேப அல்லது உடற்றொழியலில் சமநிலை பாதிக்கப்படும் போது தோற்றவியலில் உண்டாகும் மாறுபாட்டினைக் குறிப்பதாகும்.

மேலும் நோயானது விருந்து வழங்கி (host), நோயுண்டாக்கி (Pathogen), சூழற்காரணி (environment) ஆகியனவற்றின் இடைத் தாக்கத்தினால் (interaction) உண்டாகும் ஓர் விளைவாகும். தொற்று நோயெனப்படும்போது அவை ஓர் அங்கியிலிருந்து வேறொரு அங்கிக்கு கடத்தப்படக்கூடியனவாகும்.

16 . 1 தாவரங்களில் பங்கசு நோய்களினால் உண்டாகும் பாதக விளைவு

பல பங்கசுக்கள் தாவரங்களில் ஒட்டுண்ணியாக இருந்து அவற்றிற்கு நோயை உண்டாக்குகின்றன. நோயை உண்டாக்கும்போது இவை நோயுண்டாக்கிகள் (pathogens) எனப்படும். இதனால் தாவர வளர்ச்சி பாதிக்கப்பட்டு, அதனுடைய விளைச்சலும்(yield) குறைக்கப்படுகின்றது. சிலசமயம் தாவரம் முற்றாக இறக்க நேரிடுகின்றது. இதன் காரணமாக பல பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய தாவரப் பயிர்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன. பங்கசு நோய்களினால் பயிர்கள் பாதிக்கப்பட்டு அதன் காரணமாக ஓர் நாட்டின் பொருளாதாரம் சீர்குலைந்ததற்கு பல உதாரணங்கள் உண்டு. 1845 — 1847 காலப்பகுதியில் அயர்லாந்தில் உருளைப்பயிரில் பின் வெளிறல் (late light) என்னும் நோயை உண்டாக்கியதன் காரணமாக பைற்றொப்தரா இன்பஸ்ரென்ஸ் என்னும் பங்கசு உணவிற்காக உருளைக்கிழங்கிற் தங்கியிருந்த பலகோடி மக்களின் அழிவிற்கு காரணமாயிருந்துள்ளது. பிரான்சில் திராட்சை செடியை பிளாஸ்மோபரா விற்றிக்கோலா (Plasmopara vitico la) என்னும் பங்கசு 1880.ம் ஆண்டளவில் பெருமளவு பாதித்ததன் காரணமாக வைன்உற்பத்தி பெருமளவு பாதிக்கப்பட்டது.

இலங்கையில் தேயிலை பயிரிடுவதற்கு முன்பாக கோப்பி பயிரிடப்பட்டு வந்தது. இதில் கெமிலியா வெஸ்ராற்றிக்ஸ் (Hemeleia vestatrix) என்னும் பங்கசு, ஓர் கறை நோயை தோற்றுவித்ததனால் கோப்பிப் பயிர்ச் செய்கை முற்றாக அழிக்கப்பட்டு அதற்கு பதிலாக பின்பு தேயிலை பயிரிடப்பட்டுள்ளது

அமெரிக்காவில் இப்போதும் கோதுமைப்பயிரில் black stem rust நோய், பக்சினியா கிராமினிஸ் (Puccinia graminis) என்னும் கறை பங்கசுவினால் உண்டாக்கப்படுகின்றது, இதனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு அதிக செலவு ஏற்படுகின்றது. இதுபோல பல நாடுகளில் பல பயிர்களில் பங்கசுக்கள் நோயையுண்டாக்கி பொருளாதார ரீதியில் நட்டத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

16 . 2 பங்கசு நோய்களின் அறிகுறி (disease symptoms)

பங்கசுக்கள் தாவரங்களில் பல்வேறு நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. அவற்றை, அவைகாட்டும் நோய் அறிகுறிகளைக் (symptoms) கொண்டு இனம் கண்டறியலாம். பின்வருவன பங்கசுக்களினால் உண்டாகும் சில நோய்களின் நோய் அறிகுறிகளாகும்.

1. இலைப்புள்ளி (leaf spot)

பல பயிர்த்தாவரங்களை பங்கசுக்கள் தாக்கும் போது அவை ஓர் வரையறுக்கப்பட்ட நோய் அறிகுறிகளைக் உண்டாக்கின்றன. பாதிக்கப்பட்ட பகுதி ஓர் வட்ட வடிவான அல்லது நீள்வட்டவடிவான, கருகிய அமைப்புடைய புள்ளிகளைத் தோற்றுவிக்கும். இப்பகுதிகளில் தாவரங்களின் கலங்கள் அழிந்து காய்ந்திருக்கும். இவ்வாறான அடையாளங்கள் இலைப்புள்ளிகள் எனப்படும். இலைப்புள்ளி நோய்கள் பங்கசுக்களினால் உண்டானாலும், சில பக்ரீரியாக்களும், பூச்சிகளும் இவ்வறிகுறிகளை தோற்றுவிக்கக் கூடியன. பயிற்றை, பீற்தாவரம், நெல், நிலக்கடலை, ரப்பர் போன்றவற்றில் பங்கசுக்களினால் உண்டாகும் இலைப்புள்ளி நோய் பொதுவாக காணப்படுகின்றது.

இலைப்புள்ளி நோயைத் தோற்றுவிக்க கூடிய பங்கசுகளில் செர்க்கஸ்போரோ (Cercospora), ஹெல்மிந்தோஸ்போரியம் (Helminthosporium), ஓல்ரனேரியா (Alternaria) என்பன முக்கியமானவையாகும்.

இலை வெளிறல் (leaf blight)

தாவரங்களில் இலைப்புள்ளி போன்ற அறிகுறிகள் பெரியதாக இலையின் பரப்பில் ஓரளவு பரந்து காணப்பட்டால் இவை வெளிறல் அறிகுறிகளாக உருவெடுக்கும். இவ்வறிகுறிகள் இலையின் விளிம்பில் அல்லது நடுப்பகுதியில் காணப்படலாம். பங்கசுக்களைத் தவிர்த்து பக்ரீரியாக்களும் தாவரங்களில் இலைவெளிறல் நோயை உண்டாக்கும். உதாரணமாக நெல்தாவரத்திலுள்ள இலை வெளிறல் நோய் சாந்தோமோனசு ஒறைசே (Xanthomonas oryzae) என்னும் பக்ரீயாவினால் உண்டாக்கப்படும். இலை வெளிறல் நோயை உண்டாக்கும் பங்கசுக்களிற் சில ஓல்ரனேரியா, பைற்ரொப்தரா, பெஸ்ரலோசியா (Pestalotia) என்பனவாகும். உருளை கத்தரி, தக்காளி, தென்னை போன்ற தாவரங்களில் இலைவெளிறலை அவதானிக்கலாம்.

வாடல் (wilt)

தாவரங்கள் சிலசமயம் போதியளவு நீருள்ள நிலையிலும் வாடிக் காணப்படும். இவற்றின் இலைகள் கீழ் நோக்கி வளைந்தும், மஞ்சளாகவும் காணப்படும். இது வாடல் நோய் அறிகுறியாகும். இதன் போது இதற்கு காரணமாக உள்ள அங்கிகள் தாவரத்தின் கலனிழையங்களில் வாழ்ந்து நீர் கடத்தலைப் பாதிக்கின்றன. இதனால் தாவரங்கள் நீரைப் பெற முடியாமல் வாடுகின்றன. வாடலை உண்டாக்குவதில் பங்குபெறும் முக்கிய பங்கசுக்களில் ஒன்று பியூசாரியம் (Fusarium) ஆகும். பங்கசுக்களைத் தவிர பக்ரீரியாக்களும் இவ்வகை வாடல் நோயைத் தோற்றுவிக்கக் கூடியன. உதாரணமாக உருளை, கத்தரி, தக்காளி போன்ற தாவரங்களில் சூடோமோனசு சொலனேசியாரம் (Pseudomonas solanacearum) என்னும் பக்ரீரியா, வாடல் நோயை உண்டாக்குகின்றது. பங்கசுக்களினால் உண்டாக்கப்படும் வாடல் நோய், கத்தரி, உருளை, தக்காளி, வாழை போன்ற தாவரங்களில் காணப்படும்.

கறை நோய் (rust)

சில தாவரங்களின் இலைகளில் கபில அல்லது செந்நிறமான அடையாளங்கள் அவற்றின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. கறை நோய் பக்ரீரியாக்களால் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. கறை நோயை உண்டாக்கும் பங்கசுக்களில் சில, பக்சினியா (Puccinia) யுரோமைசிஸ் (Uromyces) ஹெமிலியா (Hemeleia) ஆகும். கோதுமை, பயிற்றை, சோயா, அவரை, கோப்பி போன்ற தாவரங்களில் கறை நோய் அடையாளங்களை அவதானிக்கலாம்.

சாம்பல் பூஞ்சணம் (mildews)

இவை தாவரங்களில் இலைகளின் மேற்பரப்பில் வெண் படையாக அல்லது புள்ளிகளாக காணப்படும். இவை ஓர் கட்டுப்பட்ட ஒட்டுண்ணியாகும். சாம்பல் நோயை உண்டாக்கும் பங்கசுக்களில் அசுக்கோமைசீற்றைச் சேர்ந்த எரிசைபே (Erysiphe) போன்ற பங்கசுக்கள் முக்கியமானவை. இவை பொதுவாக (powdery mildews)) எனப்படும். பூசணி, அவரை, வெண்டி, எள் போன்றவற்றில் இவை காணப்படும். இப் பங்கசுக்களில் சில, நிறைவில் பங்கசு வகுப்பில் அடக்கப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக ஒயிடியம் (Oidium) எனும் நிறைவில் பங்கசு விற்குரிய powdery mildew ரப்பரில் சாம்பல் நோயை தோற்றுவிக்கும். சில தாவரங்களில் காணப்படும் சாம்பல் நோய் பைக்கோமைசீற்றுக்களைச் சேர்ந்த தூவி பூஞ்சணங்களினால் (downy mildew) உண்டாக்கப்படுகின்றது. திராட்சையில் பிளாஸ்மோபரா விற்றிகோலா (Plasmopara viticola) என்னும் downy mildew சாம்பல் நோயை உண்டாக்குகின்றது.

அழுகல் (rot)

பங்கசுக்களினால் பல்வேறு வகை அழுகல் நோய்கள் தாவரங்களின் வெவ்வேறு பாகங்களில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று ஈரப்பற்றழுகல் (damping off) நோயாகும். இது பயிர்களின் நாற்று மேடைகளில் (nursery beds) காணப்படுகின்றது. ஈரலிப்பான காலங்களில் நாற்றுக்களின் நில மட்டத்

அட்டவணை 3 சில தாவர நோயுண்டாக்கி பங்கசுக்கள்

நோய் அறிகுறி	தாக்கப்படும் தாவரம்	பங்கசு	வகுப்பு
இலைப்புள்ளி	பீற்கிழங்கு	சேர்க்கஸ்போரா பெற்றிகோலா (Cercospora beticola)	நிறைவில் பங்கசு
	பயிற்றை, நிலக்கடலை	சேர்க்கஸ்போரா குருவெண்ரு (Cercospora cruenta)	நிறைவில் பங்கசு
	நெல்	ஹெல்மிந்தோஸ்போறியம் ஒரைசே (Helminthosporium oryzae)	நிறைவில் பங்கசு
	ரப்பர்	கிளியோஸ்போரியம் கெவியே (Gloeosporium heveae)	நிறைவில் பங்கசு
ஓலை வெளிறல்	தென்னை	பெஸ்ரலோசியா பால்மேறம் (Pestalotia palmarum)	நிறைவில் பங்கசு
பின் வெளிறல் (late blight)	உருளை	பைற்றொப்தரா இன்பெஸ்ரன்ஸ் (Phytophthora infestans)	பைக்கோமை சீற்று
முன் வெளிறல் (early blight)	உருளை, மிளகாய், கத்தரி	ஒல்ரனேரியா சொலனை (Alternaria solani)	நிறைவில் பங்கசு
கொப்புள் வெளிறல் (blister blight)	தேயிலை	எக்சோபசிடியம் வெக்சன்ஸ் (Exobasidium vexans)	பசிடியோமை சீற்று
எரிபந்தம் (blast)	நெல்	பைரிகுலேரியா ஒரைசே (Pyricularia oryzae)	நிறைவில் பங்கசு
வாடல்	கத்தரி, உருளை, தக்காளி, வாழை	பியூசாரியம் ஒக்சிஸ்போரம் (Fusarium oxysporum)	நிறைவில் பங்கசு
கறை	பயிற்றை	யூரோமைசிஸ் அப்பெண்டிகுலாற்றஸ் (Uromyces appendiculatus)	பசிடியோமை சீற்று
	கோப்பி	கெமீலியா வஸ்ராற்றிக்ஸ் (Hemeleia vastatrix)	பசிடியோமை சீற்று
சாம்பல்நோய்	ரப்பர்	ஓயிடியம் கெவியே (Oidium heveae)	நிறைவில் பங்கசு
ஈரப்பற்றழுகல்	கோவா	பிதியம் அல்ரினம் (Pythium ultinum)	பைக்கோமை சீற்று
மென்னழுகல்	கரற்	ரைசோப்பஸ் ஸ்ரோலனிபர் (Rhizopus stolonifer)	பைக்கோமை சீற்று
குருத்தழுகல்	தென்னை	பைற்றொப்தரா பாமிவோரா (Phytophthora palmivora)	பைக்கோமை சீற்று
அந்திரக்குனோசு	மிளகாய்	கொலற்றோறைக்கம் கப்சிகே (Colletotrichum capsici)	நிறைவில் பங்கசு
வெள்ளைவேர்	தேயிலை, ரப்பர்	போமஸ் லிக்னோசஸ் (Fomes lignosus)	பசிடியோமை சீற்று
சிவப்புவேர்	தேயிலை	போறியா கைப்பலற்றியா (Poria hyperlateria)	பசிடியோமை சீற்று
குண்டாந்தடி வேர்	கோவா	பிளாஸ்மோடியோபோரா பிராசிகே (Plasmodiophora brassicae)	பாகுப்பூஞ்சணம்
திராட்சையில் சாம்பல் நோய்	திராட்சை	பிளாஸ்மோபரா விற்றிகோலா (Plasmopara v:ticola)	பைக்கோமை சீற்று
தண்டில் கசிதல் (stem bleeding)	தென்னை	செரற்றோசிஸ்ரிஸ் பரடொக்சா (Ceratocystis paradoxa)	அசுக்கோமை சீற்று

திலுள்ள தண்டுப்பகுதியில் அழுகலின் காரணமாக நாற்றுக்கள் மடிந்து விழுகின்றன். இவற்றை உண்டாக்கும் பங்கசுக்கள் பித்தியம் (Pythium) ரைசோக்ரோனியா (Rhizoctonia) போன்றவையாகும். இவை மண்ணில் காணப்படும். நாற்றுக்களில் ஒட்டுண்ணிப் பங்கசுக்களாக வாழக்கூடியவை.

பழங்களில் மென்னழுகல் (soft rot) என்னும் நோயும் சில பங்கசுக்களினுல் உண்டாக்கப்படுகின்றது. பழங்களில் நோயுண்டாக்கிகளின் நீர் பகுப்பு நொதியத் தன்மை காரணமாக கலங்களின் கலச்சுவர் அழிந்து பழங்களின் உட்பகுதி சிதைவடைந்து மென்மையாகி, தோலினுல் மட்டும் மூடியிருக்கும். இதனுல் பழங்களை அழுத்தும்போது மென்மையாகவிருக்கும். பழங்களில் மென்னழுகல் சில பக்ரீரியாக்களினுலும் உண்டாகும். உதாரணமாக எர்வினியா கரோற்றேவோரா (Erwinia caratovora) என்னும் பக்ரீரியம். கரட், உருளை போன்றவற்றில் மென்னழுகலை தோற்றுவிப்பதில் முக்கிய பங்கசு ரைசோப்பஸாகும்.

இது போலவே வெவ்வேறு பயிர்த்தாவரங்களில் பங்கசுக்கள் வேர் அழுகல் (root rot) மொட்டழுகல் (bud rot) தண்டழுகல் (stem rot) காய் அழுகல் (fruit rot) போன்ற நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

அந்திரக்குஞேசு (anthracnose)

சில தாவரங்களின் இலைகளில் அல்லது பழங்களில் கறுப்பான, தாழ்ந்த, அழுகியதைப் போன்ற வரையறுக்கப்பட்ட நோய் அடையாளங்கள் உள்ளன. இவை அந்திரக்குஞேசு எனப்படும். கொலற்றேறைக்கம் (Colletotrichum) கிளியோஸ்போறியம் (Gloeosporim) என்னும் பங்கசுக்கள் இந் நோயை உண்டாக்குகின்றன. இந் நோய் மாங்காய், ரப்பர் இலை, திராட்சை, போஞ்சிக்காய் போன்றவற்றில் அவதானிக்கப்படும்.

சில தாவர நோய்களும் அவற்றை உண்டாக்கும் பங்கசுக்களும் அட்டவணை 3இல் தரப்பட்டுள்ளன.

16 . 3 பங்கசு நோய் தொற்றும் முறைகள்

பங்கசு நோய்களில் அநேகமானவை காற்றினுல் பரம்பலடைந்து வேறு தாவரங்களுக்கு தொற்றுகின்றன. சாம்பல் பூஞ்சணங்கள், கறை பூஞ்சணங்கள் என்பவற்றின் வித்திகள் காற்றில் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு வேறு தாவரங்களுக்கு பரவுகின்றன. சில பங்கசுக்கள் (உதாரணமாக வாடல் நோயைத் தோற்றுவிப்பவை) மண்ணில், நீரினுல் வேறு தாவர வேர்களுக்கு கடத்தப்பட்டு புதிய தாவரங்களை நோயடையச் செய்கின்றன. அநேக வேர்ப்பங்கசுக்கள் மண்ணினூடு வேறு தாவரங்களின் வேர்களை அடைந்து நோயுண்டாக்குகின்றன (உதாரணம் ரப்பரின் வெள்ளை வேர் நோய்).

அநேக பங்கசு நோய்கள் தாவரங்களின் வித்துக்கள் மூலம் பரவுகின்றன. வித்துக்களின் மேற்பரப்புக்களில் பங்கசுவின் வித்திகள் இருந்து வித்திகள் முளைக்கும்போது தாவரங்களை நோயுறச் செய்கின்றன. பங்கசுவைக் கொண்ட வித்துக்கள், குமிழ்கள் போன்றவற்றினுல் தூர இடங்களுக்கும் நோய் பரவ சாத்தியமுண்டு. இதன் காரணமாக ஓர் இடத்திலிருந்து இன்னுேர் இடத்திற்கு, அல்லது ஒரு நாட்டிலிருந்து இன்ஞெரு நாட்டிற்கு வித்துக்கள், குமிழ்கள் எடுத்துச் செல்லப்படும்போது அவை பரிசோதிக்கப்பட்டு தீமையுடைய நோயுண்டாக்கும் அங்கிகள் அற்ற வித்துக்கள் என்று கண்டபின்னரே எடுத்துச்செல்ல அனுமதியளிக்கப்படுகின்றன.

பங்கசுக்கள் தாவர உடலில் பல்வேறு வழிகளில் சென்றடைகின்றன. சில பங்கசுக்களின் வித்திகள் முளைத்து புறத்தோலையும் மேற்றேல் கலங்களையும் நேரடியாக ஊடுருவி தாவர இழைகளில் செல்லுகின்றன. இவ்வாறு செல்லும்போது அவை கலச்சுவரை அழிக்கும் பெக்ரினேசு, செலுலேசு போன்ற நொதியங்களைச் சுரக்கின்றன. சில பங்கசுவித்திகள் அவற்றின் மூவுயிர் குழாய் (germ tube) மூலம் கலங்களை அழுத்தி துளைத்துக்கொண்டு செல்லுகின்றன.

சில பங்கசு வித்திகள் முளைத்து தாவரங்களின் இலைவாய் (stomata), பட்டைவாய் (lenticel), நீர் செல்துளை (hydathode) மூலமாக உள்செல்கின்றன. இன்னும் ,சில, தாவரப் பாகங்களில் உண்டாகும் காயங்களினூடு (wounds) உட்செல்லுகின்றன.

இவ்வாறு இவை உள்ளே சென்று கலங்களுக்கிடையோ (inter cellular) அல்லது கலங்களுக்குள்ளோ (intracellular) வளர்ந்து பருகிகள் மூலம் போசணையை உறிஞ்சி வாழுகின்றன,

16 . 4 தாவர நோயை கட்டுப்படுத்தும் முறைகள்

பல்வேறு வழிமுறைகள் பங்கசுநோயை கட்டுப்படுத்த உதவுகின்றன. அவற்றுட் சில பின்வருமாறு.

(1) பலவித பங்கசுக் கொல்லிகள் பங்கசுக்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு பாவிக்கப்படுகின்றன. போடோ கலவை, செப்பு ஒட்சி குளோரைட்டு போன்ற செப்புக்கலவைகள், பென்லேற்று (benlate), மனெப், சினெப், கப்ரான், அந்திரக்கோல் போன்ற பங்கசு கொல்லிகள் வெவ்வேறு வகை நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக சிவிறப்படுகின்றன. இவற்றில் பென்லேற்று ஓர் உட்புகுந்து செயற்படும் (systemic) பங்கசு கொல்லியாகும்.

(2) பாரம்பரிய முறைகளான பயிர்ச்சுழற்சி மூலமும் நோய்கள் கட்டுப்படுத்தலாம். ஒரே வகையைச் சேர்ந்த தாவரங்களை பயிரிடுவதால் அவற்றை தாங்கும் பங்கசுக்கள் எந்நேரமும் பயிரிடப்படும் இடங்களில்

வாழக்கூடியதாகவுள்ளன. பயிர்களை மாறிப் பயிரிடும் போது குறிப்பிட்ட பங்கசுக்களின் விருந்து வழங்கிகள் இல்லாததன் காரணமாக பங்கசுவின் தாக்கம் குறைக்கப்படுகின்றது. இதுபோலவே, நோயுற்ற தாவரத்தை அல்லது அதன் பகுதிகளை முற்றாக அழித்தல் அல்லது பயிரிடப்படும் இடங்களிலிருந்து அகற்றுதல் போன்ற முறைகளினால் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

(3) சில உயிரியல் கட்டுப்பாட்டின் மூலம் சில பங்கசு நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தலாம் என்பது காட்டப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக ரப்பரில் வெள்ளை வேர் நோயை உண்டாக்கும் போமஸ் லிக்னோசஸ் என்னும் பங்கசுவை ரைக்கோடேமா (Trichoderma) என்னும் பங்கசுவினால் கட்டுப்படுத்தலாம்.

4. ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்திற்கு அல்லது ஓர் நாட்டிலிருந்து இன்னோர் நாட்டிற்கு நோயுற்ற தாவரங்கள், விதைகள், பழங்கள் போன்றவை கொண்டு செல்லல் சட்டப்படி கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. இதற்கு ஒவ்வொரு நாட்டிற்கும் சில Quarantine regulations உண்டு. இதன்மூலம் நோய்கள் வேறிடங்களுக்கு பரவாவண்ணம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

5. மிகவும் பிரபல்யம் வாய்ந்ததும் அதிகசெலவினம் இல்லாததுமான நோய் கட்டுப்பாட்டு முறை, நோயை எதிர்க்க கூடிய (resistant) பயிர் இனங்களை கலப்பினம் (breeding) மூலம் உருவாக்குவதாகும். பல்வேறு பங்கசுக்களின் நோய்க்கு ஆளாகும் பயிர்களில் புதிய இனங்கள் ஆராச்சிகளின் மூலம் பெறப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக நெல்லினங்களில் H_4, BG11—11 என்னும் இனங்கள் பைரிக்குலேரியா ஒறைசே என்னும் பங்கசுவிற்கு எதிர்ப்புதன்மையுடையவை. பச்சைப் பெருமாள் போன்ற இனங்கள் இலகுவில் இப்பங்கசுவினால் தாக்கப்படக்கூடியன. இதேபோல, பல்வேறு வகை பயிர்களுக்கு புதிய நோயெதிர்ப்புடைய கலப்பினங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

16.5 தாவரங்களின் நோயெதிர்ப்பு சக்தி

தாவரங்களில் இயற்கையாகவே நோய் எதிர்ப்பு சக்திஉண்டு. சில தாவரங்களில் காணப்படும் சில அமைப்புக்கள், தாவரங்களில் உண்டாக்கப்படும் சில இரசாயனப்பதார்த்தங்கள் ஆகியன இவ்வெதிர்ப்புத் தன்மைக்கு காரணமாகவுள்ளன. இவ்வாறான தாவரங்களின் எதிர்ப்புத்தன்மைக்கு சில உதாரணங்கள் பின்வருமாறு.

1. சில தாவர இனங்களின் இலையில் தடித்த புறத்தோல் காணப்படும். இதன் காரணமாக பங்கசுவின் வித்தி முளைத்து அதனை ஊடுருவுதல் கடினமாகும். இக்காரணத்தில் குறிப்பிட்ட பங்கசு இத்தாவரத்தை தாக்க முடியாது போகும். உதாரணமாக சில கோதுமை பேதங்கள் தடித்தபுறத்தோலைக் கொண்டிருப்பதால் பக்சினியா கிராமினிஸ் பங்கசு அவற்றின் இலையில் துளைத்துவளர முடியாமல் உள்ளது.

2. சில பங்கசுக்கள் தாவர உடலினுள் இலைவாயினூடாக நுழைகின்றன. சில தாவர இனங்களில் இலைவாயின் அமைப்பு சிறியதாகக் காணப்படின், பங்கசு இலகுவில் அதனூடு உட்செல்வது கடினமாக்கப்பட்டு பங்கசு வளர்வது தடுக்கப்படுகின்றது.

சில தாவரங்களில் இலைவாய்கள் திறக்கும் நேரம் நோயைத் தடுப்பதற்கு காரணமாக உள்ளது. காலை நேரங்களில் நீர்பற்றுள்ள நிலைகளிலேயே சில பங்கசுக்கள் முளைக்க கூடியதாகவுள்ளன. சில தாவரங்களின் இலைவாய்கள் காலையில் மூடியிருந்து பகல் நேரங்களில் மட்டுமே திறக்கின்றன. பகல் நேரங்களில் நீர்ப்பற்று இல்லாத காரணத்தினால் பங்கசு வளர முடியாததாகவுள்ளது. உதாரணமாக சில கோதுமையினங்களின் இலையிலுள்ள இலைவாய்கள் திறப்பதற்கு முன்பே இலையின் மேற்பரப்பிலுள்ள பனித்துளிகள் காய்ந்து விடுவதால் பக்சினியா கிராமினிஸ் போன்ற பங்கசுக்கள் வளரமுடியா.

(3) சில தாவரங்களில் பங்கசுக்கள் பட்டைவாயில் ஊடாக நுழைகின்றன. பட்டைவாயிலுள்ள கலங்கள் மிக நெருக்கமாகவுள்ள தாவர இனங்களில் பங்கசுக்கள் புகுவது கடினமாக்கப்படுகின்றது. சில உருளைத்தாவர பேதங்களில் இவ்வாறான அமைப்பு அவதானிக்கப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக இத்தாவரத்தின் கிழங்குகள் பைற்றப்தரா இன்பெஸ்ரன்சினால் தாக்கப்பட முடியாதவை.

(4) சில தாவர இனங்களில் இலைகளின் மேற்றோலில் கலங்களால் சுரக்கப்படும் பினோல்கள், கொழுப்பமிலங்கள் போன்ற இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பங்கசுக்களின் வித்திகளை அழிப்பதால் இவ்வினங்கள் நோய் எதிர்ப்புடையவையாகவுள்ளன. மேலும் புறத்தோலில் சில சமயம் அதிகளவு மெழுகு (wax), இருப்பதன் காரணமாக, நீர் நிலையாக நிற்காமல் வழிந்தோடும். இதனால் நீர்த்தன்மையற்றதனால் பங்கசு வித்திகள் வாழ வாய்ப்பில்லை.

(5) சில தாவரங்களில் வேர்களிலிருந்து சுரக்கப்படும் பொசிவுப் பதார்த்தங்கள் (exudates) சில பங்கசுக்களின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இதேபோல சில தாவர இனங்களில் முளைக்கும் வித்திகள். சில பதார்த்தங்களைச் சுரப்பதனால் அவை நோயுண்டாகாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக வாடல் நோயை தோற்றுவிக்கும் பங்கசுவான பியூசாரியம் ஒக்ஸிஸ் போரத்தின் வித்திகள்

வர்ப்பகுதியில் வளரமுடியாமல் சில தாவரங்கள் சில பதார்த்தங்களைச் சுரக்கின்றன.

மேற்கூறிய உதாரணங்கள், தாவரங்களின் உட்புகுமுன், தாவர நோயுண்டாக்கிகளுக்கு தாவரங்கள் எதிர்ப்புத்தன்மை காட்டுவதை விளக்குகின்றன. சில சமயங்களில் பங்கசு போன்ற நோயுண்டாக்கிகள் தாவர உடலில் உட்புகுந்த பின்னும் மேலும் நோயுண்டாகாமல் சில தாவரங்களால் எதிர்ப்புத் தன்மை காட்டப்படுகின்றது. இவற்றுட் சில பின் வருமாறு.

(1) சில தாவரங்களில் உதாரணமாக இலைப் புள்ளி நோய் உண்டாகும்போது சில நோயெதிர்ப் புத் தன்மையுடைய தாவரங்களில் மிகச் சிறியளவிலேயே சிறிய புள்ளிகளாக நோயறிகுறிகள் காட்டப்படுகின்றன. இவ் வினங்களில் பங்கசுக்களின் தொழிற்பாட்டின் காரணமாக நோய் உண்டான பின், தாவரம் சில இரசாயனப் பதார்த்தங்களைச் சுரப்பதன் மூலம் மேற்கொண்டு பங்கசு பரவாமல் தடுக்கின்றது. நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியற்ற இனங்களில் இவ்வாறான பதார்த்தங்கள் உண்டாகாமையினால் நோயறிகுறி பெரியதாகி நோய் பரம்பலடைகின்றது.

(2) சில இனங்களில் நோய் தொற்றிய பகுதியைச் சுற்றி தாவரம் ஓர் சுபரினேற்றப்பட்ட வலையத்தை தோற்றுவிப்பதன் மூலம் நோய் மேலும் பரவாமல் தடை செய்யப்படுகின்றது.

(3) சில பங்கசு நோய்களின்போது, உதாரணமாக வாடல் நோயின்போது சில தாவரங்களின் கலன்களில் தலையிடு குமிழ்கள் (tyloses) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவை பங்கசுக்கள் கலனிழையத்தில் வளர்வதை தடுக்கும், வாடல் நோய்களில் நோயுண்டாக்கிகள் பொதுவாக கலனிழையத்தில் வாழ்வதன் மூலம் நீர் கடத்தலை தடைசெய்து வாழ்கின்றன. சில உருளைத்தாவர பேதங்களில் இவ்வாறான தலையீடு குமிழ்கள் தோற்றுவிக்கப்படுவதினால் இவை வாடல் நோய் எதிர்ப்புடையனவாகவுள்ளன.

(4) விலங்குகளில் நோயுண்டாகும்போது அதனை எதிர்க்க பிறபொருள் எதிரிகள் (antibodies) தோன்றி நோயின் குரூரத்தை குறைக்கின்றன. தாவரங்களில் இவ்வாறான பிறபொருள் எதிரிகள் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. ஆனால் நோயுற்ற தாவரங்களில் நோய்க்கு எதிராக செயற்படுவதற்கு சில இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன என்பது அறியப்பட்டுள்ளது. இப் பதார்த்தங்கள் நோயற்ற தாவரத்திலோ அல்லது நோயுண்டாகு முன்போ தோன்றுவதில்லை. நோயை எதிர்க்கும் பதார்த்தங்களாகவே நோயுண்டானபின் தோன்றுகின்றன. அநேக தாவரங்களில் இவ்வாறான நோயெதிர்ப்புடைய பதார்த்தங்கள் தோன்றுவதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இப் பதார்த்தங்கள் பொதுவாக பைற்றோ அலக்சின்கள் (Phytoalexins) எனப்படும். இவைகள் பினேல்கள், அல்கலோயிற்றுக்கள் போன்ற சேர்வைகளாகும். பயற்றம் (beans) தாவரங்களில் பசியோலின் (phaseolin), பட்டாணி (Pea)த் தாவரத்தில், பிசாற்றின் (Pisatin) எனப்படும் பதார்த்தங்கள் நோய்க்கு எதிர்ப்புச் சக்தியாக தோற்றுவிக்கப்பட்டுள்ளன. இதேபோல வெவ்வேறு நோய்க்கு எதிர்ப்புடைய பதார்த்தங்கள் நோயுற்ற தாவரங்களில் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன.

16 . 6 கொக்கின் கருதுகோள் (Koch's postulates)

தாவர நோய் உண்டாக்கல், ஒரு நோய்க்கும் அதனை உண்டாக்கும் அங்கிக்கும் உள்ள தொடர்பு நிரூபிக்கப்படும் பட்சத்திலேயே ஓர் குறிப்பிட்ட நோய் அந்த அங்கியினால் உண்டாக்கப்பட்டதென்று கூறக்கூடியதாக இருக்கும். ரொபர்ட்கொக் (Robert koch) என்பவர் ஓர் குறிப்பிடப்பட்ட நோய்க்கும் அதனை உண்டாக்கும் அங்கிகளுக்குமிடையிலுள்ள தொடர்பை பின்வரும் சில அவதானங்களை செய்வதன் மூலம் பரிசோதனையால் நிரூபிக்கமுடியும் எனக் கூறினார். இவ் அவதானங்களைக் கணிக்க செய்யும் சில படிகள் கொக் இன் கருதுகோள்கள் (Koch's postulates) எனப் பின்னர் பெயர் பெற்றன. ஓர் அங்கிக்கும் அது உண்டாக்கும் நோய்க்குமுள்ள தொடர்பை உறுதிப்படுத்துவதற்கு அவர் கையாண்ட படிகள் பின்வருமாறு.

(1) ஓர் குறிப்பிட்ட அங்கி ஓர் குறிப்பிட்ட நோயையுண்டாக்குவது தொடர்ச்சியாக அவதானிக்கப்படவேண்டும்.

(2) நோயுற்ற விருந்து வழங்கியிலிருந்து இந்த அங்கி தனியாக்கப்பட்டு (ஆய்வுகூடத்தில்) தூய நிலையில் வளர்க்கப்படவேண்டும்.

(3) இவ்வாறு தூய நிலையில் வேறுக்கப்பட்ட அங்கி ஓர் நோயற்ற விருந்து வழங்கிக்கு செலுத்தப்பட்டு ஆரம்பத்தில் அவதானித்த நோயறிகுறி அவதானிக்கப்படவேண்டும்.

(4) மேற்கூறிய படி 3இல் செலுத்தப்பட்ட விருந்துவழங்கியிலிருந்து நோயுண்டாக்கும் அங்கி மீண்டும் பெறப்பட்டு ஆரம்பத்தில் செலுத்தப்பட்ட அங்கி (படி 2)யுடன் ஒப்பிட்டு பார்த்து இரண்டும் ஒன்றாக இருக்கவேண்டும்.

ஒரு நோயை உண்டாக்கும் அங்கி பெறப்பட்டு அது மேற்கூறிய வழிகளில் நிரூபிக்கப்பட்ட பின்னே அது அந்தக் குறிப்பிட்ட நோயையுண்டாக்குகின்றது.

எனக் கருதப்படலாம். இக் கருதுகோள் எந்த நோயுண்டாக்கிக்கும், அவை வைரசு, பக்ரீரியா, பங்கசு ஆக இருந்தாலும் பொருந்தும்.

மேற்கூறிய கருதுகோளை ஆய்வு கூடத்தில் ஓர் பங்கசுவைக் கொண்டு பரிசோதனை மூலம் கண்டறியலாம். இதற்கு உதாரணமாக பழங்களில் மென்னழுகல் நோயை எடுத்துக் கொள்ளலாம். ரைசோப்பஸ் இனங்கள் பழங்களிலும், குமிழ்களிலும் மென்னழுகல் நோயை உண்டாக்கக் கூடியவை. சாதாரணமாக மென்னழுகலைக் கொண்ட கரற் கிழங்குகளை சந்தையிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளலாம். இவற்றிலிருந்து கிருமியழிக்கப்பட்ட நிலையில் (aseptic conditions) சிதைவடைந்த பகுதியிலிருந்து ஓர் துண்டை கிருமியழிக்கப்பட்ட PDA கொண்ட பெத்திக் கிண்ணத்திலிட்டு 2 — 3 நாட்களுக்கு வளர்க்கவேண்டும். இயற்கையாகவே பெறப்பட்ட அழுகல் துண்டானபடியினால் பெத்திக்கிண்ணத்தில் பல பங்கசுக்கள் தோன்ற வாய்ப்புண்டு. இப் பெத்திக் கிண்ணத்திலிருந்து வேறு புதிய பெத்திக் கிண்ணத்திற்கு இப் பங்கசுக்களைத் தனித்தனியாக கிருமியற்ற நிலையில் மாற்றவேண்டும். இப் பெத்திக்கு கிண்ணங்களில் பங்கசுக்கள் தூய நிலையில் தனிப் பங்கசுக்களாக காணப்படும். இவற்றில் ரைசோப்பசுவை இலகுவில் அதன் சிறப்பு இயல்புகளைக் கொண்டு இனம் காணலாம்.

தூயநிலையில் ரைசோப்பசுவை பெற்றபின் இதனை புதிய நோயற்ற கரட் கிழங்குகளில் உட்புகுந்த (inoculate) வேண்டும். நல்ல கரட் கிழங்கொன்றை எடுத்து அதன் மேற்பரப்பை முதல் காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரிலும் பின்பு 90% அல்ககோலினாலும் கழுவி கிருமியற்றதாக்கவேண்டும். பின்பு கிருமியழிக்கப்பட்ட ஒரு சிறு கத்தியினால் (scalpel) கிருமியழிக்கப்பட்ட கரட் பகுதியில் ஓர் காயமுண்டாக்கவேண்டும். பின்னர் கிருமியழிக்கப்பட்ட நிலையில் தூயதாக்கப்பட்ட ரைசோப்பஸ் பங்கசுவை காயத்தின் பகுதியில் வைத்து பஞ்சினால் மூடவேண்டும். இக்கரட் கிழங்கை ஈரப்பற்றுள்ள நிலையில் ஓர் மணிச் சாடியினால் மூடிவிடவேண்டும். 2 — 3 நாட்களின் பின் இதனை அவதானித்துப் பார்த்தால் கிருமியுட்புகுத்தப்பட்ட இடத்தில் மென்னழுகல் நோய் அறிகுறி இருப்பதை அவதானிக்கலாம். ஓர் கட்டுப்பாட்டு பரிசோதனையாக மேற்கூறியபடி ஆனால் ரைசோப்பஸ் உட்புகுத்தப்படாத, காயமுண்டாக்கப்பட்ட கரட் கிழங்கை மணிச்சாடியினுள் வைக்கவேண்டும். இதில் எந்த வித மென்னழுகல் அடையாளமும் உண்டாக்கமாட்டாது. பின்பு புதிதாக மென்னழுகல் உண்டான கரற்றிலிருந்து மீண்டும் பங்கசு வேறாக்கப்பட்டு தூய நிலையில் ஓர் பெத்திக்கு கிண்ணத்தில் வளர்க்கப்படவேண்டும். இந்த பங்கசுவும் ஆரம்பத்தில் கிருமி புகுத்தப்பட்ட பங்கசுவும் ஒன்றாக இருப்பின் தூயதாக்கப்பட்ட ரைசோப்பஸ் பங்கசுவே கரட்டில் காணப்பட்ட மென்னழுகல் நோய்க்கு காரணமாகும். ஏர்வினியா கரற்றோவோரா (Erwinia caratovora) என்னும் பக்ரீரியாவும் மென்னழுகல் நோயை கரட்டில் உண்டாக்கும். மேற்கூறிய முறையில் இந்த பக்ரீரியாவையும் பயன்படுத்தலாம். இது ஓர் போசணை ஏகார் (N utrient agar) ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படவேண்டும்.

ரைசோப்பஸ் ஓர் காயத்தினூடாக செல்லும் நோயுண்டாக்கியானதினால் இதனை உட் செலுத்து முன் கரட்டில் காயமேற்படுத்த வேண்டும்.

பொது நூலகம்
322

சதீஸ்குமார்

அப்பியாசக் கொப்பி

சதீஸ்குமார் தொழிலகம் மானிப்பாய்

பெயர் ______________________

விடயம் ______________________

ஆண்டு ______________________

பாடசாலை ______________________

பக்கம் — 40 விலை 1-45