தாவர நோய் இயல்

(plant pathology)

- அனந்தகிருஷ்ணன் (ச)

த. பா நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—325

தாவர நோய் இயல்

ஆசிரியர்
திருமதி ச. அனந்தகிருஷ்ணன்,
தாவரவியல் பேராசிரியை,
மகளிர் கிருத்துவக் கல்லூரி,
சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition – May, 1972

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 32:

© Tamil Nadu Text Book Society

PLANT PATHALOGY

MRS. S. ANANTHAKRISHNAN

Net Price Rs. 8-80
(No discount)

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare.'

Printed by
NOVEL ART PRINTERS,
202, Jani Jan Khan Road,
Madras-14.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்

(தமிழகக் கல்வி-உள்ளாட்சித்துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதினோராண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்று வந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.) 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப்படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத்திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ்வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்ல வேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், பௌதிகம், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழி பெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான **'தாவர நோய் இயல்'** என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 325ஆவது வெளியீடாகும். இதுவரை 360 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந்நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக் கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

			பக்கம்
1.	தோற்றுவாய் (Introduction)	...	1
2.	பாக்டீரியாக்கள் (Bacteria)	...	23
3.	பாக்டீரியா நோய்கள் (Bacterial Diseases)	...	51
4.	வைரஸ்கள் (Viruses)	...	64
5.	வைரஸ் நோய்கள் (Virus Diseases)	...	75
6.	பூஞ்சை நோய்கள்	...	88
	உருளைக்கிழங்கின் வார்ட் நோய்	...	88
	பட்டாணியின் வேர் அழுகல் நோய்	...	93
	பித்தியம் நோய்கள்	...	96
	உருளையில் தாமதித்துவரும் வெப்பு நோய்	...	106
	சேப்பங்கிழங்கின் வெப்பு நோய்	...	113
	தென்னை, பனை மரங்களில் நுனிமொட்டு அழுகல் நோய்	...	115
	வெள்ளைக் கொப்புளம் அல்லது வெள்ளை ரஸ்ட்டு நோய்	...	116
	டௌனி மில்டியூக்கள் அல்லது மெத்துப் பூஞ்சண நோய்கள்	...	123
	காபேஜின் கிளப் ரூட் நோய்	...	135
	ஆஸ்கோமைஸீட்டுகள்	...	140
	பீச் மரத்தின் இலை சுருட்டி நோய்	...	143
	மஞ்சள் செடியில் இலைப்புள்ளி நோய்	...	146
	தானிய வகைகள்மீது பொடிப் பூஞ்சண நோய்கள்	...	148

		பக்கம்
கரும்பில் புள்ளி வட்ட நோய்	...	156
ஆப்பிளில் கசப்புத் தன்மையுள்ள அழுகல் நோய்	...	157
ரைபுல்லின் எர்க்காட் நோய்	...	159
டியூட்டிரோமைஸீட்டுகள்	...	164
உருளைக்கிழங்கின் துரித வெப்பு நோய் அல்லது உருளையின் ஏர்லி பிளைட்	...	165
க்ரூஸிஃபெர்ரே இனத் தாவரங்களில் ஆல்டர் நேரியா இலைப்புள்ளி நோய்	...	169
கோதுமையின் இலைகளில் வெப்பு நோய்	...	169
நிலக்கடலையில் 'டிக்கா' என்ற இலைப்புள்ளி நோய்		170
நெல்லின் ஹெல்மின்தோஸ்போரியம் நோய்	...	174
பியூஸாரியோஸஸ் என்னும் வாடுதல் நோய்கள்	...	178
நெற்பயிரின் கழுத்து அழுகிடல் நோய்	...	196
மாவின் 'ஆந்த்ரக்னோஸ்' நோய்	...	201
மிளகாயின் நுனி காய்தலும் பழம் அழுகிடலும்	...	202
கரும்புச் செடியில் சிவப்பு நிற அழுகல் நோய்	...	204
பீன்ஸ் காயில் 'ஆந்திரக்னோஸ்' அழுகல் நோய்	...	207
பூசணி வகைகளில் 'ஆந்திரக்னோஸ்'	...	211
பெஸிடியோமைஸீட்டுகள்	...	214
தானிய ரஸ்ட்டு நோய்கள்	...	218
இந்தியாவில் ரஸ்ட்டு பிரச்சினை	...	232
ரஸ்ட்டுகளின் பிஸியாலாஜிகல் உச்சம்	...	236
ரஸ்ட்டு நோய் ஒழிக்கும் படலம்	...	239
ஹாலிஹாக் செடியில் ரஸ்ட்டு நோய்	...	242
ரோஜா செடியில் ரஸ்ட்டு நோய்	...	243
ஆப்பிள், சிடார் மரங்களில் ரஸ்ட்டு நோய்	...	244
கொத்துக் கடலையில் ரஸ்ட்டு நோய்	...	247
பட்டாணிச் செடியில் ரஸ்ட்டு நோய்	...	248
ஆளி விதைச் செடியில் ரஸ்ட்டு நோய்	...	251
காஃபி இலையில் ரஸ்ட்டு நோய்	...	254
ஸ்மட் பூஞ்சைகள்	...	256
கோதுமையில் பரவல் ஸ்மட்டு நோய்	...	258

பக்கம்

7. ஆன்ஜியோஸ்பெர்ம் வகை ஒட்டுண்ணிகள் ... 277

8. நிமடோடு புழுக்களாலுண்டாகும் நோய்கள் ... 279

9. ஒட்டுண்ணி அல்லாத நோய்கள் ... 283

10. ஊட்டப்பொருட்களின் சேர்க்கையின் கோளாறுகளால் தோன்றும் நோய்கள் ... 286

11. பூஞ்சைக் கொல்லிகளைப் பற்றிய குறிப்பு ... 291

12. தாவர நோய் எதிர்ப்புத் திட்டங்களின் தனிப்பட்ட விசேஷ அம்சங்களும் அதன் வருங்கால பலாபலன்களும் ... 294

13. வேர்க்காளான்கள் (Mycorrhizae) ... 305

Bibliography (Diseases, Bacteria and Viruses) ... 311

Bibliography (Fungi-Diseases) ... 312

கலைச்சொற்கள் ... 315

தாவர நோய் இயல்

தோற்றுவாய்

(Introduction)

பசுமைத் தாவரத்தின் தனிச்சிறப்பு யாதெனில் நிலத்திலிருந்தும் காற்றிலிருந்தும் அடையும் எளிய அனங்கக (Inorganic) பொருட்களிலிருந்து ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் அங்கக (Organic) கூட்டுப் பொருளாகிய பென்டோஸ் சர்க்கரையைத் தயாரித்தலே யாகும். இவ் உணவுப் பொருளுக்குள் சூரியனின் ஒளிச்சக்தியை (Light Energy), பிற உயிர்கள் உபயோகிக்கக் கூடிய தன்மையுடைய வேதி சக்தி அல்லது ரஸாயன சக்தியாக (Chemical Energy) தம் உடலத்தில், பசுமைத் தாவரங்கள் மாற்றி அமைத்து விடுகின்றன. எனவே, தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும் உள்ள அங்ககப் பொருட்கள் யாவும் பச்சை இலைகளின் மூலம் நேரடியாகவோ அல்லது மற்றமுகமாகவோ கிடைக்கின்றன. இலைகளில் இவை உருவாக்கப்படும் செயல்முறை, அங்கக உலகம் முழுவதையும், சூரியனுடன், தொடர்புடையதாக்குகிறது என அறியவும். தாவரங்கள் மட்டுமல்ல, மனிதன் உட்பட விலங்கினம் முழுவதுமே தாவரங்கள் சேமித்து வைக்கும் சூரியனின் சக்தியால் நன்மையடைகின்றன என்பது சொல்லாமலே விளங்குவதாகும். அதாவது பசுமை நிறமுடைய தாவரம் உற்பத்தி செய்யும் ஐந்து அணுக்கரியைக் கொண்ட சர்க்கரை (5-Carbon-atom-sugar) எனும் பொருள், மற்றவகை உணவுப் பொருட்களுக்கு மூல உறுப்பாக உதவுகிறது அல்லது அமைகிறது. ஆகவே, தாவரங்களின் நலனில் மற்ற உயிர்களின் நலன் ஒன்றியுள்ளது. கண்ணுக்குப் புலப்படாத பாக்டீரியா வகைகள், மற்றும் பூஞ்சைகள் (Fungi) முதல் புழு, பூச்சிகள், கால்நடை இனங்கள், மனிதன்வரை ஊட்டம் அளிக்கும் சீரிய சேவையைப் பச்சைத்தாவரங்கள் ஏற்றுக் கொண்டுள்ளனவாக விளங்குகின்றன. இவை தங்களது ஊட்ட முறையில் சுயஜீவிகள் (Autotrophs) ஆகும்.

விவசாய முறைகளின் முன்னேற்றத்தால் எழும் கருத்துகளைச் செயல்படுத்த விரையும் எந்த நாடும், அதற்கென நிதி ஒதுக்குவதில் பின்தங்குவதில்லை யாதலால், நாட்டின் உணவுத் தேவையை நாட்டின் உணவு உற்பத்தியாலேயே ஈடு செய்ய வேண்டும் எனும் அவா உலகில் எல்லா நாடுகளுக்குமுள்ள இயல்பானதொரு குறிக்கோள். மனிதனுக்குத் தேவையான உணவு இல்லையெனில் பல பிரச்சனைகள் உருவாகும். இதனைத் தடுக்கவே உணவு உற்பத்தியில் நமது நாடு பெரும் கவனம் செலுத்துகிறது; பல பல திட்டங்கள் தீட்டப்பட்டு வருகின்றன. பண்டைய முறைகள் தற்காலத்திற்கு ஒவ்வாதன. விஞ்ஞான ரீதியாகக் கிடைத்த அறிவைப் பயன்படுத்தி நாட்டின் வளத்தைப் பெருக்கியுள்ளனர். நீர்வளம், நிலவளம் மட்டும் காணாது, தாவர இனங்களை அண்டி அவற்றை நசித்து விடும் நோய் வகைகளைப் போக்கவும், அவை மீண்டும் வரவொட்டாது தடுப்பு முறைகளை நடைமுறையில் கிராம விவசாயிகள் எளிதில் புரிந்துகொண்டு செயல்படுத்தத் தக்க சூழ்நிலை உருவாக வேண்டும் எனவும் நம் நாட்டினர் பாடுபடுகின்றனர்.

மனிதன் சுகமாய் வாழ தாவர இனம் பலவிதங்களிலும் உதவுகின்றன வீடுகட்ட மரம், உடைக்குப் பருத்தி, உண்டுகளிக்க இலைகள், காய்கள், கனிகள், கதிர் தினுசுகள், இவையன்றி வளமாக வாழ்வோர் தம் உடலில் பூசும் வாசனைத் திரவியங்கள், இவையனைத்தும் தாவரப் பொருட்களே. விவசாயிகளின் அயராத உழைப்பு, பூச்சி இனங்களும், பிற தாவர வகை ஒட்டுண்ணிகளும் (Parasites) பயிரினங்களை அண்டி நசித்து விடுதலால் வீணாகி விடும்; இதைத் தடுக்க விஞ்ஞானிகள் தம் நுண்ணறிவால் கண்டறிந்த பல புதிய முறைகளைக் கையாண்டு, தாவரங்களை வாட்டியெடுக்கும் நோய்களை விரட்டி, நாட்டின் உற்பத்தியைப் பெருக்கலாம் என்பதை எந் நாட்டவரும் ஒப்புக்கொள்வர்.

சரித்திரத்தில் இடம் பெற்றுள்ள பல மாவீரர்கள் போலச் சில தாவர நோய்கள் உலகப் புகழ் பெற்றவை. மனித சமுதாயத்தை அழிக்கும் காலரா, அம்மை, பிளேகு போன்ற தொற்று நோய்களைப் போலத் தாவர இனத்தை அழிக்கும் நோய்கள் உள. இவை பரவும் தன்மையுடையவை. இவையன்றி வெப்ப தட்ப நிலைக்கேற்றவாறு ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பளவில் தாவரங்களை அழிக்கும் நோய்களும் உள. முன்னது எபிடெமிக் (Epidemic) என்றால் பின்னது எண்டெமிக் (Endemic) எனப்படும். அயர்லாந்து நாட்டின் உருளைக்கிழங்குச் செடியை அழித்து அந்நாட்டில் பெரும் பஞ்சத்தையும் உருவாக்கி, நாட்டின் பொருளாதாரமே கலகலக்கச் செய்தது 'ஐரிஷ் (Irish) உருளை பிளைட்' (Potato blight or late blight

of potato) எனும் நோய். இது முதல் கூறிய 'எபிடெமிக்' அதாவது தொற்றிப் பரவும் வகையைச் சார்ந்தது. இந்நோய் அயர்லாந்து நாட்டுடன் நில்லாமல் ஐரோப்பாக் கண்டத்திற்குப் பரவி பெரும் சேதத்தை விளைவித்தது. இங்ஙனமே காப்பிச் செடியை நசித்துக் கொல்லும் 'காப்பி ரஸ்ட்டு' (Coffee rust) எனும் கொல்லி ஆசியாக் கண்டத்தில் உருவாகி சிலோன் நாட்டுக் காப்பிப் பயிரை அழித்து விட்டது. விளைவு உலகில் காப்பி தயாரிப்பில் முதல் ஸ்தானத்தை வகித்த சிலோன் அதை இழந்தது இவ்வாறே கோதுமைக் கதிரை நாசம் செய்யும் 'ரஸ்ட்டு' (Rust), நெற்பயிரை அழிக்கும் 'பிளாஸ்ட்டு' (Blast), கரும்பைக் கொல்லும் 'ரெட் ராட்' (Red Rot) நோய்கள் இன்றளவும் பல நாடுகளின் தீராப் பிரச்சனைகளாக உள. இவற்றைப் பூரணமாக ஒழித்துக் கட்ட, செலவு சுமார் பதினைந்திலிருந்து இருபது கோடி ரூபாய் ஆகும் என்று மதிப்பிடப்படுகிறது. புராதன மனிதன், வளரும் பயிர்கள் அழிந்தால் அதைத் தெய்வச் செயல் என எண்ணிப் பரிகாரம் தேடினன். தடுப்பு முறைகளைப் பற்றி நினைவே வராத காலம் அது. இந்த நிலை நமது நாட்டினின்று உலகெங்கும் வியாபித்திருந்தது. ஐரோப்பாக் கண்டத்தில் ரோபிகஸ் என்ற கடவுளை வேண்டினல் கோதுமை, கொள்ளு போன்ற தானியப் பயிர்கள் ரஸ்ட்டு (Rust) நோயால் பாதிக்கப்படாது என்னும் நம்பிக்கை பல காலம் பரவியிருந்தது. தாவர இனங்களை அழிக்கும் நோய்கள் பல ஆண்டு ஆராய்ச்சியின் பயனாக எத்தன்மையது என்று அறியப்பட்டதன் பின், நோய் தடுப்பு முறைகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. பாக்டீரியா, பூஞ்சை போன்ற நுண்ணுயிர்கள்தான் தாவரங்களை அழிக்கின்ற காரணிகள் அல்லது "ஏஜென்ட்டுகள்" (Agents) என்ற உண்மை இப்போது யாவருக்கும் தெரிந்ததே. 18ஆம் நூற்றாண்டின் மூன்று விஞ்ஞானிகளான பெப்ரீஷியஸ் (Febricious), டில்லெட் (Tillet), ப்ரீவோ (Prevost) என்போரின் சலியாத உழைப்பின் மூலம் பாரஸைட் (Parasites) என்ற ஒட்டுண்ணிகளாக வாழும் திறனுடைய தாவர தொகுதிகளும், பூச்சி வகைகளுமே அநேகத் தாவர நோய்களின் மூல காரணம் எனத் தெரியவந்தது. 1850ஆம் ஆண்டில் டி-பாரி (de Bary) அயர்லாந்தில் உருளைப் பயிர் அடியோடு அழிந்ததன் காரணமாக ஏற்பட்ட பஞ்சத்திற்குக் காரணம், ஃபைட்டாஃதோரா இன்ஃபெஸ்ட்டன்ஸ் (Mont) (Phytophthora infestans) என்னும் பூஞ்சையே என்று தக்க சான்றுகளுடன் நிரூபித்தார். இத்தகைய ஆராய்ச்சிகளே தாவர நோய் இயலின் காற்கோள் எனலாம். 1935ஆம் ஆண்டின் அளவில் பூஞ்சை மட்டுமன்றிக் கண்ணுக்குத் தென்படாத பல நுண்ணுயிர்களான பாக்டீரியா, வைரஸ்கள் எனப்படுபவையும் தாவர வர்க்கங்களை நிர்மூலமாக்கி விடும் விஷத் தன்மையுடையன என்ற உண்மை தெரிய வந்தது. இந்த

வைரஸ்களைப் பொதுவாக பாரஸைட்ஸ் (Parasites) எனலாம். நம் தமிழகத்தில் வாழைச் செடியை அழிக்கும் நோய்க்கு 'பனுை பன்ச்சி டாப்' (Banana Bunchy top) என்று பெயர். இது மேற் கூறிய நுண்ணுயிர்களால் உண்டாக்கப்படுகிறது. இங்ஙனமே பல தாவரங்கள் பாக்டீரியாவின் செயலால் அழுகி நாசமடைகின் றன. இதல்லாமல் சத்துக்குறைவான நிலவளம் தாவர நோய்க்குச் சாதகமான சூழ்நிலையை உண்டாக்குகிறது. இந்த நோய்களைப் பொதுவாகச் சத்துக் குறைவால் வரும் நோய்கள் (deficiency diseases) எனலாம் ஊட்டப்பொருள் பற்றுக்குறை நோய் வகைகள் என்றும் சொல்லலாம்.

நோயுற்ற தாவரம் விரைவில் அழியும். எனவே நோயை ஒழித் தால் மட்டும் போதாது. நோய் பரவாவண்ணம் தடுப்பு முறைகளை யும் செயல்படுத்த வேண்டும். இதற்காக அரசின் வேளாண்மைத் துறை தனித்தனிக் கிளைகளாக இயங்கல் வேண்டும். சிலநாடுகளில் கையாளப்படும் 'குவாரண்டைன்' (Quarantine) முறையை எங்கும் பயன்படுத்தலாம்.

மனிதன் நோய்வாய் பட்டால் முகத்திலும் உடலிலும் அறி குறிகள் எளிதாகத் தென்படும். சில நோய்களின் அறிகுறி, நோய் முற்றிய பின்னர் தென்படும். இதுபோலவே தாவரம் நோயுற்றால் அறிகுறிகள் தென்படும். பாக வளர்ச்சியில் தடை, அளவிற்கு மீறிய வீக்கம், கரணைகள், இலை சுருட்டல், வாட்டம், புள்ளிகள் தோன்றல், சில பாகங்கள் காய்ந்துவிடல் ஆகியவை நோய் ஏற்பட்டுள்ளது என்பதற்குத் தடயங்கள் எனலாம். விளைவு செடி வளராமல் நசிந்து விடுகிறது. இந்த வாட்டத்தின் காரண மான பாத்தோஜென் (Pathogen) அல்லது நோயின் காரணி தோன் றியவுடன் அதனை ஆராய்ந்தால் நோயின் மூலகாரணம் தெரியும். பின்னரே தக்க தடுப்புச் செயல்களை மேற்கொள்ளலாம். பல தாவர நோய்களைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகளும் அவற்றின் காரணங் களும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

நோய் வகைகளும் காரணங்களும்

1) தொற்றிப் பரவும் நோய்கள்
2) தொற்றிப் பரவா நோய்கள்

முன்னர் கூறியவாறு தாவரங்களை அழிக்கும் நோய்கள் பல. ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு பாத்தோஜென் மூலம் உருவாகிறது. இந்த பாத்தோஜென் உயிருள்ளதாகவோ அன்றி உயிரற்ற ஜட மாகவோ இருக்கலாம்.

உயிர் உள்ள பாத்தோஜென்

i) பாக்டீரியா (Bacteria)
ii) பூஞ்சைகள் (Fungi)
iii) பாசிகள் (Algae)
iv) ஒட்டுண்ணிகளாக வாழும் பூக்கும் தாவரங்கள்
v) பூச்சி வகைகள்
vi) நிமிடோட் (Nematode) எனும் புழுக்கள்
vii) வைரஸ்கள் (Viruses)

உயிரற்ற பாத்தோஜென் அல்லது நோய்காரணி

i) மிகத் தாழ்ந்த வெப்ப நிலை
ii) நிலத் தன்மை
iii) தாதுப் பொருள் கிட்டாமை

உயிருள்ள பாத்தோஜென்களால் ஏற்படும் நோய்கட்குத தகக வெப்ப தட்ப சூழ்நிலை தேவை. அதாவது காற்று, மழை, மண்ணின் ஈரப் பசை, வெப்பம் முதலியன பாத்தோஜென் அல்லது நோய் காரணி, நோயினை உண்டாக்குவிக்க சாதகமான சூழ்நிலையை உருவாக்குகின்றன. இது மனித சமுதாயத்தில் எளிதில் பரவும் தோற்று நோய் போன்று விரைவில் பரவும் ஆற்றல் பெற்றுள்ளது. உதாரணமாக **பித்தியம் அஃபானிடர்மாட்டம்** (Pythium aphanidermatum) என்ற பூஞ்சை ஒரு குறிப்பிட்ட நிலப் பரப்பளவில் இருந்தாலும் அதன் செழிப்பான வளர்ச்சிக்கேற்ற வெப்பநிலையும், ஈரப் பசையும், நில வளமும் இல்லையெனின் நோய் பரவாது. அதுபோலவே எத்தனை ரஸ்ட்டு ஸ்போர்கள்(Rust spores) கோதுமை செடியின் இலைகளில் காற்றினல் தூவப்பட்டாலும், பாத்தோஜெனின் வளர்ச்சிக்கேற்ற ஈரம் அங்கே இருந்தால்தான் நோயானது பரவும். அன்றி ஸ்போரினின்று எழும் முளைக் குழல் (Germ tube) உட்புகுவதற்கு ஏற்றபடி, ஸ்டோமாட்டா என்ற இலைத்துளைகள் (Stomata) திறந்த நிலையில் இருத்தல் வேண்டும். இவை இல்லையானல் பூஞ்சை செடியுட் புகுவது அவ்வளவு எளிதல்ல. ஆக, நாம் அறிவது என்னவெனில் ஒரு நோய்காரணி சுயமாகத் தாவரத்தில் நோயை உண்டாக்க முடியாது. பல சூழ்நிலைகள் ஒன்று சேர்ந்து சாதக நிலை உருவானல் நோய் ஏற்பட்டுப் பரவக் கூடும். இன்றேல் நோய் ஏற்படுவது கடினம்.

ஒவ்வொரு பாத்தோஜென்னும் ஒரு வகைப்பட்ட தொற்று நோயுடன் தொடர்புற்றிருப்பதைக் காணலாம். தாவர தொற்று நோய்களில் வைரஸ் நோய்களைத் தவிர, மற்ற பாத்தோஜென்களை

நுண்ணோக்கியால் ஆராய்ந்து அறியலாம். அவற்றிற்கு ஊட்ட மளித்துப் பரிசோதனைக் கூடத்தில் அவற்றை வளர்த்து (culture, cultivation) இனம் பிரித்து எடுத்து (isolate), அவற்றின் குணங்களை எளிதில் ஆராய்ந்தறியலாம். காரணம் இவை கண்ணிற்குப் புலப் படும். மாருக வைரஸைக் கண்ணால் காண முடியாது. அதனால் பாதிக்கப்பட்ட செடியில் ஒன்றும் புலப்படாது. அதைச் செயற்கை முறையில் வளர்க்கவும் முடியாது. ஆனால், பாதிக்கப்பட்ட செடியின் சாற்றைப் பிறிதொரு செடியில் தடவினால் நோய் உடனே பற்றும். அதன் மூலம் இது தொற்று நோய் பரவும் பாத்தோஜென் வகையைச் சேர்ந்த வைரஸால் உண்டான நோயே என அறிய லாம். நோய் படர்ந்த செடியின் பல பாகங்களில் முக்கியமாக அதன் திசுக்களில் பாத்தோஜென் ஏதும் தெரியாவிட்டால் அது வைரஸ் நோயாகவோ, அல்லாமல் தாதுப் பொருள் பற்றுக் குறைவால் உண்டான நோயாகவோ இருக்கக் கூடும் என அனு மானிக்க வேண்டும். இவை இரண்டில் வைரஸ் நோயை உறுதி செய்யும் முறையே மேலே கூறப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு பாத்தோஜெனுக்கும் தனிப்பட்ட குணமுண்டு. தவிர அவைத் தாவரங்களை ஊடுருவும் முறையும் மாறுபட்டுள்ளது. பாக்டீரியா என்பவை நுண்ணிய உயிரிகள் என்ற உண்மையை அனைவரும் அறிவர். இவற்றை அளவிடுங்கால் மியூ என்ற அளவு கோலை உபயோகிக்கிறார்கள் விஞ்ஞானிகள். 1 மியூ என்பதை μ என்று எழுத வேண்டும். $1\ \mu = \frac{1}{1000}$ மில்லி மீட்டராகும். அதாவது 0.001 மி. மீ. பாக்டீரியா ஸெல்லின் உள் அளவுகளையும், அவற்றைக் காட்டிலும் சிறியவையான வைரஸுகளை மில்லி மைக் ரான் அளவில் தான் தெரிவித்தல் மரபு.

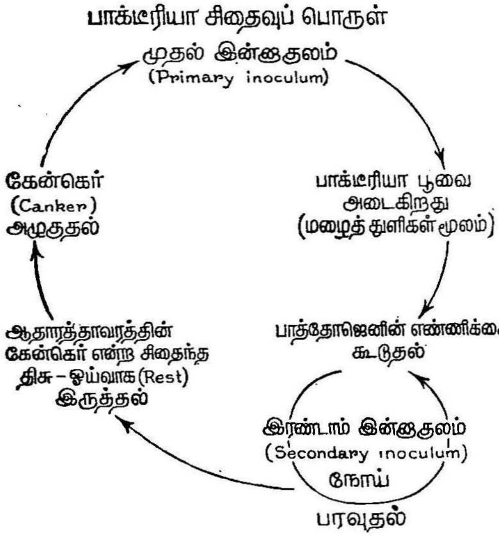
1 மில்லி மைக்ரான் $= 1\ m\mu = \frac{1}{10,00000}$ மில்லி மீட்டர்.

அல்லது 1 மி. மைக்ரான் $= 0.000,001$.

இதிலும் நுண்ணிய அளவு ஆங்ஸ்ட்ரம் யூனிட் எனப்படும். Å என்று எழுதல் வேண்டும். $10\ m\mu = 1$ Å யூனிட்.

சாதாரணமாக ஒரு பாஸில்லை (Bacilli) எனப்படும் கோல் வடிவ பாக்டீரியத்தின் அளவு $0.3-0.5\ \mu$ அகலம் $\times 1.0 .. 3.5\mu$ நீளம். இவை செடிகளின் புறத்தே ஏற்படும் காயங்கள் மூலம் செடியின் உட்புகுகின்றன. உள்ளே சென்ற பின்னர், தாம் வளருவதற்கென, ஆதாரத் தாவரத்தின் ஸெல்களைத் (Cells) தன் நொதிகள் (Enzymes) மூலம் சிதைத்து, அதனின்றும் விடுபடும்

சக்தியைத் தன் வளர் சிதை மாற்றத்திற்கு (Metabolism) உபயோகிக்கின்றன. சிதைவுற்ற செல் பாகங்கள் வழுவழுப்பான பொருளாகச் செடியின் புறத்தே வரும். இப் பொருள் தெறிக்குத் இடமெல்லாம் நோயானது பரவும். இதனைக் கீழ்க்கண்ட வாழ்க்கைச் சுழல் ஒன்றால் அறிந்து கொள்ளலாம்.



பாக்டீரியா காங்கர் என்ற நோயின் சுழல்
(The Disease Cycle of Bacterial Canker)

அடுத்ததாகப் பூஞ்சை வகைகளில் பாத்தோஜென்களாக உள்ளவற்றைப் பார்க்குங்கால்—பூஞ்சை வகையில், பெரும்பாலானவைப் பல செல்களையுடைய, நூல் போன்ற, இழைகள் அல்லது ஹைஃபாக்களாலான (Hyphae) மைஸீலியம் என்ற உடலமைப்புக் கொண்டவை. பசுமை கணிகம் (Chlorophyll) இல்லாதவை. பூஞ்சைகளில் 50,000க்கு மேற்பட்டவை ஒட்டுண்ணிகளாகவும் (Parasites), அதிலும் அதிகப்படியான எண்ணிக்கை மட்குண்ணி வகைகளாகவும் (Saprophytes) வாழ்கின்றன. பூஞ்சைகள் பாத்தோஜெனாகத் (Pathogen) திகழும்போது, நாம் அவற்றை அலட்சியப் படுத்துவதற்கில்லை. ஏனெனில், அவை மிக மிகக்

குறுகிய கால அளவில் பல விதமான ஸ்போர் வகைகளையும் புரூட் பாடிகள் (Fruit bodies) என்பவற்றையும் தோற்றுவிப்பதன் விளைவாக, நோய்களை அதி விரைவாகப் பரவச் செய்யும் "ஏஜென்டுகளாக" அல்லது கருவிகளாக இயங்குகின்றன.

பூஞ்சையின் இன விருத்தியை மூன்று பிரிவுகளாகக் கணிக்கலாம்.

1. ஹைஃபாவின் சிறு துண்டங்கள், மைஸீலியத்தினின்றும் துண்டிக்கப்படும்போது அவைத் தனிச் செடிகளாக வளரும் தன்மையுற்றுப் பிரிந்து போய்விடுகின்றன.

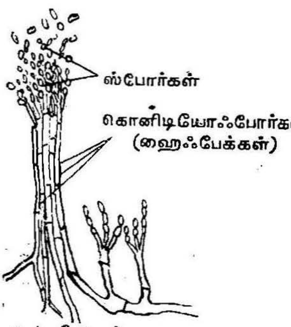
2. **பாலிலா இனப்பெருக்கம்** (Asexual Reproduction)

(a) ஒரு ஹைஃபா பல சிறு துணுக்குகளாக வெட்டப்பட்டு ஒவ்வொன்றும் ஒரு கிளமைடோஸ்போராகலாம் (Chlamydospore).

(b) ஹைஃபாவின் விசேஷமாக முளைக்கும் கொனிடியோபோர்களிலிருந்து (Conidiophore) கொனிடியாக்கள் என்ற மொட்டுகள் ஏற்படும்.

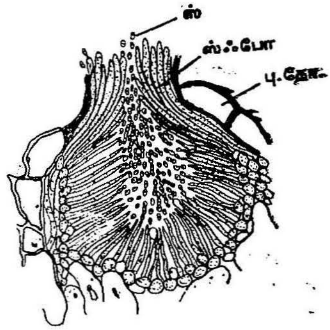
(c) ஆய்டியம் (Oidium) என்ற ஸ்போர்வகை உண்டாதல்.

(d) சில ஸ்போர்கள் மெல்லிய பை (Sac) போன்ற ஸ்போரான்ஜியத்தில் (Sporangium) உண்டாக்கப்படும்.



கொரீமியம்

படம் 1

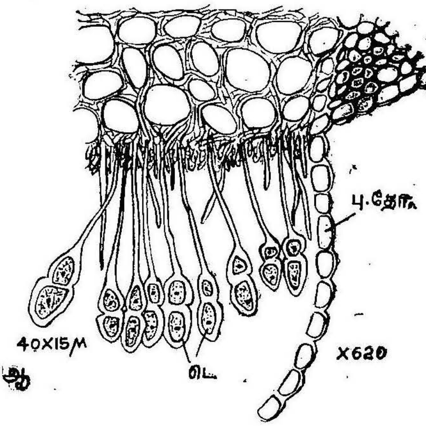


படம் 2

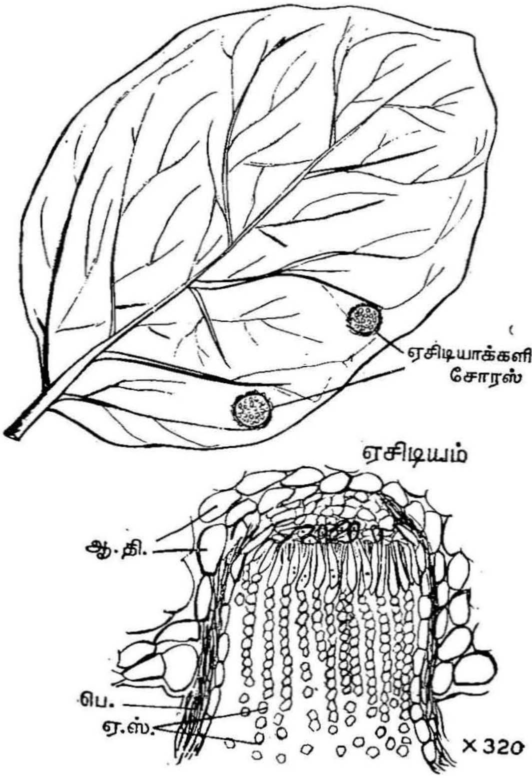
ஸ்பெர்மோ கோனியம்
ஸ்—ஸ்பெர்மேஷியம்
ஸ்ஃபோ—ஸ்பெர்மேஷியோஃபோர்
பு. தோ—புறத்தோல்

நீரில் வாழ்பவையும், பரிணமத் திட்டத்தில் கீழ்மட்டத்தில் இருப்பதாகக் கருதப்படும் பூஞ்சைகளில் இத்தகைய பை போன்ற

ஸ்போரன்ஜியத்திலிருந்து ஸ்வாமர்கள் (Swarmers) அல்லது 'ஜீஸ்போர்கள்' வெளியேறும். அதுபோலவே பரிணமத்திட்டத்தில் மேலாக நிற்கும் பூஞ்சைகளாகக் கருதப்படும். ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளில் (Ascomycetes) வெளிப்படுத்தும், ஹைஃபாக்கள் ஒரு கூட்டமாக அல்லது ஒரு கற்றையாக அமையும். இப்படி கூட்டமாயுள்ள ஹைஃபாக்கள், பல விதமான உருவங்களில் அமையும். இவ்வுருவங்களைக் கனத்த, கருத்த அல்லது தவிட்டு வண்ணமான ஹைஃபாக்கள் அல்லது இழைகள் மூடிப் பாதுகாப்பளிக்கின்றன. இப்படிப்பட்ட சிக்கலான கூட்டமாக அமையும், ஹைஃபாக்களைக் கொண்ட உருவுகளையே (Structures) ஸ்போர்—புருட்கள் (Spore fruits) என அழைக்கவேண்டும். டியூடெரோமைஸீட்டுகளில் (Deuteromycetes) தோன்றும் கொனிடியோஃபோர்கள் கூட்டாக, ஒரு கொரீமியம் (Coremium) அல்லது சைனிமாவினை (Synnema) உண்டாக்கும். ஸ்போர்களும், ஸ்போர் உண்டாக்கும் ஹைஃபாக்களும் சேர்ந்து அமையும் பாகத்திற்கு ஒரு "ஸோரஸ்" (Sorus) என்று பெயர். இவை ரஸ்ட்டு நோய்களில் காணப்படும். இவையன்றி, ரஸ்ட்டு நோயுண்டாக்கும் பூஞ்சைகளில் கூசா வடிவான பிக்னியா அல்லது ஸ்பெர்மோகோனியா (Pycnia or Spermogonia) ஏற்படுகின்றன. இவற்றில் உண்டாகும் ஸ்போர்களின் பெயர் பிக்னியோஸ்போர் அல்லது ஸ்பெர்மேஷியா. இதுபோலவே ஏசிடியம் (Aecidium) என்ற, கிண்ணம் அல்லது கோவில் மணி போன்ற மற்றோர் ஸ்போர்-புருட்டும் ரஸ்ட்டுகளில் உண்டு. மெலன்கோனியேல்ஸ் என்ற தொகுதியில் உண்டாகும் ஸ்போர்-புருட்டின் பெயர் ஏசர்வியூலஸாகும் (Acervulus). இது கோப்பைக்கு அடியிலுள்ள 'சாசர்' (Saucer) என்ற தட்டுப்போன்ற தோற்றமுடையது. இது ஆதாரத்தாவரத்தின்



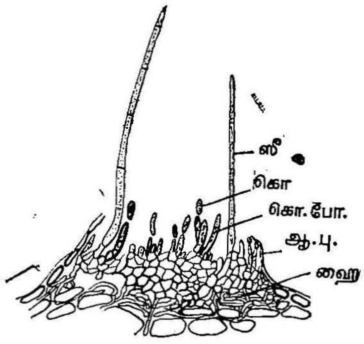
படம் 3
(ஆ) டெவியூட்டோ சோரஸ்
பு. தோ—புறத்தோல்
டெ. டெவியூட்டோ ஸ்போர்கள்



படம் 4

பகஸினியா பெனிஸெட்டையின்
(அ) ஏசிடியாக்களைக் கொண்ட இலை
1. ஏசிடியாக்களின் சோரஸ்
(ஆ) ஏசிடியம்
ஆ. தி.—ஆதாரத் தாவரத்தின் திசு
பெ.—பெரிடியம்
ஏ. ஸ். ஏசிடியோ ஸ்போர்கள்

கியூட்டிளின் கீழ் உண்டாகி, புறத்தோல் வெடிப்பதன் மூலம் வெளியே தெரியவரும். கொனிடியோஃபோர்கள் – ஸ்போரோடோக்கியமென்ற (Sporodochium) திண்டு போன்ற புருட் ஒன்றில் காணப்படும். இது ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் பாகத்திலேயே ஏற்படும்.



படம் 5

ஏசர்வியூலஸ் படம்
ஹை—பூஞ்சையின் ஹைஃபே
ஆ. பு —ஆதாரத் தாவரத்தின் புறத்தோல்
கொ. போ. —கொனிடியோஃபோர்கள்
கொ.—கொனிடியம்
ஸீ—ஸீட்டா (வளரி)

பாலினப் பெருக்கம்

இரு காமிட்டுகளோ அல்லது காமிடான்ஜிங்களோ அன்றி இரு கம்பாட்டிபிள் (Compatible) அதாவது உகந்த நியூக்ளியங்களோ ஒன்று சேரவேண்டும் அதன் பயனுகச் சில பூஞ்சைகளின் ஊஸ்போர் (Oospore) உண்டாகும். ஆக்ஸோமைஸீட்டுகளில் சில சிக்கலான, ஆனல் திட்டமாக அடையாளம் கண்டு கொள்ளக் கூடிய "புருட் பாடிகள்" (Fruit bodies) உண்டாகின்றன. இவற்றின் மேல் பல வகைப்பட்ட வளரிகள் இருக்கும். இவற்றை நன்கு பரிசீலனை செய்தால் புருட் பாடி எப்பிரிவினைச் சார்ந்த பூஞ்சையினது என்று கண்டு கொள்ளலாம்.

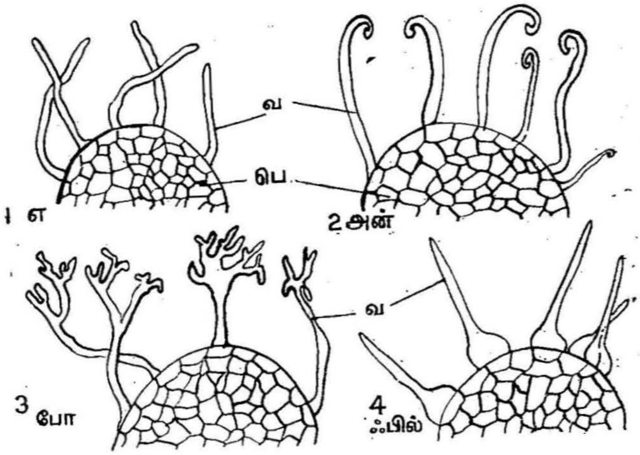
இயூ ஆஸ்கோமைஸீட்டே (Eu-Ascomycetae) என்ற பிரிவை, அவைக் காட்டும் புருட் பாடியைக் கொண்டு மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

புருட் பாடிகள் (Fruit body)

1. கிளீஸ்டோதீஸியம் (Cleistothecium) இது உருண்டையான ஒரு புருட் பாடியாகும். இத்தகைய புருட் பாடி (Fruit body) கொண்டவை பிளெக்டோமைஸீட்டுகள் (Plectomycetes). இப்புருட் பாடிகள் மீது பல வகையான வளரிகள் இருக்கக் காணலாம்.

2. பெரிதீஸியம் (Perithecium) உயரமான குடுவை போன்ற, உட்புகு துளையுடன் கூடிய புருட்பாடி பைரினோமைஸீட்டுகளில் (Pyrenomycetes) உண்டு. ஒவ்வொன்றின் அடித்தளத்திலும்

ஆஸ்கஸ்கள் (Asci) ஏற்படும். ஒவ்வொரு ஆஸ்கஸினுள்ளும் (Ascus) எட்டு ஆஸ்கோஸ்போர்கள் (Ascospores) இருக்கும்.



படம் 6

பலவகை கிளீஸ்டோ தீஸியாவும் அவற்றின் வளரிகளின் தோற்றமும்
வ—வளரிகள்
பெ—புருட் பாடிகள்

1. எ.—எரிஸிஃபே
2. அன்—அன்ஸின் யூலா
3. போ—போடோஃபேரியா
4. ஃபில்—ஃபில்லக்டீனியா

3. அப்போதீஸியம் (Apothecium) இது தட்டு வடிவமானது. இதில் ஹைமீனியம் (Hymenium) என்னும் ஆஸ்சை (Asci) உண்டாகும் பாகம், பக்கங்களை (Sides) அடுத்து உட்புறமாக இருக்கும். ஆஸ்சை வரிசையாக பாலிசேட் (Palisade) திசுவைப் போல் அமைந்திருக்கும். இவ்வகையான புருட் பாடி கொண்டவை டிஸ்கோமைஸீட்டுகள் (Discomycetes) எனப்படும்.

இவைகளன்றி, தம் வளர்ச்சிக்குச் சாதகமாயில்லாத பருவ காலங்கள் வரும்போது, தம் இனம் நலிந்து, நசிந்து போகா வண்ணம் சில உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

(1) **ஸ்கிளிரோஷியம்** (Sclerotium): இது தடித்த பஞ்சு மெத்தை போன்றது; ஆழ்ந்த பழுப்பு நிறமானது. இதன் புறத் தோல் அதிக நெருக்கமாக அமைந்து, சற்றே கடினமாகி விட்ட

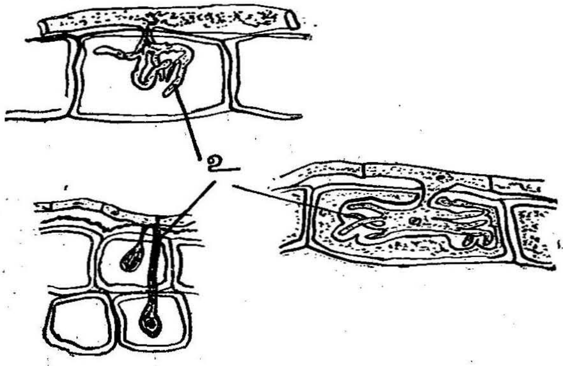
ஹைஃபாக்களாலானது; எனவே, அது ஒரு பக்கு (Crust) போன்ற தோற்றமளிக்கிறது.

(2) **ரைஸோமார்ஃப்** (Rhizomorph) மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்த ஆன்ஜியோஸ்பெர்ம்களின் வேர்பாகம் போன்று தெரியும் அளவிற்கு உருமாறியிருக்கும் இவை நில மட்டத்திற்குக் கீழாக இருப்பவை. உதாரணமாக இவ்வகைப்பட்ட ரைஸோமார்ஃப் பாகத்தினின்று தான் காளான் என்று கூறப்படும் அகாரிகஸ் (Agaricus) முளைக்கிறது. இப்படிப்பட்ட புரூட்–பாடிகளையும் (Fruit bodies) ஏனைய ஸ்போர் வகைகளையும் அபார, அசுரவேகத்தில், பல்லாயிரக்கணக்கில் உண்டாக்கும் ஆற்றல் பெற்றதன் பயனாகப் பூஞ்சைகள் எளிதில் ஆனால் விரைவில் பெரிய எல்லைக்குப் பரவ முடிகிறது. இது விவசாயத் துறை வெளியீடு ஒன்றில் பின் வருமாறு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. "ரஸ்ட்டு நோயுற்ற கோதுமைச் செடிகள் காற்றில் அசையும் போது அல்லது அறுவடை சமயத்தில் அசைக்கப்படும் போது, அவற்றில் உண்டாக்கப்பட்ட ஸ்போர்கள் ஒரு மேகப்படலம் போல் மேலே எழுவதைக் காணலாம்".

இதனின்று மற்றுமொரு விஷயம் தெரியவருகிறது. அதாவது நோய் காரணியான பூஞ்சை ஆதாரத் தாவரங்களை எப்படிக் கடுமையாகத் தாக்கி நசுக்க முடியுமென்பதே தவிர பாத்தோஜெனை ஒட்டுண்ணியை அழிப்பது என்பது ஒரு சிரமமான காரியம்.

ஒரு நோய்காரணி ஆதாரத் தாவரத்தின் புறத்தோலின் (Epidermis) மீது இருந்து கொண்டே அதை நாசப்படுத்தும் செயலில் ஈடுபடும்போது, அது எக்டோபாரஸைட் புறவாழ் ஒட்டுண்ணி (Ectoparasite) என்றும் அல்லது செடியுனுட் புகுந்தழிக்கும் அகவாழ் ஒட்டுண்ணி எண்டோபாரசைட் (Endoparasite) என்றும் அழைக்கப்படும். ஒரு ஒட்டுண்ணி மேற் கூறிய இரு வகைகளில் எவ் வகையாயினும் உறிஞ்சு உறுப்புகள் மூலம் ஒரு செடியின் சாரத்தை எடுத்துவிடும் (Haustoria). சில பூஞ்சைகள் கூட்டுயிர் படி (Symbiosis) வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. இவ் உறவில் கூட்டாளிகளாக அமைந்த இரு உயிரிகளுக்கும் பலனுண்டு. சில ஒட்டுண்ணிகள் ஒரு குறிப்பிட்ட குடும்பத்தின் பேரினம், அல்லது சிற்றின வகைகளை மட்டுமே தாக்கி வாழ்கின்றன. இதுவே பூஞ்சையின் வாழ்வியல் வகையின் தனி ஆக்கம் (Specialisation) எனலாம். ஒட்டுண்ணியின் பல வகைகட்கு வாழ்வியல் இனம் (Physiological race) எனப் பெயர். விவசாயத்துறையின் ஒரு முயற்சியினால் ஒரு கலப்பினத்தை

உருவாக்கினால் (ஒரு hybrid) I. R. 8, C. 24 எனப்பெயரிட்டு அழைப்பது போலப் பூஞ்சையின்பல்வேறு அம்சங்களுக்குத்(Strains) தனித்தனிப் பெயர்கள் அன்றி எளிதில் கண்டு கொள்ளக் கூடிய அடையாளங்களும் (Symbols) உண்டு.



படம் 7

ஆதாரத் தாவரப் புறத்தோலில் காணப்படும் பலவகை உறிஞ்சு உறுப்புகள்
உ—உறிஞ்சு உறுப்புகள் (Haustoria)

நோயில் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய சில விளக்கங்கள் :-

1. ஹோஸ்ட் (Host) எனப்படுவது ஆதாரத் தாவரம்.

2. பாத்தோஜென் (Pathogen) என்பது நோய் உண்டாக்கும் ஏஜென்ட், நோய்க்குக் காரணமாயுள்ளது எனவே நோய் காரணி.

3. **ஸஸ்ஸெப்டிபிள் ஹோஸ்ட்** (Susceptible host) ஒரு குறிப்பிட்ட நோய் எளிதில் பாதிக்க ஏதுவாக உள்ள செடி.

4. **பிரைமரி இனுக்குலம்** (Primary inoculum) முதன் முதலில் நோயை ஏற்படுத்தவல்ல ஸ்போர் கூட்டம் அன்றி ஹைஃபா அஃதாவது நோய் உண்டாக்கும் பாத்தோஜென் வகை. இவை நிலத்திலோ அல்லது நசிந்து போன ஆதாரத் தாவரத்தின் அழுகிய பாகங்களிலிருந்தோ, விதைகளிலிருந்தோ வெளிப்படலாம்.

5. **ஸெகண்டரி இனுகுலம்** (Secondary inoculum) ஆதாரத் தாவரத்தில் பாத்தோஜென் உண்டாக்கும் பிற வகை ஸ்போர்கள். இதன் மூலம்தான் நோய் விரைவில் பரவுகிறது.

6. **முதல் தொடக்க ஊடுருவல் படையெடுப்பு**(Initial invasion) பாத்தோஜெனின் படையெடுப்பு அல்லது உட் பிரவேசித்தல். இந்த நிலையில் (Stage) நோயின் அறிகுறி அல்லது நோய் அடையாளங்கள் வெளியே தெரிய வேண்டுவதில்லை.

7. **நோய் தொற்றும் நிலை** (Infection) நோயின் காரணிகள் (Agent) ஆதாரத் தாவரத்தினுள் நிலைத்தல்.

8. **நோய் வளரும் காலக்கூறு** (Inculation period) பாத்தோஜென் தாவரத்தினுள் புகுவதற்கும் அறிகுறிகள் ஆதாரத் தாவரத்தில் வெளிப்படையாகத் தோன்றுவதற்கும் இடைப்பட்ட காலம்.

9. **கட்டாய ஒட்டுண்ணி** (Obligate parasite) சில பாத்தோஜென்கள் ஒரு ஆதாரத் தாவரத்தைப் படர்வதன் மூலம் தன் வாழ்க்கை சரிதத்தை முடிக்கக் கூடும். இவையே ஒட்டுண்ணிகள் எனப்படும்.

10. **கட்டாய மட்குண்ணி** (Obligate saprophyte) அழுகிச் சிதைவுற்ற அங்ககப் பொருட்களிலிருந்து தனது ஊட்டப் பொருட்களை எடுத்துக் கொள்ளும் திறனையும், பிறிதொரு உயிர் திசுக்களுடன் தொடர்பற்றவையான மட்குண்ணிகளாகும்.

11. பெருவாரியான பாத்தோஜென்கள் ஒட்டுண்ணி நிலையிலும், மட்குண்ணி நிலையிலும் இருந்துதான் வாழ்க்கையை முடிக்கின்றன. அதாவது மண்ணில் ஒரு மட்குண்ணியாகத் திகழ்ந்து, பின் ஆதாரத் தாவரத்தின் வசதி கிடைக்கப் பெற்றால், அதனுள் பரவி, ஒட்டுண்ணியாக மாறுபவை விருப்ப ஒட்டுண்ணி எனப்படும் (Faultative parasite). உதாரணம் பித்தியம் எனும் பூஞ்சை.

நோய்களின் பொதுப்படையான அறிகுறிகள் (அடையாளங்கள்)

நோயின் அடையாளமாகக் கொள்ளக் கூடிய அறிகுறிகளை, ஆதாரத் தாவரத்திற்கும் அதனை வந்து அடைந்த ஓர் ஒட்டுண்ணிக்கும் இடையே நடக்கும் இடை வினையின் பயன் (interaction) எனலாம். இவை ஆதாரத் தாவரத்தின் மாறுபட்ட தன்மையையும் நிலையையும் எடுத்துக் காட்டி, செடி நோயுற்றதைத் தெள்ளெனத் தெரிவிக்கின்றன.

அறிகுறிகள் அந்தந்த பாத்தோஜெனின் உருவ அமைப்பிற்கேற்ப அமையும். சிலவற்றை கைலென்ஸ் (Hand-lens) மூலம் ஆராய்ந்து இனத்தைத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

1. ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் சாம்பல் பூத்த தோற்றம் இருப்பின் அதனை "மில்டியூ" (Mildew) பூஞ்சணம் என்பர்.

2. தூசி படிந்த தோற்றம்-பவுடர் மில்டியூ (Powder mildew) அல்லது பொடி பூஞ்சனம். அதிக அளவில் ஸ்போர்கள் உண்டா வதால் இப்படி மாவு படிந்த தோற்றம் தென்படுகிறது.

3. பஸ்டியூல் அல்லது பரு போன்ற தடிப்புகள் துரு சிவப் பாகவோ, பழுப்பாகவோ மஞ்சள் அல்லது கறுப்பு நிறமானால் அது ரஸ்ட்டு (Rust) நோய் வகை.

4. தண்டு பாகங்களிலும் இலைகளிலும் கரி அப்பியது போன்ற தோற்றமேற்படின் ஸ்மட்ஸ் (Smut) என்ற நோய் வகையாகும்.

5. கடுகு குடும்பச் செடிகளிலும் முளைக்கீரை போன்ற வற்றின் மேலும் வெள்ளைக் கொப்புளங்கள் (Blisters) ஏற்பட்டால் அவை வெள்ளை ரஸ்ட்டு (White rust) நோய் என அறியலாம்.

6. தடித்த, கரடு முரடான பரு போன்ற காயங்கள் (Lesions) தோன்றினால் அது ஸ்காப் (Scab) எனும் நோய் வகையைச் சார்ந்தது.

7. தானிய மணிகளின் உருமாறி அவை கறுப்பு அல்லது கருநிற பெரிய மணிகளாக ரை எனும் தானியக் கதிரில் தோன்றி னால் அது ரையின் எர்க்காட் (Ergot of Rye) நோய் எனப் படும்.

8. அறுவடைக்குப் பின் குவித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் பழ வகைகள் மீது சூடுபோட்டது போலத் தோற்றம் ஏற்பட்டு அதிக மாகக் கனிந்த நிலை ஏற்பட்டால் இந் நோய் ராட் (Rot) என்ற அழுகல் வகையாக இருக்கலாம்.

இந்தப் புள்ளிகளை ஆராய்ந்து ஹைஃபாக்கள் கண்டால் பூஞ்சை நோயென்றும் துர் நாற்றமுடைய கூழ் போன்ற திரவக் கசிவு ஏற்பட்டால் பாக்டீரியா நோய் எனலாம்.

9. புள்ளிகள் (Mottling), பல வண்ணம் (Mosaic), இலை சுருட்டி (Leaf-curl), அதிக அளவு இலைச் சுருள்கள் (Crinkling) இவையன்றி மேலும் சில மாறுதல்களைத் தாவரங்களில் காண லாம்.

10. நோயுற்ற செடி பச்சைப் பசேல் என்று இராது. அவற்றில் மஞ்சள் நிறமே ஓங்கியிருக்கும். சூரிய ஒளி படாத

இடத்தில் வளரும் செடி காட்டும் மஞ்சள் வர்ணம்–ஈட்டியோலேஷன் (Etiolation); இரும்புச் சத்துக் குறைவாக உள்ள மண்ணிலும், மிகக் குறைந்த வெப்ப நிலையில் செடிகளில் படரும் மஞ்சள் நிறம் க்ளோரோஸிஸ் (Chlorosis) என்ற பசுமைச் சோகை நோய்,

11. நோயுற்ற செடிகளில் க்ரோமோஸிஸும் ஏற்படலாம். பச்சைக் கனிகாய்களிலுள்ள பச்சையும் சிகப்பும் ஆரஞ்சு நிறமாக மாறுதல், நோயுற்ற செடிகளில் ஏதேனும் ஓர் உறுப்பில் உள்ள செல்கள், நோயின் காரணியினது வரவால் தூண்டப்பட்டு அதிக துரிதமாகப் பகுப்படைந்து நூற்றுக் கணக்கான செல்களைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் **'ஹைப்பர் பிளாசியா'** (Hyperplasia) ஏற்படுகிறது.

12. இதுபோல் சிற்சில பாகங்கள் அதிகமாகப் பெருத்துப் போகக் கூடும். இது **'ஹைப்பர்டிரோ∴பி'** (Hypertrophy) எனப்படும். அதாவது இயல்பு கடந்த பெருக்கம் என்று அறிய வேண்டும்.

13. உதாரணமாக **பிளாஸ்மோடியோஃபோரா பிராஸிகே** (Plasmodiophora brassicae) உண்டாக்கும் கதாயுத வடிவு வேர் நோய் (Club root disease) புறணிச் செல்களின் இயல்பு கடந்த பெருக்கத்தின் விளைவாகும். வார்ட் (Wart) அல்லது டியுபர்களில் (Tubercle) இத்தகைய வீக்கங்களைக் காணலாம். நோயுற்ற மா, புங்க மரங்கள் இவற்றை எளிதில் விளக்கும்.

14. செடியின் கிளைகள் மிலாறுகளாதல். இவை அதிக அளவில் கூட்ட நிலையில் உண்டானால் அந்நோய் **'மாயக்காரியின் விளக்குமாறு'** (Witches broom) எனப்படும்.

15. தண்டின் மேல் பல மெல்லிய வேர்கள் தோன்றலாம். செடி சிறுத்து நசுங்கியது (Dwarf) போலாதல்.

16. பாத்தோஜென் இயக்கத்தால் ஆதாரச் செடியின் இலைகளில் நுண்ணிய பரப்புகள் அல்லது பரப்புகள் சற்றுப்பெரிதான அளவில் மறுத்து மடிந்து, காய்ந்து விடும். இதனை 'நெக்ராஸிஸ்' (Necrosis) என்ற **காய்ப்பு** என்பர்.

17. இவற்றிற்கு நீலம் கலந்த பிரிவுகள் நிற விளிம்பு இருக்கலாம். இந்தப் புள்ளிகள் வட்டமாகவோ கோணங்களிலோ அமையும். இந்த இடங்களில் பூஞ்சையின் புருட் பாடிகள் உண்டாகும்.

18. செடியின் மேல் நீண்ட வெடிப்புகள் அல்லது பிளவுகள்-**கென்கெர்** (Canker) எனப்படும்.

19. கருகிய தோற்றம் அதாவது செடியானது எதிர்பாராத விதமாக எரிக்கப்பட்டது போன்ற தோற்றம் (Blight) என்ற வெப்பு நோயாகும்.

20. மேலும் நன்கு வளரும் நாற்றுகள் திடீரென மண்ணில் சரிந்து சாய்ந்து விடுதலும் உண்டு. இது 'டாம்பிங் ஆஃப்' (Damping-off) எனப்படும். பாத்தோஜென் நிலமட்டத்தில் தண்டை அரித்து அழித்துவிடுவதால் தண்டு சூம்பிட மேல் பாரத்தைத் தாங்கக் கூடாமல் நாற்றுச் சாய்ந்து விடுகிறது. பூந் தொட்டிகளில் காசித் தும்பை எனப்படும் பால்சாம் (Balsam) நாற்றுகளும், கடுகு நாற்றுகளும் அநேகமாக இந்நோயால் மாண்டு சரிந்து விடும்.

21. அழுகல் என்ற வாடல் (Wilt) நோய்கள். நோயுற்ற செடியின் வேர், தண்டு, இலை ஆகிய எந்தப் பாகமும் திடீரென அழுகத் தொடங்கலாம். அதிலும் மூன்று வகை யுண்டு.

1. கொழ கொழப்பானது.
2. ஈரப்பசையுள்ளது.
3. ஈரப்பசையற்றது.

22. கிளைகளின் நுனிகள் முதலில் அழுகத் தொடங்கி, அடி பாகங்களும் கடைசியில் காய்ந்து விடும். இது(Diebach) எனப்படும்.

23. திடீரெனச் செடிகள் வாடல் (Wilting).

24. இலைகள் உதிரல்.

25. செடியின் ஏதேனும் ஒரு பாகம் நாசமடைதல் உதாரணம் ஸ்மட் நோய்.

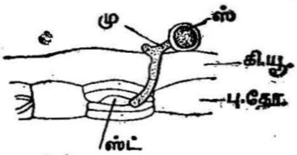
முற்றிய தானிய மணிகட்கு பதிலாக ஸ்கிளிரோஷியம் (Sclerotium) உண்டாதல் உதாரணம் ரை (Rye) செடியில் காணப் படும் எர்க்காட் எனும் நோய்.

நோய் பிடித்தல் அல்லது பற்றுதல்

எவ்வகை நோய்காரணியாக இருந்தாலும் ஆதாரத் தாவரத் துடன் நன்கு ஒன்றிவிட வேண்டும். இந்த வெற்றிகரமான மிக நெருக்கமான உறவு உண்டாவதே தொற்றுதல் (Infection) எனப் படும். அன்றி நோய் ஏற்படலாம். நோய் தீவிரமாதல் மூன்று வகை நிலைகளில் ஏற்படலாம்.

1. பாத்தோஜென் உட்புகு முன்
2. உட்புகல்
3. உட் புகுந்த பின்னர்

1. உட்புக தக்க சூழ்நிலை அமைய வேண்டும். உதாரணமாக பாத்தோஜென்னாக விளங்கும் ஒரு பூஞ்சையின் ஸ்போர் ஆதாரத் தாவரத்தின் மீது படிந்தால் மட்டும் போதாது. இது முளைத்து நோயுண்டாக்கும் ஹைஃபாக் களைத் தோற்றுவிக்கும் போது அது உட்புக. ஸ்டோமா (Stoma) திறந்திறத்தல். நீர்ஸ்டோமாக் கள் (Hydathodes) ஏதேனும் பாத்தோஜென்னை 'வரவேற்க' வேண்டும். அதைப் போல் சிதைந்த மேல் தோல், வெட்டுக் காயங்கள் இவை யாவும் நோய் காரணியின் உட்புகு சாதக சூழ் நிலையினை உண்டாக்குகின்றன. உட்சென்ற பின்னர் பூஞ்சை வளர்ந்து ஆதாரத்தாவரத்தின் உடல் ஊட்டம், நீர் நயப்புப் போன்ற ஏதுகளைப் பொருத்துள்ளது. உடல் நிலை, ஏற்ப அமைந்து விட்டாலோ விரைவில் செல்களைக் குடைந்து உறிஞ்சு உறுப்புகளை உண்டாக்கி ஆதாரத்தாவரத்தின் சாரத்தை உண்ண ஆரம்பிக்கும்.



(அ)

படம் 8

பாத்தோஜென் ஸ்டோமா மூலம் ஊடுருவல்

(அ) கி. யூ —கியூட்டிகிள்
ஸ். —ஸ்போர்
மு—முளைக்குழல்
ஸ்ட்—ஸ்டோமா
பு. தோ—புறத்தோல்

பாத்தோஜென்கள் அதிலும் முக்கியமாகப் பூஞ்சைகள், ஸெல் லுலோஸைக் கரைக்கக்கூடிய நொதிகளைத் தாவரத்துள் வியாபித்து அதன் மூலம் செல் சுவற்றின் பெக்டினையும் (Pectin) நசித்து விடு கிறது என்பது சொல்லாமலே விளங்கும். ஒரு செடியின் இயல்பான வாழ்வு, நோய்காரணி குறுக்கீடு மூலம் நோயின் அறிகுறிகள் தென்படும். உட்புகுந்த நோயின்காரணி 3ம் படியை அடைகிறது. இந்நிலையில் அது தன் வாழ்வை நடத்தும். ஸ்போர்கள் உண்டாக் கப்படும். எவ்வகை ஸ்போராயினும், அது எவ்விதமாயினும் ஆதாரத்தாவரத்திலின்று வெளிப்பட்டுக் காற்றுடனோ, மழைத்துளி யுடனோ, அன்றிப்புழு, பூச்சி, மனிதன் மூலமாகவோ மற்றச்செடி களுக்குப் பரவுகின்றன. பரவுங்கால் எங்கேங்கே நோய்வாய்படக் கூடிய தன்மையுடைய (Susceptible Host) ஆதாரத்தாவரங்கள் இருக்கின்றனவோ அவற்றைத் தாக்கி நோய் உண்டாக்கும் திறன் கொண்டவை. தமது எண்ணற்ற ஸ்போர் வகைகளால் பூஞ்சை மேலும் மேலும் நோயினை உண்டாக்கி, நோய் அநேக இடங் களுக்குப் பரவும் படியும் செய்கின்றன. ஆதாரத் தாவரம் கிட்டாத சமயத்தில், பாத்தோஜென்களான பூஞ்சை பல விதங்களில் உயிர் வாழ்கின்றன.

அவையாவன :

1. அதி தீவிர மட்குண்ணியாக (Saprophyte) மண்ணில் வாழுதல். அன்றி பயிர்களின் அழுகும் பாகங்களில் ஒண்டியிருத்தல்.

2. நிலத்தில் செறி துயில்நிலையில் (Dormant), கிளமைடோஸ்போர் (Chlamydospore) கொனிடியா (Conidia) ஸ்கிளிரோஷயாக்கள் (Sclerotia) உருவில் இருத்தல்.

3. விதைகள் மேல் ஹைஃபாக்கள் செறி துயில்நிலையில் அமைதல். அன்றி முளைக்கருவில் (Embryo) ஹைஃபாக்கள் இயங்கா நிலையில் (inactive) இருத்தல். சில பூஞ்சைகள் ஒரு ஆதாரத்தாவரம் குன்றிடும் போது, வேறொரு வகைச் செடியினை இரண்டாம் ஆதாரத் தாவரமாகக் கொண்டு வாழும். அங்கிருந்து காற்றில் மிதந்து, முதல் ஆதாரத்தாவரத்தை ஏற்ற பருவத்தில் வந்தடைந்து, நோயுண்டாக்கும். எனவே பெருவாரியாக நோய் பரவுதலுக்கு, நிலம், நீர், காற்று, பறவைகள், பூச்சி வகைகள், மிருகங்கள், ஆதாரத்தாவரத்தின் விதைகள் முதலியவை முக்கிய காரணிகள்.

தாவரப் பெருந்தொகுதி
(Plant Kingdom)

- தாலோஃபைட்டா (Thallophyta)
  - பாசிகள் (Algae)
  - பூஞ்சைகள் (Fungi)
- ப்ரையோஃபைட்டா (Bryophyta)
- டிரேக்கியோஃபைட்டா (Tracheophyta) (Vascular plants.)

பிரிவு (Division)

பூஞ்சை (Fungi) **மைக்கோட்டா** (Mycota)

- உட்பிரிவு (sub division)
  மிக்ஸோமைகோட்டினா (Myxomycotina)
  - வகுப்பு (class)
    1. பாக்டீரியா (Bacteria) ஷைசோமைஸீட்ஸ் (Schizomycetes)
    2. ஸ்லைம் மோல்டுகள் (Slime moulds)
- யூமைக்கோட்டினா (Eumycotina)
  - 8 வகுப்புகள் (classes)
    1. கைட்ரிடியோமைஸீட்ஸ் (Chytridiomycetes)
    2. ஹைஃபோகைட்ரிடியோமைஸீட்ஸ் (Hypochytridiomycetes)
    3. ஊமைஸீட்ஸ் (Oomycetes)
    4. பிளாஸ்மோடியோஃபோரோமைஸீட்ஸ் (Plasmodiophoromycetes)
    5. ஸைகோமைஸீட்ஸ் (Zygomycetes)
    6. டிரைக்கோமைஸீட்ஸ் (Trichomycetes)
    7. ஆஸ்கோமைஸீட்ஸ் (Ascomycetes)
    8. பெசீடியோமைஸீட்ஸ் (Basidiomycetes)
       பாரம் வகுப்பு (Form class)
    9. டியூட்டிரோமைஸீட்ஸ் (Deuteromycetes)

நுண்ணுயிரியல் முறைப்படி,

பிரிவு (Division) புரோட்டோஃபைட்டா (Protophyta)
—பூர்வீகத் தாவரங்கள்

வகுப்பு (Class)—1. ஷைஸோபைசீ (Schizophyceae)
—(Splitting Algae)
(Blue green algae)

2. ஷைஸோமைஸீட்ஸ் (Schizomycetes)
(Splitting Fungi)

பாக்டீரியா (Bacteria)

3. மிக நுண்ணிய உயிர்கள்
(Microtatobiotes)

ரிக்கெட்ஸியேல்ஸ் (Rickettsiales) | வைரேல்ஸ் (Virales)

2. பாக்டீரியாக்கள்

(Bacteria)

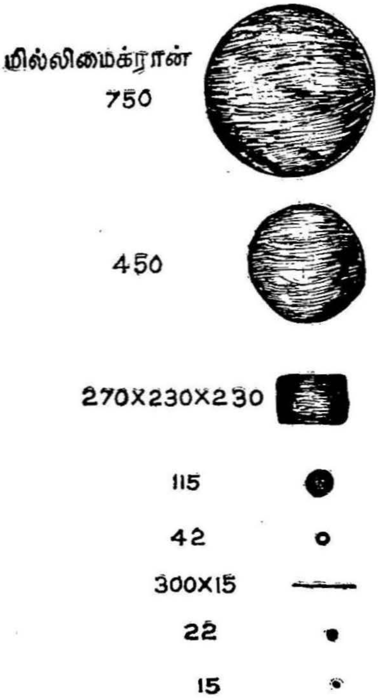
பூஞ்சை (Fungi)

அல்லது

மைக்கோட்டா (Mycota)

துணைப் பிரிவு அல்லது **உட் பிரிவு**	**ஷைசோமைஸீட்டுகள்** (Schizomycetes) **அல்லது** **பாக்டீரியாக்கள்** (Bacteria)

ஹாலந்து நாட்டைச் சேர்ந்த **ஆன்டான் வான் லூவென்ஹாக்** **என்பவர்** *1676* இல் தாமே இழைத்துச் செய்த ஒற்றை லென்ஸ் (Lens) பொருந்திய தமது எளிய நுண்ணோக்கியின் மூலம், முதன் முதலில் சில பாக்டீரியா, சில புரோட்டோஸோவா முதலிய வற்றைக் கவனித்துப் படம் வரைந்து விவரித்து, ராயல் ஸோஸைட்டிக்கு எழுதினுர்; ஆனுல் இவர் ஒரு வர்த்தகர் என்பதை அறிய வேண்டும். தமது ஓய்வு நேரங்களில் லென்ஸ் செய்தலும், அவற்றின் மூலம் பல நுண்பொருட்களைப் பார்த்து ரசிப்பதையும் ஒரு பொழுது போக்காகக் கொண்டிருந்தார். அவரது நல்ல பொழுதுபோக்கே, நுண்ணுயிரியலுக்கு அடிகோலியதால் நாம் அவருக்குக் கடமைப் பட்டவர்களாகிறோம். லூவென்ஹாக்குக்குப் பிறகு கிட்டத்தட்ட ஒரு நூற்றுண்டுக் காலத்தில் மகா மேதைகளான லூயிபாஸ்டர் (Louis Posteur), ராபர்ட் கோச் (Robert-Koch), ஜோசப் லிஸ்டர் (Joseph Lister) போன்றவர்கள் தங்களது ஆராய்ச்சி, கண்டுபிடிப்பு, விளக்கங்களால் பாக்டீரியாவைப் பிரபலமடையச் செய்தனர். மேற்கூறியவர்கள் பாக்டீரியாவின் நோய் உண்டாக்கும் திறனையும், அதனை எதிர்த்துப் போராடி, நோய் பரவாமலும், வராமலும் தடுக்கவல்ல முறைகளைக் கண்டுபிடிப்



படம் 9

பாக்டீரியா வைரஸ்களின் அளவுகள்

விட்டம் அல்லது நீளம் × அகலம்

(மில்லி மைக்ரான்களில்)

1. பாக்டீரியம் ஸெர்ரேஷியா —750 $m\mu$
2. பிஸ்டகோஸஸ்—450$m\mu$
3. அம்மை வைரஸ் 270 × 230 × 230 $m\mu$
4. இன்ஃப்லூயென்ஸா வைரஸ் —115 $m\mu$
5. என்ஸெஃபலோ மையிலேட்டிஸ் —42 $m\mu$
6. புகையிலை பலவண்ண வைரஸ் —300 × 15 $m\mu$
7. எல்லோ் சுரம்—22 $m\mu$
8. கோமாரி வைரஸ்—15 $m\mu$

பதற்கு மிகவும் பாடு பட்டனர். 1829-ல் எஹ்ரன்பெர்க் (Ehrenberg) என்பவர் பாக்டீரியம் என்னும் சொல்லை முதன் முதலில் உபயோகித்தார். இவற்றின் இனப் பெருக்க முறையைக் கொண்டு 1857-ல் நெகேலி (Naegeli) பாக்டீரியாவை ஷைசோமை ஸீட்டுகள் என்று விவரித்தார். இவை நுண்ணியவையாக இருப்பதால், இவற்றின் உடல் அளவுகளை மைக்ரானிலேயே சொல்ல வேண்டும். ஒரு மைக்ரான் என்பது ஒரு மியூ (μ) என்று சொல்லப்படும். $1\mu = \frac{1}{1000}$ மி. மீ. அதாவது 0.001 மி. மீட்டர். ஒரு பாக்டீரியத்தின் உள்ளமைப்பியலை விவரிக்கும் போது அவற்றை **மில்லி மைக்ரானில்** ($m\mu$) குறிப்பிட வேண்டும். 1. மி. மைக்ரான் $= \frac{1}{1000000}$ மி. மீட்டர். இந்த அளவிலும் நுணுக்கமானவை ஆங்ஸ்ட்ரம் யூனிட்டுகள் (10 மில்லி மைக்ரான் = 1Å)

வாழ்விடம்

உயிர் நிலைத்துத் தழைக்கக் கூடிய வளரிடங்களிலெல்லாம் (Habitat) பாக்டீரியா காணப்படும். நிலத்தில் அதிக அளவில்

இருக்கின்றன. அதிலும் அங்ககப் பொருட்கள் அதிகமாகவுள்ள நிலத்தில் கூடுதலாக இருக்கும். 1 கிராம் தோட்ட மண்ணில் 10 முதல் 100 மில்லியன் பாக்டீரியா இருக்கும். நல்ல நீர் தேக்கங்களிலும், கடல் நீரிலும் வாழ்கின்றன. நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் நிறைய உண்டு. அதிலும் தூசியில் எப்போதும் இருக்கும். வெப்ப நீர் சுனைகளில் உண்டு. எனவே அவை எல்லாவிதமான சூழ்நிலைகளிலும் சமாளித்து வாழும் சாமர்த்தியமுடையவை என்பது புலனாகிறது. நாம் உண்ணும் உணவு வகைகளிலும் முக்கியமாகப் பால், குளிர்ந்த பானங்கள், ஐஸ்கிரீம் போன்றவற்றிலும், நமது தேகத்தில் சருமத்திலும், வாய், குடல் போன்ற உறுப்புகளிலும் பாக்டீரியாக்கள் வசிக்கின்றன.

வகைபாடு

பாக்டீரியாக்கள் மிக நுண்ணிய, ஒரு செல் உடலுடையத் தாவரங்கள். அதாவது ஒரு செல் உயிரிகள். இவற்றின் உடலத்தில் பசுமைக் கணிகம் இல்லாமையினால் (சில பாக்டீரியாவில் அதுவும் உண்டு) தாவரவியல் வகை பாட்டின்படி, இவை தாலோஃபைட்டாவுக்கடியிலுள்ள (Thallophyta) பூஞ்சை இனத்திற்கடியில் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. தற்போது பூஞ்சைக்குச் (Fungi) சமமான பிரிவாகவே கருதப்படுகிறது. ஆனால், பாக்டீரியா இயல் வல்லுநர் (Bacteriologists) கருத்துப்படி இவை புரோட்டோஃபைட்டா (Protophyta) என்ற பிரிவின் கீழ் ஒரு வகுப்பாக வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பிரிவு:- பூஞ்சை அல்லது மைக்கோட்டா

↓

துணைப்பிரிவு:-
1. ஷைசோமைஸீட்டுகள் (Schizomycetes)
2. மிக்ஸோமைக்கோட்டீனு
3. யூமைக்கோட்டா

பாக்டீரியா இயல் முறை

பிரிவு:- புரோட்டோஃபைட்டா (ஆதி தாவரங்கள்)

↓

வகுப்பு

1. ஷைசோஃபைஸி (பகுப்படையும் ஆல்கா)
2. ஷைசோமைஸீட்டுகள் (பாக்டீரியா) பகுப்படையும்பூஞ்சை
3. மைக்ரோட்டோபையாட்ஸ் மிகவும் நுண்ணிய உயிரிகள்.

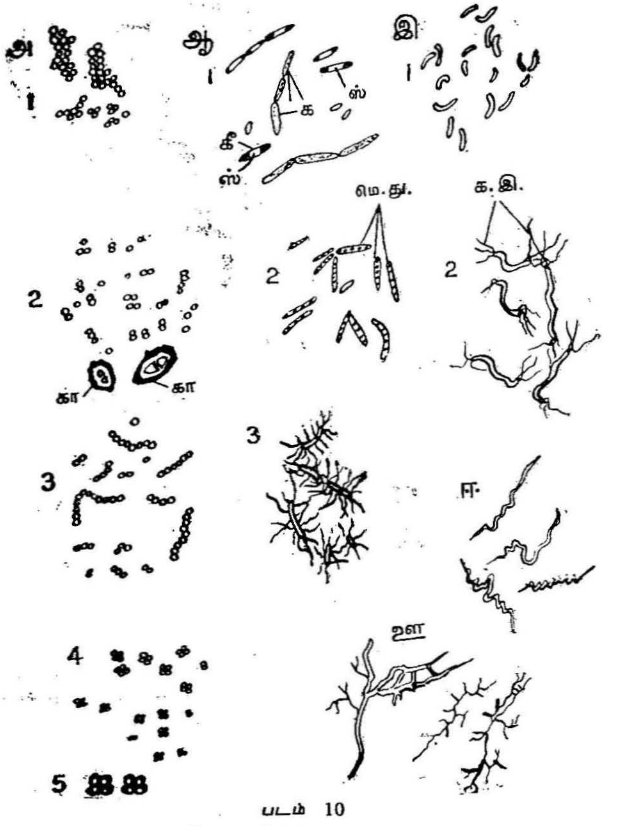
தொகுதி
1. ரிக்கட்ஸியேல்ஸ் (Rickettsiales)
2. வைரல்ஸ் (Viruses)

இனப்பெருக்கம்

பாக்டீரியா பைனரிஃபிஷ்ஷன் என்ற முறைப்படி இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. இந்த பைனரிஃபிஷ்ஷனில் (Binary-fission), செல் குறுக்கு வழியாகப் பகுப்பு அடைகிறது. இது பாலிலா இனப் பெருக்க முறையைச் சேர்ந்தது. பகுப்படைந்த செல்கள் சாதாரணமாகப் பிரிந்து விடும். சில சமயங்களில் அவை பிரிவதில்லை. அதனால் பாக்டீரியா சங்கிலி அமைப்புக் காண்பிக்கும். செல் பிளவு ஏற்படும் அச்சு முறையை (Axis) யொட்டி சில பாக்டீரியா வகைகளைக் காணலாம். உதா:- ஸ்டபைலோகாக்கை (Staphylccocci), ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கை (Streptococci). ஒரு செல் பகுப்படையத் தயாராகும் போதே அதன் குரோமோசோமிலுள்ள டி-ஆக்ஸி-ரைபோஸ் நியூக்ளிக் அமிலம் (D N A) ரெப்பிளிகேட் அல்லது இரட்டித்து விடுகிறது. அதாவது தன் போன்ற டி.என்.ஏ. தோற்றுவிக்கிறதெனலாம். இதையடுத்து செல்லின் சைட்டோபிளாஸம் இரண்டாகப் பிரியும். அதற்கறிகுறியாக பிளாஸ்மா ஜவ்வு செல்லின் உட்புறமாக வளருகிறது. அதன் பின் செல் உறை உள்ளே ஊடுருவி செல்லின் மையத்தை நோக்கி வளர, செல் இரண்டாக, இரு சமப்பிரிவாகப் பகுப்படைகிறது. நியூக்கிளியோபிளாஸம் ரெப்பிளிகேட்டானதால் இரு செல்களிலும் டி. என். ஏ. ஒரே அளவாக இருக்கும் என்பது புலனாகிறது. பகுப்படையும் அச்சு எப்போதும் பாக்டீரியத்தின் நீளபோக்குக்கு ⌞90° கோணத்தில் தான் அமையும். அதாவது ஒரு பாக்டீரியம் நீளவாட்டில் இரண்டாகப் பகுப்படையாது. நல்ல போஷாக்குக் கிட்டும் போது பாக்டீரியா சுமார் 20 நிமிடங்களுக்கொரு முறை பைனரிஃபிஷ்ஷன் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்ய வல்லவை. எனவே ஒரு பாக்டீரியம் 5 மணி நேரத்திற்குள்ளாக 10 தலைமுறைகளையுண்டுபண்ணி விடும். கணக்கிட்டுப் பார்த்தால் ஒரு செல்லிலிருந்து 5 மணி அளவில் 1024 செல்கள் பெருகிவிடும். இந்தத் தீவிரமான இனப்பெருக்கம் நாம் நோய் தடுப்பு முறைகளைக் கடைப் பிடிக்கும்போது, எவ்வளவு பெரிய தடங்கலாக அமையும் என்பதை மனதில் கொள்ளவேண்டும்.

செல்லின் புற அமைப்பு அல்லது உருவ அமைப்பு

பாக்டீரியா பொதுவாக மூன்று உருவ அமைப்புக் கொண்டவை 1. கோள வடிவம் (Spheres) அல்லது வட்டவடிவம். 2. கோல் அல்லது தடி வடிவம் (Rods) 3. கொக்கி அல்லது வளைந்த வடிவம் (Comma or spirals). உருண்டை அல்லது கோளம்-காக்கஸ் (Coccus) எனப்படும்; கோல்வடிவம்–பாஸில்லஸ் (Bacillus). வளைந்த வடிவம் ஸ்பைரெல்லம் (Spirillum) எனப்படும். காக்கை எனப்படும்.



படம் 10

அ. 1. ஸ்டபைலோ காக்கை
2. டிப்லோ காக்கை கா—காப்ஸியூல் கொண்ட டிப்ளோ காக்கை
நிமோனியா சுரம் உண்டாக்கும் பாக்டீரியா
3. ஸ்ரெப்டோ காக்கை, 4, காஃப்கியா, 5. ஸார்ஸினு.

ஆ. 1. கோல்வடிவ பாக்டீரியா பாஸில்லஸ் ஸப்டிலிஸ்
ஆ. 1. க-வெஜிடேட்டிவ் ஸெல்கள்
கீ-ஸ்போருடையஸெல்
ஸ்-ஸ்போர் (நடுவில்)
2. பாஸில்லே-மெட்டா குரோமாட்டிக்
2-மெ. து. நுண்மணிகளுடன்
3. பலகசை இழையுள்ள பாக்டீரியா
(பெரிடிரைக்கஸ் பாக்டீரியா)

இ. 1 & 2 ஸ்பைரில்லம் வகைகள்
2. ஆம்ஃபிடிரைக்கஸ்

ஈ. டிரிபோநீமா பாலிடம் என்ற ஸ்பைரோ கீட்டுவகை

ஊ- ஆக்டினோமைஸீட்டுகள் வகை

க. இ—கசை இழை

கோளங்களின் அமைப்புப் பின் வருமாறு : பாக்டீரியம் பகுப்படையும் அச்சினைப் (Axis) பொருத்து இவை ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து திட்டமான கூட்டங்களாக (Groupings) அமையும்.

1. **டிப்ளோகாக்கஸ்** (Diplococcus) இவை ஒரே அச்சுவழி (Axis) பிரியும்; எனவே இரு காக்கை ஒன்ருக நிற்கும். நிமோனியா (Pneumonia) சுரம் உண்டாக்கும் பாக்டீரியா இவ்விதம் அமைந்திருக்கும்.

2. பகுப்படைந்த பாக்டீரியாவின் சந்ததிகளான மற்ற செல்களும் அதே அச்சு வழிப் பிரிந்து, ஒன்ருக நின்ருல் அது ஸ்டரெப்டோகாக்கஸ் (Streptococcus) எனப்படும். மிக நீளமான சங்கிலிகள் அமையும்போது அவை வளைந்தும் நெளிந்தும் காணப்படும். மணிமாலை யொன்றைத் தரையில் போட்டால் எப்படி இருக்குமோ அதேபோல் உருவ அமைப்புள்ள பாக்டீரியாவை நுண்ணேக்கியில் காணலாம்.

3. **ஸ்டபைலோகாக்கை** (Staphylococci) திராக்ஷைக் கொத்துப் போன்ற உருவ அமைப்புள்ளது; ஏனெனில் பாக்டீரியம் பகுப்படையும் அச்சு ஒவ்வொரு தடவையும் மாறுபடும்.

4. **ஸார்ஸீனு** (Sarcina) உருண்டையான பாக்டீரிய செல், மூன்று அச்சு முறைப்படியும் (3 planes) பிரிந்தால் உண்டாகும் பாக்டீரியா ஒன்ருக எட்டு செல்களான சதுரமொன்றை உருவாக்கும்.

5. **கா∴ப்கியா** (Gaffkya) இரு அச்சுவழி பகுப்படையும் கோளம் 4 செல் கொண்ட சதுரமெனத் தோன்றும்.

6. **மைக்ரோ காக்கஸ்** (Micrococcus) பகுப்படைந்த கோளம் உடனடியாகப் பிரிதலால் உண்டாகும் தனித்தனி பாக்டீரியம்.

கோல்வடிவ பாக்டீரியாவை பாஸில்லஸ் (Bacillus) என்றும் பாக்டீரியம் (Bacterium) என்றும் அழைக்கலாம். இவை சாதாரணமாகத் தனித்தே அமையும். இவை இரண்டாக அமைந்தால் டிப்ளோபாஸில்லஸ் (Diplobacillus) என்று பெயர்.

கோளவடிவான காக்கஸில் கண்டதுபோலவே டிப்ளோ-பாஸில்லையின் சந்ததிகளான அடுத்துவரும் ஸெல்கள், ஒன்றை விட்டு ஒன்று பிரிந்துவிடாமல் நீள சங்கிலிபோல் அமைந்தால், அதற்கு ஸ்ட்ரெப்டோபாஸில்லஸ் (Streptobacillus) என்று பெயர்.

வளைந்த வடிவமான ஸ்பைரில்லம் (Spirillum) அநேகமாக நீர் வாழ் பாக்டீரியாவாக இருக்கும். சில ஸ்பைரில்லா சற்றே வளைந்து அல்லது காற்புள்ளி (Comma) வடிவமாக இருக்கும்; ஆனால் மற்றும் சில அதிகப்படியான வளைவுகளைக் கொண்டிருக்கக் காணலாம். இன்னும் சில இரண்டு அல்லது மூன்று திருகுகள் கொண்ட S வடிவமாக இருக்கும். இவற்றின் சுவர் கடினமாக விருந்தால் வளைவுகளின் எண்ணிக்கை மாறுமலும், சுவர் மெத்தென்றிருந்தால் உருவ மாறுபாடும் ஏற்படக்கூடும். இவற்றை ஸ்பைரோகீட்டுகள் (Spirochete) என்பர்.

மேற்கூறிய உருவம் (Shape) பாக்டீரியாவின் அமைப்பு (Structure), ஸெல் கூட்ட அமைப்பு (Cell grouping). இவை பாக்டீரியாவை இனங் கண்டுபிடிப்பதில் (Identify) முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளன.

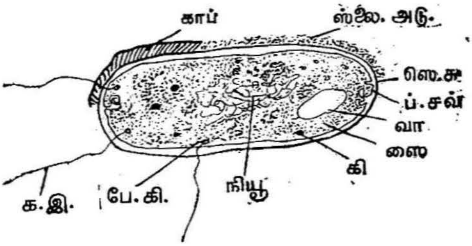
ஏறக் குறைய 2,000 பாக்டீரிய சிற்றினங்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டு விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. தாவரவியல் விதிப்படி, ஒவ்வொரு பாக்டீரியத்தின் பெயரும் இரு லத்தீன் (Latin) சொற்களாலானது அதாவது எல்லாத் தாவரங்களைப் போலவே இரட்டைப் பெயர் கொண்டவை (Binominal system of nomenclature). பாலைத் திரித்துத் தயிராக்கும் பாக்டீரியாவின் பெயர் ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் லாக்டிஸ் (Streptoccccus lactis). குடலிலுள்ள ஒரு வகை பாக்டீரியா கோலான் பாஸில்லை எனப்படும் எட்ஸ்ச்ரீசியா கோலை (Escherichia Coli). பிளேக் வியாதியுண்டாக்குவது பாஸ்டியூரெல்லா பெஸ்டிஸ் (Pasteurella pestis).

உயர்நிலையிலுள்ள பாக்டீரியா அல்லது ஸெல்லின் முக்கிய பாகங்கள்

1. ஸெல் உறை 2. பிளாஸ்மா சவ்வு (Plasma membrane), 3. சைட்டோபிளாசம் (Cytoplasm), 4. நியூக்ளியஸ் (Nucleus). சில பாக்டீரியாவில் ஸெல் உறையினைச் சுற்றிலும் வழுவழுப்பான அடுக்கு (Layer) ஒன்று இருக்கலாம். இதன் பெயர் ஸ்லைம் அடுக்கு (Slime layer). மற்றும் சில பாக்டீரியாவில் சற்றே கடினமான அமைப்பு ஒன்று ஸெல் உறையைச் சுற்றிலும் அமையலாம். இதற்கு காப்ஸ்யூல் (Capsule) என்று பெயர்.

செல் உறை

பரிணாமத் திட்டத்தில் உயர்ந்த நிலையில் வைத்து எண்ணப் படும் உயர் பாக்டீரியா (Higher Bacteria or True Bacteria) செல்லானது உறுதியானது (Rigid). அதாவது வளைந்து கொடுக்கும்



படம் 11

பாக்டீரிய செல்லின் பாகங்கள் (வரைபடம்)

1. காப்—காப்ஸியூல் | ஸ்லை அடு—ஸ்லைம் அடுக்கு
செ. சு.—செல் சுவர் | ப். சவ். பிளாஸ்மாசவ்வு
வா.—வாக்குயூயேல் | சை—சைட்டோ பிளாசம்
கி—கிரானியூல் என்ற நுண்மணி | நியூ—நியூக்ளியஸ்
பே. கி.—பேஸல் கிரானியூல் | க. இ.—கசை இழை

தன்மையற்றது. எனவே செல்லின் உருவம் மாறுவதில்லை. ஆகவே செல்லுறை உருவம் தருகிறது. சூழ்நிலையில் கடுமையான (Drastic) மாறுதல்கள் ஏற்பட்டு செல்லினுட்புறம் ஆஸ்மாடிக் அமுக்கம் (Osmotic pressure) அதிகரிக்குமேயானால், செல் விரிவடைந்து உடைந்து போகாமல் பாதுகாக்கிறது. நவீன முறைகளில், செல்லுறைகளை, செல்லினின்றும் அதிவேகமாக சுழற்றுதல் மூலம் பிரித்தெடுக்கின்றனர். இதற்கு வேறுபடுத்தி சுழற்றல் (Differential Centrifugation) என்று பெயர். இப்படி செயற்கை வழி பிரித்தெடுத்த வெற்று செல்லுறைகளின் (Empty cell wall) துணிக்கைகளை வேதிய (Chemical) முறைப்படி ஆராயுங்கால் அவற்றில் மற்ற, தாவர செல்களில் உள்ளதேபோல் செல்லுலோஸ் இருப்பதில்லை. அமினோ சர்க்கரை வகைகள் (Amino-sugars), பாலிபெப்டைடுகள் (Polypeptides), லிப்பிட் என்ற கொழுப்பு வகை, புரதம் (Proteins), சிறிதளவு கார்போஹைட்ரேட்டான மாவுசத்து இருப்பதைக் கண்டுபிடித்தனர் அநேகமாக எல்லா பாக்டீரிய செல்லுறையிலும் டை-அமீனோபைமீலிக் அமிலம் (Diaminopimelic acid) இருக்கிறது. இந்த அமிலமானது பாக்டீரியாவைத் தவிர சையனோஃபைட்டாவான (Cyanophyta) பசுமை கலந்த நீல நிற பாசி (Algae) வகைகளில் மட்டுமுள்ளது. சில

பாக்டீரியாவில் முராமிக் (Muramic)அமிலமுள்ளது. அஸிட்டோ பாக்டர் என்ற பேரினத்தில் ஸெல்லுறையில் சிறிது ஸெல்லுலோஸ் கலந்துள்ளதாகக் கூறப்படுகிறது. முராமிக் அமிலம் குளுக்கோஸானது சிதைவுறும்போது கிட்டும் பொருள் (Residue or derivative of glucose). **கிராம்-பாஸிட்டிவ் வகை** பாக்டீரியாவின் (Gram Positive Bacteria) உறைகள் **கிராம்-நெகட்டிவ்** (Gram Negative Bacteria) வகையிலுள்ளவற்றின் உறைகளைவிடப் பருமனானவை. ஆனால் கிராம்-நெகட்டிவ் வகை பாக்டீரியாவின் ஸெல்லுறையில் அதிகக் கொழுப்பு (Fat) சத்துள்ளது. ஸெல்லுறையின் அகலம் சுமார் 0.01 μ. எலெக்டிரான் நுண்ணோக்கியின் மூலம் இதனை சோதிக்கும் போது மேற்கூறிய வேதியப் பொருட்களின் கூட்டுகளான ஸெல்லுறை யூனிட்டுகள் 50-140 mμ (மில்லிமைக்ரான்) அகலமுள்ளவையாக, நீண்ட சதுர வடிவத்திலோ அல்லது அறுகோண (Hexagonal) வடிவத்திலோ படிந்து ஸெல்லுறையை அமைப்பதைக் காணலாம். கோழி முட்டையின் வெண்கருவிலும், கண்ணீரிலும் உள்ள நொதியாகிய லைசோஜைம் (Lysozyme), தரச இணைப்புகளை (Carbohydrate bonds) அழித்துவிடுவதன் மூலம் ஸெல்லுறையைக் கரைத்து விடுகிறது. (லைசோஜைம், பெனிஸிலினைப் (Penicillin) போன்றது).

2. பிளாஸ்மா சவ்வு அல்லது ஸெல் சவ்வு (Plasma membrane or Cell membrane).

லைசோஜைமைக் கொண்டு கரைத்துவிட்ட ஸெல்லுறையின் கீழ் பிளாஸ்மா சவ்வு இருக்கிறது. இதன் அகலம் 0.005 μ. இது சாயவகைகளை (Dyes) நன்கு ஏற்றுக்கொள்வதால், இதனை எளிதில் பார்க்கலாம். முன்னாட்களில் இது ஒருவிதக் கொழுப்புச் சத்தாலானது என்று கருதினர். ஆனால் கடு வேகத்தில் முன்னேறிப் போகும் ஆராய்ச்சிகளின் பயனாக இன்று, இச் சவ்வில் அதிக அளவு நியூக்ளிக் அமிலங்கள் இருப்பது தெரிகிறது. அதுவும் ஸெல் பிரியும் அல்லது பகுப்படையும் இடங்களில் நியூக்ளிக் அமிலம் அதிகரிப்பதும் தெரிந்ததே. ஸெல்லினுள் ஊட்டப் பொருட்களும், தண்ணீரும், நொதிகளும் விரைய இச் சவ்வின் மூலமே செல்லவேண்டும். அவற்றின் நுழைவை இது மேற்பார்வையிடுகிறதெனலாம். எனவே இது வேறுபடுத்தி ஊடு பரவல் (Differentially permeable) செய்யவல்ல, உயிர்பெற்ற சவ்வு (Living membrane) எனத் தெரிய வருகிறது. ஸெல்லுறை ஓர் முழுச் செலுத்தி (Permeable membrane). உயிரியலின் ஆக்ஸிகரணங்கள் யாவையும் இச் சவ்வு கட்டுப்படுத்தி ஸெல்லின் வளர்சிதை மாற்றம் யாவும் சரிவர நடந்தேற வழி செய்கிறது (Controls Biological Oxida-

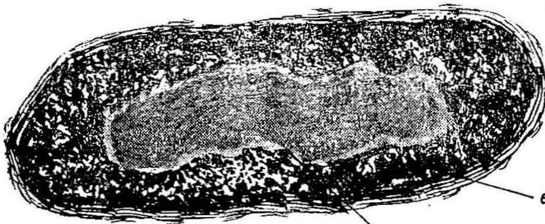
tions of the cell and enables the progress of Metabolism). மற்றத் தாவர செல்களில் நடப்பதே போல், பிளாஸ்மாலிஸிஸ் ஏற்பட்டால், செல்லுறையை விட்டு உட்புறமாக நகர்ந்துவிடுதலைக் காணலாம். சில பாக்டீரியாவில் பிளாஸ்மா சவ்வு உட்புற குமிழ்கள் அல்லது குழிகளை யுண்டாக்கலாம் (Forms intrusions). இவற்றை சைட்டோக்ரோம் (Cytochrome) நிறைந்த இடங்களெனக் கண்டுள்ளார்கள், எனவே ஊடு பரவலுக்கு மட்டுமின்றி வேதிய முறையில் செல்லினுள் நடக்கும் நுட்பமான கிரியைகளுக்கும் சவ்வு இடம் தருகிறது என்பது புலனாகிறது.

3. சைட்டோபிளாஸமும் அதனகத்துள்ள பொருட்களும் (Cytoplasm and it's inclusions)

பாக்டீரியாவின் சைட்டோபிளாசமானது பிற தாவர, விலங்கு செல்களிலுள்ள சைட்டோபிளாசத்தைப் போன்றதுதான். அதில் நீரில் கரைந்த நொதி வகைகளே ஏராளமாகவிருக்கின்றன. ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலமானது அதிகமுள்ளது. இவ்விரண்டு வகைப் பொருட்களும் ஒரே சமமாக அல்லது ஒரே சீராக சைட்டோப்பிளாஸத்தில் கரைந்திராத காரணத்தால் அதில் நுண் மணிகள் (Particles or granules) போன்றவை அமைந்திருக்கக் காணலாம். புரத சேர்க்கையில் ஈடுபட்டுள்ள ரைபோஸோம் (Ribose) என்ற நுண்மணிகள் பல்லாயிரக் கணக்கில் பாக்டீரிய சைட்டோ பிளாஸத்திலுள்ளது. இந்த ரைபோஸோம்களில் நொதிகள் (Enzymes) உள்ளன. இவற்றைத் தவிர சேமிப்புப் பொருளாகக் கருதப்படும் கிளைக்கோஜன் நுண்மணிகள் என்ற மாவுப்பொருள் வகையும் - (Glycogen—Kind of starch), வோலுட்டின் (Volutin) நுண்மணிகளான மெட்டாகுரோமாட்டிக் நுண் மணிகளும் (Metachromatic granules), கந்தக நுண்மணிகளும், எண்ணெய்க் கொழுப்பு நுண்மணிகளும் சைட்டோபிளாசத்தில் இருக்கின்றன. இந்த வோலுட்டின் என்ற மெட்டாகுரோமாட்டிக் நுண்மணிகள் ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலம் நிறைந்தவையானதால் மெத்திலீன் நீலம் (Methylene blue) என்ற சாயத்தில் தோய்த்து எடுத்தால் இளம் சிகப்பு நிறமாக மாறும். உதா :— டிப்தீரியா (Diphtheria) என்ற கொடிய தொண்டை நோயுண்டாக்கும் **கோரினிபாக்டீரியம் டிஃப்தீரியே** (Corynebacterium—diphtheriae) என்ற பாக்டீரியாவில் மெட்டா குரோமாட்டிக் மணிகள் நிறைய உள்ளன. இவற்றைக் கொண்டும் பாக்டீரிய வகைகளைக் கண்டு பிடிக்கலாம். ஊதா வண்ண பாக்டீரியாவில் (Purple bacteria) குரோமோட்டோஃபோர்கள் (Chromotophores) இருக்கின்றன.

நியூக்ளியஸ் (Nucleus)

சைட்டோபிளாஸத்தின் பிரதான அகத்துள்ள பொருள் நியூக்ளியஸே. வெகு நாட்களாக, பாக்டீரியாவின் நுண்ணிய அளவின் காரணமாக, சுலபமாக நியூக்ளியசை சுட்டிக்காட்டக் கூடவில்லை.



படம் 12.

எஸ்ச்சரீஷியா கோலை (E.Coli) என்ற பாக்டீரியம்
நியூக்கிளியஸ் சைட்டோப்பிளாசம் அடர்ந்து இருப்பதால்
சை—சைட்டோபிளாஸம்
பிரத்தியேக முறைகளில் சாயமூட்டினால் தான் தெரியும்.
(x 28000) எலெக்டிரான் நுண்ணோக்கியில் கண்டபடி.

எனவே, பாக்டீரியா நியூக்ளியஸ் இல்லாத நூதன உயிர்களாகக் கருதப்பட்டு வந்தன. இதற்கு இன்னொரு காரணமும் உண்டு. அது யாதெனில் பாக்டீரிய செல்லில் மற்ற செல்களில் இருப்பதை விட சைட்டோபிளாசத்தில் ரைபோநியூக்ளிக் அமிலம் அதிகமாகவுள்ளது. எனவே, சாயமூட்டுதலின்போது நியூக்ளியஸின் உட்பொருள் ஏற்கும் சாயங்களைத் தானும் ஏற்பதால், ஒன்றிலிருந்து ஒன்றைப் பிரித்துச் சொல்வது இயலாததாயிருந்தது. ஆனால், தற்காலத்தில் நவீன முறைகளில் விசேஷ சாயவகைகளை உபயோகிப்பதன் மூலம் நியூக்ளியஸை நன்கு பார்க்க முடியும். இதற்கு உபயோகப்படும் ஒரு முறை ஃபுல்ஜன் சோதனையாகும் (Fuelgens Test). இம் முறையில் ஒரு செல்லைச் சாயமூட்டினால் நியூக்ளியஸ் கருநீல நிறமாகத் தெரியும்; இதன் அடிப்படை யாதெனில் நியூக்ளியஸின் பொருளான டி—ஆக்ஸி-ரைபோஸ் நியூக்ளிக் அமிலம் (Deoxyribose nucleic acid) சாயத்தைத் தீவிரமாகவும், வலிமையாகவும் ஏற்றுக்கொள்கிறது. ஆனால் அதே இனத்தை

அல்லது வகுப்பைச் சேர்ந்த ரைபோஸ் நியூக்ளிக் அமிலமோ (Ribose nucleic acid) சாயத்தை ஏற்பதில்லை. எனவே, பாக்டீரிய செல்லில் எந்தெந்த இடங்களில் நியூக்ளியஸ் பொருள் (Substance) இருக்கிறதென அறியலாம். இப்போது பாக்டீரியாவைக் கொண்டு மரபுகுறியீடுகள் (Genetic Code) கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அதன்படி, அதிகமாக ஆராய்ந்தறியப்பட்டதோர் சிற்றினத்தில் ஒற்றைக் குரோமோஸோம் (Chromosome) அமைந்திருப்பது நிச்சயம். எனினும் நியூக்ளியசாகக் கொள்ளப்படும், குரோமாட்டின் உடலத்தைச் சுற்றித் திட்டமான சவ்வு கிடையாது. ஆகவே இத்தகைய நியூக்ளியசை நியூக்ளியாட் (Nucleoid) என்றும் சொல்லலாம். அநேகமாக குரோமாட்டின் உடலமான நியூக்ளியஸ், ஒருபாக்டீரியத்தின் மத்தியில் அமைந்திருத்தலைக் காணலாம். இதன் உருவம் உருண்டையாகவோ, நீண்ட வட்டமாகவோ, கோல் வடிவிலோ இருக்கும். மிகமிக நுண்ணிய நார்போன்ற இழைகளாக, டி.ஆக்ஸிரைபோ நியூக்கிளியஸ் அமிலம் இருப்பதைப் பார்க்கலாம். சில பாக்டீரியா வகைகளில் உதாரணமாக **எஸ்ச்சரீஸியா கோலை** (Escherichia Coli) **சால்மோனெல்லா டைப்ஃபிமியூரியம்** (Salmonella typhimurium) என்றவற்றில் இந்த டி. ஆ. ரை. பொருளாலான நுண்ணிய நார்கள் மிகமிக நெருக்கமாக அமைவதன் பயனாக ஒற்றைக் குரோமோஸோம் உருவாகியிருக்கிறது. இது 1மி.மீ. நீளமான இரட்டை இழை (Double strand). அதில் பாக்டீரியா செல்லின் சகல மரபு குறியீடுகளும் (Genetic code) அமைந்துள்ளன என்று அறிதல் வேண்டும். இவை உயர் தாவர செல்களிலுள்ள டி. ஆ. ரைப் போலவே இரட்டிப்புச் செய்யும் தன்மையுடையவை (Self replication). ஆகவே, முன்கூறியபடி செல் பகுப்புக்கு முன்னதாக நியூக்ளியஸின் இரட்டிப்புச் செய்தல் நடந்தேறும் என்பதையும் மனதில் வைக்கவேண்டும்.

செல் உறையினைச் சுற்றியுள்ள ஸ்லைம் அடுக்கானது வழுவழுப்பாக இருக்கும். இத் தன்மையை முன்னிட்டு இதற்கு ஸ்லைம் அடுக்கு (Slime layer) என்றும், காப்ஸியூல் (Capsule) என்றும் பெயர் மாறும். பல்வேறு சிற்றினங்களில் இந்த அடுக்கின் அகலம் (Width) வேறுபடும். சில சமயங்களில் ஜெலட்டின் (Gelatin) எனப்படும் பொருள் போலவும், சில சமயங்களில் சற்றே கடினமான ஜெல்லி (Jelly) எனும் பொருள் போலவும், இந்த அடுக்கு இருக்கும். சாயவகைகள் ஏற்காது. எனவே நுண்ணோக்கியில் தெரியாது. பிசின்களையொத்த டெக்ஸ்டிரான்களால் (Dextrans) ஆன பாலிசாக்கரைட்டுகள் (Polysaccharide) அதிகமிருப்பதாகத் தெரிகிறது. காப்ஸியூலாக (Capsule) இருப்பின் பாலிபெப்டைடுகள் (Polypeptides) அதிக விகிதம் இருக்கும். தங்களைச் சூழ்நிலையினின்றும் பாது

காத்துக் கொள்ள, ஸ்லீம் அடுக்கு பாக்டீரியா வகைகளுக்கு உப யோகமாயிருப்பினும், அச் சூழ்நிலேயின் பல வேறுபாடுகளே இந்த அடுக்கை, செல்லுறையின்மேல் உண்டாகும்படிச் செய்கின்றன. உணவு மிகவும் வற்றிப்போகும் நிலேயில், இந்த அடுக்கு செல்லின் சேமிப்புப் பொருளாகத் திகழ்கிறது நெகட்டிவ் சாயமூட்டுமுறையில் (Nagative staining) பின்னணியைச் சாயமேறச் செய்வதன் மூலம் காப்ஸியூலேக் காட்டமுடியும். காப்ஸியூலின் அகலம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க, ஒரு பாக்டீரியப் பேரினத்தின் நோயுண்டாக்கும் தன்மை (Virulence)அதிக கொடுமையானதெனக்கருதப்படுகிறது. பாக்டீரிய செல்லின் மற்றுமோர் பாகம், கசைஇழையாகும் (Flagellum). கோல் வடிவ பாக்டீரியாவும், வளேந்த ஸ்பைரெல்லா வகைகளும் கசை இழைகள் கொண்டவை; இவற்றின் உதவியால் அதி வேகமாக நகருகின்றன. இதனே ஒரு சொட்டுத் தண்ணீரைக் குழிந்த கண்ணுடி சிலேடில் (Slide) தொங்கும்படி அமைத்து, அதனே நுண்நோக்கியின் மூலம் ஆராய்ந்தால், சொட்டு நீரின் விளிம்பிற்கு அடுத்து பாக்டீரியா மொய்த்துக் கொண்டிருக்கக் காணலாம். அவற்றை மேலும் சில கணங்கள் உற்றுக் கவனித்தால், அவற்றின் ஓட்டம் புரியும். இதற்கு ஆங்கிலத்தில்(Hanging Drop preparation) என்று பெயர். உண்மையாக நகரக் கூடாதவை மேலும் கீழுமாக ஆடிக் கொண்டிருத்தலேயும், நகரும் தன்மையுடையவை கசை இழைகளால் நகருவதால், அவை வேகமாக ஓடிமறைந்து விடுவதையும், நாம் உபயோகிக்கும் சாதாரண நுண்ணேக்கியில் காணலாம். அப்படியே முன்னர் விவரிக்கப்பட்ட செல்லின் உள் அமைப்புச் சிக்கல்கள் யாவும் எலெக்ட்ரான் நுண்ணேக்கியிஞல் பார்த்தால்தான் தெரியும். ஒரு கசை இழை நீண்ட சாட்டை போன்றது. சுமார் 0.7 மில்லி மியூ ($m\mu$) அகலமான மிக மிக மென்மையான புரோட்டோபிளாஸ இழைகள்.

இக் கசை இழைகளின் சுருங்கி விரியும் தன்மையால் பாக்டீரியா இடப் பெயர்வு நடத்துகிறது. கசை இழை பாக்டீரியம் என்ன திக்கில் செல்லவேண்டியிருக்கிறதென்பதையும் நிர்ணயிக்கிறது. செல்லினுள் சைட்டோபிளாசத்திலுள்ள அடிப்புற நுண்மணியிலிருந்து (Basal granule) கிளம்பி, சைட்டோபிளாசம், பிளாஸ்மா சவ்வு, செல் உறை, காப்ஸியூலாகியவற்றைக் கடந்து வெளிவருகிறது. எலெக்ட்ரான் நுண்ணேக்கியில் இழையின் உள் அமைப்பை நோக்கிஞல் அது தசையின் புரத நார்களே யொத்திருக்கிறதெனத் தெரிகிறது. பல வேதியப் பொருட்களே இதன் மீது படியச் செய்வதன் மூலம் இவற்றின் பருமனேச் செயற்கையாக அதிகப்படுத்தி,பின் செல்லேச் சாயமூட்டுவதால் (Stain), சாயமானது கசை இழைகள் மீது பிடித்துக்கொள்வதன் மூலம் அவற்றைப் பார்க்கக்கூடும். கசை

இழைகள் அமைந்துள்ள விதங்களைக் கொண்டு பாக்டீரியாவைப் பல கூட்டங்களாகப் (Groups) பிரிக்கலாம்.

கசை இழையற்றவை—கசை இழையிலி (Atrichous) ஆகும். செல்லின் துருவநுனியில் (Pole-end) ஒரு கசை இழையைக்கொண்டிருந்தால் அது மோனோடிரைக்கஸ்(Monotrichous), துருவநுனியில் கூட்டமாகக் கசை இழையிருக்க நேரிட்டால் இதற்கு லோஃபோடிரைக்கஸ் (Lophotrichous)இருதுருவ நுனியிலும் கொத்தாகக்கசை இழைகளையுடையவை ஆம்ஃபிடிரைக்கஸ் (Amphitrichous) என்றும், செல் மேல் பரப்பு முழுவதும் பல இடங்களிலும் கசை இழைகளைக் கொண்டிருக்குமாயின் அது பெரிடிரைக்கஸ் (Peritrichous) என்றும் சொல்லப்படும்.

ஸ்போர் உண்டாதல் அல்லது ஓய்வாக இருக்கும் செல் வகைகள்

வளரும் ஊடு பொருளாகி செயற்கை வளர்ப்பு தளம் (Medium) அல்லது இயற்கையிலோ, உணவு வகைகள் குறைய ஆரம்பிக்கும் போது தான் ஸ்போர் உண்டாக்கப்படுகிறது.

ஒரு பாக்டீரிய செல்லினுள் ஒரு ஸ்போர் (Spore) தான் உண்டாகும் எனவே, இதனை எண்டோஸ்போர் (Endospore) என்றும், பாக்டீரிய செல்லை வெஜிடேடிவ் செல் என்றும் குறிப்பிடுதல் வழக்கம். இந்த ஸ்போர் வகையை, பூஞ்சைகளில், இனப்பெருக்கத்திற்காக உண்டாக்கப்படும் ஸ்போர்களுடன் ஒப்பிடக்கூடியதாயில்லை. ஏனெனில் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கக்கூடாதபடி சூழ்நிலை மாறுபடும்போது, ஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. இப்படி உண்டாவதால், தம் வளர்ச்சிக்கு ஒத்துவராத சூழ்நிலையில் தனது இனம் அழிந்துவிடாமல் பாக்டீரியா ஓர் உபாயத்தைத் தேடி ஆபத்தினின்றும் தப்பித்துக் கொள்ளுகிறதெனலாம். ஆனாலும் ஸ்போர் வடிவத்தில் இந்த உயிரியானது பல்வேறு இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுவதன் மூலம், பல திக்கிலும் பரவச்செய்யும். முக்கியமாகக் காற்றானது இந்த ஸ்போர்களைப் பரப்புகின்றன. வெப்பக் காற்றில் ஸ்போரானது வறண்டு விடுவதில்லை. சூழ்நிலை திரும்பவும் சாதகமாக அமையும்போது ஸ்போரானது வெஜிடேட்டிவ் செல் (Vegetative cell)லாக முளைத்து விடுகின்றது. ஸ்போர்களுக்கு அதிக அளவு வெப்பம், குளிர்ச்சி, பாக்டீரியா கொல்லி (Bacteriocides) மருந்துகள் ஊடுருவல் இவற்றைத் தடுத்து அழியாமல் நிற்கும் சக்தி (Resistance) உண்டு. சாதாரணமாக 57°—62°C அநேக வெஜிட்டேடிவ்செல்களை அழித்துவிட்டாலும் 120°—160°C அளவில்தான் ஸ்போர்களைக் கொல்ல

முடியும். எனவே அறுவை சிகிச்சையின்போது ஆயுதங்களை எத்தனை ஸ்டிரைல் (Sterile) அதாவது பாக்டீரியா இல்லாதபடி பூரணக் கிருமியற்ற நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டுமென்று கண்டு கொள்ளுதல் அவசியம். ஆனால் நோய் உண்டாக்கும் பாக்டீரியா வகைகளில் பெரும்பான்மையானவை ஸ்போர் உண்டாக்குவதில்லை, என்ற வழக்கு நமக்குச் சிறிது சாந்தியளிக்கிறதெனலாம். இன்றேல் நோயை அதாவது பாக்டீரியாவினால் ஏற்படும் நோயைக் குணப்படுத்துவதென்பது முடியாது.

ஸ்போர்கள் பல வறண்ட சூழ்நிலைகளையும் எதிர்த்து நிற்கும் திறன் எதனால் என்று பார்க்குங்கால், ஸ்போரின் உறையான எக்ஸைன் (Exine) மிக வலுவானது (Tough). மேலும் தண்ணீர் ஊடுருவிச்செல்ல முடியாதது. ஸ்போரினுள் இருப்பது ஒரு திரட்டப்பட்ட புரோட்டோபிளாஸமே. இதிலுள்ள தண்ணீரானது வேதிய முறைப்படி சிக்கி விட்ட நீராகி (Bound water) விடுகிறது. எனவே புரோட்டோ பிளாஸத்திற்குத் தான் வெஜிடேட்டிவ் ஸெல்லாக (Vegetative cell) வளருவதற்கு வேண்டிய அளவு, கட்டுப்படாத நீர் (Free water) கிடைப்பதில்லை என்பது வெளிச்சம். உணவு வகைகளை டப்பாக்களில் அடைத்து தயாரிக்கும் (Canning) தொழில்களை, ஸ்போரின் குணாதிசயம் பயமுறுத்துகிறதென்று சொல்லலாம். பாக்டீரிய ஸெல்லை இத் தொழில் வகையில் இடப்படுகிற (Applied) வெப்பநிலை தகர்த்து நாசமடையச் செய்வதன் மூலம், உணவு, கெடாமல் பல மாதங்கள் வரை இருக்கும்படியாகிறது. ஆனால் இவ் உஷ்ண நிலையில் மாறுதல் ஏதும் ஏற்படாமல், தப்பி விட்ட ஸ்போர்கள், உணவில், அதாவது டப்பாவினுள் இருந்து சேதம் விளைவிக்கும். எனவே பண்டங்களையும் டப்பாக்களையும் ஆட்டோக்ளேவ் (Autoclave) என்ற கிருமி நாசினிப் பெட்டிகளில், 15—25 பவுண்டு எடையுள்ள அமுக்கத்தையும் (Presure) உபயோகிப்பதன் மூலம் பொருட்கள் கிருமியற்ற நிலையை (Sterile state) அடைகின்றன.

அஸோடோபாக்டர் (Azotobacter) என்ற பேரினத்தின், சில சிற்றினங்களில் ஸிஸ்ட்டுகள் (Cysts) உண்டாகின்றன. இவை உருண்டை வடிவான, கடின சுவரால் மூடப்பட்ட ஸெல்களாகும். ஒரு ஸிஸ்ட்டானது முளைக்கும்போது ஒரு வெஜிடேட்டிவ் (Vegetative) ஸெல் உண்டாகிறது. காற்று வாழ் உயிர் எனப்பட்ட ஏரோபிக் (Aerobic) பாக்டீரியாவில், பேரினம் பாஸில்லஸ் ஸ்போர் உண்டாக்க வல்லது. அதே போல் காற்றின்றி வாழ் உயிரினம் எனப்படும் அன்னரோபிக் (Anaerobic) வகையைச்

சேர்ந்த பாக்டீரியாவில் க்ளாஸ்ட்ரிடியம் (Clostridium) என்ற பேரினமே ஸ்போர்' உண்டாக்கும் திறனுடையது.

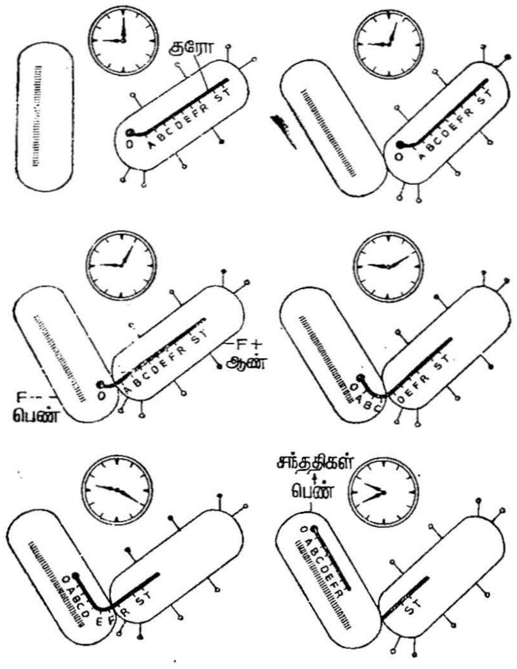
எண்டோஸ்போரின் உருவம் (Shape) ஸெல்லினுள் அது அமர்ந்திருக்குமிடம் (Position), ஸ்போராஞ்ஜியம் எனப் பெயர் படும். ஸ்போரைக் காட்டும் ஸெல்லின் உருவ அமைப்பு (Shape) இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு எண்டோஸ்போர்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இது நோயியலில் (Pathology) வியாதியைக் கண்டுபிடிக்க (Diagnose) உதவும் ஓர் அருமையான சாதனம் (Device) எனக் கூறலாம்

எண்டோஸ்போரானது முதிர்ச்சி (Mature) அடைந்தவுடன் ஸெல்லின் மற்றப் பாகங்கள் சிதைந்து விடுவதால்ஸ்போர்கள்வெளி வருகின்றன. ஒரு நுண்ணோக்கியில் பாக்டீரியாவை ஆராயும் போது வெஜிடேட்டிவ் (Vegetative) ஸெல்களுக்கும், ஸ்போராஞ்ஜி யங்களுக்குமுள்ள வித்தியாசம் நன்கு புலப்படும். ஸ்போர்களைக் கொண்ட ஸெல்களுக்குள் பிரகாசமாக, ஒளியைச் சிதறும் தன்மை (Refractive) கொண்ட உருண்டைகளாகத் தோன்றுபவையே ஸ்போர்களாகும். சூழ்நிலை ஆதாயப்படுத்திக் கொள்ளக் கூடிய தாக அமையும்போது ஒரு ஸ்போரானது, ஒரே ஒரு வெஜிடேட்டிவ் ஸெல்லாக முளைத்தெழுமென ஏற்கனவே கூறப்பட்டது. எனவே, எண்டோஸ்போரானது,பாதகமான சூழ்நிலையைச் சமாளிக்கவென ஏற்படும் ஸ்போர் எனக் கருதவேண்டும்.

பாக்டீரியாவில் பாலினப்பெருக்கம்

பாக்டீரியா வகைகளிலும், பரிணாமத் திட்டத்தில் மேல்மட் டத்திலுள்ளவையாக எண்ணப்படும் தாவரங்களில் ஏற்படுவது போலவே ஜீன் பரிமாற்றம் (Gene Exchange) ஏற்படுகிறதென்பதை 1947-ல் லேடென்பெர்க், டாட்டம் என்பவர்கள் அறிவித்தனர். எஸ்ச்சரீஸியா கோலை K-12 (Escherichia coli K-12 Strain) என்ற பாக்டீரியாவைப் பூரண மினிமல் செயற்கையூடு பொருளில் (Minimal medium) வளர்த்து, அவற்றை அவ்வப்போது ஆராய்ந்து வந்ததன் பயனாக, இப் பாக்டீரியாவில், கான்ஜுகேஷன் (Congugation) என்ற பாலினப் பெருக்க முறை நேரிடும்போது ஜீன் பரி மாற்றம் ஏற்படுகிறதென அறிவித்தனர். அதன் பின் அநேக பாக்டீரியாவில் ஜீன் பரிமாற்றம் உண்டாகிறதென நிரூபித்துக் காட்டப்பட்டன. கான்ஜுகேஷனில் இரண்டு பாக்டீரியா அடுத் தடுத்து வர, ஒன்றின் மரபு குறியீட்டுக்கு ஆதாரமான ஜீன் பொருள் மற்றொன்றினுள் ஒரு நீண்ட வரிசைக் கிரமமாகச் சென்று

அங்குள்ள குரோமோஸோம் பொருளுடன் ஜோடியாக அமர்ந்து விடுகிறது.



படம் 13

எஸ்ச்சரீஸியா பாக்டீரியாவில் ஜீன் மாற்றம் பாலினம் உண்டு (Sexuality)

பெண் சந்ததி.

இதிலிருந்து தோன்றும் புதிய சந்ததிகள் ஜீன் பரிமாற்ற விளைவுகள் காட்டும் ஆண், பெண் இரண்டிலுமுள்ள இயல்பு களைக் காட்டுவனவாயிருக்கும்.

E.Coli K-12. இரு ஸ்ட்ரெயின்களான அம்ஸங்களில் கான்ஜு கேஷனின் விளக்கம். (2 Strains of K-12) எ. கோலையின் K-12 அம்ஸங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது, அவற்றில் சில குணாதிசயங் கள் வேறுபட்டிருக்கின்றனவாகத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

பாக்டீரியாவில், பையாட்டின் (பை) மீதியோனின் (மீ) திரியோனின் (த்ரி) லியூசைன் (லி) போன்ற வளர்ச்சி மிகைப் படுத்தும்(Growth promotors)பொருட்களைத் தொகுத்துக் கொள்ளும் அல்லது உண்டாக்கிக்கொள்ளும் தன்மையில் (Ability to synthesise) வேறுபட்டிருந்தன. தொகுப்புத் தன்மையை + என்றும், தொகுக்க மாளாத தன்மையை — குறியினாலும் சொல்லலாம்; அப்போது அவ்விரு அம்ஸங்களின் குணங்களைப் பின் வருமாறு எழுதலாம்.

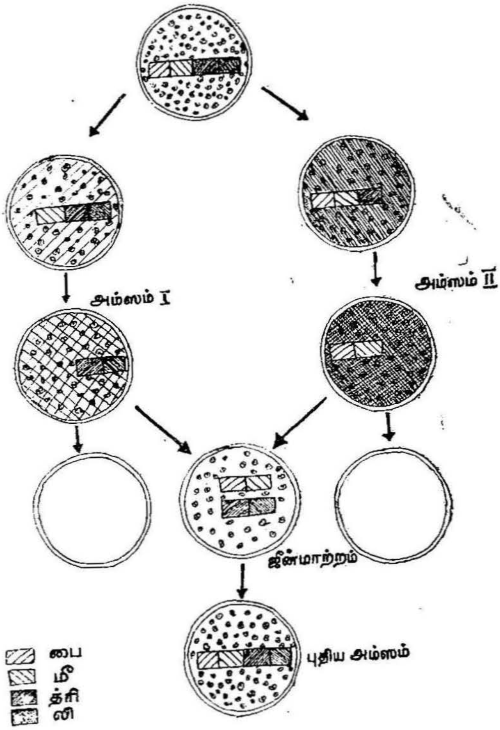
அம்ஸம் I (Strain I) } பை—, மீ—த்ரி+ லி+

அம்ஸம் II (Strain II) } பை+, மீ+ த்ரி— லி—

எனவே ஒன்றுக்கொன்று முரணானது என்பது விளங்குகிறது. அம்ஸம் I, அம்ஸம் II ஆகியவற்றைக் கலந்து பூரண மீடியத்தில் வளர்த்து, அதில் ஏற்படும் கூட்டமைவுகளை (Colonies) வேகமாகச் சுழற்றும் சென்ட்ரிபியூஜ் (Centrifuge) செய்து, வளர்ச்சியை மிகைப் படுத்தும் பொருட்கள் ஏதும் இல்லாத வண்ணம், அதனைக் கழுவி எடுத்து அவற்றை முன் கூறப்பட்ட நான்கு வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கும் (Growth Promoting) பொருட்களான பை, மீ, த்ரி, லி. ஏதும் அற்ற மினிமல், மீடியத்தில் (Minimal medium) வளர்த்திட்டால், தங்களில் ஊறியுள்ள (Inherent quality) குணங்களின் விளைவாக அம்ஸம் Iம், அம்ஸம் IIம் இதில் வளர இயலாது. ஆனால் மீடியத்தில் கூட்டமைவுகள் காணப்பட்டன. எனவே இந்த இரண்டாம் சந்ததிகளாக மீடியத்தில் வளர்ந்திட்ட பாக்டீரியாவை எடுத்து ஆராயுங்கால், அவற்றில் பை+, மீ+, த்ரி+, லி+ என்ற ஜீன் அமைப்பு இருந்ததன் விளைவாகவே அவை மினிமல் மீடியத் தில் வளர முடிந்ததென்பது வெளிப்படை. இதனால், அம்ஸம் I, அம்ஸம் II இவற்றைக் கலந்து வளர்த்தபோது, ஜீன் பரிமாற்றம் ஏற்பட்டிருந்தாலன்றி, இப் புதிய ஜீன் (Gene) கலவையுள்ள இரண்டாம் சந்ததி பாக்டீரியா உண்டாகியிருக்க முடியாதென்பது நிச்சயமாகிறது.

ஆனாலும் இந்த ஜீன்பரிமாற்றம் ஏற்படக்கூடிய கான்ஜு கேஷன் எனப்பட்ட பாலினப்பெருக்க முறையானது சுமார் 10 மில்லியன் பாக்டீரியாவை ஆராய்ந்தால் ஏதோ ஒன்றில் தான் ஏற்படக்கூடியதென்று கணக்கிட்டுள்ளார்கள். பாலினப் பெருக்கமே பாக்டீரியாவில் நடப்பதில்லை என்று பல வருடங்களாக நிலவிய கருத்து (idea) முறியடிக்கப்பட்டது. இதன்படி பாக்டீரி யாவில் மியூடன்ட்டுகளும் (Mutants) உண்டெனத் தெரியவந்தது.

பாக்டீரியாவில் ஏற்படும் கான்ஜுகேஷனின் பெரிய அளவு படங்களைப் பார்க்கும் போது அதில் செல்களுக்கிடையே ஒரு



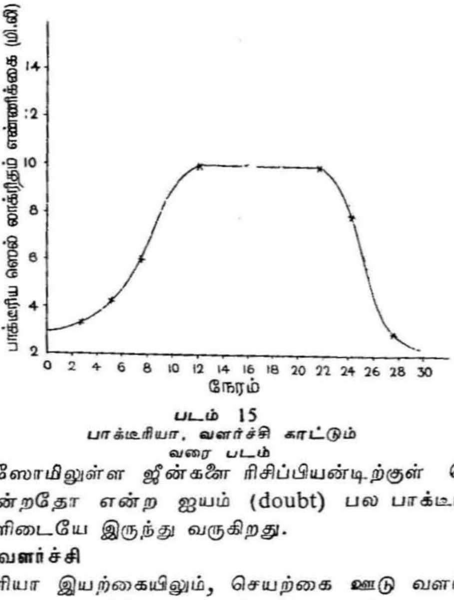
படம் 14

செயற்கை மீடியத்தில் வளர்த்து வருகையில் பாலினத்தன்மை உண்டு என அறிதல். கான்ஜுகேஷனின் விளக்கம்

மெல்லிய இழையாகிய இணைவுபாலம் (bridge) இருப்பதைக் காணலாம். இணையும் செல்களில் ஒன்று டோனர் (Donor) எனப்படும். இதை ஆண்பால் பாக்டீரியம் அல்லது F+ என்றும் கூறலாம்.

மரபுக் கோட்பாட்டின்படி F+ ஆண்மையைக் குறிக்கும். ஜீன் குறி (Gene mark)மற்றைய பாக்டீரியம் ரிஸிப்பியன்ட்டு (Recepiant) என்பர். இது பெண் பாக்டீரியம் அல்லது F— எனக் கொள்ள வேண்டும். ஜேகப், வோல்மான் (Jacob and Wollman) என்பவர் கள் பல நூற்றுக்கணக்கான பாக்டீரிய பரம்பரைகளை வளர்த்து, சாதாரண நுண்ணோக்கியிலேயே கான்ஜுகேஷனைக் காட்டினர்.

ஏற்கனவே சில பாக்டீரியாவில் கசை இழைகளுள்ளன என கண்டீர்கள். மற்றும் சில பாக்டீரியாவில் கசையிழை அல்லாது வேறு சில நுண் வளரி போன்றவை (Hairlike) யுள்ளன. இவற்றிற்கு பைலீ (Pili) என்பது பெயர். இவை நீண்ட குழல் போன்ற உறுப்புகளாக இருப்பதைக் கண்டுள்ளனர். ஒருக்கால் இப் பைலீகளூடேதான் (Through) டோனுரானது தன்



படம் 15
பாக்டீரியா, வளர்ச்சி காட்டும்
வரை படம்

குரோமோஸோமிலுள்ள ஜீன்களை ரிசிப்பியன்டிற்குள் செலுத்திக் கொள்ளுகின்றதோ என்ற ஐயம் (doubt) பல பாக்டீரியாவியல் வல்லுநர்களிடையே இருந்து வருகிறது.

பாக்டீரிய வளர்ச்சி

பாக்டீரியா இயற்கையிலும், செயற்கை ஊடு வளர்தளத்தில் வளரும்போது ஒரு திட்டமான கோட்பாட்டின்படி வளருவதை வரைபடத்தில் காணலாம். செங்குத்துக் கோட்டில் செல் எண்ணிக்கை லாக்ரிதமிக்காக (Logrithms), காட்டப்படுகிறது. படுக்கைக் கோட்டில் நேரம் காட்டப்படுகிறது. இது வரைபடத்தில் உள்ளது போல் எப்போதும் ஏறக்குறைய ஆங்கில எழுத்தாகிய S போல அமையும்—வளர்ச்சி வரைபடம்

(Graph for growth curve) இதில் 1—2 வரை லாக் (Lag) பருவம் இங்கே அல்லது இந்நிலையில் செல்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யாமல் சும்மா இருக்கின்றன. 2—3, லோக் (Log) பருவம். செல்கள் விரைவாகப் பெருகும். பல நூறு மில்லியன் புதிய செல்கள் உண்டாகும் நிலை இதுவே. இப் பருவத்திற்குப்பின் கிடைக்கக் கூடிய உணவு வகை குறைவதால், பிறப்பு-இறப்பு விகிதம் சமமாக இருக்க நேரிடும். எனவே 3—4. ஸ்டேஷனரி நிலை (Stationary-phase) எனப்படும். 4—5, இறப்பு நிலை (Death phase). வரை படத்தில் கோடானது கீழ் நோக்கியிருத்தலைக் கவனிக்கவும். செல்கள் சுய ஜீரணம் (Antolysis) நடத்தலாம். எனவே அவற்றின் எண்ணிக்கை வெகுவாய் குறைய நேரிடும்.

பாக்டீரியா வகைபாடு

ஆதாரம். பெர்ஜியின் அட்டவணை அல்லது மான்னுவல்

(Bergys' Manual of Determinative Bacteriology. 7th Edition)

பிரிவு (Division) I புரோட்டோஃபைட்டா (Protophyta)

வகுப்பு (Class) 1. ஷைஸோபைஸி (Schizophyceae)

2. ஷைஸோமைஸீட்டுகள் (Schizomycetes)

தொகுதி (Order) 1. ஸுடோமோனடேல்ஸ் (Pseudomonadales)

2. க்ளமைடோபாக்டீரியேல்ஸ் (Chlamydo Bacteriales)

3. ஹைஃபோமைக் ரோபியேல்ஸ் (Hyphomic robiales)

4. இயூபாக்டீரியேல்ஸ் (உயர் பாக்டீரியா) (Eubacteriales)

5. ஆக்டினோமைஸீட்டேல்ஸ் (Actinomycetales)

{ மெல்லிய, கிளையோடிய, பூஞ்சைகளின் இழைப்போன்றவை.ஸ்போர் உண்டாக்கும். }

6. க்காரியோஃபானேல்ஸ் (Caryophanales)

{ இழை போன்ற பாக்டீரியா, குறுக்குச் சுவர் உண்டு. }

7. பெக்கியடோயேல்ஸ் (Beggiatoales)

(ஆல்கா-போன்ற பாக்டீரியா)

8. மிக்ஸோ பாக்டீரியல்ஸ் (Myxobacteriales)

(ஊர்ந்து செல்லும் ஸ்லைம் போன்ற பாக்டீரியா)

9. ஸ்பைரோகீட்டேல்ஸ் (Spirochaetales)
(திருகு செல் பாக்டீரியா.)

10. மிக்ஸோ பிளாஸ்மடேல்ஸ்
(Mycoplasmatales)

(புளூரோ நிமோனியா வகுப்பு)

நுண்ணோக்கியில் பார்க்கக்கூடிய அளவிலும் சிறிதானவை.

வகுப்பு 3. மைக்ரோ டாட்டோபையாட்டஸ்
(Microtatobiotes)

தொகுதி 1. ரிக்கெட்ஸ்ஸியேல்ஸ் (Rickettsiales)
2. வைரேல்ஸ். (Virales)

பாக்டீரியா சுவாசித்தல் (Bacterial Respiration)

பாக்டீரிய செல்லிலுள்ள நொதிகளே அதன் சுவாசித்தலைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. சுவாசச் செயலுக்கு வேண்டிய சாதனங்களைப் பொருத்து பாக்டீரியாவை மூன்று பிரிவாக்கலாம்.

1. காற்று வாழ் உயிரின பாக்டீரியா (Aerobic Bacteria)
2. காற்றின்றி வாழ் உயிரின பாக்டீரியா (Anaerobic Bacteria)
3. நிலைமாறும் காற்றின்றி வாழ்வகை (Facultative anaerobes).

காற்று வாழ் உயிர் பாக்டீரியா

இவை உயிர் வாழவும், வளரவும் பிராணவாயு தேவை; இவ் வாயுவைச் சுவாசித்து கரியமிலவாயு, நீர் இவற்றை வெளிவிடுகின்றன. சுவாசித்தலில் விடுபடும் சக்தியைக் கொண்டு தன் வளர்சிதை மாற்றம் செய்து கொள்ளுகிறது.

காற்றின்றி வாழ் பாக்டீரியா

இவற்றின் வளர்ச்சிக்குப் பிராணவாயு அவசியமில்லை. ஆக்ஸிகரணம் (Oxidise) செய்யும் நொதிகளின் உதவியால் இவை தம் உணவை ஜீரணிக்கின்றன. வெளிவரும் அல்லது சுவாசித்தலினால் விடுபடும் பொருட்கள் கரியமில வாயு, ஆல்கஹால் (alcohol), அங்கக அமிலங்கள் (Organic acids), சிறிதளவு சக்தி (energy) யும் பெறுகின்றன.

நிலைமாறும் காற்றின்றி வாழ் பாக்டீரியா

இவை காற்று இல்லாத இடங்களில் வாழும்போது கரியமில வாயுவையும் இடைப்பட்ட அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்களையும்

உண்டாக்குகின்றன. பிராணவாயு கிட்டும் சமயத்து இடைப்பட்ட அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்களின்(Intermediate organic compounds) ஆக்ஸிகரணத்தை (Oxidation) முற்றுப்பெறச் செய்வதன் மூலம் நீரையும், கரியமிலவாயுவையும் வெளியிட்டு தமக்குச் சக்தியையும் பெறுகின்றன.

ஒரு சில பாக்டீரியா சுய உயிரிகள் இவை கரியமிலவாயு, கார்போனேட்டுகளிலிருந்து கரியையும், அம்மோனிய அயனி, நைட்ரேட், நைட்ரஜன் வாயு இவற்றிலிருந்து தனது வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு நைட்ரஜனையும் பிரித்தெடுத்து, இவ்வெளிய அனங்ககப் பொருட்களிலிருந்து அங்ககக் கூட்டுப்பொருட்களைப் படைக்கும் திறனுடையவை.

இச் சுய உயிரிகளான (Autotrophic) பாக்டீரியாவை இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். (1) வேதிச் சேர்க்கை பாக்டீரியா (Chemosynthetic Bacteria). (2) ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் பாக்டீரியா (Photosynthetic Bacteria.) இவை ஒளிச் சக்தியை உபயோகித்து, தமது வளர்சிதை மாற்றத்தைச் செய்கின்றன.

வேதிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா

தையோபாஸில்லஸ் தையோ ஆக்சிடன்ஸ் (Thiobacillus thiooxidans) போன்ற பாக்டீரியாவே பூரண சுய உயிரிகளாகும் (Obligately autotrophic). ஏனெனில் மற்றவை அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்களுள்ள செயற்கை வளர்தளத்தில் (Medium) வளர்க்கப் படக் கூடியவை. எனவே ஒரு வகையில் இவை மட்குண்ணி வகையைச் சேரவேண்டியனவே.

சாதாரணமாகக் காணக்கூடிய வேதிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்கள்.

1. கந்தக பாக்டீரியா (Sulphur Bacteria)

இவை கந்தக பூமி, கந்தகம் கலந்த நீர், மண், கழிவு நீர் (Sewage) ஆகியவற்றில் இருக்கின்றன. இவை ஹைட்ரஜன் ஸல்பைட்டை, தனிகந்தகமாக மாற்றியபின், அதைக் கந்தக அமில மாக்குகின்றன. இந்த ஆக்ஸிகரணத்தின்போது வெளியாகும் சக்தியைத் தம் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு உபயோகப்படுத்திக் கொள்ளுகின்றன.

2. இரும்பு பாக்டீரியா (Iron Bacteria)

இவை அநேகமாக இரும்புச் சத்துக் கரைந்துள்ள நீரில் இருப்பவை. பெர்ரஸ் கூட்டுப் பொருட்களை ஆக்ஸீகரணம் செய்வதில் வெளிப்படும் சக்தியை உபயோகித்துத் தமக்கேற்ற அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிக்கின்றன

3. ஹைட்ரஜன் பாக்டீரியா (Hydrogen Bacteria)

மண்ணில் இருக்கும் மூலக ஹைட்ரஜனை (Molecular Hydrogen) ஆக்ஸீகரணம் செய்து, நீரை உண்டாக்குகின்றன. அப்போது, வெளிப்படும் சக்தியை உபயோகித்துக் கொள்ளுகின்றன.

4. நைட்ரிஃபை செய்யும் பாக்டீரியாவும் இவ்வகையைச் சேர்ந்ததே. இவற்றில் சில அம்மோனியாவையும், சில நைட்ரைட்டையும், ஆக்ஸீகரணம் செய்கின்றன. எனவே இவை சுய உயிரிகளாகும்.

ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா

இவற்றின் உடலங்களில் காணப்படும் நிறமிகளைக் (Pigments) கொண்டு இவற்றைச் சிவப்பு பாக்டீரியா, அடர்ந்த ஊதா நிற பாக்டீரியா (Purple) தவிட்டு நிற பாக்டீரியா, பச்சை வண்ண பாக்டீரியா என்று பிரித்திருக்கின்றனர்.

1. **கருஞ்சிவப்பு கந்தகபாக்டீரியா :** சிவப்பு வண்ண ஆல்காக்களைப் போல் சுய ஜீவிகள்.

2. **கருஞ்சிவப்புக் கந்தகமில பாக்டீரியா :** சூரிய வெளிச்சத்தில் மூலக் கூறு ஹைட்ரஜனால், கரியமில வாயுவைக் குறைத்து (reduce) அங்ககக் கூட்டுப் பொருளை உண்டாக்குகின்றன.

3. **பச்சை வண்ண பாக்டீரியா :** ஹைட்ரஜன் சல்பைட்டைச் சூரிய ஒளியில் ஆக்ஸீகரணம் செய்தபின், கரியமில வாயுவைக் குறைத்து அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.

இந்தச் சுய உயிரிகளான பாக்டீரியாக்கள், தமது ஊட்டப் பொருட்களாக மிக எளிய பொருட்களை உபயோகித்தலால், அவற்றை மூல முதல் (Primitive) உயிரிகள் என்பர் சிலர். ஆனால், அவற்றின் சேர்க்கைத் திறன் (Synthetic ability) மற்றவுயிர்களி

ளுள்ளதைக் காட்டிலும் மிக மேம்பட்ட, உயர்ந்த வகையாகத் தெரிகிறது.

பொருளாதார முக்கியத்துவம்

(Economic Importance)

பாக்டீரியா என்ற சொல் நமது மனதில் சில கொடிய நோய்களை யுண்டாக்கும் ஏஜென்டுகள் என்ற எண்ணத்தையே உண்டாக்கும் இவற்றில் பெரும்பாலான மட்குண்ணி வகையைச் சேர்ந்தவை, நமக்கு அதிக அளவு நன்மைகளை விளைவிக்கின்றன. உதாரணமாக இவற்றின் செயலால் பயிர் வகைகளுக்குத் தேவையான உர வகைகளைப் பெறுகிறோம். அதுபோல் கழுநீரின் (Sewage) அழுக்குகளை அழித்து விடுதல், கழிவுப் பொருட்களை மக்கிப்போகப் பண்ணுதல், இவை பாக்டீரியாவால் வரும் நன்மைகள் எனலாம். எல்லாவற்றிலும் மேலாகப் பல நோய்களை விளைவுபடுத்தும் நுண்ணுயிர்க் கிருமி வகைகளைத் தடுத்து மேற்கொள்ளும் ஆற்றலுடைய ஆண்டிபையாட்டிக் (Antibiotics) என்ற நுண்ணுயிர் முரண் பொருட்களும் பாக்டீரிய வகைகளினின்றும் வடித்தெடுக்கின்றனர். இதற்கெனப் பெரிய தொழிற்சாலைகள் நிறுவப்பட்டிருக்கின்றன.

பாக்டீரியாவும் மண் வளமையும் (Soil fertility)

பூமியில் 1—46 செ. மீ. ஆழம் வரை நுண்ணுயிர் வகைகள் வசித்து வருகின்றன. பூக்கும் தாவரங்கள் தாம் வளமுற வாழ்வதற்கு நிலத்திலிருந்து உறிஞ்சி எடுக்கும் பல பொருட்களில் மிக முக்கியமானது நைட்ரஜனும். ஏனெனில் இச் சத்து, புரதம் தயாரிக்க அவசியமான பொருள். தாவர வகைகளும், பிராணியினங்களும் இறந்து போய் மண்ணுக்கு வர, அவற்றின் புரதம், நைட்ரஜன் கலந்து இருக்கும் கூட்டுப் பொருட்களைச் சிதைத்து மண்ணில் வாழ் பாக்டீரியா, நைட்ரேட்டுகளாக (Nitrates) மாற்றுகின்றன. இந்த நைட்ரேட்டுகளையே, தாவரத்தின் வேர்த்தூவிகள் (Root hairs) நைட்ரேட்டு அயனிகளாகக் (Ions) கிரஹித்துக் கொள்ளுகின்றன. இது நைட்ரோஸோமோனஸ் (Nitrosomonas), நைட்ரோபேக்டர் (Nitrobacter) என்ற பாக்டீரியா பேரினங்களால் ஆகும் செயல். மண்ணின் வளத்தை மிகைப்படுத்துதல் நைட்ரோஜனை நிலைப்படுத்தும் (Nitrogen fixing) பாக்டீரியாவான அசோட்டோபாக்டர் (Azotobacter), க்ளாஸ்ட்ரிடியம் (Clostridium) என்பவற்றால் நடந்தேறுகிறது.

பாக்டீரியாவின் வளர்சிதை மாற்றத்தால் சில அரிய நுண்ணுயிர் முரண்பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. ஸ்ட்ரெப்டோமைஸின் என்ற மருந்து ஸ்ட்ரெப்டோமைஸிஸ் க்ரைஸியஸி விருந்து (Streptomyces griseus) கிடைக்கிறது. அதேபோல் மற்றொரு சிற்றினத்திலிருந்து டெட்ராமைஸின் எடுக்கின்றனர். ஸ்ட்ரெப்டோமைஸின் ரைமோஸஸ் (S. rimosus) சில பாக்டீரியா மாவுப் பொருட்களைக் காடியாக்குதலால் விட்டமின் B_2 வகையை உண்டாக்குகின்றன. ஆல்கஹாலை ஆக்ஸீகரணம் செய்யும் திறன் அஸிட்டோபாக்டர் அஸிட்டை (Azotobacter acidi) என்ற பாக்டீரியாவிற்கு உண்டு. இதன் விளைவாக அஸிட்டிக் அமிலம் (Acetic acid) கிடைக்கிறது. அதேபோல் லாக்டிக் அமில பாக்டீரியாவில் உள்ள லாக்டோஸ் வகை சர்க்கரையைக் காடியாக்கும் பொழுது லாக்டிக் அமிலம் (Lactic acid) உண்டாகிறது. பாலாடையினின்று வெண்ணெயுண்டாவதும் ஒரு காடியுண்டாக்குதலின் விளைவே.

பாக்டீரியா நாராக்குதல் அல்லது நார் பிரித்தலிலும் (Retting) உதவி செய்கிறது. தண்டுகளினின்றும் நார் பிரித்தெடுக்க, அவற்றை நீரில் அழுகிடச் செய்யும்போது, அந் நீரிலுள்ள காற்றின்றி வாழ் பாக்டீரியா செல்களின் தடுப்பு இடையடுக்கிலுள்ள (Middle lamella) பெக்டினை (Pectin) காடியாக்கிப் பின் கரைத்து விடுகிறது. இதனால் நார்கள் பிரிந்து விடுகின்றன. பாஸில்லஸ் மெகதீரியம் புகையிலையைப் பதனிட (Cure) செய்ய உபயோகிக்கப்படுகிறது. இதுவும் காடியாக்கல் செய்கையே.

சேதம் விளைவிக்கும் பாக்டீரியா

முதலாவது மண்வளத்தைக் குறைக்க வைக்கும் பாக்டீரியா. இவை நிலத்திலுள்ள நைட்ரேட்டுகளைச் சிதைத்து நைட்ரோஜனை வெளியேற்றுகின்றன. இது மண்ணின் செழிப்பை அழித்துவிடும்.

அடுத்து இறைச்சி வகைகள், மீன், முட்டையால் செய்த பண்டங்கள், வெண்ணெய், பழங்கள் காய் வகைகளை அழுகிடச் செய்வது பாக்டீரியாவினால் ஏற்படும் தீமை. உணவு வகைகளில் நஞ்சு (Food poisoning) மனிதரின் உடல் நலத்தை பாதிப்பு தோடல்லாமல், தீவிர சிகிட்சை பெற முடியாதோரின் உயிரையும் குடித்து விடும். விலங்கினங்களும் மனிதனும், தாவரங்களும் பாக்டீரிய நோய்களுக்குள்ளாகின்றனர். எனவே பாக்டீரியாவை நோய் விளைவிக்கும் பாத்தோஜெனாகவும் அறிந்து கொள்கிறோம். இதற்கு பாக்டீரியாவின் ஊட்ட முறையைத் தெரிந்து கொள்ளுவது

அவசியம். பாக்டீரியா சுயஜீவியாகவோ (Autotroph) அல்லது பரஊட்டமுள்ளவையாகவோ (Heterotrophic) இருக்கும். பின் கூறப்பட்டவை மற்ற உயிரினங்கள், தயாரித்து வைத்துள்ள அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்களிலிருந்து தமது உணவை எடுத்துக் கொள்கின்றன. இந்த வகை பாக்டீரியாவை இரு பிரிவுகளாகக் கொள்ளலாம்.

1. மட்குண்ணிவகை (Saprophytes) 2. ஒட்டுண்ணிவகை. ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்பவற்றைக் கவனித்தால் அதில் பல படி முறைகள் (Gradation) இருக்கக் காணலாம். உயிருள்ள புரோட்டோபிளாசத்தை அணுகி அதனை நசித்து வாழ் பூரண ஒட்டுண்ணிகளின் (Parasites) ஒருவகை. சான்றாக முழு ஒட்டுண்ணிகள் (Obligate parasites). இவை புரோட்டோ பிளாஸத்தை நாடினால்தான் உயிரோடிருக்க முடியும். நிலைமாறும் ஒட்டுண்ணிகளான இரண்டாம் வகுப்பிலுள்ள (Facultative parasites) பாக்டீரியா, ஒரு செல்லின் புரோட்டோபிளாஸம் கிட்டும் பொழுது அதனைச் சார்ந்து வாழ்ந்த போதிலும், சில சமயங்களில் அவற்றின் வாழ்க்கையில் உயிரற்ற அங்ககப்பொருட்களையும் சார்ந்து அவற்றை நசித்து வளருகின்றன. தம் நொதிகளால் சிக்கலான பொருட்களைத் தாம் ஜீரணிக்கக் கூடிய எளிய பொருட்களாக மாற்றி விடுகின்றன.

மேற் கூறியவற்றிலிருந்து ஒட்டுண்ணிகளாக இருப்பவையே நோய் தோற்றுவிக்கின்றன எனத் தெரிகிறது. பாத்தோஜெனாக இருக்கும் பாக்டீரியா தான் நேரடியாகச் செடிகளின் அல்லது மிருகங்களின் திசுக்களை அரித்து அழிப்பதை விடத் தாங்கள் வெளியேற்றும் டாக்ஸின் (Toxin) என்ற விஷப்பொருளால்தான் பெரிய தீங்கிழைக்கின்றன.

பாக்டீரியா இயலில் கிராம் என்பவர் கடைபிடித்த சாயமூட்டு முறை இன்றும் கையாளப்படுகிறது. இதன்படி பாக்டீரியாக்களை கிராம் பாஸிட்டிவ் (Gram positive) (உதா.) ஸ்டபைலோகாக்கை (Staphylococci) அல்லது கிராம் நெகட்டிவ் (Gram Negative) (உதா.) எஸ். கோலை (E. Coli) என இரு கூருகப் பிரிக்க முடிகிறது. அதாவது முதலாவது சாயமான கரு நீலமான கிரிஸ்டல் வயலட் (Crystal Violet) நிலைத்துள்ளவை, கிராம் பாஸிட்டிவ் வகை என்றும், முதல் சாயம் அகற்றப்பட்டு, இரண்டாம் சாயமே நிலைத்து விடுபவை கிராம் நெகட்டிவ் (Gram Negative) வகையும் ஆகும்.

கிராம் முறையில் வர்ணமூட்ட இளம் கூட்டமைவுகளையே தேர்ந்தெடுக்கவேண்டும். இவற்றின் விளிம்பினின்றும் மிக மிக நுண்ணிய அளவினை எடுத்து, ஒரு சொட்டு நீரில் கலந்து, கண்ணாடி பட்டையில் (Slide) ஒரு ஸ்மியர் (Smear) தயார் செய்து கொள்ள வேண்டும். அனலில் காட்டி நிலைப்படுத்திய, ஸ்மியர்மீது முதல் சாயமான கிரிஸ்டல் வயலட்டினை ஊற்றி, தொடர்ந்து கிராம் அயோடினுல் (Gram's Iodine) சாயம் பிடித்துக்கொள்ள வழி செய்தல் வேண்டும். அடுத்து ஆல்கஹால் (Alcohol) ஊற்றி முதல் சாயம் நீக்கல் (Destain) செய்யவேண்டும். பின்னர் இரண்டாவது சாயமான நியூட்டிரல் சிவப்பு (Neutral Red) அல்லது சாஃபரனின் (Safranin) ஊற்றி சாயங்கள் ஒரு சில வினாடிகளே ஸ்மியர் மீது இருத்தல் வேண்டும்.

கடைசியில் நுண்ணோக்கியில் பார்க்க, கிராம் பாஸிட்டிவ் வகை கருநீல வண்ணமாயும், கிராம் நெகட்டிவ் வகை பாக்டீரியா ரோஜா கலந்த சிவப்பு (Pink) அல்லது வாடாமல்லி நிறமாக (Majenta Red) இருக்கக் காணலாம். இது நோயியலில் அவசியமானதோர் அறுதியிடும் வழக்கு (Test) என்பதை அறிதல் வேண்டும்.

பாக்டீரியா வகைகளின் வளர்ச்சியானது, சூழ்நிலையிலுள்ள வெப்ப அளவு, காற்றின் ஈரம், அழுத்தம் (Pressure), ஒளி, ஹைட்ரஜன் அயனியின் செரிவு அல்லது அடர்த்தி (Hydrogen ion-Concentration) முதலியவற்றைப் பொருத்தது.

வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதாக அமைந்த வெப்ப அளவினைக் கொண்டு பாக்டீரியாவை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகக் கண்டிருக்கிருர்கள்.

அவையாவன : 1. ஸைக்ரோஃபிலிக்—Psychrophilic.
2. மீஸோஃபிலிக் —Mesophylic.
3. தெர்மோஃபிலிக் —Thermophylic.

ஸைக்ரோஃபிலிக்-0°—25°C. மிதமான உஷ்ணம் 4°—10°C.
மீஸோஃபிலிக் - 20°—45°C. மிதமான உஷ்ணம் 30°—37°C.
பெரும்பாலான பாக்டீரியா இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.
தெர்மோஃபிலிக்-45°—70°C. மிதமான உஷ்ணம் 50°—55°C.

3. பாக்டீரியா நோய்கள்
(Bacteria Diseases)

பாத்தோஜெனுக இருக்கும் பாக்டீரியா ஆதாரத் தாவரத்தின் கியூட்டிகிளைத் துளைத்துக் கொண்டு உள்ளே புகும். இன்னும் சில ஹைடதோட் (Hydathode) ஸ்டோமாட்டா, காயங்கள் (Wounds) வழியாக உள்ளே சென்று, ஸெல் இடைவெளியில் பரவுகின்றன. சில சமயங்களில் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்களை அடைகின்றன.

தாவரங்களைத் தாக்கி, நோயுண்டாக்கும் பாக்டீரியா ஏரோபிக் (Aerobic) வகையைச் சேர்ந்தவை. பாக்டீரியா இயல் வல்லுநர்கள் நோயுண்டாக்கும் ஒரு பாத்தோஜெனுக்குப் பல பெயர்கள் கொடுத்துள்ளமையால் ஒரே பாக்டீரியா வகைக்கு ஸின்னுனிம் (Synonym) என்ற பல பெயர்கள் உண்டு. பாக்டீரியா மிகச் சிறிய உருவம் கொண்டமையால் அவற்றை இனம் கண்டு கொள்ள, அவற்றின் வாழ்வியல் வகைகளையும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அவை யாதெனில் வளர்ச்சித் தோற்றம், அதாவது செயற்கை வளர்தளமான அகார் தளத்தில் (Agar medium) தோன்றும் கூட்டமைவின் தோற்றம், கிராம் முறைப்படி சாயமூட்டுதலின் விளைவு (Gram's method of staining), நைட்ரேட் தாக்கும் திறன், இண்டோல் (Indole) உண்டாக்கும் சக்தி, பால் போன்ற வளர் தளத்தில் வளர்ச்சி, உருவ மாற்றம் இவைகளே.

பாக்டீரியா நோய் வகைகள்

1. **அழுகல் உண்டாக்குதல் :** ஆதாரத் தாவரத்தில் நுழைந்த பாக்டீரியா அதன் திசுக்களை நசித்து விடுகின்றன. அவற்ருல் செடியினுள் உண்டாக்கப்படும் அல்லது விடுவிக்கப்படும் நொதிகள், திசுக்களை ஒன்று கூட்டும் தடுப்பு இடையடுக்கை (Middle lamella)

நாசப்படுத்தி விடுவதால், அவை நலிந்துவிட, அங்குள்ள செல்கள் உயிரற்றுப் போகின்றன. இவற்றிலிருந்து பாக்டீரியா தம் போஷாக்கைப் பெறுகின்றன.

2. இலைப்புள்ளி: ஸ்டோமாட்டாவினுல் உட்புகும் பாக்டீரியாவின் கிரியையினுல் இலைத் திசுக்கள் காய்ந்து விடுகின்றன. எனவே புள்ளிகள் உண்டாகின்றன. இப் புள்ளிகள் காய்ப்புகள் (Necrosis) எனப்படும்.

3. பிளைட் (Blight) என்ற வெப்பு நோய்: திடீரெனத் தாவரத்திலுள்ள இலைகளும், கொப்புகளும் (Twigs) காய்ந்து தீய்ந்து போதல்.

4. சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் நோயுறுதல்: பாக்டீரியா இத்திசுவில் பரவுவதால் சாற்றுக் குழாய்களை அடைத்து விடுகின்றன. எனவே செடி வாடி, மிகவும் சிறுத்துவிடுகிறது.

5. பாக்டீரியக் 'கால்கள்' (Galls): பூஞ்சையில் ஏற்படுவதே போல், பாக்டீரியாவின் பிரவேசம் சில செல்களை அளவுக்கு மிஞ்சிய வண்ணமாகப் பகுப்படையத் தூண்டுகின்றன எனலாம். ஆதலின் ஹைப்பர்டிரோபி, ஹைப்பர் பிளாஸியா மூலம் ஏற்படுகிறது. செடியின் எந்தப் பாகமானுலும் மிகவும் பருமனுகிவிடக் கால்கள் உண்டாகும். உதா: கிரவுண்க் கால் (Crown gall)

6. கேன்கர் (Canker): இலைகள், கொப்புகள், பழங்கள் மீது கடினமான, கார்க்கினுல் செய்யப்பட்டது போன்ற தடிப்புகள் உண்டாகும்.

பாக்டீரியா தவிட்டுநிற அழுகல் நோய்
(Bacterial Brown Rot)

ஸோலனேஸி (Solanaceae) குடும்பத் தாவரங்களில் ஏற்படும் நோய். உலகின் பல இடங்களிலும் சாதாரணமாகத் தோன்றும் நோய்.

அறிகுறி

தாக்கப்பட்ட ஆதாரச் செடியானது மஞ்சள் நிறமாக மாறி, வாட ஆரம்பிக்கும். செடி வளர்ச்சி ஏதும் காட்டாமல், குள்ளமாக கரணைப் பாய்ந்து நிற்கக் காணலாம். செடி உருளைக் கிழங்காக இருந்தால் நிலத்தடித் தண்டாகிய டியூபரில் பழுப்புநிறமான வட்டமொன்று தெரியும். ஆகவே இதற்கு 'ரிங் ராட்' (Ring Rot) என்னும் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இப்படி நோயுற்ற கிழங்கை,

வெட்டி விரலினால் நசுக்கினால் சாம்பல் பூத்த நிறத்தில் பிசின் போன்ற திரவப் பொருள் வெளிவரும். இதனில் ஒரு சிறு சொட்டை எடுத்து நுண்ணோக்கியில் பார்த்தால் பல ஆயிரக் கணக்கான பாக்டீரியாவைப் பார்க்கலாம். இந்த அறிகுறியுடன் நிமடோட் புழுவகையினால் ஏற்படும் காயங்களும் ஏற்பட்டால், பயிர் அழுகி நாசமடையும். செடியின் அடித் தண்டு கருமையாகி சுருங்கி விடுவதன் மூலம், செடி திடீரெனச் சாய்ந்துவிடும். இப்படிப்பட்ட செடிகளின் வேர்வகைகளை ஆராய்ந்தால் அவை நோய் ஏதும் இல்லாமல் நல்ல படியாக வளர்ந்திருக்கக் காணலாம்.

நோயின் காரணம்

நோய்க்குக் காரணம் ஸுடோமோனஸ் ஸோலனேஸியாரம் (Pseudomonas solanacearum-E. F. Smith)

இந்தப் பாத்தோஜெனின் அம்ஸமானது, நம் நாட்டில் கத்தரிச் செடிகளைப் பெருவாரியாக நாசம் செய்கின்றன. அதன் பெயர் ஸுடோமோ. ஸோலனேஸியாரம் அம். ஏஷியாட்டிக்கம் (P. solanacearum var asiaticum) இது தக்காளி, உருளைக் கிழங்கு செடிகளையும் தாக்க வல்லது.

இந்த பாத்தோஜெனுக்குப் பலபெயர்களுண்டு. அவற்றில் சில:

பாஸில்லஸ் ஸோலனேஸியாரம் (Bacillus solanacearum) (Smith. 1896)

பாஸில்லஸ் நிக்கோட்டியானே (B. nicotianae.) (Udeya. 1904)

பைட்டோமோனஸ் ரிஸினி (Phytomonas ricini) (Archi. 1927)

பாஸில்லை 0.5×1.5 நீளமானவை. ஒரு கசை இழையுண்டு. ஸ்போர் உண்டாவதில்லை. கிராம் நெகடிவ் (Gram Negative) நைட்ரேட்டுகளைக் குறைபாடு (Reduces) செய்யும். பிராணவாயு தேவைப்பட்ட உயிரி. அகார் மீடியத்தில் நன்றாய் வளரும். மத்திமமான வெப்ப அளவு 35^0—37°C நிலத்தில் இந்த அளவு வெப்பமுடன் ஈரமும் அதிகமிருந்தால் நோயின் கடுமையும், பரவும் தன்மையும் உச்சமாயிருக்கக் கூடும். தவிர பயிருக்கு அனுக்கக உரப் பொருள்களை இடுவதால் வியாதியை மட்டுப்படுத்தலாம்.

பாக்டீரியாவின் வாழ்க்கைச் சுழலை நன்கு ஆராய்ந்தறிந்தவர்கள், இந்த உயிரியானது 8,9 மாதங்கள் வரை எவ்வித மாறுபாடோ, சேதமோ இன்றி வாழக்கூடும் என்பதைத் தெரிவித்துள்ளார்கள். இந்தக் கால அளவிற்குள், நிலத்தில் ஆகாரத்

தாவரம் கிட்டினால் அதனைப் பற்றி வளரும். உதாரணமாகத் தக்காளிச் செடி போன்ற ஸோலனேஸி செடி மண்ணில் வளர்ந்து வந்தால், பாக்டீரியா, செடியின் வேர்பாகத்தில் ஏற்படும் காயங்களின் மூலம் ஊடுருவிச் செல்லுகிறது.

தடுப்பு முறை

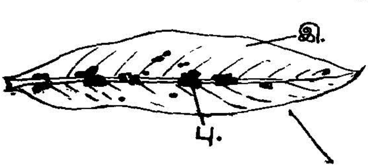
இந்த நோய் நிலத்திலிருந்தே பரவுவதால் பயிரை மாற்றிச் சாகுபடி செய்ய வேண்டும். அதாவது சோளம், அவரைப் போன்றவற்றை மகசூல் செய்த பின் ஏதேனும் ஸோலனேஸி வகைச் செடிகளைப் பயிர் செய்யலாம். 1 ஹெக்ட் ஏக்கருக்கு 500-550 கிலோ யூரியாவைத் (urea) தெளிக்கலாம்; இதனால் நோயின் கடுமை குறையும். இப்படித் தெளித்தபின், சோளம் பயிரிட்டு அதற்குப் பிறகு தக்காளி, கத்தரி விதைக்கும் போது நோயின் உக்கிரம் மிகவாய் குறைந்து விட்டிருப்பதைக் காணலாம்.

மா இலைப் புள்ளி நோய்
(Leaf Spot disease of Mango)

இது வெகு நாட்களாக மா மரத்தில் காணப்படும் நோய். ஆனால் இது ஆதாரத் தாவரத்தை அழிப்பதில்லை. உஷ்ண மண்டல நாடுகளில் காணப்பட்டாலும் இந்தியாவில்தான் சாதாரணமாகப் பார்க்கக்கூடிய நோய்.

அறிகுறி

இலையின் நுனியில் நீர் கசிவது போன்ற சிறு புள்ளிகள் தோன்றும். இவை பரவி, ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து 1-4 மி.மீ அகலமுள்ள புள்ளிகளாகி விடும். சில நாட்களில் இவை நிறம் மாறி-தவிட்டு நிறமாக மாறி-அதன் பின் கறுப்பு நிறமாகவே ஆகிவிடும். ஒவ்வொரு புள்ளியைச் சுற்றிலும் பசுமைச் சோகையைக் காட்டும் வட்டமொன்று அமையும். சில நாட்களில் இந்தப் புள்ளி தோன்றிய இடங்கள் காய்ந்து போகலாம். இது போன்ற புள்ளிகள் இளம் கொப்புகள் (Twigs) மேலும் பழங்கள் மீதும் காணப்படலாம். பழத்தில் ஏற்பட்டால், அது பழத்தின் புறத்தோலை வெடிக்கும்படி செய்துவிடும்.



படம் 16
மாவில் இலைப் புள்ளி என்ற பாக்டீரியா நோய்

காயும், பிஞ்சும், பழமும் பல தரங்களிலுள்ளவையாக உதிர்ந்து விடும். இந்தப் புள்ளிகள் கரடுமுரடாகவும் தோலைவிட்டுச் சற்று உயர்ந்ததாகவுமிருக்கும். இவற்றில் பாக்டீரியா கசிவு (Exudate) தெரியலாம்.

நோயின் காரணம்

ஸூடோமோனஸ்மான்ஞ்சிஃபெர்ரே இண்டிகாபட் (Pseudomonas mangiferae indicae Patel etal.) இவை குட்டையான பாஸில்லை $0.35\mu \times 1.5\mu$ நீளம். கிராம் நெகட்டிவ். மத்திம வெப்பநிலை 27°C. -55°C. இவை அழிந்துவிடும். இது மிகக் கடுமையான பாத்தோஜென் இல்லாததால் அவ்வளவு விரிவாக ஆராயப்படவில்லை.

பாக்டீரியல் நெல் பயிர் பிளைட் நோய்

நெல் பயிரில் பாக்டீரியா வெப்பு நோய்(Bacterial Blight of Paddy)

நீண்ட நாட்களுக்கு முன்னதாகவே ஜப்பானில் இந்நோயைப் பற்றிய குறிப்பு இருந்தாலும், நமது நாட்டில் 1959–60-ல் தான் இது விவரிக்கப்பட்டது.

அறிகுறி

நீரில் ஊறியது போன்ற தோற்றமுடைய புள்ளிகள் இலைப் பரப்பில் ஏற்படும். நாளடைவில் இவை நீண்ட வரை அல்லது கோடுகள் போன்றாகிவிடும். இவ்விடங்களெல்லாம் நிறம் மாற ஆரம்பிக்கும். முதலில் மஞ்சளாகிப் பின் வெண்மை நிறமாக மாறும். எல்லாப் பாக்டீரியத் தாவர நோய்களிலும் ஏற்படுவது போல் இவ்விடங்களில் ஆதாரத் தாவரத்தினின்று நீர் கசிய அல்லது வடிய ஆரம்பிக்கும். இந்த நீர் உலர்ந்து, கடினமாகி மஞ்சள் நிறமான ரெஸின் (Resin) எனப்படும் கடின பிசின் போன்று உறைந்து விடும். இந்த நிலையில் நோயை மிக எளிதில் அறிந்து கொள்ளலாம் (diagnose).

நோயின் காரணம்

ஸ்ஸான்தோமோனஸ் ஒரைசே (Xanthomonas oryzae) (Uyeda & Ishy)

ஸூடோமோனஸ் ஒரைசே (Pseudomonas oryzae) (Dowson)

பாஸில்லை $0.5-0.8 \times 1.0-2.2\mu$ நீளமானவை. கசை இழையுண்டு. மத்திம வெப்பநிலை 25°–30°C.

மழையுடன் கூடிய மந்தாரமான நாட்களான நீர் நயப்பு அதிகமுள்ள நாட்களில், நோயின் பரவும் தன்மை வலுக்கிறது. இந்த நோயைப் பற்றிய தனிப்பெரும் ஆராய்ச்சி மத்திய அரிசி ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் (Central Rice Research Institute) நடத்தப்படுகிறது.

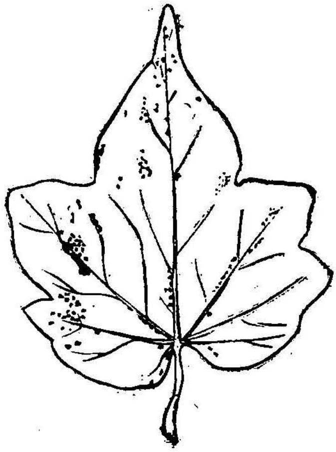
தடுப்பு முறை

விதைநெல்லைப் பூஞ்சைக் கொல்லி,தெளித்துப் பின்னர் விதைப் பதன் மூலம் நோயைக் குறைப்பதோடல்லாமல், முழுமையாகத் தடுக்கவும் செய்யலாம். உதாரணமாக 0·025% சத்துள்ள அக்ரிமைஸின் கரைசலில் நெல்லை 12மணி நேரம் ஊறவைத்துப் பின் ½ மணி அவகாசம் வரை 52°—54° வெப்பமுள்ள கொதி நீரில் கொட்டி எடுத்து விதையாக உபயோகிப்பதால் நோய் பிடிக்காதபடி செய்யலாம். ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் குளோரீன் (Chlorine) கலந்த நீரை நெற்பயிருக்குப் பாய்ச்சுவதால் நோய் மிகக் குறைந்த அளவில் ஏற்படுவதாகக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

பருத்தியின் 'போல்' அழுகலும் கருமை பரவுதலுமான நோய்
(Boll Rot and Black Arm of Cotton)

பருத்திச் செடியை விளைவிக்கும் எல்லா தேசங்களிலும் இந் நோய் உண்டு. நமது நாட்டில் இந்த நோயால் அதிக சேதம் விளைகிறது.

அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் இதனை முதன் முதலில் இலையின் கோணவடிவ புள்ளி நோய் (Angular spot of leaves) என்றே விவரித்தனர்.



படம் 17

பருத்தியில் இலைக்கோண வடிவபுள்ளி பாக்டீரியா நோய்

தண்டின் மேல் ஏற்படும் கறுப்புப் புள்ளிகள் பரவுதல் மூலம் செடிக்கு அதிக நாசம் உண்டாகிறது. அதிலும் கடுமையாகப் பாதிக்கப் படுவது 'போல்'என்னும் முற்றிய கனி பாகமேயாகும். முற்றிய கனிகள் மீது கருத்த பெரிய புள்ளிகள் தெரியும். நோய் கனிகளுக்குள்ளிருக்கும் விதைகளுக்குப் பரவுதலின் விளைவாக அவற்றின் மேலுள்ள 'லின்ட்' (lint) என்ற வளரி பாகம் சிதைவுறுகிறது. நல்ல நிலையிலுள்ள போல்களை அறுவடை செய்தால் தான் நூல் எடுக்க முடியும். போல் அழிவதால் லின்டிலிருந்து நூல் நூற்கக்கூடிய வாய்ப்பு இல்லாமல் போகிறது. தவிர நோயுற்ற

விதைகளிலிருந்து நோயுற்ற செடிகளே மீண்டும் உண்டாகும் என்பது வெளிப்படை. இந்த நோயில் பாக்டீரியா சாற்றுக் கட்டை திசுக்களேயடையாமல் பெரும்பாலும் பாரன்கைமா திசுக்களிலேயே தங்கி விடுகின்றன. தவிட்டு நிறமான நைவுப்புண்களிலிருந்து பாக்டீரிய சளி அதாவது சிதைந்த ஆதாரத் தாவரத்தின் நசிந்த ஸெல்பாகங்களுடன் கலந்த பாக்டீரியா (Bacterial slime matter) இந்தக் காயங்களிலிருந்து வெளிவருகிறது. மழை, காற்று, பூச்சி இவைகளால் இந்தச் சளி, நோயற்ற பிற தாவரங்களுக்குப் பரவ வசதியாயிருக்கிறது.

நோயின் காரணம்

ஸ்ஸான்தோமோனஸ் மால்வேஸியாரம்

(Xanthomonas malvacearum) (E. F. Smith)

ஸுடோமோனஸ் மால்வேஸியாரம்

(Pseudomonas malvacearum) (Dowson)

பாஸில்லை $0.3-0.6\mu \times 1.5-2.5\mu$ நீளம். ஒரு முனையிலிருந்து ஒற்றைப் பிளாஜெல்லம் (Flagellum) என்ற கசை இழை உண்டு. கிராம் நெகட்டிவ், பிராணவாயு நாடிடும் உயிரி (aerobic), அகாரில் வளரும் கூட்டமைவு (Colony) இளம் மஞ்சள் நிறமானது அதற்கு ஒரு விதமான பளபளப்பு உண்டு. ஜெலட்டீனை (Gelatine) கரைத்து விடும் தன்மையது. மத்திமமான வெப்பம் $25^{\circ}-30^{\circ}C$.

முதலில் நோய் தோன்றுதல் விதைகளிலிருந்து தான். விதைகளின் மேல் அப்பிக்கொண்டுள்ள பாக்டீரியா, முளைத்தெழும் பருத்திச் செடியின் வித்திலைகளைத் (Colyledonary leaves) துளைத்து உட்செல்ல அவற்றின் நரம்புகளுக்கிடையில் இலைப்புள்ளி (Leaf spots) உண்டாகக் காணலாம்.

தடுப்பு முறை

நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றல் கொண்ட காஸிப்பியம் ஹெர்பேஸியத்தையும், கா. ஆர்போரியத்தையும் பாதுகாத்து வளர்க்க வேண்டும்.

கா. ஆர்போரியத்தையும், நோயுறும் கா. ஹிர்ஸூட்டத்தையும் ஹைப்பிரிடைஸ் (Hybridise) கலப்பினம் செய்து கறுப்புப் பரவுதல் நாடமுடியாததோர் ரெஸிஸ்டென்ட் (Resistant) அதாவது தாங்கும் வகையொன்றை உருவாக்கியுள்ளனர்.

மேலும் நோயைத் தடுக்க, நோயுற்றுச் சிதைந்து மண்ணில் மட்கும் தாவர துணிக்கைகளை அப்புறப் படுத்துதல் மிகவும் அவசியம்.

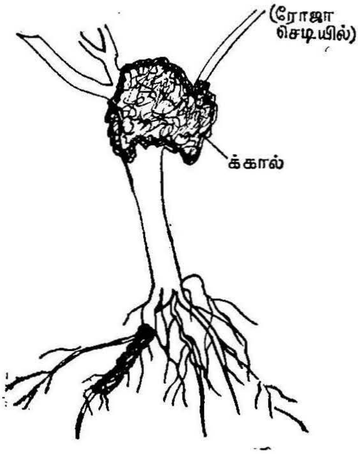
பருத்தியையே திரும்பவும் ஒரே நிலத்தில் பயிரிடக் கூடாது.

கிரவுண்க்கால் வகை நோய்
(Crown gall)

ஆப்பிள், வாதுமை, ரோஜா, திராக்ஷை போன்ற பல வகைப் பட்ட ஆதாரத் தாவரங்களை இந் நோய் தாக்குகிறது. மத்திய தரைக்கடல் கரைப்பிரதேசங்களிலும், ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் இது நாசம் விளைவிக்கும் நோய். மற்ற பாக்டீரியா நோய்களில் காணப் படும் காய்ந்து தீய்ந்து விடுதல், வாடுதல் போன்ற அறிகுறிகள் இங்கு ஏற்படுவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக அசாதாரண ஸெல் பகுப்பு (Hyperplasia), பிரம்மாண்டமான அளவுக்குச் செடியின் பாகங்கள் பெருத்து விடுதல் (Hypertrophy) போன்றவை ஏற்படுகின்றன.

அறிகுறி

கிரவுண்க் கால் என்ற வீக்கங்கள், ஆதாரத் தாவரங்களின் வேர்ப்பகுதிகளில் ஒரு சிறு பட்டாணி அளவு முதல் 20-25 கிலோ கிராம் எடையுள்ளதாக அனுமானிக்கக் கூடிய பெரிய வீக்கங்கள் வரை பல அளவுகளில் (Size) உண்டாகின்றன. இவ் வீக்கங்கள் குத்துச் செடிகளில் (Shrubs) தண்டுகளிலும் இலைகளிலும் கூட ஏற்படலாம். ஆனால், இப் பாகங்களின் உருவ அமைப்புக்கேற்றபடி சிறிய வீக்கங்களாக அமையலாம்.



படம் 18
கிரவுண்க்கால் பாக்டீரியா நோய்

க்கால் பாகங்கள் பெரிய அளவாக இருந்தாலும் சிலவற்றின் உள்ளமைப்பு மெத்தென்று இருத்தலால் மற்ற வகை உயிரிகள் ஊடுருவ முடிகிறது. ஆனால் சில க்கால்கள் கார்க்கினால் (Cork) செய்யப்பட்டது போலிருக்கும். ஆப்பிள் மரத்தினைப் பாத்தோஜென் துளைத்திடும் போது வேர்ப்பாகத்தில்தான் அதிக மாறுதல் உண்டு பண்ணுகிறது. பல சிறு வேர்களை—வேற்றிடத்து வேர்களைப் போன்ற அமைப்புடையவையாக, நூற்றுக்கணக்கில் கற்றையாகத் தோற்று

விக்கிறது. இதற்கு ஹேர்ரி ரூட் (Hairy Root) என்று பெயர். இதனை ஆப்பிள் வேரின் மீது காணலாம்

நோய்க்குக் காரணம்

ஸூடோமோனஸ் டுமிஃபேஸியன்ஸ்
(Pseudomonas tumefaciens) (E. F. Smith & Jowns. 1913)
அக்ரோபாக்டீரியம் டுமிஃபேஸியன்ஸ்
(Agrobacterium tumefaciens) (E. F. Smith & Towns conn. 1942)

பாத்தோஜென் நிலத்தில் வாழ்கிறது. தாவரத்தில் ஏற்படும் காயங்களின் மூலம் உட்புகும். வேரைக் கடிக்கும் பூச்சிகளே, பாக்டீரியா உள்ளே செல்ல வழி வகுத்து வைக்கின்றன எனலாம். பாக்டீரியா ஸெல் இடைவெளியில் பரவிப் பெருகி விடுகிறது; இதனால் ஊக்குவிக்கப்பட்ட ஸெல்கள் அதி தீவிரமாகப் பகுப்படைய ஹைப்பர்பிளாஸியும் அதனையடுத்து ஹைப்பர்டிரோஃபியும் உண்டாகிறது.

நிலத்தின் வெப்பநிலை 22° — 30°C ஆனால், ஆதாரத்தாவரம் நல்ல வளர்ச்சியடைகிறது. இதே வெப்ப நிலையான 22°C பாத்தோஜெனுக்கும் ஏற்ற வெப்ப நிலையாக அமைவதால் அவைத் தாவரத்தினுள் வியாபித்தலும் அதி விரைவாக நடந்தேறுகிறது.

ஆப்பிள் ஃபையர் வெப்பு நோய்
(Fire Blight Of Apple)

நம் நாட்டில் இந்த நோயால் சேதம் இல்லையென்றாலும் மேலை நாடுகளில் ஆப்பிள் மரங்களைப் பெருமளவில் சேதப்படுத்தி விடுகிறது. மரம் பூக்க ஆரம்பிக்கும் போதுதான் அது நோயுற்றிருப்பது தெரிய வருகிறது. பூவின் எல்லாப் பாகங்களையும் தாக்கும் இளம் கொப்புகள் நுனி தொடங்கி கீழாகக் காய்ந்து வரும்; பின் மடிந்து விடும். இத்தகைய கொப்புகளில் பசுமை மங்கி, வர வர தவிட்டு நிறம் அதிகரித்துக் கொண்டேவர பின் ஆழ்ந்த தவிட்டு நிறமான பிரௌன் (Brown) நிறமே ஓங்கி நிற்கும் இவ்விதமாகச் சிதைந்து உருமாறிய இளம் கிளைகளிலுள்ள இலைகளும் பசுமை நீங்கி, காய்ந்து தொங்கும் தோற்றமே, மரமானது தீப்பற்றி எரிந்து அடங்கியது போன்று தெரிவதற்குக் காரணமாயுள்ளது. பின்னர் மரத்தில் ஏற்படும் புண்ணிலிருந்து, தேன் நிறமான நீர் கசியும். இந் நீரில் பாக்டீரியா ஏராளமாக விருக்கும்.

நோயின் காரணம்

எர்வீனியா அமைலோவோரா (Erwinia Amylovora (Burrill) Wins.)
மைக்ரோ காக்கஸ் அமைலோவோரஸ் (Micrococcus Amylovorus) (Burrill)
பாஸில்லஸ் அமைலோவோரஸ் (Bacillus Amylovorus) (Burrill & Trev)

காய்கள், கனிகள் இவற்றிலிருந்து கசியும் நீர் சொட்டுகளிலிருந்து நோய் பரப்பப்படுகிறது. அதேபோல் பூக்களிலிருந்து நெக்ட்டர் (Nectar) உண்ண அல்லது உறிஞ்ச வரும் வண்டுகளினுலும் நோய் பரவக்கூடும். மழைத் துளிகளும் பாத்தோஜென் கலந்த நீரை வேற்றிடங்களுக்கு மாற்ற உதவுகிறது. வெட்டுக் காயங்கள், நெக்டரி (Nectaries) என்ற மது சுரப்பிகள், ஸ்டோமாட்டா இவற்றின் மூலம் பாக்டீரியா உள்ளே செல்லுகின்றன.

பாஸில்லே 0·7—1·00 μ. × 0·9 1.5 μ. நீளம். சதுரம் போன்ற உருவமுடைய குட்டையான பாஸில்லே. அநேகமாகத் தனித்தனியாகவும் இரட்டையாகவும் இருக்கின்றன. சில சமயங்களில் 3 அல்லது 4 சேர்ந்து சிறு சங்கிலிகளேயுண்டாக்கும். ஸெல்லின் எல்லாப் பக்கங்களிலும் கசைஇழைகளுண்டு. கிராம் நெகட்டிவ் அகாரில் கூட்டமைவு சாம்பல் கலந்த வெண்மையாக இருக்கும் இது இண்டோல் உண்டாக்குவதில்லே.

இந்த பாக்டீரியா பல ரோஜா குடும்பச் செடிகளேத் தாக்கும்.

தடுப்பு முறைகள்

நோயைக் கட்டுப்படுத்த ஆப்பிள் மரம் பூக்கும்போது போர்தோ (Bordeaux) கரைசலேத் தெளிக்க வேண்டும். சில இடங்களில் டெர்ராமைஸின் (Terramycin), ஸ்ரெப்டோமைஸின் போன்ற நுண் உயிர் முரண்பொருட்களே (Antibiotics) 1: 10,000 போன்ற விகிதத்தில் கரைசலாகத் தெளித்தல், நோயைக் கட்டுப்படுத்துவதாகச் சொல்லப்படுகிறது.

நைட்ரஜன் சத்து அதிகமுள்ள உரவகைகளேயிட்டுச்செடிகளேச் சதைப் பற்றுள்ளவையாகச் செய்வதன் மூலம் நோயுறும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கிறதெனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

பாக்டீரியா கேன்கர் நோய் (தழும்பு புண் நோய்)

எலுமிச்சை வகையில் கேன்கர் (Citrus canker)

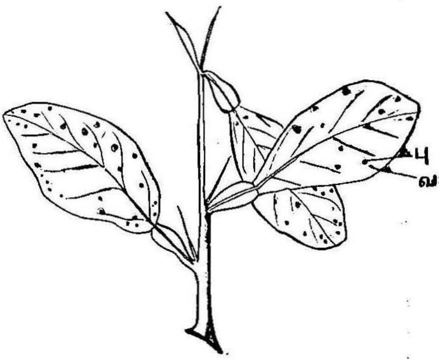
சீன தேசத்தில் ஆரம்பித்து, ஐரோப்பாவின் பல பாகங்களிலும் பரவி, அமெரிக்காவை அடைந்த நோய். கண்டிக்க இயலாமல்

விட்டுவிட்டால், நோயானது, பல ஏக்கர் எலுமிச்சைச் செடிகளை நாசமாக்கி விடும். நம் நாட்டில் இன்றும் இதன் தொல்லை அதிகமே.

இந்த நோயிலிருந்து பூரண விடுதலை எலுமிச்சை வகைகளுக்கு இன்னும் கிடைக்கவில்லை எனலாம். அமெரிக்காவில் பல ஆர்சட்டு கள் (Orchards) இந் நோயினால் நாசமாயின. நம் நாட்டிலும், ஜப்பான், ஜாவா போன்ற இடங்களிலும் இந் நோயினால் பெரும் சேதம் ஏற்படுகின்றது எனலாம்.

அறிகுறி

இலை, கொப்புகள், கிளைகள், காய்கள் இவை எல்லாவற்றின் மீதும் நோயின் அறிகுறிகள் தோன்றும். முதலில் இலையின் அடி பாகத்தில்தான் இவ்வறிகுறிகள் காணப்படும். ஆனால், வெகு விரைவில் மேல் பரப்பிலும் பரவிவிடும். புள்ளிகள் 1 மி. மீட்டர் முதல் 1 செ. மீட்டர் அகலம் வரை பெருக்கும். பல புள்ளிகள் ஒன்று சேர்ந்து அதன் பின்பு இவற்றின் மையப்பாகம் வெடித்து விடும். இந்த இடம் குழிந்து எரிமலையின் வாயான கிரேட்டர் போன்று தெரியும். இவைகள் சொர சொரப்புடையதாகவும் கார்க்கினால் செய்யப்பட்டது போன்றும் காணப்படும். மேலும் இவற்றிக்குப் பச்சை கலந்த மஞ்சள் நிறமான ஓரமும் அல்லது விளிம்பும் அதனைச் சுற்றி நீரில் கரைந்த மஞ்சளின் வண்ணத்தை யொத்த வட்டமும் (Halo) தெரியும். இத்தகைய புள்ளிகள் இலைக் காம்பில் ஏற்பட்டால் இலை உதிர்வதற்கு எளியதாகவுமிருக்கும். இவ்வாறு தாவரங்களின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் காணப்படும் காயங்களே கேன்கர்கள் எனப்படும். இவ்வித காயங்கள் பெரிய கிளைகளிலும், இலைக் கொப்புகளிலும் காணப்படும். பழங்களின்



படம் 19

எலுமிச்சை செடியில் கேன்கர் நோய்

பு—புள்ளி

வ—நிலா வட்டம் என்ற 'ஹேலோ'

மேல் காணப்படும் கேன்கர்கள் அதன் சதை வரை உள்ளே பரவுவதில்லை.

நோயின் காரணம்

இந்நோய்கள் ஏற்படுவதற்குக் காரணமான பாக்டீரியாக்கள் **ஸான்தோமோனஸ் சிட்ரை** (Xanthomonas citri—Hasse, Dowson), **சூடோமோனஸ் சிட்ரை** (Pseudomonas Citri—Hasse), **பாக்டீரியம் சிட்ரை** (Bacterium Citri—Hasse) போன்றவைகளாகும்.

பாஸில்லை–$1.5\text{-}2.0\mu \times 0.5 \times 0.75$. சங்கிலிகளாகவும் சேர்ந்து காணப்படும். துருவ நுனியில் ஒரு கசை இழையைக் கொண்டது. ஏரோபிக் கிராம் நெகட்டிவ் மஞ்சள் தேன் நிறமான மஞ்சள் நிற கூட்டமைப்பாக அகார் மீடியத்தில் தெரியும்.

இந்தப் பாக்டீரியாக்கள் ஸ்டோமாட்டா மூலம் ஆதாரத் தாவரத்தை அடைகின்றன. காயங்கள் காணப்படும் இடங்களில் அவைகளின் வழியாகவும் உட் செல்லுகின்றன. இப் பாக்டீரியாக்கள் தாவரங்களின் உள்ளே வழியைத் தேடி அடைந்ததும் செல்களின் இடைவெளிகளின் மூலம் பரவி, புறணியை அடைகின்றன. பாத்தோஜென் உட்புக ஆதாரத் தாவரத்தில் ஈரம் படிந்திருத்தல் வேண்டும். சாதகமான வெப்ப நிலை $20°—30°C$.

இந்தப் பாத்தோஜெனைப் பொருத்தவரை, இது செடியை அழித்த பின் மண்ணுக்குத் திரும்புவதில்லை. செடியின் மடிந்த பகுதிகள் தரையில் விழுந்து அழுகும் மட்டும் அவற்றில் இருப்பதில்லை. ஏனெனில் இதற்கு நிலத்திலுள்ள மற்ற மட்குண்ணி வகைகளுடன் போராடித் தம் உணவைப் பெறும் திறன் இல்லாததால், அங்கே ஜீவிக்க முயலுவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக முற்றிய கிளைகளில் ஏற்பட்டிருக்கும் கேன்கர்களிலேயே தங்கிவிடுகின்றன. மழையினாலும் மற்றும் பூச்சிகளினாலும் கேன்கரிலுள்ள பாக்டீரியாக்கள் பிற இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. கேன்கரிலிருந்து எலுமிச்சை நாற்றுகள் போகுமிடமெல்லாம் பாக்டீரியாவும் பரவும்.

இந்நோயை முழுவதுமாக அல்லது கட்டோடு ஒழிக்க வேண்டுமானால் கேன்கர் கண்ட எல்லாச் செடிகளையும் சுட்டெரித்தல் வேண்டும். புதிய எலுமிச்சைத் தோட்டங்கள் உண்டாக்க நாற்றுகளை நடுமுன் 1% போர்தோ மருந்தை நாற்றுகளின் மீது தெளிக்க வேண்டும். பின்னர் அடிக்கடி இம் முறையினைக் கையாண்டு வர வேண்டியது அவசியம். வளர்ந்து மரமான ஆர்சட்டுகளில் மழைக்

காலத்தில் இக் கரைசலைத் தெளித்தல் அவசியம். நோயுற்ற பாகங்களை வெட்டி அகற்ற வேண்டும். குவாரன்டைன் விதிகளை யும் அனுசரித்து நடத்தல் வேண்டும். அதன்படி நோயுற்ற ஆர்சட்டுகளிலிருந்து புதிய செடிகளைப் பெருக்கி நாற்றுகளாக விற்கப்படக் கூடாது. ஸ்ரெப்டோமைஸின் சல்பேட்டு கரைசலைத் தெளித்தும் நோயைத் தடுக்கலாம். இலைகளின்மேல் படும் இந்தக் கரைசல் செடிகளின் உட்புறதிலுள்ள திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப் (Translocate) படுகிறது. வேப்ப இலையை அரைத்துச் செய்யும் அடைகளையும் 25–28 கிலோ அளவில் எடுத்து ஐந்து லிட்டர் நீரில் ஊறவைத்து கேன்கர் வந்த எலுமிச்சை மீது தெளித்தல் வேண்டும். கிழே விழும் இலை அடைகளின் துண்டுகளும் எரு வாகிவிடும். நோயைத் தடுப்பதற்கான செய்முறை வகைகளையும் நாடவேண்டும். (நோயை ரெஸிஸ்ட் செய்யும் வகைகளையும் நாடவேண்டும்).

4. வைரஸ்கள்

(Viruses)

ஒரு நுண்ணோக்கியானது $0 \cdot 2$ மைக்ரான் அல்லது அதற்கும் பெரிய அளவுள்ள பொருட்களைத்தான் பெரிதாக்கிக் காட்டும். ஏற்கனவே பாக்டீரியா அல்லது பூஞ்சையின் ஹைஃபாக்களை அளக்க வேண்டுமானால் அவற்றை மைக்ரான் என்ற அளவில் தான் குறிப்பிடுவது முறை என்று கூறப்பட்டுள்ளதை மனதில் வைக்க வேண்டும்.

$$1 \text{மைக்ரான்} = \frac{1}{1000} \text{மி. மீ} = 1\,\mu = 0{\cdot}001 \text{ மி. மீ.}$$

μ என்பது மியூ என்னும் கிரேக்க எழுத்து. சாதாரண கோல் வடிவமான பாசில்லை எனப்படும் பாக்டீரியாவின் அளவு $0 \cdot 2 - 2\,\mu$ அகலம், $0 \cdot 3 - 10\,\mu$ நீளம் என்ற வரையறைக்குள்ளாக இருக்கும் என்று அறிதல் வேண்டும். ஆனால் வைரஸ்களோ $0 \cdot 2\,\mu$ அளவிற்கும் சிறியவை. எனவே இவற்றின் உருவ அளவை மில்லி மைக்ரானில் எழுத வேண்டும். மில்லிமைக்ரான் $= \frac{1}{1000}$ மைக்ரான் $= m\,\mu$ அல்லது $\frac{1}{1000000}$ மி. மீட்டர். இதிலும் சிறியது ஆங்கஸ்ட்ரம் யூனிட் $= 1\mathring{A} \frac{1}{10}$ மி. மைக்ரான் அல்லது

$10\,m\,\mu = 1\mathring{A}$ ஆகும்.

எனவே ஒரு பாக்டீரியத்தைக் காணும் சாதாரண நுண்ணோக்கியில், வைரஸ்களைக் காணமுடியாது என்பது புலனாகிறது. அதாவது அவை பாக்டீரியாவை விடச் சிறியவை, அல்லது $0 \cdot 2\,\mu$ வை விடக் குறைந்த அளவுடையவை. ஆனால் எலக்டிரான்

நுண்ணோக்கி கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பின் வைரஸின் உருவ அமைப்பு மட்டுமின்றி, உள்ளமைப்பியலையும் நன்கு அறிந்துள்ளார்கள். கடந்த 20 ஆண்டுகளில் இதுவே உயிரியலின் தலையாய சாதனை என்று கூறலாம்.

மிருகங்களிலும், தாவரங்களிலும், பூஞ்சை வகைகளிலும், பாக்டீரியாவும் நோய்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அவ் வண்ணமே காணமுடியாத இயக்கி (Agent) ஒன்றும் சில வியாதிகளுக்குக் காரணமாயுள்ளதென்பதை வெகு நாட்களாக மனிதன் அறிந்திருந்தான். இவ்வகை வியாதிகள் தாதுப் பொருட்களின் பற்றுக் குறையினால் ஏற்படும் நோய்களுடனும் ஒப்பிடக் கூடியவையாயில்லை. ஏனெனில் தக்க தாதுப் பொருளைச் சேர்த்தவுடன், செடியில் நோய் குறைந்து கொண்டே வந்து பின்னர் செடி முற்றிலும் தேர்ந்துவிட்டதைக் கண்டனர். மூன்று தலைப்பின் கீழும் அடங்காத நோயே வைரஸ் நோய் ஆகும் என்பதைக் காலப் போக்கில் அறிய முடிந்தது. 1886ஆம் வருடம் மேயர் என்பவரின் கருத்தை டொபாக்கோ (புகையிலை) மொசெயிக் (பலவண்ணம்) நோய் கவர்ந்தது. 1892 ஐவனேஸ்கி (Iwanowski) நோயுற்ற செடியினின்றும் எடுத்த சாற்றை வடிகட்டிய பின்னும் இந்த நோய் உண்டாகியதைக் கண்டார். ஆகவே 1898 பிஜரின்க் (Beijerink) மழமழப்பாக்கப்படாத போர்சலீன் என்ற வெள்ளை மண் பில்டர்களின் மூலம் நோய்பட்ட செடியின் சாற்றைச் செலுத்தினால், வடிகட்டியில் பாக்டீரியா தங்கிவிட, காற்றுடன் வைரஸ்கள் கலந்து கீழிறங்கி விடும் என்பதை உறுதி செய்தார்.

இது பல வைரஸ்களைப் பொறுத்தவரை உண்மையாயிருந்தாலும் வெறிநாய் கடிப்பதால் உண்டாகும் ரேபிஸ் (Rabies) எனப்படும் நோயை உண்டாக்கும் வைரஸ், அதன் பெரிய அளவு (உருவம்) காரணமாக வடிகட்டியிலேயே தங்கிவிடக் கூடும் என்பதும் தெரிந்ததே. நுண்ணுயிரியலில் வல்லுநரான சாலே என்பவர் வைரஸ்களைப் பின்வருமாறு விளக்கியுள்ளார். 'வைரஸ்கள் புறத்துத் தோன்றிய, நுண்ணோக்கியினாலும் காணக்கூடாத யூனிட்டுகள். அவை உயிருள்ள குறிப்பிட்ட ஸெல்லினுள்ளே தான் இனப்பெருக்கம் செய்ய வல்லவை.'

வைரஸ்கள் உயிரினங்களின் தன்மையையும், ஜடப் பொருள்களின் குணங்களையும் ஒருங்கே பெற்றுள்ளன. ஒட்டுண்ணியாக வாழ்தல், தொற்று நோய்கள் உண்டு பண்ணுதல், இனப் பெருக்கம் செய்தல், நோயின் அறிகுறிகளை உண்டாக்குமுன் தக்க இன்குபேஷன் (Incubation) கால அளவைக் கொண்டிருத்தல்

இவற்றால் உயிர் உள்ளது போலவும் வேதிய முறைப்படி பிரசிபிடேட் செய்யப் பட்டாலும் தன்நிலை மாறாதிருத்தல், படிக அமைப்புப் பெறுதல் இவற்றை ஒட்டி ஜடப் பொருள் போன்றும் தோன்றுகிறது. உயிரியல்-வேதியம் (Biochemisty) இவற்றை நியூக்கிளியோ புரதங்கள் என்று விவரிக்கிறது. எனவே வைரஸ் களை மிகமிகச் சிறிய அளவு நுண் உயிரிகள் என்றே சொல்ல வேண்டும்.

வைரஸை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். (1) மிருக வைரஸ் (2) தாவர வைரஸ் (3) பாக்டீரியா வைரஸ் – பாக்டீரியாக் கொல்லி எனப்படும் பாக்டீரியோஃபேஜ்கள் (Bacteriophage).

மிருக வைரஸ் - சில உதாரணங்கள்

மீசல்ஸ் என்னும் விளையாட்டு அம்மை வைசூரி என்ற பெரிய அம்மை, பொன்னுக்கு வீங்கி என்கிற மம்ப்ஸ், டெங்கு சுரம், சளி அல்லது ஜலதோஷம், வெறி நாய்க் கடியால் உண்டாகும் ரேபிஸ், இளம்பிள்ளை வாதம் என்கிற போலியோ—மயலைட்டிஸ்.

தாவர வைரஸ் - சில உதாரணங்கள்

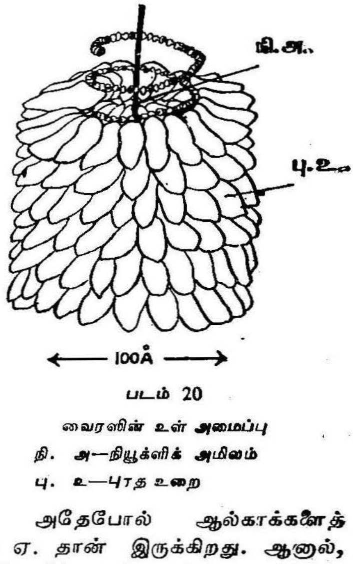
ஆஸ்டர் எல்லோஸ் (Aster yellows), பீன் அவரை மொஸெய்க் (Bean mosaic), பீச் எல்லோ (Peach yellow), லிட்டில் பீச் (Little peach), ஸ்பாட்டட் வில்ட் (Spotted wilt), கர்லி டாப் ஆப் பீட்ரூட் (Curly top of Beet).

தாவர வகைகளுள் ஆன்ஜியோஸ்பர்ம் செடிகளே அதிக மாக வைரஸ்களால் தாக்கப்படுகின்றன. இதுவரை ஜிம்னோஸ் பர்ம்களில் எந்தவித வியாதியும் விவரிக்கப்படவில்லை. தற்போது ஆல்கா வகைகளையும் வைரஸ் தாக்குவதாகச் சொல்லப்படுகிறது. அதிலும் முக்கியமாக சையனோஃபைட்டா ஆல்கா வகைகள், வைரஸ்களால் நாசமாக்கப் படுகின்றன.

இன்று வரை வைரஸ்களை, மற்றப் பாத்தோஜென்களை ஊட்டம் தரும் வளர்தளங்களில் (Media) சோதனைச் சாலையில் வளர்ப்பது போல் வளர்க்க முடியவில்லை. இவற்றைப் பெருக்கி வளர்ப்பதற்கு உயிருள்ள செல்கள் அவசியம். அதனால் முயல் போன்ற பிராணி களுக்குத் திரும்பத் திரும்ப ஊசி குத்தி வைரஸை உட்செலுத்துதல் மூலம் வேண்டிய வைரஸை மிருகத்துள் இனப் பெருக்கம் செய்ய வைக்க முடிகிறது. அன்றியும் கோழிக் குஞ்சுவின் கரு போன்ற திசுக்களில் வைரஸை வளர்க்கின்றனர். உதாரணம் ஜலதோஷம் உண்டாக்கும் வைரஸ், இன்புளுவென்சா சுரம் உண்டுபண்ணும்

வைரஸ். ஒரு செயற்கை வளர்தளத்தில் (Medium) வைரஸை வளர்க்க இயலாததால் வேதிய முறைகளையும், பௌதிக (Physical) முறைகளையும் உபயோகித்து இவற்றைப் பிரித்தெடுத்து, சுத்தம் செய்து, இவற்றின் உள்ளமைப்பு, தன்மை ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். ஒரு வைரஸ் துகளை (Particle) வைரியான் (Virion) என்று குறிப்பிடுவர். தாவர வைரஸ் துகள்கள் படிகங்களாக அடுக்கப்படுகின்றன. இவை ஊசி வடிவமாகவோ, தட்டுப்போன்றோ, உட்கோணங்களாகவோ அமையும்.

முதன் முதலில் TMV புகையிலை மொஸெய்க் வைரஸைப் படிகமாக்கிக் காட்டியவர் ஸ்டான்லி (Stanly)-1935. வைரஸின் உள்ளே என்னதான் இருக்கிறதென்பதை அறிய, அயராது விஞ்ஞானிகள் உழைத்ததின் பலன் வீண் போகவில்லை. ஏனெனில் எல்லா உயிருள்ள செல்களினுள்ளும் இருக்கின்ற, உயிர் என்ற தத்துவத்திற்கு அத்தியாவசியமென மதிக்கப்படும். நியூக்ளிக் அமிலங்களும் புரதமுமே வைரஸிலும் இருப்பதைக் கண்டனர். அதாவது நியூக்ளிக் அமிலம் நடுவிலும் அதனைச் சுற்றிப் புரதமானது உறை போலும் அமைந்துள்ளது. இந்நியூக்ளிக் அமிலமானது பல்வேறு வைரஸ்களில் ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலமாகவோ, அன்றி டி-ஆக்ஸி-ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலமாகவோ இருக்கக்கூடும். உதாரணமாகப் பாக்டீரியா கொல்லி வைரஸின் மையத்தில் டி. என். ஏ-வும் அதைச் சுற்றிப் புரதமும் உள்ளது. அதேபோல் ஆல்காக்களைத் தாக்கும் வைரஸிலும் டி. என். ஏ. தான் இருக்கிறது. ஆனால், பெரும்பாலான தாவர வைரஸ்களில் ஆர். என். ஏ. தான் உண்டு. சில அம்மை வைரஸ் போன்ற மிருக வைரஸில் டி. என். ஏ. தான் இருக்கிறது. இதுவே வைரஸின் உள்ளமைப்பு. வெளியிலுள்ள உறை காப்சிட் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது பல சிறு காப்சோமியர்களால் (Capsomeres) ஆனது. இவை சதுர வடிவத்திலாவது அல்லது டொபாக்கோ மொஸெயிக் (TMV) வைரஸில் உள்ளபடி வளைவு வடிவத்திலோ நீண்ட சுருள் வடிவில் அடுக்க



படம் 20

வைரஸின் உள் அமைப்பு

நி. அ—நியூக்ளிக் அமிலம்

பு. உ—புரத உறை

பட்டுள்ளன. எனவே வைரஸின் மையத்தில் குழி உண்டாகிறது. இந்த இடத்தில்தான் ஆர். என். ஏ. இருக்கிறது. இந்தக் குழி 4 mμ அகலம் உடையது.

மிருக வைரஸ்களின் நியூக்ளிக் அமிலத்தைச் சுற்றிலும் உள்ள மேல் உறை தாவர வைரஸ்களில் உள்ளதுபோல் வெறும் புரதத்தால் மட்டும் ஆனதன்று. இதில் கொழுப்புப் பொருளும், சர்க்கரைப் பொருளும் கூடக் கலந்திருக்கிறது. புரதம் வைரஸில் கணிசமாக அமைந்துள்ளது. அத்துடன் நியூக்ளிக் அமிலம் சேர்ந்து விடுவதால் அது பூரணத்துவம் (முழுமை) அடைகிறது. தவிர இப் புரதமும் நியூக்ளிக் அமிலமும் வேதிய முறைப்படி, கலக்கவல்லது என்பதனாலே இதனை உயிருள்ள துகள்கள் எனக் கூறலாம்.

வைரஸ்களில் திடீர் மாற்றம் என்ற மியூட்டேஷன் நடைபெறுகிறது. இது இயற்கையிலும், சோதனைகளுக்காக இவற்றை வளர்க்கும் போதும் ஏற்படுவதாகத் தெரிகிறது. எனவே ஒரு வைரஸுக்குப் பல வகை உண்டு. உதாரணமாக டொபாக்கோ மொஸெய்க் வைரஸுக்கு 50 ஸ்டெரெயின்கள் இருக்கின்றன. இன்னும் ஒரு விசேஷ குணம் மிக அதிகமாகக் கலவையின் திட்பம் தளர்ந்தபோதும், வைரஸ் நோய் உண்டாக்க வல்லது. அதாவது ஒரு கிராமின் 1/1000000 என்ற அளவில் செடியினுள் வைரஸ் கலந்த நீர்த்த சாற்றைச் (Dilute solution) செலுத்தினலும் அது நோயை விளைவிக்கும்.

வைரஸ் தாக்கிய செடியில் எல்லா நோய்களையும் போலச் சில அறிகுறிகள் தெரியும். அவற்றைப் புற அறிகுறி, அக அறிகுறி எனப் பிரிக்கலாம்.

புற அறிகுறிகள்

இலையில் பசுமைச் சோகை எப்போதும் ஏற்படும். அதனால் இலையின் சில பாகங்கள் வெண்மையாகவோ, மஞ்சள் நிறமாகவோ மாறி விடும். மொஸெய்க் (Mosaic) என்ற பல வண்ண அமைப்பு இலைகளில் தெரியும். இதுவல்லாமல் இலைகளில் தழும்பு போன்ற பாகங்கள், திடீரெனச் சில இடங்கள் தடித்து, மெத்து மெத்தென்று இருத்தல், இலை சுருளுதல் ஏற்படும். இலை சுருங்கி சுருங்கியும் காணப்படும். இலைப்பரப்புச் சிறுத்தும், சில சமயங்களில் நீண்டு ஒடுங்கியும் போகும். இலையின் தாள் பொதுவாகப் பச்சை நிறமாக இருந்தாலும் நரம்புகளை அடுத்த பாகங்களில் மஞ்சள் நிறம் ஏறி விடும். இதையே 'வெயின் கிளியரிங்' (Vein clearing) என்பர்.

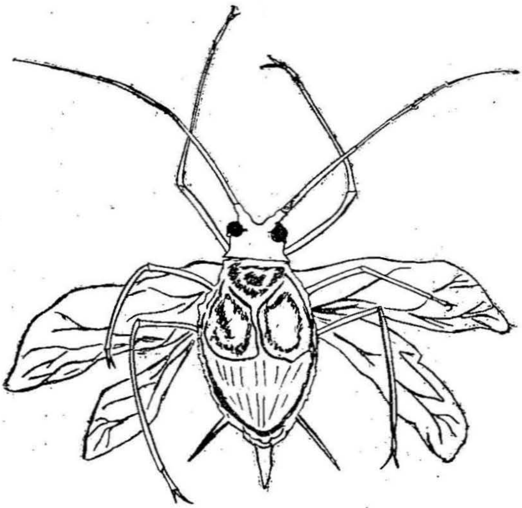
அதேபோல் 'வெயின் பாண்டிங்' (Vein banding) என்பது நரம்பு களை அடுத்துள்ள இடங்கள்மட்டும் பச்சையாகவும் மற்றப்பாகங்கள் மஞ்சளாகவும் இருக்கும். சில செடிகளில் 'க்கால்' (Gall) எனப் படும் வீக்கங்கள் காணப்படும். இலைப்பரப்புக் காய்ந்து போகும்.

அதுபோல் அக் குறிகளை நோக்கினால் ஆதாரத் தாவரத்தின் சில செல்களில் உடல்(X-body என்பவைத் தெரியும். இவை அந்தத் தாவரங்களின் ஃபுளோயம், சைலம் திசுக்களில் தெரியும். எல்லோ குரூப் வைரஸ்கள் ஆதாரத் தாவரத்தைக் காரணியாக்கி, இலைகள் சுருண்டு விடச் (Curl) செய்யும். இந்த வைரஸ் ஃபுளோயத்தில் அதிக அளவில் தங்கி விடுவதால் அந்தத் திசு தீய்ந்து போகலாம். அல்லது அதன் செல் அமைப்புப் பாதிக்கப்படலாம். வைரஸும் சைலமும் அதிகத் தொடர்புடையனவாக இருந்தால்,வில்ட்டுகளில் ஏற்படுவதுபோல் சாற்றுக் குழாய்கள் அடைபட்டு விடுவதன்மூலம் செடி வாடி விடும். வைரஸின் வளர்ச்சியை வெப்பநிலை பாதிக் கிறது. செடியினுள் வைரஸ் ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு பிளாஸ்மோடெஸ்மாட்டாக்கள் (Plasmodesmata) மூலமே பரவு கின்றன. ஃபுளோயம் திசு வழியாகவே செடியின் மற்றப் பாகங் களுக்குப் பரவுகின்றன. எனவே தயாரிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருளுடன் வைரஸ் பரவுகிறது.

வைரஸ் பரவுதல்

ஒரு செடியிலிருந்து அடுத்த செடிக்கு நோய் பரவ வேண்டு மானால், வைரஸானது ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றிற்குக் கொண்டு போகப்படவேண்டும். இது செடியுடன் செடி உராயும்போது உண்டாகும் சிறு காயங்களினூடே வைரஸ் உட்புகுவதால் ஏற்படு கிறது. இது மெகானிகல் பரவுதலாகும். நோயுற்ற செடியின் வேர் மூலம், அதாவது அதற்கு அருகிலுள்ள நிமட்டோடுகளும், பூஞ்சை வகைகளும், மற்றத்தாவரங்களுக்கு வைரஸைப் பரப்புகின் றன. உதாரணமாக வீட் எல்லோ மொஸெய்க், டொபாக்கோ மொஸெய்க் மண்ணிலேயே வைரஸ் கிடக்க நேரிட்டால், அது வேரில் ஏற்படும் காயங்களின் வழியாகச் செடியுட் புகும். கிழங்குகள், குமிழ் தண்டு மூலம் செடிகளை விருத்திச் செய்யும் போது, அவற்றில் பொதிந்துள்ள வைரஸ், புதிதாக முளைக்கும் இளம் செடிகளில் பரவிவிடும். இதேபோல் தண்டுகளில் ஒட்டுப் போட்டுப் பதியனிடுதல், கணுக்களில் மொட்டுக்களைப் பொருத்தி வளரவிடுதல் போன்ற பாலினஞ்சாரா (Vegetative) இனப்பெருக்க முறைகளால் செடிகளின் எண்ணிக்கை பெருகுவது போல்

வைரஸும் அவற்றில் பரவி விடும். விதைகள், மகரந்தத் தாள் இவை மூலமும் வைரஸ்கள் பரவும். இவை யாவற்றையும்விட



படம் 21

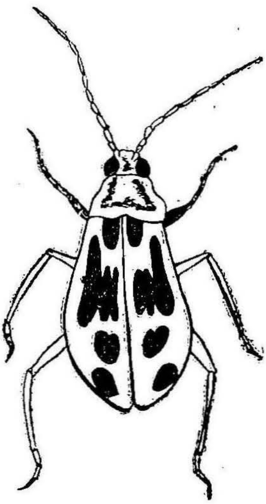
வைரஸ் பரப்பும் ஏஜெண்ட் அல்லது வைரஸ் "வெக்டார்" (Vector) மாக்ரோஸைஃபம் (ஏஃபிட்டு)

வைரஸ் சாதாரணமாகப் பூச்சிகள் மூலம் பரவுகிறது. அவை யாவன: ஏஃபிட்டுகள் என்ற உறிஞ்சிக் குடிக்க வல்ல வாய்பாகம் கொண்ட ஏஃபிட்டுகள், லீஃவ் ஹாப்பர், திரிப்ஸ், மீலி பக் (Mealy bugs).

ஒரு ஏஃபிட்டானது நோயுற்ற செடியினைக் கடித்து அதன் சாரத்தை உறிஞ்சும் போது, வைரஸ்களும் சாற்றுடன் கலந்து பூச்சியினுட் செல்லுகின்றன. அதே பூச்சி நோயற்ற ஒரு செடியின் சாரத்தை ஆகாரமாக உறிஞ்சி உண்ணும்போது, அதன் எச்சில் சுரப்பிகளில் அடங்கியுள்ள வைரஸ் புதிய செடிக்குள் செலுத்தப் படுகிறது. இப் பூச்சி அநேகமாக ஃபுளோயம் திசுவினுக்குள் தான் தன் உறிஞ்சுகுழலைச் செலுத்தும். ஆனால், இப்படி வைரஸைப்பரப்பு வதற்கு ஒரு குறித்த காலத்திற்குப் பூச்சியானது நோயுற்ற தாவரங்

களைத் துளைத்துச் சாற்றை உறிஞ்சியிருத்தல் அவசியம். அதே வண்ணம் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள் நோயற்ற செடிகளை அணுக வேண்டும். வைரஸ் வகைகளைப்பொறுத்து இந்தக்கால அளவு சில நிமிடங்களாகவும் இருக்கக் கூடும். அல்லது பல மணி நேரங்களாகவும் இருக்கக் கூடும்.

உதாரணமாகக் கியூக்கம்பர் மொஸெய்க் வைரஸை (Cucumber mosaic virus, ஏஃபிஸ் காசிப்பிஜ (Aphis gossypii) நோயுற்ற செடியைக் கடித்த 5 நிமிடங்களுக்கெல்லாம் பரப்பி விடும். பொட்டேட்டோ லீஃப் வைரஸ் மைசூஸ் பெர்ச்சிக்கே (Myzus persicae) என்ற பூச்சியினால் அது நோயுற்ற சாற்றைச் சுமார் 2 மணி நேரம் உறிஞ்சிய பின்னர்தான் பரப்பக் கூடும். நோய்ப்பட்ட செடியிலிருந்து சாற்றை உறிஞ்சுவதற்கும், பின்னர் திடமான செடிக்கு வைரஸ்களைப் பரப்புவதற்கும் இடையிலுள்ள காலம் இன்குபேஷன் காலம் என்று குறிக்கப்படும். மைசூஸ் பெர்சிக்கேயானது பொட்டேட்டோ லீஃப்கர்ல் நோயைப் பரப்புவதற்கான இன்குபேஷன் நேரம் 24—54 மணி நேரமாகும். ஆனால், இதே பூச்சி பீட்ரூட் எல்லோ வைரஸை (Beetroot-yellow virus) 30 நிமிடங்களில் பரப்பக் கூடும். ஏஃபிட்டுகளோவெனில் நோய்பட்ட செடிகளைக் கடித்த மாத்திரத்திலேயே திடமான செடிகளுக்கு வைரஸைப் பரப்பும் தன்மை பெற்றுள்ளன. செடிகளைக் கடித்துக் குதப்பி உண்ணும் வகைப் பூச்சிகளுள் வைரஸைப் பரப்பும் தன்மை அதிக சீக்கிரமாகக் குன்றிப் போகிறது.



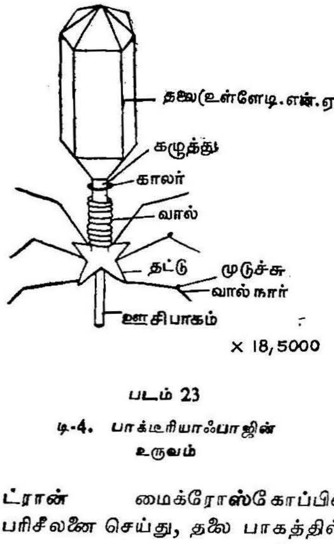
படம் 22

பூசணி வகையில் வைரஸ் நோய் பரப்பும் வண்டு வெக்டார் (Vector). டையப்ரோட்டிக்கா ஸோரார்.ஸ்குவாஷ் பலவண்ண புள்ளி வைரஸ் நோயைப் பரப்புகிறது.

வைரஸ்களைப் பரப்பும் இப் பூச்சிகளை இவ் வைரஸ்கள் பாதிப்பதில்லை. அவற்றின் உடலங்களிலிருந்து உண்டாகும் குஞ்சுகளுக்கும் செல்வதில்லை. சில சமயங்களில் வைரஸ், பூச்சியின்

உடலில் நோயைப் பன்மடங்கு உண்டு பண்ணக்கூடியதாகப் பெருகி விடுகின்றன. 1915, 1917 வருடங்களில் ஒரு ஆங்கிலேயரும், ஒரு பிரெஞ்சு நாட்டவரும் தனித்தனி கண்டுபிடிப்பாக பாக்டீரியாவைத் தாக்கும் வைரஸான பாக்டீரியோஃபேஜைப் (Bacteriophage) பற்றி வெளியிட்டனர். எனவே முன்புகூறிய மிருக, தாவர வைரஸ் வகைகளுடன் இந்த மூன்ருவது வகையும்சேர்க்கப் பட்டது.

அசிட்டோன், சோடியம் குளோரைடு போன்ற வேதியப் பொருட்களுடன் நோயுற்ற செடியின் சாற்றைக் கலந்து பிரஸிபிடேட் (Precipitate) செய்து, அதிதீவிரமாகச் சுழலும் சென்ட்ரிபியூஜில் சுழற்றி சுத்தம் செய்த பின் வைரஸ்களைப் படிக உருவத்தில் பார்க்க முடியும் எனக் கண்டோம். மிருக வைரஸ்கள் உருண்டையான படிகங்களாகவும் தாவர வைரஸ்கள் அறுகோணம் அல்லது கோல் வடிவமாகவும் இருக்க, பா∴ஜ்களோ தவளையின் குஞ்சான தலைப்பிரட்டை பிராணியைப் போல் தலையும் வாலும் கொண்ட அமைப்புடையவை. நெகடிவ் ஸ்டெயின் முறையில் பரிசோதித்து இவற்றின் தன்மையைக் கண்டுள்ளார். × 200,000 என்ற அசுர அளவில் பெரிதாக்கிக் காட்டக்கூடிய எலக்ட்ரான் மைக்ரோஸ்கோப்பின் வழியாக இவற்றைப் பரிசீலனை செய்து, தலை பாகத்தில் டி. என். ஏ யும் அதைச் சுற்றி புரத உறை இருப்பதையும் தெளிவாக விஞ்ஞானிகள் விவரித்துள்ளனர்.



படம் 23

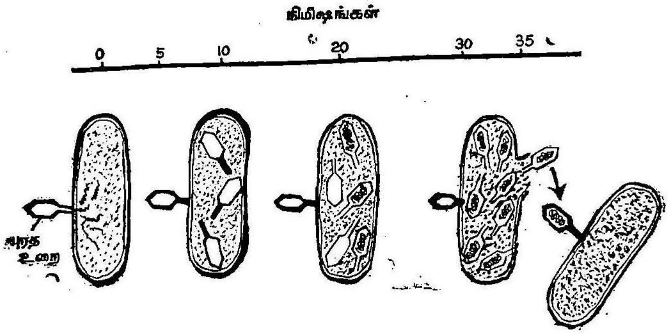
டி-4. பாக்டீரியாஃபாஜின் உருவம்

T-ஈ வன்பாஜை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் காணும்போது படிகம் போன்ற தலைக்குக் கீழ், காலர் என்ற பாகம் இருக்கிறது. இது மெலிந்த கழுத்தின் மேல் பாகத்தில் உள்ளது. இதன் கீழ், $100\mathring{A}$ ($\frac{1}{10}$ மி. மியூவே $m\mu$ ஒரு ஆங்க்ஸ்டிரம் யூனிட் ஆகும்) அளவுள்ள நீண்ட வாலும், வாலில் சமதூரத்தில் அமைந்த 24 கோடு போன்ற வகைகளும் உண்டு. வாலின் நுனியில் பேசல் பிளேட்டு என்ற தகடு போன்ற பாகம் அமைந்துள்ளது. அத்துடன்

1200Å நீளமான, ஆறு நார் போன்ற இழைகள் பொருத்தப் பட்டுள்ளன. இவற்றின் நடுவில் ஒரு சிறு முடிச்சுப் போன்ற பாகம் தெரிகிறது.

ஒவ்வொரு பாக்டீரியா கொல்லியிலும், 144 அடினேசின் டிரை பாஸ்பேட்டு மூலக் கூறுகளும் 6 ஃபோலிக் அமில மூலக் கூறுகளும், 5 குளுட்டானில் மிஞ்சிய பாகமும் (Residue) உள்ளன. வால் பாகமானது நடுவில் ஓட்டையுடைய உருளை வடிவமாகத் தெரிகிறது. தலையில் உள்ள டி. என். ஏ. மிகவும் மடிந்தும் வளைந்தும் இருக்கிறது. ஆனால், இதனுள் புதைந்து கிடக்கும் மரபு குறியீட்டினை விவரித்து எழுத பல ஆயிரம் அடித் தாள்கள் வேண்டுமாம்.

வைரஸ்களின் இனப் பெருக்கமுறை மிகவும் பிரமிக்கத் தக்கதொரு சாதனை. இதை பாக்டீரியா கொல்லிகளின் மூலம்



படம் 24

(T-ஈவன்ஃபாஜ்)

பாக்டீரியோஃபாஜ், பாக்டீரியத்தைத் தாக்கி, அதன் டி. என். ஏவை மாற்றி, ஃபாஜ் சந்ததி உண்டாக்குதல்.

தான் கண்டறிந்துள்ளனர். இந்த வகை வைரஸின் உருவ அமைப்பு மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தான் நசித்து விட்ட ஒரு பாக்டீரியத்தினின்றும் வெளிப்படும் ஃபாஜ், ஓர் உயிருள்ள, தான் தாக்கவல்ல பாக்டீரியத்தைக் கண்டதும் அதன் சுவர் மேல் தனது வால் நார்களைப் பிணைத்து ஒட்டிக் கொள்கிறது. இந்த இடம் ரிசெப்டார் (Receptive) இடம் எனப்படும். ஒட்டிய அந்த தருணமே பாக்டீரியத்தின் சுவரைக் கரைத்து விடுகிறது. பின்

அதனுடைய வாலின் புரதத்தால் ஆன மேல் உறை சுருங்குவதால் ஃபாஜின் தலை பாகத்திலுள்ள டி. என். ஏ. இழை, வாலின் நடு ஓட்டை வழியாகப் பாக்டீரியாவின் உட்புறம் செலுத்தப்படுகிறது. உறையோ வெளியே தங்கி விடுகிறது. எனவே ஃபாஜின் நுழைவு மூன்று கட்டங்களில் நடக்கிறது. (1) ஒட்டுதல் (2) சுவரைத் துளைத்தல் (3) புரத மேலுறை அங்கி போல் கழண்டு விடுதல்.

இப்படியாக ஃபாஜின் தலை பாகத்திலிருந்த டி. என். ஏ. பாக்டீரியத்துள் புகுந்ததும் அது அந்த செல்லின் சுயகாரியங்களைத் தடுத்து நிறுத்துவதன் மூலம் பாக்டீரியம் தன்னுடைய சொந்த டி.என்.ஏ., ஆர்.என்.ஏ. இவற்றை உண்டாக்க சக்தியற்றுப் போகிறது. அதோடல்லாமல் சுமார் ½ மணி நேரத்திற்குள் அது புரத உறையுடன் கூடிய பல வைரஸ் துணுக்குகளை உண்டாக்குகிறது. முதலில் பாக்டீரியத்தின் கிரோமாட்டின் பாகத்திலிருந்து சிதறும் டி. என். ஏ. அந்த செல் முழுவதும் பரவி விடும். இதைக் கொண்டே ஃபாஜ், தன்மயமான டி. என். ஏவை உருவாக்க பாக்டீரியத்துக்குக் கட்டளை தருகிறதெனலாம். இப்படி பல வைரஸ் துண்டங்கள் உண்டான பின், பாக்டீரியம் உடைந்து இவை வெளிவரும். இப்படி அதிசயமாய் ஃபாஜின் இனப் பெருக்கம் நடந்தாலும், சில ஃபாஜ்களின் டி. என். ஏ. வும் சில பாக்டீரியத்தின் டி. என். ஏவும் ஒட்டுறவாக இருக்க நேரிடுவதால், பாக்டீரியம் நலிந்து அழிந்து போவதில்லை. ஏனெனில் ஆதார பாக்டீரியம் உண்டாக்கும் டி. என். ஏவையே வைரஸும் உண்டாக்குவதால் இரண்டும் இணையாக - காமன்சல்களாக (Commensals) வாழ்கின்றன.

5. வைரஸ் நோய்கள்
(Virus diseases - Viroses)

புகையிலையில் பலவண்ண நோய்
(Tobacco mosaic Virus)

மொஸெய்க் என்பது பல வண்ண நோய்கள். 1886 ஆம் ஆண்டில் ஜெர்மனி நாட்டைச் சேர்ந்த மேயர் (Mayer) என்பவர், அவரது ஜெர்மானிய மொழியில் பல வண்ண நோய்க்கு இட்ட பெயரே மொஸெய்க் என்று ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டு, இன்றளவும் பழக்கத்தில் இருந்து வருகிறது. முதலில் ஸ்டான்லி (Stanley) அவர்களால் படிகமாக்கப்பட்ட முதல் வைரஸ் இதுவே. அன்னார் இச் சாதனைக்கு நோபெல் பரிசு பெற்றார்.

இந் நோயால் பீடிக்கப்பட்டுள்ள செடிகள், அண்மையிலுள்ள நோயற்ற செடிகளைவிட வெளிர் பச்சை நிறமாகத்தெரியும். அன்றிச் செடியின் பாகங்கள் சிறுத்து அல்லது குச்சிபோல நீண்டு (Spindliness) காணப்படும். பட்டாணி, அவரைச் செடிகளில் பல வண்ண நோய் ஏற்படுமானால் அவை வழக்கத்தைவிடக் குட்டையாக இருக்கும். இலைகள் இளசாக இருக்கும்போதே, மஞ்சள் நிறமாக மாறி, விழுந்துவிடும். இலைகளில் ஆழ்ந்த பச்சை, துளிர் பச்சை நிறப் புள்ளிகள் திட்டுத் திட்டாகக் காணப்படும். எனவே நோய், மொஸெய்க் நோய் எனப்பட்டது. இவற்றில் வெகு நாட்களாக அறியப்பட்டது புகையிலையில் மொஸெய்க் நோய். இதனால் வருடந் தோறும் பல கோடி ரூபாய்கள், உலகின் பல நாடுகளுக்கும் நஷ்டமாகிறது; ஏனெனில் மொஸெய்க்கினால் பாதிக்கப்பட்ட இலைகள் புகைபிடிக்கும் பொருட்கள் செய்ய உபயோகிக்கப்பட மாட்டா. மேலும் இந் நோயுற்ற இலைகள் மூலம் நோய் புகை பிடிப்போர் கைகள் மூலமும் பிற தாவரங்களுக்குப் பரவும். வைரஸ்களை,

பாக்டீரியாவைத் தேக்கி நிறுத்திவிடக் கூடிய வடிகட்டிகளும் (Filters) தேக்க இயலாதென முன்னர் கூறியதை நினைவு படுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

அறிகுறிகள்

இளம் புகையிலைச் செடிகளின் நுனியிலுள்ள துளிர்களில்தான் நோயின் அறிகுறி தெரியும். இந்த இலைகள் சுருளவும், பலவித கோணங்களில் திரிந்தும், பசுமைச் சோகையும் காண்பிக்கும். இலைகள் பெரிதாக விரிவடையும்போது, சில இடங்களில் இயல்புக்கு மாருன கரும் பசுமை நிறத்துடன் தெரியும். இவ் விடங்களில் பின்னர் கொப்புளங்கள் (Blister) போன்ற சிறு தடித்த, மெத்தென்ற தன்மையுண்டாகும். இவையல்லாது தோன்றும் இடங்களில் மஞ்சள் நிறம் பரவி, பசுமைச் சோகையை அதிகமாகக் காட்டும். எனவே இலை பல வண்ண மொஸெய்க் ஆகிறது. செடியின் அடிப் பாகத்திலுள்ள, முதிர்ந்த இலைகளில் பல வண்ண அறிகுறிக்குப் பதிலாகப் பரவலான மஞ்சள் நிற திட்டுகள் ஏற்படலாம். அன்றிக் காய்ந்து போன சிறு பாகங்கள் (Necrosis) உண்டாகும்.

நோயின் காரணம்

புகையிலை வைரஸ்-1
(Tobacco Virus-1)

நோயுற்ற செடியினின்றும் எடுத்த சாரத்தில், வைரஸ் வலிமை குன்ருது பல வருடங்கள் வரை இருக்கும். சாற்றை 1 : 1,000,000 என்ற விகிதத்தில் தண்ணீருடன் கலந்து நோயற்ற செடிகளின் மேல் தடவினுலும் நோய் உண்டாவதைக் காணலாம். 90° C வரை சூடேற்றிக்கொதிக்க வைத்தாலும், வைரஸ் தன் பலம் குன்ரு திருக்கும். கோடைக் காலத்தில் சாகுபடி செய்யப்படும் புகையிலையில் பல வண்ணப் புள்ளிகள் அதிகமாகத் தெரியும். ஆனுல், இலை திருகிக் கொள்ளுதலும், செடி கரணை பாய்தலும் அவ்வளவாக நடப்பதில்லை என்று நம் நாட்டில் கண்டுள்ளனர். புகையிலை வைரஸால் தாக்கப்பட்ட செடியின், ஸெல்களில் X-உடல் (X-body) என்ற, படிக உருவற்ற (Amorphous) பொருட்கள் இருக்கின்றன. இவை தவிர வரிகளுடன் கூடிய (Striate) நுணுக்குகள் (Particles) உள்ளன. நோயுற்ற செடிகளின் காய்ந்த, அல்லது அழுகும் பாகங்களில் வைரஸ் நல்ல நிலையில் தனது நோயுண்டு பண்ணும் குணம் குன்ருது இருக்கக் கூடுமாதலாலும், சிகரெட்டுகள், சுருட்டு முதலியவற்றுலும் வைரஸ் மற்ற இடங்களுக்குப் பரவக் கூடும் என்பதாலும், இவ்வகையாகப் பரவுதலை பிரைமரி இனுகுலம்

(Primary Inoculum) எனக் கொள்ளவேண்டும். அத்தோடு மேற்கூறியவற்றால் இவ் வைரஸ் எவ்வளவு அபாரமான தொற்றுத் தன்மை (Contagious) உடையது என்பது விளங்குகிறது.

பெர்க்கெலி (Berkeley), மாட்டின் (Madden) முதலியோர் புகையிலை வைரஸ் 1 தக்காளியில் விதை மூலம் பரவுதலைச் சொல்லியிருக்கிறார்கள். போலி மைசூஸ் சூடோசோலானி என்ற போலி ஏஃபிட் பூச்சியினால் வைரஸ், தக்காளியிலிருந்து தக்காளிக்கும், தக்காளியிலிருந்து புகையிலைக்கும் பரப்பப்படுகிறது (Transmits). அநேக வைரஸ் வகைகளைப் பரப்பும் ஏஃபிடான, மைசூஸ் பெர்சிக்கேயினால் புகையிலை வைரஸ் மற்றச்செடிகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்பட மாட்டாது. வைரஸானது படிமமாக்கப்பட்ட போது ஊசி போன்ற உருவமுள்ளது.

தடுப்பு முறைகள்

நோயுற்ற புகையிலைச் செடிகள் வளர்ந்து வந்த நிலத்தைப் புகையிலைச் சாகுபடிக்கு உபயோகிக்கக் கூடாது. அதேபோல் புகையிலைச் செடியின் பாகங்களை உரமாகப் போட்டு அழுக வைக்கக் கூடாது. சுத்தமாக்கப்பட்ட நிலப்பகுதிகளில் நாற்றுகளை முளைப்பிக்க வேண்டும். இந்த நர்ஸரி, தக்காளி நாற்றுகள் வளரும் இடத்திற்கு வெகு தூரமாக இருத்தல் நலம். புகையிலைச் செடிகளை, நாற்று நட்டுப் பயிரிட முயற்சி செய்வோர், உருளை, வெள்ளரி போன்ற செடிகளைத் தொடலாகாது. கைகளைச் சோப்புப் போட்டுக் கழுவுதல் வைரஸ் பரவுதலை ஓர் அளவுக்குக் கண்டிக்கும். வைரஸ் நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றலுடைய புகையிலை இனங்களையே பயிரிடல் அவசியம்.

தக்காளி ஆக்கியூபா மொஸெய்க்
(Tomato Acuba Mosaic)

புகையிலை வைரஸ் 1. தக்காளி செடியையும் தாக்கி பல வண்ண புள்ளி நோய் உண்டாக்கும். இலையின் ஓரங்கள் கீழாக மடங்கி, முழு இலை பாகமும் சுருண்டு கொள்ளும். இலையின் பரப்பு மேடு பள்ளங்களுடன் காணப்படும். செடியின் வளர்ச்சிப் பாதிக்கப்பட்டு, குட்டை உருவாகத் தெரியும். புதிதாகத் தோன்றும் துளிர் இலைகளில் இங்குமங்குமாகப்பச்சை நிறப் புள்ளிகளாக, பசுமை கணிகங்கள் உள்ள இடங்கள் தோன்ற, மற்ற இடங்கள் மஞ்சள் நிறமாக மாறிவிடும். 1 : 1,000,000 என்று நீர்த்த கரைசலிலும் (Dilutions) வைரஸ் தனது நோய் தோற்றுவிக்கும் தன்மை குறையாது இருக்கும். சுமாராக 2½ மாதங்கள் வரையிலும் சேமித்து

(Storage) வைக்கப்பட்ட நோயுற்ற செடியின் சாரத்திலும் வைரஸ் தன் குணம் மாறுதிருக்கிறதென 1953-ல் தாஸ், ரேசௌத்ரியும் (Das & Raychaudhury) கூறியுள்ளனர்.

வெண்டையில் மஞ்சள் நரம்பு வைரஸ் நோய்
(Yellow Vein mosaic of Bhindi)

பெண்டி (Bhindi) என்று அழைக்கப்படும் வெண்டைக்காய் நமது நாட்டில் பெரும் அளவில் பயிரிடப்படும் காய் வகைகளில் ஒன்று. இதில் வைரஸ் நோய் காண்பதால் காய் சமைப்பதற்கு உதவாததாகி விடுகிறது. செடி சிறியதாக இருக்கும் போதே வைரஸ் தாக்கிவிட்டால் பயிர் பூராவும் நாசம் ஏனெனில் இச் செடி களில் காய்கள் தோன்ற வழியில்லை. 1940-ல் பம்பாயில் முதன் முதலில் விவரிக்கப்பட்ட நோய் தற்போது இந்தியா முழுவதும் வெண்டை பயிரிடும் இடங்களில் தோன்றக்கூடிய நோய் என்பது தெரிகிறது.

அறிகுறி

இலைகளில், பிரதான நரம்புகளுக்கு அண்மையிலுள்ள திசுக்கள் மஞ்சள் நிறமாக மாற, மற்றப் பாகங்கள் பசுமை குறையாமல் காணப்படும். இதுவே 'வெயின்-கிளியரிங்' (Vein Clearing) என்பது. வர வர நரம்புகள் தடிப்பேறிப் போகும். இலையும் மஞ்சள் ஓடிய நரம்புகளுடன் காணப்படும். காயானது சுருட்டிக் கொண்டு, பல கோணங்களில் திருகிக் கொண்டிருக்கக் காணலாம். கரணையுற்றும், உருவம் வேறுபட்டும் போகலாம்.

1950-ல் கப்பூர், வர்மா (Capoor & Varma) என்பவர்கள் ஒட்டுப் போடுதல் (Grafting) மூலம் இந்த வைரஸை, நோயுற்ற செடியிலிருந்து, நோயற்ற செடிகளுக்குக் கொண்டு செலுத்தலாமே (Transmit) தவிர, நோயுற்ற செடியின் சாரத்தால் (Sap) இது மற்றச் செடிகளுக்கு மாற்றப்பட மாட்டாதென விளக்கினர். ஆனல், வெண்டையை விதை நட்டு வளர்ப்பதே வழக்கம். பதியன் போட்டுச் செடியினை வளர்ப்பது அல்லது பெருக்குவது கிடையாதென்பது யாவரும் அறிந்த விஷயம். இயற்கையில் பெமிஸியா டபாஸை (Bemisia tabaci) என்ற வெள்ளை நிற ஈ போன்ற பூச்சிகளால் பரப்பப்படுகிறது. 1955-ல் ஜா, மிஸ்ரா (Jha and Misra) இலை தொத்தி பூச்சி வகையான (Leaf hopper) எண்போ ஆஸ்கா டிவாஸ்டன்ஸ் (Empoasca devastans) மூலம் பரப்பப்படுவதாகக் கூறினர். ஏனெனில் ஜூலை - செப்டம்பர் மாதங்களில், பீஹார் நாட்டில் வளர்க்கப்படும் அல்லது பயிரிடப்படும் வெண்டைச் செடி

களின் மேல் பெம்மீஸியா வகைப் பூச்சி சாதாரணமாக இருப்ப தில்லை என்று கண்டனர். இவ் வைரஸின் மற்ற ஆதாரத் தாவர வகைகள், வழி ஓரச் செடிகளான (Weeds) குரோட்டான் ஸ்பார்ஸிஃப்ளோரஸ் (Croton Sparsiflorus), மால்வாஸ்டிரம் (Malvastrum) என்பன.

தடுப்பு முறை

எந்த விதமான பிரத்தியேகத் தடுப்பு முறையும் கிடையாது. ஃபாலிடால் (Follidol) பூச்சி மருந்து தெளித்து பூச்சி வெண்டையை அணுகாமல் தடுக்கலாம். மேற்கூறிய 'களை' செடிகளை அகற்ற வேண்டும். நோய் தவிர்க்கும் திறனுடைய காட்டு வெண்டைச் சிற்றினங்களை, மூலாதார செடிகளாகக் கொண்டு (One parent stock) பயிர்செய்யும் வகை வெண்டையைக் (Cultivated Variety) கலப்பினம் (Hybridize) செய்து புது கலப்பினங்களைத் தோற்றுவித் தல் மூலம் நோய் எதிர்க்கலாம்.

கரும்பில் வைரஸ் நோய்கள்
(Virus diseases of Sugar Cane)

உலகெங்கும் கரும்பு சாகுபடியாகும் இடங்களில் கீழ்க்கண்ட வைரஸ் நோய்கள் ஏற்படுவது உண்டு.

ஃபீஜி நோய்	(Figi disease)
பட்டை நோய்	(Streak disease)
பல வண்ண புள்ளி நோய்	(Mosaic disease)
ஆஸ்திரேலியா கரணை	(Australian Dwarf)

இவற்றைத் தவிர நமது நாட்டில் ஸ்பைக் (Spike) என்ற நோய் உண்டாகிறதென 1957இல் ஜாவும், சர்மாவும் (Jha and Sharma) கண்டுபிடித்தறிவித்தனர். அதேபோல் 1960-ல் ச்சோனு (Chona), கிராஸி தண்டு (Grassy shoot) என்ற இலை மிகுந்த தண்டு உண்டாவதாகக் கூறினர்.

கரும்பு பலவண்ண புள்ளி வைரஸ் நோயை உண்டாக்கும் வைரஸை சக்காரம் வைரஸ்-1 (Saccharum Virus-1) என்று அழைப்பர். இது கரும்பு, சோளம், மக்காச் சோளம், பல காட்டுப் புல்வகைகள் மீதும் படர்ந்து நோயுண்டாக்க வல்லது. ஒரு சமயம் மதருஸில் CO 527 என்ற வகை கரும்பு பயிரிடப்பட்ட போது, இந்தச் சக்காரம் வைரஸ்-1 மிகக் கடுமையாகப் பயிரில் ஏற்பட்ட தாகப் புள்ளிவிவரம் இருக்கிறது.

அறிகுறி

இலையெங்கும், திட்டுகளில் வெளிர் பச்சை நிறம் தெரியும். இவை நீள வாக்கில், இலையின் பிரதான நரம்பினுக்கு இணையாக ஓடும். தண்டின் மேலும் இவ்வித பச்சை கணிகமற்ற திட்டுகள் ஏற்படுவதால், கேன்கர்கள் (Canker) என்ற அரித்துவிடும் தன்மை கொண்ட புண்கள் போன்ற காய்ந்த பாகங்கள் கண்டு, தண்டு வெற்றுக் கட்டை போலாகிவிடும்.

நோயால் பாதிக்கப்பட்ட செடியின் ஸெல்களில் புரதப் பொருட்களின் சிதைவு ஏற்படும்; அவ்வித ஸெல்களில் முற் கூறிய X-உடல்களும் (X-Body) தோன்றும்.

மயில் தூத்தம் என்ற காப்பர்-ஸல்பேட்டு	1 : 500
நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்	1 : 1000
மெர்குரிக் குளோரைடு	1 : 25
ஃபார்மலின்	1 : 50

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட வேதிப் பொருட்கள் வைரஸின் நோயுண்டாக்கும் திறனை (Infective power) குறைக்கும்.

நோயுற்ற செடியினின்றும் எடுத்த சாரை 1 : 1000 என்ற நீர்த்த கரைசலிலாக்கினாலும் நோயுண்டாக்கும் திறன் குறை கிறது. அதேபோல் 50-50° C. உஷ்ணத்தில் வைரஸின் கொடுமை குறையும்.

கரும்பின் சில வகைகள், சில சமயங்களில் திடீரென நோயினின்றும் தங்களை விடுவித்துக் கொள்ளும் திறனுடையவை யாயிருக்கின்றன.

ஏஃபிஸ் மேயிடிஸ் என்ற முக்கிய பூச்சியே நோயைப் பரப்பும் பிரதான ஏஜென்ட்டாகும்.

சாதாரணமாக வைரஸ் ஃப்ளேயம் திசு மூலம்தான் பரவு கிறது. எனவே நோய் கொண்ட செடியின் சாரத்தை, நோயுற்ற செடியின் மேல்பரப்பில் வைத்து ஊசி முனையால் அவ்விடத்தில் குத்தினால், நோயுண்டாக்கும் வைரஸ், செடியுட் சென்று, அதன் பல திசுக்களுக்கும் பரவும் : என்றாலும் ஆக்கு திசு (Meristeon tissue) வுள்ள தண்டு நுனிகளில் இதனைச் செயல்படச் செய்ய வேண்டும்.

தடுப்பு முறைகள்

நோயற்ற தண்டிலிருந்து விதைத் துண்டுகளை எடுக்க வேண்டும்.

நோய் அதிக கடுமையாயில்லையெனில், நோயுற்ற செடிகளை அகற்றி விடல் நலம்.

தளை, களை என்றழைக்கும் வீண் செடிகளை (Weeds) எடுத்து விட வேண்டும்.

நோய் தடுக்கும் திறனுடைய வகை கரும்பையே பயிரிடல் வேண்டும்.

கரும்பின் 'கிராஸி' தண்டு வைரஸ் நோய்
(Grassy shoot disease of Sugarcane)

பம்பாயில் பயிராகிவந்த Co 419 என்ற உயர்ந்த ரக கரும்பினைப் பற்றிய 'கிராஸி' தண்டு வைரஸ் நோயால், இப் புதிய கரும்பு ரகமே அழிந்துவிடும் போன்ற நிலைமை ஏற்பட்டது.

கரும்பின் அடிப் பாகத்தினின்று பல மெல்லிய தண்டுகள் பக்க வாட்டில் உண்டாவதின் நிமித்தம், செடியே புதர் போலத் (Bushy) தோன்றும். இலைகள் மெல்லியதாக, நீளம், அகலம் குறைவுற்றுக் காணப்படும். இவ்வித மாறுதல்களால், கரும்புத் தண்டு மெல்லிய குச்சுப்போலாகிவிடும்.

இவ் வைரஸானது விதைத் துண்டு கரும்புகளால் பரவுகிறது. கரும்பு வெட்டும் கத்திகள் போன்ற ஆயுதங்களாலும், கருப்பஞ் சாறினாலும் கூடப் பரவும். ஏஃபிஸ் மேய்டஸ் என்ற பூச்சியும் நோயைப் பரப்புகிறது. சோளப் பயிரையும் இவ் வைரஸ் பாதிக்கும்.

கரும்பில் ஸ்பைக் வைரஸ் நோய்
(Spike disease of Sugarcane)

கடந்த பன்னிரண்டு ஆண்டுகளுக்குள் புதிதாகத் தோன்றிய மற்றுமோர் வைரஸ் நோய் ஸ்பைக் நோய் என்பதை ஏற்கனவே கூறினோம். பீஹாரில் பதிவு செய்யப்பட்ட இந் நோய் தற்போது இந்தியாவில் பல பாகங்களிலும் தோன்றி கரும்பு பயிரிடுதலைப் பாதிக்கிறது. இதனால் பயிருக்கு ஏற்படும் தீங்கு என்னவென்றால் இலைப்பாகமும், இலையடியிலுள்ள உறை (Leaf Sheath) பாகமும் சிறுத்து விடுகின்றன. இதனால் செடியின் ஒளிச் சேர்க்கை குறைந்து கரும்புக்குப் பதில் வெறும் கட்டை போன்றதும், சில சமயம் லேசான சாரமற்ற வெற்றுக் கருப்பங்கழிகளுமே காணப்படும்.

உருளைக் கிழங்கில் ஏற்படும் வைரஸ் நோய்கள்
(Virus diseases of potato)

1957இல் ஸ்மித் (Smith) என்பவரது பட்டியல் படி 19 வைரஸ் நோய்கள் உருளையில் தோன்றுவதாகத் தெரியவந்தது. இவற்றுள் நான்கு முக்கிய நோய்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இலை சுருட்டி (Leaf roll of potato)

மென்மையான பல வண்ணப் புள்ளி நோய் (Mild mosaic of potato)

உருளை வைரஸ் X (Potato virus X)
ருகோஸ் மொசெய்க் (Rugose mosaic of potato)

உருளையின் இலை சுருட்டி வைரஸ் நோய்

நோயின் பெயரிலேயே, இதன் அறிகுறி என்னவென்று தெரிந்து கொள்ளுமாறு வகை இருக்கிறது. நோயுற்ற செடியின் சிற்றிலைகள், ஓரத்தினின்றும் நடு நரம்பாக மேல் பரப்பில் சுருட்டிக் கொள்ளும். ஓரங்களும் சிற்றிலைகளின் நுனிகளும் மஞ்சளாக மாறலாம். இப்படி சுருண்டு கொண்டுவிட்ட இலைப் பகுதிகள் விறைப்பாக இருக்கும். தோல் போலவும் கெட்டிப்பட்டு விடலாம். எனவே செடியானது, காற்றில் அசையும் போது சிறு கட-கட வென்ற சப்தமுண்டாகலாம். செடி மிகக் குட்டையாக நின்றுவிடும். இம் மாறுதல்களால் நிலத்தடி கிழங்கான டியூபரின் (tuber) எண்ணிக்கை குறையும். ஃப்ளோயம் பகுதியில் தீய்ந்த பாகங்கள் காணப்படும். மைசூஸ் பெர்ஸிக்கே என்ற ஏஃபிடால் நோய் பரவும். இப் பூச்சியின் உடலில் எவ்வித மாற்றமோ, சிதைவோ அடையாமல் வைரஸ் இருக்கிறது. பின்னர் இப் பூச்சி நோயற்ற ஓர் செடியினைக் கடித்துச் சாரத்தை உறிஞ்சத் தொடங்கும்போது, அதன் சுரப்பிகளினின்று வைரஸ் வெளிப் பட்டு, உறிஞ்சு உறுப்பின் மூலம் ஆதாரத் தாவரத்துள் செல்ல, அதில் நோய் ஏற்படும்.

உருளையின் வைரஸ் X
(Potato Virus X)

நோயுண்டுபண்ணுவதில் மிக வீரியமான வைரஸ், மிக நீர்த்த கரைசலான 1 : 1000000 இது, ஆதாரத் தாவரத்தில் நோயுண்டாக்கும் தன்மை கொண்டது. 70°C வெப்ப அளவில் செயலற்றுப் போகலாம். டி. எம். வி. என்ற புகையிலை வைரஸானது படிக வடிவத்தில் நீண்ட கோல் போன்று தோன்றும்.

அதுபோல் இவ் வைரஸும் நீண்ட வளையும் தன்மையுடைய கோல்களாம். அளவு 500—600 மில்லி மைக்ரான் உருளையைத் தவிர மற்ற ஸோலனேஸி குடும்பத் தாவரங்களான தக்காளி, ஊமத்தன் மிளகு தக்காளி (Solanum nigrum), புகையிலை போன்ற வற்றையும் தாக்கி அழிக்கும்.

நோயுற்ற செடியானது, நோய் இல்லாத நல்ல செடியின் மீது உராய்வதால் (Contact) அல்லது தொடும்படி ஏற்படுவதாலேயே நோய் பரவுகிறது. நிலத்தில் நோயுற்ற கிழங்கு பாகத்தால் நோய் பரவும். இந் நோயில் பூச்சிகள் ஏதும் நோய் பரப்பும் வேலையை மேற் கொள்ளுவதாகத் தெரியவில்லை.

உருளையின் ருகோஸ் பல வண்ணப் புள்ளி நோய்
(Rugose mosaic of potato)

உருளைச் செடியின் இலைகளில் புள்ளிகள் விழுவது மட்டுமின்றிச் சுருக்கங்களும் விழும். இலை சிறுத்துச் சிறு கொப்புளங்கள் தோன்றியது போன்ற மெத்தென்றதோர் தோற்றம் அளிக்கும். இதனை ஆங்கிலத்தில் 'பக்கரின்' (Packering) என்பர். சிற்றிலைகள் அடிப்பரப்பினூடே (Lower margin - downward rolling) சுருட்டிக் கொள்ளும். அடியிலுள்ள இலைகளின் நரம்புகள் கருகிப் போகும். இலைப் பரப்புச் சொர-சொரப்பாக மாறி, மிக நீண்ட வளரிகளால் மூடப்படும். நோய் அதிக கடுமையாகிவிட்டால், நிலத்தடி தண்டாகிய 'டியூபர்' (Tuber) உண்டாக்கும் முன்னரே செடி செத்துவிடும்.

நோய் செடியைச் பாதித்தாலும், இலைச் சுருட்டி வைரஸ் நோயிலுள்ளது போல் அறுவடை அதிகம் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

இந் நோய் இரண்டு வித வைரஸ் கலப்பினால் உண்டாகிறது. உருளை வைரஸ்—Y. இதற்கு ஸோலானம் வைரஸ்-2 என்றும் பெயர். செடி வெப்ப நோயுற்றது போல் தெரிவதற்கு இதுவே காரணம். அதேபோல் அடுத்த கூட்டாளி வைரஸ் உருளை வைரஸ்—X எனப்படும். இது மிக மெலிந்த, செயலற்ற (Latent) வைரஸ். உருளை வைரஸ்—Y மட்டும் மைசூஸ் பெர்ஸிக்கேயினால் பரவும்.

இதுபோல் 'கிரிங்கிள்' அல்லது சுருக்கம் வைரஸ் நோய் (Crinkle virus disease) என்பது உருளை வைரஸ் - X உம், உருளை வைரஸ்-A யும் சேர்ந்து இரண்டாவது ஸோலானம் வைரஸ் —3 என்றும் அழைக்கப்படும். இந் நோய் ருகோஸ் நோயினை ஒத்திருக்

கும். ஆனால் இலைகளின்மேல் ஏற்படும் மஞ்சள் நிறம் அதிக கப்பாகவும் (dark) மஞ்சள்திட்டுகள் ஏராளமாகவும் தெரியும். இலை தொட்டால் பொடிந்துவிடும் (Brittle). எனவே சீக்கிரம் காயப்படும்.

நோயுற்ற உருளையின் சாரம் (Sap) வைரஸ்-x ஐயும், பூச்சி—மைசூஸ் பெர்ஸிக்கே-உருளை வைரஸ்—A ஐயும் பரப்பும்.

உருளையில் ஏற்படும் பல ரகமான வைரஸ்

நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தல்

இந்தியாவில் உருளை வைரஸ்கள், செடியின் அழுகிய பாகங்களிலிருந்துதான் மீண்டும் நிலத்தில் பரவுகிறது அதாவது முதல் மகசூலிலினின்று விடுபட்டு நிலத்தில் அழுகும் கிழங்கு பாகங்களிலிருந்து வரநேரிடும் ஏனெனில், நோயுற்ற கிழங்கினை, வெளித்தோற்றத்தைக் கொண்டு, அப்புறப்படுத்துதல் முடியாத காரியமாதலால், அவற்றிலிருந்து விதைக் கிழங்குகள் எடுக்கப்பட நேரிடுவதன் மூலம் வைரஸானது மீண்டும் நிலத்தை வந்தடைகிறது. எனவே முறையாக, குறித்த கால இடை வெளியில் பயிரினின்றும் சந்தேகத்திற்கிடமான நோயுற்றதெனக் கருதப்படும் செடிகளை வேருடன் எடுத்து எரித்தல் நோய் பரவுதலைக் கண்டிக்கும். நல்ல. பெரிய கிழங்குகளாகப் பொறுக்கி விதைக்காக உபயோகிப்பது நலம்.

குளிர்காலத்தில் மொசெய்க் என்ற பல வண்ணப் புள்ளி நோயைத தடுக்கும் திறனுடைய வகை உருளையைப் பயிரிடுதல் மூலம் நோய் தாக்கக் கூடாத கிழங்கை விதைக்கென ஒதுக்க முடியும். இதனால் நோய் ஏற்படுவது குறையும்.

சமீபத்தில் சிம்லா நாட்டிலுள்ள மத்திய உருளை ஆராய்ச்சி இன்ஸ்டிடுட் சிபார்சு செய்துள்ள வகை உருளை விதையை வாங்கி வளர்த்தல் மூலம் நோய் தவிர்க்கலாம்.

நல்ல, நோயற்றதென விவசாய இலாக்கா முத்திரையிட்ட விதைகளை வாங்கி விதைக்க வேண்டும்.

செடிகள் வளர்ந்து வரும்போது நோயுற்றவைப் போல் இருப்பவற்றை அகற்ற வேண்டும்.

அநேகமாக டிசம்பர் மாதத்தில் தான் ஏஃபிடுகளின் உபத்திரவம் ஆரம்பிக்கும். அப்போது செடியின் நுனிகளை, வெட்டி விடுதல் நலம். கிழங்கானது நிலத்திலேயே முற்றும்படி விட்டு விடுவதால், அவை நோயற்று வளர ஏதுவாகிறது. ஆனால் இலை பரப்புக் குன்றிவிடுதல் மூலம், கிழங்குகள் பெருக்காமல் போனாலும்

போகலாம்; எனினும் நோய் பிடிக்கும் வாய்ப்புக் குறைந்து, ஆரோக்கியமான கிழங்குகளைத் தோண்டி எடுத்து, அவற்றை விதைக்காக உபயோகிக்க முடியும்.

வாழையின் நுனி இலைச்செண்டு நோய்
(Banana Bunchy Top)

வாழை நமது நாட்டிற்கு அந்நிய செலவாணி வாங்கித் தரும் ஓர் அரிய பயிர் என்பதை எவரும் அறிவர். 4 லட்சம் நிலப்பரப்பிற்கு மேலாகவே இந்தியாவில் வாழை பயிரிடப்படுகிறது. இதில் 1 லட்சம் ஏக்கர் பரப்பளவுள்ள நிலம் கேரள மாநிலத்தில் உள்ளது; இங்குக் காணும் வைரஸ் நோயானது பெரும் நஷ்டம் ஏற்படுத்துகிறது. திருவனந்தபுரத்தில்தான் முதல் முதலாக வாழையின் நுனி இலைச்செண்டு நோய் பற்றிய தகவல் கிடைத்தது பின்னர் விரைவில் பீஹார், அஸ்ஸாம், ஒரிஸ்ஸா, வங்கத்தின் சில பகுதிகளிலும் ஏற்பட்டதாகத் தெரிகிறது. கேரளத்தில் ஏற்பட்ட நஷ்டமே 6 கோடி ரூபாய் என மதிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. எட்டு வருடங்களுக்கு முன்னர் தமிழ் நாட்டின் தஞ்சாவூர், மாயவரம், கோயம்புத்தூர் போன்ற இடங்களிலும் இவ் வைரஸ் பரவி வாழைப் பயிரை நசித்து விட்டதெனலாம்.

அறிகுறி

நோயின் அறிகுறி எப்போது வேண்டுமானாலும் தொடங்கும். மிகச் சிறிய செடிகளிலும் ஏற்படலாம். அன்றி, குலைதள்ளும் மரத்திலும் தொடங்கலாம். நோயின் பெயரிலிருந்து, வாழையின் நுனியில் இலைகள் கொத்தாக அமையும் என்பது புரிகிறது. சாதாரணமாக வாழையில் இலைகள் சுழற்சி (Spiral) உருவில் அமையும். அதற்குமாறாக நோயுற்றவற்றில் ஒரு அடர்த்தியான கூட்டமாக வெளிவரும்.

நோயுற்ற நிலமட்டத் தண்டுகளினின்றும் தோன்றும் செடிகளில் அறிகுறிகள் ஏற்படும்போது, அது பிரைமரி இனாகுலேஷன் (Primary inoculation) ஆகும். செடிகள் நோயின்றி வளரத் தொடங்கி பின்னர் நோயின் அறிகுறி கண்டால் அது இரண்டாந்தர இனாகுலமாகும் (Secondary inoculum). இதில் வெக்டார்களான, (Vectors) பென்டலோனியா நைக்ரோநெர்வோஸா (Pentalonia-nigronervosa) வைரஸை செடிகளிடையே பரப்புகின்றன முதல் வகை பிரைமரி இன்ஃபெக்ஷனில் செடியின் வளர்ச்சிக்குன்றிவிடும். அவை 2 அடிக்கு மேல் வளராது. குலையும் தள்ளாது.

எவ்வகையில் நோய் தோன்றினும், முதலில் இலைகளில் ஆழ்ந்த பச்சைநிறப் புள்ளிகள் முதல் நீண்ட பச்சை வரைகளான கோடுகள் போன்ற பச்சைத்திட்டுகள் வரையிலும் உண்டாகும். சிலவற்றில் இலையோரங்களில் பசுமை சோகை ஏற்படலாம்.

செண்டுகள் போன்றமைந்த இலைகள், தண்டு நுனியை அடைத்துக் கொள்வதால், இப்பாகம் நீளவாக்கில் வெட்டுப்பட்டு உடைந்துபோகும். நோய் முற்றிய காலத்தில், வேர்பாகம் மிகவும் அழுகிப் போகும். ஏனெனில் ஏற்கனவே நலிந்து போன வேர்களை, பாக்டீரியா, பூஞ்சை, நிமடோடு புழு போன்றவை அரித்து விடுகின்றன.

ஏற்கனவே கூறியபடி ஏஃபிடுகளால் நோய் பரவுதல், நிலமட்டத் தண்டு பாகத்தால் பரவுதல் – என இரு வகையிலும் நோய் பரவுகிறது.

வைரஸின் பெயர் வாழை வைரஸ்-1 (Banana Virus-1). ஏஃபிடானது குறைந்தது 16-17 மணி நேரமாவது நோய் கண்ட மரத்தின் சாரத்தை உறிஞ்சி, பின்னர் நோய் வாய்ப்படக்கூடிய வாழையின் மேல் $1\frac{1}{2}$ மணி அவகாசமாவது இருந்து, சாறை உட்கொள்ளுவதன் மூலமே நோய் உண்டாகக்கூடும். சாறை உறிஞ்சிய 13 தினங்கள் வரையில் நோயூட்டும் தன்மையுடன் இருக்கின்றன. ஏஃபிடுகள் நிலமட்டத்தில், இலைகளின் உறை போன்ற அடிப்பாகத்தாலாகிய தண்டு எனப்படும் உறுப்புக்குச் சுற்றியும், கடும் நோயுற்ற செடியில் நுனி இலையின் அடியிலும் மண்டிக்கிடக்கும்.

தடுப்பு முறைகள்

நோயுற்ற தண்டுபாகங்களை ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்லுதல் சட்ட விரோதமானது எனவே நோய் கண்டிருப்பதாகச் சொல்லப்படும் இடங்களிலிருந்து, தோட்டங்களுக்கு வாழை கன்றுகளைத் தருவித்தல் கூடாது. ஏஃபிட்டுகள் நோயைப் பரப்பும் சுறுசுறுப்பான ஏஜெண்டுகள் எனக் கண்டதால், நோயுற்ற இடங்களினின்று மிக அண்மையிலுள்ள தோட்டங்களிலிருந்து கூட கன்றுகளை வாங்கக்கூடாது.

ஒரு தோட்டத்தில் வாழை நோயுற்றிருக்கக் கண்டால், அதனை வேருடன் அப்புறப்படுத்திக் கொளுத்தி விடுதல் நலம். ஏஃபிட்டுகளின் நடவடிக்கைகளைக் கண்டிக்கும் வகையில் பாராத்தியான் (Parathion) என்ற மருந்தை அடித்து வரவேண்டும். வாழைத்

தோட்டத்தின் சுற்று வட்டாரத்தையே, ஏஃபிடுகள் இல்லாத படியாக்கி வைத்திருத்தலால், நோய் பரப்பும் பூச்சிகளின் நடமாட்டம் குறையும். எனவே நோய் காட்டுத் தீ போல் பரவ வழி ஏற்படாது.

வாழை முக்கியமாகப் பழங்களுக்காகப் பேணி வளர்க்கப்படும் பயிர். ஆகவே விதைகளற்ற, சதைப் பற்றுள பழங்களைக் கொண்ட வாழை வகைகள் பிரபலமானவை. இவ் வகையில் எல்லா ரகங் களும் வைரஸ் நோய்க்கு இலக்கானவை.

இந்த நோயை எதிர்க்கக்கூடிய திறனுடைய வாழையோ, சுமா ராக நோய் படக் கூடிய வகையோ இல்லாததால், இவற்றை மூல ஆதாரங்களாகக் கொண்டு, ஹைபிரிடைசேஷன் (Hybridization) மூலம், புது ரகங்களில் நுனி இலைச் செண்டு நோய் தவிர்க்கும் திறனைப் புகுத்துவது முடியாது.

6. பூஞ்சை நோய்கள்

வகுப்பு : கைட்ரிடியோமைஸீட்டுகள்

தொகுதி : கைட்ரிடியேல்ஸ்

இத் தொகுதியில் காணப்படும் பூஞ்சைகளால் உருவாக்கப் படும் ஜுஸ்போர்கள் (Zoospores) பின்புறமாகக் சொருகப்பட்ட, ஒற்றை ஸீரியம் எனப்பட்ட கசை இழை யுடையன. மைஸீலியம் (True mycelium backing) கிடையாது.

தாலஸ் என்ற வுடலமானது முழுமையாகவோ அல்லது அதன் சிறிய பாகமோ, இனப் பெருக்கம் செய்ய உபயோகிக்கப்படும். இதனை ஹோலோ கார்பிக் அல்லது இயூ-கார்பிக் (Holocarpic or Eucarpic) என்பர்.

மற்றப்பூஞ்சையினங்களில், ஸெல் சுவரில் அல்லது ஸெல் உறையில் அதிகப்படியாக கைட்டின் (Chitin) தான் இருக்கும். ஆனால் இத் தொகுதியிலுள்ள பேரினங்களின் ஸெல் உறையில் ஸெல்லுலோஸ் (Cellulose) தான் அதிகமாக இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

இத் தொகுதியில் உள்ள இரு முக்கியமான பாத்தோஜென்கள்.

1. ஸின்கைட்ரியம் எண்டோபையாட்டிக்கம் (Synchytrium endobioticum). இது உருளைப் பயிரை நாசப்படுத்தும் நோயாகும்.

2. ஃபைஸோடெர்மா சியே-மோய்டிஸ் (Physoderma zeae-maydis). இது சோளப்பயிரில் தவிட்டு நிறப் புள்ளிகளை யுண்டாக்கும்.

உருளைக் கிழங்கின் 'வார்ட்' நோய்
(Wart Disease Of Potato)

அந்நிய நாட்டிலிருந்து நமது தேசத்திற்குள் புகுந்த நோய்களில் இது ஒன்று. உருளையைத் தவிர, தக்காளி, மிளகு தக்காளி செடிகளிலும் இந்த நோயைக் காணலாம்.

அறிகுறி

பயிரிடப்படும் கிழங்கின் மீது மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறத்தில் இந்த வார்ட் என்னும் முடுச்சுப் போன்றவை தோன்றும். நோய் முற்றி விட்டால், வார்ட்டுகள் கறுப்பு நிறமாக இருக்கும். இவை கடினமாக இல்லாமல், உட்புறத்தில் சோறு போன்று கொழகொழப்பான பொருளால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். ஏனெனில் இவற்றுள் இருப்பது சிதைந்து பாழான உருளையின் மாறுபட்ட திசுக்களே. மண்ணில் உள்ள மட்குண்ணிவகை நுண்ணுயிர்களால் இந்த வார்ட்டுகள் தாக்கப்படுவதின் விளைவாக இவை அழுகிவிடக் கூடும்.

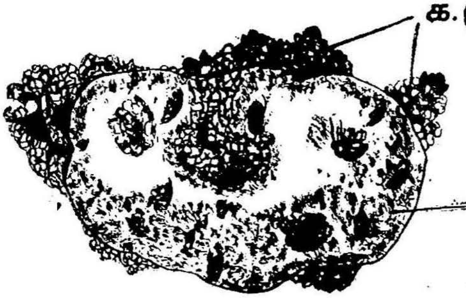
காரணமாயுள்ள உயிரி அல்லது நோயின் காரணம். ஸின்கைட்ரியம் எண்டோபையாட்டிக்கம (Synchytrium endobioticum Schilb) Pers. என்ற பூஞ்சை.

இது ஒரு பூரண ஒட்டுண்ணியாகும். 1921 கர்டிஸால் விவரிக்கப்பட்டது. பூஞ்சை ஆதாரத் தாவரத்தினுள் மைஸீலியம் உண்டாக்காமல், ஒரு செல் வடிவத்திலேயே இருந்துவிடுகிறது.

உருளைக் கிழங்கையும், செடியின் மண்ணுக்குள் இருக்கும் பாகங்களையும், துளைத்து நோயை உண்டாக்குவது ஜூஸ்போர்களாகும். இவை கைட்ரிடியோமைஸீட்டு வகையைச் சேர்ந்ததால் ஒற்றைக் கசை இழைகளைக் கொண்டவை. தவிர புறத்தோலாக அமையும் செல் உறை அற்றவை. இவை நோயுற்ற கிழங்குகளின் மேலுள்ள வார்ட் முடிச்சுகள் சிதைந்து அழியும் போதும், நோயுற்ற செடியின் பாகங்கள் அழுகி நசிந்து போகும் போதும், மண்ணிற்கு வந்து சேரும் ஓய்வு ஸ்போரான்ஜியங்களினின்றும் (Resting sporangium) தோன்றுபவை. இவற்றை ஓய்வு ஸ்போர் என்றும் சொல்லலாம்

இவை 10 - 15 மாதங்கள்வரை மண்ணில் கிடக்க நேர்ந்தாலும் தம்சக்தியை (viable)இழப்பதில்லை. ஒவ்வொரு ஓய்வு ஸ்போரான்ஜியத்திற்கும் இரு மெல்லிய தோல் போன்ற சுவர்களும், கிழங்கின் நலிந்த செல்களால் ஆன,பொடிந்துபோகும் தன்மையுடையமூன்ருவது சுவரும் உண்டு. இவற்றினுள் ஜூஸ்போர்கள் உருவாகி முற்றியதும், உள்தோலான மெல்லிய சுவர் உடைவதன் மூலம், இவை வெளிவரும். நிலத்திலுள்ள ஈரக் கசிவில் இந்த ஜூஸ்போர்கள் நீந்திச் சென்று மற்ற நோயற்ற கிழங்குகளை அடைகின்றன. பின் கிழங்கின் புறத் தோலைத் துளைத்துக்கொண்டு உட்செல்லுகின்றன. அப்படிச் செய்யும்போது தனது கசை இழையை வெளிவிட்டு, செல் உறையற்ற தனது உடலத்தை உட்செலுத்திவிடுகிறது பாத்தோஜெனின் உடலம் செல்லினுட் பட்டதாக உள்ளது. நுழைந்த

ஸெல்லின் அடித்தளத்திற்குச் சென்று, பெருக்க ஆரம்பிக்கிறது. இதன் விளைவாக உருளையின் திசுக்களும் மிக வேகமாக உப்ப



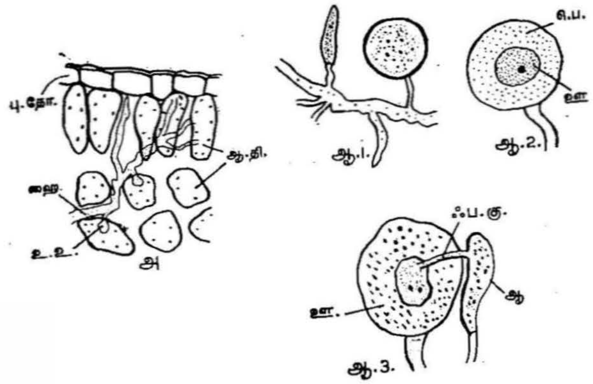
படம் 25
ஸின்கைட்ரியம் எண்டோ பையாட்டிக்கம்
உருளைக் கிழங்கின் கறுப்பு வார்ட் நோய்
1. கி. —கிழங்கு
2. க. (அ) வா—கழல் அல்லது வார்ட்

ஆரம்பிக்கிறது. இதுவே வார்ட் ஆகிறது. பெரிதாகிவிட்ட ஜூஸ்போரைச் சுற்றி ஒரு பொன்னிறமான சுவர் உண்டாகிறது. இப்போது அதற்கு ஸம்மர் ஸ்போர் (Summer spore) என்று பெயர். இதனைக் கொண்டுள்ள ஸெல்லும், அதனைச் சுற்றியுள்ள ஸெல்களும் மாண்டு விடுகின்றன.

ஸம்மர் ஸ்போரானது வெகுவிரைவில் ப்ரோஸோரஸ்(Prosorus) ஆகிவிடும். முற்றிய ஸம்மர் ஸ்போரின் உள்ளுறை அல்லது சுவர் விரிவடைந்து, ஒரு பை போலாகிவிட அதனுள், ஸ்போரின் ஸைட்டோப்பிளாஸம் பாய்ந்துவிடுகிறது. இங்கு மைட்டாஸிஸ் முறைப்படி நியூக்ளியஸ் பலமுறை பகுப்படைவதால் பல நியூக்ளியஸ்களுடைய கூட்டுப் பாகமான ப்ரோஸோரஸ் உண்டாகிறது.

இதனுள் உண்டாகும் பளபளப்பான குறுக்குச் சுவர்களால் இந்த ப்ரோஸோரஸ், பல பாகங்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இந்த ஒவ்வொன்றும் ஸ்போரான்ஜியம் எனப்படும். ஒரு ப்ரோஸோரஸி னுள் 4 – 9 ஸ்போரான்ஜியம் உண்டாகலாம். ஒவ்வொரு ஸ்போரான்ஜியத்திலும், உள்ள நியூக்ளியை மீண்டும் பகுப்படைந்து சுமார் 300 வரைப் பெருகலாம். இவற்றினின்றும் சூழ்நிலையை அனுசரித்து ஜூஸ்போர்களாவது, பிளானோ காமீட்டுகளாவது வெளிவரும். ஜூஸ்போர்கள் முற்றியவுடன் ஸ்போரான்ஜியம்,

ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல்பரப்பிற்குத் தள்ளி விடப்படும்; உள்ளிருக்கும் ஜூஸ்போர்களின் அமுக்கத்தின் காரணமாக, ஜூஸ்போ



படம் 26A

பெரோனோஸ்போரேல்ஸில் பாலினப் பெருக்கம்
செல்லினுள்ளும் செல் இடை வெளிகளிலும்
காணப்படும் ஒட்டுண்ணி ஹைஃபா.

அ. பு. தோ—புறத்தோல்
ஆ. தி.—ஆதாரத்திசு
ஹை—ஹைஃபா
உ.உ.—உறிஞ்சு உறுப்பு

ஆ 1. இளம் பால் உறுப்புகள்

ஆ 2. முதிர்ந்த ஊகோனியம்
பெ.—பெரிபிளாசம்
ஊ.—ஊபிளாஸம்

ஆ 3. கருவுறுதல்
ஊ.—ஊகோனியம்
ஆ—ஆந்திரிடியம்
ஃப. கு— ஃபர்டிலைசேஷன் குழல்

ரான்ஜியத்தின் உறை வெடித்து ஜூஸ்போர்கள் வெளிவரும். இவை நோயற்ற கிழங்குகளை அணுகினால், அவற்றைத் துளைத்து உட்புகுந்து நோயுண்டாக்கும். இப்படியாக நோய் விரைவில் பரவுகிறது

சூழ்நிலையில் ஈரக்கசிவு இல்லாமல் போனால், ப்ரோஸ்போரனிலிருந்து வெளிப்படும் பிளானோகாமீட்டுகள் இரண்டு இரண்டாகச் சேர்ந்து இணைந்து விடும். ஒரே ப்ரோஸ்போரனில் இருக்கும் ஸ்போரான்ஜியா இப்போது காமிட்டான்ஜியா எனப்படும். வெவ்

வேறு காமீட்டான்ஜியாவிலிருந்து உண்டாகும் ப்ளாஞேகாமீட்டு களே இணையும். இந்த இணைந்த காமீட்டுகளில், (Karyogami), நியூக்கிளியஸின் இணைவும் நேர்ந்தபின், இவை, ஜூஸ்போர்களைப் போலவே கிழங்குகளைத் துளைத்து உட்புகுந்து, செல்லின் அடித் தளத்தில் கிடக்கும். இதன் பயனுக வார்ட்டுகள் உண்டாகும். வெகு சீக்கிரத்தில் ஒரு தடித்த சுவர், இந்த டிப்ளாயிட் (Diploid) ஜைகோட்டைச் சுற்றி உண்டாகிறது இப்போது அதனை ஓய்வு ஸ்போர் அல்லது ஓய்வு ஸ்போரான்ஜியம் (Resting Sporangium . என வேண்டும். இவை ஏற்கனவே கூறியதுபோல் அநேக மாதங் கள் வரை தன் நோய் உண்டாக்கவல்ல சக்தியை இழப்பதில்லை. இந்த ஓய்வு ஸ்போரான்ஜியத்தின் நியூக்கிளியஸின் முதல் பகுப்பு மையாஸில் பகுப்பாகும்; எனவே இதனின்றும் வெளிவரும் ஜூஸ் போர்கள் ஹாப்ளாயிட் (Haploid) வகையாகும் இவை நோய் பரவுதலின் மூலகாரணமாகும்.

நோய் மண்ணில் மறைந்து இருக்கிறதெனலாம். சூழ்நிலையை யொட்டி நோய் பரவுகிறதென்று தெளிவாகிறது. எனவே நிலத் தின் உஷ்ணம், ஈரக்கசிவு, pH நிலை இவை நோயின் கடுமையை அதிகரிக்கவல்லன. 12- 24°Cல், நோய் நன்கு பரவுகிறது. நடுத் தர வெப்ப நிலை 21°C.

தடுப்பு முறை

நோயைத் தடுக்கவல்ல கிழங்கு வகைகளையே பயிரிட வேண்டும்.

நோயற்ற உருளைக்கிழங்கு வகைகளையே இறக்குமதி செய்ய வேண்டும். அதாவது இந்திய அரசாங்க சட்டபடி. நம் நாட்டின், தாவர பாதுகாப்புத் துறையின் முக்கிய ஆலோசனையாளர், அல் லது உருளைக் கிழங்கு ஆராய்ச்சி நிலையத்தின் பிரதம செயலாளர் போன்றவர்கள் நோயற்றவை என்று அத்தாட்சிப் பத்திரம் வழங் கிய வகை கிழங்குகளைத்தான் சென்னை, பம்பாய் துறைமுகங்களில் இறக்குமதி செய்யக்கூடும். அதேபோல் வார்ட் நோய் உள்ள இடங்களிலிருந்து நம் நாட்டிற்கு உருளை ஏற்றுமதி செய்யக்கூடாது. இந்தப் பாதுகாப்பின் மூலம் நோய் நுழைதல் பரவுதல்–இவற்றைக் கண்டிக்கலாம். இதுவே குவாரண்டைன் வழி.

ஆனல், நோய் வராமல் தடுக்க நிலத்தைப் பூஞ்சைக் கொல்லி களைப் போட்டுத் திருத்த வேண்டும். மெர்க்யூரிக்குளோரைடு, காப் பர் சல்பேட்டு, 5% பார்மலின் இவற்றை நிலத்தில் இட்டபின் பயிரை நடவேண்டும். ஆனலும் இந்தத் திட்டங்களுக்கு அதிக பணம் செலவாகும். எனவே நோய் தடுக்கவல்ல கிழங்கு வகை களையே பயிரிடல் வேண்டும்.

குடும்பம் : ஸாப்ரோ லெக்னியேஸி
(Saprolegniaceae)

பட்டாணியின் வேர் அழுகல் நோய்
(Root Rot of pea)

இந்த நோயினுல் தாக்கப்படுவது செடியின் வேர்ப்பாகமாகும். நம் நாட்டில் இந்த நோய் அதிகம் காணப்படுவதில்லை.

நோய்க்குக் காரணம்

அஃபனோமைஸிஸ் இயூடிஐசெஸ்
(Aphanomyces euteiches) (Drechs)

அறிகுறி

வேர், அடித்தண்டு இப்பாகங்களின் புறணியிலுள்ள ஸெல்கள் விரைப்பாயிராமல் துவண்டு விடும். அதன்பின் மெல்லிய வேர்களும் அழுக ஆரம்பிப்பதன் காரணமாகக் கருமை நிறமாக மாற ஆரம்பிக்கும். இதையடுத்து அடித் தண்டுபாகம், ஆணி வேரின் தலைப்பாகம் நாசமடையத் தொடங்கும். செடியானது இத்தருணத்தில் சற்றே அசைக்கப்பட்டாலும் வேரும் தண்டுமாகப் பிரிந்து விழுந்துவிடும். எனவே செடி அடியோடு சாய்ந்து விடும்.

நோயுற்ற செடியின் பாகங்களில் ஊஸ்போர்களே (Oospores) இருக்கக் காணலாம். இவை முளைத்து ஸ்போரான்ஜியம் உண்டாகி, அவற்றினின்று இரட்டை கசை இழை கொண்ட 10 - 12 ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகும் இவை முளைத்துப் புதிய மைஸீலியர் உண்டாக்கும் ஜூஸ்போர்கள் உருண்டை வடிவமானவை. ஒவ்வொன்றைச் சுற்றிலும் ஒரு மெல்லிய சுவர் உண்டாகிறது. சற்று அமைதியான நிலையில் இருந்தபின், ஜூஸ்போரின் உள் உறை பை வடிவத்தில் வெளியே உப்பிக் கொண்டுவர, அதனுள் ஸைட்டோபிளாஸமானது சென்று பகுப்படையும். இதன் விளைவாகத் திரும்பவும் இரட்டை கசை இழைகளைக் கொண்ட ஜூஸ்போர்கள் வெளிவரும். இது டைபிளானடிஸம் (Diplanatism) எனப்படும். இவை திரும்பவும் முளைத்தெழுந்தாலும் பட்டாணிச் செடியைத் துளைத்து உட்புகும். ஆனல், இயற்கையில் செடியின்மேல் இத்தகைய பாலிலா இனப்பெருக்கத்தைக் காட்டிலும் பாத்தோஜென் ஊஸ்போர்கள் உண்டாக்குவதிலிருந்து அதிகபடியாகப் பாலினம் பெருக்கமே செய்கிறதெனத் தெரிகிறது. எனவே செடியினுள் ஊகோனியா, ஆந்திரிடியா (Oogonia, Antheridia) உண்டாகி இவற்றிலுள்ள காமீட்டுகளான முட்டையும், ஆந்திரோஜீவாய்டும் இணைந்து ஊஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. இவைகள் செடி அழுகும்போது நிலத்தில் விழ ஏதுவாகிறது. நிலத்தில் ஓய்வாக இருக்கும்; அதாவது ரெஸ்டிங்

ஸ்போர்களாக (Resting Spores) இருந்துவரும். சூழ்நிலைக் காரணமாக ஒரு ரெஸ்டிங் ஸ்போர் முளைத்திட நேரிட்டால் அது மட்குண்ணியாக வளர்ந்து வரும். ஆனால், தாக்கப்படக் கூடிய பட்டாணிச் செடி நிலத்தில் வளர நேரிட்டால், அதன் ஹைபாவானது, செடியைத் துளைத்து உட்புகுந்துவிடும். அப்போது பூஞ்சை ஒட்டுண்ணியாகிவிடும். 10 – 30°C வரை நோய் ஏற்படக்கூடுமானாலும். பூஞ்சையின் வளர்ச்சி, உட்புகுதலுக்கு ஏற்ற வெப்பம் 24°C. நிலத்தின் ஈரக்கசிவு நோய்பரவுதலை ஆதரிக்கிறது. நிலத்தின் வளத்தை அதிகரிக்க உரம் இடுவதன் மூலம் நோயின் கடுமையைக் குறைக்கலாம் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

தடுப்பு முறை

பட்டாணியைப் பயிர் செய்தபின், அந்த நிலத்தில் வேறு வகைச் செடிகளையே பயிரிட வேண்டும். இதனால் திரும்பவும் பட்டாணியை விதைக்கும்போது நிலத்தில் பாத்தோஜென் ஊஸ்போர் வடிவில் பதுங்கியிருக்க வசதி ஏற்படாது.

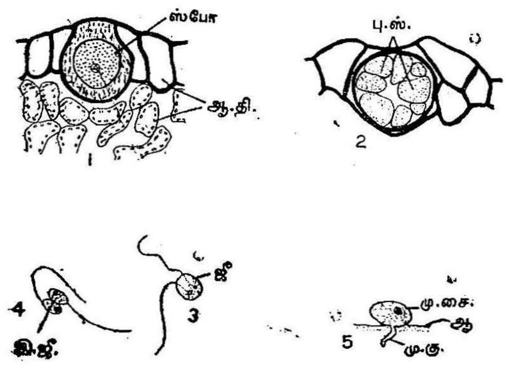
தொகுதி : பெரோனஸ்போரேல்ஸ் (Peronosporales).

இந்தத் தொகுதியிலடங்கிய பூஞ்சை பேரினங்களில் சில, ஆதாரத் தாவரங்களை அடியோடு ஒழித்து விடும் தன்மையுள்ள கொடிய பாத்தோஜன்கள். மைஸீலியம் ஸீனோஸைடிக்கானது செல்லிடைப்பட்டதாக வளருங்கால் செல்லினுள் உறிஞ்சு உறுப்பை உண்டாக்கி ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் உணவுவகையைப் பெற்றுக்கொள்ளும்.

பாலினப் பெருக்கத்தின்போது ஊகோனியா என்ற பெண் பாலின உறுப்புகளையும், ஆண்பாலின் உறுப்பாகிய ஆந்திரிடியாவையும் உருவாக்குகின்றன. ஊகோனியத்தில் மத்தியில் அடர்ந்த ஸைட்டோபிளாஸமாகத் தெரிவது ஊபிளாஸம் அல்லது ஊஸ்ஃபியர் ஆகும். இதில் பேரினத்தைப் பொறுத்து ஒற்றை நியூக்ளியஸ் அல்லது பல நியூக்ளியஸாக இருக்கலாம். கதாயுத வடிவமான ஆந்திரிடியத்தினின்று அதன் புரோட்டா பிளாசத்தை ஊகோனியத்திற்கு எடுத்துச் செல்ல ஓர் பர்டிலைசேஷன் (Fertilization tube) அல்லது கருவுறுதல் குழல் ஊபிளாஸம் வரை எட்டிவிடுகிறது. பெரிபிளாசம் ஊபிளாஸத்திற்குள்ளிருக்கும் கரு முட்டைக்கு ஊட்டமளிக்கிறது.

பாலிலா இனப் பெருக்கத்தில் பூஞ்சை ஸ்போரான்ஜியா (Sporangia) உண்டாக்கி, அவற்றினின்றும் உருவாகும் ஜூஸ்போர்களால் ஆதாரத் தாவரத்தில் மீண்டும் நோய் உண்டு பண்ணுகிறது.

இவற்றிலேயே தாழ்ந்தவை எனக் கருதப்படும் வகைகளில், ஜூஸ் போர்கள் ஒரு மெல்லிய பை போன்ற உறுப்பில்தான் உண்டாகின்



படம் 26 B

ஸின்கைட்ரியம் எண்டோ பையாட்டிக்கம்

1. ஆ. தி.—ஆதாரச் செடியின் திசு
2. பு. ஸ்.—ப்ரோஸோரை
3. ஜீ—ஜூஸ் போர்
4. இ. ஜீ.—இரு ஜூஸ் போர் இணைதல்
5. ஆ—ஆதாரத்தாவரத்தின் பரப்பு
   மு. சை.—முளைக்கும் சைகோட்
   மு. கு.— முளைக்குழல்

றன. இந்தப் பை அல்லது வெசிக்கிள் (Vesicle) ஸ்போரான்ஜியத்தின் உட்புற சுவர் உப்பி பருமனாகி விடுவதால் உண்டாக்கப்படுகிறது.

பரிணாம திட்டத்தில் முன்னேறியவையாகக் கருதப்படும் பேரினங்களில் ஸ்போரான்ஜியமானது, கொனிடியம் போல நேரடியாக முளைக்கும்.

இந்தத் தொகுதியில் 3 குடும்பங்களுண்டு.

1. பித்தியேஸி (Pythiaceae)
2. அல்பியூஜினேஸி (Albuginaceae)
3. பெரோனோஸ்போரேஸி (Peronosporaceae)

1. பித்தியேஸி : இந்தக் குடும்பத்திலடங்கிய பூஞ்சைகளின் சாதாரண ஹைஃபாக்களுக்கும், ஸ்போரான்ஜியாவை உருவாக்க வென்று அமையும் ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்களுக்கும் (Sporan-

giophore) அதிக வித்தியாசம் இல்லையெனலாம். அவை வரை யறையற்ற வளர்ச்சியுடையவை

2. அல்பியூஜினேஸி : சாதாரண ஹைஃபாக்களிலிருந்து வேறு பட்டுத் தெரியும் ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்களையுடையது. இக் குடும்பத்திலுள்ள பூஞ்சை வகைகள் ஸ்போரான்ஜியாக்களைச் சங்கிலி கோர்த்ததுபோல் அமைந்திருக்கும் பூரண ஒட்டுண்ணிகள்.

3. பெரோனோஸ்போரேஸி: மேல் கூறிய இரண்டாவது குடும்பத்தி லுள்ள பேரினங்களின் தன்மையைப் போன்று ஸ்போரான்ஜியோஃ போர்களின் தரம், வெற்று உடலத்தை உருவாக்கும் ஹைஃபாக் களிலிருந்து வேறுபட்டிருக்கும். திட்டமான வளர்ச்சியுடையவை ஸ்போரான்ஜியாக்கள் ஒற்றையாகவோ, அல்லது ஸ்போரான் ஜியோஃபோர்களின் நுனிகளில் ஒரு கற்றையாகவோ உண்டாகும். இவற்றின் தன்மை பூரண ஒட்டுண்ணிகளாக இருத்தலே

இதை 'டௌனி மில்டியூ' (Downy mildew) என்ற வகை நோயை உண்டாக்குகின்றன.

அடுத்து பித்தியேஸியிலுள்ள முக்கியமான பாத்தோஜெனை பித்தியத்தால் விளையும் நோய்களைக் கவனிப்போம்.

பித்தியம் நோய்கள்
(Pythium Diseases)

பித்தியேஸி குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பாத்தோஜென்கள் நிலத்தி லும் நீரிலும் வாழும் தன்மையுடையவை.

நிலத்து வாழும் வகைகள்.

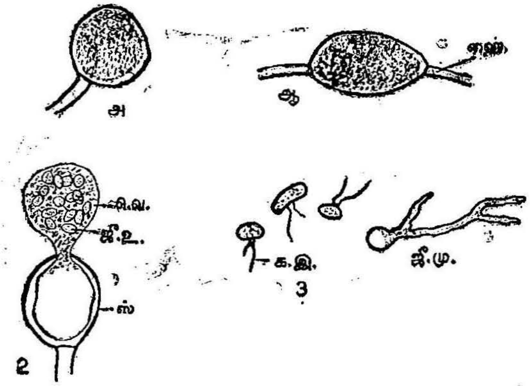
1. ஃபைடாப்தோரா பாரஸிட்டிக்கா (Phytophthora parasitica)
2. பித்தியம்-டி-பாரியானம் (Pythium de Barianum)

இவை அநேகமாக ஸெல்லினிடைப்பட்ட ஒட்டுண்ணிகள். இரு பேரினங்கள் மிகவும் முக்கியமான பாத்தோஜென்கள். அவை யாவன

1. பித்தியம் (Pythium)
2. ஃபைடாப்தோரா (Phytophthora)

பித்தியத்தின் பல சிற்றினங்கள் வேரை அழுகவைத்துவிடும் தன்மையுடைய பாத்தோஜென்கள். சாதாரணமாகத் திடீர் அழுகல் என்ற 'டாம்பிங் ஆஃப்' (Damping off) என்ற நோயினால் பல செடி களின் நாற்றுகள் பாழடைந்து விடுகின்றன. அதேபோல் நன்கு

வளர்ந்துவிட்ட செடிகளில், வேர் அழுகல், தண்டு அழுகல் என்று காண்பதால் இவை மடிந்து போகின்றன. காய்கறி வகைகளைத்



படம் 27

பித்தியம் டிபாரியானம்

1. அ. ஹைஃபாவின் நுனியில் காணப்படும் ஸ்போரான்ஜியம்.
   ஆ. ஹைஃபாவின் இடையில் காணப்படும் ஸ்போரான்ஜியம். ஹை—ஹைஃபா.
2. ஜூஸ்போர் உண்டாதல்.
   - வெ —வெசிக்கிள் என்ற பை உறுப்பு.
   - ஜூ. உ —ஜூஸ்போர் உண்டாதல்
   - ஸ் —ஸ்போரான்ஜியம்
3. ஜூஸ் போர்கள் க. இ.—கசை இழை
   ஜூஸ்போர் —முளைத்தல்.
   ஜூ. மு. —ஜூஸ்போர் முளைத்தல்

தாக்கும்போது பித்தியம் உண்டாக்கும் நோய் 'சாப்ட் ராட் (Soft rot) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நாற்றுகள் அழுகுதல், பித்தியம், ஃபைடாப்தோரா பேரினங்களால் மட்டுமின்றி வேறு சில பூஞ்சைகளாலும் உண்டாகலாம். அவையாவன ஸ்கிளிரோஷியா(Sclerotia), ஃபூசாரியம் (Fusarium), ஃபோமா (Phoma), ஸ்கிளிரோடீனியா (Sclerotinia) என்பவையாம்.

பித்தியத்தின் முக்கியமாக நாற்றுகளை அழுகவைக்கும் சிற்றினங்களாவன:

பி டிபாரியானம் (P. debaryanum) (Hesse)
பி. அஃபானிடர்மாட்டம் (P. aphanidermatum) (Eds) Fitz.
பி. அல்ட்டிமம் – (P. Ultimum. Trow)
பி. அர்ஹனோமானஸ் (P. arrhenomanes) Drech.

பித்தியம் டிபாரியானம்—இந்தப் பூஞ்சையின் இழைகள் மிக நீளமாகவும், பல பக்க கிளைகளைக் கொண்ட 'ஸீனோஸைட்'டாக உள்ளன. வயது ஏறின இழைகளில் தடுப்புச் சுவர் உண்டாகலாம் என்று நோய் இயல் வல்லுநரான பட்லர் (Butler) கூறியுள்ளார். இது ஒரு நிலைமாறும் ஒட்டுண்ணியாகும் (Facultative Parasite). இதன் இழை நுனிகள் ஆதாரத் தாவரத்தைத் துளைத்து உட்செல்லும். விதை முளைத்து வளரும்போது அநேகமாக ஹைப்போகாட்டில் பாகத்தைத் துளைத்து உட்புகும். உள்ளே சென்றபின் ஸெல் இடையிலும், ஸெல்லின் உட்பட்டும் கிளைத்துப் பரவிக்கொண்டே போகும். இவ்விதமாக நாற்றின் உடலமெங்கும் பரவி வியாபிக்கும். இந்தச்சிற்றினம் அதிகமாகப்புகையிலைச்செடிகளை நாற்றுப்பருவத்திலேயே நாசம் செய்து விடுவதால், செடி ஓங்கி வளராமல் சாய்ந்து சரிந்துவிடும். இந்த அளவில் பூஞ்சையின் பாலிலா இனப்பெருக்கம் தொடங்கிவிடும். சில இழைகள் செடியின் மேல்பரப்பிலும் பரவ ஆரம்பிக்கும். அவற்றின் நுனிகளிலே, உருண்டையான அல்லது முட்டை வடிவமான ஸ்போராஞ்ஜியா உருவாகின்றன. சில சமயங்களில் இழைகள் இடையிலும் ஸ்போராஞ்ஜியா உண்டாகலாம். இவை $14 \times 26\mu$ அளவாக இருக்கும். முட்டை வடிவமானவை. ஸ்போராஞ்ஜியா காற்றில் அடித்துக்கொண்டு போகப்படலாம். இவை முளைக்க ஆரம்பிக்கும்போது அவற்றின் உள் உறை ஒரு பை போன்று வளர, அதனுள் ஸ்போராஞ்ஜியத்தின் ஸைட்டோபிளாஸம் செலுத்தப்படும். பின்னர் இது பல சிறு துண்டுகளாகப் பகுக்கப்பட்டு, 20 ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகும். ஒவ்வொரு ஜூஸ்போரும் அவரை விதை வடிவமாக, இரண்டு பக்கவாட்டில் அமைந்த சாட்டைபோன்ற கசை இழைகளையுடையது. இவற்றின் அசைவு பையை உடைத்துவிட இவை வெளியேறும். பை உண்டாக்கி, ஜூஸ்போர்கள் வெளிவர சுமார் ½ மணி நேரம் பிடிக்கும். இதற்குத் தேவையான சூழ்நிலை காற்றில் வேண்டிய ஈரக்கசிவு இருத்தலேயாகும். வெளிவந்த ஜூஸ்போர்கள் செடியின் மேல் பரப்பிலுள்ள நீரில் சிறிது நேரம் நீந்திய பின்னர், கசை இழைகளை மடக்கிக் கொண்டு. உருண்டை வடிவமாகி, ஓய்வு எடுத்துக் கொள்ளும். பின்னர், முளைக் குழல் (Gumtube) விடுத்து முளைக்க ஆரம்பிக்கும். ஓய்வு எடுத்துக் கொள்ளும்(encysted) ஜூஸ்போரிலிருந்து, சில சமயங்களில் திரும்பவும் ஜூஸ்போர்களே உண்டாகக் கூடும். இது அடுத்தடுத்தும் ஏற்படக்கூடும்.

காற்றினால் தூற்றப்படும் ஸ்போராஞ்ஜியாக்கள் நேரடியாகவே முளைக்குழல் விடுத்து முளைக்க நேரிடும்போது அவற்றைக் கொனிடியா என்று அழைத்தல் வேண்டும். பால் இனப் பெருக்கம், ஊகாமஸ் முறை. ஒரே இழையில் ஊகோனியமும், ஆந்திரிடியமும்

அமையலாம். ஊகோனியம் இழை நுனியில் உண்டாகும். ஆந்திரிடியத்தின் தோற்றமும், எண்ணிக்கையும் ஒவ்வொரு பித்தியம் சிற்றினத்திற்கும் வேறுபடும். சில சமயங்களில் ஊகோனியத்தின் காம்பின் நுனியில் ஆந்திரிடியம் உண்டாகும். அப்போது அதை ஹைப்போகைனஸ் என்று கூற வேண்டும். சில சமயங்களில் வேறு இழையினின்றும் கிளம்பும். அப்போது டைக்ளினஸ் (Diclinous) எனப்படும். ஊகோனியத்தில் ஒரு ஊஸ்போர்தான் இருக்கும். அதேபோல் கதாயுத வடிவிலுள்ள ஆந்திரிடியத்தினுள்ளும் ஒரு நியூக்கிளியஸைத் தவிர மற்றவை நசிந்து போகும். இந்த ஆண் காமீட் (Gamete) ஒரு குழாய் மூலம் ஊகோனியத்தில் கருவைச் சுற்றியுள்ள பெரிபிளாஸத்தைக் கடந்து நடுவிலுள்ள ஊபிளாஸத்தை அடையும். பின் கருவுடன் ஒன்றி ஒரு ஊஸ்பியர் (Oosphere) உண்டாக்கும். இதனைச் சுற்றி ஒரு தடித்த சுவர் ஏற்படும். இது வழுவழுப்பாகவோ, அல்லது முண்டு முடிச்சாகவோ இருக்கக் கூடும். இந்தக் குணத்தைக் கொண்டு பாத்தோஜனை விளங்கும் பித்தியத்தின் சிற்றினத்தை அறிந்து கொள்ளலாம். சுவரால் மூடிப் பாதுகாக்கப்படும் ஊஸ்பியர் இப்போது ஊஸ்போராக (Oospore) மாறிவிடும். இந்த ஊஸ்போர்கள் முளைக்குழல் விட்டு முளைத்தெழும். அல்லது உள்சுவர் பை போன்று பருத்து, அதனுள் ஸைட்டோபிளாசம் பகுப்படைந்து, பல ஜூஸ்போர்களை உருவாக்கலாம். இவை வெளி வந்ததும் ஆதாரத் தாவரத்தின் நாற்றுகளைத் தாக்கி வியாதியை அதிக அளவில் பெருக்கலாம். அல்லது பரப்பலாம்.

நிலத்தின் ஈரக்கசிவும், காற்றின் ஈரமும் நோய் உண்டாவதற்கும், நோய் பரவுதற்கும் சாதகமாய் உள்ள சூழ்நிலைக் கூறுகள். நிலத்தில் காற்று அதிகம் உட்புக முடியாதபடி களிமண் பாங்காக நீர் தேங்கி நின்றால் 'டாம்பிங் ஆப்' நோய் மிக எளிதில் பரவி விடும். வெப்பமும் அதிகமாக இருந்தால் மேலும் தீவிரமாகப் பரவி விடும். எனவே சற்று அதிகப்படியான மணல் சாகுபடி நிலத்தில் இருத்தல் வேண்டும்.

நிலத்தில் விதைகளை அதிக நெருக்கமாக விதைக்கக் கூடாது. நாற்றுகளின் தேவைக்கு அதிகமான நீர் பாய்ச்சக் கூடாது. மித மிஞ்சிய அளவுக்கு இலைகளையும் தழைகளையும் நிலத்தில் அழுக விடக் கூடாது.

தவிர இந்தத் திடீர் அழுகல் என்ற டாம்பிங்ஆஃப் நோய் இரு நிலை கொண்டதெனலாம். 1. முளைக்கும் முன் அழுகல், 2. முளைத்த பின் அழுகல்.

முதல் வகையில் விதை முளைப்பதற்கு அறிகுறியாக முளைவேர் வரும்போதே, பாத்தோஜன் அதைத் தாக்கி நாசப்படுத்திவிடும்; ஆகவே, நிலத்தில் பித்தியம் பதுங்கி இருப்பதை எளிதில் கண்டு பிடிக்க முடியாது.

இரண்டாவது வகையில், நாற்றுகள் நன்கு வளர்ந்த பின்னரே பித்தியம் தாக்குவதால், அவைத் திடீரெனச் சாய்ந்துவிட ஏதுவாகிறது.

தடுக்கும் முறைகளில் முதல்வகையான முளைக்கு—முன் அழுகலை, விதைகளை வேதியப் பொருள்களினுல் கழுவுதல் போன்ற செயல்களினுல் ஒரு அளவிற்கு நோயைக் குறைக்கலாம். ஸெமிஸான், அக்ரோஸான், காப்பர் ஸல்பேட்டு, ஸெரிஸான், க்குயுப்ரஸ் ஆக்ஸைட்டு போன்ற வேதிப் பொருள்களில் ஏதேனும் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்து, விதைகளை அதில் ஊறவைத்துப் பின் நட வேண்டும்.

பார்மலினும் தண்ணீரும் 1 : 50 என்ற விகிதத்தில் கலந்து நிலத்தில் தெளித்து, அது சுமார் 10 செ. மீ. ஆழத்திற்காவது பூமியில் ஊறி இருக்கிறதா என்று கவனித்த பின்பு, சில நாட்கள் கழித்து, விதையை ஊன்றலாம். பார்மலின் தூள் மிகவும் நல்லது எனக் கருதப்படுகிறது. அதாவது 15 பாகம் பார்மலினுடன் 85 பாகம் கரித் தூளைச் சேர்த்து, இந்தக் கலவையை ஒரு சதுர அடிக்கு 30 கிராம் வீதம் எடுத்து 3" ஆழத்திற்கு நிலத்தில் கலந்துவிட வேண்டும். உபயோகிக்கும் உரம் நன்கு மக்கியதாக இருத்தல் வேண்டும்.

பூசணி வகைகளின் காய் அழுகல் நோய்
(Fruit Rot Of Cucurbits)

நமது நாட்டில் பூசணி, புடல் பீர்க்கன், சுரை போன்ற குக்குர்பிட்டேஸி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தகொடிகள் படரும் இடமெல்லாம் இந்த நோயைக் காணலாம் பாகலும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல.

அறிகுறி

காய்கள் பஞ்சினுல் மூடப்பட்டது போல் தெரியும். இதற்கு முன்னதாகவே அடர்ந்த பச்சை நிறமான நீர் தேங்கிக் கசிவது போன்ற தோற்றமுடைய சிறு சிறு புள்ளிகள் தோன்றும். இவ்விடங்களிலெல்லாம் காய் அழுகத் தொடங்கும். பின்னர் பூஞ்சை இழைகள் அடர்ந்து வளரும். காய்கள் தரை மீது தொட்டுக்கொண்டிருப்பதால் எளிதில் நோயினுல் பாதிக்கப்படுகின்றன.

நோயின் காரணம்

காயினுள், பித்தியம் அஃபானிடர்மாட்டத்தின் (Pythium aphanidermatum) Eds (Fitz) ஹைப்பேக்கள் அதிகப்படியாகக் கிளைத்து ஸெல்லினுட்பட்டதாக இருக்கும். பால் இனப் பெருக்கம் உண்டாகும் போது உருவாகும் ஊஸ்போர்கள் செடியின் உள்ளேயும் வெளியேயும் காணப்படும். பால் உறுப்புகளான ஊகோனியா, ஆந்திரிடியா முன்பு விவரிக்கப்பட்ட பி. டிபாரியானத்தில் உள்ளதே போன்று இருக்கும்.

ஸ்போரான்ஜீயாவின் அளவு 20 μ × 500 μ வாகும். முன்னர் கூறியதுபோல், ஜுஸ்போர்கள் உண்டாகும் போது, பை போன்ற உறுப்பு உண்டாகி அதனுள் புரோட்டோபிளாஸம் பகுப்படைவதன் மூலம் ஜுஸ்போர்கள் உண்டாகும். இந்தச் சிற்றினத்தின் ஸ்போரான்ஜியமானது ஒழுங்கற்றதாக, பல கோணங்களிலும் வளைந்து இருப்பதைக் காணலாம். இதனின்று சுமார் 40—46 ஜுஸ்போர்கள் வெளிவரும்.

இது மண்ணில் சாதாரண மட்குண்ணியாக இருந்துகொண்டிருக்கும். ஏற்ற ஆதாரத் தாவரம் கிடைக்கும் வாய்ப்பு ஏற்பட்டால் ஒட்டுண்ணியாக மாறும்.

காய்கள் அதிகமாகத் தரையில் உராய்ந்து கொண்டிருத்தலைத் தவிர்த்தால் நோய் உண்டாவதைத் தடுக்க முடியும். வேலியிலும் படர்ந்து வளரக்கூடிய பூசணி வகைச் செடிகளுக்கென்று, நிலத்தை அதிகப் பணம் செலவு செய்து, பூஞ்சைக் கொல்லி மருந்துகளையிட்டுச்சீர்திருத்துவது அவ்வளவு இலாபகரமானசெயல்அன்று.

பப்பாளி மரத்தின் அடி அழுகும் நோய்
(Stem or Foot Rot of Papaya)

பப்பாளி வைட்டமின் சத்து நிறைந்த பழமாதலால் அநேக இடங்களில் பெரும் அளவில் பயிரிடப்படுகிறது. நம் நாடு மட்டுமன்றி சிலோன், ஹவாய் தென் ஆப்ரிக்கா நாடுகளிலும் இந்த நோய் அதிக பரவலாக உண்டாகிறது. நோய் தீர்க்கமாகப் பிடித்துக் கொண்டால் பரந்த அளவில் பப்பாளியை அழித்து விடுவதோடல்லாமல், மீண்டும் அதே நிலத்தில் பப்பாளியை நடமுடியாதபடி செய்துவிடுகிறது. மழையுடன் கலந்த அதிக வெப்பமான நாட்கள் இருக்குமானால், நோய் அதிக வேகமாகப் பரவுகிறது. நம் நாட்டில் இவ் விதமான சூழ்நிலை ஜுலை—ஆகஸ்ட்டு மாதங்களில் அமைவதை முன்னிட்டு இம் மாதங்களில் நோய் ஏற்படும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கிறது எனலாம்.

அறிகுறி

நிலத்திற்கு அருகில் உள்ள தண்டு பாகத்தில் ஈரம் கசிந்த திட்டுகள் (Patches) தெரியும். இவைகள் வர வரப் பெரிதாகி, ஒன்று கூடி ஒரு வட்டம் அல்லது திட்டுப் போல் தண்டினைச் சுற்றி அமைவதால் செடி சாய்ந்துவிடும். இதன்பின் தண்டு விரைவில் அழுகத் தொடங்குகிறது. அதனால் தவிட்டு நிறமாகவோ கறுப்பாகவோ அது மாறிவிடும். இந்த நிலையில் செடியின் மேல் பட்டையை நீக்கிப் பார்ப்போமானால் உட்புறத்தில்ஈரப்பசையேஇல்லாமல் வரண்டு தெரியும். இதன் காரணமாகவே செடியின் நுனியிலுள்ள இலைகள் வாடி மஞ்சள் நிறமாகிவிடும். இதனையொட்டி பிஞ்சுகள் உதிர்தலும் இருக்கும். இப்படியாகத் தண்டினை அரித்துச் சேதப்படுத்தும். இந்த நோய் 2 அல்லது 3 வயது மரங்களையே அநேகமாகத் தாக்குவதைக் காணலாம்.

நோயின் காரணம்

பித்தியத்தின் பல சிற்றினங்களால் இந்தத் தண்டு அழுகல் நோய் ஏற்பட்டாலும், நமது நாட்டிலும், ஹவாய் நாட்டிலும் பி. அஃபானிடர்மாட்டம் தான் பப்பாளி தண்டழுகலுக்கும், நாற்று 'டாம்பிங் ஆப்'க்கும் (Damping off) முழுக்க முழுக்கக் காரணம். ஹவாயில் ஃபைட்டாப்தோரா பாரஸிட்டிக்கா என்ற பூஞ்சையும் இத்துடன் சேர்ந்து பப்பாளியை நிர்மூலமாக்குகின்றன என அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்தப் பூஞ்சை நிலத்தில் வாழ்ந்து வருகிறது. அதாவது நோயுற்று அழுகிய பப்பாளியின் பாகங்கள் சிதைந்து நிலத்தில் விழும்போது, அவற்றிலுள்ள சர்க்கரைப் பொருள், பூஞ்சையின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்க அவை நன்கு பரவி நிலத்தில் வளரமுடிகிறது. தவிர அப்பாகங்களிலுள்ள ஊஸ்போர் முளைத்திடவும் வழி செய்கின்றது. இப்படியாகப் பூஞ்சை மண்ணுக்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. இதற்கு உகந்த வெப்ப நிலை 36°C. எனவே திரும்பவும் பப்பாளிச் செடி அந்த நிலத்தில் பயிரிடப்படுமானால், பாத்தோஜனது மண்ணை விட்டுச் செடியைப் பற்றிக்கொண்டு, தக்க சூழ்நிலை ஏற்பட்டதும் தன் அழுகல் வேலையைத் தொடங்கும்.

தண்ணீர் தேக்கம் அதிகமில்லாமல் நீர் ஊடுருவிப் பாயும் நிலத்தில் பப்பாளியைப் பயிரிடுதல்மூலம், நோயைத் தடுக்கலாம். நோயுற்ற செடிகளை வேருடன் தோண்டி எடுத்துச் சுட்டெரிக்க வேண்டும். நோயுற்றச் செடிகளையும் சிகிட்சை செய்து குணமடையச் செய்யலாம். அழுகிய பாகங்களைக் குடைந்து எடுத்து

விட்டு, பூஞ்சைக் கொல்லிகளைப் பசை செய்து அந்த இடங்களில் பூசுவது நல்ல பலனைத் தருகிறது.

6 : 6 : 50 விகிதத்தில் போர்டோ மருந்தைத் (Bordeaux mixture) தெளிக்க வேண்டும். இது என்னவென்ருல், இக்கலவையில்

காப்பர் ஸல்பேட்டு — 6 பவுண்டு,

சுண்ணும்பு — 6 பவுண்டு (2.72 கிலோ)

தண்ணீர்—50 காலன்கள் (227.30 லிட்டர்)

என்ற அளவில் இருக்கிறதென்பதை மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

செடி நாற்றுப் பருவத்திலேயே மாண்டுபோகக் காரணமாக வுள்ள 'டாம்பிங் ஆஃப்' நிலேயை, நிலத்தின் தன்மையை மருந்திட்டு மாற்றுவதன் மூலம் அகற்றி விடலாம். 0.2% பூஞ்சைக் கொல்லி 406 உபயோகிப்பதன்மூலம் இது நடக்கக் கூடும். விதையையும் அக்ரோசன் GN னில் (Agrosan GN) புரட்டி எடுத்துப் பின்னரே விதைக்க வேண்டும். இந்த விதமான சிகிட்சை, நோய் ஏற்படுவதை ஓர் அளவுக்குக் கண்டிக்கிறது.

இஞ்சியின் மட்ட நிலத்தண்டு அழுகல் நோய்
(Rhizome Rot of Ginger)

இஞ்சியானது நில மட்டத்திற்குக் கீழே இருக்கும் ரைஸோம் (Rhizome) எனப்பட்ட தண்டு என்பதை அறிவோம். கை வைத்தியத்தில் இஞ்சி அதிகமாக உபயோகிக்கப்படும் பொருள் என்பதையும் அறிவோம். இதனை பித்தியத்தின் பல சிற்றினங்கள் தாக்கி அழுகச் செய்து அழித்து விடுகின்றன. அவையாவன :

பி. மிரியோடைலம்.

பி. அஃபானிடர்மாட்டம்.

பி. பட்லர்ஜ்.

பி. மோரேனேஸ்பர்மம்.

அழுகிய இஞ்சியிலிருந்து இப் பூஞ்சைகளைப் பிரித்தெடுத்து இனம் கண்டு, பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. இவற்றுள் பி. அஃபானிடர்மாட்டம், பி. மிரியோடைலமும்தான் பிரதானமாக இஞ்சியின் அழிவுக்குக் காரணம். தென் இந்தியாவில் கணிசமான அளவிற்கு இந்த நோயால் நஷ்டம் ஏற்படுகிறது.

அறிகுறி

நோய் ஏற்பட்டிருப்பதன் அறிகுறியாக இலைகள் பசுமை மாறி, மஞ்சள் நிறமாகத் தொடங்கும். இலை முனைகளில் தொடங்கி, மஞ் சள் நிறம் இலை அடிவரைப் பரவி விடும். பூமிக்கு மேல் இருக்கும் தண்டின் அடிபாகம் மெத்தென்று ஆகிவிடும். அதே சமயம் பூமிக் குக் கீழுள்ள இஞ்சியின் உட்பாகம் பூராவாக அழுகி, கொழ கொழப்பாக மாறிவிடும். ஆனால், புறத்தோல் நலிந்து போகாமல் இருப்பதால், உட்புறம் அழுகியிருத்தலை எளிதல் அறிந்து கொள்ள முடிவதில்லை. நலிந்த திசுக்களை ஆராய்ந்தால் பித்தியத்தின் ஹைபேக்களைக் காணலாம்.

நோயின் காரணம்

ஏற்கனவே கூறியதுபோல் பி. அஃபானிடர்மாட்டம் செல்லி னுட்பட்டதாக, அதிகமாகக் கிளைத்து வளரும். இதன் ஹைபேக் கள் 3—8 μ வரை அகலமானவை. அவை ஸீனோஸிட்டிக்காக இருக்கும். பி. மிரியோடைலமும் 8—8·5 μ அகலமான ஹைபேக் களையுடையது. இவற்றின் பூண் போன்ற அப்ரஸ்ஸோரியாவை செல்களுள் காணலாம்.

பூஞ்சைகள் ஹைப்பாக்களின் நுனியிலோ, இடையிலோ ஸ்போரான்ஜியம் உண்டாக்குகின்றன. பாலினப் பெருக்கத்தின் போது ஊகோனியா, ஆந்திரிடியா தோன்றும். ஊகோனியத்தை யடுத்து 8—10 ஆந்திரிடியாக்கள் அமைந்தாலும் அமையலாம். ஊஸ்போர்கள் சற்று மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். இவற்றை ஊடு பொருளான செயற்கை மீடியத்தில் (Medium) வளர்க்கக்கூட வில்லை. எனவே இயற்கையிலும் இவை எப்படி முளைக்கின்றன, அதாவது மைஸீலியம் எப்படி இவற்றினின்றும் உருவாகின்றன என்பது அறியப்படவில்லை.

இஞ்சி பயிரிடப்படும் நிலத்தில் நீர் தேங்கி நிற்க வசதியிருந் தால் இந்த நோய் உண்டாக வசதியாக இருக்கிறது. நோய்ப்பட்ட ஆனால் அழுகிப் போகாத இஞ்சியின் சிறு துண்டங்களை விதைத் துண்டுகளாக உபயோகிப்பதன்மூலம் நோய் நிலத்திற்குத் திரும்ப ஏதுவாகிறது. அதேபோல் சாகுபடி செய்யும் நிலத்திலேயே பின் தங்கிவிட்ட நோயுற்ற இஞ்சியின் நுண்ணிய பாகங்களிலு ் பித்தி யம் ஹைப்பாக்கள் இருந்துகொண்டிருக்குமாதலால், இச் சிறு பாகங்கள் அழுகி மட்கிப்போகும் போதும், பூஞ்சை நிலத்தை வந் தடைகிறது. எனவே அதே நிலத்தில் மீண்டும் இஞ்சி பயிரிடப் படும்போது, பூஞ்சை பாத்தோஜனுக மாறி பயிரைப் பாதிக்கிறது.

தடுப்பு முறைகள்

நோயற்ற இஞ்சித் துண்டுகளையே விதைத் துண்டுகளாக உபயோகிக்க வேண்டும்.

6 : 6 : 50 — போர்டோ கலவையை 1 சதுர அடிக்கு ½ முதல் 1 காலன் என்ற கணக்கில் நிலத்தில் தெளித்துப் பூஞ்சையை ஓட்ட வேண்டும். பயிர் முளைத்த பின் பதினைந்து நாட்களுக்கு ஒரு முறை 5 : 5 : 50 என்ற விகிதத்தில் இந்தக் கலவையைத் தெளித்து வர வேண்டும்.

டைத்தேன் Z—78 என்ற பூஞ்சைக் கொல்லியை, 100 காலன் அல்லது 454·60 லிட்டர் தண்ணீரில் 1½ பவுண்டு அல்லது 0·65 கிலோ மருந்து என்ற அளவில் கரைத்துத் தெளிக்க வேண்டும். மேற்கூறிய முறைகள் யாவும் நோயற்ற இஞ்சித் துண்டுகளை விதைத் துண்டுகளாக உபயோகித்தால்தான் நல்ல பலன் தரும்.

இஞ்சியைப் போலவே, மஞ்சள் செடியிலும் நில மட்டத் தண்டு, வேர் அழுகுவதை ராமகிருஷ்ணன், சௌமினி என்ற இருவர் குறிப்பிட்டனர். இந்த நோயானது கோயம்பத்தூர், சென்னை வட்டாரங்களில் அடிக்கடி ஏற்படுவதை அறிவித்தனர்.

முற்கூறிய நோயில் நடப்பதுபோலவே இலைகள் மஞ்சள் நிறமாக மாறி, ரைஸோம் அழுகிவிடுகிறது. இந்த நோய் உண்டாவதன் காரணம் பி. கிராமினிகோலம் மஞ்சள் செடியைத் தாக்குவதால். இந்தச் சிற்றினத்தின் ஹைப்பாக்கள் சற்று மெலிந்தவை. மேலும் ஒழுங்கற்ற முறையில் கிளைத்துப் பரவுகின்றன.

செரிஸ்ஸான் 0·1 % என்று விற்கும் பூஞ்சைக் கொல்லியை வாங்கி நிலத்தில் தெளித்தால் நல்ல பலன் உண்டு; அதுவும் மஞ்சளை நடுவதற்கு முன் செய்ய வேண்டும்.

பித்தியேஸி குடும்பத்தைச் சேர்ந்த அடுத்த பேரினம் பைட்டாஃப்தோராவாகும் (Phytophthora). இதுவும் உலகறிந்த கொடுமையான பாத்தோஜன் என்று கூறலாம். 1930-ல் ஃபிட்ஸ்பாட்ரிக் என்பவர் இதனை பித்தியம் பேரினத்துடனே இணைக்க வேண்டுமெனக்கூறினார். இதனின்றும் இவ்விரு பேரினங்களின் பேதமின்மை தெளிவாக வெளியாகிறது. ஆனாலும் ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகும் விதம் சற்றே வேறுபடுவதால் இவ்விரு பேரினங்களும் தனித்தே விளங்குகின்றன. பைட்டாஃப்தோராவில் ஜூஸ்போர்கள் ஸ்போராஞ்ஜியத்தினுள்ளேயே உண்டாகின்றன பித்தியத்திலோ அவை வெசிக்கள் என்ற பைபோன்ற உறுப்பில்தான் உண்டாகின்றன என்பதை முன்னர் கண்டோம்.

உருளைக் கிழங்கின் தாமதித்து வரும் வெப்பு நோய்

(Late Blight of Potato)

நோயானது உருளையின் நிலத்திற்கு மேல்பட்ட தண்டைக் கொன்றுவிடுகிறது. உருளையை நாசமாக்கும் பல வியாதிகளில் இதுவே பிரதானமானது. அதிக அளவில் பயிரை அழிக்க வல்லது.

முற்கூறியபடி 1842—45 இல் அநேக ஐரோப்பிய நாடுகளிலும், விசேஷமாக அயர்லாந்திலும், இந்த நோயானது உருளையை அறவே அழித்துவிட்டதன் பயனாக, பல இடங்களிலும், கொடிய பஞ்சம் ஏற்பட்டது. ஆகவே இது ஒரு சரித்திரப் புகழ்பெற்ற நோயாக மாறியது. இப்படி மிகப் பரந்த விஸ்தீரணத்தில் ஏற்படுகிற நோய்க்கு எபிஃபைடாடிக் (Epiphytotic) என்று பெயர். நமது நாட்டில் 1870-க்கு மேல்தான் இந்த நோய் பரவியது. முதன் முதலில் நீலகிரியில் கண்டது. 1943 - 44 இல் வட இந்தியாவில் டேராடூன் போன்ற இடங்களுக்குப் பரவியது.

படம் 28
உருளை ப்ளைட் (லேட் ப்ளைட்)
இலையின் மேற்பகுதி.
இ. சு. இலைச் சுருள்.

அறிகுறி

வெப்பு நோயானது செடி பூக்கும் சமயத்திலோ அல்லது வளரும் பருவத்திலோ தொடங்கும். இலைகளின் மேல் தவிட்டு நிறப் புள்ளிகள் ஏற்பட்டுப் பின் அவ்விடங்கள் விரைவில் தீய்ந்து போகும். இது அநேகமாக ஜனவரி மாத அளவில் ஆரம்பிக்கும். இலைகளின் ஓரங்களில் தொடங்கும் பழுப்புக் கலந்த கறுப்புப் புள்ளிகள் உட்புறமாகப் பரவி, முழு இலை பரப்பையும் நாசம் செய்து விடும். இது பரவும் வேகம் வானிலையைப் பொறுத்தது. அதாவது வரண்ட நாட்களாக இருந்தால் நோய் பரவுதல் சற்று நிதானமாக இருக்கும். வெப்புப் புண்ணுல் மடிந்த இலைகள் தீயினுல் சுட்டதுபோல் கருகி சுருண்டுவிடும். நீர் நயப்பு அதிகமிருப்பின் இலைகள் அழுக ஆரம்பிக்கும். இதனுல் ஓர் துர்நாற்றம் வீச ஆரம்பித்துவிடும். நோய் ஏற்பட்டபின், சற்று உஷ்ணமான நாட்கள் தொடருமேயானுல், இலைப் புள்ளிகள் ஒன்ருேடொன்று சேராமல், அப்படியே கருகி

விடும். இப்படி சிறு சிறு பாகங்கள் கருகி விடுவதன் பயனாக இலையின் பரப்பில் சிறு ஓட்டைகள் உண்டாகிவிடும். துளை விழுமுன், அவ் விடங்கள் காய்ப்புக் காய்ச்சியது போல் கடினமாக ஆகிவிடும். இப்படி நடந்துவிட்டால் செடி எர்லி வெப்பு நோயால் வதைகிறதோ என ஐயப்படலாம்.

எனவே இலையின் அடிப்புறத்தை ஆராய்ந்தால் வெள்ளையாக அல்லது சாம்பல் நிறமாக, பூஷணம் பூத்ததுபோலத் தெரியும்; ஏனெனில் இவ்விடங்களில் ஸ்போரான்ஜியோஃபோர் கற்றைகள் காணப்படும். இவை ஸ்டோமாட்டா வழியாக வெளி வந்திருக்கும். இவற்றினின்றும் ஸ்போரான்ஜியா வேகமாக உருவாக்கப்படுவதால், நோய் மிக விரைவில் பரவும். வெப்ப மிகுந்த நாட்களாயின் இப் பூஷணம் பூத்த தன்மை மாறிவிடும். இலைப் பரப்பானது இவ்வளவு அழிக்கப்பட்டாலும், தண்டுபாகம் நாசமடைந்தாலும், நிலத்தடிக் கிழங்கு (Tuber) அநேகமாகச் செடியில் நோய் கண்டவுடனேயே பாத்தோஜனால் தாக்கப்படுவதில்லை.

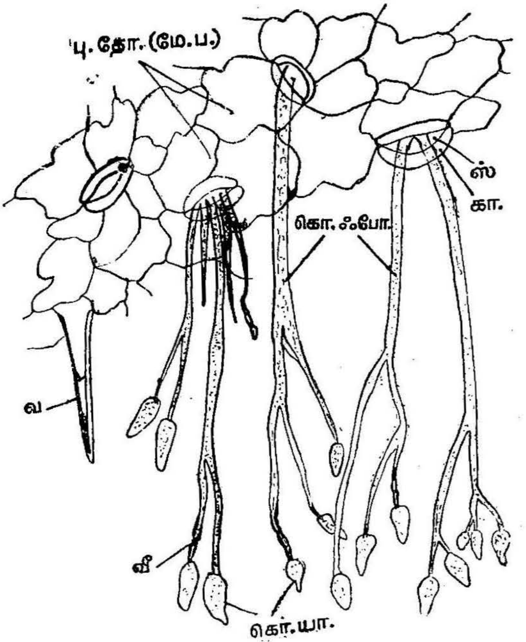
கிழங்கு சற்று நிதானமாகத்தான் நோய்வாய்ப்படுகிறது. ஆனால் அறுவடைச் சமயத்தும், சேமித்து வைக்கப்படும்பொழுதும் நோய் கிழங்கில் தாவுகிறது. எப்படியும் இலைப்பாகம் அழிக்கப்படுவதால் கிழங்கு சிறுத்துவிடும். நோயுற்ற இலைகளிலிருந்து விழும் ஸ்போரான்ஜியா, மற்றும் ஜூஸ்போர்கள் கிழங்கைத் துளைத்து நோயுண்டு பண்ணும். அங்குள்ள தட்ப—வெப்ப நிலைக்கேற்ப கிழங்கு உலர்ந்தோ—அழுகியோ போகும். நோயின் போக்கை ஆராயும்போது பாத்தோஜன் தீவிரமாக வளர்ந்து, பரவுவதற்கு வானிலை அதிக ஊக்கமளிக்கிறதென்பதை அறிகிறோம். அழுகும் கிழங்குகளில் பாக்டீரியாவும் புகுந்து அழுகலை விரைவுபடுத்தும். இவற்றிற்கு செகண்டரி இன்வேடர்கள் (Secondary Invaders) என்று பெயர்

நோயின் காரணம்

தாமதித்த வெப்பு நோயானது (Late Blight of Potato), பைட்டாஃப்தோரா இன்ஃபெஸ்டன்ஸ் (Phytophthora infestans (Mont) Debary) என்ற பூஞ்சையால் உண்டாகிறது. இதன் பெயரிலேயே இதன் கொடூரம் விளங்குகிறதெனலாம். பேரினத்தின் பெயருக்கு 'செடிக் கொல்லி' என்று பொருள் இதில் சுமார் 75 சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவற்றில் முக்கியமானது இன்ஃபெஸ்டன்ஸ் ஆகும்.

இந்த பாத்தோஜனின் ஹைபாக்கள் அகவாழ் (Endophyte) தாவரங்கள் வகையைச் சேர்ந்தது. ஏனெனில் இவை, கிழங்கில்

செல் இடைப்பட்டதாக வளருகின்றன. அங்கங்கே உருண்டையான, விரல் போன்ற, பல கிளைகளாகப் பிரிந்த தன்மையுடைய



படம் 29

ஸ்டோமா வழியே ஸ்போரான்ஜீயோஃபோர்கள் வெளிவருதல்.

பு.தோ(மே.ப)	—புறத்தோல் (மெல்பரப்பில்)
ஸ்.	—ஸ்டோமா
கா.	—காப்பு செல்
கொ.ஃபோ	—கொனிடியோஃபோர்
கொ. யா	—கொனிடியா
வ.	—வளரி
வீ.	—வீக்கம்

உறிஞ்சு உறுப்புகளை உண்டாக்கி ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும், ஊட்டத்தை எடுத்துக் கொள்ளுகின்றன. ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்கள் மட்டும் செடியின் வெளிப்புறம் (Aerial) ஸ்டோமாட்டா வழியே வெளிவருகின்றன. இவை ஒரு கற்றையாகக் கிளம்பி

வரும். ஒவ்வொரு கிளையும் கவடுகள் போன்று பிரிந்திருக்கும்; அவற்றில் அங்கங்கே முடிச்சுப் போன்ற வீக்கங்கள் (Swellings) தெரியும். ஒவ்வொரு வீக்கத்தின் கணுவிலும் ஒரு ஸ்போரான்ஜியம் உருவாகும்.

ஸ்போரான்ஜியமானது முட்டை அல்லது எலுமிச்சை வடிவமானது, தெளிவானது (hyaline); $16-24\mu \times 22-32\mu$; ஒரு பக்கம் ஒரு மூக்கு (Papilla) உண்டு இதனுள் உண்டாகும் ஜுஸ்போர்கள் இந்த மூக்கு வெடிக்க வெளிவரும். இவை இரட்டைக் கசை இழைகளையுடையவையாதலால் நீந்தும் தன்மையுடையவை. ஒன்று டின்செல் (Tinsel) வகை; மற்றொன்று விப் லாஷ் (Whip lash) வகை. ஜுஸ்போர்கள் உண்டாவதற்கு மிகச் சாதகமான வெப்ப அளவு 12°C ; ஸ்போரான்ஜியம் உண்டாவதற்கோ 25°C உஷ்ணம் தேவைப்படுகிறது. மிகவும் அதிக அளவு நீர் நய நயப்பும், குளிர்ந்த இரவுகளும் கிட்டினால் பாத்தோஜனானது மிக நன்றாய் வளர்ந்து தன் பாலிலா இனப் பெருக்கத்தைத் துரிதமாகச் செய்து வருவதால், மேற்கூறிய சூழ் நிலையில் நோய் உச்சவரம்பை எட்டி விடுகிறது. எனவே கிழங்கு பயிரிடப்படும் வயலில் மீண்டும், மீண்டும் நோய் உண்டாக வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. இதுவே செகண்டரி இனாகுலம் (Secondary inoculum) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஹாலந்து (Holland) போன்ற மேல்நாடுகளில் பாத்தோஜனின் வளர்ச்சிக்கு ஏதுவான சூழ்நிலை வகைகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு வானிலை விவரத்திலிருந்து 'லேட் பிளைட்' எவ்வெப்போது பிரபலமாகப் பயிரில் உண்டாகக் கூடுமென்ற அறிக்கை வெளியிடுவதன் மூலம் குடியானவர்களுக்கு முன்னெச்சரிக்கை செய்யப்படுகிறது. இதையே ஃபோர்காஸ்டிங் (Forecasting) என்கின்றனர். இது நோய்க்கு ஃபோர்காஸ்டிங் என்று அறிதல் வேண்டும்.

இந்த நோயை நன்கு ஆராய்ந்து, புள்ளி விவரம் கண்டவர்கள் வெப்பு நோய் உண்டாக 4 நிபந்தனைகள் தேவை எனக் கூறுகின்றனர்.

1. இரவு நேரத்தின் வெப்ப நிலையானது, பனித்திவலைகள் உண்டாவதற்குத் தேவைப்படுவதை விடத் தாழ்ந்ததாகச் சுமார் 4 மணி நேரங்களாவது அமைய வேண்டும்.

2. தட்ப வெப்ப நிலை 10°Cக்கு வரவேண்டும்.

3. இத்தகைய இரவுகளுக்குப் பின் மப்புமந்தாரமான நாட்கள் ஏற்படவேண்டும்.

4. அடுத்த 24 மணி நேரத்திற்குள் பிசு பிசு வென்ற தூரல் இருக்க வேண்டும்.

இதே போல் அடுத்தடுத்து ஒரே நிலத்தில் வெப்பு நோய் வரு வதன் காரணங்கள்.

1. நோயுற்ற கிழங்கோ, அல்லது செடியின் துண்டங்கள் பயிரிடப்படும் வயலில் விடுபட்டால், அவை அழுகி மட்கி மண்ணு டன் கலக்கும் போது, அவற்றிலுள்ள பூஞ்சையும் தனது மைஸீலி யத்துடன் மண்ணை வந்தடைகிறது. எனவே ஆதாரத் தாவரமான உருளை மீண்டும் விதைக்கப்பட்டால் அவை வியாதிக்குள்ளாகிறது.

2. நோயுற்ற கிழங்குகளை விதைக் கிழங்குகளாக உபயோகிப் பதன் மூலம், பூஞ்சை பல பருவத் தாவரமாக நிலத்தில் இருக்க நேரிடுகிறது.

3. பூஞ்சை தன் பால் இனப் பெருக்கத்தின் போது உண் டாக்கும் ஊஸ்போர்கள், வியாதி உண்டாக்குவதற்கு அனுசரணை யாக இல்லாத பனி அல்லது கோடைக்காலத்தை மண்ணில் கழிக் கிறது.

4. அதே போல், சூழ்நிலை சாதகமாக அமையாததையொட்டி கிழங்கிலோ, செடியின் மடிந்த பாகங்களிலோ, மறைந்து ஓய்வாக இருக்கும் ஹைஃபாக்கள்.

5. பூஞ்சையின் ஹைப்பாக்கள், ஒரு கற்றையாக ஒன்று கூடி இறுக்கமாக அமைவதன் மூலம் எளிதில் உடைக்க முடியாத ஸ்கிளி ரோஷியா (Sclerotia) உண்டாக்குவதன்மூலம், எவ்வித சேதமும் அடையாமல் நிலத்தில் இருத்தல்.

இருப்பினும் நம் நாட்டின் வெப்ப தட்ப நிலையினை ஆராயும் போது, பாத்தோஜனுனது நிலத்தில் நிலைத்திருப்பது கடினம். எனவே நோயுற்ற கிழங்குகளை விதைப்பதன் மூலமே, பூஞ்சை மீண்டும் சாகுபடி செய்யும் நிலத்தை வந்தடைகிறதெனலாம். உரு ளையை நட்டு, அது முளைத்ததும், அதன் தண்டு பாகத்தை ஹைப் பாவானது பற்றிக்கொள்ளுகிறது. பின்னர் அங்கே ஸ்போரான் ஜியாக்களை உண்டாக்க அவற்றினின்றும் வெளிப்படும் ஜூஸ்போர் கள் புதிதாகத் தோன்றும் இலைகளின்மீது படும் போது அங்கே நோய் உண்டுபண்ணுகின்றன. இதுவே 'ப்ரைமரி இனுக்குலம்' (Primary inoculum) என்று சொல்லப்படுவது. இவ்விதமான பிரை மரி இனுக்குலம் இல்லாத வயல் வெளிகளில் அண்டை அயல் வயல்களினின்றும் நோய் உண்டாக்கவல்ல ஸ்போரான்ஜியங்கள் காற்றினுலோ, மழையினுலோ அடித்துக்கொண்டு வரப்படுவதன் மூலம் நோய் உண்டாகும். இவ்விதமாக வரும் ஸ்போரன்ஜியாக்கள் செடியின் அடித்தளத்திலுள்ள இலைகளின் மேலே அமர்ந்து விடும்.

அங்கிருந்து ஜூஸ்போர்கள் மேல் மட்டத்திலுள்ள இலைகளுக்குப் பரவும். தவிர, செடியில் உண்டாகும் வெப்பு நோய் புண்களில் உண்டாகும் ஸ்போர்கள்—அதாவது ஸ்போரான்ஜியா நேரடியாக முளைக்குழாய் விடுத்து முளைவதற்கு ஸ்போர்கள் என்று பெயர். மழை நீரால் நிலத்திற்குக் கொண்டுவரப்படும்.

நிலத்தின் தன்மையையொட்டி, இவை மண்ணுக்குள் ஊடுருவி அங்கே தங்கி விடுகின்றன. மணல் பாங்கான நிலமாயின் அதிக ஆழத்திற்குச் செல்ல முடிகிறது. அப்படிச் செல்லும்போது, அங்கே உருவாகும் அல்லது விதைக்கப்பட்டிருக்கும் உருளைக் கிழங்கைத் துளைத்து அதனுட் சென்று, நோயை உண்டாக்குகின்றன. இவையன்றி அறுவடை செய்யும் போது கிழங்குகளும், இலைகளும் ஒன்றோடொன்று கலந்து விடும். அப்போது இலைகளிலுள்ள ஸ்போரான்ஜியா அல்லது ஸ்போர்கள் உருளைக் கிழங்கின்மேல் படிந்து விடும். இத்தகைய கிழங்கை அடுத்த பருவத்தில் விதைக்கிழங்குகளாக நட்டால் மீண்டும் நோய் ஏற்படுகிறது. கிழங்கைக் கூட்டி சேமித்து வைக்கும்போதும் நோயுற்ற கிழங்கிலிருந்து நல்ல கிழங்குகளுக்கு நோய் பரவலாம். பூஞ்சையின் விருத்திக்கு இத்தனைச் சாதகங்கள் இருக்கின்றன என்பதை ஆராயும் போது, இதனை ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் விரட்டுவது அவ்வளவு சுலபமாக நடக்கக்கூடிய விஷயமல்ல என்பது தெளிவாகிறது.

ஸோலானம் டியூபரோஸம் (Solanum tuberosum) என்று அழைக்கப்படும் உருளைக்கிழங்கின் எல்லா வகைகளும் **பைட்டாஃப்தோரா இன்பெஸ்டன்ஸால்** பாதிக்கப்படுகின்றன. பயிரிடப்படுவதற்கு ஏற்றதாக இல்லாத சில சிற்றினங்கள் இந்த நோயைத் தடுக்கின்றன. உதாரணம் ஸோலானம் ஆக்ஸிகார்ப்பம் ஸோ.டிலெபெக்டலிங் போன்றவைத் தவிர பாத்தோஜனும் பல பிஸியலாஜிக்கல் இனங்கள் (Physiological races) எனப்பட்ட பல அம்சங்களில் இருப்பதைக்கணக்கிட்டுள்ளனர். அம்சம் O.மேற்கூறிய உதாரணங்களான ஸோலானம் சிற்றினங்களைத் தாக்குவதில்லை என அறியப்பட்டுள்ளது.

சமீபத்தில் இரட்டையமான (2x) ஸோலானம் டெஸ்ஸிமம் (Solanum Dessimum) என்பது நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றலுடையதென்பதை யொட்டி, அதனைப் புதிய ஹைப்பிரிட்கள் உண்டாக்கத் தேவைப்படும் சார்புச் செடியாக (Parent plant) உபயோகித்துள்ளனர். ஸிம்லாவில் உள்ள மத்திய உருளைக் கிழங்கு ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் வெப்பு நோயைத் தடுக்கும் வலுக்கொண்ட புதிய புதிய ஹைப்பிரிட்களை விருத்திச் செய்துகொண்டிருக்கின்

றனர். மற்றும் உருளையைப் பாதிக்கும் நோய்களைப் பற்றியும் ஆராய்கின்றனர். குஃப்ரி ரெட் (Kufri red), குஃப்ரி நீலா (Kufri Neela) என்ற புது வகைகள் வெப்ப நோயைத் தடுத்து வளமுடன் நீலகிரி மலையில் உற்பத்தியானதாகத் தெரிகிறது.

நோய் தடுப்பு முறைகள்

1. நோய்கண்ட நிலத்திலிருந்து விதைக் கிழங்கு எடுக்கவே கூடாது.

2. நோயுற்ற செடியின் தண்டு, இலை, தழை முதலிய யாவும் துப்புரவாக அகற்றப்படவேண்டும். இதைச் செய்வதால் நிலத்தைச் சுத்தமாக வைக்க முடிகிறது. அதாவது நிலத்தின் துப்புரவு (Field Sanitation) அவசியம்.

3. நிலத்தைச் சுற்றி களைச் செடிகளை (Weeds) வளரவிடக் கூடாது.

4. உருளைச் செடியில் நோய் கண்டிருக்கும் என்ற சந்தேகம் இருந்தால், செடி நன்கு முற்றி உலர்ந்த பின்னரே கிழங்கு தோண்ட ஆரம்பிக்க வேண்டும். இலைகள் காய்ந்து போகும்போது அவற்றிலுள்ள ஸ்போரான்ஜியாக்களும் ஈரமில்லாதலால் மாண்டு விடும். இதனால் தோண்டி எடுக்கப்படும் கிழங்குகளின்மேல் அவை விழுந்து நோயை யுண்டு பண்ண முடியாமல் போகிறது.

5. வெளிச்சம் மிகுந்து, வறட்சியான நாட்களில் தான் அறுவடை செய்ய வேண்டும்.

தோண்டிய கிழங்குகளைக் கவனமாக ஆராய்ந்து, நோயின் அறிகுறியுடனிருப்பவற்றை அப்போதே ஒதுக்கிவிடவேண்டும். நோயற்றவை என்று கருதப்படுபவற்றையும் இரண்டாம் முறை கவனித்துப் பின் நேரே சேமித்து வைக்க வேண்டிய இடத்திற்கு அனுப்பிவிட வேண்டும்.

சேமிப்புக்கு லாயக்கான கிழங்குகளை 90 நிமிடங்கள் 1 : 1000 மெர்க்யூரிக் குளோரைடு கரைசலில் துவைத்தெடுத்து வைக்க வேண்டும்

நோய் அதிகபடியாகக் காணக்கூடிய இடங்களில் ஏற்ற பூஞ்சைக் கொல்லியைத் தெளித்தல் அவசியம். இதனை மழைக் காலம் தொடங்கு முன்னதாகவோ அல்லது பயிரானது 6 வார காலமாக வளர்ந்த பின்னரோ செய்வது நல்லது. பொதுவாகப் போர்டோ கலவையையே உபயோகிக்கின்றனர். இது 4 : 4 :50

என்ற விகிதத்திலும் கடைசியாகத் தெளிக்கும்போது 6 : 6: 50 விகிதத்திலும் இருக்க வேண்டும். நோய் கடுமையாக இருந்தால் 15 நாட்களுக் கொரு முறை மருந்து தெளிக்க வேண்டும்.

இப்போது Z—78 என்ற மருந்தே அதிகமாகக் கையாளப்பட்டு வருகிறது. 100 காலன் தண்ணீரில் $1\frac{1}{2}$ பவுண்டு மருந்தைக் கரைத்துத் தெளித்தல் வேண்டும். 5·45 கிலோ அல்லது 2·25. பவுண்டு காப்பர் ஸல்பேட்டுடன், (22·50 கிலோ) 50 பவுண்டு ஹைட்ரேட்டட் லைம் (Lime) கலந்து, இதில் $12\frac{1}{2}$ பவுண்டை (சுமார் 16 கிலோ) சுமார் 3 ஏக்கர் பரப்பளவுள்ள பயிரின் மீது தூவலாம். இதனை பனி பெய்யும் நாட்களில் செய்யவேண்டும்.

தூவினாலும், தெளித்தாலும் மருந்தானது இலையின் இரு பக்கங்களிலும் நன்றாகப் படிகிறதா என்று கவனிக்க வேண்டும். அறுவடை சமயத்தில் செடிகளின் இரு புறமும் 4—6" ஆழமான கால்வாய்கள் வெட்டுவதால், புதிய கிழங்குகளைப் பாத்தோஜன் அணுகாமல் பாதுகாக்கலாம். ஏனெனில் கால்வாய் வெட்டும்போது மண்ணின் அடித்தளத்தில் பதுங்கியிருக்கும் பாத்தோஜனைக் கிளறி விடுகிறோம்.

கடைசியாக நோயை எதிர்க்கும் வகைக் கிழங்குகளையே பயிரிட வேண்டும்.

சேப்பங் கிழங்கின் வெப்பு நோய்

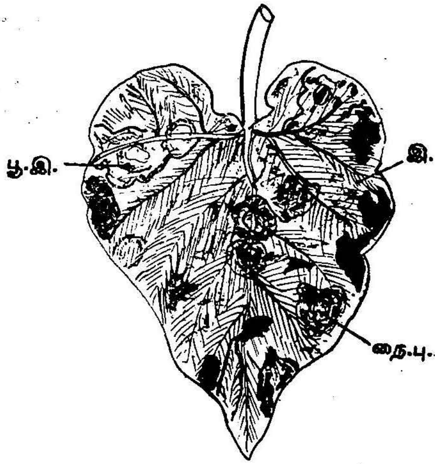
(Blight of Colocasia)

கோலோகேசியா எனப்படும் சேப்பங்கிழங்கையும், அமார்ஃபோபேஃபாலஸ் என்ற சேனைக் கிழங்கையும் வெப்பு நோய் தாக்கி அழிக்கிறது. இந்தியாவின் பல பாகங்களிலும் இக் கிழங்குகளை விரும்பி சமைப்பதால் இது எங்கும் பயிரிடப்படும் கிழங்கு வகைகளாகும்.

அறிகுறிகள்

ஆகஸ்டு—செப்டம்பர் மாதங்களில் இலைகளில் சிறு, வட்டமான கறுப்புப் புள்ளிகள் தோன்றும். இவை விரிமையப் போக்கில் (Centrifugal) வளர்வதால், ஒன்றாகச் சேர்ந்து விடும். அதன் பயனாக வட்ட வடிவமான புள்ளிகளாகிவிடும். இவற்றினின்றும் மஞ்சள் நிறமான திரவப் பொருள் கசியும். புள்ளிகளில் தவிட்டு நிறமான ஓரம் அல்லது விளிம்பு தெரியும்.

அதிக மழையும், நீர் நயப்புமுள்ள இடங்களில் நோய் சீக்கிரமாகப் பரவும் சில சமயங்களில் இலைக்காம்பு அழுகிவிடும். இந்நிலையில் காம்பானது, இலைப் பாகத்தின் பாரத்தைத் தாங்க இயலாததால் திடீரென்று இலைப் பரப்பு விழுந்துவிட நேரிடும். அதேபோல் இலையின் பழுப்பு நிறமாக மாறிய பாகங்களிலும் துளைகள் விழலாம்.



படம் 30
கோலோ கேசியாவின் இலையில் பைடாஃப் தோராவின் வெப்பு நோய்.
இ. —இலை.
நை. பு —நைவுப் புண்.
பூ. இ. —பூஞ்சை இழைகள்.

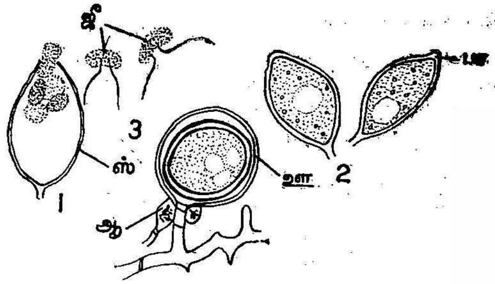
நோயின் காரணம்

ஃபைடாஃப் தோரா கொலோகாஸியா (Phytophthora colocasiae Racile) ஹைஃபே ஸெல்லினுள் பரவும். நீண்ட, கிளைகளற்ற, மெல்லிய உறிஞ்சு உறுப்புகளுண்டாக்கி, தனது உணவை ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் எடுத்துக் கொள்ளும்.

பாலிலா இனப் பெருக்கத்தின்போது, பக்கக் கிளைகள் ஏதுமில்லாத நீண்டு மெல்லிய ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்களை யுண்டாக்கும். இவற்றின் நுனிகளில் பேரிக்காய் போன்ற நீண்ட ஸ்போரான்ஜியா தனித் தனியாக உருவாக்கப்படும். இவை ஒவ்வொன்றும் 12 அவரை விதை வடிவான ஜூஸ்போர்கள் உண்டாக்கும். சில சமயங்களில் ஜீஸ்போரான்ஜியமே நேரடியாக முளைத்து விடும். பாலினப் பெருக்கமும் நடைபெறும். ஆந்திரிடியம் ஆம்ஃபிகைனஸாக (Amphigynous) உள்ளது. 21°C வெப்பத்தில், நீரத்தின் நயப்பு 100 சதவிகிதமாக இருக்கும் சமயத்து ஸ்போரான்ஜியா ஏராளமாக உண்டாகின்றன. ஈரப்பசை 90 சதவீதமாகக் குறைந்தாலும் ஸ்போரான்ஜிய முண்டாவது குறைந்து விடுகிறது. ஸ்போரான்ஜியத்தினின்று வெளிவரும் ஜூஸ்போர்கள் ½ மணிக்குள் முளைத்து, மீண்டும் நோயுண்டாக்க வல்லவை.

தடுப்பு முறைகள்

சாகுபடி செய்யும் நிலத்தை நோயுற்றசேனை, சேப்பங்கிழங்கின் பாகங்கள் ஏதுமின்றித் துப்புரவாக வைக்க வேண்டும். நோயுற்ற கிழங்குகளிலிருந்து விதை பாகங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் நலம். போர்தோ கலவை 2 : 2 : 50 விகிதத்தில் எடுத்துக் கொண்டு பின் 4 (அ) 5 கிலோ ரோஸின் என்ற மருந்தை 60 லிட்டர் தண்ணீரில் கலந்து, இவை இரண்டையும் சேர்த்து, செடிகள் மீது தெளிக்க வேண்டும். ஆனால், இந்தக் கிழங்கால் பெரிய அளவில் லாபம் கிடைக்காததால், பூஞ்சைக் கொல்லிகளைத் தெளித்தலால் நோயைக் கண்டிப்பது செலவு அதிகமாகுமோர் வழி. எனவே நோயற்ற விதைத் துண்டுகளை உபயோகித்தல் சிக்கனமான வழி.



படம் 31
ஃபைட்டாஃப்தோராவின்
1. ஸ்போரான்ஜியமும், ஜூஸ்போர்களும்
ஸ்—ஸ்போரான்ஜியம்
ஜீ—ஜூஸ்போர்கள்
2. ஸ்போரான்ஜியாக்கள்
பா—பாப்பில்லா என்ற மூக்கு
3. கருவுருதல்
ஆ. ஆந்திரிடியம்
ஊ. கோணியம்

தென்னை, பனை மரங்களில் நுனிமொட்டு அழுகல் நோய்

(Bud Rot of Palms)

நாட்டின் பொருளாதாரத்தை உயர்த்தக்கூடிய பல அரிய பொருட்களைத் ஈந்துதவும் தென்னையும், பனையும் நம் நாட்டின் முக்கியமான பயிர்கள். இவற்றில் நோய் கண்டால், இவற்றைப் பெரிய அளவில் பயிரிடுவது கண்டிக்கப்படும். அதனால் ஏழை மக்களுக்குக் கிடைக்கக் கூடிய ஓலை, தேங்காய், நுங்கு போன்ற பொருட்களும் விலையேறிவிடும்.

அறிகுறிகள்

முதலில் இலைகள் மீது பச்சை நிறமாறிய சிறு புள்ளிகள் தோன்றும். தண்டின் நுனியிலுள்ள இளம் குருத்துக் காய்ந்துவிடும்.

நோயின் காரணம்

ஃபைடாப்ஃதோரா பால்மிவோரா (Phytophthora Palmivora, Butler). முதலில் இந்தப் பூஞ்சையைப் பித்தியத்தின் சிற்றினங்களில் ஒன்ருகக் கருதினர். ஹைஃபே ஸெல் இடைவெளியில் வளருகின்றன. மற்றச் சிற்றினங்களைக் காட்டிலும் ஹைஃபாக்கள் அகலமானவை. தவிர அதிகப்படியாகக் கிளைத்து ஸெல்களிடையே பரவும் ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்கள் கிளைத்தும், கிளைக்காமலும் இருக்கலாம். ஸ்போரான்ஜியா, பேரிக்காயைத் தலைகீழாக வைத்தது போன்று இருக்கும். இவற்றினின்று வெளிப்படும் ஜூஸ்போர்கள் பெரிய உருவங்கள். 8—10 μ அகலமானவை.

பாலினப் பெருக்கத்தின்போது உண்டாகும் ஊஸ்போர்கள் மிகப் பருமனுன சுவருடன் கூடியவை. இவை முளைத்தெழும் போது, ஒரு சிறிய குட்டையான கிளைதோன்ற, அதனின்று இரண்டாம் சந்ததி ஸ்போரான்ஜியா உண்டாகின்றன. மழை நாட்களில், பூஞ்சை தோற்றுவிக்கும் ஜூஸ்போரான்ஜியாக்கள், ஸ்போரான்ஜியாக்கள் மூலம் நோய் மரத்துக்கு மரம் தொற்றுகிறது. கள் வடிப்போரும், கல்யாணை வண்டு எனப்படும் ஆரைக்கிளிசும் (Orycles rhinoceros Lin) நோயைப் பரப்பும் மூலக் காரணம்.

தடுப்பு முறை

நோயுற்ற மரங்களை வெட்டி எரித்தல் வேண்டும். நோயுற்ற மரத்தைச் சுற்றியுள்ள மற்ற நல்ல மரங்களுக்குப் பாதுகாப்பாக 5 : 5 : 50. போர்தோ கலவை தெளித்தல் அவசியம்.

குடும்பம் : அல்பூஜினேஸி

வெள்ளைக் கொப்புளம் அல்லது வெள்ளை ரஸ்ட்டு நோய்

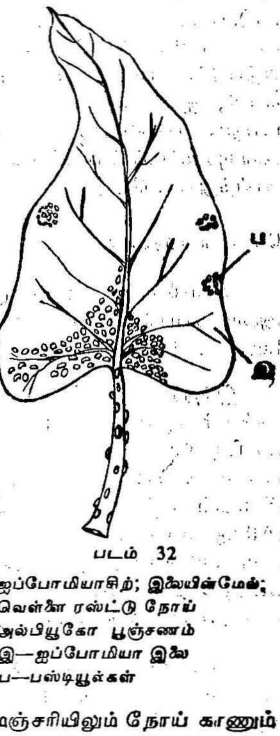
(White Blister or White Rust of Crucifers)

அல்பூகோ பூஞ்சையின் பல்வேறு சிற்றினங்கள் கடுகு குடும்பத்தைச் (Cruciferae) சேர்ந்த பல செடிகளைத் தாக்கி, வெள்ளை ரஸ்ட்டு நோய் உண்டாக்குகின்றன. கடுகு, முள்ளங்கி வகைகள், காலிப்பிளவர், காபேஜ் போன்ற செடிகளை அல்பூகோ தாக்குவதால், இவற்றை விளைவிப்போருக்கு நஷ்டம் ஏற்படுகிறது நமது நாட்டில் டர்னிப் என்ற (Brassicarapa) காபேஜ், காலிபிளவர்

போன்ற பச்சை காய்களுக்காகப் பயிரிடப்படும் செடிகள் மேலும், பூண்டு வகைகளில்க்ளியோம் விஸ்கோசா (Cleome viscosa) மேலும் அல்பூகோவைக் (Albugo) காணலாம். மொல்லுகோ சிற், (Mollugo sp), ஐப்போமியா சிற், (Ipomaea sp), அமராந்த் (Amaranth) என்ற கீரை வகைகளிலும் இருக்கும்.

அறிகுறிகள்

செடிகளின் எல்லாப்பாகங்களிலும் அதாவது வேர் பாகம் நீங்கலாக—மற்ற இடங்களில் நோயின் அறிகுறியான வெள்ளை ரஸ்ட்டு பிடித்ததன் அடையாளமாக, வெண் நிற பஸ்டியூல்களும், கொப்புளங்களும் தெரியும். இவை தனித் தனி பஸ்டியூல்களாக இருக்கும். இவற்றைச் சோரை என்றும் (Pustule or Sori) கூறலாம். இந்த பஸ்டியூல்கள், இலைப் பரப்பை விட்டு எழும்பிய, பளபளப்பான, வெள்ளைத் திட்டுகளாகவிருக்கும். 1 மி·மீ—2மி·மீ அகலமாக இருக்கும். அதிக நெருக்கமாகத் தோன்றினால், ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து, பெரிய திட்டுகளாகத் தெரியலாம். சில சமயங்களில் ஒன்று இரண்டு பஸ்டியூல்களுக்குச் சுற்றிலுமாகப் பல பஸ்டியூல்களும் அமையலாம். அல்பூகோ பூஞ்சையுடன் பெரோனோஸ்போரா பாரஸிட்டிக்கா என்ற பூஞ்சையும் சேர்ந்து செடியை வருத்தக் கூடும். பஸ்டியூலானது பூவின் பாகங்கள் மீதும், பூமஞ்சரி காம்பிலும் ஏற்பட்டால், அவை சதைப்பற்றுள்ள, தடித்த பாகங்களாக மாறிவிடும். பூவில் சில சமயம் மகரந்தத்தாள் இலைபோல மாறிவிடும். சூலகத்தில் சூல்கள் தோன்றுது. எனவே மலட்டுத்தனம் ஏய்தும். இப்படியாகத் தண்டிலும் பூமஞ்சரியிலும் நோய் காணும் போது, பூஞ்சையானது ஸிஸ்டமிக்காக (Systemic) இருக்கிறது என்று தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். தம் சுய தன்மை திரிந்து காணப்படும். பூவின் பாகங்களும், மஞ்சரித் தண்டு பாகங்களும்,



படம் 32

ஐப்போமியாசிற்; இலையின்மேல்; வெள்ளை ரஸ்ட்டு நோய் அல்பியூகோ பூஞ்சணம்
இ—ஐப்போமியா இலை
ப—பஸ்டியூல்கள்

பசுமைக் கலந்த ஊதா நிறமாக மாறினலும் மாறலாம். பூவில் அல்லி வட்ட இதழ்கள், புல்லி வட்டத்தினைப் போல மாறிவிடலாம். மகரந்தத்தாள்கள், சூலக இலைகளைப் போல் திரிந்து காணப்படலாம். நோய் கடுமையாக ஏற்பட்ட செடிகளில் இலைகளும், பெரிதும் வீணுகிவிடுகின்றன. அவை தடித்து, பல கோணங்களில் சுருட்டிக் கொண்டிருக்கவும் நேரும். இவ் வண்ணம் ஹைபர்டிரோஃபி (Hypertrophy) அடைந்த இலைகளின் குறுக்கு வெட்டுப் படத்தை ஆராய்ந்தால் அவை பாலிசேட் (Palisade) பாரன்கைமா என்ற வேலிக்கால் பாரன்கைமா திசுவும், ஸ்பான்ஜி பாரன்கைமா (Spongy palisade) திசுவுமாக வேறுபாடின்றி இருக்கும். கிரெஸ் (Cress) எனப்படும் ஆதாரத் தாவரத்தில் அகத்தோலும் (Endodermis), பித் ((Pith) பாகமும் விரைவாகப் பகுப்படைவதை முன்னிட்டு, ஸைலம் திசுவில் பட்டை, பட்டையாகப் பாரன்கைமா செல்கள் ஏற்படும். பாரன்கைமா திசுவில் அதிக அளவு பசுமை கணிகங்களும், அதன் பயனுக அதிகப்படி மாவுப் பொருளும் (Starch) உண்டாகும். பாத்தோஜெனுனது, ஆதாரத் த வரத்தினின்றும் அதிக அளவு ஊட்டப் பொருட்களைப் பெறுவதன் பயனுகச் செடி சீக்கிரமே காய்ந்துவிட நேருகிறது

நோயின் காரணம்

அல்பூகோ காண்டிடா (Albugo candida (Lev) Kunze) என்று அழைக்கப்படும் **ஸிஸ்டோபஸ் காண்டிடஸ்**, (Cystopus candidus Lev.) என்ற பூஞ்சையாகும்.

இந்தச் சிற்றினம் கடுகு குடும்ப செடிகளைத் தாக்குமென்று முன்னர் அறிவிக்கப்பட்டது அதுபோல் சர்க்கரை வள்ளிக் கிழங்கிலும் (Albugo-ipomoeae-panduranae), போர்ட்டுலாக்கா (A.portulacae) என்ற பூச் செடியிலும் நோயுண்டாகும். ஸ்பின்னெச் (Spinach) என்றழைக்கப்படும் சை அல்பூகோ ஆக்ஸிடென்டாலிஸ் (Albugo occidentalis) தாக்கும், கீரை வகைகளான, அமராந்தேஸி (Amaranthaceae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தண்டு கீரை, முள்ளுக் கீரை, சிறுக்கீரைகளை, முளைக்கீரை, அல்பூகோ பிளைட்டை (Albugo bliti) தாக்கி வெள்ளை ரஸ்ட்டு நோயையுண்டாக்கும்.

மைஸீலியமானது செல் இடை வெளியில் பரவி, உருண்டையான உறிஞ்சு உறுப்புகளையுண்டாக்கும். ஒரே செல்லில் பல உறிஞ்சு உறுப்புகளைக் காணலாம். ஏனெனில் இவ் வுறுப்புகள், சிறிது காலம் தம் வேலையைச் செய்தபின் செயலிழந்துவிடுவதால் புதிய உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன.

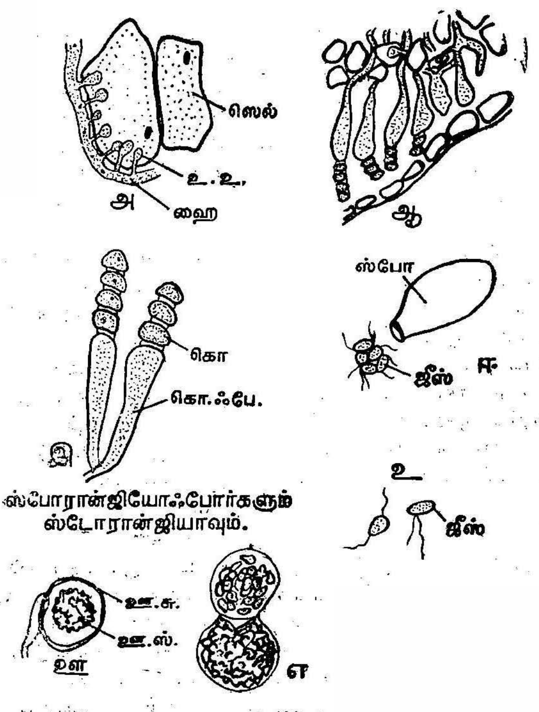
சில நாட்களில் செடியுள் வளரும் ஹைஃபே, புறத் தோலுக் கடியில், சோரை (Sori) உண்டாக்குவதற்கென, கூட்டமாக அமை யும். இவற்றினின்று, செங்குத்தாகவளரும் ஹைஃபே ஸ்போரான்ஜி யோஃபோர்களாகும்; இவை அதிகப்படியாக அமைவதால், இவற் றின் மேல்நோக்கிய அழுத்தத்தால் புறத்தோல் வெடிக்க நேரிடு கிறது. அது வெடித்தவுடன் ஏராளமான வெள்ளை நிறப் பொடி காணப்படும். இவை ஸ்போரான்ஜியாவாகும். இந்த ஸ்போ ரான்ஜியோஃபோர்களை கொனிடியோஃபோர்கள் என்றும் கூறுவர். எனவே அவற்றின் நுனிகளில் தோன்றுபவை கொனிடியா எனக் கொள்ள வேண்டும். ஸ்போரான்ஜியா வரிசையாக, சங்கிலி கோர்த்தாற் போல் நிற்கும். ஒரு ஸ்போரான்ஜியத்திற் கும் அடுத்த ஸ்போரான்ஜியத்திற்கும் இடையே, மியூஸி லேஜாலான (Mucilage) தட்டுப் போன்ற உறுப்புகள் உள்ளன. இவற்றை டிஸ்ஜங்டார் (Disjunctors) என்று சொல்ல வேண்டும். ஈரப்பசை, காற்றில் உள்ளபோது, இந்த மியூஸிலேஜ் தட்டுகள் நீரைக் கிரஹிப்பதால் உப்பி வெடித்துவிடுகின்றன. இதனுல் ஸ்போரான்ஜியா விடுபட்டு, அவை காற்றினுல் மற்ற இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. ஒரு ஸ்போரான்ஜியம் $12 \times 20\ \mu$. அளவாக இருக்கும். இவை உருண்டை வடிவமானவை; தெளி வான சுவருடையவை. சுவர் மெல்லியது; ஒரு ஸ்போரான்ஜியத் தில் பல நியூக்ளியை இருக்கின்றன. ஸ்போரான்ஜியம், கொனிடி யம்போல் நேரடியாக முளைக்குழல் விடுத்து முளைத் தெழுவதில்லை. அதற்குப் பதிலாகப் பல பல ஜூஸ்போர்கள் உண்டாக்கும்போது, ஸ்போரான்ஜியமாகச் செயல்படுகிறது. இப்படி ஸ்போரான்ஜியமாக வாவது, கொனிடியமாகவாவது செயலாற்ற உதவும் சூழ்நிலை வெப்ப அளவேயாகும். ஒரு ஸ்போரான்ஜியத்தினின்று 4 – 12. ஜூஸ்போர்கள் வெளிவரும். அநேகமாக ஸ்போரான்ஜியத்திற்கு ஒரு மூக்கு போன்ற உறுப்பு உண்டாகி, அது ஒரு பைபோன்று விரி வடைய, அப் பைக்குள் ஜூஸ்போர்கள் உருவாகின்றன. 10°C. உஷ்ணத்தில் ஸ்போரான்ஜியம் முளைத்தலும், ஜூஸ்போர் உண்டா தலும் வெகு மும்முரமாக நடைபெறும். ஜூஸ்போர் இரட்டைசாட்டை அல்லது கசை இழையுடையவை. இவை சற்று நேரம் ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் நீந்திய பின்னர், நிலையாக ஓர் இடத்தில் நிற்க, அவற்றைச் சுற்றிலும் சுவர் ஒன்றைச் சுரந்து கொள்ளுகின்றன. இது முளைக்கும்போது ஒரு முளைக்குழலைவிட, அக் குழலால், ஸ்டோ மாட்டாவைக் குடைந்து உட்செல்லுகிறது.

அல்பூகோவின் ஒவ்வொரு சிற்றினம், ஒரு குறிப்பிட்ட ஆதா ரத்தாவர தொகுப்பைத்தான் பாதிக்கும். இவை ஒன்றுக்கொன்று நெருங்கிய உறவுள்ளவைகளாக இருக்கும். எனவே ஒரு ஆதாரத்

தாவரத்தின் சிற்றினத்தில் வளரும் அல்பூகோவிற்கும், அடுத்த சிற்றினத்தில் தோன்றும் பூஞ்சைக்கும், கலக்கும் வாய்ப்பு (Cross-inoculation) ஏற்பட்டால், பாத்தோஜெனின் சிற்றினங்களுக்குள்ளும் கலப்பினம் ஏற்படும். எனவே அல்பூகோவில் பையலாஜிக்கல் ஃபார்ம்ஸ் (Biological forms) என்ற பிசியலாஜிக்கல் ரேஸஸாகிய (Physiological races) பல அம்ஸங்களுண்டெனத் தெரிகிறது. இவை புறத்தோற்றத்தால் ஒத்து இருந்தாலும் (Morphologically similar) ஆதாரத்தாவரத்தின் பல சிற்றினங்களின்மேல் நோயுண்டு பண்ணும் திறனில் (ability to infect) வேறு பட்டிருத்தலால் இவற்றைப் பிரித்துக் கூற முடியும். எனவே இவற்றின் ஒட்டுண்ணித் தன்மையில் (parasitism) விசேஷத் திறமை (Specialization) பெற்றுள்ளன. இதுவே உயிரியல் விசேஷ திறன் (Biological Specialization) எனப்படும்.

பாலின பெருக்கத்தின்போது உருண்டையான ஊகோனியமும் பாராகைனஸான ஆந்திரிடியமும், ஸெல் இடைவெளியில் வளரும் ஹைஃபேக்களினின்றும் எழும். ஊகோனியமான பெண்பால் இன உறுப்பு, ஹைஃபாவின் நுனியிலாவது, இடையிலாவது (Intercalary) தோன்றும். ஆந்திரிடியத்தில் 6—12 நியூக்ளியை இருக்கும். ஊகோனியமும், ஆந்திரிடியமும் தொடும்படியான இடத்தில், ஊகோனியத்தின் சுவர் மெலிந்து பாப்பில்லா என்ற மூக்கொன்று உண்டாக்க, அது நீண்டு, ஆந்திரியத்துள் செல்லுவதுபோல் நீள, அதனூடே, ஆண்பால் உறுப்பினின்று எழும் 'பர்டிலைசேஷன் டியூப்' (Fertilisation tube) வளருகிறது. இரு உறுப்புகளிலும் முதலில் பல நியூக்ளியை இருப்பினும், கடைசியில் ஒரு நியூக்ளியஸ்தான் நிலைக்கும்; எனவே ஊகோனியத்தில் (Oogonium) நடுவில் ஒரு ஊஸ்ஃபியர் (Oosphere) உண்டு. மற்ற நியூக்ளியை அதனைச் சுற்றிலுமுள்ள பெரிபிளாசத்தில் (Periplasm) இருக்கின்றன. இந்த ஒற்றை முட்டையுடன் ஆந்திரிடியத்தினின்று வரும் ஒற்றை நியூக்ளியஸ் சேர்வதால், ஒரு ஜைகோட் (Zygote) அல்லது ஊஸ்போர் (Oospore) உண்டாகிறது. இதனைச் ஊஸ்போர் என்று குறிப்பிடுவது வழக்கம். இதனை சுற்றி உண்டாகும் சுவர், பல முடிச்சுகளை (tuberculate) யுடையது. சிலசமயம் வலை போன்ற முட்களையுடையதாயிருக்கும். இச் சுவரின் தன்மையைக் கொண்டும், அதன் முட்களின் வடிவங்களைக் கொண்டும் அல்பூகோவின் சிற்றினங்களைக் கண்டுபிடிக்கலாம். ஊஸ்போரின் இரட்டைமயமான நியூக்ளியஸ் பல தடவை பகுப்படைந்து, ஓய்வுபெறும். இப்பகுப்புகளின் போது மையாடிக் முறை பகுப்புடையும். சூழ்நிலை சாதகமானபோது, ஊஸ்போரின் நியூக்ளியஸ் திரும்பவும் பகுப்படையத் தொடங்கி, பல ஒரு நியூக்

அல்பூகோ காண்டிடா



படம் 33

அல்பியூகோ காண்டிடா

(அ) ஆதாரத்தாவர இலையின் செல்களுக்கிடையில் ஹைஃபா செல்
உ. உ.—உறிஞ்சு உறுப்பு
ஹை—ஹைஃபா

(ஆ) இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் (ஓர் பகுதி)
சோரை அல்லது பஸ்டியூல்;
கொனிடியோஃபோர்களும், கொனிடியாவும்

(இ) பெரிதாக்கப்பட்ட ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்களும்
ஸ்போரான்ஜியாவும்
கொ—கொனிடியம்
கொ.ஃபே—கொனிடியாஃபோர்

(ஈ) ஸ்போரான்ஜியாவினின்றும் வெளிவரும் ஜூஸ்போர்கள்
ஸ்போ—ஸ்போரான்ஜியம்
ஜீஸ்—ஜூஸ்போர்கள்

(உ) ஜூஸ்போர்கள்
ஜீஸ்—ஜூஸ்போர்

(ஊ) ஊ:சு—ஊகோனியசுவர்
ஊ;ஸ்—ஊஸ்போர்

(எ) முளைக்கும் ஊஸ்போர்

ளியஸை உடைய பாகங்களைத் தோற்றுவிக்க, இவை ஒவ்வொன்றும், அவரைவிதை வடிவான இரட்டை சாட்டையுடைய ஜூஸ்போரா கின்றன

ஊஸ்போரானது முளைக்கத் தொடங்கும் போது, இந்த ஜூஸ்போர்களை, பை பாகத்துள் ஒதுக்கி வெளிப்படுத்தும். எனவே ஊஸ்போரானது ஓய்வுபெற்ற ஸ்போரான்ஜியத்தை ஒத்து இருக்கிறது. இப் பையின் மெல்லிய சுவர் வெடித்திடும்போது, ஜூஸ்போர்கள் வெளிவரும். ஊஸ்போர்கள் 40—55μ இருக்கும். இவை பல மாதங்கள் வரை நிலத்தில் ஒப்பேறு வாய்ப்புக் கெடாமல் (Viable) மண்ணிலே இருக்கும். இவை முளைத்திடும்போது முற் கூறியபடி வெசிக்கிள் என்ற பை உறுப்பு உண்டாகி, அதனுள் ஜூஸ்போர்கள் இருக்கின்றன என்று கண்டோம். பை வெடித்து ஜூஸ்போர்கள் வெளிவரும். அவை நூறு அல்லது அதற்கும் மேலான எண்ணிக்கையில் இருக்கும். இந்த ஜூஸ்போர்கள் பல திசைகளிலும் நீந்திச் செல்லும். ஆதாரத் தாவரத்தில் முதல் இன்பெக்ஷன் (Primary infection) அல்லது பிரைமரி இனுகுலம் தொடங்குவனவாகும். பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் இறுதியில் தோன்றிய ஜூஸ்போர்களைப் போலவே, ஓய்வுபெற்றுத் தடித்த சுவரால் பாதுகாக்கப்பட்டு, பின் முளைக்குழல் விட்டு ஆதாரத் தாவரத்தின் ஸ்டோமாவழியே உட்புகுவனவாகும்.

தடுப்பு முறைகள்

இந் நோயினுல் நஷ்டமேற்பட்டாலும் பெரும் அளவில் சேதம் ஏதும் இல்லாதபடியால், அதிக விலையுள்ள பூஞ்சைக் கொல்லி களை வாங்கித் தெளித்தலைவிட விதைகள் நோயற்ற செடி களினின்றும் கிட்டியவைகளா என அறியவேண்டும். கடுகு குடும்ப வகைச் செடிகளான கோஸ், முள்ளங்கி இவை பயிரிடப்படும் வயல்களினருகிலுள்ள களைச் செடிகளைப் பிடுங்கி எடுத்தல் நலம். நோய் மண்மூலம் திரும்புவதால், ஒரே ஆதாரத் தாவரத்தை அல்லது அதன் வகையை, ஒரே நிலத்தில் மீண்டும் பயிரிடுவதைத் தவிர்த்தல் நலம்.

0·8% போர்தோ கலவையைத் தெளித்து நோயின் கடுமை யைக் கண்டிக்கலாம்.

பெரோனோஸ்போரேஸி (Peronosporaceae) குடும்பத்தைச் சார்ந்த பூஞ்சைகளின் சில பேரினங்கள் பூரண ஒட்டுண்ணிகளாக இருக்குமென்று முன்னர் கூறப்பட்டிருந்தது. அவை செல் இடைவெளியிலாவது, செல்லினுள்ளாவது பரவும் ஒட்டுண்ணி களாகும். 'டௌனி மில்டியூ' (Downy mildew) என்ற நோய்

வகையைப் பல ஆதாரத் தாவரங்களிலே உண்டாகும். பாத்தோஜன் விடுக்கும் ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்கள் கிளைகளோடு ஒரு சிறிய குத்துச் செடியைப் போலத் தோற்ற முள்ளதாகவும் இருக்கலாம். அன்றிக் கிளைக்காமல் சாதாரணமாகவும் இருக்கக் கூடும் இந்தப் பக்கவாட்டில் அமையும் கிளைகள் உண்டாகும் விதத்திலிருந்து பூஞ்சையின் பேரினம் என்ன வென்பதை அறியக்கூடும். கிளைகளின் நுனிகள் பலூன் போல் உப்பி ஸ்போரான்ஜியா உண்டாகும். இவற்றை கொனிடியா என்பர் சிலர். அப்போது அவற்றின் கிளைப் பாகம் கொனிடியோஃபோர் என்று அறிய வேண்டும்.

டௌனி மில்டியூக்கள் வகை: பூஞ்சண நோய்கள்.

திராக்ஷையின் 'டௌனி மில்டியூ' அல்லது மெத்துப் பூஞ்சணம்

திராக்ஷையின் மெத்துப் பூஞ்சணநோய் (Downy mildew of Grapes): இந்நோய் ஐரோப்பிய நாடுகளுக்குப் பரவுவதற்கு முன்னர் வட அமெரிக்க கிழக்கத்திய நாடுகளில் இருந்து வந்ததாகத் தெரிகிறது. 1878இல் பிரான்சு நாட்டிலுள்ள போர்தோ (Bordeaux) என்ற இடத்திற்கு அருகில் முதலில் விவரிக்கப்பட்டது. அதாவது அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலிருந்தும் (U. S. A) இறக்குமதியாகியிருந்த திராக்ஷை நாற்றுச் செடிகளில் நோய் இருப்பதை மியார்தே (Millardet) என்பவர் கண்டார். புதிதாகக் குடியேறிய நோய் பிரான்சு நாட்டின் திராக்ஷை ரசமான ஒயின் (Wine) உண்டாக்கும் தொழிலையே கவிழ்த்துவிடக்கூடிய அளவுக்குத் திராக்ஷைத் தோட்டங்களை அழித்துக்கொண்டிருந்தது. நோயை முதலில் கண்ட மியார்தே அதற்கு மருந்தையும் 1882–1885 வருடங்களிலே கண்டுபிடித்ததன் பயனாகவே, ஒயின் தொழில் பிரான்சில் நிலைத்தது என்று சொல்லலாம். இந்த மருந்தே போர்த்தோ கலவை (Bordeaux) எனப்பட்டது. எனினும் இன்றும் திராக்ஷைப் பயிரிடும் எந்த இடத்திலும் இந் நோய் தலைகாட்டக்கூடும்.

அறிகுறி

எண்ணெய்ப் பசையுடன் கூடிய, பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிறப் புள்ளிகள் இலையின் மேல் பரப்பில் உண்டாகும். ½-1 செ. மீ குறுக்களவு கொண்டதாக இருக்கும். பின்னர் இவ் விடங்களில் சிகப்பு நிற ரேகைகள் ஓட அவை கொஞ்சம் கொஞ்சமாக, தவிட்டு நிறமாக மாறிவிடும். இவ்வண்ணம் மாறிய புள்ளிகள் மற்றத் திசுக்களினின்றும் பிய்ந்து விழக்கூடிய நிலையில் இருக்கும். பல புள்ளி

கள் ஏற்படுவதன் காரணமாக இலையே விழுந்துவிடக் கூடும். இலையின் அடிப் புறத்தை நோக்கினுல் இப் புள்ளிகள் தோன்றிய இடங்களில், ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்கள் தோற்றுவிக்கப் படுவதனுல் பூசணம் பூத்தமாதிரி. மெல்லிய பஞ்சு போர்த்திய தோற்றம் ஏற்பட்டிருத்தலைக் காணலாம். இதுவே நோய், 'டௌனீ

படம் 34
மெத்துப் பூஞ்சணம்
திராட்சையில் 'டௌனி மில்டியூ' நோய்ப்பட்ட திராட்சை இலை
பூ. இ.—பூஞ்சணம் உடைய இடங்கள்
பிளாஸ்மோபாரா வைட்டிக்கோலா
(Plasrmopara Viticola)

மில்டியூ' என்று பெயர் பெறக் காரணமாயுள்ள தென்பதை அறிய வேண்டும். இலைகள் மட்டுமன்றிப் பற்றுக்கம்பிகள் (Tendrils) தண்டின் பாகங்கள், பிஞ்சுகளின் மேலும் டௌனி மில்டியூ இருக்கக் காணலாம். பாத்தோஜனுனது செடியினுள் முன்னேறிப் போகப்போக பல பாகங்களிலும் டௌனிமில்டியூ ஏற்படும். பிஞ்சு முற்றிப் பழமான பின் நோயின் அறிகுறி ஏற்பட்டால், பழம் தவிட்டு நிறமான புள்ளிகள் கொண்டதாக ஆரம்பித்து, பின் தோல் சுருங்கி

கடினமாக ஆகிவிடும். ஆதலின் செடியின் பல பாகங்களும் நோயால் மாறுபட்டு அழிந்து விடுகின்றன என்று சொல்லத் தேவையில்லை.

நோயின் காரணம்

பிளாஸ்மோபாரா வைட்டிகோலா (Plasmopara viticola (Berk. & Curt) Berl & Del. *1898*) இதற்கு **பாட்ரைட்டிஸ் வைட்டிகோலா** (Botrytis Viticola Berk & Curt *1855*) என்று வேறு பெயரும் உண்டு.

நீண்ட ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்களும், அவை இடையிடையே இரட்டையாகக் கிளைத்திருத்தலையும் காணலாம். கிளைகளின் நுனியில், ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய முட்டை வடிவமான ஸ்போரான்ஜியா உண்டாகின்றன. இவற்றின் ஒரு முனை மூக்குப் போல (Papilla) நீண்டிருக்கும். இவ்விடத்தில் சுவர் மெல்லியதாக இருக்கும். இவை காற்றிலடித்துக் கொண்டு போய் மற்றச் செடிகளிலும், இடங்களிலும் விடப்படும். காற்றில் நல்ல ஈரம் இருந்தால், ஸ்போரான்ஜியத்தின் புரோட்டோபிளாஸம் பல பிரிவுகளாகி ஒவ்வொரு பிரிவும் ஒரு ஜூஸ்போராக மாறிவிடும். இவற்றை ஸ்வார்ம்ஸ்போர் என்றும் அழைக்கின்றனர். ஸ்போரான்ஜியத்தின் முனையிலுள்ள மூக்கு என்ற பாப்பில்லா வழியாக இவை வெளிவருகின்றன. ஒரு ஜூஸ்போருக்கு இரு கசை இழைகள் உண்டு. அதில் ஒன்று குட்டையானது; மற்றது நீண்டது. இவை நியூக்கிளியஸின் இரு புறத்தினின்றும் தோன்றுகின்றன. வெளிவந்த ஜூஸ்போர்கள் தண்ணீர் நயப்பு இருந்தால் சற்று நீந்திவிட்டுப் பின் தங்கள் கசை இழைகளை உள்ளடக்கிக்கொண்டு ஒரு முளைக் குழல் (Germ tube) விடுத்தல் மூலம் முளைக்க ஆரம்பிக்கிறது. இம் முளைக்குழல்கள் திறந்தபடி இருக்க நேரிடும் ஸ்டோமாட்டா (Stomata) மூலம் செடியின் உட்செல்லுகின்றன. உள்ளே ஸீனோஸிட்டிக் மைஸீலியம் உண்டாகிறது (இது ஸெல் இடைவெளியில் வளரும் மைஸீலியம்) ஆனால் ஸெல்லுக்குள் உருண்டையான உறிஞ்சு வேர்களை உண்டாக்குவதன் மூலம் ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் தன் வளர்ச்சிக்கான ஊட்டத்தைப் பெறுகிறது. இவ்விதமாக ஜூஸ்போர்கள் நோயைப் பரப்ப உதவும் பாலிலா இனப்பெருக்கக் கருவிகளாக அமைகின்றன.

பாலினப் பெருக்கத்தின்போது, ஹைஃப்பேயின் நுனியில் ஊகோனியம் உண்டாகிறது. இவை உருண்டை வடிவமாக 30μ அகலமாக இருக்கும். ஆந்திரிடியம் கதாயுத வடிவமானது. 20μ அகலம் $40\text{-}45\mu$ நீளமானது. இது ஊகோனியத்தின் பக்கவாட்டில் இணைந்து காணும். இதன் நியூக்ளியஸ், குழல் வழியாக

னகோனியத்தைபடைந்து, அங்குள்ள ஒரு நியூக்ளியஸுடன் சேர்ந்து ஊஸ்போர் உண்டாக்குகிறது. ஊஸ்போருக்குத்தடித்தஎண்டோஸ்போர் (endospore) என்ற உட்சுவரும், அதன்மேல் மெல்லிய ஆனால் கரடுமுரடான எக்ஸோஸ்போரும் (exospore) உண்டு. நோயுற்று நலிந்த செடியின் பாகங்களிலிருக்கும் ஊஸ்போரானது வசந்த காலத்தில் முளைக்கும்போது ஒரு ஹைஃப்பா வெளிவர, அதன் நுனியில் முட்டை வடிவமான ஸ்போரான்ஜியம் தெரியும். இவை முதலில் தோன்றிய ஸ்போரான்ஜியாவைவிடச் சிறியதாக இருக்கும் இவற்றினின்றும் ஜூஸ்போர்கள் வெளியேறும். ஊஸ்போர் 25°C வெப்பத்தில் அதிகப் படியாக முளைக்கின்றன. தவிர காற்றின் ஈரம் 70—85% இருத்தல் அவசியம். நோயற்ற செடிகள் ஜூஸ்போர்களால் தாக்கப்படுகின்றன.

கடும் பனி நாட்களை, பாத்தோஜன் கடினமான ஊஸ்போர் வடிவில் வாழ்ந்து முடித்து விடுகிறது. ஆனால் சூழ்நிலை சாதகமாக அமையும் போது முளைத்தெழுவதன் மூலம் நோய் பரவ மூலகாரணமாயுள்ளது எனவே முதல்நோய் காணுதல் அல்லது 'பிரைமரி இன்ஃபெக்ஷன்' (Primary infection) ஊஸ்போர் மூலமே.

அடுத்தடுத்து நோய் பரவல் ஸ்போரான்ஜியா மூலம் அவை செகண்டரி இன்ஃபெக்ஷனுக்கு (Secondary Spread or infection) உதவுகின்றன. முல்லர் (Muller) என்பவர் நோய் எபிடெமிக்காக (Epidemic)ஏற்படுவது வெப்பநிலை 18—24°C என்று இருப்பதைப் பொருத்துள்ளதெனக் கூறியுள்ளார்.

ஜூஸ்போர்களானது மழைத் துளிகள் சிதறும்போது அவற்றுடன் கலந்து திராக்ஷைக் கொடியின் கீழ் மட்டத்திலுள்ள இலைகளுக்குப் போய்ச்சேருகின்றன. அதிலும் இலைகளின் அடிப் பாகத்திலுள்ள ஸ்டோமாட்டா மூலமே செடியுட் புகுகின்றன. திராக்ஷை அல்லாத வேறு செடிகளின் இலைப் பரப்பில் படும்போதும் ஸ்டோமாட்டா வழியே உட்செல்லுகின்றன. ஆனால் அவற்றை ஆதாரத் தாவரங்களாக ஏற்றுக் கொள்ள முடியாததால் அங்கே கிளைத்துப் பரவுதல் கிடையாது

ஓர் இடத்தின் சீதோஷ்ண ஸ்திதி வெப்பநிலை, காற்றில் ஈரம் போன்றவற்றை வருடமுழுவதும் ஆய்ந்தறிவதன் மூலம், மில்டியூவை 'முன்கூட்டி அறிவித்தல்' (Forecast) செய்ய முடியும் (முன்னெச்சரிக்கை).

தடுப்பு முறை

பூஞ்சைக் கொல்லிகளான போர்த்தோ கலவை, ஃபெர்பாம் (Ferbam) போன்ற மருந்துகள் மில்டியூவைத் தடுக்கின்றன. 2.5

கிலோ ஃபெர்பாமை 10 லிட்டர் நீரில் கரைத்துப் புது கிளைகள் 6—10 செ. மீ. நீளம் வளர்ந்தவுடன் தெளிக்க வேண்டும். இரண்டு வாரங்கள் சென்றபின் மீண்டும் இதே விகிதத்தில் ஃபெர்பாமுடன் D. D T கலந்து தெளித்தல் D. D .T, 1.25 கிலோ அளவு கலக்க வேண்டும்.

நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றலுள்ள ரெஸிடென்ட் வகைகளைப் பயிரிட்டாலும் போர்த்தோ கலவை அடிக்கடி தெளிப்பது நல்லது.

பட்டாணியில் 'டௌனிமில்டியூ' அல்லது மெத்துப் பூஞ்சணம் (Downy Mildew of Peas)

தென்னகத்தைக் காட்டிலும் வட இந்தியாவில் கங்கை பாயும் சமவெளியில் இந்நோய் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. ஐரோப்பிய நாடுகளில் பட்டாணிச் செடி அதிகமாக அழிக்கப்படாவிட்டாலும் இந் நோய் பரவலாகப் பட்டாணி பயிரிடும் இடங்களில் தோன்றுவதாகக் கூறப்படுகிறது.

அறிகுறி

மூன்று நான்கு இலைகளை விட்டுள்ள இளஞ்செடிகள் மீது மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறமானபுள்ளிகள் பரவலாகத் தோன்றும். இவை இலையடிச் சிதல்கள் மேலும் (on stipules) ஏற்படலாம். முதலில் தாழ்வாக வுள்ள இலைகளில் தோன்றி பின் உயரத்திலுள்ளவற்றில் பரவும். புள்ளிகள் சிறியதாகவும் பெரியதாகவும் இருக்கும். இப்புள்ளிகள் தோன்றிய இடங்களிலுள்ள ஸெல்கள் நலிந்து, தவிட்டு நிறமாக மாறிக் காய்ந்து விடும். புள்ளிகள் தோன்றியவுடனேயே, இலையின் அடிப்பாகத்தைப் பரிசோதித்தால் அங்கே பூசணம் பூத்திருப்பதைக் காணலாம். எதனால் இப்படி சாம்பல் பூத்தது போல் தெரிகிறதென்பதை ஏற்கனவே படித்தீர்கள். இவ் விடங்களைக் கைலென்ஸ் (Hand lens) கொண்டு பார்த்தாலே பூஞ்சையின் இழைகளான ஹைஃபேயைக் காணலாம். இவைகள் பாத்தோஜனால் உண்டாக்கப்பட்ட கொனிடியோஃபோர்களாகும். இவைகள் கட்டுக்கட்டாக வெளிவந்திருத்தலை நுண்ணோக்கியில் பார்த்தறியலாம். பூஞ்சைகளால் ஏற்படும் புள்ளிகளில் ஒரு நீலம் கலந்த கருமை தெரியும்.

நோயின் காரணம்

பெரோனோஸ்ஃபோரா பைஸை (Peronospora Pisi Syd emend-Campbell) என்ற பூஞ்சையால் நோய் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இதனைத் தவறுதலாக பெ.விஸ்ஸியே என்று சிலர் கூறுவர். பட்டாணியில் உண்டாவது விஸ்ஸியே என்ற சிற்றினம் அல்ல.

பாத்தோஜனுனது அநேக முறை கிளைத்து நன்கு பரவி ஸெல் இடைவெளி வழியாகச் செடியினுள் பரவும். இதன் இழைகள் ஒளி ஊடுருவக்கூடியவை. உள்ளே இருக்கும் ஹைஃபேவிலிருந்து நேரடியாக கொனிடியோஃபோர்கள் கிளைத்து விடுகின்றன. இவை இலையின் அடிப்புறத்திலுள்ள ஸ்டோமாட்டாக்கள் மூலம் வெளி வருகின்றன. மொத்தத்தில் ⅔ பாகம் வரை கிளைக்காமல் வளர்ந்து பின் கிளைக்கிறது. அதிலும் 7-8 முறை கிளைக்கக் கூடியது இரட்டையாகப் பிரிந்துள்ள கிளைகளின் நுனியில் கொனிடியா தெரியும். இவை கருநீலமாகவோ, அல்லது இளநீலமாகவோ தெரியும். முட்டை வடிவானவை. குளிர்ந்த ஈரப் பசை நிறைந்த காற்றடிக்கும் நாட்கள் கொனிடியா முளைக்க ஊக்கமளிக்கின்றன. தவிர இவை அதி சீக்கிரம் முளைக்க வாய்ப்பு ஏற்படாவிட்டால் அழிந்து போய், பாத்தோஜனுனது செடியின் உடலமெங்கும் பரவிக் கொண்டே போகும் போது அதை ஸிஸ்டமிக் பரவுதல் (Systemic Spreading) என்பர். இந்த ஸிஸ்டமிக் பரவுதல் பயனுகச் செடியின் வளர்ச்சிப் பாதிக்கப்பட்டு, செடி கரணையாகக் குட்டையாக நின்று விடும்.

பால் இனப் பெருக்கத்தின் விளைவாக ஊஸ்போர்கள், காய்ந்து மடிந்துபோன இலைகளிலும் நசிந்து போன பட்டாணிக்காய் மீதும் இருக்கின்றன. இவை பெரிய அளவுள்ளவை. 30–35μ விட்டம் கொண்ட உருண்டைகள்.

ஊஸ்போரின் மேல் சுவரான எபிஸ்போரில், மேல் எழும்பிய (raised) வலைப் பின்னலைப் போன்ற தடிப்புகளுள்ளன. ஊஸ்போர்கள் சற்று ஓய்வாக இருந்தபின் முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன. எனவே நோய் நிலத்தில் விழுந்து கிடக்கும் ஊஸ்போர்களால் ஏற்படுகிறது. இதுவே நோயின் பிரைமரி இன்ஃபெக்ஷன் (Primary infection) ஆகும். அதிலும் அடுத்த பருவத்தில் பயிரிடப்படும் இளம் செடிகளைப் பாதிக்கிறது. பட்டாணியில் நோய் ஏற்பட்டபின் கொனிடியா சந்ததிகள் (Generations) பல உண்டாகி நோயைப் பரப்புதல் செகண்டரி இன்ஃபெக்ஷனும் (Secondary infection).

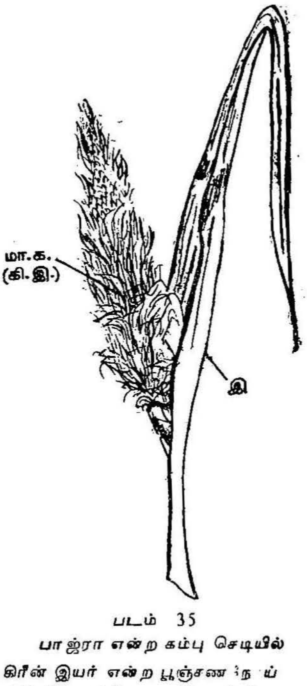
தடுப்பு முறைகள்

நோய் பரவ சாகுபடி செய்யும் நிலமே காரணமாயிருப்பதை அனுசரித்து, அதே நிலத்தில் மீண்டும் பட்டாணி பயிரிடுதல், ஆதாரத் தாவரத்தைத் தயாராக பாத்தோஜனிடம் பலி கொடுப்பது போலாகி விடுவதால் இதனைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

நிலத்தில் நோயுற்ற செடியின் பாகங்கள் ஏதும் இல்லாதபடி துப்புரவு செய்தல் நலம். ஒரு முறை பட்டாணியைச் சாகுபடி செய்தபின் அடுத்த 2—3 வருடங்களுக்கு அந்தப் பயிரைத் தவிர்ப்பதன் மூலம், மண்ணில் மறைந்திருக்கும் ஊஸ்போர், வீரியத்துடன் முளைத்தலைக் குலைத்து விடலாம் (inactivate). எனவே நோய் உண்டாகும் சதவிகிதமாவது குறையும்.

கம்பு கதிரில் பூஞ்சண நோய்
(Downy Mildew of Bajra)

‘பாஜ்ரா’ எனப்படும் கம்பு செடியில் பூஞ்சணம் உண்டாகிறது. கம்பு செடியின் பெயர் **பென்னிஸிட்டம் டைஃபாய்டெஸ்** ஆகும். இது கிராமினி குடும்பத்தைச் சேர்ந்த செடியாகும். 1907ஆம் வருடம் பூஞ்சையியல் வல்லுநரான பட்லர் (E.J. Butler) இந் நோயானது இங்கு மங்குமாக வட இந்தியாவில் தோன்றி ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் மட்டும் சிறிதளவு நஷ்டத்தை விளைவித்துப் போகிறதெனக் கூறினார். ஆனால், இன்று இந்நோய் இந்தியாவின் பல இடங்களிலும் உண்டாகிறதென்பது திண்ணம். நோயினால் கதிர் உருமாறிப் போவதால், அதனை அறுவடை செய்ய இயலாது. எனவே அதிக நஷ்டம் ஏற்படுகிறது.



படம் 35
பாஜ்ரா என்ற கம்பு செடியில் கிரீன் இயர் என்ற பூஞ்சண நோய் ஸ்கிளிரோஸ்போரா கிராமினி கோலா
இ—இலை
மா.க.—மாறியகதிர்—கிரீன் இயர்

அறிகுறிகள்

மிக முக்கியமான அறிகுறி பூமஞ்சரியில் தோன்றுவதே. கதிரானது இயற்கைக்கு விரோதமாக ஒரு இலைக் கொத்தைப் போன்ற தன்மையுடையதாகிறது. இதனாலேயே நோய்க்கு ஆங்கிலத்தில் ‘கிரீன் இயர்’ (Green Ear) என்ற பெயர் வந்தது.

அறிகுறிகள் செடியின்மீது இரு நிலைகளில் ஏற்படுவதாக்

கொள்ளலாம். அதாவது பூஞ்சை செடியினுள் வளருவதன் சான்றாக இலைகள்மேல் பூஞ்சண புள்ளிகளைக் காணலாம். ஆனால், இந்த நிலை அவ்வளவு தெளிவாகச் செடி நோயுற்றிருப்பதைக் காட்டாது. இரண்டாம் நிலை மேற்கூறிய கிரீன் இயர் நிலையாகும். எனவே கதிரில் தானிய மணிகள் பிடிக்காது. வெறும் சாவியான, இலைக்கொத்துகளே கதிரில் இருக்கக் காணலாம். அவ் விலைகள் கதிர் முழுவதுமாக ஏற்படலாம்; அன்றிக் கதிரின் மேல் பாகம் இயல்பான தானிய மணிகளைப் பெற்றிருக்க, அடிபாகம் இலைகளாகக் காணப்படலாம்.

நோயின் காரணம்

இந்த நோயை உண்டு பண்ணுவது ஸ்கிளிரோஸ்போரா கிராமினிக்கோலா (Sclerospora Graminicola (Sacc) Schroet) என்ற பூரண ஒட்டுண்ணியாகும். நோயுற்ற செடியின் சைலம், ஃபுளோயம் திசுக்களைத் தவிர மற்ற எல்லாப் பாகங்களிலும் பூஞ்சையைக் காணலாம். செல் இடை வெளியில் பரவுகிறது. உறிஞ்சு உறுப்புகள் சிறு உருண்டைகளாகக் காணப்படும். இதன் ஹைஃப்பே என்ற இழைகள் பருமனானவை. 10μ அகலமானது. உறிஞ்சு உறுப்புகள் தண்டின் செல்களில் சிறியவையாகத் தெரிந்த போதிலும், இலைத் திசுக்களான பாலிஸேட் (Palisade) பாரன்கைமாவிலும், மற்ற செல்களிலும் பலவித உருவ அமைப்புடையவையாயிருக்கின்றன; நீண்ட விரல் போன்றவை; அதிகப்படி கிளைத்திருப்பவை என்று பலவகையானவை. இவை செல்லின் உட்புறத்தின் பெரும் பகுதியை அடைத்துக் கொண்டிருப்பதை இலையின் குறுக்கு வெட்டுப் படத்தில் நன்றாகக் காணலாம்.

நன்கு வளர்ந்து, ஊடுருவிப் பரவிய பூஞ்சையின் மைஸீலியம் அதிகமாக இலையின் மீஸோபில் (Mesophyll) செல்களுக்கிடையே கத்தையாக அமைந்திருக்கும். பின் ஸ்டோமாட்டா வழியாக ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்கள் வெளிவரும். அதனால் பூமஞ்சரியின் மீது இவை உண்டாகாதென்பது புலனாகிறது. ஒவ்வொரு ஸ்போரான்ஜியோஃபோரும் நீண்டு, நுனி கிளைத்து இருக்கும். நீளம் $120\text{-}150\mu$ ஸ்போரான்ஜியோஃபோர் கிளைகளின் நுனிகளில், இங்கு ஸ்டெரிக்மா (Sterigma) எனப் பெயர்படும்—ஸ்போரான்ஜியா உண்டாகின்றன. ஸ்போரான்ஜியா இரவு நேரத்தில்தான் அதிகமாக உருவாகிறது. முட்டைவடிவமாக ஒரு முனையில் மூக்கொன்று கொண்டதாக இருக்கும். இதனின்றும் 3-12 ஜூஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. இதற்குச் சாதகமான வெப்பநிலை 18-23°C ஜூஸ்போர்கள் அவரை விதை வடிவமாயும் இரு கசை இழைகளைக்

கொண்டதாயுமிருக்கின்றன 8-10μ அகலமாயுள்ளன ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் பரப்பிலுள்ள நீர்த்துளிகளில் நீந்தி, பின் ஓய்வு பெறுகின்றன. அதன் பின் முளைக்குழல் விடுத்து முளைக்கின்றன.

நமது தேசத்தைப் பொருத்தவரை, பாத்தோஜனின் வாழ்க்கையில் ஊஸ்போர் நிலையே மிகையாயுள்ளது. அதிகப் படியாகவும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. முதலில் 50-60 நூக்கிளியஸ்கள் ஊகோனியத்தினுள், ஹைஃபாவிலிருந்து, மாறி உள்ளேசென்று விடுகின்றன. எல்லாம் இரு முறை மைட்டாஸில் முறைப்படி பகுப்படைகின்றன. நடுவில் ஓர் ஊபிளாஸமும் அதனைச் சுற்றி பல நியூக்ளியைக் கொண்ட பெரிபிளாஸமும் உண்டு. ஒரு ஸீனோசென்ட்ரம் உண்டாகி அதனுக்கருகில் ஒரு நியூக்ளியஸ் தெரிகிறது. இதுவே முட்டையாக அமைந்து விடுகிறது. ஊகோனியத்தையடுத்துள்ள ஆந்திரிடியம், விடுவிக்கும் குழலானது ஓர் ஆண்பால் நியூக்ளியஸை, ஊகோனிய சுவரைத் துளைத்து, ஊஸ்பியரை (Oosphere) கிட்டித், தான் கொண்டு வந்த நியூக்ளியஸை விடுவிக்கிறது. அதன் பின் ஸீனோஸென்ட்ரம் (Coenocentrum) கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் கரைந்து மறைகிறது. முட்டையானது கருவுற்றதும் ஊஸ்போராக மாறுகிறது. இதற்கு மெல்லிய எக்ஸோஸ்போர் (Exospore) என்ற வெளியுறையும், தடித்த எண்டோஸ்போர் (Endospore) என்ற உள்ளுறையும் உண்டு. எக்ஸ்ஸோஸ்போர் மேடு பள்ளமாக இருக்கும். இதனால் ஊஸ்போரானது ஒரு கோணவடிவில் இருக்கும்படி நேரிடுகிறது. இவை நீண்ட ஓய்வுநிலை (Resting period) பெற்றுள்ளன. முளைப்பதற்குச் சாதகமான 20-25°C வெப்ப நிலையில் முளைகுழல் விடுத்து முளைக்கிறது.

ஊஸ்போர்கள் பெருமளவில் நோயுற்ற செடிகளின் பாகங்களில் இருக்கின்றன. எனவே இப்பாகங்கள் அழுகி தாழ விழும் போது இவை நிலத்தை வந்தடைகின்றன. இப்படியாகக் கொடிய உஷ்ண காலமான கோடை நாட்களை, அவை தங்களுக்கு எவ்வித சேதமுமின்றி மண்ணிலே கழித்து விடுகின்றன. செடியின் பாகங்களிலுள்ள ஊஸ்போர்கள், நேரடியாக மண்ணில் விழுந்து கிடக்கும் ஊஸ்போர்களைக் காட்டிலும், நோயுண்டாக்கும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன என 1962 இல் சூரியநாராயணன் அவர்கள் கூறியுள்ளார். முன் கூறியது போல் நிலத்தின் வெப்ப நிலை 20-25°C. ஆக இருக்குமேயானால், ஊஸ்போர் முளைத்து, நிலத்தில் முளைத்து வளர்ந்துக் கொண்டிருக்கும் கம்பு நாற்றுகளின் வேர்களையும் நிலமட்டத்துக்குக் கீழுள்ள பாகங்களைத் தன் முளைக்குழலைச் செலுத்தி நோயுண்டு பண்ணுகிறது. அவ்விடங்களினின்றும் பாத்தோஜனின் ஹைஃப்பாக்கள் செடியின் மற்றப் பாகங்களுக்குக்

குறிப்பாக மேலேயுள்ள உறுப்புகளுக்குப் பரவுகிறது. இதுவே ஸிஸ்டமிக் பரவுதலாகும் (Systemic spreading). இப்படி பரவுதலின் விளைவாக நோய் கடுமையாகும். சாகுபடி செய்யும் நிலத்தில் அதிக ஈரம் இருப்பின் நாற்றுகள் மிக விரைவில் முளைத்து விடுவதால், ஊஸ்போரினின்றும் வெளிப்படும் முளைக்குழல் அவற்றைத் தாக்கமுடிவதில்லை எனவே கம்பு செடி நோயுறுவது மிகவும் குறைந்து போகிறது.

வருடா வருடம் கிரீன் இயர், ஓர் இடத்தில் உண்டாவதற்கு மூலகாரணம், நோயுற்ற கதிரிலிருந்து விதைகளை எடுத்து விதைத்தலால். நோய் திரும்பத் திரும்ப ஏற்படுவதற்கு இதுவே மூலாதாரம். ஏனெனில் விதைகளுள் பொதிந்துக்கிடக்கும் கருவின் மேல் சிறு ஹைஃப்பேயின் நுண்ணிய துண்டங்கள் இருப்பதை திவாரி ஆர்யா (Tiwari and Arya) (1966) என்போர் பார்த்திருக்கிருர்கள். நோய் கண்டபின், அது தீவிரமாகப் பரவுதலானது, மழை, பூச்சிகள், காற்று இவற்ருல்தான் என்பதை மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

இந்தப் பூஞ்சை பல பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் (Physilogical-Races) என்கிற பல அம்ஸங்களில் ஆதாரத் தாவரங்களில் தோன்றுகிறது.

தடுப்பு முறைகள்

நிலத்தில் நீர் தேங்கி நிற்காமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

ஊஸ்போர்கள் ஏதும் இல்லாத விதைகளையே உபயோகிக்க வேண்டும்.

சாகுபடி நிலத்தில், கம்பு அறுவடைக்குப் பின் வேறு ஜாதி பயிர்களையே சாகுபடி செய்யவேண்டும்.

விதைகளை மெர்க்யூரிக் குளோரைடில் புரட்டியபின் முளைக்கப் போட வேண்டும்.

எல்லாவற்றையும் விடச் சிறந்தது நோயைத் தடுக்கவல்ல ஆற்றலுள்ள செடிகளையே பயிரிடவேண்டும். பூரணமாக நோயை தடுக்கும் ஆற்றல் எந்தக் கம்பு வகைச் செடியும் பெற்றிருக்கவில்லையென்ருலும், மாறுபட்ட அளவில் (Varying Degrees) அவை நோயைத் தவிர்க்கும் தன்மை பெற்றிருக்கலாம்.

சோளத்தில் பூஞ்சணம்
(Downy mildew of Jowar)

கம்பு செடி பூசணத்தைவிட இந்த நோய் தென்னகத்தில் அதிகம் வியாபித்துள்ளது. சூழ் நிலைக் காரணங்களையும் நோய் ஏற்படும் காலத்தையும் அனுசரித்துச் செடியானது பூரணமாக நலிந்து போனாலும் போகலாம். அன்றி நல்ல வளர்ச்சி யடைந்து, ஆனால், மலட்டுச் செடிகளாக நிற்கலாம்.

அறிகுறி

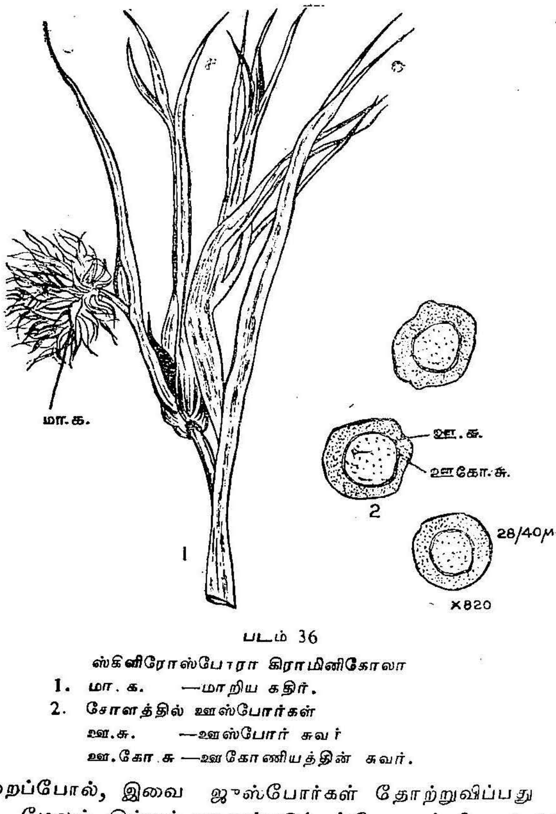
முளைத்தெழும் நாற்றுகளில் நோயானது முதன் முதல் பிரைமரி இன்ஃபெக்ஷனாக ஏற்பட்டால் அவை வெளிரி, இலை களில் பூஞ்சணம் தோன்றும். மேல் பரப்பிலும் தெரியலாம். நோயுடனே வளர நேரிடும். செடிகளில் சுமார் 1½ மாத அளவில் வெள்ளை நிறமான கோடுகள் (Streaks) இலையின் இருமருங்கிலும் தெரியும். ஆனால், செடியில் தாழ்ந்த மட்டத்திலுள்ள இலை களைக் காட்டிலும் மேல் மட்டத்திலுள்ள இலைகளில் தான் அதிகம் ஏற்படக் காண்கிறோம். சோளம் ஒரு வித்திலைத் தாவரமானதால், இணையாக ஓடும் நரம்புகளையுடைய இலைகளைக் கொண்டவை. அவற்றில் முற்கூறியபடி கோடுகள் ஏற்பட்டால் சுலபமாக அவற்றின் வழியே கிழிந்துவிடும். நோயுற்ற செடிகளில் கதிர் பிடிக்காது. நோய் மிக நெருக்கமாயுள்ள 10-20 செடிகளைத் தாக்குவதால், விளையும் சோளப்பயிரில் அங்கங்கே இவைச் சிதறிய சிறு கூட்டங்களாகக் காணப்படும். நோயற்ற வளர்ந்த செடி களின் மேல் நோய் பரவும் போது இலைகள் வெளுத்துப்போகும். கம்புச் செடியில் ஏற்படுவது போல் பூமஞ்சரியின் தன்மை மாறு வதில்லை. ஆனால், கதிர்மணிகள் மிகவும் சிறுத்துவிடும். நோய் அதிகக் கடுமையானால் கதிர் மாறிவிடவும் நேரிடும்.

நோயின் காரணம்

ஸ்கிளிரோஸ்போரா கிராமினிகோலா (வகை) ஆன்டிரோபோ கோனிஸ் - சார்க்கை (Sclerospora graminicola var Andropogonis-sorghi Kulh).

மைஸீலியம் முன்பு விவரிக்கப்பட்ட நோயான கம்பு பூஞ்சணத் தில் உள்ளதே போல இருக்கும். ஆனால், ஸ்போரான்ஜியோஃபோர் கள் உண்டாகும் போது, இந்த நோயின் பூஞ்சையால் ஏற்படும் ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்கள் 'பாஜ்ராவில்' உள்ளவற்றைவிட மிக நீளமாக இருக்கும். இந்த ஸ்போரான்ஜியோஃபோர்களின்

நுனிகளில் உருவாக்கப்படும் அல்லது வெளியிடப்படும் ஸ்போரான்ஜியா, உடனடியாக முளைக்குழலை விடுத்தும், நேரடியாகவே முளைத் தெழுகின்றன. அதாவது பாஜ்ராவில் உண்டாகின்ற



படம் 36

ஸ்கிளிரோஸ்போரா கிராமினிகோலா

1. மா. க. —மாறிய கதிர்.
2. சோளத்தில் ஊஸ்போர்கள்
ஊ. சு. —ஊஸ்போர் சுவர்
ஊ. கோ. சு —ஊகோணியத்தின் சுவர்.

வற்றைப்போல், இவை ஜூஸ்போர்கள் தோற்றுவிப்பது கிடையாது. மேலும் இங்குக் காணப்படும் ஸ்போரான்ஜியா உருண்டையானவை; கம்பு பூஞ்சண நோயில் தோன்றுபவை; நீண்டவட்ட வடிவமானவை (Oval); தவிர இச் ஸ்போரான்ஜியா முக்குப் பாகமாகிய பாப்பில்லா (Papilla) அற்றவை; எனவே இந்த நோயில் ஸ்போரான்ஜியா, கொனிடியாவாக நடந்து கொள்ளுகிறது.

பாலினப் பெருக்கத்தின் விளைவாக உண்டாகும் ஊஸ்போர்கள் (Oospores) ஸ்கிளிரோஸ்போரா கிராமினி கோலாவில் உள்ள வற்றைப் போலவே இருக்கும்.

வகுப்பு: பிளாஸ்மோடியோஃபோரோமைஸீட்டுகள்
(Class : Plasmodiophoromycetes)

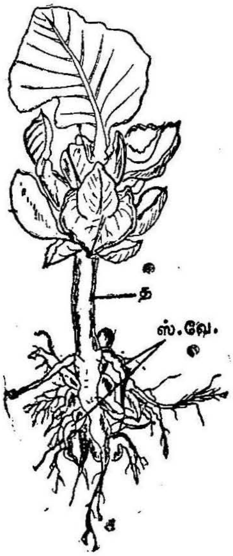
இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்த பூஞ்சைகள் பூரண ஒட்டுண்ணிகள். பிற ஆல்கா, பூஞ்சை, வாஸ்குலார் (Vascular) தாவர வகைகளைத் தாக்கி அகஜீவியாக இருக்கின்றன ஆதாரத் தாவரங்களில் இவை நுழைந்து வளர்ச்சியுறும் போது, அவற்றின் திசுக்கள் மிகவும் பருத்து விடுகின்றன. இதனை ஹைப்பர்டிரோபி (Hypertrophy) என்று சொல்லவேண்டும்.

இவற்றின் உடலம் (Somatic or Vegetative) பிளாஸ்மோடியம் (Plasmodium) என்று அழைக்கப்படும். இவற்றை நோயுற்ற செடியின் திசுக்களில் எளிதில் காணலாம். பிளாஸ்மோடியம் ஒரு நியூக்ளியஸ் கொண்டதாகவோ அல்லது நூற்றுக் கணக்கான நியூக்ளியங்களைக் கொண்டதாகவோ இருக்கும். இந்தத் தாவரத்திற்கு ஸெல்லுறை கிடையாது எனவே, அமீபாவைப் (Amoeba) போல ஒரு திட்டமான உருவமற்ற, புரோட்டோபிளாஸமாகத் திகழ்கிறது. உணவு உட்கொள்ளுவதிலும் புரோட்டோசோவாவைப் (Protozoa) போல் ஹோலோசோயிக்காக (Holozoic) இருக்கிறது. இந்த வகுப்பில் **பிளாஸ்மோடியோஃபோரா பிராஸிக்கே** என்ற பேரினம் க்ரூஸிஃபெர்ரே (Cruciferae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பூச்செடிகளையும், முட்டைகோஸ், முள்ளங்கி போன்ற காய்கறிச் செடிகளையும், கிளப் ரூட் (Club root) என்ற நோயுண்டாக்கி அழித்து விடுகிறது.

காபேஜின் கிளப் ரூட் நோய் (Club Root of Cabbage)

இந்த நோய்க்கு ஃபிங்கர் அண்டு ட்டோ (Finger and Toe disease) என்ற பெயரும் உண்டு காபேஜ் என்ற முட்டைகோஸ், டர்னிப் (Turnip) என்ற முள்ளங்கி வகை எங்கெல்லாம் பயிரிடப் படுகிறதோ அங்கு இந் நோய் காணப்படும். சுமார் 200 வருட காலமாக மக்களுக்கு அறிமுகமான நோய் இது 1878 ஆம் வருடம் வோரோனின் (Woronin) என்ற ரஷ்யா தேசத்தைச் சேர்ந்தவர் இந்த நோயினைப் பற்றி ஆராயத் தொடங்கினர். அதன் பயனாக இது ஒரு பூஞ்சையினால் ஏற்படும் நோய் என்றும், பூஞ்சையானது தன் வாழ்க்கையின் பெரும் பகுதியை ஆதாரத் தாவரத்துள்ளேயே கடத்தி விடுகிறதென்பது தெரியவந்தது. இந் நோயில் வேர் பாகம் தான் நலிந்து விடுகிறது. வேர்த் தூவிகளைத் துளைத்து உட்செல்லும் பூஞ்சை நிலத்திலிருந்து செடியை வந்தடைகிறது. அதன் விளைவாகத் தாவரத்தின் வேர்ப் பாகத்தின் திசுக்களின், முக்கியமாகப் புறணியில் (Cortex), ஹைப்பர்டிரோஃபி (Hypertro-

phy) ஏற்படுகிறது. இந்த அசாதாரண வீக்கங்கள், கதிர் அல்லது ஸ்பிண்டில் (Spindle) வடிவமானவை. இவற்றை க்கால்கள் (Galls) என்றும் சிலர் கூறுவர். க்ரூஸீபெர்ரே என்ற கடுகு குடும்பத்தைச் சேர்ந்த காபேஜிக்குப் பலப்பக் குச்சி போன்ற மெல்லிய ஆணிவேரும், அதனின்று கிளம்பிய பல பக்க வேர்களும் இருக்கும். நோயுற்ற செடியில் க்கால் அல்லது கிளப் எனப்பட்ட பெரிய வீக்கங்கள் பக்கவேர்களில் அதிகமாகத் தோன்றுவதை முன்னிட்டு, பக்கவேர்களும், ஆணிவேரும் சாதாரணமாக இல்லாமல், பெரிய கதிர் அல்லது ஸ்பிண்டில் வடிவுடைய கிளைகள் கொண்டது போல் தெரியும். எனவே இந் நோயை கிளப் ரூட் (Club root) என்கின்றனர்.



படம் 37
காபேஜில் கிளப் ரூட் அல்லது ஃபிங்கர் அண்டு டோ நோய்.
த. —தண்டு
ஸ் வே —ஸ்பிண்டிலான வேர்கள் (கிளப்-ரூட்)

நோயின் காரணம்

கிளப் ரூட்டிற்குக் காரணம் பிளாஸ்மோடியோஃபோரா பிராஸிக்கே (Plasmodiophora brassicae, Woronin) என்ற பூஞ்சையே.

இதனை நோய்ப்பட்ட காபேஜின் வேர்ப்பாகத்தின் குறுக்கு வெட்டு ஒன்றை நுண்ணோக்கியில் பார்ப்பதன் மூலம் கண்டு கொள்ளலாம். இதன் உடலம் பிளாஸ்மோடியம் என்பதும் விளங்கும். இவற்றைத் தவிர ஸெல்களினுள் சிறு ஸ்போர் கூட்டங்களும் தெரியும். இவை பல நியூக்ளியஸுடைய பிளாஸ்மோடியத்திலிருந்து உண்டானவை. நோயுற்ற வேரினுள் பாத்தோஜன் நிலைத்துவிட்ட ஸெல்களில் அதிவேகமான பகுப்பு (Division) நடப்பதன் மூலம் ஹைப்பர்டிரோபி ஏற்படுகிறதென ஏற்கனவே சொல்லப்பட்டது. அப்படி ஏற்படும் க்கால்கள் அல்லது வீக்கங்கள் பெருத்துக்கொண்டே போவதன் மூலம் அண்டையிலுள்ள ஸெல்களை நாசப்படுத்துகின்றன. இதனைத் தாளாது அவை உடைபட்டு விடும். இந்த உடைசல்கள் அல்லது விரிசல்கள் வழியாக பாக்டீரியா போன்ற மற்ற நுண்ணுயிர்கள் வேரினுட்

புகுந்து, வேரை உருக்குலைத்து விடும். இப்படிப்பட்ட நுண்ணுயிர் வகைகள் செகண்டரி இன்வேடர்ஸ் (Secondary invaders) என்று அழைக்கப்படும். தன் சுய உரு மாறிய வேர் சீக்கிரம் அழுகத் தொடங்கும். அப்போது அதன் ஸெல்களிலிருக்கும் ஸ்போர்கள் நிலத்திற்குத் தள்ளப்படுகின்றன.

இந்த ஸ்போர்கள் உடனே முளைக்கக்கூடியவை; ஆனால் முளைக்காவிட்டாலும் 18-20 செ.மீ. வரை நிலத்தில் அமிழ்ந்து விட்டாலும், தன் உயிர்ச் சத்துக்குறையாததாக (Viable) 3–6 வருடங்கள் வரை ஜீவிக்கும் திறன் கொண்டவை. ஸ்போர்கள் 1·6—4μ. விட்டமுள்ள கோளங்கள். இவற்றை மெல்லிய, ஒளி ஊடுருவவல்ல (Hyaline) உறை மூடியிருக்கும்.

ஸ்போரானது முளைத்தெழும்போது, ஸெல்லுறையற்ற பேரிக்காய் வடிவமான ஜூஸ்போரைத் தருகிறது. இதனுள் ஒரு நியூக்ளியஸ் இருக்கிறது ஜூஸ்போரானது ஒன்று குட்டையும் மற்றது நீண்டதுமான இரட்டை கசை இழைகளைக் கொண்டது. இவை ஜூஸ்போரின் நுனியில் பொருந்தியுள்ளன. இந்தத் தருணத்தில் மழை பெய்தால், மழை நீர் ஜூஸ்போர்களைச் சாகுபடி செய்யப்படும் நிலத்தின் பல பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்வதால், இவை காபேஜின் வேர்களண்டை வர சௌகரியமாயிருக்கிறது. இவை வேர்த்தூவிகளுக்கு அருகில் வந்தவுடன், அவற்றைத் துளைத்து உள்ளே நுழைகின்றன வேர்த்தூவி ஸெல்லினுள் மீண்டும் பிளாஸ்மோடியமாக மாறிவிடுகிறது. வேர்த்தூவிகளைத் துளைத்து உட்புகுவது 25°C. வெப்ப நிலையிருக்கும் போது அதிக விரைவாக நடக்கிறது. தவிர வேர்த்தூவிகள் இளமையுடையவையாயும், அதிக புரோட்டோபிளாஸம் கொண்டவையாயும் இருக்கும் போது தான் பாத்தோஜன் விரைவில் அவற்றைத் துளைத்து உட்புகுகின்றன. இதற்கு ஏற்ற pH. 6·4 என்று கூறப்படுகின்றது. வேரின் மேல் உள்ள காயங்கள் வழியாகவும் இவை உள்ளே போகின்றன. உள்ளே சென்ற பிளாஸ்மோடியம் அதைப் போன்ற வேறு சில பிளாஸ்மோடியங்களுடன் கலந்து மிகப் பெரிய உடலமுடையதாகவும் மாறிவிடக்கூடும். இந்த பிளாஸ்மோடியத்தை முன்னர் மிக்ஸ்அமீபே (Myxamoebae) என்று அழைத்து வந்தனர். நன்கு வளர்ந்து விட்ட பிளாஸ்மோடியம் பகுப்படைந்து பல துண்டங்களாகின்றது. இவற்றிற்கு ஜூஸ்போரான்ஜியா (Zoosporangia) என்று பெயர். இவை ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் 4-8 ஸ்வார்ம் ஸ்போர்கள் அல்லது ஜூஸ்போர்கள் (Swarm spore or Zoospore) உண்டாகின்றன.

முற்றிய ஸ்வார்ம்ஸ்போர்கள் வேர்த்தூவியின் செல்லில் உண்டாகும் சிறு துளைகளின் (minute pores) வழியாக வெளியே வருகின்றன. 2-8 நாட்களில் ஸ்போர் முளைத்தலில் முதல் ஸ்வார்ம் ஸ்போர்கள் வெளிவருதல் வரை வேரில் நடந்தேறுகிறது. இந்த ஸ்வார்ம் ஸ்போர் அல்லது இரண்டாம் முறை விடுவிக்கப் பட்ட ஜுஸ்போர்களைப் பாலின செல்களாகக் கருதும்படி இருக்கிறது. ஏனெனில் முதலாவதாக அவை முதலில் உண்டான ஜுஸ்போர் களைவிடச் சிறியதாகவுள்ளன. 1955-ல் கோல் (Kole) என்பவர் இவற்றில் சில 4 கசை இழைகளைக் காட்டுவதாகக் குறிப்பிட்டுள்ள தன் விளைவாக இவை பாலின செல்களாக இருப்பதன் மூலம் தான் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்திருக்கின்றன என்ற அபிப்பிராயம் ஏற்பட்டது. இத்தகைய இணைப்புகளைக் காணாத சிலர் ஸ்வார்ம் ஸ்போர்கள் மீண்டும் நோய் உண்டாக்குகின்ற தன்மையுள்ள பால் மரபு ஏதும் இல்லாத செல்களே என விவாதிக்கின்றனர். பிரபல பூஞ்சையியல் வல்லுநரான இ. ஜே. பட்லர் (E. J. Butler) அவர்களது கருத்து, யாதெனில் ஸ்வார்ம்ஸ்போர்களை எப்பெயரிட்டு அழைத்தாலும் அவற்றின் தன்மை நோய் உண்டாக்குதலே. பெயரின் வேறுபாடுகள் பின்வருமாறு: ஸ்வார்ம் ஸ்போர் = மிக்ஸ்அமீபே = ஜுஸ்போர் = சைகோட் இவை இணைந்த பின், வேர்த்தூவிகளைத் துளைத்து, விரைவாக செல்லுக்கு செல் மாறி அநேகமாகப் புறணியின் செல்களில் கடைசியாக அமருகிறது. ஸ்வார்ம் ஸ்போர் இணைதல் வேர்த்தூவி செல்லுக்குள்ளும் நடக்கிறது. இவை இணையும் போது இவற்றை பிளானோ காமீட்டுகள் (Planogametes) என்று அழைக்கலாம்.

புறணியின் செல்லுக்குள் அமர்ந்த ஸ்வார்ம் ஸ்போரானது வளர்ந்து கொண்டே போகும் போது அதன் நியூக்ளியஸும் பகுப்படைந்து கொண்டே வருகிறது. அதனால் ஒரு பல நியூக்ளியையுடைய பிளாஸ்மோடியம் உருவாகிறது. நியூக்ளியையின் எண்ணிக்கை சுமார் 400–500 வரையும் போகலாம். பிளாஸ் மோடியமானது சாம்பல் நிறமாக நுரைத்துக் கொண்டுள்ள, வழுவழுவென்றிருக்கும் ஜெல்லி (Jelly) போன்று இருக்கும். இதனுள் சிறிய எண்ணெய்த் திவலைகளும் கலந்திருக்கும் பிளாஸ்மோடியம் செல் சைட்டோபிளாசத்துடன் ஒன்று சேருவதில்லை. தவிர அதன் வரவால் செல் விளைவுகள் (Cell activity) அல்லது செயல் முறைகள் ஏதும் பாதிக்கப்படுவதுமில்லை ஏற்கனவே கூறியபடி பிளாஸ்மோடியம் செல்லினுள் பிரவேசிப்பதன் பயனாக அந்த செல்லும், அதனைச் சுற்றியுள்ள செல்களும் ஆக்குத் திசுவின் தன்மையைப் பெற்றவை போலப் பன்முறை பகுப்படைகின்றன. இதுவே ஹைபர்டிரோஃபி ஏற்படுவதன் காரணம். பிளாஸ்மோடி

யத்தில் நியூக்ளியை கடைசி தடவையாக மையாஸிஸ் (Meiosis) முறைப்படி பகுப்படைந்து ஒவ்வொரு துகள் மணிபோன்ற நுண்ணிய நியூக்ளியஸைச் சுற்றிலும் ஸைட்டோபிளாஸமானது மூடிட, அவை ஸ்போர்களாக மாறிவிடுகின்றன.

வியாதியானது அதிகக் கடுமையாகும்போது பிளாஸ்மோடியம் புறணி செல்களில் மட்டுமன்றிக் கேம்பியம் செல்களிலும் இருப்பதைக் காணலாம். இதனால், வேரினுள் திசுக்களின் ஒழுங்கான அமைப்பு (Orderly arrangement) சிதைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் நோயுற்ற செல்கள் எவ்வித ஒழுங்குக்கும் கட்டுப்பட்டுப் பகுப்படையாமல் தாறுமாறாகப் பகுப்படையும். இதுவே வேர்களின் மேல் புறத்தில் தெரியும் 'கிளப்' (Club) களுக்குக் காரணம்.

தடுப்பு முறை

கிளப் வேர்கள் (Club root) அல்லது ஃபிங்கர் அண்டு ட்டோ (Finger and Toe) நோய் என்று அழைக்கப்படும். இந் நோயினைப் பற்றி அதிகமாகத் தெரிந்துக் கொள்வதற்கு முன்னரே, நிலத்தின் அமிலத் தன்மை (Acidity) நோயை ஊக்குவிக்கிறதாக யூகிக்கப் பட்டதால், நிலத்திற்குச் சுண்ணம்பு இ-டு வந்தனர். ஆனால் ஜுஸ்போர்களானது அமிலத் தன்மை, காரத்தன்மை (Alkalinity) இரண்டிலும் ஏறக்குறைய ஒரே விகிதத்தில் முளைத் தெழுவதை ஆராய்ச்சியாளர் கண்டனர். பின்னர் 7.8 pH கொண்ட நிலத்தில் அவ்வளவு நோய் லேசில் பரவுவது கிடையாது என்று கண்டனர். ஹைடிரேட்டட் லைம் (Hydrated lime) என்ற நீர்த்த சுண்ணும் பிடுவதால் நல்ல பலன். ஆனல் லைம் சேர்த்தல் P H. மிகைப் படுத்துவதால் நோய் கண்டிக்கிற தென்று சொல்லுவதைக் காட்டிலும் லைம் பாத்தோஜெனுக்கு விஷப்பொருளாக(Toxin)இருத்த லால் அது லைம் இட்ட நிலத்தில் முளைக்க இயலாமல் போய் விடு கிறது எனலாம். லைம் சல்ஃபேட்டு, லைம் கார்போனேட் வகைகளை விட ஹைடிரேட்டட் லைம் தான் சிறப்பாக நோய் கண்டிக்கிற தென்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இத்துடன், சிறிய தோட்டங் களுக்குக் கிருமி நாசினிகளை உபயோகிப்பதன் மூலம் நல்ல பலன் காணலாம். சில மெர்க்குரி குளோரைடுகள் (Mercuric chlorides) மிகவும் ஏற்ற பொருள். ஒரு காபேஜ் தோட்டத்தில் 15 சதுர மீட்டருக்கு 9 லிட்டர் ஃபார்மலின் (தரம் 2% கொண்டது) தெளிக்க நோய் உண்டாவது குறையும். ஆனல், இதனை விதை நடுவதற்குச் சுமார் 1 மாத காலத்திற்கு முன்னரே செய்வதால் மட்டுமே நல்ல பலன் கிடைக்கும்.

காபேஜினை மட்கு அதிகமிருக்கும் நிலத்தில் பயிரிடும் போது நல்ல அறுவடைகிடைப்பதால், எப்போதும் அதே நிலத்தில் காபேஜ் பயிரிடும் நோக்கம் இருக்கும். ஆனால், இதனைத் தவிர்த்தல் அவசியம். அப்போதுதான் அதே நிலத்தில் மீண்டும் நோய் ஏற்படாது. வயலின் அருகாமையிலுள்ள கடுகு குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பூண்டாக வளரும் வழி நடைச் செடிகளை (weeds) அகற்றிவிட வேண்டும். நோயுற்ற காபேஜ் செடிகளை, நன்கு வேகவைத்த பின்னரே கால் நடைத் தீவனமாக உபயோகிக்க வேண்டும். இல்லாவிடில் ஸ்போர்கள் மாட்டின் சாணத்துடன் கலந்து நிலத்திற்கே மீண்டும்வர அதனல் நோய் காண ஏதுவாகிறது.

ஈரம் அதிகமுள்ள நிலத்தில் நோய் தோன்றுவது அதிகமாக இருத்தலால், வயல்களில் நீர்தேங்கி நிற்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும்

ஒரு அளவுக்கு நோயைத் தடுக்கக்கூடிய திறனுடைய வகை காபேஜ் விதைகளை வாங்கி நடவேண்டும்.

வகுப்பு : ஆஸ்க்கோமைஸீட்டுகள்
(Ascomycetes)

இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்த பூஞ்சைகளின் இழைகளில் (Hyphae) தடுப்புச் சுவர் உண்டு. எலெக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியினல் ஆராயப்பட்ட இழையின் நீள வெட்டுப் படத்தில், இத் தடுப்புச் சுவரில் ஒரு துளை இருத்தலைக் கண்டார்கள்; எனவே, இத் துளை மூலம் புரோட்டோ பிளாஸமானது ஒரு செல்லிலிருந்து அடுத்தச் செல்லுக்குப் பாய்ந்து பரவ முடிகிறது.

பாலிலா இனப் பெருக்கம் கீழ்க்கண்ட முறைகளில் நடக்கலாம்.

1. ஹைஃபே அல்லது இழைகள் துண்டிக்கப்படுதல்.

2. மொட்டு விடுதல் (Budding).

3. இரண்டாதல் (Fissim); பாக்டீரியாவில் காணப்படும் இரு சம பிரிவிற்கு மாறுபட்டது.

4. பலதரப்பட்ட 'ஸ்போர்' வகைகள் உண்டாதல்.

கிளமைடோஸ்போர் (Chlamydospore), கொனிடியா (Conidia), ஆய்டியா (Oidia) போன்றவை சூழ்நிலைக் கேற்ப ஏதேனும் ஒரு வகை பூஞ்சையால் தோற்றுவிக்கப்படும். இதில் கொனிடியா (Conidia), பிக்னிடியா (Pycnidia), ஏஸர்வியூல் என்ற புருட்பாடி

களுள் அமையலாம். பாலினப் பெருக்கத்தில் இரு கம்பாட்டிபிள் (Compatible) நியூக்ளியை இணையவேண்டும். அதன் பயனாகப் பைப் போன்ற ஆஸ்கஸ் (Ascus) உண்டாகி, அதனுள் பொதுவாக 8 ஆஸ்கோஸ்போர்கள் இருக்கும்.

ஆண், பெண் நியூக்ளியஸ் என்று கருதப்படும் காமீட்டுகள் பல விதங்களில் ஒன்றாக வரலாம். அவையாவன.

1. காமீட்டான்ஜியல் இணைதல் (Gametangial Copulation).

2. ஆந்திரிடியா (Antheridia), ஆஸ்கோகோனியா (Ascogonia எனப்பட்ட கேமீட்டான் ஜியங்கள் இணைதல்.

3. ஸ்பெர்மடைசேஷன் (Spermatization) சில சிற்றினங்களில் ஆந்திரிடியா என்ற ஆண்பால் உறுப்பு உண்டாவதில்லை. எனவே பெண்பால் உறுப்பான ஆஸ்கோகோனியத்திற்கோ, அல்லது ஓர் ஹைஃபேயிலுள்ள (Compatible) நியூக்கிளியஸுடனோ, ஸ்பெர்மேஷியா என்ற கொனிடிய வகை போய் சேரவேண்டும்.

4. ஸோமட்டோகமி (Somatogamy) மைஸீலிய உடலத்தின் இரு இழை அல்லது ஹைஃபேக்களிலுள்ள நியூக்கிளியை ஒன்றுதல் (Fusion). ஆனால், இவை ஆண், பெண் நியூக்கிளியஸ்களாகக் கருதப்படுகின்றன. ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளில் ஆண் நியூக்ளியஸ் பெண் நியூக்கிளியஸை அடைந்ததும் உடனடியாக இணைந்து விடுவதில்லை. எனவே ஆஸ்கோ கோனியத்தில் அவை இரட்டை அல்லது ஜோடிகளாக நிற்கின்றன. இந்த ஜோடிகள் 'டைகாரியான்கள்' (Dikaryon) எனப்படும் இவைகள் பல முறை பகுப்படைந்து தங்கள் எண்ணிக்கையை மிகைப்படுத்தும். ஆனாலும் எப்போதும் ஜோடிகளாகவே திகழும். இது 'கான்ஜுகேட்' பிரிவு (Conjugate division) என்று கூறப்படும். பின்னர் இவை ஆஸ்கோ கோனியம் (Ascogonium) உண்டாகும் ஆஸ்காஜினஸ் ஹைஃபேக்களில் (Ascogonius hyphae) ஜோடிகளாக நிற்பதையும் பின்னர் ஒரு ஆஸ்காஜினஸ் ஹைஃபாவின் நுனிச்செல் (End cell or tip cell) லானது வளைந்து 'க்ரோஷியர்' (Crozier) உண்டாக்க, அதிலுள்ள இரு நியூக்ளியஸ்கள் பகுப்படையும் போது அவற்றின் கதிர் அல்லது கூம்புகள் (Spindle) இணையாக நிற்க, குறுக்குச் சுவர்கள் உண்டாகும் போது க்ரோஷியரானது மூன்று செல்களாகப் பிரிக்கப் படுகிறது. நுனிசெல்லும், அடி செல்லும் அடுத்தடுத்து நிற்க அவற்றில் ஒரு நியூக்ளியஸ்தான் இருக்கும். எனவே அதில் ஒன்று ஆண், மற்றொன்று பெண் நியூக்ளியஸ் எனக் கருத வேண்டும். எனவே க்ரோஷியரின் அடி, நுனி செல்கள் மீண்டும் ஒன்று சேர, அவற்றின் தனித்தனி நியூக்ளியஸ்கள் ஜோடியாக

அமையும். நடு செல்லில், க்ரோஷியரியன் முகட்டில் அல்லது உச்சியில் அமர்ந்திருக்கும். அதில், இரு நியூக்ளியை (Nuclei) உண்டு. இந்த நடு செல்லே ஆஸ்கஸ் - தாய் – செலாகிறது (Ascus mother cell). இப்படியாக ஒரு ஆஸ்கோ கோனியத்தில் உண்டாகும் பல அஸ்காஜினஸ் ஹைஃபேக்களில் (Ascogenous-hyphae) பல ஆஸ்கஸ்கள் (Ascus) உண்டாகிறதெனப் பூஞ்சை (Fungi) பாடத்தில் விவரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

இந்த முறையின் விசேஷம் யாதெனில் ஆண், பெண் நியூக்ளியை இணைதலாகிய காரியோகமி (Karyogamy) என்ற செயல் ஆஸ்கஸ் தாய்—செல்லில் தான் நடக்கிறது. இப்படி இணைந்த ஒரு டிப்ளாயிட் (Diploid) நியூக்ளியஸ் 'மியாஸிஸ்' (Meiosis) முறையில் பகுப்படைகிறது முதலில் உண்டாகும் 4 ஒற்றை மய (Haploid) நியூக்ளியஸ்கள் மீண்டும் 'மைட்டாடிக்'' (Mitotic) முறையில் பகுப்படைய, ஒவ்வொரு ஆஸ்கஸ்சிலும் எட்டு ஆஸ்கோஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன.

ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளின் வகைப்பாடு

பால் இனப்பெருக்கத்தில் ஏற்படும் புரூட் பாடிகளின் (Fruit-bodies) அமைப்பையொட்டி இந்த வகுப்புப் பூஞ்சைகள் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளில் இரு பெரிய உப வகுப்புகள் அல்லது துணை வகுப்புகள் (sub classes) உள்ளன. ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளும், பெஸிடியோமைஸீட்டுகளும் பரிணாமத்திட்டத்தில் உயர் நிலையில் உள்ளவை.

வகுப்பு : — ஆஸ்கோமைஸீட்டுகள்
(Class) (Ascomycetes)

துணை வகுப்பு : —1. ஹெமி-ஆஸ்கோமைஸீட்டுகள்
(Sub-Class) (Hemi Ascomycetes)

தொகுதி : —1. டாஃப்ரினேல்ஸ்
(order) (Taphrinales)

துணை வகுப்பு : 2. இயூ-ஆஸ்கோமைஸீட்டுகள்
(Euascomycetes)

பெருந்தொகுதி : 1. பிளெக்டோமைஸீட்டுகள்
(Series) (Plectomycetes)

தொகுதி : 1. இயூரோஷியேல்ஸ் (Eurotiales)
(order)

பெருந்தொகுதி : 2. பைரினோமைஸீட்டுகள் (Pyrenomycetes).

தொகுதி : 1. எரிஸிபேல்ஸ் (Erysiphales).

2. கிளாவிஸிப்பிடேல்ஸ் (Clavicipitales)

3. ஸ்ஃபேரியேல்ஸ் (Sphariales).

4. ஹைப்போகிரியேல்ஸ் (Hypocreales).

பெருந்தொகுதி : 5. டிஸ்கோமைஸீட்டுகள் (Discomycetes).

நோயியலில் முக்கியமாகத் தெரிந்துகொள்ள வேண்டிய தொகுதிகளே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

துணை வகுப்புகளை அவற்றின் 'புருட்—பாடிகளைக்' கொண்டு நிச்சயிக்கலாம். புருட்பாடிகளுள் ஆஸ்கஸ்கள் (Ascus) அமையப் பெற்று அவற்றுள் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் (Ascospores) உண்டாகியிருக்கும்.

துணை வகுப்பு 1. ஹெமி ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளில் புருட்-பாடிகள் என்னும் ஆஸ்கோகார்ப்புகள் ஏதும் உண்டாவதில்லை. எனவே இவை முன்னேற்றமடையாத (Primitive) வகை பூஞ்சைகள்.

உப-வகுப்பு. 2. இயூ – ஆஸ்கோமைஸீட்டுகள்—இங்குள்ள பெரும்பாலான பூஞ்சைகளில் கிளிஸ்டோதீஸியம், பெரிதீஸியம், அப்போதீஸியம் என்ற புருட் - பாடிகள் உண்டாகும்.

தொகுதி—டாஃப்ரினேல்ஸ்

பீச் மரத்தின் இலை சுருட்டி நோய்
(Peach Leaf Curl)

எங்கெல்லாம் பீச் மரங்கள் வளர்க்கப்படுகிறதோ அவ்விடங்களில் இந்நோய் காணப்படுகிறது. முக்கியமாகத் தென்ஆப்பிரிக்கா ஆஸ்திரேலியா, சீனு, ஜப்பான், அமெரிக்கா, பசிபிக் கடற்கரை முதலிய இடங்களில் இந்நோய் அதிகம் வியாபித்துள்ளது. இமயமலைக்கு அடுத்துள்ள பிராந்தியங்களிலும், விசேஷமாகக் குமான் குலூவிலுள்ள பீச் தோட்டங்களிலும் இந்த வியாதி பரவியுள்ளது.

நோயின் காரணம்

டாஃப்ரினு டி ஃபார்மன்ஸ் (Taphrina de formans) (Berk) (Tulassne) பீச் செடிகளை அழிக்கிறது. இதற்கு எக்ஸோ ஆஸ்கஸ் டிஃ பார்மன்ஸ் (Exoascus de formans) என்ற பெயரும் உண்டு.

நோயின் அறிகுறிகள்

வசந்தகாலத் தொடக்கத்தில் மரம் விடும் துளிர் இலைகளின் மேல் நோயின் அறிகுறியைக் காணலாம். இலைகள் பல கோணங்களில் வளைந்தும், திருகியும் திண்டு திண்டாக வீக்க முற்றது போலவும் தெரியும். பச்சைநிறம் மாறி சிகப்புக் கலந்த கரு ஊதா நிறமாவதனால் அதி சீக்கிரமாக நோய் பட்ட இலைகளைக் கண்டு கொள்ளலாம். இந்த இலைகளின் மேல் மைஸீலியம் தென்படும். வெகு சீக்கிரத்தில் இலை விழுந்து விடும். இப்படி இலைகள் கொட்டிப் போவதனால் மரத்தின் சத்துக் குறைந்து, மரமே சில வருடங்களில் பட்டுப்போய் விடலாம்.

படம் 38

பீச்சின் இலைசுருட்டி நோய்.

டாஃப்ரினா டிஃபார்மன்ஸ்

இ. இலை.

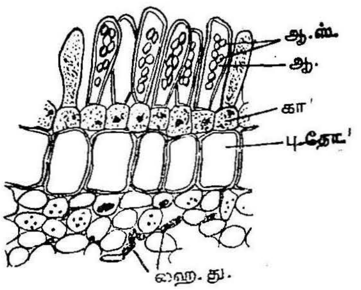
நோ. இ. நோயுற்ற இடம்.

மைஸீலியம் செல் இடவெளியிலும் புறத் தோலுக்கு அடியிலும் இருக்கும். ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் ஆஸ்சை (Asci) உண்டாகும். எனவே ஆஸ்சை மேல் உறை அற்றது. இப்பூஞ்சையின் ஹைஃபாக்கள் குறுக்குச் சுவர் கொண்டதாயும், ஒவ்வொரு செல்லில் 2 அல்லது பல நியூக்கிளியை உடையதாகவும் இருக்கும். இவற்றிலிருந்து கிளம்பும் ஹைஃபாவின் தடித்த முனைகளே ஆஸ்சை ஆகும்.

ஒவ்வொரு ஆஸ்கஸினுள்ளும் 8 வட்ட வடிவமான ஆஸ்கோஸ்போர்கள் இருக்கும். சில சமயங்களில் இந்த ஆஸ்கோஸ்போர்கள் ஈஸ்ட்டு செல்களைப் போல் மொட்டு விட, அந்த மொட்டுக்களுக்கு ஸ்ப்ரவுட் கொனீடியாக்கள் (Sprout Conidia) என்று பெயர். இவை பாலிலா இனப் பெருக்கத்திற்குக் காரணமாகும். முற்றின ஆஸ்கஸ்கள் (Ascus) வெடித்து இந்த ஸ்ப்ரவுட் கொனீடியாவும், ஆஸ்கோஸ்போர்களும் வேகமாக, பலமாக வெளித் தள்ளப்படும் கோடைக் காலத்தில் இவை வெளிவரும். இவை வெகு நாட்கள் காயாமல் இருக்கும். முளைக்கும் போது பை போன்ற உறுப்பாக (Vesicle) முளைக்குழாய் (Germtube) காணப் படும். கொனீடியாவும், ஆஸ்கோஸ்போரும் ஹாப்பிளாயிட்

(ஒற்றுமைமயம்). ஆதலால் இந்த நியூக்கிளியஸ் பிரிந்து 2 நியூக்கிளியை முளைக்குழாய்க்குள் செல்லும். இப்படியாக ஹைஃபேயின் டிப்ளாயிட் (இரட்டை மயம்) நிலை திரும்பவும் பெறப் படுகிறது.

கோடையில் செதில் இலைகள் (Scales) வழுவழுப்பாக உள்ளதால் இவற்றை முளைக் குழாய் துளைத்து உட் செல்ல முடிவதில்லை. எனவே முளைக்குழாய் களின் பைபோன்ற பாகம் (Vesicle) அநேக இரண்டாம் தர்மான கொனிடியாக்களை (Secondary Conidia) விடுவிக்கிறது. அவை செதில் இலை மீது படிந்து மழை பெய்யும் போது மற்றப் பாகங் களுக்குப் பரவுகின்றன. வசந்த காலம் வரும் போது, இளம் இலைகள் திறக்கும் போது, இந்த கொனிடியாக்கள் முளைத்து, இலைகளைத் துளைத்துக் கொண்டு உட்செல்கின்றன. இவை இலை களைத் துளைக்குமுன்னரே அவற்றின் கருவுறுதல் (Fertilization) நடந்து வரும்.



படம் 39

பீச் இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

ஆ.ஸ் —ஆஸ்கோஸ்போர்
ஆ. —ஆஸ்கஸ்
கா. —பாதசெல்
பு. தோ —புறத்தோல்
ஹை. து —ஹைஃபே துண்டுகள்.

தடுக்கும் முறைகள்

பழத்தோட்டத்தையும், மரங்களையும் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். மரத்திலுள்ள வியாதிபட்ட இலைகளை நீக்கி, இவற்றையும், தானாக விழுந்து காய்ந்த இலைகளையும் எரித்து விட வேண்டும். இலையுதிர்காலத்திலும், வசந்தம் ஆரம்பிக்க சற்று முன்பாகவும் தாமிரம் கலந்த பூஞ்சைக் கொல்லியைத் தெளிக்க வேண்டும். போர்டோ கலவை (Bordeaux Mixture) 6:6:50 என்ற விகிதத்தில் தெளிக்க வேண்டும்.

மஞ்சள் செடியில் இலைப்புள்ளி நோய்
(Leaf Spot of Turmeric)

இந்நோய் அதிகமாக மஞ்சள் பயிரிடப்படும் இடங்களில் காணப்படுகிறது. மஞ்சள் இந்தியாவில் முக்கியமாகத் தென்னிந்தியாவில் அதிகமாகப் பயிரிடப்படுகிறது.

டாஃப்ரினுவின் மற்றொரு பேரினமாகிய டாஃப்ரினு மாக்குலன்ஸ் (Taphrina Maculans Butler) மஞ்சள் செடியைத் தாக்கி இலைப்புள்ளி நோயை உண்டாக்குகிறது.

நோயின் அறிகுறிகள்

மஞ்சள் இலையின் இரு புறங்களிலும் புள்ளிகள் தோன்றும். இலைகள் பச்சை நிறமாக இராது. சிகப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறமாக மாறும். இலைகள் அவ்வாறு புள்ளிகளால் பாதிக்கப் படுவதால் பச்சைக்கணிகங்கள் குறைந்து, இலையின் ஒளிச் சேர்க்கையைப் பாதிக்கிறது. ஆகவே வேண்டிய அளவு மஞ்சள் கிழங்குகள் கிடைக்காது.

பட்லர் (Butler, 1911) இந்த நோயை(Taphrina Maculans-)உண்டாக்கும் முறையை விவரிக்கும்போதுஇது ஒரு பூரண ஒட்டுண்ணி எனச் சொன்னர். ஆனல், இப்போது இதனைச் சேர்க்கை ஊடு பொருளில் (Medium) வளர்க்கக்கூடும் எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

ஆதாரத் தாவரத்தில், பாத்தோஜன், கியூட்டிகிள் அடியிலும், புறத்தோல் செல்களிலும் இருக்கும். உறிஞ்சு உறுப்புகள் உண்டு. எங்கெங்கே புள்ளிகள் உண்டாகிறதோ அங்கே ஹைஃபேக்களும், புள்ளியின் விளிம்பில் ஆஸ்சையும் உண்டாகும். இலையின் மேல் புறத்திலும், அடிப்புறத்திலும் இவை உண்டாகும். ஒவ்வொரு ஆஸ்களிற்கும் (Ascus) அடிச் செல் ஒன்று இருக்கும். இந்த ஆஸ்சைகளுக்குள்ளும் ஸ்ப்ரவுட் கொனிடியா (Sprout Conidia) உண்டாகும்.

தடுப்பு முறைகள்

காய்ந்து நிலத்து விழும் இலைகளே திரும்பவும் நோய் பரப்பும் சாதனங்களாய் உள்ளன. எனவே இவ்விலைகளை அகற்றி விடுதல் நலம். டைத்தேன் Z-78 (Dithane Z-78) என்ற பூஞ்சைக் கொல்லியைத் தெளிப்பதன் மூலம் நோய் பரவாமல் தடுக்கலாம்.

பெருந்தொகுதி : பைரினோமைஸீட்டுகள்
(Pyrenomycetes

1. தொகுதி—எரிஸிஃபேல்ஸ் (Erysiphales)

புருட்பாடிகள், ஆஸ்கோகார்ப்புகளான (Ascocarps) கிளீஸ்டோதீஸியங்கள் (Cleistothecia) ஆகும். இவைகள் ஸ்ட்ரோமாவிலிருந்து உண்டாவதில்லை; இவை மூடியபடியிருந்தலால் பெரிடியம் (Peridium) என்ற மேல்புற உறை உடைந்தால்தான், புருட்பாடியின் அடிப்புறமாக அமைந்த ஆஸ்கஸ்கள் (Asci) தெரியும். பெரிடியம் கருமை நிறமானது. பலவித வளரிகளுடன் காணப்படும். நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் பொய் அல்லது போலிபாரன்கைமா திசுவினைப்போல் இருக்கும். இவை பூரண ஒட்டுண்ணிகளாகவுள்ளன. படத்தில் காட்டியுள்ள சில புருட்பாடிகளில் வளரிகளின் உருவ வேறுபாடு புலனாகும். இதனைக் கொண்டு பேரினங்களின் வகையைக் கண்டு கொள்ளலாகும். உதா :— குமிழ் வடிவமான அடிப்பாகமுள்ள வளரி மைக்ரோஸ்ஃபேரியாவாகும். இதைத் தவிர புருட்பாடியினுள் எத்தனை ஆஸ்கை இருக்கிறதெனவும் தெரிந்துகொண்டால் இன்னும் சுலபமாகப் பேரினத்தைக் கண்டுபிடித்து விடலாம்.

இப் பகுதியிலுள்ள பூஞ்சைகள் பாத்தோஜன்களாகும் போது, ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் அமர்ந்து வளருகின்றன. ஊட்டத்தை நாட ஆதாரத் தாவரத்தினுள் உறிஞ்சு உறுப்புகளைச் (Haustoria) செலுத்துகின்றன. இவ்வுறுப்புகளைப் புறத்தோலின் (Epidermis) செல்களிலும், இன்னும் ஆழத்திலுள்ள புறணியின் செல்களிலும் காண முடியும்.

இனப்பெருக்கம் கொனிடியா (Conidia), ஆய்டியா (Oidia) போன்ற பாலிலா இனப்பெருக்க ஸ்போர்களால் நடக்கிறது. பல்லாயிரக்கணக்கில் உருவாக்கப்படும் கொனிடியா (Conidia) தாவரத்தின் மேல் பரப்பில் சாம்பல் பூத்ததுபோல இருப்பதற்குக் காரணம் இதனாலேயே. இவை யுண்டுபண்ணும் நோய்வகை பொடி பூஞ்சண நோய்கள் அல்லது 'பவுடர் பூஞ்சணம்' (Powdery mildew) எனப்படுகிறது.

பாலினப் பெருக்கத்தின் போது செடியின் மேல் பரவியுள்ள ஹைஃபேக்களினிடையே ஆஸ்கோ கார்ப்புகள் உண்டாயிருத்தலைக் காணலாம்.

தானியவகைகள் மீது பொடிப் பூஞ்சண நோய்
(Powdery mildew of Cereals)

இந்த நோய், தென் இந்தியாவைவிட வட இந்தியாவில் அதிகமாக ஏற்படுகிறது. கோதுமை, பார்லி, ரை, ஓட்ஸ், இன்னும் வேறு புல் வகைகள் மீதும் சாதாரணமாக ஏற்படுகிறது. இந்த நோயின் முக்கிய வேலை யாதெனில், ஆதாரத் தாவரத்தை அழித்து, அது காய்ந்துவிடும்படிச் செய்து, சேதம் விளைவிப்பதைக் காட்டிலும், செடிகளை இலையில்லா(Defoliation) நிலைக்குக் கொண்டு வந்து விடுகிறது. அதாவது இலையுதிர்ந்து விடும்படிச் செய்து விடுகிறது. தண்ணீர் தேங்கி நிற்கக்கூடிய நிலங்களில் நோய் தோன்றுவது வழக்கம்.

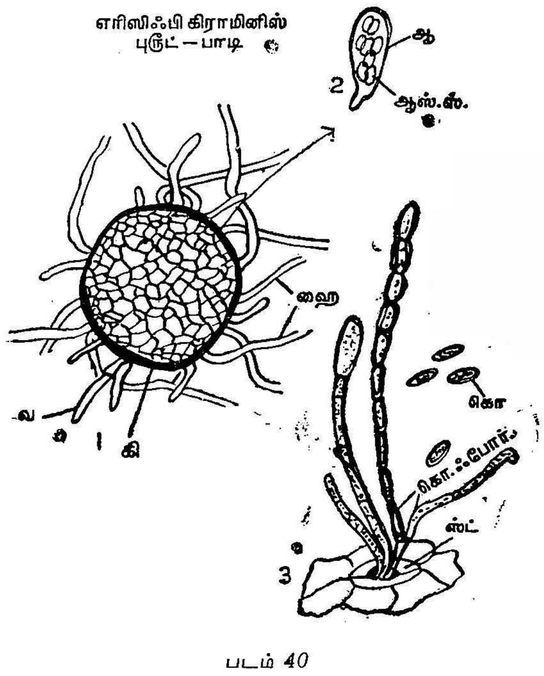
அறிகுறி

இலைகளின் அடிப்பரப்பைக் காட்டிலும் மேல் பரப்பே பூஞ்சையினால் பாதிக்கப்படுகிறது. தாக்கப்பட்ட ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் முதலில் வெள்ளைப் படர்ந்துவிடும். பின்னர் கிளீஸ்டோதீஸியம் உண்டாகும் போது, துருவின் நிறத்திற்கு மாறிவிடும். இலைகளின் எண்ணிக்கை குறைந்து விடுவதால் செடியானது குட்டையாக இருக்கும். செடியிலுள்ள இலைகளோ சுருங்கியும், சுருண்டுமிருக்கும்; எனவே ஒளிச்சேர்க்கை நடப்பது மிகவும் பாதிக்கப்படும்; ஆனால் நீராவிப்போக்கு (Trans piration) சுவாசித்தல் (Respiration) மிகவும் அதிக அளவில் நடக்கும்.

நோயின் காரணம்

நோய்க்குக் காரணமான பூஞ்சை **எரிஸிஃபி கிராமினிஸ்** Dc. (Erysiphe Graminis- Dc) இது ஆதாரத் தாவரத்துள் பல கிளைகளுடைய உறிஞ்சு உறுப்பைச் செலுத்தி, அதன் சாரத்தை உறிஞ்சிவிடும். ஸெல்லின் உட்புறத்தை உறிஞ்சு உறுப்பு அடைத்துக் கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். ஹைப்பே குறுக்குச் சுவர் (Cross wall) கொண்டவை. ஹைப்பேயின், ஸெல்களில் ஒரு நியூக்ளியஸ் இருக்கும். இவ்விழைகள் குறுக்கும் நெடுக்குமாக ஓடி, சிலந்தியின் கூடுபோன்ற (வலை) மைஸீலியம், ஆதாரத் தாவரத்தின் மேற்புறத்தில் இருப்பதற்குக் காரணமாயுள்ளன. இந்த மைஸீலியத்தில் ஏற்பட்டிருக்கும் முடிச்சுப்போன்ற இடங்களிலிருந்து கொனிடியோஃபோர்கள் உண்டாகின்றன. இவை ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல்பரப்பிற்கு 90° கோணத்தில் நிற்கும். ஒவ்வொரு கொனிடியோஃபோர்களினின்றும் 15-20 கொனிடியா சங்கிலி கோர்த்ததுபோல் அமைந்திருக்கும். ஒரு கொனிடியம்

25-30μ நீளம் × 10-12μ அகலமுள்ளதாகத், தெளிவானதாக இருக்கும். இவை ஏராளமாகத் தோற்றுவிக்கப்பட்டுக், காற்றினுல் வேறு இடங்களுக்குப் பரப்பப்படுகிறது.



படம் 40

எரிஸிஃபி கிராமினிஸால் உண்டாகும் பொடிப் பூஞ்சணநோய்.

1. கி. —கிளீஸ்டோதிஸியம் அல்லது கிளீஸ்டோகார்ப்
   வ. —வளரி
   ஹை. —மலட்டு ஹைஃபே
2. ஆ. —ஆஸ்கஸ்
   ஆஸ்.ஸ். —ஆஸ்கோஸ்போர்
3. ஸ்ட். —ஸ்டோமா
   கொ.ஃபோர் —கொனிடியோஃபோர்கள்.
   கொ. —கொனிடியா.

பாலினப் பெருக்கத்தின் விளைவாக கிளீஸ்டோதீஸியம் உண்டாகிறது. இது உருண்டையானது. ஒவ்வொரு புருட்பாடிக்குள்ளும்

10-25 அஸ்சை இருக்கும்; மேல் தோலெனக் கருதப்படும் பெரிடியத்தினின்று கிளம்பும் வளரிகள், சாதாரணமாகவும், தவிட்டு நிறமாகவும் இருக்கும். புரூட்பாடியே கருமையானது.

இந்தப் பூஞ்சை 5-7 பிசியலாஜிக்கல் ரேஸ் என்ற அம்ஸங்களில் இருக்கும்.

எரி. கிராமினிஸ் பார்ம் சிற்றினம் டிரைட்டிஸைக் கோதுமையையும், எரி. கிராமினிஸ் பார்ம் சிற்றினம் ஹோர்டியைப் பார்லியையும் நோய்படுத்துகின்றன. (E. graminis form sphordei) பொடி பூஞ்சண நோயானது நிலத்திலுல் அல்லது நிலத்திலூடே பரவுகிறது. இது, மண்ணில் பல நாட்கள் ஏதொரு சிதைவும் ஏற்படாமல் இருக்கின்ற கிளீஸ்டோதீஸியங்களால்தான் நடக்கிறது. ஏனெனில் உஷ்ணம் ஏற ஏற கொனிடியா தன் ஒப்பேறக்கூடிய திறனை இழந்துவிடுகிறது. 20-21°C மைஸீலியமானது நன்கு வளருகிறது. ஆனுல், கொனிடியா முளைத்தெழ 5-9°C என்ற மிகத் தாழ்ந்த அளவு வெப்பமே தேவைப்படுகிறது. அஸ்கோஸ்போர்கள் 16°-20°C-ல் நன்குமுளைக்கிறது பலவிதமான பொடிப் பூஞ்சண நோய்களுக்கு வறண்ட வெப்பநிலையே ஏற்றதாக இருப்பினும், தானியங்களில் ஏற்படும் பூஞ்சண நோயானது, காற்றில் கொஞ்சம் ஈரப் பசையிருப்பினும் அதுவன்றி அதிக அளவு ஈரம் இருப்பினும் இருநிலைகளிலும் நன்கு வியாபிக்கக்கூடியதாகயிருக்கிறது. அதாவது 100% ஈரப்பசை காற்றில் இருந்துவிட்டால் கொனிடியா உயர்ந்த வெப்ப அளவாகிய 15-20°C யிலும் கூட நன்கு அதிகபடியான சதவிகிதம் முளைத்திடுமென பிரபு (Prabu) கண்டுபிடித்துள்ளார். எரிஸிஃபியானது ஒரு பூரண ஒட்டுண்ணியானதால் ஆதாரத்தாவரம் செழித்திருந்தால்தான், பூஞ்சையும் நன்கு வளரக்கூடும். எனவே செடியின் வளர்சிதைமாற்றமே, பூஞ்சையின் வளர்ச்சியை ஆதரிக்கும் பிரதானமான ஓர் சாதனம் (Factor) ஆகிறதென்று கூறலாம். இதனையொட்டி ஆதாரத்தாவரத்தில் புரதச் சத்து அதிகரிப்பதன் மூலம் தீவிரமாக நோய் உண்டாகும் தன்மையைப் பூஞ்சை பெறுகிறது எனலாம். பூஞ்சண நோயைப் பொறுத்தவரை வெளிச்சம் ஒரு நேரிடையான காரணம் (Factor directly proportional) எனலாம். அதிக உரமிடுவதால் நோயின் கடுமையும் மிகைப்படுகிறது. ஆனுல், பாஸ்பேட் உரமிடுதல் மூலம் நோயினைக் கண்டித்து, நோயுண்டாதலைக் குறைத்துவிடக் கூடும்.

தடுப்பு முறை

நோயுற்ற செடிகளின் பாகங்களையும், மண்ணில் அழுகிய சிறு துணுக்கைகளையும் அகற்றி நிலத்தைத் துப்புரவாக்க வேண்டும்.

கந்தகத்தூளை (20 அளவான சல்லடை மூலம்), (Mesh) ஓர் ஏக்கருக்கு 30 பவுண்டு வீதம் தூவுதல் வேண்டும். நோய் தடுக்கும் திறனுடைய வகைகளை, ஹைபிரிடைஸ் செய்து (Hybridization) உருவாக்க வேண்டும்.

பூசணி வகைகளில் பொடிப் பூஞ்சணம்
(Powdery mildew in Cucurbits)

நமது நாட்டில் பூசணிக்காய்களும், சுரக்காய்களும் இந் நோயினால் அதிகபடியாக அழிகின்றன. இப்பூஞ்சை, பூவகைகளில் சூரியகாந்தி, ஆண்டிரைனம் செடிகளையும் மற்றும் உருளை, புகையிலை ஆமணக்கு வகைகளையும் தாக்கிபொடிப் பூஞ்சணமுண்டாக்குவதாகத் தெரிகிறது.

நோயின் அறிகுறி

முதலில் ஈரக்கசிவுள்ள சிறு புள்ளிகளாகத் தொடங்கி வெண்மையாகச்சாம்பல் பூத்த மாதிரியுள்ள பெரிய புள்ளிகளாக, இலைகள், தண்டு இவற்றின் மேல் தெரியும். பின்னர் கறுப்புப் புள்ளிகள் விழும். இவை கிளீஸ்டோதீஸியமுள்ள இடங்களே: ஆனால், இவை இயற்கையில் அநேகமாக உண்டாவதில்லை.

நோயின் காரணம்

எரிஸிஃபி சிக்கோரேஸியாரம் (Erysiphe cichoracearum Dc.) இதையன்றி ஸ்ஃபேரோதீக்கா ஹீமுயூலி வர்ஃபியூலிஜினு (Sphaerotheca humuli var fuligena) (schl) (Salm) என்ற பூஞ்சையும் பூசணி வகைகளில் பொடிப் பூஞ்சண நோய் உண்டாக்குகிறது.

மப்பு மந்தாரமான நாட்கள் நோயை மிகைப்படுத்தும். ஏனெனில் கனத்த பனிபெய்யும் இரவுகளினால் ஆதாரத்தாவரத்தைத் துளைத்து உட்புகும் சக்தியைப் முளைக்குழாய் (Germ Tube) பெறுகிறது.

நோயின் தடுப்பு முறை

முற்கூறிய தானியப்பூஞ்சணத்திலுள்ளபடி கந்தகத்தூளைத்தூவலாம். மயில்துத்தம் (Copper sulphate) தூளையும் உபயோகிப்பதால் நல்ல பயனுண்டு.

திராக்ஷையில் பொடிப் பூஞ்சணம்
(Powdery mildew of Grape vines)

1847-51 வருடங்களில் பிரான்சு நாட்டில் இந்த நோய் பரந்த அளவில் எபிடெமிக்காக (Epidemic) ஏற்பட்டபோது, அத்தேசத்தின் மது தயாரிக்கும் தொழில் கவிழ்ந்து விடுமோ என்ற ஐயம் இருந்தது. எனவே தேசத்திற்கு எவ்வளவு நஷ்டத்தையுண்டு பண்ணியிருக்க வேண்டுமென்பது தெரிகிறது. அக்காலத்தில் நோயானது ஆய்டியம் என்று சொல்லப்படும் பூஞ்சையால் விளைந்ததாகக் கருதப்பட்டது.

இந்த நோயின் காரணம் யாதென்று ஊக்கமாக உழைத்துக் கண்டுபிடித்த நோயியல் பேராசியர்கள் இருவர். அவர்கள் டி பாரி (De Bary)யும், மியார்தே (Millardet) என்பவருமாவார்கள். போர்த்தோ என்ற இடத்தில் பேராசிரியராக இருந்த மியார்தே, திராக்ஷையின் பூஞ்சணத்தில் ஆராய்ச்சி நடத்தி போர்தோ கலவையை நோய் கண்டிருக்கும் திராக்ஷை கொடிகளின் மேல் தெளித்தல் மூலம், நோயைக்கண்டிக்க முடியுமென்பதை உலகிற்கெடுத்துக் காட்டி அழியாப் புகழ்பெற்றார். நோயானது, பிரான்சு நாட்டிலிருந்து மத்திய தரைக் கடல் பிரதேசங்களுக்கும் பரவியது. நமது நாட்டில் ஈரம் கசிந்தபடியேயுள்ள இடங்களில் நோய் அதிகமாக ஏற்படுகிறது.

நோயின் அறிகுறிகள்

திராக்ஷைக் கொடியினை எந்தப் பருவத்திலும் நோய் தாக்கும். தாக்கப்பட்ட இடங்கள் சாம்பல் பூத்த வெண்மை நிறம் பெறும். இந் நோய்க்கும் மெத்துப் பூஞ்சண நோய்க்கும் (Downy mildew) ஆரம்பத்தில் ஒரேவிதமான அறிகுறிகள் தோன்றும் எனலாம். இங்குள்ள சாம்பல் பூத்த மாதிரியான புள்ளிகள், பொடி பூஞ்சணத்தை எடுத்துக்காட்டிவிடும். தவிர இந்த 'பவுடரி மில்டியூவினால்' ஏற்படும் திட்டுகள் (Patches) பளபளப்புடன் தோன்றும். இலையின் மேல் பரப்பில் உண்டாகும். ஆனால், 'டவுனி மில்டியூ'வின் திட்டுகள் இலையின் அடிப்புறத்தில், ஈரக் கசிவுள்ளவைகளாகத் தெரியும்,

பொடிப் பூஞ்சணத் திட்டுகள் நாளடைவில் கருமையாக மாறிவிடும். இலைகளின் நிறம் மாறுபடும். இயற்கைக்கு மாறான உருவ வேறுபாடுகளைச் (Malformations) செடியின் மீது காணலாம். கனிகள் சிறுத்து, கோணல் மாணலாக அமையும். காய் பிடிக்கும் சமு

யத்திலேயே நோயானது செடியைப் பாதிக்குமானால், காய்கள் கனிப் பருவத்தை எய்தமாட்டா. உட்புகும் பாத்தோஜனை ஆதாரத்தாவரம் தடுக்க, ஹோஸ்ட்—பாரசைட் (Host-Parasite) எதிர்வினை (Interaction) பயனாகச் செடியில் காய்ந்து தீய்ந்துபோன திசுவின் சிறு துணிக்கைகள் இருப்பதைக் காணலாம். இவை நெக்ரோஸிஸ் (Necrosis) எனப்படும். காய்ப்பு உண்டாக்கும்.

நோயின் காரணம்

நோயுண்டாக்கும் பூஞ்சையின் இன்றைய பெயர் **அன்ஸின்யூலா நெக்கட்டார்** (Uncinula necator Schw) - மிகமெல்லிய ஹைஃபேக்களையுடையது. ஆதாரத்தாவரத்தின் மேல்பரப்பிலேயே பரவிவிடும்.

பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின்போது ஹைஃபேக்களிலிருந்து கொனிடியோஃபோர்கள் எழும்பி, குட்டையான உருவமுடைய இவற்றின் நுனிகளினின்றும் 3-4 கொனிடியாவுடைய சிறிய சங்கிலிகள் உண்டாகும். இவை ஒரு அளவிற்கு வறட்சியைத் தாங்கிக் கொள்ளக்கூடியவை.

நமது நாட்டில் 'பாலின பர்பக்ட் நிலை' (Perfect Stage) திராக்ஷைக் கொடியினின்றும் கிடைப்பதில்லை. மற்ற நாடுகளில் இந்நிலை விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. புருட்பாடியான கிளீஸ்டோதீஸியத்தின் மேல் உறையான பெரிடியத்தின் வளரிகள் நீண்டு, நுனி கொக்கிபோல் வளைந்துள்ளவையாக இருக்கும்

அக்டோபர்—நவம்பர் மாதங்களில்தான் நோய் உண்டாவதற்குச் சாதகமான வெப்பநிலை ஏற்படுகிறது. பனிச்சென்று வெயில் காயுமானால் நோய் உண்டாக வசதியில்லை.

தடுப்பு முறைகள்

சுத்தமான கொடிகளையே பயிரிடல் வேண்டும். வியாதி ஏற்பட்டபின் கந்தகத் தூள் தூவுதல் மிக முக்கியம். தளைவெட்டி கழிக்கப்பட்ட கொடிகளில் புதிய பக்கக்கிளைகள் தோன்றும்போது கந்தகத்தூள் தெளிக்கவும். அப்போது கிளைகள் அல்லது கொப்புகள் 3-6" நீளமேயிருக்கும். இரண்டாம் முறை, கொடி பூக்குமுன் தூவவேண்டும். மூன்றும் முறை 40-50 நாட்களுக்குப் பின்னர் தூவ நோய் கண்டிக்கப்படும்.

ஆப்பிளில் பொடிப் பூஞ்சணம்
(Powdery Mildew of Apple)

ஆப்பிள் அதிகமாகப் பயிரிடப்படும் வட இந்தியாவில் நோய் அதிகம் காணப்படும். அதிலும் நாற்றுகளைப் பெருக்கும் 'நர்ஸரி'

எனப்பட்ட தோட்டங்களிலுள்ள இளம் செடிகளே அதிகமாகத் தாக்கப்படுகின்றன. வளர்ந்த மரங்களைத் தாக்கும்போது காயின் அறுவடை பாதிக்கப்படுகிறது. பேரிக்காய் வகைகளும் இந்நோய்க்கு இலக்காகின்றன.

நோயின் அறிகுறி

புதிய தளிர் இலைகள் உண்டாகும்போது, அவற்றுள் ஏற்கனவே புகுந்துவிட்ட ஹைஃபேக்களின் பயனாக நோயின் அறிகுறி தெரிகிறது. எனவே இவற்றில் பொடிப்பூஞ்சணம் கனமாகவும், தெளிவாகவும் தெரியும். இலையின் ஓரங்கள் சுருட்டிக்கொள்ளும். பின்னர் நுனியிலிருந்து பழுப்பு நிறமாக மாறி, அடிவரை மாறிக்கொண்டே வந்து, பின்னர் காய்ந்துவிடும். பூ மொட்டுகளும் இவ்வாறே பாதிக்கப்படுவதால், அவை பூக்காமலே நின்றுவிடுகின்றன. காய் தோன்றியபின் பூஞ்சணம் கண்டால், காயானது சிறுத்துத், தோல் முரடுகட்டிக்கொள்ளும்.

நோயின் காரணம்

போடோஸ்ஃபேரியா லியூகோடிரைக்கா (Podosp haerea Leuco-tricha Ellis and Ever) மைஸீலியமானது ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் பரப்பிலேயே இருக்கிறது. ஆனால் பைபோன்ற உறிஞ்சு உறுப்புகளின் மூலம் புறத்தோலைத் துளைத்து, உட்செலுத்தல் செய்து, செடியின் சாரத்தை எடுத்துக்கொள்ளுகிறது.

எல்லா எரிஸிஃபேல்ஸிலும் நடப்பது போலவே பாலிலா இனப்பெருக்கம், கொனிடியா மூலம் நடைபெறுகிறது.

பாலினப் பெருக்கத்தின்போது உண்டாகும் கிளீஸ்டோதீஸியா கறுப்பாகவும், உருண்டையாகவும் இருக்கும். அதன் மேலுள்ள வளரிகள் இருவகைப்படும். ஒன்று நீண்டு, விரைப்பாக இருக்கும். அடுத்தது குட்டையாகவும், நெளிவுகளுடையதுமாக இருக்கும். இதனால் கிளீஸ்டோதீஸியா நழுவிவிடாமல் இலைகளின் மேலும், தண்டு பாகத்திலும் பற்றிக்கொண்டு இருக்க முடிகிறது. தவிர இப்புருட்பாடியின் விசேஷ அம்ஸம், அதனுள்ளாக ஒரே ஒரு ஆஸ்கஸ் (Ascus) இருப்பதுதான்.

அநேக இடங்களில், இந்த நோயானது செறிதுயில் நிலையிலுள்ள (Dormant or Resting) ஹைஃபேயினால்தான் மீண்டும் செடியில் தலைக்காட்ட முடிகிறதென்பதைக் கண்டுள்ளார்கள். சில சமயங்களில் மொட்டுகளில் சிக்கியபடியுள்ள உறிஞ்சு உறுப்புப்பாகங்கள் அடுத்த பருவத்தில் செடியில் வளர்ந்து வியாபிக்கின்றன.

தவிர, இவை ஏராளமான அளவில் கொனிடியா உண்டுபண்ணி, அவை காற்றினால் பரப்பப்படுவதன் மூலம், நோயைப் பரப்புகின்றன. எனவே கொனிடியா ஏற்படக்காரணமாயுள்ள, இந்த 'உறங்கிய' நிலையிலிருந்த ஹைஃபேக்களே இரண்டாம்தர நோய் பரவுதலின் (Secondary infection) மூல காரணமாகும். 19°C தவிர 22—25°C உஷ்ணத்தில் கொனிடியா முளைக்கின்றன. ஆனால் 30°C மேலுமுள்ள வெப்பத்தில் கொனிடியா மாண்டுவிடுகின்றன. முளைக்கும் கொனிடியா, செடியகத்துள் செல்ல சாதகமான மூல சூழ்நிலை காரணம், காற்றில் அதிக ஈரம் இருத்தலே.

தடுப்பு முறைகள்

கந்தகம் அல்லது சுண்ணும்பு-கந்தகக் கலவையைச்செடிகளின் மேல் தெளித்தல். இதனைக் குளிர் நாட்களில் செய்தால் அதிக பிரயோஜனமில்லை. ஏனெனில் அடுத்த பருவத்துத் தளிர்களைக் கெட்டியான இலை மூடிகள் (Leaf Scales) அதாவது சிதல் இலைகள் பாதுகாத்து வருவதால், இவற்றைப் பூஞ்சைக் கொல்லி, குடைந்து உட்சென்று, பாத்தோஜனை அழிப்பதென்பது சுலபமான காரியமில்லை.

எனவே கீழ்க்கண்ட அட்டவணைப்படி சுண்ணும்பு—கந்தக கலவையைத் தெளித்தல் அவசியம்.

1: 15. விகிதத்தில் மொட்டுகள் எடுத்தவுடன் தெளித்தல்.

1: 35. விகிதம்-பூவிரியத் தொடங்கும் போது.

1: 60. விகிதம்—பூரணமாய் விரிந்து மரங்களில் ரோஜா வண்ணமாய் காணும்போது.

1: 100. விகிதம்—பூவிதழ் கொட்டிய நிலையில்.

ரோஜா செடியில் பூஞ்சணம்
(Rose mildew)

எல்லா வகை ரோஜா செடிகளையும், எல்லா இடங்களிலும் ஸ்ஃபெரோ தீக்கா பன்னோஸா (Sphaerotheca pannosa (wallr) Lev). என்ற பூஞ்சை தாக்கி நோயுண்டாக்குகிறது.

நன்ருய் வளர்ந்துவரும் ரோஜா செடியில் துளிர் அடர்ந்து காணப்படும் சமயத்து நோய் தோன்றும். இளம் இலைகளில் முதலில் சாம்பல் வண்ணப் புள்ளிகள் தெரியும். இவை விரைவில் செடியின் எல்லாப் பாகங்களிலும் காணப்படும். செடி சிறுத்து விடும். இலைகள் சுருட்டிக்கொண்டு, மொட்டுகள் மலராமல் நின்று விடும்.

எரிஸிஃபேல்ஸ் தொகுதியில் காணப்படும் மற்றப் பேரினங்களின் கொனிடியாவை விட இப் பேரினத்தில் காணப்படும் கொனிடியா மிக மென்மை வாய்ந்தது. எனவே அதிக நாட்கள் ஒப்பேறக்கூடியதாக (Viable) இருக்காது. நோய் திரும்ப ஏற்படுவதற்கு புருட் பாடிகளே காணலாம்.

தடுப்பு முறைகள்

எண்ணெயில் காப்பர்—ஆக்ஸி—குளோரைட்டு கலவையை 1 அவுன்ஸ் எடுத்து, 5 பங்கு நீரில் கரைத்துத் தெளிக்க வேண்டும்.

2. தொகுதி—ஸ்ஃபேரியேல்ஸ் (Sphariales)

பெரிதீஸியம் ஸ்ட்ரோமாக்களில் (Stroma) அல்லது மேல்மட்டத்தில் அமைந்த ஹைஃபேக்களில், தோன்றும். இது கூஜா அல்லது பேரிக்காய் வடிவாக அமைந்து, ஆஸ்டியோலாகிய துளை மூலம் சுற்றுப்புறத்தில் (Environment), தொடர்பு (Communicate) கொள்ளுகிறது. புருட்பாடியில் பல பெரிதீஸியா (Perithecia) இருக்கும். இதில் அநேக பேரினங்கள் உள. அவற்றில் ஒன்றுன லெப்டோஸ்ஃபேரியா பல நோய்கள் விளைவிக்கிறது.

கரும்பில் புள்ளி வட்ட நோய்
(Ring Spot of sugarcane)

தென் இந்தியாவில் இந் நோய் அதிகம் ஏற்படுவதில்லை. வட இந்தியாவில் ஏராளமாகத் தோன்றி, கரும்பை அழிக்கா விட்டாலும் அதன் இலைகளைச் சிதைத்து நாசப்படுத்தி விடுவதால் தண்டில் சாறு குறைகிறது. எனவே நோயினால் நஷ்டம் ஏற்படுகிறது. பம்பாய், வங்காளம், அஸ்ஸாம் போன்ற இடங்களில் நோயின் உபத்திரவம் அதிகம்.

நோயின் அறிகுறிகள்

2-3 மாத செடிகளில் முதலில் ஊதா நிற புள்ளிகள் விழும். இவை இலையின் இரு புறமும் ஏற்படும். புள்ளிகள் பெரிதாகும் போது நடுப் பாகம் காய்ந்து விட ஓரங்கள் ஊதா அல்லது தவிட்டு நிறமாக மாறும். நடுவில் வைக்கோல் போன்று காய்ந்து விட்ட இடத்தில் புள்ளிகள் தோன்றும். இவை வரிசை வரிசையாக இருக்கும். இத்தகைய புள்ளிகள் அதிகமாக உண்டாகும் போது இலையின் பசுமை பரப்பளவு குறையும். ஏனெனில் புள்ளி கண்ட இடங்கள் கிழித்து விடும்.

நோயின் காரணம்

லெப்டோ ஸ்ஃபேரியா சாக்காரை (Lepto sphaeria sacchari Breda de Haan) மைஸீலியமானது செல் இடைவெளியில் வளரு

வது; குறுக்குச் சுவருடையது. இது தாவரத்தினுள் வளர்ந்து கொண்டே போகும் போது, ஸெல்களை அழித்து விடுகிறது. இவ்வாறு சிதைந்துவிட்ட ஸெல்களின் உட்சோறு (Cell Contents) தவிட்டு நிறமாக மாறிய பொருளாகக் (In Brown mass), கும்பலாக அமைகிறது. சில ஹைஃபேக்கள் கரும்பின் மேலும் படர்ந்து, அங்குக் கொனிடியா உண்டாகும். இலைப் புள்ளிகளின் நடுவில் ஏற்பட்ட கறுப்புப் புள்ளிகள் பெரிதீஸியா உண்டாகும் இடங்கள் இவற்றுள் மெல்லிய அல்லது நீண்டொடுங்கிய ஆஸ்சை (Asci) பாராஃபைஸஸுடன் (Paraphyses) அமைகின்றன.

கரும்பானது அதிக நாள்பட முற்றக்கூடிய வகையாயின் நோயானது அதிக நாசம் விளைவிக்கும்.

சரியான தடுப்பு முறைகள் ஏதும் இல்லை. சிலர் போர்தோ கலவையைத் தெளித்தல் நோயைக் கண்டிக்கிறதென்கின்றனர். நோய் தோன்று முன்னரே மருந்து தெளிக்கும் வேலையை மேற்கொள்ள வேண்டும். இதனை மாதம் இருமுறை செய்து வரவேண்டும்.

ஆப்பிளில் கசப்புத் தன்மையுள்ள அழுகல் நோய்

(Bitter Rot of Apple)

(Glomerella Cingulata (Stonem) and Gleosporium fructigenum, Ostrew) நோய் அதிக அளவில் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் உண்டாகிறது. எனவே அமெரிக்காவில் முதன் முதலில் தோன்றிய நோய் எனத் தெரிகிறது.

அறிகுறி

ஆப்பிள் மீது சுட்ட புண் போன்ற காயங்கள் உண்டாகும். இவை பரவி ஒன்றுகச் சேரும்போது உள் பாகம் அழுகலாகி விடும். அழுகல் மேலே தெரியாதபடி கறுப்பான காய்ந்த தோல் மூடிக் கொண்டிருக்கும். இது பழம் மரத்தில் இருக்கும்போதோ அல்லது சேமித்து வைத்திருக்கும்போதோ நடக்கலாம்.

காயத்தினிடையில் மண்டியிருக்கும் மைஸீலியத்தினின்றும் ஏசர்வியூலஸ் (Acervulus) ஏற்படும். ஏசர்வியூலஸில் வரிசையாக நிற்கும் கொனிடியோஃபோர் (Conidiophore) களிலிருந்து பல கொனிடியோவெளியிடப்பட்டுச் சளி போன்ற பொருளுடன் கலந்து தோலைப் பிய்த்துக் கொண்டு வெளிவரும். இவை முளைத்துப் பழத்தின் மேலுள்ள லென்டிசெல் (Lenticel) வழியாக உட்புறம் செல்லும். இவ்விதமாகக் காய்ந்து பதனம் செய்யப்பட்டது போன்று (Mummi-

fied) தெரியும் பழத்திலுள்ள மைஸீலியம் சற்று வெப்பமான நாட்களில் கொனிடியாக்களை உண்டாக்கும். இவை மழைத்துளிகளால் மற்றப் பழங்களை அடையும்போது அவற்றைப் பாழாக்கும். கிளைகளில் காயங்கள் இருந்தால் அவற்றினூடே சென்று காங்கர்கள் (Cankers) உண்டாக்கும். இவை கறுப்பாகவும், நீண்ட வட்ட வடிவுள்ள, பட்டையினுள் பதிந்திருக்கும் மைஸீலியம் இவற்றில் இருந்து கொண்டு குளிர் காலம் முடிந்ததும் பாலிலா இனப் பெருக்கத்தைத் தொடங்கும். அப்போது ஏசர்வியூலை (Acervuli) உண்டாகும். கொனிடியா (Conidia) பரவும் போது நோய் பரவக் கூடும்.

நோய் காரணம்

கொனிடியா நிலையின் பெயர் கிளியோஸ்போரியம் ஃப்ருக்டிஜினம். (Gleosporiumfructignum, rost). இதன் பர்பெக்ட்ஸ்டேஜ் (Perfect Stage) கிளோமெரெல்லா ஸிங்குலேட்ட (Gelormerella Cingulata) என்றழைக்கப்படும்.

தடுப்பு முறை

நோயுற்ற மரங்களை மூன்று முறை, பத்து நாட்கள் இடைவெளி விட்டு போர்தோ கலவையை தெளிக்க வேண்டும். மருந்தின் தரம் 4: 4: 40. 'மம்மி'களான பழங்களை எடுத்து அழிக்க வேண்டும். மரத்தை வெட்டி விடும்போது (Pruning) வார்னிஷ் பூசி காக்க வேண்டும்.

3. தொகுதி—கிளாவிஸிபிட்டேல்ஸ் (Clavicipitales)

ஆஸ்கோமைஸீட்டுகள் (Ascomycetes) என்ற பரிணாமத் திட்டத்தில் உயர்ந்தவையாகக் கருதப்படும் பூஞ்சைகளில் பெரும் பிரிவுகளில் (Series) ஒன்றே பைரினோமைஸீட்டுகள். இவற்றின் புருட் பாடிகளான (Fruit body) ஆஸ்கோகார்ப்புகள் (Ascocarps) கூஜா வடிவமான பெரித்தீஸியா (Perithecia) எனப்படுபவை. இதிலுள்ள ஆஸ்டியோல் (Ostiole) என்ற துளையின் வழியாக, ஆஸ்கோஸ்போர்கள் வெளிவருகின்றன. துளையின் உட்சுவரில் வளரிகள் காணப்படும். இப் பெரித்தீஸியா, ஸ்ட்ரோமா (Stroma) எனப்பட்ட, ஹைப்பேயின் சடைமுடிக் கொத்துப் போன்ற நெருங்கிய அமைப்பால் ஏற்பட்ட ஓர் அமைப்பிற்குள் பொதிந்து வளருவதால் அவை கிளாவிஸிபிட்டேல்ஸ்(Clavicipitales) என்ற தொகுதியின் (Order) கீழ் வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஸ்ட்ரோமாவானது குறுக்கு வெட்டுப்படத்தில் பாரன்கைமா ஸெல்களாலானதுபோல்தோன்றும்

ஸ்கிளிரோஷியமானது (Sclerotia) பூஞ்சையின் வளர்ச்சி, பரவுதல் முதலானவைத் தப்பாமல் நடைபெறுவதற்கென உண்டாகும் விசேஷித்த ஸ்ட்ரோமா எனக் கொள்ளலாம்.

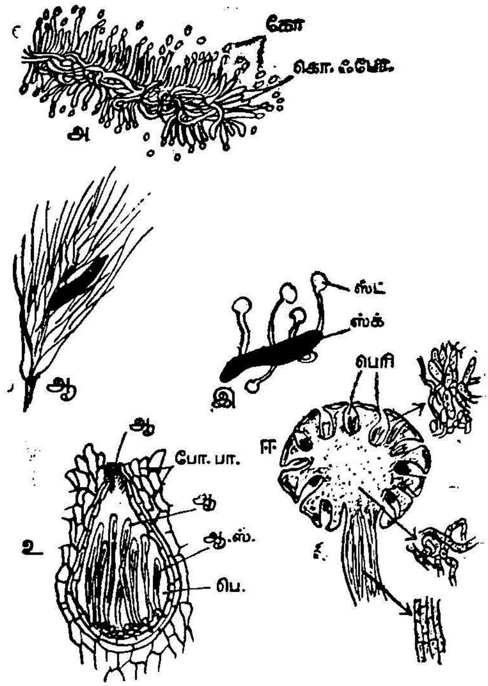
இந்தத் தொகுதியில் பிரபலமடைந்துள்ள பூஞ்சை, கிளாவிஸெப்ஸ் (Claviceps) என்ற பாத்தோஜன் ஆகும். அதன் முழுப் பெயர் கி.பர்பூரியாவாகும். (Claviceps Purpurea (Fr). Tul).

எர்க்காட் நோய்
ரைப்புல்லின் எர்க்காட் நோய்
(Ergot of Rye)

ரை (Rye) என்ற தானியம் தரும் செடி கிராமினி (Graminae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த புல் ஆகும். இதனை கிளாவிஸெப்ஸ் பர் பூரியா தாக்கி எர்க்காட் என்ற நோயை விளைவிக்கிறது. இதுவும் 'கிளப்ரூட்' நோயைப்போல் சில நூற்றுண்டுகளாக மனிதனுக்குத் தொல்லை கொடுத்து வரும் நோயாகும். ரையைப்போல், கோதுமையிலும் இந்தப் பூஞ்சை வளரக்கூடும். ஆனால் கிராமினி குடும்பத்தைச் சேர்ந்த மற்றப் பிரபல தானியங்களான ஓட்ஸ்(Avena sativa), பார்லி (Hordeum vulgare) இவற்றினை இப் பூஞ்சை தாக்குவதில்லை. இந்த நோய், அமெரிக்கா, ஐரோப்பா, ஆஸ்திரேலியா ஆகிய நாடுகளின் பல பாகங்களிலும் உண்டாகிறதென அறியப்படுகிறது.

அறிகுறி

பூஞ்சையானது செடியின் பூமஞ்சரி பாகத்தைத்தான் தாக்கி நோய் உண்டாக்குகின்றது. அதன் ஆஸ்கோ கார்ப்பான பெரிதீஸியாவினின்றும் மெல்லிய நூல் போன்ற ஆஸ்கோஸ்போர்கள் வெளிவருகின்றன. இவை காற்றினுல் அடித்துக் கொண்டுபோகப் பட்டு, ரை செடியின் பூமஞ்சரிகளை வந்தடைகின்றன. பூக்களின் மேல் இவை முளைக் குழாய்களை (Germ tube) விடுத்து முளைக்கின்றன. இந்த முளைக் குழாய்கள், முக்கியமாகச் சூலகத்தின் சுவரைக் குடைந்து சூலகத்துள் புகுந்துவிடுகின்றன; எனவே அங்குச் சூல் கருக்கொள்ளாமல் அழிய, சூலகமெங்கும் பூஞ்சையின் ஹைஃபேக்கள் பரவி அதனை நிரப்பி விடுகின்றன. கொஞ்ச நாட்களுக்குப் பின், சில ஹைஃபேக்கள் சூலகத்தினுள் மேல் பரப்பில் பரவி, அவற்றின் நுனிகள் மிக ஒழுங்காகவும், நெருக்கமாகவும், ஒரு பாலிஸேட் (Palisade) திசுவைப்போல அடுக்கப்படுகின்றன. இவைகள் குட்டையான கொனிடியோஃபோர்களாகும் (Conidiophores).



படம் 41

கிளாவிஸெப்ஸ்.

(அ) ஹனிடியூ நிலை
  1. கொ. — கொனிடியா
  2. கொ. ஃபோ.— கொனிடியோஃபோர்

(ஆ) கதிரில் ஸ்கிளிரோஷியம் முளைத்தல்

(இ) ஸ்கிளிரோஷியம்
  1. ஸ்ட். —ஸ்டிரோமா
  2. ஸ்க். —ஸ்கிளிரோஷியம்

(ஈ) ஸ்டிரோமாவின் நீள வெட்டுத் தோற்றம்
  பெரி. —பெரிதீஸியங்கள்.

(உ) பெரிதீஸியம்
  1. ஆ. —ஆஸ்டியோல்
  2. போ. பா.—போலி பாரன்கைமா
  3. ஆ. —ஆஸ்கஸ்
  4. ஆஸ். —ஆஸ்கோஸ்போர்
  5. பெ. —பெரிதீஸியம்

இவற்றின் முனைகளிலிருந்து மிக நுண்ணிய நூற்றுக்கணக்கான கொனிடியா வெட்டுவிக்கப்படும் (Abstrict or cut off). இவை பிசுபிசுப்பான மஞ்சள் நிறம் கொண்ட பிசின் போன்ற வஸ்துவில் பிசிறிக் கொண்டிருத்தலால், நோயுற்ற மஞ்சரின் மீது பனித் துளிகள் போன்று தெரியும். எனவே ஆங்கிலத்தில் இந்தச் சர்க்கரைப் போன்று, கொனிடியா நிறைந்த துளிகளை 'ஹனிடியூ' (Honey-dew) என்று சொல்லுகிறார்கள். பூஞ்சையின் பூரண சரித்திரம் சரிவர தெரியப்படாதபோது இந் நிலையை ஸ்ஃபெஸிலியா (Sphacelia) நிலை என்று பெயரிட்டனர். ஒரு கொனிடியம் சுமார் $3-\mu \times 6\mu$ அளவுள்ள நீளவட்டங்களாகத் தெரியும். இந்தச் சர்க்கரைப் பொருளால் வசீகரிக்கப்பட்ட பூச்சிகள், நோயுற்ற பூமஞ்சரிகளுக்குப் பறந்து சென்று, அங்கே வட்டமிடுதல் மூலம் கொனிடியாக்களைத் தம்மீது ஏற்றுக் கொள்ளுகின்றன. அங்கிருந்து வேற்றிடங்களுக்குப், பூச்சிகள் செல்லும்போது தங்களிடமுள்ள கொனிடியாவை நோயற்ற 'ரைச்'செடிகள் மீது படும்படி செய்துவிடுகின்றன. மழைத் துளிகள் மூலமும், காற்றடித்தால் நோயுற்ற செடி அசைந்தாடுவதாலும் கூட நோய் பரவ சௌகரியமாக இருக்கிறது. வர வர, ஸ்ஃபெஸிலியா நிலையின் வேகமான கொனிடியா உற்பத்தி குறைந்துகொண்டே வரும். அப்போது சூலகம் பெருத்துக் கொண்டே போகும். தவிர அதனுளடங்கியுள்ள ஹைப்ஃபேக்கள் இறுகிவிடுவதன் மூலம், அது தானிய மணியாக மாற இயலாமல், வெகுவாய் நீண்ட கருத்த அல்லது கருநீல நிறம் கொண்ட 'எர்காட்' அல்லது ஸ்கிளிரோஷியமாக (Sclerotium) மாறிவிடுகிறது. ரை தானியத்தைவிட ஸ்கிளிரோஷியம் அதிக நீளமானது. 'எர்காட்' மிக முக்கியமான மருந்து வகை செய்ய உதவுகிறது.

ஸ்கிளிரோஷியத்தினுள் கடினமாகிவிட்ட வெண்ணிறமான ஹைப்ஃபேக்களே உண்டு. பூஞ்சையினால் தாக்கப்படாத பூக்களிலுள்ள சூலகங்கள் சாதாரண தானிய மணிகளைத் தோற்றுவிக்கும். எனவே அறுவடை சமயத்தில், நல்ல தானியத்துடன், தானியமென்று எடுத்துக் கொள்ளக் கூடிய ஸ்கிளிரோஷியங்களும் கலந்து விடுகின்றன. இல்லையேல் செடியிலிருந்து நிலத்தில் விழுந்து விடுகின்றன. இவை குளிர் மாதங்களை நிலத்தில் கழித்து விடுகின்றன. வசந்தகாலம் வரும்போது இவை முளைக்க ஆரம்பிக்கும். இதற்கு மண்ணில் வேண்டிய ஈரம் இருத்தல் அவசியம். வெப்பநிலை 11°C முதல் 18°C வரைத்தேவை. முளைத்தெழும் ஸ்கிளிரோஷியத்தின் சுவரானது சிறு மூடிகள்போல் திறக்க, உள்ளிருக்கும் ஹைப்ஃபே ஒரு காம்பு போன்று வெளி வரும். அவற்

றின் நுனிகள் உருண்டைகளாக மலரும். இவற்றிற்கு ஸ்ட்ரோமா என்று பெயர். இவை ரோஜா நிறமான தசை நார்களைப் போன்ற நிறமுடையவை. ஒரு ஸ்கிளிரோஷியத்தினின்று 5-6 ஸ்ட்ரோமாக்களே (Stroma) வெளிவரும். ஸ்ட்ரோமாக்கள் எப்போதும் ஒளியையே நாடி வளரும். ஸ்கிளிரோஷியத்தின் அடிப்பாகத்தினின்றும் தோன்றும் ஸ்ட்ரோமாவின் காம்பு வளைந்து நெளிந்து தன் தலைப்பாகத்தைச் சூரிய ஒளிக்குக் காட்ட முயலுவதைக்காணலாம். ஒவ்வொரு ஸ்ட்ரோமா பாகமும் நிறைய, நெருக்கமாக அமைந்த ஹைஃபேக்களைக் கொண்டிருக்கும். ஸ்ட்ரோமாவைக் குறுக்கில் வெட்டிப் பார்த்தால் முன்னர் கூறிய போலி பாரன்கைமா (Pseudoparenchyma) அமைப்பைக் காணலாம்.

ஸ்ட்ரோமாவின் வளர்ச்சியில் 5 - 7 நாட்களுக்குள் கூஜா வடிவான பெரிதீஸியா உண்டாகும். பெரிதீஸியா ஸ்ட்ரோமாவின் தலைப்பாகத்தில் தோன்றும். ஒற்றை வரியில் உண்டாகும். ஒவ்வொரு பெரிதீஸியமும் ஓர் ஆஸ்டியோல் என்ற துளை மூலம் வெளிப் பரப்புடன் தொடர்பு கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கிறது. இவற்றுள் பல நியூக்ளியையுடைய பெண்பால் இன உறுப்பாகிய ஆஸ்கோகோனியமும் அதையடுத்து பல ஆந்திரிடியாக்களும் (Ascogonium; Antheridia) தோன்றுகின்றன. இவற்றின் புரோட்டோபிளாஸம் கலக்கும்போது பிளாஸ்மோகமி (Plasmogamy) ஏற்படுகிறது. அதாவது ஒரு ஆண் பால் உறுப்பான ஆந்திரிடியத்தின் பொருள், ஆஸ்கோ கோனியத்தின் பொருளுடன் சேருகிறது. அந்த நிலையிலிருந்து ஆஸ்கஸ் உண்டாகும் நிலைவரை நடந்தேறும் மாறுதல்கள் சரிவர தெரியவில்லை. பிளாஸ்மோகமிக்குப்பின் அஸ்கோஜினஸ் ஹைஃபே (Ascogenous hyphae) உண்டாகின்றன என்று அனுமானிக்கப்படுகிறது.

இவற்றின் முனையில் லேஸ் பின்னும் ஊசியின் முனைபோன்று வளைந்த குரோஷியர் (Crozier) செல்கள் ஏற்பட, அதன் கடையீற்று செல்லுக்கு முன்னுக செல், ஆஸ்கஸ் (Ascus) தோற்றுவிக்கிறது. ஒவ்வொரு ஆஸ்களிலும் 8 நூல் போன்ற மெல்லிய ஆஸ்கோஸ்போர்கள் இருக்கின்றன. $0.6 - 0.7\ \mu \times 50 - 75\ \mu$. காற்றில் 75% மேற்பட்ட ஈரம் இருப்பின் இவை பெரிதீஸியத்திலிருந்து ஆஸ்டியோல் மூலம் வெளிவருகின்றன. ஒவ்வொரு பெரிதீஸியத்திலும் பல ஆஸ்கஸ்கள் (Asci) உண்டு. பெரிதீஸியத்தின் வாய்ப்புறத்தில் கூடி நிற்கும் ஆஸ்கோஸ்போர்கள் மழைத்துளிகள் அல்லது பூச்சிகளால் மற்ற இடங்களுக்குப் பரப்பப் படும். இவை வெளியேறுவதற்கும் ரைச் செடியின் மகரந்தப் பைகள் வெடிப்பதற்கும் சரியாக இருப்பதன் காரணமாக, பூக்கள்

மஞ்சரியில் திறந்து இருத்தலையொட்டி, பாத்தோஜனின் ஆஸ் கோஸ்போர் நேரடியாக நோயுண்டு பண்ணக் கூடிய வாய்ப்புப் பெற்றுள்ளது. ஆகவே நோயானது கடுமையாக இருக்கிறது. மகரந்த சேர்க்கைக்காகக் காத்திருக்கும் சூலக முடியானது இறகு போன்ற (Feathery) மெல்லிய இழைகளையுடையது; அவற்றில் ஆஸ்கோஸ்போர் சிக்கிக் கொள்ள, அங்குள்ள ஈரப்பசையால் ஏவப்பட்டு முளைக்கத் தொடங்குகிறது. மிக நீளமான முளைக்குழலை தோற்றுவிக்க அல்லது விடுவிக்க, அவை, நேராகச் சூலகத்தை நாடி வளர்ந்து, அதைத் துளைத்து உள் நுழைந்து, பின் மேல் நோக்கி வளர்ந்து, ஸ்ஃபேஸிலிய நிலை உண்டாக்கத் தயாராகின்றன.

இந்தப் பூஞ்சை தாவரத்திற்கு நோய் உண்டாக்குவது போல் இதன் ஸ்கிளிரோஷியத்தை மனிதனோ அன்றிக் கால் நடை மிருகங் களோ உட்கொள்ள நேர்ந்தால், அதிலிருக்கும் விஷப் பொருளான ஆல்க்கலாயிடுகளால் (Alkaloids) பாதிக்கப்பட்டு வருந்துகின்றன. வாந்தி பண்ணுதல்; வயிற்றுவலி காணும்; மரணமும் ஏற்படும். இந்த பாஷான வகை ஆல்க்கலாயிடுகளால் நன்மையும் உண்டா கிறது. எர்காட் எனப்படும் மருந்தைச் சில சமயங்களில் பிள்ளைப் பேற்றுக்குப் பின் ஏற்படும் தடுக்க முடியாத இரத்தப் போக்கை (Hemorrhage) நிறுத்த மருத்துவத்தில் உபயோகிக்கின்றனர். விவசாயத்துறை ஜர்னல்களினின்று (Agricultural Science—Journal) மேல் நாடுகள் சிலவற்றில், செயற்கையாக க்ளாவிஸெப்ஸ் நோயான எர்காட் (Ergot) நோயை உண்டுபண்ணி, ரைச்செடியில் ஸ்கிளிரோஷியம் உண்டாகும்படி செய்து அவற்றைச் சேகரிக் கிறார்கள் என்று தெரிகிறது. அதாவது ஆஸ்கோஸ்போர் நிறைந்த கரைசலை, 'ரைச்'செடியின் பூமஞ்சரிமேல் தெளித்து விடுகிறார்கள். 7—10 நாட்களுக்குள் கொனிடிய நிலையான ஸ்ஃபெஸிலிய பருவம் தோன்றுகிறது. இதன் 'ஹனிடியூ' வைச் சேகரித்து அதை நீரில் கலந்து, நோயுண்டாக்கவல்ல, இந்த கொனிடியா கலவையைப் பனி நாட்கள் பயிராக வளர்க்கப்படும் ரை பயிரின் மேல் தெளித்து அவற்றில் ஸ்கிளிரோஷியா தோன்றும் படி செய்து விடுகின்றனர். 'ஹனிடியூ' தெளித்த 10 ஆம் நாள் ஸ்கிளிரோஷியாவைக் கையால் கொய்துக் கொள்ளுகின்றனர். இப்படியாகச் சுமார் 90—150 கி. கிராம் எர்காட் ஒரு ஹெக்ட் ஏக்கர் நிலத்திலிருந்து எடுக்கின்றனர்.

நோய் தடுப்பு முறைகள்

வயலின் ஓரங்களிலுள்ள புல் வகைகளில் சில க்ளாவிஸெப்ஸின் இரண்டாம் ஆதாரத் தாவரங்களாக இருக்கக் கூடும். எனவே இவற்றை அவ்வப்போது பரிசீலனைச் செய்து அகற்றி விட வேண்டும்.

அறுவடையின் போது விதை மணிகளான தானியத்துடன் ஸ்கிளிரோஷியா கலந்து இருக்கக் கூடுமாதலால் அவற்றை நன்கு ஆராய்ந்து ஸ்கிளிரோஷியாவைப் போக்கிய பின்னரே தானியத்தைச் சேமித்து வைக்குமிடத்திற்கு அனுப்ப வேண்டும். 20% உப்பு—சோடியம் குளோரைடு கரைசலில் (Sodium Cloride) விதைகளை நனைத்து எடுத்தலின் மூலம் ஸ்கிளிரோஷியத்தை நீக்கி விடக் கூடும். ஏனெனில் அவை உப்பு நீரில் மிதக்க நேரிடும். எனவே அகற்றுதல் சுலபமான காரியம்.

ஒரே நிலத்தில் மீண்டும் மீண்டும் ரை தானியத்தை விதைக்காதிருத்தல் வேண்டும். அதன் மூலம் நிலத்தில் அமிழ்ந்து உறங்கும் (Dormet) நிலையில் இருக்கும் ஸ்கிளிரோஷியங்களுக்கு ஆதாரத்தாவரம் கிடைக்காத வண்ணம் செய்து விடலாம்.

க்ளாவிஸெப்ஸ் மைக்ரோசெபாலா (C. microcepalah (Waller) Tul) எனப்படும் மற்றொரு சிற்றினம் கம்பு தானியத்தைத் தாக்கி எர்காட் ஆஃப் பாஜ்ரா உண்டாக்குகிறது. கதிர் பிடிக்கும் போது வெப்பம் அதிகமிருந்தால் நோய் அவ்வளவாகப் பரவ முடியாது. கொனிடியா உண்டாக்குவதன் மூலம் பூஞ்சை விரைவாகப் பரவ முடிகிறது. தவிர கொனிடியா நிலத்தில் ஒரு வருடம் வரை தன் நிலைக் கெடாது முளைக்கும் சக்தி குறையாமலும் (Viable) இருப்பதால் நிலத்தில் மீண்டும் மீண்டும் இதே நோய் ஏற்பட வசதியாயிருக்கிறது.

வகுப்பு: டியூட்டிரோமைஸீட்டுகள்
(Deuteromycetes or Fungi Imperfect)

இவ்வகுப்பின் கீழ் திரட்டி வைக்கப்பட்டிருக்கும் பூஞ்சையின் பேரினங்கள் பல வகைப்பட்டனவாயும், ஒன்றோடொன்று எவ்வித உறவுக் கொள்ளக்கூடாதனவாயும் உள்ளன. எனவே இது ஒரு செயற்கை வகுப்பாகும். இப்பூஞ்சைகள் கொனிடிய நிலையாலேயே தான் நன்கு விவரிக்கப்பட்டவை. எனவே இவற்றின் பாலினப் பெருக்கத்தின் பூரண நிலை அல்லது பர்ஃபக்ட் நிலை (Perfect Stage) விவரிக்கப்படவில்லை என்பது தெரிகிறது. பூஞ்சையியல் வல்லுநர்கள் அநேகரால், இவை பாலினப்பெருக்க முறையை அறவே ஒழித்துவிட்ட ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளின் கொனிடிய நிலையே என்று கருதப்படுகிறது. சிற்சில பெஸிடியோமைஸீட்டுகளைச் சேர்ந்ததாகவும் இருக்கக்கூடும். அதனால் எங்கெங்கே, எவ்வெப்போது ஒரு டியூட்டிரோமைஸீட்டின், பாலினப்பெருக்க நிலையான 'பர்ஃபக்ட்' நிலை ஆராய்ந்தறியப்படுகிறதோ, அப்போது இந்தச் செயற்கை கூட்டத்திலிருந்து, அதனை நீக்கி, அதற்குரிய வகுப்பான

ஆஸ்கோமைஸீட்டு அல்லது பெஸிடியோமைஸீட்டினடியில் சேர்க்கப்படுகிறது. பாலினப்பெருக்கத்திலுண்டாகும். 'புரூட் பாடி' அல்லது பாலினப்பெருக்கத்தின் விளைவாகவுண்டாகும், ஸ்போர்களைக் கொண்ட கனிகளைக் கண்டபின்னரே இந்த வகுப்பு மாற்றம் செய்யப்படும். ஃபைக்கோமைஸீட்டுகளின் ஹைஃபேயானது 'ஸீனோஸிட்டிக்' (Coenocytic) கானதால், அவ்வகுப்பினது புரூட்பாடிகள் காணப்படாவிட்டாலும், ஹைப்ஃபேயின் வகையைக்கொண்டு, பூஞ்சை ஃபைகோமைஸீட்டுவகையைச் சேர்ந்தது எனக் கணித்து விடலாம் (பூஞ்சையில் ஃபைகோமைஸீட்டு என்ற பிரிவு பண்டைய வகைப்பாட்டில் ஒரு பிரிவு என்பதை மனதில் கொள்ளவேண்டும்.)

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து, இவ்வகுப்பைச் சேர்ந்த பூஞ்சைகளுக்கு, பூரண நிலையானது கண்டு பிடிக்கப்பட்டால், அவற்றிற்கு இரு பெயர்கள் இருக்குமென அறிதல் வேண்டும். உதாரணமாக **செர்க்கோஸ்போரா பர்ஸோனேட்டா** (Cercospora Personata) என்ற கொனிடிய நிலைக்குப் பூரண நிலை அல்லது பர்பக்ட் **மைக்கோஸ்ஃவேரெல்லா** பெர்க்கெலிஐ (Mycosphaerella Berkelii), **ஸ்கிளிரோஷியம் ஒரைசேயின்** பூரண நிலை **லெப்ட்டோஸ்ஃவேரியா சால்வின்ஐ.** இப்பூரண நிலைகள் சில சமயங்களில் செயற்கை வளர்தளத்தில் தான் உண்டாகலாம்.

இந்த வகுப்பை 4 செயற்கை—தொகுதிகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன.

மோனிலியேல்ஸ் (Moniliales) - கொனிடியோஃபோர்கள் ஆதாரத்தாவரத்தின் மேல், பல அடர்ந்த அடுக்குகளாக அமையும்.

ஸ்ஃவேராப்ஸிடேல்ஸ் (Sphaeropsidales)—கொனிடியா பிக்னிடியாவில் உண்டாகும்.

மெலன்கோனியேல்ஸ் (Melanconiales)—கொனிடியா ஏசர்வியூலஸில் அமையும்.

மைசீலியா ஸ்டெரிலியா (Mycelia Sterilia)–**மலட்டு** மைசீரியா: ஸ்போர்கள் காணப்படாது.

இனம் தெரியா தொகுதி: **மோனிலியேல்ஸ்** (Moniliales)

உருளைக்கிழங்கின் துரித வெப்புநோய் அல்லது உருளையின் 'ஏர்லி பிளைட்'

(Early Blight of Potato)

உலகில் கிழங்கு பயிர் செய்யும் நாடுகளில் எல்லாம் இந்த நோய் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. கிழங்குகளை நட்டு, 3-4 வாரங்களில் நோய் காணப்படுகிறது. இந்த நோய் குளிர் அதிகமுள்ள

மலைப்பிராந்தியம், வெப்பம் அதிகமுள்ள சமவெளி பிரதேசம் ஆகிய இரண்டிடங்களிலும் ஏற்படும். அநேகமாக, 'சோலனேசி' எனப்படும் கத்தரிக்காய் குடும்பத்தை இந்நோய் தாக்குகிறது. உதாரணம் கத்திரி, மிளகாய், தக்காளி, உருளைக்கிழங்குப் போன்ற செடிகளைத் தாக்குகின்றது

இலைகள் நோயினால் பாதிக்கப்படும்போது, அவற்றின் மேல் சிறு சிறு புள்ளிகள் தோன்றும். இவை வெளிரிய தவிட்டு நிறமாக இருக்கும். இவ்விடங்களில் நீலங்கலந்த பசுமையான வளர்ச்சி தெரியும். இது பூஞ்சையின் வளர்ச்சி. முதலில் அடி இலைகள் பாதிக்கப்படும். பின்னர் நுனி இலைகளிலெல்லாம் நோயின் அறிகுறி தெரியத் தொடங்கும். இதை எளிதில் கண்டுகொள்ளலாம். காய்ந்து போகும் இலைகளிலுள்ள இப்புள்ளிகளை 'டார்ஜெட்—போர்டு' (Target board) போல வட்டத்துள் வட்டம் அமைந்த தன்மை உடைத்தாய் இருக்கும் இப்புள்ளிகளைச் சுற்றிலும் பசுமை சோகை நிறம் வட்டமாகத் தெரியும். நரம்புகளை அடுத்துப் பல புள்ளிகள் அமையுமானால் பசுமைசோகை பெரிய அளவில் புள்ளியின் விளிம்பிலிருந்து வெளிப்புறமாகப் பரவும். இதனால், இலைப் பரப்பு ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உதவியற்றதாகும். இதற்குக் காரணம் பாத்தோஜன் உண்டாக்கும் ஆல்டெர்னிக் அமிலம் நரம்புகள் மூலம் பரவி விடுகிறது. வெப்பம் அதிகமானால், இப்புள்ளிகளை உடைய இலைகள் சுருண்டு காய்ந்து விடும். ஆனால், சீதள வெப்ப நிலையில் இப்புள்ளிகள் ஒன்று சேர்ந்து, அழுகிவிடக்கூடிய பெரிய பரப்புகளை இலையில் உண்டாக்குகின்றன. நோய் அதிகக் கடுமையாக இருந்தால், இலையே சுருண்டு விழுந்து விடுகிறது உருளையின் தண்டுகளின் மேலும் கறுப்புப்புள்ளிகள் தெரியும். இத்தழும்பு போன்ற புள்ளிகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து விடுமானால், தண்டே சாய்ந்துவிடும். கடைசியாகக் கிழங்கும் தாக்கப்படுவதால், அது அழுகிவிடுகிறது. உருளைக் கிழங்கைப் பொறுத்தவரையில், பூமிக்கடியில் கிழங்கு உண்டாகிற பருவத்தில் தான், அவை பாத்தோஜனால் தாக்கப்படுகின்றன.

நோயின் காரணம்

உருளையின் 'ஏர்லி பிளைட்' ஆல்டர்நேரியா சோலனை என்னும் பூஞ்சையால் உண்டாகிறது (Alternaria solani (Ell and Martin) Jones and grout).

மைசீலியம் குறுக்குச் சுவருள்ளவை. முதலில் வெளிரிய தவிட்டு நிறமாக இருந்து, பின்னர் கரிய நிறமாகிறது. ஹைஃபேக்கள் (Hyphae) முதலில் செல் இடைவெளியில் இருக்கும். பின் ஆதாரத்

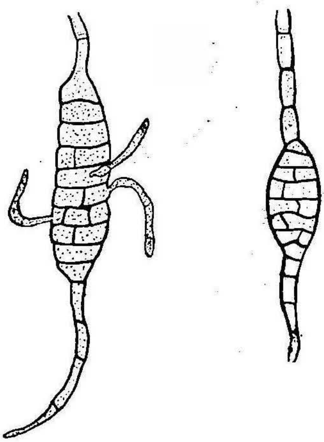
படம் 42

உருளையின் சிற்றிலையில் "ஏர்லிபிளைட்" என்ற வெப்பு நோயின் அறிகுறி
டா. பு. — டார்கெட்போர்டு புள்ளி ஆல்டர்நேரியாவினால் உண்டாவது.

தாவரத்தின் (host plant) செல்களைக் குடைந்து அவற்றினுள் இருக்கும். இவ்விதம் பலவிடங்களுக்கும் பரவுகிறது. பழுப்பு நிறமான கொனிடியோஃபோர்கள் இலைத்துளைகள் (Stomata) மூலம் வெளிவருகின்றன. ஸ்போர்கள் (Spores) பெரியவையாயும் (120 – 300 μ) குறுக்குச் சுவர்களுடையதாகவும், ஆழ்ந்த பழுப்பு நிறமாகவும் இருக்கும். இந்த ஸ்போர்கள் கூட்டம் கூட்டமாக இல்லாமல் தனித்தனியே இருக்கும். பரிசோதனைக்காக வளர்க்கப் படும் போது மட்டும் இவை தொகுதியாக ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து சங்கிலி போல் காணப்படும்.

கொனிடியோஃபோர்களின் நுனியில் மொட்டாக ஆரம்பிக்கும் கொனிடியாக்கள், பூரணவளர்ச்சியில், பல குறுக்குச் சுவர் களுடையதாக விருக்கும்.

சீதோஷ்ணம் ஈரப்பசையுள்ளதாய், 28–30°C வெப்பநிலையில் இருக்கும்போது, கொனிடியா முளைத்தலுக்கு அது சாதகமாகிறது. காய்ந்த இலைகளிலுள்ள ஹைஃபாக்கள், ஒரு வருடம் வரை உயிர்ச் சத்துக் குறையாமல் இருக்கும். பயிரின் அழுகிய பாகங்களிலும், நிலத்திலும் இருக்கும் பாத்தோஜன், அடுத்து வரும் பயிரைப்பற்றிக் கொண்டு மீண்டும் நோயை உண்டுபண்ணுகிறது. மழைத் துளிகள் தெளிக்கும் சமயம், கொனிடியாவும் நிலத்தினின்று செடியின் அடித்தளத்து இலைகளை அடையக்கூடும். பூச்சிகளினாலும், காற்றினாலும், கொனிடியா பிற செடிகளுக்குப் பரவுகின்றன.



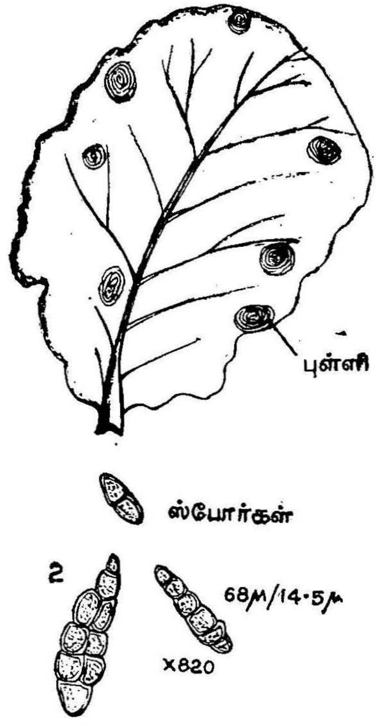
படம் 43

ஆல்டர்நேரியாவின் கொனிடியா முளைத்தல்.

தடுப்பு முறைகள்

நிலத்தைத் திருத்துதல், பயிர் வகையை மாற்றுதல், நோய்பட்ட செடிகளை அப்புறப்படுத்துதல் மூலம் நோயைக் கண்டிக்கலாம். 10 அல்லது 20 நாட்களுக்கொருமுறை, செடி நன்கு வளரும்வரை, பூஞ்சைக் கொல்லி மருந்தைத் தெளிக்க வேண்டும். டைதேன் மருந்து (Dizane Z-78) மிக நல்லது.

ஆல்டர்நேரியா பிராசிகே (Alternaria brssicae), ஆல்டர் நேரியா பிராகிகோலா (Alternaria brachicola) ஆகிய ஆல்டர் நேரியா சிற்றினங்கள், கடுகு குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கடுகு, காபேஜ், முள்ளங்கி நூல் கோல் இவற்றைத் தாக்கு கின்றன. ஆல்டர்நேரியா ராஃபனி (A. raphani) முள் ளங்கியைத் தாக்குகிறது. இவைகள் கிளமைடோஸ் போர்களும், கொனிடியா வும், உற்பத்தி செய்து அவற்றின் மூலம் நோயைப் பரப்புகின்றன. 1 செ. மீ. அகலமான புள் ளிகள் காபேஜிலும், காலி பிளவரிலும் தோன்றும். இவை தண்டு, இலை, காய் ஆகிய எல்லாப் பாகங்களி லும் உண்டாகும். டார் ஜெட்-போர்டு போன்ற அமைப்பு உடையவை.



படம் 44
ஆல்டர்நேரியா ஸர்ஸினன்ஸ் காபேஜ் இலையின் மேல்

1. அறிகுறி புள்ளிகள் டார்ஜெட் போர்டு வகை. (Target board type)
2. சில ஸ்போர்கள்.

முள்ளங்கியிலோ இப்புள் ளிகள் மஞ்சள் நிறமாகவும், வட்ட மாகவும், புறத்தோ லின் மட்டத்திலிருந்து சற்று உயர்ந்தும் காணப் படும். காய்கள் மீது புள்ளி கள் விழும்போது, விதை கள் சுருங்கி விடுகின்றன. விதையுறைக்கடியில் சில சமயங்கள் ஹைபாக்கள் தெரியலாம். ஆகவே விதை யைப் பூஞ்சைக் கொல் லியில் பிரட்டி எடுப்பதி னால் நோயாயைத் தடுக்க முடியாது. எனினும் 50°C சூடான தண்ணீரில் ½ மணி நேரம் விதைகளை ஊறவைத்தல் ஒரு அளவுக்கு நோயைத் தடுக்கிறது.

ஆல்டர்நேரியா டிரைடிசினு (A. triticina) (Prasad and P) கோதுமைச் செடியின் இலைகளைத் தாக்கி, இலை பிளைட் என்ற நோயை உண்டாக்குகிறது.

க்ருஸிஃபெர்ரே இனத் தாவரங்களில் ஆல்டர் நேரியா இலைப்புள்ளிநோய்

கடுகு குடும்பமாகிய க்ருஸிஃபெர்ரேயினைச் சேர்ந்த முட்டை கோஸ், காலிஃபிளவர், ராடிஷ், நூல்கோல், கடுகு இவற்றை ஆல்டர்நேரியாவின் இரு சிற்றினங்கள் பாதிக்கின்றன. அவை யாவன: ஆ. பிராஸிக்கே. (A. brassicae.) ஆ. பிராஸிக்கோலா (A. brassicola (schw) பின்னது, ராடிஷ் (Radish) என்ற 'வேர் கிழங்கு' (Tuberous root) வகையை மட்டும் தாக்குவது கிடை யாது. ராடிஷைத் தாக்குவது ஆ. ராஃபானி. (A. raphani). இந்த நோயைத் தடுக்க சுடு நீர் சிகிட்சையே நலம். 50°C வரை கொதிக்க வைத்த நீரில் 30 நிமிடங்கள் வரை விதைகளை ஊற வைத்து எடுக்க வேண்டும். ராடிஷின் (Radish) விதைகளை அர்ரசான் (Arasan), ஸ்பெர்கான் (spergan) என்ற மருந்துகளில் 10 நிமிடங்களாவது பிரட்டி எடுக்க, நோயின் கடுமை தணியும்படி செய்யலாம்.

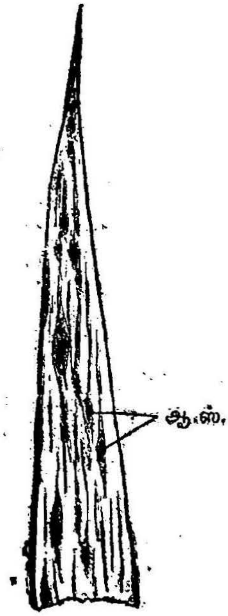
கோதுமையின் இலைகளில் வெப்பு நோய் அல்லது கோதுமையின் ஆல்டர்நேரியா (Alternaria of Wheat)

நம் நாட்டில் பல பாகங்களிலும் சேதம் விளைவிக்கின்ற ஓர் நோய். இந்த நோய்க்கு, அதற்குக் காரணமான பூஞ்சையின் பெயரையே குறித்தபடியால், இந்நோய் சமீப காலத்தில் ஏற்பட்டதே என்பது தெளிவாகிறது. அதிகப்படியான விளைச்சலைத் தரக் கூடிய மெக்சிகன் கோதுமையை இது தாக்குவதால் நாட்டின் கோதுமை உற்பத்தியைக் குறைக்கிறது. ஒரே சமயத்தில் பெருவாரியாக நோய் தோன்றும் போது (epidemic), ஒரு நிலத்தில் சாகுபடியாகும் பயிர் அனைத்தும் நாசமாகிறது என்று கூறப்படுகிறது. ரஸ்டு (Rust) நோயைத் தவிர்க்கும் தன்மையுள்ள கென் பாட் கோதுமை ஆல்டர்நேரியாவால் பாதிக்கப்பட்டுப் பெரும் அளவில் நஷ்டம் உண்டாக்கியதாக விவசாய இலாக்காவின் வெளியீடு கூறுகிறது.

அறிகுறி

முதலில் நோயானது இங்கும், அங்குமாகத் தெளித்தது போன்று சிறு புள்ளிகளைக் காட்டுகிறது. பின் இவை பெரிதாகி

ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து, முழு இலையையும் வாடிக் காய்ந்து போகும்படி செய்கிறது. காற்றில் ஈரப்பசையிருக்கும் நாட்களில், இந்த இலைப் புள்ளிகளில் பூஞ்சையின் ஸ்போர்கள் கறுப்புப் புள்ளிகளாகத் தெரியும். நவம்பர் மாதத்தில் வளரியில்லாப் புள்ளிகளாகத் தெரியும் (Hairless spots). இந்த நோய் பிப்ரவரி மாதத்திற்குள் பயிரை அழித்துவிடும்.



படம் 45.
கோதுமையின் ஆல்டர்னேரியா இலைப்புள்ளி நோய்
ஆ.ஸ். ஆல்டர்னேரியாவின் ஸ்போர்கள்.

தடுப்பு முறைகள்

இந்த நோய் விதை மூலம் பரவுவதாகும். 45° C சூடான நீரில் விதைகளை, 10 நிமிடங்கள் முக்கி எடுத்தால் பூஞ்சை நலிந்துவிடும். பயிர் வளரும்போது இரசாயன தடுப்பு முறைகளைக் கையாள வேண்டும். அதாவது டைதையோகார்பமேட், டைதேன் Z—78 என்ற மருந்தை, தெளிக்கும் கருவிகளைக் கொண்டு (Sprayers) தெளிக்க வேண்டும்.

இனந்தெரியா தொகுதி: மோனிலியேல்ஸ்
(Form order—Moniliales)

நிலக்கடலையில் டிக்கா என்ற இலைப்புள்ளி நோய்
(Tikka disease or Leaf spot of Ground nut)

இந்தியாவில் நிலக்கடலை சாகுபடி செய்யும் இடங்களிலெல்லாம் 'இந்த டிக்கா' நோயினுல் அதிக உபத்திரவம் ஏற்படுகிறது. செடியின் இலைகள், தண்டு பாகத்திலும் கூட புள்ளிகள் விழும். செடியானது ஒன்று அல்லது இரண்டு மாதம் வளர்ந்த போது இப்புள்ளிகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கும். புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்தால் இலையுதிர்ந்து போகும்; எனவே கடலை சிறுத்து விடும். விளைச்சல் 20—25%—க்கும் குறைந்துவிடும்.

நோயின் காரணம்

இந்த நோயை செர்க்கோஸ்ஃபோராவின் (Cercospora) இரு சிற்றினங்கள் தோற்றுவிக்கின்றன.

அவையாவன :—

1. செ. அரக்கிடிக்கோலா (C. arachidicola) (Hori)

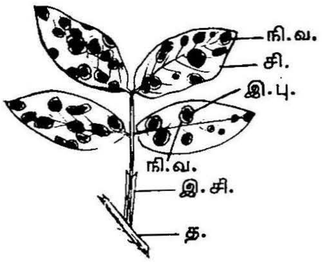
2 செ. பர்ஸோனேட்டா (C. personata) (Bert & Curt) (Ell & Ever.)

இவை இரண்டும் சேர்ந்தே, ஆதாரத் தாவரமான நிலக் கடலைச் செடியைத் தாக்கி நோயுண்டாக்குகின்றன. ஆனாலும் இவைத் தோற்றுவிக்கும் அறிகுறிகளால் இப் பூஞ்சையின் சிற்றி னங்களைத் தனித் தனியே இனம் பிரித்து விடக் கூடும். ஏனெனில் ஒவ்வொரு சிற்றினத்தால் விளையும் அறிகுறிகளும் வித்தியாசமாக விருக்கும்.

எனினும் இவ்விரண்டு வகைகளில் அரக்கிடிகோலாவே அதிக சேதம் விளைவிக்க வல்லது. ஏனெனில் இது அதிக அளவில் புள்ளிகளைத் தோற்றுவிப்பதுடன், அதி விரைவாகப் பரவுகிறது. அதேபோல் செடியில் இலைகளையும் சீக்கிரமாக உதிர்ந்து விடச் செய்கிறது. இரு சிற்றினங்களில் உண்டாகும் நோயின் அறிகுறி கள் வெவ்வேருக இருப்பதைக் கொண்டு அவற்றை அறியலாம். புள்ளிகளின் நிறமும், வடிவும் வித்தியாசமாக இருக்கும். **நோயின் முதல் அறிகுறி** இலைகளின் மேற்பரப்பில் சற்று வெளுத்த பரப்புகள் தெரியும். இதேசமயம் இலையின் கீழ்ப்புறத்தோல் சரிந்துவிடும். **செ. அரக்கிடிகோலாவினுல்** ஏற்படும் புள்ளிகள் வட்டமாகவோ, ஒழுங்கற்ற வடிவிலோ இருக்கும். 1-10 மி.மீ விட்டமுள்ள புள்ளி களாகத் தெரியும். இவற்றைச் சுற்றி மஞ்சள் நிறமான நிலா வட் டம் (Halo) அமைந்திருக்கும். மேற்பரப்பில் ஏற்பட்ட சிவப்பு கலந்த பிரவுண் அல்லது கறுப்பு நிறமாக இருக்கும் புள்ளிகளின் மையங்கள் காய்ந்துவிடும். ஆனுல்,இலையின் கீழ்ப்பரப்பில் அவை வெளிரிய பிரவுண் நிறமாக இருக்கும்.

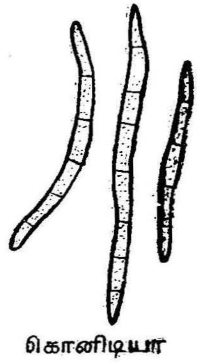
செ. பெர்சோனேட்டா 1-6 மி.மீ விட்டமுள்ள வட்டவடிவமான புள்ளிகளைத் தோற்றுவிக்கும். இவற்றைச் சுற்றிலும் மஞ்சள் நிலா வட்டம் ஏற்படுவது கிடையாது. அடிப்பாகத்தில் கரிய நிறமாக இருக்கும். அதேபோல் கொனிடியா உண்டாகும் விதத்திலும் இரண்டு சிற்றினங்களுக்கும் வேறுபாடு உண்டு. செ. அரக்கிடி கோலாவில் கொனிடியா இலையின் மேற்பரப்பில் உண்டாகும் மிக அடர்த்தியாக இராது. ஆனுல் **செ. பாசோனேட்டாவில்** கொனிடியா கற்றையாகவும் கொனிடியாஃபோர்கள் ஒன்றுள் ஒன்ருக அமைந்த வட்டங்களிலும் உருவாகின்றன.

நோய் உண்டுபண்ணும் இரு சிற்றினங்களாவன. செ. அரக் கிடிகோலா (Hori): இதன் பூரண நிலை (perfect stage) மைக்

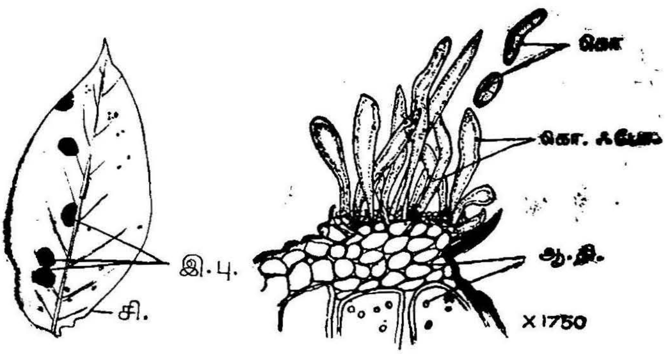


படம் 46

செர்கோஸ்போரா அரக்கிடிக்கோலா
நி.வ.—நிலா வட்டம் என்ற ஹேலோ
சி.—சிற்றிலை
இ.பு —இலைப்புள்ளி
இ சி.—இலையடிச் செதில்
த.—தண்டு



படம் 47
கொனிடியா

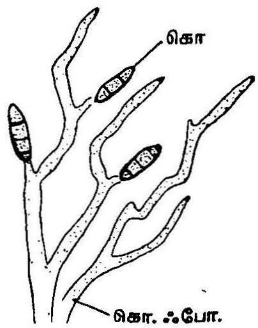


படம் 48
டிக்கா நோய் : செர்க்கோஸ்போரா பெர் சோநேட்டா

படம் 48 (A) வேர்க்கடலையின் சிற்றிலையில் நோய் புள்ளி.
சி. சிற்றிலை. இ. பு. இலைப்புள்ளி

படம் 48 (B) ஆ.தி. ஆதாரச் செடியின் திசு
கொ.ஃபோ. இனம் கொனிடியோ ஃபோர்கள்
கொ. கொனிடியா

கோஸ்ஃபெரல்லா அரக்கிடிகோலா (Jenkins) (Mycosphaerella arachidicola W. A. Jenkins). செ.பர்ஸோரநேட்டா (Berk curt). (Ell and Ever): இதன் பூரண நிலை (perfect stage) மைக்கோஸ்ஃபெரல்லா பெர்க்கிலிஜ (Jenkins) (Mycosphaerella berkeleyii Jenkins W A.)



படம் 49
முதிர்ச்சியடைந்த கொனிடியோ ஃபோர்கள் சில கொனிடியாவுடன்

செ. பர்சோநேட்டாவின் மைசீலியம் செல் இடைவெளியிலும் செல்லுள்ளும் இருக்கும். இலையில் வேலிக்கால் அணுக்களுக்குள் (Palisade cells) கிளை விட்ட உறிஞ்சு உறுப்பை அனுப்பி, தன் உணவைப் பெறுகிறது. கொனிடியாஃபோர்கள் அடர்த்தியாக வளருகின்றன. இவை அநேகமாகப் பக்கவாட்டில் கிளைகள் விடுவதில்லை. ஒளி ஊடுருவக்கூடிய அல்லது வெளிர் மஞ்சள் நிறமான கொனிடியாவில் 4-12 குறுக்குச் சுவர்கள் ஏற்படுகின்றன. இவை முளைக்கும் போது, இலைத்துளை வாயிலாகவோ, அன்றிப் புறத்தோலைத் துளைத்தோ உட்புகும். நம் நாட்டைப் பொறுத்தவரை, செப்டம்பர் மாதத்தின் வெப்பதட்ப நிலையே நோய் உண்டாவதற்கு ஆதாரமாக அமைகிறது. நீடித்த குறைந்த வெப்பமும், பனியும் சேர்ந்து நிலவுகின்ற இந்த மாதத்தில், இரு சிற்றினங்களுமே நன்கு பரவக்கூடும்.

இலையில் ஆஸ்கார்பிக் அமிலத்தின் அளவு அதிகரித்தால் அது நோயைத் தடுக்கக் கூடிய சக்தியடைகிறது.

பயிரை மாற்றி சாகுபடி செய்தலும், நோயுற்ற செடியின் பாகங்களை ஆழ குழிபறித்துப் புதைத்தலும், நோயைத் தடுக்க உதவும் முறைகளாவன. கந்தக அமிலத்தில் கொட்டைகளை நனைத்த பின்னரே, விதைக்க வேண்டும். மேல்தோல் நீக்கப்பட்ட கொட்டைகளாயின் அவற்றை 5% காப்பர் சல்பேட் கரைசலில் அரை மணி நேரம் முக்கியபின் எடுத்து விதைக்க வேண்டும். ஜூலை முதல் 15 நாட்கள் இடைவெளியில் பூஞ்சைக் கொல்லிகளான டைதேன்Z—78 அல்லது போர்த்தோ கலவை 4: 4: 50 என்ற கணக்கில் இலையின் கீழ்ப்பரப்பில் நன்கு படியும்படி தூவி விட வேண்டும்.

நோய் காற்றினுல் பரவுகிறது. கொனிடியா இலைக்கு இலை பரவ காற்று அதிகமாக வீசும் நாட்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. அதுவன்றி இலையினைப் புதிதாகத் தாக்கும் பாத்தோஜனின் கொனிடியா நிலத்திலிருந்தும் வந்து சேருகிறது கடலையின் கனத்த சூலக சுவரின் (Pericarp) மேலும் கொனிடியா இருக்க நேரிடுகிறது.

நோயின் தடுப்புமுறை

தாமிரத்தூள் கந்தகம் 1 : 1 என்ற விகிதத்தில் 300 அளவு மெஷ் (mesh) மூலம் பயிரின் மேல் தெளித்தல் அவசியம். இதனை 1964-ல் சுலைமான் கண்டு வெளியிட்டார். ஆகஸ்ட்டு—செப்டம்பர் மாதங்களில் நோய் கடுமையாக இருக்கக் கண்டால் விதைகளைச் சற்று முன்னதாகவே, அதாவது ஜூன் மாதத்திலேயே ஊன்றுவது சிறந்தது. பண்டைய நாட்களில் போர்தோ (Bordeaux) கலவையே நல்ல பலனளித்து வந்ததால் அதனை மட்டும் உபயோகித்து வந்தனர். தற்போது விரைவில் முற்றிவிடக்கூடிய புதிய ரக நிலக்கடலைகளையே நடுவதன் மூலம் நோயைக் கண்டிக்க முடிகிறதெனக் கூறலாம்.

நெல்லின் ஹெல்மின்தோஸ்போரியம் நோய் அல்லது நெல்லின் இலைப்புள்ளி நோய்

(Helminthosporium Disease of Rice or Leaf spot of Rice)

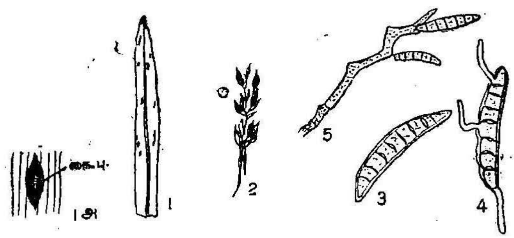
இந் நோய் நெல் விளையுமிடங்களில் எல்லாம் காணப்படுகிறது.

அறிகுறி

இலைப்புள்ளி உண்டாக்கும் பிற நோய்களைப் போல் இதுவும் இலைப் பரப்பை நாசம் செய்வதால் செடி ஊனமடைந்து நலிகிறது. ஆகவே விதை பிடித்தல் பாதிக்கப்படுகிறது. அப்படி விதை பிடித்தாலும், அவை பயனற்றவையாகும். ஏனெனில் அவற்றின் மீது ஸ்போர்கள் ஏராளமாக இருக்கும். இந்தவிதமான நெல் மணியை உபயோகிக்கவும் முடியாது. விதையாக உபயோகித்தாலும் அவைகள் முளைத்தலின் மூலம் துர்லாபமுண்டாகின்றது.

நாற்றின் அடிப்பாகம் பூஞ்சையினுல் ஊடுருவப்படாததால், நாற்றுச் சாய்ந்துவிடாமல் நிற்கிறது. ஆயினும் இலைகளின் மேலும்,

இலையடித்தாள்கள் (Leaf bases) மேலும், புள்ளிகள் ஏராளமாக விழும். இவை சிறு புள்ளிகளாகவும் கண் வடிவமான நீண்ட புள்ளிகளாகவும் இருக்கும். இவை அநேகமாக ஒன்றோடொன்று கூடுவதில்லை. சிறிய புள்ளிகள் அடர்ந்த பிரவுண் நிறமாகவோ, ஊதா நிறமாகவோ இருக்கும். ஆனால், பெரிய புள்ளிகள் அடர்ந்த பிரவுண் நிற கரையும், மத்தியில் வெள்ளை அல்லது வெளிறிய மஞ்சள் நிறம் கொண்டதாகவும் இருக்கும். சில சமயங்களில் இப் புள்ளிகளைச் சுற்றிலும் மஞ்சள் நிறத்தில் 'ஹேலோ' என்ற வட்டமும் இருப்பதுண்டு. நோயினால் கடுமையாகப் பாதிக்கப்படும்போது இலை காய்ந்து சருகாகிவிடும். கதிர் பிடிக்



படம் 50

I. இலையில் நோய்ப்புள்ளி

1. அ. புள்ளி - பெரிதாக்கப்பட்டுள்ளது
2. நோய்பட்ட நெல்மணிகள்
3. கொனிடியம்
4. கொனிடியம் முளைத்தல்
5. கொனிடியோஃபோர் 'நீ-ஜாயின்ட்'

காமலும் போகும். கதிர் பிடித்தாலும் அவை பலவித கோணங்களில் வளைந்து சிதைந்து கிடக்கும். 'குளும்கள்' (Glumes) மீது கறுப்புப் புள்ளிகள் விழுவதின் மூலம் பூஞ்சை, தானியத்தையும் அடையக்கூடும் என்னலாம். ஆராய்ச்சியாளர் சிலர் அரிசியிலும், பூஞ்சையின் ஹைபேக்களை நுண்நோக்கியினடியில் கண்டதாகக் கூறியுள்ளனர். நோய் உண்டாக்கும் பூஞ்சை ஹெல்மின்தோஸ்போரியம் ஒரைசே (Helminthosporium oryzae Bred and Haan) இதன் பூரண பருவம் (Perfect stage) காக்கிளியோபோலஸ் மையோபியானஸ் (Cochliobolus miyobeanus) (Ito and Kuri) எனப்படும். இதன் ஹைபேக்கள் செல் இடைவெளியிலும், செல்லினுள்ளும் இருக்கும். இவற்றைப் பரிசோதனைக்

கூடத்தில் செயற்கை முறையில் வளர்த்தால் சாம்பல் கலந்த பிரவுண் நிற இழைகளாகத் தோன்றும். ஆதாரத் தாவரத்தினுள் இவை தாராளமாகக் கிளைவிட்டுப் பரவும். பக்கவாட்டில் ஏற்படும் குட்டையான கிளைகளே கொனிடியோ ஃபோர்களாகும். செங்குத்தாக நிற்கும் இவை இலைத்துளைகள் வழியாகக் கற்றையாக வெளி வருகின்றன. வெளியே வந்தபின், அவை ஒரு கோணத்தில் சாய்ந்தும் மடங்கியும் காணப்படுகின்றன. இதை ஆங்கிலத்தில் 'நீ-ஜாயின்ட்' (Knee-joint) என்று அழைப்பர். இந்த இடங்களி லிருந்து தான் கொனிடியாக்கள் வெளிப்படும்.

கொனிடியா நீண்டும், பல குறுக்குச் சுவர்கள் உடையதுமாயி ருக்கும். இவை முளைக்கும்போது, ஹைபேக்களின் நுனி செல் களிலிருந்து மட்டுமே வெளிப்படுகின்றன. இதில், பால் இனப் பெருக்கத்தின் போது உருண்டையான, கறுத்த பெரிதீசியம் (Perithecium) உண்டாகும். இதில் உண்டாகும் ஆஸ்சையில் (Asci) நீண்ட ஊசி போன்ற 4 முதல் 6 ஆஸ்கோ ஸ்போர்கள் (Asco spores) காணப்படும். ஹெல்மின்தோஸ்போரியத்தின் சிற்றின வகைகளின் வளர்சிதை மாற்றத்தின்போது வெளிப்படும் பொருட்களுக்கும், பூஞ்சையின் நோயுண்டாக்கும் திறனுக்கும் ஏதேனும் சம்மந்தமிருக்குமா என்று ஆராய்ந்ததின் பயனாக (Metabolites of Helminthosporium spp. In relation to disease INDIAN PHYTOPATHOLOGY SOCIETY, BULLETIN) 2:73-82. மேற்கண்ட வெளியீட்டில் இந்தப் பூஞ்சை வெளிப்படுத் தும் காக்ளியோபோலின் (Cochliobolin) என்ற டாக்ஸின் (Toxin) மூலம் தான் நெற்பயிரின் நாற்றுகள் நன்கு வளர்வது தடைபடுகிற தென்றும், இந்த விஷம் முக்கியமாக வேரின் வளர்ச்சியைப் பாதிப் பதுடன், இலைகளின் சுவாசித்தலையும் குலைக்கிறதென்றும் கூறப் பட்டுள்ளது.

தாவர நோய் என்பது பற்றி, 1967 ஆம் ஆண்டு டெல்லியில் நடந்த சர்வதேச அரங்கின்போது திரு. மாததேவன் A. அவர் கள் கூறியபடி, புரதங்களைக் கரைக்கும் என்சைம்கள் (Enzymes) இந்தப் பூஞ்சையினால் விடுவிக்கப்படுகிறது. அவை செல் உறை யின் புரத பாகத்தைக் கரைத்து விடுவதன் மூலம், இலைப் பாகத்தில் செல்கள் ஒன்று சேர்ந்திராமல் பிரிந்துவிடுகின்றன. எனவே, இலை பாழாகிறது.

பலத்த மழைக்குப்பின் மப்பும் மந்தாரமுமான நாட்கள் இருப் பின் இந்த நோய் அதிசீக்கிரத்தில் பரவுகிறது. விதைகளை ஆழமாக நட்டுவிடுவதன் மூலம் முளைகள் பல நாட்பட பூமி

யினின்றும் கிளம்ப நேரிடும். இவ்விதம், காலதாமதத்துடன் மேலெழும் நாற்றுக்களே பூஞ்சை நன்கு பற்றிக்கொள்ள உதவி செய்வனவாகும்.

நைட்ரஜனும், பொட்டாசிய உப்புச்சத்தும் குறைவான பூமியில் விளையும் நெற்பயிரை விரைவில் பூஞ்சை தாக்கும். அதே போல் எருவிடுதல் மூலம் நிலத்தில் பொட்டாசியச் சத்து அதிகரிக்குமேயானால், நோய் ஏற்படுவதும் நோய் பரவுதலும் வெகுவாகக் குறைவதைக் காணலாம். தவிர கொனிடியத்தினின்று முளைத்தெழும் நோய் உண்டாக்கும் ஹைப்ஃபேக்கள் இலைத்துளைகள் வழியாகவோ, அல்லது மோர்டார் செல் என்று அழைக்கப்படும் 'புல்லிபார்ம்' (Bulliform) செல்கள் வழியாகவோதான் ஆகாரத் தாவரத்தினுட் புகும். நைட்ரஜன் உப்பு அதிகமுள்ள நிலத்தில் வளரும் நெற்பயிரின் புல்லிபார்ம் செல்களில் (Bulliform cells) ஹெல்மிந்தோஸ்போரியத்தின் உட்புகுதலின் விளைவாக நுண் மணி உருவான பொருட்கள் மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது என்றும், நைட்ரஜன் குறைவாக உள்ள நிலத்தில் வளரும் நெற்பயிரின் புல்லிபார்ம் செல்களில் மிகக் குறைவாக இந்த நுண்மணிகள் படிகின்றன என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த நுண் மணிகளின் விகிதமும், எண்ணிக்கையும் செடி எந்த அளவிற்கு நோயைத் தடுக்கின்ற சக்தி பெற்றுள்ளதென்பதைத் தெரிவிக்கும் ஓர் அட்டவணையாகும் (Index).

சிலர் செடியின் புறத்தோலில் உள்ள மண் (Silica) நிறைந்த செல்கள், நோயைத் தடுக்க உதவுகிறதென்று கூறுகிறார்கள். இக் கூற்றைச் சரியெனக் கொள்ளவும் முடியாது. இல்லை என அகற்றிவிடவும் முடியாது. இலையின் இரும்புச்சத்து-மாங்கனீஸ் பொருள் இவற்றின் விகிதமும் நோயைந் தடுக்கவோ, ஏற்கவோ கூடிய நிலையை ஆதாரத் தாவரத்தில் விளைவிக்கின்றன. கொனிடியா விளைய, ஏற்ற உஷ்ணநிலை 25—30°C. 21°C, 26°C கொனிடியா உண்டாவதற்கு வேண்டிய வெப்பநிலையாகும். புள்ளிகள் தோன்ற ஏற்ற நிலை மிகுந்த வெப்பமும், மிகுந்த ஈரப் பசையும் உள்ள மந்தாரமான நாட்களே ஆகும்.

இந்த நோய் விதை மூலம் பரவக்கூடியது என்பதை ஏற்கெனவே அறிவோம். இது நிலத்தின் மூலமும் பரவும். முற்றின பயிரின் பாகங்கள் மண்ணில் விழுந்து மட்கிப் போவதன் மூலம் கொனிடியா நிலத்தை அடைகிறது. அறுவடைக்குப்பின் வெறுமனே கிடக்கும் நிலத்தை வந்தடையும். கொனிடியா சுமார் 6 மாத காலம் ஆதாரத் தாவரத்திற்காகக் காத்திருக்கும் எனலாம்.

ஆகவே, அடுத்த விதை நடும் காலத்தில் நாற்று வருவதற்கு முன்னமேயே, நோய் நிலத்தில் மறைந்திருக்கிறது எனலாம்.

மற்றப் பூஞ்சைகளில் காணாத ஒரு குறிப்பை இங்குக் காண்கிறோம். அதாவது முளைத்து வரும் முளைக்குழாய்களைச் சுற்றிலும் (Mucilage) என்ற பசை போன்ற பொருள் இருப்பதால், அதிகப் பருமனான புறத் தோலின் மேலும் இவை பற்றிக் கொள்ள முடிகிறது. உள்ளே நுழைந்து விட்ட ஹைப்ஃபேக்கள் இலை நடுச் சோற்றணுவின் செல்களுடைய (Muesophu cells) இடைவெளியில் பரவிவிடுகிறது. இது சாற்றுக் குழாய்த் திசுவைத் துளைப்பதில்லை.

தடுப்பு முறைகள்

நோய்ப்பட்ட பயிரை எரித்தல் வேண்டும். விதைகளை ஏற்ற விதமாகப் பதப்படுத்துவதன் மூலம் நோயைக் குறைக்கலாம். அதாவது, மெர்குரிக் குளோரைட், சில்வர் நைட்ரேட், காப்பர் சல்பேட், ஃபரர்மல்டி ஹைட் இவற்றில் விதைகளை முக்கியெடுத்தால் நோய் ஏற்படும் சதவீதம் குறையும்.

வெப்பநிலையும், விதை ஊன்றும் காலமும் மிக முக்கிய அம்சங்களாகும். 16°—24°C உஷ்ணத்தில் மிக நிதானமாக நெல் முளைப்பதன் விளைவாக, நாற்றுகள் அதிகமாகப் பாதிக்கப்படுகின்றன. ஆகவே 24°—28°C வெப்பமிருக்கும் போது நிலத்தில் நீர் பாய்ச்சி, நீர் தேங்கச் செய்வதன் மூலம் நாற்றினை வியாதி அணுகாமல் பாதுகாக்கலாம். முளைத்தபின், பயிரில் நோய் ஏற்பட்டால், அது பரவாமலிருக்க 5 : 5: 50 போர்த்தோ மருந்து அல்லது 0. 2% டைத்தேன் தெளிக்க வேண்டும். தாமிரம் கலந்த பூஞ்சை நாசினிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். நோயை எதிர்க்கும் சக்திவாய்ந்த வகைகள் சில Co 20, சீனதேசத்து வகை நெல் T-988, T 2118. ஆவன.

பியூஸாரியோஸஸ் என்னும் ‘வாடுதல்’ பியூசாரியத்தின் வாஸ்குலர் நோய்கள்

(Vascular Fusarial Diseases)

வேரின் வழியாகப் பாத்தோஜன் செடியுட் புகும். அதன் ஹைப்ஃபேக்களை அநேகமாகப், பெரிய சாற்றுக்குழாய்களுள் காணலாம். பியூஸாரியோஸஸ் எனப்படும் எல்லா வாடுதல் நோய்களில், பசுமைகணிகங்கள் சோகை(Chlorosis), செடிகள் ஓங்காமல்குட்டை

யாயிருத்தல், சாற்றுக் கற்றைகள் நிறம் வேறுபடுதல், செடி வாடுதல் போன்ற அறிகுறிகள் காணப்படும்.

பாத்தோஜன் நிலத்தில் வாழும் மட்குண்ணியாகும். அவ்விதமே அது நிலத்திலே பல்லாண்டுகள் வாழ முடியும். ஆனால், அவற்றின் எண்ணிக்கை நிலத்தில் அதிகரித்துக் கொண்டே போகும் போது, அந்நிலத்தில் ஆதாரத்தாவரங்களை வளரவிடாமல் ஒடுக்கி விடும். இப்படிப்பட்ட நிலங்களில் பியூஸாரியோஸஸை எதிர்க்கும் தன்மை வாய்ந்த வகைகளையே (Resistant varieties) வளர்க்க முடியும்.

பொதுவாக இந்த நோய் நிலத்தில் அதிக அளவு வெப்பத்துடன் கூடிய ஓர் அளவு ஈரம் இருப்பின் நன்கு பரவும். பியூசாரியம் ஆக்ஸ்போரம் என்பதற்குப் பல 'பார்ம்கள்' உண்டு அவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றினத்தையோ, அதனுடன் நெருங்கிய பல வகைகளையோ தான் தாக்கி நாசப்படுத்தும். கீழ் உள்ள பட்டியலைப் பார்த்தால் இது விளங்கும்.

1. தக்காளி வாடுதல் – பியூசாரியம் ஆக்ஸிஸ் போரம் பார்ம் லைக்கோபர்சிஸை (F.oxysporum f.Clycopersici (Sacc) Snyd Hans.)

2. தர்பூசணி வாடுதல் — பியூ. ஆக்ஸிஸ்போரம் பா: நிவியம். (E. F.Smith. Snyd: & Hans.) (F. oxysporum. f niveum E, F Smith Snyder. & Hans).

3. பிளாகஸ் வாடுதல் — பியூ. ஆக்ஸிஸ்போரம் பா: லினை (F. oxysporum f. lini. (Bolley) snyder & Hans).

4. பருத்தி வாடுதல் — பியூ. ஆக்ஸிஸ்போரம் பா : வாஸின் ஃபெக்டம். (F. oxysporum. f. vasinfectum (Atk) Snyder & Hans).

5. முட்டைகோஸில் மஞ்சள் பாய்தல் — பியூ. ஆக்ஸிஸ் போரம் பா. கான் குளூட்டினன்ஸ், (F. oxysporum f. Conglutinans (Wr) snyd & Hans).

6. ஸெல்லரி மஞ்சள் பாய்தல். பியூ. ஆக்ஸிஸ்போரம் பா. ஏப்பிஐ (F. oxysporum f. apii (R. Nels. & sherb) Snyd & Hans)

7. பட்டாணி அழுகல்-பியூ. ஆக்ஸிஸ்போரம் பா. பைஸை (F. oxysporm f. pisi. (Linford) Race 2. Snyder & Han).

8. ஆஸ்டர்மஞ்சள் பாய்தல் – பியூ. ஆக்ஸிஸ்போரம் பா : காலிஸ்டெஃப்பை. (F. oxysporum f. Callistephi (Beach) Snyd & Hans).

9. வாழை வாடுதல்– பியூ. ஆக்ஸிஸ்போரம். பா : கியூ. பென்ஸ். (F. oxysporum f. cubense (E. F. Smith) Synd & Hans).

10. கடலைவகை வாடுதல் பியூ. ஆக்ஸிஸ்போரம். பா : ஊடம் (F. oxysporum f.Udum) (Butler Synd : & Hans).

பியூசாரியத்தின் தக்காளி வாடுதல் நோய்

(Fusarium wilt of Tomato)

செடி வாடுதல் பியூசாரியத்தினுல் மட்டுமன்றி, பாக்டீரியாவினுலும் வெர்ட்டிசீலியம் ஆல்போ - ஆட்ர்ரம் என்ற பூஞ்சையினுல் தாக்கப்படுவதாலும் கூட ஏற்படுகிறது.

நாற்றுகளில் நோயின் அறிகுறி நன்கு தெரியும். இவற்றில் நரம்புகள் முதலில் வெளிறிய பின்னர் இலைக்காம்பு சாய்ந்து, சரிந்து விடும். செடியின் அடிப் பாகத்திலுள்ள இலைகள் மஞ்சள் நிறமாக மாறி ஒரு பக்கமாகக் காய்ந்து கொண்டே வந்து வெகு சீக்கிரத்தில் ஒவ்வொரு இலையாக உலர்ந்து விடும். நோய் முற்றிய ஒரு செடியின் தண்டுப் பாகத்தின் குறுக்கு வெட்டுப் படத்தை நோக்குங்கால், அதில் சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள் பிரவுண் நிறமாகத் தெரிவதைக் காணலாம். செடியே மிகவும் குட்டையாக இருக்கும். வரவர எல்லா இலைகளும் வாடித் தளர்ந்துபோய் தண்டில் துவண்டு நிற்பதைக் காணலாம்.

இந்த நோய் பியூசாரியம் ஆக்சிஸ்போரம். பார்ம் லைகோபர்சிசை (Fusarum oxysporum. f. lycopersici Sacc Synder and Hansen) என்ற பூஞ்சையினுல் உண்டாகிறது. இது எல்லா விதத்திலும் 'காபேஜ் மஞ்சள்' என்ற நோய் உண்டாக்கும் பூஞ்சை போலவே இருக்கிறது. இப் பூஞ்சைக்குத் தேவையான நடுத்தர வெப்பநிலை 28°C.

அநேகமாக நோயுற்ற செடிகளினின்றோ, அல்லது எடுக்கப்படும் விதைகளின் மூலமோ நோய் பரவாமல், நிலத்தினின்று பரவுகிறது. நிலத்திலுள்ள ஈரம் ஆதாரத் தாவரம் வளர்வதற்கு ஏற்றதாகவுள்ள போது, வியாதியும் அதி தீவிரமாகப் பரவுகிறது.

p.H. 4.5 முதல்5.3வரை. அல்லது5.85—6.85 ஆக இருக்கும்போது, நோய் அதிசீக்கிரம் பரவும். வால்க்கர், ஃபாஸ்டர் என்பவர்கள், நோயின் விகிதம் சரிவிகித உணவுச்சத்து (Balanced nutrients) ஏற ஏற குறையும் எனக் கண்டுள்ளார்கள். நோய் கண்டவுடன் நைட்ரஜன் உப்புச்சத்து ஏற்றதென யூரியாவை ஒவ்வொரு நாளும் அளவை அதிகரித்துத். தெளித்து வருவதன் மூலம் நோயின் கடுமையைக் குறைக்கக் கூடும் என்றும் கண்டுள்ளார்கள். ஆனல், நோய் ஏற்பட்டு விட்ட பின்னர் யூரியாவின் அதிக அளவு நோயை அதிகரிக்கிறது என்றும் கண்டனர்.

இந்த நோயைப்பற்றி ஆராய்ச்சி அதிக அளவில் நடைபெற்றிருக்கிறதன் பயனாக வாடுதல் ஏற்பட இரு முக்கிய காரணங்கள் கூறியுள்ளார்கள். ஒன்று சாற்றுக்குழாய் அடைபடுதல். இரண்டாவது விஷப்பொருள் சுரப்பு. பரிசோதனைகள் பலவற்றின் விளைவாக. பியூசாரியத்தைச் செயற்கை முறையில் வளர்த்து அதனிலிருந்து பிரித்தெடுத்த 'பில்ட்ரேட்' (Filtrate)- ஐ மற்ற ஆரோக்கியமான தக்காளியின் தண்டுகளுக்குட் செலுத்தினல் அவற்றில் வாடுதல் ஏற்படுகிறதென்று கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. இந்த விஷப் பொருளே லைக்கோமராஸ்மின் (Lycomarasmin) என்றழைக்கப் பட்டது.

அதோடன்றி பியூசாரிக் அமிலமும் பூஞ்சையினல் வெளியிடப்படுகிறதென்று அறிந்தனர். லைக்கோமராஸ்மின், பிளாஸ்மாசவ்வின் உறிஞ்சு வேலையைப் பாதிப்பதால், செல்லானது தண்ணீரை இழந்து வாட நேரிடுகிறது டிமாண்ட் என்பவர் சாற்றுக் குழாய்களைப் போன்று, கண்ணுடியில் மாதிரி செய்து, அவற்றில் கற்றையாக நுழைந்து தண்ணீரின் மேலேற்றத்தைத் தடை செய்வதாகக் கருதப்படும் பூஞ்சையில் ஹைபஃபேக்களால் வாடுதல் ஏற்படாது என்று எடுத்துக் காட்டினர்.

பியூசாரியம் தோற்றுவிக்கும் பெக்டினைக் கரைக்கக் கூடிய என்சைம்கள் என்ற நொதிகளால் தான் வாடுதல் ஏற்படுகிறது. சாற்றுக் குழாய்களின் சுவர்களை இந்த என்சைம்(enzyme)தாக்கி பின் அடுத்துள்ள சைலம் பாரன்கைமா செல்களுக்குள்ளும் செல்ல அங்கே ஒரு கொல்லாயிடு தன்மையுள்ள (Colloidal mass) பிண்டம் போன்ற பொருள் உருவாகிறது. இதனின்றும் வெளிப்படும் ஃபினல் ஆக்ஸிடேஸ் பிரவுண் எனப்படும் பழுப்பு நிறமான பொருள்; ஆகவே சாற்றுக் குழாய்களின் சுவர்களில் (Wall of xylem Vessels) இந்த நிறமே பிரதிபலிக்கப்படுகிறது. சாற்றுக்கற்றைகள் அண்ட

புட்டுப் போவதால் அவற்றின் வேலை தடைப்பட்டு, ஒழுங்கீனமாகி விடுவதால் செடியின் இலைகள் உப்பிய (Turgid) நிலைகெட்டு, வெளிறி சோகையாகி வாடிவிடுகின்றன. எனவே இந்த வாடுதல் நோய் ஒட்டுண்ணியால் உண்டாவது. எனவே ஆங்கிலத்தில் 'பாத்தோலாஜிக்கல் வாடுதல்' (Pathological wilting) எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இலைகளில் சுவாசித்தலின் வேகம் குறைகிறது. இத்துடன் நில்லாமல் பாத்தோஜனால் வெளிவிடப்படும் விஷப் பொருள்கள் (Toxins), செடியின் வளர்சிதைமாற்றத்திற்குப் பெரிதும் உதவும் என்சைம் (enzymes) எனப்படும் நொதிகளைத் தாக்குவதின் நிமித்தம், செடியினுள் நடக்கும் பல்வேறு செயல்களும் தடையுறும்.

தடுப்பு முறை

நோயைத் தடுக்கும் திறனுள்ள ரெஸிஸ்டென்ட்டு வகைகளை ஹைப்பிரிடைஸ் (Hybridize) செய்வதன் மூலம் உண்டுபண்ணி பயிரிடல் வேண்டும். இப் பணியை அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் 1912 ஆம் ஆண்டு முதற்கொண்டே செய்வதாகத் தெரிகிறது.

பின்குறிப்பு

சென்னைப் பட்டணத்தில் சமீபத்தில் - ஜனவரி 1971 இல் ஒட்டுண்ணிகளால் ஏற்படும் வாடுதல் நோய்வகைகளைப் பற்றிய சர்வதேச மேதைகளின் விவாதத்தில் பல அரிய கருத்துகள் வெளி வந்தன. (International Symposium on Pathological Wilting of Plants). அதனின்றும் தக்காளிச் செடியில் பியூசாரியம் வாடுதலைப் பற்றிய தகவல் சில :

மேற்கு ஜெர்மனி நாட்டைச் சேர்ந்த மென்க்கி, கிரோஸ்மன் (Menke G and G. rossman. F.) என்பவர்கள் பெக்டினைக் கரைக்கும் நொதியினைப்பற்றி விளக்கியது. பியூ ஆக்ஸிஸ்போரம் பார்ம் லைக்கோபர்ஸின்ஸ என்ற பூஞ்சை தக்காளியில் வாடுதல் ஏற்படக் காரணம் என்பதை நோய் இயல் மாணவர் அறிவார்கள். ஜே. ஸி.வால்க்கர் (J.C.Walker) என்பவர், வாடுதலால் அவதியுறும் செடியின் திசுக்களில் ஏற்படும் நொதி கூட்டுறவுப் பொருட்கள்; பி. எம். இ. (PME) என்ற பெக்டின்—மீத்தைல் – எஸ்டரேஸ், டிபாலிமெரேஸ் (DP) சேர்ந்தது என்று கூறினார். மேலும், பி. எம். இ. ஸெல் சுவரிலுள்ள பெக்டின் சங்கிலியை அறுத்து விடுகிறதெனவும், டி. பி. பாலிகலாக்டிரனேஸ் மூலக்கூறுகளைப் (Molecules) பிரித்துவிடுகிறதெனவும், இதனால் பாத்தோ

ஜனால் வெளிவிடப்படும், நொதியானது செல்களினூடே பரவி, ஸைலம் குழாய்களை (Xylem Vessel) அடையும்போது, அதனால் ஏற்படும் கொல்லாயிடு பிண்டம் சாற்றுக் குழாய்களை அடைத்து (Block) விடுவதால் வாடுதல் ஏற்படுகிறதென 1950-57 இல் விளக்கினார்.

பியூசாரியத்தின் பார்ம் வகை லைக்கோபெர்ஸிஸை பெக்டின் லையேஸ் ஒன்றையும், பி. என். இ. ஐத் தவிர உண்டாக்குகிறது. மற்ற நொதிகள் பாலிகலாக்ட்டுரனேஸ் (PG), செல்லுலேஸ் (CX) ஆகும். இக் கூட்டுறவு நொதிகளினின்று பி. எம். இயைத் தனிப் படுத்த அல்லது பிரிக்க, இச் ஜெர்மானியர்கள் முயற்சித்தபோது பல தடைகளை எதிர்த்து நிற்க வேண்டியதாயிற்று. கடைசியில், மிகச் சிக்கலான வழிகளில் பி. எல். (PL) ஐ சுத்தமான முறையில் பி. ஜி. (PG), ஸி. எக்ஸ். (CX) கலப்பில்லாமல் பிரித்தெடுத்தனர். பின்னர் அதன் குணாதிசயங்களை ஆராயுங்கால், இந் நொதியானது p. H. 8-8-5 அளவில் அதி தீவிரமாக இயங்குகின்றதெனவும் p.H. 6-க்கும் கீழாக இருந்தால் அதன் இயக்கமே இல்லையெனவும் கூறினார்கள். இதனால் நோயியல் வல்லுநர் அறிவது தக்காளிப் பயிரிடும் நிலங்களில் அமிலத் தன்மை மிகுந்து காணப்பட்டால் நோய் தலைக்காட்டாது. அப்படியே தோன்றினாலும், நோயின் கடுமை அதிகமிராது. தவிர கால்ஷியம் அயனிகளை (Ca. ions) நொதியுடன் சேர்க்க, அதன் பெக்டின் அழிக்கும் சக்தி கூடுதலாகிறதெனக் கண்டனர். உஷ்ணநிலை 60°C மேல் உயர்ந்தால் நொதி பெக்டின் லையேஸ் (PL) செயலற்றுப் போகும் (inactivated).

எனவே பியூசாரியம் ஆக்ஸி (பா) லைக்கோபர்ஸிஸையின் ஒட்டுண்ணித்தனம் பெக்டினைக் கரைக்கும் பெக்டினலையேஸ் நொதியின் தன்மையைச் சார்ந்ததாக உள்ளதென அறிகிறோம்.

துவரையில் வாடுதல் நோய்

(Wilt of Pigeon Pea)

நமது நாட்டில் துவரை விளையும் எல்லாப் பிராந்தியங்களிலும் இந்த நோய் உண்டாகிறது. அதிலும் விசேஷமாக ஒரே நிலத்தில் மீண்டும் மீண்டும் துவரையை விதைத்தால், இந்த நோயின் காரணமாக 50% விளைச்சல் குறைவுபடுகிறது.

அறிகுறி

இந்தச் செடியானது வளர்ந்து வரும்போது, எந்த நிலையிலும் நோய்வாய் படக்கூடும். பருவ மழைக்குப்பின் வளர்ந்து வரும்

பயிரிலோ நோய் உடனே தொத்தக்கூடும். நிலத்தில் ஈரம் அதிகம் இருப்பினும், இளஞ் செடிகளும், முற்றிய செடிகளும் வறண்ட நிலத்தில் தண்ணீர் பஞ்சத்தால் நலிந்தவை போல் வாடியிருக்கும். தொடர்ந்து செடிகளில் மஞ்சள் நிறம் பரவ ஆரம்பித்து, இலைகள் காய்ந்து சருகுபோல் ஆகிவிடும். பயிர்விளையும் நிலத்தில் திட்டுத் திட்டாக இங்குமங்கும் நோயுற்ற செடிகள் வாடி வதங்கி, நிற்பதைக் காணும்போது, அவ்விடங்களிலெல்லாம் பாத்தோஜன் நிலத்தில் வாழ்ந்து வந்திருக்கிறதென்பதை ஊகிக்க முடியும். செடியின் புறத்தோலை நீக்கினால் கறுப்பு நிற வரிகள் தெரியும். இவை பல அடி தூரம் ஓடியிருப்பதைக் காணலாம். கீழ்ப் பக்கத்திலும் இவற்றைத் தொடர்ந்தால் வேர்வரை வியாபித்தலைக் காணலாம். வேர்கள் அழுகிவிட்டாலும் அவற்றிலிருந்து யாதொரு பொருளும் கசிவதில்லை. எனவே இது 'காய்ந்த அழுகல்' (Dry rot) எனப் படும். ஒவ்வொரு சமயம் தண்டின் அடிப்பாகத்தில் பூஞ்சையின் துளிர் ரோஜா நிற ஹைபேக்கள், பஞ்சுபோல் வெளியே வளர்ந்து வந்திருப்பதைக் காணலாம்.

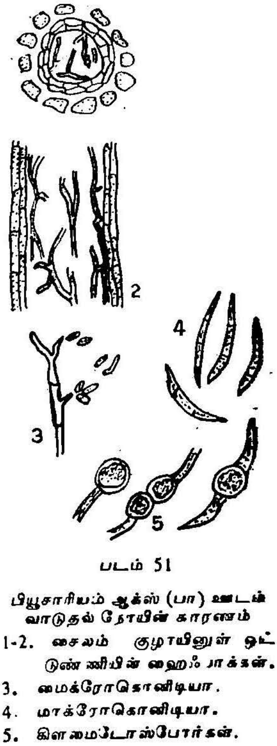
நோயின் காரணம்

இந்த நோய்க்குக் காரணமாயுள்ள பூஞ்சை பியூசாரியம் ஆக்சிஸ்போரம் பார்ம் ஊடம் (Fusaruim oxysporum f. udum (But) Snyder & Hansen). நோயுற்ற வேரின் ஒரு சிறு துண்டைப் பரிசோதனைக் கூடத்தில் தக்க ஆதாரத்தில் (Medium) வளர்க்கும் போது, பல்வேறு வகைப்பட்ட பியூசாரியம் அதனின்றும் வெளிப்பட்டிருப்பதாக ஆராய்ச்சியாளர் கூறியுள்ளார். இவற்றில் சில மட்குண்ணிகள் (Saprophytes) அல்லது பலவீனமான ஒட்டுண்ணிகள் (பாரன்ன ஜீவிகள்) (Parasites) ஆகவும் இருக்கும்.

இந்த பாத்தோஜன் செல் இடைவெளியிலும், செல்லின் உள்ளும் இருக்கும். முக்கியமாகச், சாற்றுக் குழாய்களின் சுவரையொட்டி பூஞ்சையின் ஹைபேக்கள் வளருவதைக் கண்டால், இவை சாற்றுக் குழாய்களை அடைத்துக் கொண்டிருப்பதுபோல் தோன்றும். மற்றும் சில செடிகளை நோக்குங்கால் அவற்றில் ஒரு சில சாற்றுக் குழாய்களில், முற்கூறியபடி ஹைபேக்களின் வளர்ச்சி ஏதும் சிக்கலாக இல்லாதிருக்கலாம். ஆயினும் பிரவுண் நிறம் பாய்ந்திருப்பதால் அவை வேறுபட்டிருக்கும்.

இந்த பாத்தோஜனின் ஹைபா ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடியவையும், குறுக்குச் சுவர்களுடையவையாகவும் இருக்கும். ஆதாரத் திரவரத்தினின்றும் கிடைக்கக்கூடிய உணவு வகைகளைப்

பொறுத்து பாத்தோஜன் மூன்றுவித ஸ்போர்களை உண்டாக்கு கிறது. ஹைப்ஃபேக்களினின்று பிரியும் சிறு கிளைகளிலிருந்து, சிறிய முட்டை வடிவமான, சற்றே வளைந்த, ஒரு செல்லால் ஆன நுண்—கொனிடியாக்களும் (Microconidia), மற்றொரு வளைந்த பிறை சந்திரனைப் போன்ற பெரிய கொனிடியாக்களும் (Macroconidia) உண்டாகின்றன. இவை மிக நீளமாக, வளைந்து கூர்மையான நுனிகளை உடையவை. அடிப்பாகத்தில் ஒரு வளைவு உண்டு. 3-5 குறுக்குச் சுவர்களுடைய, $3\text{-}5\mu \times 15\text{-}50\mu$ அளவுள்ள பெரிய கொனிடியாக்கள், ஆதாரத் தாவரத்தில் நிலத்திற்கடுத்துள்ள தண்டு பாகங்களில் உண்டாகும். இவ்விரண்டு வகையல்லாமல், கிளமைடோஸ்போர்களும் (Chlamydospores) உண்டாகின்றன. இவை உருண்டையாகவோ, தனித்தோ, அடுக்காகவோ அமையும். இந்த வகையே நிலத்தில் அதிக நாள் அழியாமல் நிற்கிறது.



படம் 51

பியூசாரியம் ஆக்ஸ் (பா) ஊடம் வாடுதல் நோயின் காரணம்

1-2. சைலம் குழாயினுள் ஒட்டுண்ணியின் ஹைஃபாக்கள்.
3. மைக்ரோகொனிடியா.
4. மாக்ரோகொனிடியா.
5. கிளமைடோஸ்போர்கள்.

எல்லாப் பியூசாரியத்திலும் உள்ளது போல் சாற்றுக் குழாய்கள் அடைந்து போவதாலும், பாத்தோஜனின் விஷப் பொருளானது ஆதாரத் தாவரத்தின் செல்களை அழித்து விடுவதாலும் செடி வாடுதல் ஏற்படுகிறது. இதற்கு ஆதாரம் யாதெனில், இந்தப் பூஞ்சையைச் செயற்கையாக வளர்த்து, அதனின்றும் வெளிப்படும் பில்டரேட்டை (Filtrate), பூஞ்சையுடன் தொடர்பற்ற பிற செடிகளில் படரவிட்டால் வாடுதல் ஏற்படுகிறது. பாத்தோஜனைப் போல் அல்லாமல், இதிலிருந்து வெளிப்படும் விஷப் பொருள் எல்லா இனச் செடிகளையும் வாடச் செய்கிறது.

இந்தப் பூஞ்சை ஆதாரத் தாவரம் கிட்டாத போது நிலத்தில் சாறுண்ணியாக (Saprophyte) இருக்கிறது. நோயுற்ற செடிகளின் வேர்கள் அழுகத் தொடங்கும் போது இது மாறுபட்ட ஒட்டுண்ணி

யாக (Saprophyte) மாறும். எனவே பல்லாண்டுகள் அழுகும் வேர்களின் மேல் வசிக்க முடிகிறது. இது மட்டுமன்றி, கொனிடியாக்களும், கிளமைடோஸ்போர்களும், அவற்றின் கெட்டியான சுவர்களின் பயனால் இன்னும் நீண்ட காலம் நிலத்தில் வாழ முடிகிறது. பாத்தோஜன், ஆதாரத் தாவரத்தின் மிகச் சன்னமான வேர்ப்பிரிவுகளைக் குடைவதன் மூலம் உட்புக முடிகிறது. அங்கிருந்து பக்கவேர்கள் மூலம் ஆணி வேரை அடைகிறது. நோய் பரவ சாதாரண வெப்ப நிலை 17°—29°C, மாட்டுச் சாணத்தை அதிக அளவில் எருவாகப் போடும் நிலங்களில் வாடுதல் அதிக சதவிகிதம் ஏறுகிறது. 1951 ஆம் ஆண்டு, டி. எஸ். சரோஜினி அவர்கள் கஜானஸ் கஜானில் (Cajanus Cajan) செய்த ஆராய்ச்சியின் பயனாக, போரான், மாங்கனீஸ், துத்தநாகம் இவற்றின் கரைசலை, நிலத்தில் தெளித்தால் விதையிலிருந்து முளைத்தெழும் சிறு செடிகளுக்குப் பாதுகாப்பளிக்கிற படியால் நோய் ஏற்படுவது மிகவும் குறைகிறதெனக் கண்டார்.

மாங்கனீஸ் திரவத்தில் விதைகளை ஊறவைத்து, விதைப்பதன் மூலம், அது நோயைத் தடுக்கவல்ல சக்தியை, செடிக்கு அளிக்கிறதென 1963—ல் கண்டார்கள்.

தடுப்பு முறைகள்

இந் நோய் நிலத்தினின்றும் பரவுகிற படியால், **இதைத் தடுப்பது மிகக் கடினம்.** நிலத்தின்று பாத்தோஜனை அறவே ஒழிப்பதென்பது முடியாத காரியம். எனவே, நோயை எதிர்க்கும் சக்தி வாய்ந்த செடிகளைப் பயிரிடுதலே தகுந்த செயலாகும். நிலத்தில் அடுத்தடுத்துத் துவரை வகைகளை விதைக்கலாகாது. தவிர நோயுற்ற செடிகளின் அழுகிய பாகங்களை எல்லாம் நிலத்தை விட்டு அகற்ற வேண்டும். 4—5 வருடங்களுக்குப் பின் திரும்ப துவரையை விதைக்கலாம்.

துவரையானது மகசூல் ஆனவுடன் புகையிலையைப் பயிரிட்டால் இதன் வேரிலிருந்து வெளிப்படும் கசிவுப் பொருள் (Secretion) நிலத்தில் பதுங்கியுள்ள பாத்தோஜனை விரட்ட உதவலாம். சாளம் கலந்து நடுவதும் பயன்தரும்.

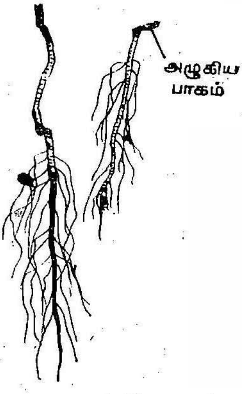
ஆஸ்பர்ஜில்லஸ் நைஜர், ரைசோபஸ் நைக்ரிகன்ஸ், பேசிலஸ் சப்டிலிஸ் போன்ற நுண்ணுயிர்களோடு போட்டியிட்டு வளர வேண்டிய நிலைமைகளில் பூசாரியம் அதிக தலை தூக்க முடியாததால், அச் சமயங்களில் ஆதாரத் தாவரத்தைத் தாக்கும் சதவிகிதம் மிகவும் குறைகிறது. முக்கியமாக பாக்டீரியாவிலிருந்து வெளிப்

படும் நுண்ணுயிர் முரண் பொருளினால் பியூ. ஆக்சிஸ்போரம். பியூ. ஊடம் நன்றாக வளர முடிவதில்லை. மழைக் காலத்துக்குப் பின் இந்த பாக்டீரியாவின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவதால் அக்டோபர் மாதத்திற்குப் பின், இப் பூஞ்சையால் வாடுதல் அதிகப் படியாக இருக்கும். எனவே இந்த பாக்டீரியாவின் எண்ணிக்கை குறையாதபடி நிலத்திற்கு நிலக்கடலை பிண்ணாக்கு,எள் பிண்ணாக்கு இவற்றை எருவாக இட்டால் நோய் காண்பது குறையும். அதே போல் நோய் எதிர்க்கும் சக்தி வாய்ந்த வகை துவரைச் செடியின் வேரை அடுத்துள்ள ரைஸோஸ்ஃபியர் (Rhiz sphere) எனப்படும் நுண்ணிய இடத்தில் ஸ்டெரெப்டோமைஸிஸ் சிற்றினங்கள் (Streptomyces sp,)இருப்பதாகத் தெரிகிறது. இதனை மனதில் வைத்து நோய் தடுப்பு முறைகளில் ஈடுபடுதல் நல்லது. அதாவது அங்ககப் பொருட்களை நிலத்தில் சேர்த்து பாஸில்லஸ் சப்டிலிஸ் (Bacilles-Subtilis) ஸ்டெரெப்டோமைஸிஸ் போன்ற பாக்டீரிய நுண்ணுயிர் வகைகளை விருத்திச் செய்வதன் மூலம், பியூசாரியத்திற்கு ஊட்டப் பொருட்கள் கிட்டுவதற்குப் போட்டி ஏற்படுத்தி, பியூசாரியத்தின் எண்ணிக்கை நிலத்தில் குறைவதற்கு வழி செய்யலாம். நிலத்தி லுள்ள மற்ற ஆக்டினோமைஸீட்டுகள் நோகார்டியா (Nocardia), ஸ்டெரெப்டோவெர்ட்டிஸில்லியம் (Streptoverticillium) என்பதே.

பட்டாணியில் பியூசாரியம் அழுகல் அல்லது பட்டாணியில் அடி அழுகல்

(Foot Rot of Peas)

இந்த நோயை முதன் முதலாக ஹாலந்து தேசத்தவர்கள் விவரித்த னர். மேல் நாடுகளில் பச்சைப் பட்டாணி பயிரிடப்படும் இடங்களிலெல்லாம் இந்த நோய் சகஜமாகக் காணப் படும். பியூசாரியத்தால் உண்டாகும் பிற வாடுதல் நோய்களைப் போல் இதில் இலைப் புள்ளி ஏற்படுவதில்லை. ஆனால், இலைகள் ஒரேயடியாக மஞ்ச ளாக மாறிவிடும்.



படம் 51 அ
பட்டாணியில் அடி அழுகல்
பியூஸாரியம் நோய்

அறிகுறிகள்

வித்திலைகள் தண்டுடன் இணையும் இடத்தையே பாத்தோஜன் தாக்கும். இவ்விடத்தில் முக்கோண வடிவமுள்ள நைவுப்புண் (Lesion) உண்டாக்கி,

ஆதாரத் தாவரத்தின் உட்புகும். எனவே செடியானது மிகவும் இளஞ் செடியாக இருக்கும் போதுதான் நோய் உண்டாகும். நைவுப்புண் வர, வர, பழுப்பு நிறமாக மாறிக்கொண்டே வரும். அதில் அதிக படியாகச் சிவப்பு நிறம் கலந்திருக்கும்.

நாட்கள் செல்லச் செல்ல உட்புறமாக அமைந்திருக்கும் சாற்றுக்கற்றைகளும், பாதிக்கப்பட்டதற்கு அடையாளமாக, இவை ஆரஞ்சு-கலந்த சிவப்பு நிறமாக மாறியிருப்பதை முதல் கணுவிடை வரை (upto first internode) காணலாம்.

நோயின் காரணம்

மூல சிற்றினம். பியூசாரியம் ஸோலனை வகை மார்ட்டை (Fusarium solani var martii) எனவே அது தாக்கும் ஆதாரத் தாவரத்தை அனுசரித்து மேற்சொன்ன சிற்றினத்தின் பெயர் பி. மார்ட்டை வகை மைநஸ்.

பி. ,, ,, பைஸை

பி. ,, ,, ஃபேஸியோலை.

பியூசாரிய பூஞ்சையின் வர்ணனையையும் வகைப்பாட்டையும் திறம்பட செய்துள்ள ஸ்னைடர் அவர்களின் கூற்றுப்படி மேல் சொன்ன வகைகள் உண்டாக்கும் ஸ்போர் வகைகள். அவற்றின் அளவுகளில் பிரத்தியேகமாக இல்லாதது கொண்டு, அவற்றிற்கு பல பெயர்கள் உண்டு. ஆனால் இவையாவும் பி. ஸோலனை என்ற மூலத்தின் பல பிரிவுகள் என்பதே இச் சிற்றினங்கள், தாக்கும் ஆதாரத்தாவரங்களின் மேல், அவை காட்டும் வாழ்வியல் வகை மாறுதல்களைக் (Physiological changes) கொண்டு இவைகளைப் பாகு படுத்தும் பணியை மேற்கொண்டால், ஒவ்வொரு சிற்றினத்துடனும் பார்மா 1, 2 (Forma 1, 2) என்று எழுதவேண்டும். அதன்படி, பட்டாணியைத் தாக்கி, அடி அழுகல் உண்டாகும் பியூசாரியம் ஸோலனை வகை பைஸை 'பார்மா 2' என்பதே பியூசாரியம் மார்ட்டை வகை பைஸை.

இச் சிற்றினத்தின் வாழ்க்கையைக் கவனித்தால் இது ஆதாரத் தாவரத்தின் மீது எவ்விதமான ஸ்போரையும் உண்டாக்கவில்லை என்பது புரியும். செயற்கை ஊடுபொருளான மீடியத்தில் (Medium) வளர்ப்பது எளிது. ஹைஃபே சாம்பல் அல்லது சற்றே வெள்ளையாகவோ இருக்கும். நாள்பட்ட 'கல்ச்சர்' (Culture) களில் ஸ்போர் தொகுதி உண்டாக்கப்பட்டதன் அடையாளமாக இளம் பச்சை அல்லது நீல நிறம் தெரியும். மாக்ரோ கொனிடியா $4{\cdot}5\text{-}5\mu \times 27\text{—}45\mu$ அளவுள்ளவை; அவற்றில் 2 அல்லது,

3 குறுக்குச் சுவர்கள் இருக்கலாம். இவையன்றி நுண்கொனிடியா (Microconidia) வகைகளும் உண்டாகலாம்; ஆனால், இவை ஏராள மாக உருவாகிறது கிடையாது. மீடியத்திற்கு உபயோகிக்கப்படும் ஊட்டப் பொருட்களைப் பொறுத்து கிளமைடோஸ்போர்கள் உண் டாவதும் உண்டு.

நோய் பரவுதலுக்கு மண்ணின் ஈரத்தைக் காட்டிலும், உஷ்ணமே மூல காரணமாயுள்ளது. 27°C. நோய் ஏற்பட்ட 15-20 நாட்களில் செடி நிர்மூலமாகிவிடும்.

பயிரை மாற்றிச் சாகுபடி செய்தலே சிறந்த நோய் தடுப்பு முறையாகும்.

பியூசாரியம்—பருத்தி வாடுதல்
(Cotton wilt)

நமது நாட்டில் இந்நோய் கரிசல்மண் பரப்பில் பருத்தி வளரும் இடங்களில் எல்லாம் ஏற்படுவதைக் காணலாம். அநேகமாக, நிலத்தின் pH 7·6—8.0 ஆக இருப்பின் நோயின் கடுமை மிக அதிகமாக இருக்கும். அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் மணற்பாங்கான நிலத்தில் இந் நோய் ஏற்படும் போது, அது மிகக் கடுமையாக இருக்கிறதென்று கூறப்படுகிறது. அங்ஙனமே pH வேறுபாடும் 5·5—5·9 என்றிருக்கிறது.

அறிகுறி

மற்ற பியூசாரியம் வாடுதல் நோய்களில் உள்ளது போலவே, சாற்றுக் கற்றைகளில் நிறவேறுபாடு ஏற்படுகிறது. தவிர, சாற்றுக் குழாய்களைப் பாத்தோஜனின் ஹைபேக்கள் அடைத்துக் கொள் கின்றன. இந் நோயைத் தொடக்கத்திலேயே கண்டுபிடித்தல் சாத்தியமாகும். இலைகளின் நரம்புகளுக்கடுத்து வெளிரித்தெரியும். நோயுற்ற செடிகள் சிறுத்தும், மிகச் சிறிய இலைகள் உடையதாயும் இருக்கக் காணலாம். அல்லாமலும், இவற்றின் முற்றிய பருவத் திலிருக்கும் காய்கள் 'போல்' எனப்படும். இவைகளும் நரங்கிப் போய் இருக்கும்.

இந்த நோய்க்குக் காரணமாயுள்ள பூஞ்சையின் பெயர் **பியூசாரியம் ஆக்சிஸ்போரம். பார்ம் வாசின் ஃபெக்டம்** (Atk. Snyder & Hansen.) ஹைபேக்கள் வெண்மையாகவோ, சாம்பல் கலந்த வெண்மை நிறமாகவோ இருக்கும். சில சமயம் நீலம் சேர்ந்த ஊதா நிறமும் காட்டக்கூடும். தண்டின் அடித் தளத்தில் புறத்

தோலுக்கு மேல் இவை இருக்கும். ஆதாரத் தாவரத்துள், செல் இடை வெளியிலும், செல் உட்புறத்திலும் இருக்கும். புறத்தோலுக் கடியில் ஸ்போரோடோக்கியா உண்டாக்கி, அவற்றினின்றும் கிளம்பும் கொனிடியாஃபோர்கள் கிளைவிட்டு வளரும் இவை களிலிருந்து நீண்ட வட்டவடிவமான 5 12μ × 2 – 3·5μ அளவுள்ள நுண் கொனிடியாக்கள் உண்டாகும் அரிவாளைப் போல் வடிவமுள்ள, 40—50μ × 3—4·5μ அளவுள்ள ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் பெரிய அதாவது மாக்ரோ கொனிடியாக்கள் 3-5 குறுக்குச் சுவர்கள் உள்ளதாகத் தெரியும்.

இந்தப் பூஞ்சை நிலத்தினின்றும் ஆதாரத் தாவரத்தைத் தொத்துகிறதென்பதை அறிவோம். வியாதிப்பட்ட செடிகளின் பாகங்கள் நிலத்தினுள் கிடந்து அழுக நேரிடுவதால் 1 மீட்டர் ஆழம் வரை இந்தப் பூஞ்சையைக் காணலாம். ஆனாலும் முதல் 35 செ·மீ ஆழம்வரை நிரம்ப இருத்தலால் அந்த அளவுவரை நோய் மிகக் கடுமையாக இருக்கும்.

பருத்திச் செடியின் வயது 1—3 வாரங்களாக உள்ளபோது பாத்தோஜன் அதனைத் துளைத்து உட்புகும். பின் 5-6 வாரங்களில் நோயின் அறிகுறிகள் அவற்றின் மீது பரவும். பூஞ்சை வெளிவிடும் விஷப்பொருட்கள் சாற்றுக்கற்றைகள் மூலம் செலுத்தப்படுவதன் காரணமாக வாடுதல் ஏற்படும். P.M.E என்று சொல்லப்படும் பெக்டினைக் கரைக்கக் கூடிய என்சைம்களும் பூஞ்சையினால் உண்டாக்கப் படுகின்றன. இந்தப் பொருள் செல்கள் ஒன்றாகப் பொருந்தி இருப்பதைப் பாதித்து விடுகிறது. இந்த நோயின் கடுமையை அதிகப்படுத்துவது நிமட்டோட் எனப்படும் புழுவகையின் கிரியையால் எனத் தெரிகிறது. இவை நிலத்தில் இருந்து கொண்டு பருத்தியின் வேர்களைத் துளைத்து எடுப்பதன் மூலம், செடிக்கு நோயைத் தடுக்கும் சக்தி குறைந்து விடுகிறது. எனவே, செடி பூஞ்சையின் தாக்குதலை எதிர்த்துப் போராட முடிவ தில்லையாதலால், நோய் வாய்ப்படுகிறது.

நோய்க்கு மிகச் சாதகமான வெப்பம் 20°-27°C அதிக செடிகள் வாடுதலுக்கு ஏற்றதாகவுள்ளது. நோய் நன்கு பரவ நிலத்தின் ஈரம் 80-90% ஆக இருத்தல் வேண்டும் என்று மேலை நாட்டவர் கூறியதை நம் நாட்டவர் ஏற்றுக் கொள்ளவில்லை.

நிலத்திற்கு அதிக அளவு பொட்டாசிய உரம் இடுவதாலும், பொட்டாசியத்தை நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் உப்புகளுடன் கலந்து,

சேர்ப்பதாலும் நோயைக் கண்டிக்க முடிகிறதென 1982-ம் ஆண்டி லேயே அறிவிக்கப்பட்டது.

தடுப்பு முறைகள்

இந்தப் பூஞ்சையைக் கண்டிக்க துத்தநாகம், மாலிப்டினம், வித்தியம், அலுமினியம், நிக்கல், போரான், கோபால்ட், மாங்கனீஸ் என்ற டிரேஸ் - மூலகங்களை (Trace elements) குறிப்பிட்ட ஒழுங்கின்படி பருத்திக்கு இடுவதால், பூஞ்சையின் கொனிடியா முளைத்தலைத் தடைபடுத்துகிறது என்று சென்னையில் குமாரி சுலோச்சனா கண்டுபிடித்தார்கள். அட்டவணை வரிசைப்படி துத்த நாகம் அதிக பலனையும், மாங்கனீசு குறைந்த பலனையும் தருகிற தெனக் கண்டார். அவற்றில் போரான், வித்தியம், மாலிப்டினம் பருத்திச் செடியின் வளர்ச்சிக்கு விஷப் பொருள்களாகும். ஆனால் துத்தநாகம் நிலத்தில் கலந்து பருத்திப் பயிரிடுவதால் நோய் படும் செடிகளின் எண்ணிக்கை மிகமிகக் குறைகிறது. ஆனால் மாங்கனீசு கலப்பதால் நோயின் பாதிப்பு அதிகரிக்கிறது. துத்தநாகம் ஒரு சிறந்த பூஞ்சை கொல்லி. எனவே, சாதாரணமாக மரத்துண்டுகளை அழுகச் செய்யும் இப்பூஞ்சையினால் விளையும் நாசத்தைத் தவிர்க்க துத்தநாகக் குளோரைடைத் (Zinc chloride) தெளிக்கலாம். அதே போல் துத்தநாக ஆக்ஸைடும் (Zinc oxide) உபயோகிக்கப் படலாம். இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டே ஆராய்ச்சியாளர் தங்கள் சாதனைகளைச் செய்தனர் என அறிதல் வேண்டும். துத்த நாகத்தை நிலத்தில் சேர்க்கும் போது செடியில் 'ஆக்சின் (Auxin) என்ற வளர்ச்சியைத் தூண்டக்கூடிய பொருட்கள் உண்டாவதால் செடியின் தெம்பு அதிகரித்து, நோயை எதிர்க்கும் சக்தி பெருகுகிறது.

திரு. கலியாணசுந்தரம் இதற்குக் காரணம் காட்டியுள்ளார். துத்தநாகம் சேர்த்த நிலத்தில் வளரும் செடிகளில் அதிகப்படி கார்போஹைடிரேட்டுகளும் ஆஸ்கார்பிக் அமிலமும் (Ascorbic acid) உள்ளதன் விளைவாக, செலுத்தப்படக் கூடிய விஷப் பொருட்களைத் தாவரம் எங்கும் பரப்புவதற்குரிய சக்தியினை இவை கொடுக்கக் கூடும். இந்த விஷப் பொருளானது பூஞ்சை சாற்றுக்கற்றைகளில் வளருவதைத் தடுத்து விடுகிறது. வியாதி தவிர்க்கும் செடிகளில் சிஸ்டினு (Cystini) என்ற அமினோஅமிலம் உள்ளதென்றும், நோயுறும் செடிகளில் இது இல்லையென்றும் லக்ஷ்மி நாராயணன் (1958) கூறியுள்ளார்.

எனவே, பயிர்மாற்றி வளர்த்தல் போன்ற கொள்கையைக் கையாண்டாலும், நோய் எதிர்க்கும் சக்தி வாய்ந்த வகை

(Resistant variety) பருத்தி வளர்த்தலே நோயை அறவே ஒழிக்க உதவும். அமெரிக்கா வகை பருத்தியானது அந்த நாட்டில் வாடுதல் நோயால் பாதிக்கப் பட்டாலும், நம் நாட்டில் வளர்க்கப் படும் போது, இந்நோயால் பாதிக்கப் படுவதில்லை. அதே போல் நம் நாட்டு வகைகள் அமெரிக்காவில் நோயற்று வளருகின்றன எனினும் ஒரு சிறு அளவு துத்தநாகம் நிலத்தில் இருப்பின் நோய் தலைக்காட்டாது எனத் தெரிகிறது.

பின்குறிப்பு

வாடுதல் ஸிம்போஸியத்தில் தூப்பே (Dube, H·C) பருத்திச் செடிகளை வெர்ட்டிஸிலியம் என்ற பூஞ்சை (Verticillium) தாக்கி, வாடுதல் நோய் உண்டாக்குவது பற்றி கூறினர். இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த வேல்ஸ் நாட்டின் பல்கலைக்கழக கல்லூரியைச் சேர்ந்த ஐசாக்கு, ஹாரிஸ்ஸன் (Isaac I & Harrison J.AC) என்போர் வெர்ட்டிஸிலியம் உருளைபயிரிலும் வாடுதல் நோய் உண்டாக்குவது பற்றி கூறினர். அதுபோல் ஃபிளாரிடா பல்கலைக் கழகத்தினின்றும் வந்திருந்த சாருதத்தன், டிவே (Charudattan & Devey J.E) பருத்தியின் நோயுண்டாக்கும் பொருளான ஆண்டிஜென் (Antigen) அமைப்புப்பற்றிய ஆராய்ச்சியைக் கூறினர். அதில் மருத்துவ இயலில் உள்ள கிளையான இம்மியூனலஜி (Immunology) போலவே பியூசாரியத்தின் பல சிற்றினங்களுக்கும், வெர்ட்டிஸிலியம் ஆல்போ-ஏற்றத் (V-albo-atrum) திற்கும், ஆதாரத் தாவரத்திற்கும் 'ரத்த பந்தம்' (Serological Relationships) இருப்பதாகத் தெரிகிறது.

1970-71 ஆம் ஆண்டின் சாதனை, மருத்துவத்துறையில் உள்ளது போல் தாவர நோயியலிலும் ஆண்டிஜென் (Antigen) என்ற நோயுண்டாக்கும் காரணத்தை நன்கு 'ஸீரோலாஜிக்கல்' (Serological) வகைப்படி ஆராய்தலாகும். ஆண்டிஜென் × ஆண்டிபாடி (Antibody) எதிர் வினைகளின் (Reaction) அடிப்படையைத் தாவர நோயியலிலும் உபயோகப்படுத்தி ஆராய்ந்து வருகின்றனர். பியூசாரியம் சிற்றினங்களினின்றும் வெளிப்படும் விஷப்பொருளை வடித்தெடுத்தல் அல்லது பிரித்தெடுத்தல் மூலம், அதற்கும், ஆதாரத் தாவரத்திற்கும் உள்ள 'ரத்த பந்தத்தை' அறியலாம். இது முற்றிலும் புதுமையும் நவீனமுமான ஓர் கருத்தைச் செயல்படுத்தும் திறன் என்பதை மனதில் பதித்த நள வேண்டும். இம் மகத்தான ஆராய்ச்சி வழியை நமது சென்னைப் பல்கலைக்கழகத் தாவர இயல் பேராசிரியரும் அவர் குழுவும் நடத்தி வருகின்றனர்.

பியூசாரியத்தில் பிரித்தெடுத்த பொருளுக்கும், வெர்ட்டிஸிலி யம் சிற்றினங்களினின்று பிரித்தெடுத்த (Isolates) பொருட்களுக்கும் ஆதாரத் தாவரமான பருத்திக்கும் உள்ள கெட்டியான, உடைக்க முடியாத பந்தம் பிரிஸிபிட்டின் சோதனை மூலம் வெளிப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. இவ் வாண்டிஜென் — பாலிசாக்கரைடு — புரதப் பொருள் கூட்டுப் பொருள் என வாடுதல் ஸிம்போசியத்தில் (Symposium) சாருதத்தன், டி-வே கூறினர்.

டோலியா, சந்திரலதா என்பவரின் கண்டுபிடிப்பு — 'காஸிப் பால்' (Gossypol) என்ற கூட்டுப் பொருள், பருத்தியில் வெர்ட்டி ஸிலியம் வாடுதல் (Verticillium wilt) ஏற்படாதபடி தடை செய்கிற தென்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு செய்த ஆராய்ச்சியில் — நோயுற்ற செடிகளின் ஸ்டீல் (Steel) பாகத்தில் தோன்றும் காஸிப் பாலின் அளவிற்கும் (Quantity) நோய் தடுக்கும் இயல்புக்கும் (Resistance) அன்றி ஒட்டுண்ணியின் வீரியத்திற்கும் (Virulence) ஏதொரு சம்மந்தமும் இல்லை என்பதாகும். கலியாணசுந்தரம், வாடுதலில் பியூசாரிக் அமிலத்திற்கு உள்ள நிலை, பியூசாரிக் அமிலத்தின் விஷத் தன்மையை ஈஸ்டுகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஃபெர்ரியோ ஆக்ஸமைனல் (Ferrioauxamin) கண்டிக்க முடியும் அமிலம், ஆதாரத்தாவரமான பருத்தியின் இரும்புச்சத்துச் சேர்க்கும் வளர்சிதை மாற்ற செயலுடன் மோதுவதாலேயே, செடியில் தன் விஷத் தன்மை குறையாது, நோய் உண்டாக்குகிறது என்பதே.

பருத்தியில் பியூசாரியம் வாடுதல் நோயினைப் பற்றிய புதிய கருத்துகள் அல்லது தகவல்கள்.

பருத்தியில் வாடுதல் நோய் உண்டாக்கும் பியூசாரியம் வாஸ் இன்பெக்ட்டம் (Fusarium vas infectum Atk) என்ற பூஞ்சை நிலத்து வாழ்வது என்பது தெரிந்ததே. இது பருத்திச் செடியைத் தவிர சோளம், கம்பு, கேழ்வரகு என்ற பயிர்களிலும் வாழக்கூடுமென் பதை, பூஞ்சையின் இழைகளான ஹைஃபே, இத் தாவரங்களின் புரணிஸெல்களில் இருப்பதைக் கொண்டு அறியலாம். ஆனால், இத் தாவரங்கள் மீது நேரடியான அறிகுறிகள் ஏதும் வெளிப்படை யாகத் தெரிவதில்லை. இதனையொட்டி 1966-70 ஆண்டுகளில், பருத்திச் சாகுபடி செய்யும் காலத்தில் அத்துடன் விளையும் தனைப் பயிர்களான (weeds) மற்றச் செடிகளைப் பொறுக்கி, அவற்றின் வேர் பாகங்களைக் கிருமிநாசினியில் கழுவி நீர்த்தன்மையுள்ள மீடியத்தில் (Liquid medium) வளர்த்ததன் பயனாக சைப்பிரஸ் ரோட்டண் டஸ் (Cyperus rotundus) என்ற புல் போன்ற செடியினின் வேர்ப் பாகத்தினின்றும் பூஞ்சை பியூசாரியம் வாஸ் இன்பெக்ட்டம

வெளிப்பட்டது என ஆராய்ச்சியாளர் கண்டார்கள் (கலியாண சுந்தரம் R., வெங்கடராமன் S., அர்ஜுண ராவ் V) பூஞ்சையின் ஹைஃபே புறணி செல்களிலும், சில சமயம் சைலம் குழாய்களிலும் இருக்கக் கண்டனர். பியூசாரியம் தவிர ரைஹக்டோனியாவும் (Rhizoctonia) சைப்பிரஸினின்றும் வெளிப்பட்டது. பருத்தியின் நோயுற்ற பாகங்கள் மண்ணில் கலந்து அழுகும்போது, பியூசாரியம் நிலத்தில் கிளமைடோஸ்போராக வாழ முடியும். அங்கிருந்து சைப்பிரஸின் வேர், ஸ்டோலான் (stolon) போன்ற பாகங்களில் மாறிட, இப்பாகங்கள் நிலத்தை உழுது தயார் செய்கையில் செடியினின்றும் அறுந்துவிட, இவற்றையே பீடமாகக் கொண்டு பூஞ்சை மட்குண்ணியாக அமைந்து வளருகின்றன. இப்படிப் பட்டதொரு வாழ்க்கையிலிருந்து, பருத்திப் பயிரிடப்படும்போது, இளஞ் செடிகளில் பூஞ்சை தாவிவிடுகிறது. எனவே சைப்பிரஸின் பாகம் நோயுண்டாக்கும் மூல காரணமாகும்.

ஜப்பான் நாட்டைச் சேர்ந்த கோபையாஷியும் அக்கெய்யும் (N. Kobayashi and AKAI. S.)பியூசாரிக்அமிலத்தைப் பூசணி வேர்களில் பூசி, சில கண்டு பிடித்தனர். அதாவது பி.அமிலம் ஆதாரத்தின் செல்களில் நொதிகளை அழிக்கின்றது; சுவாசித்தல் தடைபடுகிறது; ஜவ்வூடு பரவுதல் நலிந்து விடுகிறது என்பது ஏற்கனவே தெரிந்தது. ஆனால், செல்களிலுள்ள சாதாரண நுண் நோக்கியி னுதவியால்காணக்கூடாத மைட்டோகாண்டிரியா(Mitochondiria), கோல்கை (Golgi) இவற்றில் மாற்றங்கள் உண்டாகின்றன. மைட்டோகாண்டிரியா பருத்து, உள் தடுப்புகளான 'கிரிஸ்ட்டே' (Cristae), மெட்ரிக்ஸ் (Matrix) சிதறிக் கிடக்கக் கண்டனர்.

வாழை வாடுதல் நோய்
(Banana wilt)

இந்த வாழையின் நோயை 'பனமாநோய்' (Panama disease) என்றும் கூறுவர். நமது நாட்டில் வாழையின் முக்கியத்துவத்தை அறியாதோர் இரார். தன் ஒவ்வொரு பாகத்தாலும் மனிதனுக்கு உதவும் வாழையை இந்தப் பூஞ்சை நசிப்பதால், அதிக நாசம் உண்டாக்கி விடுகிறது. உலகில் வாழை வளர்க்கப்படும் தேசங்களாவன மத்திய தென் அமெரிக்கா, பியூஜி தீவுகள், ஆப்பிரிக்கா, இலங்கை, தாய்லாந்து, இந்தோனேஷியா, ஹவாய், பிலிப்பைன்ஸ், நியூசீலாந்து, ஆஸ்திரேலியா. இந்நாடுகளில் மேற்கூறிய நோய் ஏற்படுகிறதென்று விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அறிகுறி

வாழைக்கன்றுகள் 2 அல்லது 3 மாதங்களாக இருக்கும்போது, நோய் தொடங்கி, 5 மாத அளவில் நோயின் பாதிப்பு அதிகரித்துப் பின் செடி மடிந்து விடும். முதன் முதலில் முற்றிய இலைகளின் காம்பு பாகத்தின் அடியில் மஞ்சள் நிற வரிகள் தோன்றும். வர வர இலைப் பாகத்திற்கும் இந்த மஞ்சள் நிறம் பரவி காம்பு அழுகி மடங்கிக் கொள்ளும். மற்றொரு விதம் குளோரோசிஸ் என்ற பசுமைக் கணிகத்தின் சோகை ஏற்படாமலேயே இலைகள் முற்கூறிய படி சரிந்து விடும் இப்படியாகத் தண்டின் முனையும், அதற்கு மிக அருகிலுள்ள குருத்து இலைகளையும் தவிர மற்றவையெல்லாம் சாய்ந்திருக்கக் காணலாம். தவிர குருத்திலைகளும் நசுங்கி, சுருங்கி இருக்கும். இதனுல் மரத்தின் தண்டுப்பாகம் முழுவதுமாய் பயனற்றுப் போகும். இலைகளின் இலையடியுறை என்று சொல்லப்படும் அடிப் பாகத்தில் சாற்றுக் கற்றைகளின் நிற வேறுபாட்டை நன்கு கண்டு கொள்ளலாம். இதேபோல் நிலத்தின் கீழ் இருக்கும் 'ரைசோம்' (Rhizome) என்ற தண்டு பாகத்திலும், ஆழ்ந்த பிரவுண் நிற வரிகள் இருக்கக் காணலாம்.

நோயின் காரணம்

இந்த நோயை பியூசாரியம் ஆக்ஸிஸ்போரம் பார்ம் கியூபென்ஸ் (Fusarium oxysporum F. cubence E.F.S. Snyd & Hansen) உண்டாக்குகிறது. ஆதாரத்தாவரத்துள், பூஞ்சையின் மைஸீலியமானது அநேகமாக ஸெல்லினுள் இருக்கும். செடியினுள் போதுமான அளவு பரவியபின் ஸ்போரோடோக்கியா (Sporodochia) உண்டாக்குகிறது. பூஞ்சையின் இழைகள் ஸ்டோமாடா என்று அழைக்கப்படும் இலைத் துளைகள் வழியாக வெளிவரும். அவற்றினின்று கிளை விட்டு கிளையும் கொனிடியோஃபோர்கள் ஒரு ஸெல் நீளமேயுள்ள பக்கக் கிளைகளை விட்டு அவற்றின் நுனியிலிருந்து முட்டை வடிவமான 5-7μ × 2-3μ அளவான நுண் கொனிடியாக்கள் உண்டாகும். இவற்றில் சில ஒரு குறுக்குச் சுவருடையதாய் இருக்கும். பெரிய கொனிடியாவான, மாக்ரோகொனிடியாக்களில் (Macroconidia) ஒரு சிறு காம்பு போன்ற பாகம் அமைந்திருக்கக் காணலாம்.

தடுப்பு முறை

அடுத்தடுத்துள்ள வாழைகளின் வேர்கள் ஒன்றுக ஓடிப் பரவும்போது, ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு நோய் வேர் வழியே பரவுகிறது. நிலத்தின் தரம், அதிலுள்ள ஈரப்பசை ஆகியவை பியூஸாரியத்தின் தொடர்ந்த வளர்ச்சிக்கும், பரவுதலுக்கும் ஆதாரம் தருகின்றன. கரைசல் (Saturation) 25% ஆக உள்ளபோது, நோய்

தீவிரமாகப் பரவுகிறது. ஆயினும், ஈரப்பசை மிக அதிக அளவில் இருப்பின், வாடல் நோய் அவ்வளவாகப் பரவுகிறதில்லை. நிலத்தில் சாணம் கலந்த எரு இருந்தால் நான்கு மாத காலம் வரை பாத்தோஜன் அதாவது நோய் காரணியான பியூஸாரியம் நல்ல நிலையில் ஜீவிக்கக்கூடும் என்றும், சுண்ணும்பு சத்து அதிக அளவில் உள்ள நிலத்தில் இரண்டு மாத காலமே நோய்காரணி நிலைத்து நிற்க முடியும் என்றும் கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது.

சோடியம் நைட்ரேட், பாதரச உப்புகளை நிலத்தில் கலப்பதால் பூஞ்சையின் வளர்ச்சியைத் தடுக்க முடியும். ஆனால், பெருவாரியாக வாழை வளரும் இடங்களுக்கு இந்த மருந்து வகைகளை இடுதல் என்பது நடைமுறையில் கைக்கூடாது. எனவே, நோய் கடுமையாகக் கண்டு பல வாழை மரங்கள் மடிந்த நிலத்தையும், மீண்டும் வாழையின் சாகுபடிக்கு எனத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டுமானால், இந்த நிலங்களில் நீரை அதிக அளவில், அதாவது 2-5 அடி உயரத்திற்கு நிற்கும்படி பாய்ச்சி, பின் வடித்து விடுதல் மூலம், நிலத்தில் பின்தங்கிவிட்ட நோய் காரணியின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கலாம். இந்த முறையும் சிறு தோட்டங்களுக்கே ஏற்றது.

நிலத்தில் வாழும் பாக்டீரியா வகைகளில் சிறப்பாக ஆக்டினோமைஸீட்டுகளில் (Actinomycetes) பல, நுண் உயிர் முரண் பொருட்களை (Antibiotics) வெளிவிடும் திறன் கொண்டவை. இப்பொருட்களுக்குப் பல பூஞ்சைகளின் இழைகளைக்கரைத்துச்செரித்து விடக்கூடிய (digest) தன்மையும் உண்டு. ஆகவே, இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு, வாழை மரத்தின் வேர்கள் பரவி வளரக்கூடிய நிலப்பகுதியில் அல்லது பரப்பளவில் இத்தகைய ஆக்டினோமைஸீட்டு வகைகள் வளர, சாதகமாக உள்ள அங்ககப் பொருட்களைத் (Organic substances) தாராளமாகச் சேர்ப்பதன் மூலம், நோயைக் கண்டிக்கலாம்.

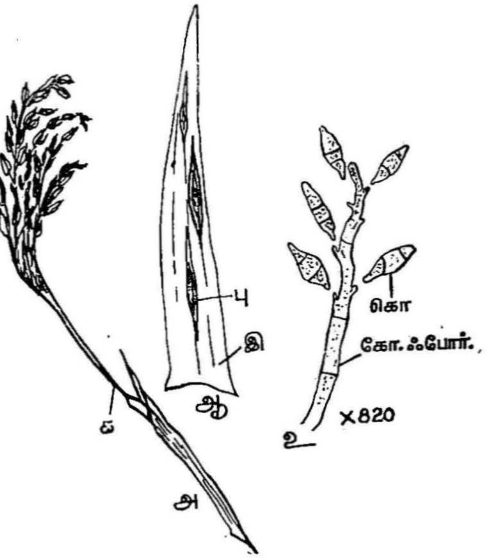
தவிர நோய் கண்ட மரங்களை உடனடியாக அகற்றிவிட வேண்டும். நிமடோடு (Nematode) புழுக்களும் நிலத்தில் இல்லாதபடி பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். பெரும்பாலும் பூவன் வாழை அதிகமாக பியூஸாரியத்தால் தாக்கப்படுவதில்லை.

நெற்பயிரின் பிளாஸ்ட் நோய் அல்லது நெற்பயிரின் கழுத்து அழுகிடல் நோய்

('Rotten Neck' of Paddy or Blast disease of Rice)

முற்கூறிய புள்ளி நோயைப்போல், இந்த பிளாஸ்ட் நோயும், உலகில் நெல் விளையும் பிராந்தியங்களிலெல்லாம் உண்டாகிறது.

காற்றில் 80—90% ஈரப்பசை இருந்தால்தான் இந்தப் பூஞ்சைக்குக் கொனிடியா உண்டாக்க முடிகிறது. எனவே, இந்த அளவிற்கும் குறைந்த ஈரப் பசையுள்ள இடங்களில் நோய் அவ்வளவு கடுமையாக இருப்பதற்கில்லை. இந்த நோய்க்கு ஆங்கிலத்தில்



படம் 52
நெல்லின் பிளாஸ்ட்டு நோய்

அ.—க.—கழுத்து அழுகல் காட்டும் கதிர்.
ஆ.—இ.—இலை.
பு—நோய் புள்ளி கதிர் வடிவமானது.
உ—கோ.ஃபோ—கொனிடியோஃபோர்
கொ—கொனிடியம்.

'ராட்டன் நெக்' (Rotten neck) என்று பெயர். இது இலை நோயாகக் கருதப்பட்டாலும், செடியின் எல்லாப் பாகங்களும், விசேஷமாகப் புல்தண்டு எனப்படும் 'கல்ம்'கள் நோயால் தாக்கப்படுகின்றன. பின் கதிரானது ஒடிந்து விழுந்து விடும். இது நம் நாட்டில் நெற்பயிருக்குப் பெரும் சேதம் விளைவிக்கும் நோயாகும்.

அறிகுறி

நோய் முதலில் தோன்றும் போது சிறு நீல நிறப் புள்ளிகள் இலைப் பரப்பில் தோன்றும். இளஞ் செடியில் இப் புள்ளிகள் 1 செ. மீ. வரை நீண்டு கொண்டே போகலாம். இப்புள்ளியின் மையம் நீர் கசிந்து, தண்ணீரில் ஊறியது போன்றும், அதனைச் சுற்றியுள்ள பாகம் ஆழ்ந்த பிரவுண் நிறமாகவும் இருக்கும். நாளடைவில் மத்திய பாகம் வைக்கோலைப் போல் காய்ந்து உலர்ந்துவிடும்.

கிராமினி குடும்பத்தின் பூமஞ்சரி ஸ்பைக்லெட் (spikelet) வகையைச் சேர்ந்தது என அறிவோம். அதன் தண்டு பாகம் ராகில்லா எனப்படும். இவ்விடத்தில் விழும்புள்ளிகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து, வட்டவடிவமாகி விடுவதால் இந்தப் பூவின் தண்டு பாகம் நலிந்துவிடும். இது கதிர் பிடிப்பதற்கு முன்னால் ஏற்பட்டால் கதிரில் மணிகள் இராததால் கதிர் நேராக நிற்க முடியும். அல்லது, கதிர் பால் பிடித்துச் சில மணிகள் ஏற்பட்ட பின் காலந் தாமதித்து வியாதியினால் பீடிக்கப்பட்டால் கதிர் அறுந்து தலைகீழாகத் தொங்க நேர்ந்திடும். முதல் அத்தியாயத்தில் கூறிய 'நெக்ரோசிஸ்' (Necrosis) எனப்படும் நைவுபுண் மூலமே இந்தச் சேதம் ஏற்படுகிறதென்பதை மனதில் கொள்ளவேண்டும். இப்படி கதிர் அறுந்து விடுவதன் மூலம் பயிருக்குப் பெருஞ் சேதம் விளைகிறது.

நோயின் காரணம்

இந்த நோய்க்குக் காரணமாயுள்ளது பிரிகுலேரியா ஒரைசேயேயாகும் (Piricularia oryzae) (cav). இதன் மைசீலியம் கிளைகள் கொண்டது. குறுக்குச் சுவர்கள் உடையது ஹைப்ஃபேக்கள் பல நியூக்ளியஸ் (Nuclei) கொண்டவை. இதனினின்றும் வெளிப்படும் கொனிடியோஃபோர்கள் சாம்பல் நிறமாகவும், குறுக்குச் சுவர்களுடையதாகவும் இருக்கும். இவற்றின் நுனியில் வெளியாகும் கொனிடியா பல உட்கருக்களைக் கொண்டது. 2 குறுக்குச் சுவர்களுடையதாதலால், 3 செல்களால் ஆனது. நுனிச்செல் கூர்மையாகவோ, சற்றுத் தட்டையாகவோ இருக்கலாம். இது பால் இனப்பெருக்கம் செய்யுங்கால் ஸ்கிளிரோஷியம் (Sclerotium) உண்டாக்கும். ஏறக்குறைய முப்பதிற்கும் மேற்பட்ட ஃபிசியலாஜிக்கல் ரேசஸ் (Physiological races) எனப்பட்ட அம்சங்களை உடையது. இந்தப்பூஞ்சை தயாரிக்கும் விஷப்பொருளான பிரிகுலேரின் (Piricularin) தன்மை யாதனில் அது மிகக் குறைந்த அளவில் இருக்கும் போது, நெல் செடியை நன்கு வளரத் தூண்டும். ஆனால், அதிக அளவில் சேர்ந்துவிடும்போது, அது செடிக்கு விஷ

மாகும். இதுவும், ஹெல்மிந்தோஸ்போரியத்தைப் போலவே, செடியின் செல்லின் புரதபாகத்தை நாசமடையச் செய்கிறது.

பல தேசங்களிலும் இந்த நோய், ஒவ்வொரு வருடமும் உண்டாவதின் காரணம் ஆராயப்பட்டபோது, நெற்பயிர் மட்டுமல்லாமல், பல்வேறு செடிகளும் இதற்குத் தற்காலிக ஆதாரத் தாவரங்களாக விளங்கக் கூடுமென அறியப்பட்டது. அவையாவன: அருண்டோ (Arundo), பானிக்கம் ரிபென்ஸ் (Panicum repens), பானிக்கம் பிராலிஃபெர்ரம் (P. proliferum) செட்டேரியா (Setaria) என்ற கிராமினி குடுபத்தைச் சேர்ந்த சிற்றினங்களும், டிஜிட்டேரியா, மார்ஜினேட்டா (Digitaria, Marginata) போன்றவையுமாகும். இதில் கவனத்தில் வைக்க வேண்டியது யாதெனில் மேற்கூறிய செடிகளைப் பிரிகுலேரியாவின் பல ஃபிசியாலஜிகல் ரேசஸ் (Physiological races) ஆகிய அம்சங்களும் அண்டி வாழலாம். அவற்றில் பல, அப் பிராந்தியத்தில் சாகுபடியாகும் நெற்பயிரைத் தாக்கக்கூடிய சக்தி இல்லாது இருக்கலாம். அனுலும், அவைத் தோற்றுவிக்கும் பல்லாயிரக்கணக்கான கொனிடியாக்கள், காற்றினல் பிற இடங்களுக்கு அடித்துக்கொண்டு செல்லப்படும்போது அவை அங்கே பயிராகும் நெற்பயிர் வகையைத் தாக்கக்கூடும். ஆகவே நோய் வெகு எளிதில் மற்ற இடங்களுக்குப் பரவ முடிகிறது. தென்னிந்தியாவின் பல இடங்களிலும், வட இந்தியாவின் சமவெளிப் பிரதேசத்திலும், பாத்தோஜனுனது நிலத்தில் மறைந்து இருந்து, மீண்டும் ஆதாரத்தாவரம் முளைத்தெழும் போது, அதைப் பற்றிக்கொள்கிறது. ஆனுலும், நிலத்து வாழும் பிற நுண்ணுயிர்களுடன் இந்தப் பூஞ்சையும் உணவு வகைக்காகப், பலத்த போட்டியிட வேண்டியிருப்பதால், இது சுமார் 3 வாரங்கள் வரைதான் வாழ முடிகிறதென ஆராய்ச்சியாளர் கூறுகின்றனர். விதை மூலம் பரவுதலும் கடினம். தென்னகத்தில் விதை நடும் காலமாகிய ஜூன், ஜூலை மாதங்களில் கடுமையான வெயில் இருப்பதால், பூஞ்சை சோர்ந்து விடும்.

எனவே, நோயைப் பரப்பும் மிக முக்கியமான மூலங்கள்: 1. ஜூன்-ஜூலைக்கு முன்னதாகவே விதைக்கப்படும் நெல். 2 புல் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பிற செடிகள்.

நாற்றுப் பருவம், நாற்று நட்டவுடன், கதிர் வெளிவரும் சமயம் ஆகிய மூன்று பருவங்களில் பாத்தோஜன் பயிரைச் சுலபமாகத் தாக்குகிறது.

பருவத்தைப் போலவே. ஆதாரத் தாவரத்தின் போஷாக்கு, வளர்ச்சி இவையும் பாத்தோஜனின் தாக்குதலைத் தவிர்க்க உதவும் ஓர் அம்சமாகும். 1958-ல் திரு. சூரிய நாராயணனும்,

1964-ல் திரு அப்பாராவும் கண்டபடி, அதிக நைட்ரஜன் உப்பு உரம் சேர்த்தல் நோய் காணக் காரணமாய் உள்ளது என்பதே.

தவிர வெப்பநிலையும், ஈரமும் நோய் பரவுவதற்கு முக்கிய அம்சங்களாகும். 90% ஈரம் இருக்குமானல் அதிக அளவு கொனிடியா உண்டாகுகிறது. இது இரவில் உண்டாகிற படியால் விடியற்காலையில் சுற்றுப்புறத்தில் (Atmosphere) அதிகப்படியான கொனிடியாக்கள் இருக்கிறது. வெப்பம் 25°-27°C அளவில் இருக்கும்போது, ஈரம் 90%-ஆக இருக்க நேரிட்டால், அத்தகைய இரவுகளில் கொனிடியாக்கள் அதிகமாக வெளியிடப்படுகிறது. இரவின் வெப்பநிலை நோய் பரவ அனுகூலமாக இருப்பின் நோய் பரவுதலும், நோயின் கடுமையும் அதிகரிக்குமெனக் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது இதில், ஆழ்ந்த ஆராய்ச்சி நடத்தியதின் பயனாக பிளாஸ்ட் நோயைத் தடுப்பதற்கான ஃபிசியாலஜியைப்பற்றிக் கூறும்போது, 1957-ல் சூரியநாராயணா, இரவின் வெப்பம் 20°C-ஆகக் குறையும் போது, ஆதாரத்தாவரத்தினுள் நைட்ரஜன் சத்து அதிகரிக்கும் என்றார்.

இதன் பயனாக கார்போஹைடிரேட்டுப் பொருட்கள் செடியில் குறைகிறது. கார்போஹைடிரேட்டு, நெற்பயிரானது வியாதி எதிர்த்துப் போராடக்கூடிய வலுவைத் தரும் சில பொருட்களை உண்டு பண்ண உதவும். எனவே இந்தப் பொருள் குறைவதின் மூலம் வியாதியைத் தடுக்க, செடியால் முடிவதில்லை. இரவில் வெப்பம் 20°C-க்கு மேற்பட்டு இருந்தால் ஃபினாலிக்ஸ் (Phenolic compounds) என்ற பொருளை உண்டாக்குகிறது. இது நோயைத் தடுக்க உதவுகிறது. அதாவது 25°-30°C-உஷ்ண நிலையில் சிறுசிறு புள்ளிகளே செடியில் தோன்றுகின்றன. அதற்கு மாறாக 70°C-போது நோய் 3 மடங்காகப் பெருகும் என்று கூறப்படுகிறது. இந்த ஆதாரத்தை அடிப்படையாகக்கொண்டு, எவ்வப்போது நோய் ஏற்படக்கூடும் என்பதை வானிலையைக் கொண்டு முன்னெச்சரிக்கையாக அறிவிக்க முடிகிறது.

இந்த நோயை அறவே ஒழிக்க, நோயை எதிர்க்கும் சக்தி வாய்ந்த வகைகள் உண்டு பண்ண வேண்டும். அவ்வப்போது பூஞ்சை கொல்லிகளைத் தெளிக்கலாம் தாமிரம் கலந்த பூஞ்சை கொல்லி, பெரினக்ஸ் 0. 3% பைட்டோலான் 0. 25% போர்த்தோ கலவை 5:5:50, செப்லோதீசின் ஆண்டிமைசின், பிளாஸ்டிசிடின் ஆகிய நுண்ணுயிர் முரண் பொருட்கள் பிளாஸ்ட் நோயைத் தடுக்க உதவுகின்றன.

தென்னகத்தில் CO 4. CO 25. CO 24. CO 26. முதலியன நோயை எதிர்க்கும் சக்தி வாய்ந்த வகை (Resistan varieties) நெற்பயிர்கள்.

இனம் தெரியாத தொகுதி: மெலென் கோனியேல்ஸ் (Melanconiales)

மாவின் ஆந்த்ராக்னேஸ் (Mango Anthracnose)

நமது நாட்டில் பஞ்சாப், உத்திரப்பிரதேசங்களில் இந் நோய் காணப்படுகிறது. முற்றாத பிஞ்சுகளையும் முற்றிய கனி களையும் இந் நோய் தாக்குகின்றன.

அறிகுறி

நோயுற்ற கனிகள் மீது விழுகின்ற பல விதமான கறுப்புப் புள்ளிகள் ஒன்று சேர்ந்து விட்டால் அது மேல் தோலைவிடச் சற்றுக் கீழ் மட்டத்தில் காணப்படும். இத்தகைய புள்ளிகள் பழத் தின் ஒரு பக்கத்தில் ஏற்படலாம். கொப்புகளின் நுனியிலும் வட்ட வடிவமான புள்ளிகள் ஏற்படக்கூடும். இவற்றினின்று கீழ்மட்டத் திலுள்ள பழங்களின் மேல் கொண்டுவரப்படும் ஸ்போர்களால் இவ்விதமான புள்ளிகள் ஏற்படலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. பல கோணங்களாக இருக்கும் புள்ளிகள் இலைகளின் மீதும் ஏற்பட லாம். மழையுடன் சேர்ந்து குளிர்ந்த காற்று வீசும் நாட்களாக இருந்தால் இந்தப் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்துவிடக் கூடும்.

இந்த நோய்க்குக் காரணமான பூஞ்சை கொலிடோடிரைக்கம் குளோயியோ ஸ்போராய்டிஸ் (Colletotrichum gloeosporoides penz) ஆகும். பூரண பருவம் (Perfect stage) கிளாமரெல்லா சின்கு லேட்டா(Glomerella Cingulata, (ston)எனப்படும். அதன் ஹைபேக் கள் குறுக்குச் சுவருடன் இருக்கும். அவ்வளவாகக் கிளைவிட்டு இவைகள் வளராது. புள்ளிகள் விழுந்த இடங்களிலெல்லாம் ஏசர் வியூலஸ் ஏற்படும். இவற்றிலிருந்து படல் போல் பல கொனிடிய காம்புகள் (Conidiophores) அடுக்காக அமையும்.

அவற்றின் நுனிகளிலிருந்து கொனிடியாக்கள் உண்டாகும். கொப்புகளில் ஏசர்வியூலஸ் (Acervulus) உண்டானல் அவற்றில் நீண்ட முடிபோன்ற 'சீடே' (Setae) இருக்கும், கொனிடியாக் கள் ஒரு வழுவழுப்பான திரவத்தில் தோய்த்தெடுத்தாற் போல் தோன்றும். இந்த நிலையில் அவற்றின் மீது மழைத்துளி பட்டால் அது பெருத்து விடுவதன் மூலம் புறத் தோலுக் கடியிலுள்ள ஏசர்வியூலஸ் வெளிப்படும்.

தடுப்பு முறைகள்

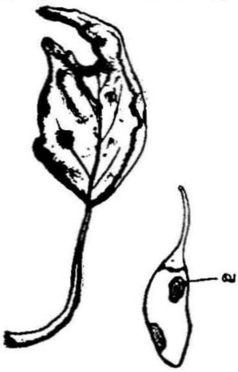
நிலத்தில் விழும் கொனிடியாக்கள் நோய் திரும்ப ஏற்படுவதற்கு மூலகாரணமாகும். அதேபோல் காய்ந்து கீழே விழும் இலைகள் குச்சிகள் மேல் இருக்கும் கொனிடியாக்கள் அநேக நாட்கள் நிலத்தில் மட்குண்ணிகளாக இருந்துவரக்கூடும். மா பூக்கும் சமய முதல் முதற்காய் முற்றிப் பழமாகும் வரை இந்நோய் உண்டாகுகிறது.

அழுகிய நோயுற்ற குச்சிகளை அகற்றவேண்டும். ஜனவரி–ஜூலை முதல் 4-5 தடவைகள் 0.15% கியூப்ரோசைட் போன்ற பூஞ்சைக்கொல்லி மருந்தைத் தெளிக்கலாம்.

மிளகாயில் நுனி காய்தலும் பழம் அழுகிடலும்

(Ripe fruit Rot and Die-back of Chillies)

மேற்கூறிய இரு நோய்களாலும், நம் நாட்டில் பயிரிடப்படும் மிளகாய் செடிகளுக்கு அதிக நாசம் உண்டாகிறது. செடியில் பழுத்துள்ள மிளகாய்களும், ஒரு பிராந்தியத்திலிருந்து, மற்றொன்றிற்கு அனுப்பப்படும் மிளகாய் மூட்டைகளிலும் இந் நோய் சாதாரணமாகத் தோன்றுகிறது.

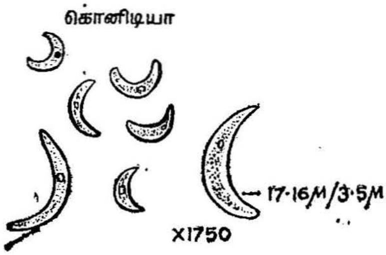


படம் 53 (அ) 1. மிளகாய் இலையிலும், மிளகாய் மீதும் அழுகல் நோயின் அறிகுறி.
படம் 53 (ஆ) வ. கறுப்பு வரை பாகம்.

அறிகுறிகள்

முற்றிய பழங்களின் மேல் சிறு வட்டமான புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன. இவை நீள வாக்கில் பரவிக்கொண்டே போகும்; எனவே, தோலின் மேல் ஏற்படும் பச்சை கலந்த நீண்டவட்டமான இப் புள்ளிகள் பழத்தை உபயோகமற்றதாக்கி விடுகின்றன. பின்னர் இப்புள்ளிகளை நோக்கினால் நடுப் பாகம் வைக்கோலின் மஞ்சள் நிறம் போன்றும், அதனைச் சுற்றியுள்ள வரை கறுப்பாகவும் இருக்கக் காணலாம். இவ்விடங்களில்தான் ஏசர்வியூலைகள் ஏற்படுகின்றன. மிளகாயைப் பிளந்து தோலுக்கடியில், கைலென்சு மூலம் பரிசோதித்தால் அங்கு ஹைஃபே கற்றைகள் இருப்பதையும் காணலாம்.

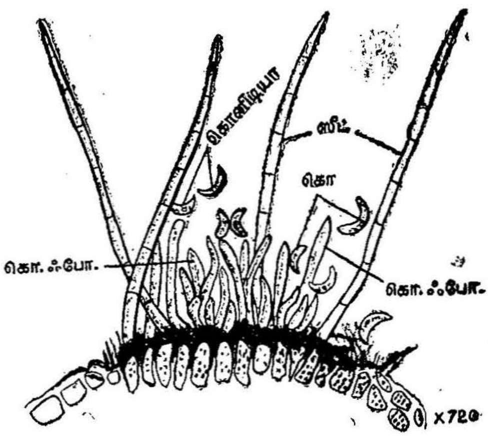
நுனி காய்ந்து போதலைச் சோதித்தால் அங்கு நைவு புண்கள் இருக்கக் காணலாம். நைவுபுண் எனப்படும் நெக்ரோஸிஸ் (Necrosis) அதிகமாக இளம் நுனி, தண்டுகளில் ஏற்படும். இதனால் நுனிகளும், சிறு கிளைகளும் காய்ந்து உலர்ந்துவிடும். இந்த அறிகுறி மழைபெய்து ஓய்ந்தவுடன் செடிகளில் ஏற்படும். இப்படிப்பட்ட செடிகள் சிறுத்துப் போன மட்டரகமான மிளகாய்களையே கொடுக்கும்.



படம் 54

நோயின் காரணம்

கொலிட்டோடிரைக்கம் காப்ஸிஸை (Colletotrichum Copsici Syd): இந்தப் பூஞ்சை ஸெல்லினுள்ளும், ஸெல் இடைவெளியிலும் காணப்படும். ஆதாரத் தாவரத்தின் புறத்தோலுக்கடியில் ஹைஃபே அடைபோல் கட்டிக் கொள்வதன் மூலம் ஸ்ட்ரோமா உண்டாக்க அதினின்றும் எழும் கொனிடியோஃபோர்களால் கொனிடியா வெட்டப்படும். இந்த விதமான உறுப்பே ஏசர்வியூலஸ் என்பது தெரிந்ததே.



படம் 54 (அ)

இந்தப் பூஞ்சையின் ஹைஃபே குறுக்குச் சுவர்களுடையதாகவும், கொனிடியோஃபோர்கள் கிளையுடையவை யல்லாதவையாகவும் (Unbranched) இருக்கும். ஏராளமான கொனிடியா ஏசர்வியூலஸில் வெளிப்படும்போது ஓர் இளம் ரோஜா நிறம் தெரியும். ஆனால், ஒரு கொனிடியோஃபோரிலிருந்து ஒரே ஒரு கொனிடியம்தான் வெளிப்படும். தனி கொனிடியமானது தெளிவானதாகவும், சற்றே

வளைந்தும் காணப்படும். இவை நான்கு அல்லது ஐந்து மணி நேரத்திற்குள்ளாக முளைக்கக்கூடிய தன்மையுடையவை. முளைத்தெழும் கொனிடியா அப்பிஸ்ஸோரிய முண்டாக்கும் கொனிடியா 30°C-ல் நன்கு தீவிரமாக முளைக்கின்றன. ஆனால் நீர் நயப்பு 100 சத வீதம் இருக்க வேண்டும் எனவே அடர்ந்த பனி பெய்யும் இரவுகளுக்குப் பின் செடிகள் தீவிரமாக நோயுறும்.

செகண்டரி இன்பெக்ஷன் (Secondary infection) காற்றில் அடித்துக் கொண்டு போகப்படும் கொனிடியாவினால் உண்டாகும். பூஞ்சை நிலத்தில் மக்கிப் போகும் செடி துணுக்குகளில் ஒன்றிக் கிடந்து, இரண்டாம் முறை பயிரிடப்படும் மிளகாயைக் கெடுக்கும்.

தடுப்பு முறைகள்

நோயற்ற, நல்ல மிளகாய்களிலிருந்து விதைகளை எடுத்தல் வேண்டும். நோயின் அறிகுறி தோன்றியவுடன் செடிகளை வேருடன் அகற்றி எரித்தல் நலம். 0.2% பெரினாக்ஸ் தூவுதலால் நோயைக் கண்டிக்கலாம். காய் முற்ற ஆரம்பித்தவுடன் இரு வாரங்களுக் கொருமுறை இதே பூஞ்சைக் கொல்லியைத் தூவ வேண்டும்.

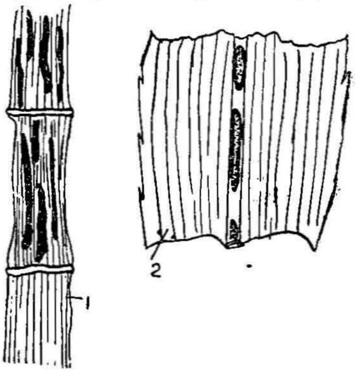
இரண்டாவது நோயான நுனி காய்தலுக்கும் நாசமடைந்த நுனிகளை மட்டுமன்றிச், செடிகளையே பிடுங்கி எரித்தல் அவசியம். அப்படிச் செய்தால்தான் மற்றச் செடிகளுக்கு நோய் பரவும் வாய்ப்பைக் குறைக்கலாம். தவிர, பெரினாக்ஸ் (Perenox) தெளிக்க ஓர் அளவிற்கு நோய் குறையும்.

கரும்பு செடியில் சிவப்புநிற அழுகல் நோய்
(Red Rot of Sugarcane)

மனிதனின் தினசரி வாழ்க்கையில் இன்றியமையாத பொருள் சர்க்கரை. அதனை நாம் கரும்பு செடியிலிருந்து பெறுகிறோம்; எனவே இப் பயிருக்கு ஊனம் நேர்ந்தால் அது தேசத்தின் பொருளாதாரத்தைப் பாதிக்கும். நோய் ஏற்பட்டாலும் எஃபிபைட்டாடிக் என்ற பெரும் அளவில் ஏற்படுகிறதால் அநேக ஹெக்ஏக்கர் பரப்பளவில் வளரும் பயிரை நாசப்படுத்திவிடும். நோய் குறிப்பிட்ட இடத்தில் எபிடெமிக் (Epidemic) காகவும் ஏற்படும். நம் நாட்டில் மட்டுமன்றி உலகில் வெப்ப, மிதவெப்ப நாடுகளிலும் ஏற்படும் ஓர் முக்கியமான நோய்.

அறிகுறிகள்

நோய் ஏற்பட்டவுடனேயே, இதனைக் கண்டு கொள்ளக்கூடிய அறிகுறிகளேதும் இல்லை. கரும்பு வளர்வது நின்று, தண்டில் சர்க்கரைச் சத்தான சுக்ரோஸ் (Sucrose) உண்டாகும் பிராயத்தில் அல்லது பருவத்தில் தான் நோய் ஏற்படும். இதனை, நுனி தொடங்கி கீழாக 3 அல்லது 4 இலைகள், நிறம் மாறி, தொங்கி விடுவதன் மூலமே அறியலாம். சீக்கிரத்தில் தண்டின் நுனி காய்ந்து விடும். பின்னர் கரும்பே சுருங்கி விடும். இச் சுருக்கங்கள் (Wrikles) நீண்ட வரைகளாகத் தெரியும். இவ்விதமாக மாறிய கரும்புகள் சாறு பிடிக்காமல், கனமில்லாமல் இருக்கும். இவற்றை இரண்டாக நீளவாக்கில் பிளந்து நோக்கினால் தண்டின் நடுப் பாகமான பித் (Pith) பாகம் சிவப்பாக இருத்தலைக் காணலாம். இவற்றின் குறுக்காக, வெள்ளைப் பட்டைகள் தெரியும். கஷ்டத்துடன் சாறு பிழிந்து, காய்ச்சினால் அது கட்டாது. தவிர சாறு துர்நாற்றமடிக்கும். பாலிலா இனப் பெருக்கத்திற்கென ஏசர்வியூலை (acervuli) உண்டாக்கும். இவை பித்தினிடமாகவுள்ள ஹைஃபேக்களிலும், கணுக்களிலும் (Nodes) தண்டின் மேற்பரப்பிலும் உண்டாகலாம்.



படம் 55
கரும்பில் சிவப்புநிற அழுகல் நோய்
1 தண்டின் நீள்வெட்டுப் படம்— நோயுற்ற இடம்.
2. இலையில் நோய் திட்டுகள்.

நோயின் காரணம்

கொலிடோடிரைக்கம் ஃபால் கேட்டம் (Colletotrichum falcatum Went) இதன் பூரண நிலை—ஃபைசலோஸ்போரா டுகுமானென்ஸிஸ் (Physalospora tucumanensis) (speg) ஆதாரத் தாவரத்துள் புகுந்த, பாத்தோஜென், மிக விரைவாக செல் இடைவெளியிலும், செல்லினுள்ளுமாகப் பரவி விடுகிறது. ஹைஃபேயில் குறுக்குச்சுவருண்டு; இது அதிகமாகக்கிளைப் பதில்லை பூஞ்சைக்கும் ஆதாரத் தாவரத்திற்கு மிடையே ஏற்படும் (reaction) விளைவாக, செல்களின் புரேட்டோபிளாஸம் நிறம் மாறி, பிசின் போன்ற

ஆழ்ந்த சிவப்புப் பொருளானது ஸெல் இடை வெளியை நிரப்பி விடுகிறது. இப் பொருளையே, ஸெல் உறைகள் (Cell walls) உறிஞ்சுவதால் தான் நோயின் அறிகுறி சிவப்பு நிற அழுகல் போலத் தெரிகிறது.

பாத்தோஜன், கிளமைடோஸ்போர்கள் உண்டாக்குகின்றன. இவை பித் பாகத்தில் காணப்படும். இந்த கிளமைடோஸ்போர்கள், நிலத்தில் வீழ்ந்து செறிதுயில் நிலையில் இருக்க நேரிடும். அதே போல் ஹைஃபேக்கள், புறத்தோலின் அடியில் சேர்ந்து ஸ்ட்ரோமா உண்டாக்க, அவற்றில் நீண்ட வளரிகளான 'சீட்டே' காணப்படும். ஒவ்வொரு சீட்டா (Seta) விலும் 4-5 குறுக்குச் சுவர்களுண்டு. இப்படி ஏற்பட்ட ஏசர்வியூலஸ் புறத்தோலைக் கீழிருந்து அழுக்குவதால் ஆதாரத் தாவரத்தின் புறத் தோலானது வெடிக்க, அரிவாள்—போன்ற (Sickle shaped) கொனிடியா குட்டையான, பாலிஸேட் திசுவைப்போல் வரிசையாக ஏற்பட்டுள்ள கொனிடியோஃபோர்களின் நுனியில் அடைபட்டிருத்தலை அறியலாம்.

மற்றச்சிற்றினங்களின் கொனிடியாவைவிட இந்தச் சிற்றினத்தின் கொனிடியா சற்றுப்பெரியதாகவும், அதன் நடுவில் ஓர் எண்ணெய் உருண்டையுடனும் (Oil - globule) இருத்தலைக் காணலாம். மழைநீர், நீர்பாசன கால்வாய்நீர், காற்று இவற்றாலும் பூச்சிகளாலும் இக் கொனிடியா மற்றச் செடிகளுக்குப் பரவுகின்றன. கொனிடியா முளைத்து, முளைக்குழல் ஏற்படுத்துகிறது. இது மண் துகள்களுடன், மோதிக்கொள்ள நேரும்போது, ஒரு அப்ரஸ்ஸோரியம் உண்டாக்குகிறது. இவ்வுறுப்புத் தடிமனான சுவரால் மூடப்பட்டு, கிளமைடோஸ்போர் போலாகி விடுகிறது.

இந்த நோயில், கொனிடியாவை விட, கிளமைடோஸ்போர் மிகமுக்கியமானதெனத் தெரிகிறது. ஏனெனில் கொலிட்டோரிரைக்கத்தின் ஹைஃபே நிலத்தில் ஊன்றி வளர்ந்து, அடுத்த கரும்பு பயிரைத் தாக்குவதென்பது கடினம். அதாவது இப் பூஞ்சை நிலத்தையடையுங்கால், அங்குள்ள பல நுண்ணுயிர் வகைகளுடன் போட்டியிட்டு வளரும் திறன் குறைவு. எனவே நிலத்தில் 6 மாதங்களுக்குள்ளாகவே அது அற்றுப் போகிறது. ஆனால், கிளமைடோஃஸ்போரோ வெனில் தனது தடித்த உறையின் பயனாக நிலத்தில் உறக்க அல்லது ஓய்வு நிலையில் இருந்து, தக்க சூழ்நிலையும், ஆதாரத் தாவரமும் கிட்டும் போது முளைக்குழல் விட்டு வளரும் ஆற்றலுடையதா யிருக்கிறது.

1953ஆம் வருடத்திற்குப் பிறகே, பூஞ்சை கரும்பின் மேல் பெரிதீஸியா உண்டாக்குவது தெரிந்தது. ஆஸ்சைக்குள் ஆஸ்

கோஸ்போர்கள் இரட்டை வரிசையில் ஏற்படுகின்றன. கடந்த 50 வருடங்களாக நோயினைப் பற்றிய குறிப்புகள் இருப்பினும், சென்ற 30 ஆண்டுகளாகத் தான் நோயினால் அதிக சேதம் விளைந்திருப்ப தாக, விவசாயத்துறை புள்ளி விவர குறிப்புகள் கூறுகின்றன. இதன் காரணம் யாதெனில், இந்தப் பூஞ்சையின் சிற்றினத்தின் பல பிரிவுகளும் (Races) அவற்றின் பல அம்ஸங்கள் என்று குறிப்பிடக் கூடிய ஸ்ட்ரெயின்கள் (Strains) உண்டானதே. இந்த ஸ்ட்ரெயின் களில் சில வீரிய முள்ள பாத்தோஜென்களாக விருந்ததன் பயனாக நோயின் கடுமை அதிகரித்ததெனக் கொள்ளலாம்.

நிலத்தில் விழுந்து கிடக்கும் கிளமைடோஸ்போர்களும், நோயுற்ற கரும்பு செடிகளிலிருந்து, விதைத் துண்டுகளை வெட்டி யெடுத்தலுமே, நோய் தீராமல் மீண்டும் அதே நிலத்தில் தோன்று வதற்கு ஏதுவாயிருக்கிறது. நோயினால் பீடிக்கப்பட்ட இவ் விதை கழி(setts)களினின்றும் தோன்றும் செடிகளிலே கொனிடியா விரைவில் ஏற்பட, அவற்றால் நோய்மற்ற இடங்களுக்குப்பரவுகிறது. காற்றில் அதிக ஈரப்பசை, நிலத்தில் நீர்த் தேக்கம், இவற்றால் பயிரானது நோஞ்சானாக வளர வாய்ப்பு ஏற்படும் போது, நோய் கண்டால் நோய் செடிகளிடையே அதி தீவிரமாகப் பரவ, அதனால் மற்றுமுள்ள விஸ்தீரணத்திற்கு நோயைப் பரப்பக்கூடிய இனாக் குலம் (Inoculum) உண்டாகிறதென அறிய வேண்டும். இதுவே எபிஃபைடாடிக்களுக்குக் காரணம்.

தடுப்பு முறைகள்

நோயற்ற கரும்புகளிலிருந்து விதை கழிகள் எடுக்க வேண்டும். சிவப்பு அழுகல் நோயைத் தடுக்கும் ஆற்றலுடைய CO 244, CO 349, CO 359, COk. 30, COS. 443, B. 022, B. 0.7, B· 0·32. போன்றவற்றை விவசாய இலாக்காவின் உதவியால் பயிரிடல் வேண்டும்.

ஒரே நிலத்தில் மீண்டும் கரும்பு பயிரிடல் நோயைப் போக் காது.

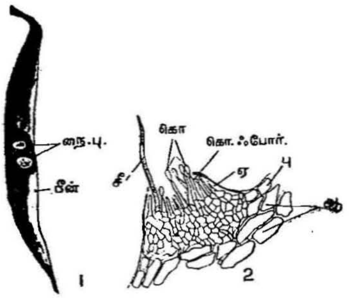
விதையாக உபயோகிப்பதற்கெனக் கரும்பைத் தனியிடத்தில் விவசாயத்துறை மேற்பார்வையாளரது உதவியுடன் வளர்த்து வருவது நோயைத் தவிர்க்க உதவும் வழி.

பீன்ஸ் காயில் 'ஆந்திரக்னோஸ்' என்ற அழுகல் நோய்

(Anthracnose of French Beans)

1875ஆம் ஆண்டு முதன் முதலில் ஜெர்மனி நாட்டில் விவரிக் கப்பட்ட நோய். பின்னர் இங்கிலாந்தில் நோய் உலவுவதாக

அறிவிக்கப்பட்டது. தற்போது எங்கெல்லாம் பீன்ஸ் பயிரிடப் படுகிறதோ அங்கு நோய் உண்டாகிறது. பீன்ஸின் பெயர் ஃபேஸியோலஸ் வல்காரிஸ் (Phaseolus vulgaris). இதைத் தவிர பாத்தோஜெனுனது, விக்னு கட்ஜாங் (Vigna catjang) என்ற காராமணியின் மீதும் அவரை வகைகள் மீதும் நோய் உண்டாக்குகிறது தெனத் தெரிகிறது.



படம் 56

மற்றும் ஓர் கொலிடோடிரைக்கம் சிற்றினம் பீன்ஸில் 'ஆந்திரக் ஃநாஸ்' நோய். நோயுற்ற காயும், ஏசர் வியூலஸும்

1. நை. பு.—நைவுப்புண்.
   பீன்—பீன்ஸ்காய்.
2. ஆ.—ஆதாரத் தாவரத்தின் திசு
   பு.—புறத்தோல்.
   ஏ.—ஏசர்வியூலஸ்.
   சீ.—சீட்டா.
   கொ.ஃபோ.—கொனிடியோஃபோர்.
   கொ.—கொனிடியா.

அறிகுறி

சுட்டபுண் போன்று கருமை படர்ந்த புண் போன்ற வெடிப்புகள், வேரைத் தவிர, ஆதாரத்தாவரத்தின் எல்லாப் பாகங்களிலும் ஏற்படும். இவ்வெடிப்புப் போன்ற நோயுற்ற இடங்களுக்கு லீஷன் (Lesion) என்று பெயர். அதாவது நைவுப்புண் எனப்படுவது. பீன்ஸின் நைவுப்புண் அதிகமாகக் காயின் மேல் தான் ஏற்படுகிறது. முதலில் புண்,ஏற்படப்போகும் இடங்களில் பழுப்பு நிறமாக அல்லது ஊதா நிறமான சிறு புள்ளிகள் தோன்றும். நாட்கள் செல்லச் செல்ல இவ் விடங்கள் இன்னும் ஆழ்ந்த நிறமாக மாறி கருமையாக ஆகிவிடக்கூடும். இச் சமயத்தில் இப் புள்ளிகள் ஏறக்குறைய 1 செ. மீ அகலமாகிவிடும். புள்ளி ஏற்பட்ட இடத்திலுள்ள திசுக்கள் காய்ந்து, சரிந்துவிட, அவ்விடம் சற்றுத் தாழ்வாகி அவ்விடங்கள் ரோஜா நிறமாக ஆகிவிடும் இந்த ரோஜா நிறம் அவ்விடத்திலுள்ள எண்ணற்ற கொனிடியாவினுல் (Conidia) ஏற்படுகிறது. இப் புள்ளிகள் நீரில் ஊறிய திசுவைப்போல் (Water soaked) காணப் படும். இப்படிப்பட்ட புள்ளி தண்டின் மேல் உண்டாகும் போது, பல புள்ளிகள் சேர்ந்து விடுதலின் பயனுக, நைவுப்புண் 3-4 செ.மீ நீளத்திலும் ஏற்படும். தண்டின் அடிப் பாகத்தில் நைவுப்புண், ஏற்பட, அவ்விடத்துத் திசுக்கள் நசிந்து போவதால், தண்டே சாய்ந்து விடலாம். அதுபோல் காயின் மீது ஏற்படும் நைவுப்புண்,

காயின் தோலைத் துளைத்து உட்புறம் சென்று, விதைகளின் மேல் உறைகளையும் கடந்து விதையினுட்புறம் வியாபித்து விடுதலின் பயனாக, விதையினுட் பூஞ்சையின் ஹைஃபே பரவி விடுகிறது. இலைகள் மேல் அறிகுறி ஏற்படுவது கடினம். அப்படியே தோன்றினாலும் புள்ளிகள் கோணப் புள்ளிகளாக (Angular spots) நரம்புகளில் மேல் தோன்றும். இந்த நோயில் இலையின் பரப்புப் பூராவாகக் காய்ந்து விடுதல் கிடையாது.

நோயின் காரணம்

நோய்க்குக் காரணம் **கொலிட்டோடிரைக்கம் லிண்டிமுத்தியானம்** (Sacc & Magn)(Bri & Cav.)(Colletotrichum lindemuthianum)(Sacc & Magn)(Bri & Cav.). ஆனால், 1878இல் இந்த நோயினை முதலில் விவரித்தபோது இதன் பெயர் கிளியோஸ்போரியம் லிண்டிமூத்தியானம் (Glosporium lindemuthianum) (Saccardo). சிற்றினங்களின் பெயர் கண்டுபிடித்தவர் பெயராகவே அமைந்து விட்டது. ஆனால், பூஞ்சைத் தன் பாலிலா பெருக்க முறையில் உண்டாக்கும் ஏசர்வியூலஸில் ஏற்படும், நீண்ட வளரிகள் போன்ற 'சீட்டே' (Setae) யினால் கிளியோஸ்போரியத்திலிருந்து பேரினத்தின் பெயர் கொலிட்டோடிரைக்கம் ஆயிற்று. இந்தப் பூஞ்சையிலும் பல பிசியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் உண்டு. சில ரேஸஸ் அல்லது அம்ஸங்கள் (Races or Strains) செயற்கை மீடியத்தில் ஸ்கிளிரோஷியம் உண்டாக்கியிருக்கின்றன

ஏசர்வுலஸ் உண்டாக்கவெனத், தாவரத்தினுள் வளரும் ஹைஃபேக்கள், புறத்தோல் அல்லது கியூட்டிக்கிளுக்கும் அடியில் கற்றையாக அமைகின்றன. இது நைவுப்புண்ணில் மத்தியில் ஏற்படும். இப்படிக் கற்றையாக அமையும் ஹைஃபே ஸ்ட்ரோமா கற்றை எனப்படும். இதனின்றும் கிளைகள் அற்ற, குட்டையான, தெளிவான தன்மையுள்ள அடுக்காக ஒன்றன் பக்கத்தில் ஒன்றாக அமைந்த கோனிடியோஃபோர்கள் கிளம்பும். இவை 45–55μ நீளமே உள்ளவை. இவற்றின் நுனியிலிருந்து கொனிடியா உருவாக்கப் படுகின்றன. ஏராளமான கொனிடியா வெட்டப்பட்டவுடன், புறத்தோல் அழுத்தப்படுவதால், அது வெடித்து ஏசர்வியூலஸில் உண்டான ஸ்போர்கள் வெளிப்படுகின்றன.

கொனிடியா வழுவழுப்பான சுரத்தல் (Secretion) பொருளில் பிரட்டினால் போல இருக்கும். இதுவே, நைவுப் புண்ணில் வெளிப்படும் வழுவழுப்பான பொருள் (Slimy mass). கொனிடியா (நீ) $5 \times 12\mu$ (அ), (நீ) $25 \times 6\mu$ (அ) என்ற அளவுகளில் ஏற்படலாம்.

நீண்ட வட்டமாகவும், சற்றே வளைந்தும் இருக்கக்கூடும். கூட்டமாகத் தோன்றினல்தான் ரோஜா வண்ணமாகத் தெரியுமேயல்லாது, தனித்து இருக்கும்போது ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய தன்மையுள்ளதாகத் தோன்றும். ஒரு நைவுப்புண்ணில் சுமார் 50-55 ஏசர்வியூலை இருக்கக் கூடும் ஒவ்வொரு ஏசர்வியூலஸி லிருந்து கொனிடியா பலநாட்களுக்குத் தொடர்ச்சியாக உண்டாக்கலாம். கொனிடியா உண்டாகும் நாட்களில் மழை பெய்ய நேர்ந்தால் இவை தண்ணீரில் அடித்துக் கொண்டு போகப்பட்டு நிலத்தை யடையும். இந்தப் பூஞ்சை மிகக் குறைந்த அளவு வெப்பமான –15 – 20°C-யும் தாங்கி நிற்கும் தன்மையுடையதாக இருக்கிறது. ஆனல்,அதிக வெப்ப அளவை தாளாது. பூஞ்சையின் நடுத்தர வெப்ப அளவு— 22 — 23°C ஆகும். அதேபோல் அதிக அளவு தாங்கக் கூடிய வெப்ப நிலை 30 – 31°C. 27.5°C மேற்பட்ட உஷ்ணம் வியாபிக்குமானல் கொனிடியா முளைக்காது. எனவே காற்றில் ஈர நயநயப்பு மிகுந்த குளிர்ந்த நாட்கள் கோடையில் ஏற்படுமானல் நோய் மிக தீவிரமாகப் பரவும். ஏற்கனவே பாத்தோஜென் விதையினுள் பரவும் தன்மையுடையதெனக் குறிப்பிடப்பட்டது. ஆகவே பூஞ்சையின் ஹைஃபே, விதையினுள் குளிர்மாதங்களைச் செறிதுயில் நிலையில் (Dormant stage) கடத்தி விடுகிறது. அதிக நோயுற்ற பீன்ஸில் இந்த ஹைஃபே வித்திலைகளின் ஸெல்களினூடேயும், வித்திலைகளுக்கும் இடையிலும் இருக்கலாம். வித்தின் உறைக்கும், கருவிற்கும் இடையில் இருக்க நேரிடும்போது அவை கொனிடியா ரூபத்தில் இருக்கலாம். அன்றி ஒட்டடையின் நுண் இழைகள் போல ஹைபே வித்துறைக்கும் வித்திலைகளுக்கும் இடையே இருக்கலாம். இவ்விடங்களில் ஏசர்வியூலை உண்டானலும் உண்டாகலாம். எப்படியிருப்பினும், இவ்வண்ணம் நோயுற்ற விதையானது, முளைத்து எழும்போது, அதனுள் இருக்கும் ஹைஃபேயும் இயங்கத் தொடங்கி, தீவிரமாகக் கொனிடியா உருவாக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

நோய் பரவுதல்: மழை நீரில் மிதந்து நிலத்திற்கு வரும் ஸ்போர்கள் அண்டையிலுள்ள செடிகள் மீது படும்போது அங்கு நோய் உண்டாகிறது. கொனிடியா பிசின் போன்ற வஸ்துவில் சிக்கிக் கொண்டுள்ளபடியால் காற்றினல் அடித்துக் கொண்டு போகப்பட மாட்டா. எனவே காற்றினல் நோய் பரவுவது கிடையாது. மேகமூட்டம் செறிந்த குளிர்ந்த, பிசுபிசுவென மழை பெய்யும் நாட்களில் பீன்ஸ் பயிரைத் திருத்தி அமைக்கவோ, காய் பறிக்கவோ வேலை செய்யும் பணியாட்களது உடை, கை, ஆயுதங்களிலும் கொனிடியா ஒட்டிக் கொண்டு, பிற செடிகளுக்குத் தொற்ற நேரிடுகிறது.

கொனிடியாவானது சில பூஞ்சையியல் நிபுணர்களால் ஸ்போர் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கொனிடியா ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் தமது பிசின் போன்ற வஸ்துவால் நன்கு பற்றிக் கொள்ளு கின்றன. அப்ரஸ்ஸோரியம் உண்டாகிறது. கியூட்டிக்கிளை நேரடி யாகத் துளைத்துப் பாத்தோஜென் உட்புகும். அங்கு உண்டாகும் அப் பரஸ்சோரியத்தின்று பல நுண்ணிய கிளைகள் பரவி ஸெல்லின் உட் புறம் ஹைஃபே (Intracellular hyphae) வியாபித்து விடுகிறது. நோய்க் கண்ட 5-6 நாட்களுக்குள், நோயுற்ற திசு காய்ந்து நைவுப் புண் உண்டாக அங்கு ஏசர்வியூலஸ் உண்டாகும்.

தடுப்பு முறைகள்

நோயுற்றதெனக் கண்டறிந்த எல்லா விதைகளையும் கட்டாய மாக அகற்றிவிட வேண்டும். விதைகள் மீது அறிகுறிகள் ஏற்படு வது கடினமாதலால், நோயற்ற விதைகளைத் தேடிச் சேகரித்தல் என்பது சிரமமான காரியம். இதைவிட நோயுற்ற பீன்ஸ் காய்களை அகற்றி விடலாம். இப்படிச் செய்வதால் முதல் அல்லது பிரைமரி இனுக்குலம் குறையும். வித்தினுள் பூஞ்சை அமைந்து விடுவ தால், பூஞ்சைக் கொல்லிகளில் விதைகளைப் பிரட்டி எடுத்தல் நோயைக் கண்டிக்காது. தவிர இப்படி சிகிட்சைப் பெற்ற விதை கள் பெரும்பாலும் நன்கு முளைப்பது கிடையாது. 0.25-0.5% தாம் கொண்ட சொரிஸான் என்ற பூஞ்சைக் கொல்லியில் 10 - 15 நிமி டங்கள் விதைகளை மூழ்க்கி (Immerse) எடுக்கலாம்.

பிரதானமாக, எல்லா நோயுற்ற செடிகளையும் எடுத்து எரித்து விடுதல் நலம். சிலர் எருவாக ஆழ உழுது மண்ணுடன் சேர்ந்து மட்கி விடும்படி செய்தலால், மீண்டும் அடுத்த பீன்ஸ் பயிரைக் கொனிடியா அண்டி நோய் உண்டாக்கும் சந்தர்ப்பம் குறையும்படி செய்யலாம் என்கின்றனர். செடிகளை நெருக்கமாகவும் அடர்ந்து வளரும்படியும் விடக்கூடாது. மழை நாட்களில் காய் பறித்தல் கூடாது. கடைசியாக நோய் தடுக்கும் திறனுடைய, செடிகளைப் பயிரிடுவது மிகவும் நல்லது.

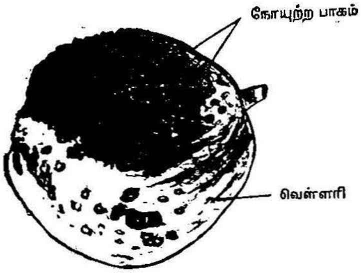
பூசணி வகைகளில் 'ஆந்திரக்னேஸ்' நோய்

(Anthracnose of Cucumber)

வெள்ளரிக்காய், தர்பூசணிக்காய், சுரைக்காய், புடலை வகை களில் ஆந்திரக்னேஸ் ஏற்படுகிறது. 1971 இல் சௌ-செள காயில் நோய் ஏற்பட்டதாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அறிகுறி

செடியின் எல்லாப் பாகங்களும் நோயின் அறிகுறி காட்டும்; முக்கியமாகக் காய்களின் மீது தீயினால் சுடப்பட்டது போன்றும், வெம்பி போனது போன்றும் தோற்றமளிக்கும். இலைகளில் புள்ளி விழுவதால், புள்ளி மிகுந்து இலைப் பரப்புக் கிழிந்துவிடக்கூடும். பீன்ஸில் உள்ளது போல் அடித்தண்டு பாகத்தில் நைவுப்புண் ஏற்பட்டால், கொடி சரிந்து சாய்ந்து விடும். புள்ளிகள் மஞ்சள் நிறமான ஓரமும், சிவப்பு மிகுந்த பழுப்பு நிற மையமும் கொண்டிருக்கும். காயின் மீது புள்ளிகள் வெளிர்-பச்சையாக, நீரில் ஊறியது போன்ற தன்மையுடையவையாயிருக்கும். இவ்விடங்கள் மற்ற இடங்களை விடத் தாழ்ந்து, குழிந்து காணப்படும். இங்குக் கொனிடியா ஏராளமாக அமைவது கொண்டு, முதலில் ரோஜா நிறமும் பின்னர் கருமை நிறமும் மிகுந்து காணப்படும். இவ்விடங்களில் ஏசர்வுயூலை உண்டாகும் நைவுப்புண் ஏற்பட்ட இடங்கள் காய்ந்து விட்டால், அவ்விடங்களில் காயின் மீது வெடிப்புகள் தோன்றும்.



படம் 57

பூசணி, வெள்ளரி வகைகளில் ஆந்திரக்னோஸ் உண்டாக்கும் கொலிடோடிரைக்கம் லாஜினேரியம்.

நோயின் காரணம்

கொலிட்டோடிரைக்கம் லாஜிநாரியம் (Colletotrichum lagenarium (Pass) Ell & Halest:) ஏசர்வியூலை எப்போதும் போல் புறத்தோலின் கீழ் அமையும் ஸ்ட்ரோமா (Stroma) உண்டாகி, அதனின்றும் கோனிடியேஃபோர்கள் கிளம்பி, கொனிடியா தோற்றுவிக்கும். கொனிடியா நீண்ட வட்ட வடிவமாக, ஒரு முனை சற்றே கூர்மையாக இருக்கும். ஏசர்வியூலஸில் பல சீட்டே (Setae) உள்ளன. இவை வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையற்றவை (Stiff). முன்னம் கூறியபடி இப் பூஞ்சையில் பல பிசியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் என்ற பல அம்சங்கள் உண்டு. பரிசோதனை கூடத்தில் இரு அம்சங்களை (Two strains) செயற்கை மீடியத்தில் வளர்த்தபோது அவை நன்கு வளர்ந்த பின்னர், அல்ட்ராவயலட் கதிர்களை (Ultra-violet Rays)

அவற்றின் மீது பாய்ச்சிய போது, பெரிதீஸியா உண்டாகின்றன என்று கண்டுபிடித்தனர். ஆனால், இவை இயற்கையில் உண்டாவதில்லை. ஸ்கிளிரோஷியம் ஏற்படுவதாகவும் தெரிகிறது.

கொனிடியா மிகத் தாழ்வான 4°C வெப்பத்திலும், முளைத்து விடும். ஆனால், மிகச் சாதகமான வெப்ப அளவு 22-27°C ஆகும். கொனிடியா சில சமயங்களில் கிளமைடோஸ்போர்கள் (Chlamydospores) உண்டாக்கும். பின்னர் இவற்றினின்று ஹைஃபேக்கள் முளைத்து, மைஸீலியமாகும்.

பூஞ்சையானது கிளமைடோஸ்போராகவாவது, அல்லது நோயுற்ற திசுக்களில் உண்டாகும் ஸ்கிளிரோஷியமாகவாவது பதுங்கி இருக்கலாம் என்று யூகிக்கப்படுகிறது. பாத்தோஜென் நிலத்தில் மட்குண்ணியாக ஜீவிக்கும் திறன் உடையது. ஆனால், நோய் விதை மூலம் பரவுவது கிடையாதென்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும். எனவே இரண்டாம் பயிர் முளைக்கும்போது அவற்றைப் பற்றிக் கொள்ளுகிறது. எனவே பயிரிடுவோர் பழைய விதைகளை உபயோகிக்கின்றனர்.

தடுப்பு முறைகள்

வைக்கோல், மட்கிப் போகும் மர துண்டுகளில் கொனிட்டேடிரைக்கம் வளருமாதலால், நிலத்தில் இவை ஏதும் இல்லாதபடி துப்புரவு செய்தல் அவசியம். இதுவே முக்கியமான தடுப்பு முறை.

கிளாஸிலிக் அமிலத்தைப் பொட்டாஷ் கலந்த சோப்புடன் பால்மம் ஆக்க வேண்டும். 4.55 லிட்டர் அமிலத்தை 3.63 கிலோ சோப்புடன் கரைக்க தக்க திறனுடைய பாம்பம் கிடைக்கும். இதனைச் சூடேற்றி 1:50 என்ற விகிதத்தில் நீரில் மரத் தொட்டிகளில் கரைத்து நோய் ஏற்படக்கூடும் என்ற ஐயம் ஏற்படும்போது செடிகளின் மீது தெளித்தல் அவசியம்.

நோய் தொடங்கியவுடன் பொட்டாஷியம் சல்ஃபைடு தெளித்தலும் நோயைக் கண்டிக்கும். இதில் மாவு கலத்தல் வழக்கம். இப்படிச் செய்வதால் மருந்து செடியில் நன்றாக ஒட்டிக்கொள்ளும். எனவே, 1.81 கிலோ பொட்டாஷியம் சல்ஃபைடுடன் 2.27 கிலோ மாவைச் சேர்த்து 454.60 லிட்டர் தண்ணீரில் கரைத்து ஆந்திரக்னோஸ் வந்துள்ள செடிகளின் மேல் தெளிக்க வேண்டும். ஒரு வாரத்திற்குப்பின் மீண்டும் தெளித்தல் அவசியம். விதைகளை 1.1000 விகிதத்திலுள்ள மெர்க்குரிகுளோரைடு நீரில் 5 நிமிஷம் மூழ்கி எடுத்தலும் பூஞ்சையைப் போக்கும்.

பெஸிடியோமைஸீட்டுகள்

(Basidiomycetes)

பூஞ்சைகளின் பரிணமத் திட்டத்தில் பெஸிடியோமைஸீட்டுகள் முன்னேறியவையாகக் கருதப்படுகின்றன. எல்லோருக்கும் நன்கு தெரிந்த காளான்கள் இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவும் ஸ்போர்கள் குண்டாந்தடி வடிவமான பெசிடியத்தினின்றும் வெட்டப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பெசிடியத்திலிருந்தும் 4 பெசிடியோஸ்போர்கள் வரும். இவற்றிற்கு ஸ்பொரிடியா (Sporidia) என்றும் பெயருண்டு. பெசிடியா ஆஸ்சைகளைப் போல் மூடிக் காப்பாற்றப்படாமல் வெளிப்புறத்திலேயே அமைந்துள்ளன.

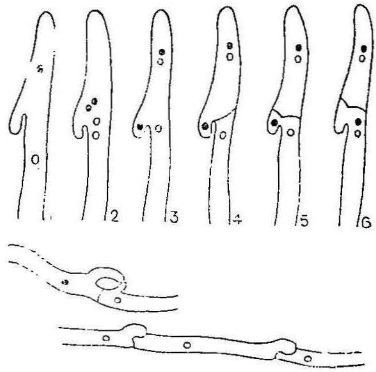
முன்பே கூறியது போல் ஆஸ்கோமைசீட்டுகளுக்கு ஆஸ்கஸ் எப்படியோ அதுபோல பெசிடியோமைசீட்டுகளுக்குப் பெசிடியா பர்ஃபெக்ட் ஸ்டேஜைக் (Perfect stage) குறிக்கும் உறுப்பாகும். பெசிடியா ப்ரோமைஸீலியம் (Promycelium) என்றும் அழைக்கப்படும். சிறு ஹைஃபேயிலிருந்து உருவாகும். இவை டீலியோஸ்போர்கள் முளைக்க உண்டாகும் உறுப்பு.

பெசிடியம், ஹைமீனியம் அடுக்கிலிருந்து உண்டாகும். பரிணமத் திட்டத்தில் முன்னேறிய (Higher) பெசிடியோமைஸீட் வகுப்பைச் சேர்ந்த பூஞ்சையின் வாழ்க்கை வரலாற்றை எடுத்துக் கொண்டால், அதில் 3 திட்டமான நிலைகள் (stages) உண்டெனக் கண்டறியலாம். அல்லது 3 விதமான மைஸீலியங்கள் தோன்றும் நிலைகள் உள்ளன என அறியலாம். அவையாவன:

1. பிரைமரி (முதல்) மைஸீலியம் : இது பூஞ்சையின் ஹாப்பிளாயிடு பெசிடியோஸ் போரிலிருந்து முளைக்கும். எனவே ஹைஃபாவில் பல நியூக்ளியஸ் தெரிந்தாலும் வெகு சீக்கிரம் குறுக்குச் சுவர்கள் தோன்றுவதால் அதல் ஒரு நியூக்ளியஸ் உடைய ஸெல்கள் காணப்படும். இது மோனோகாரியான் (Monokaryon) ஆகும்.

2. செகண்டரி மைஸீலியம் (Secondary mycelium) இரண்டு ஸ்போர்களோ அல்லது ஹைஃபேயின் ஸெல்களோ பிளாஸ்மாகமி மூலம் ஒன்றுவதால் டைகாரியாடிக் மைஸீலியம் (Dikaryotic mycelium) உண்டாகிறது. ஹைஃபே சன்னமாக இருந்தால் கிளாம்ப் வழிகள் (Clamp connection) ஏற்பட்டு இரு வேறு ஸெல்களின் நியூக்ளியஸ்கள் உடன்வர உதவுகின்றன. இதில் இருக்கும் இரட்டை நியூக்ளியஸ், ஆண்பால், பெண்பால்

எனக் கொள்ளலாம். இவை கான்ஜுகேட் டிவிஷன் (Conjugate division) மூலம் பிரிந்து பெருகும். எனவே பெசிடியோமைசீட்டு களில் பால் இன உறுப்புகள் இல்லாவிடினும் இருவேறு நியூக்ளியஸ் ஒன்றுபட வழி இருக்கிறது. இந்த டைகாரியாட்டிக் ஹைஃபாவில், புதுமையான டோலித் துளை —குறுக்குச் சுவர் (Dolipore Septum) உண்டு. இதன் ஊடே சைட்டோ பிளாசமும், நியூக்ளியஸும் செல்ல வசதியாக உள்ளது.



படம் 58

பெஸிடியோ மைஸீட்டுகளில் உண்டாகும் கிளாம்ப் வழிகளைக் காட்டும் படம்.
1-6: பெஸிடியோ மைஸீட்டுகளில் கிளாம்ப் இணைப்புகள்.

மேலும் இந்த டைகாரியாடிக் (Dikaryotic) நிலையில்தான் மைஸீலியம் பல தாவரங்களைத் தாக்கும் 'பாத்தோஜெனிக்' தன்மையுடையனவாயிருக்கின்றன. இரு நியூக்ளியசும் இணைந்து பெசிடியம் உண்டாகும்போது, பால் இன செல்களைப் போன்று, ஒன்று சேரும் என்பதை நினைவில் வைக்க வேண்டும்.

இப்படி பெஸிடியத்தில் இணைவதை 'பஃப் உருண்டை' என அழைக்கப்படும் லைகோபெர்டான் (Lycoperdon) போன்ற பூஞ்சையிலும், காளான்களிலும் காணலாம். ஆனால், ரஸ்ட்டு நோய் உண்டாக்கும் வேறு சில பூஞ்சைகளில் இந்த சேர்க்கை டெலியூடோஸ்போரில் நடக்கும்.

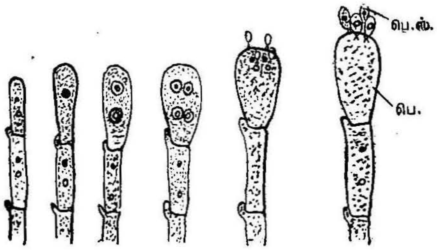
பெஸிடியா இருவகைப்படும்.

1. ஹோலோ பெஸிடியா (Holobasidia) — குறுக்குச் சுவர் அற்றது. குண்டாந்தடி வடிவானது.

2. ஃப்ராக்மோபெஸிடியா (Phragmobasidia)—குறுக்குச் சுவர் உண்டாவதால் செல்கள் கொண்டது.

பெஸிடியோமைஸீட்டுகளில் மேலானவையாகக் கருதப்படும் வகைகளில் டெர்ஷியரிமைஸீலியமானது (Tertiary mycelium) புருட்பாடிகள் தோன்றும் சமயத்தில் உண்டாகும்.

காளான் வகைகளிலும், சிக்குப் பலகை போன்ற பாலிபோரஸ் வகை பெஸிடியோமைஸீட்டுகளின் பெஸிடியா, பெஸிடியோ கார்ப் என்ற புருட் பாடிகளில் உண்டாகும்



படம் 59
டைகாரியாட்டிக்
மைஸீலியத்தினின்று பெஸிடியம் உண்டாதல்.
நியூக்ளியை இணைதல்
பெ—பெஸிடியம்.
பெ.ஸ்—பெஸிடியோஸ்போர்.

பாலிலா இனப் பெருக்கம்: ஹைஃபே சிறு துண்டுகளாக வெட்டுண்டு போதல், கொனிடியா, ஆர்த்தோஸ்போர் அல்லது ஆய்டியாவால் உண்டாகும். ஸ்மட்டுகளில் கொனிடியாக்கள் சாதாரணமாக உண்டாகும். பெஸிடியோமைஸீட்டுகளை அவை உண்டாக்கும் பெஸிடியாக்களைக் கொண்டு இரு பிரிவாகப் பிரிக்கலாம்.

1. ஹெமி **பெஸிடியோமைஸீட்டுகள்** (Hemibasidiomycetes or Heterobasidiomycetes).

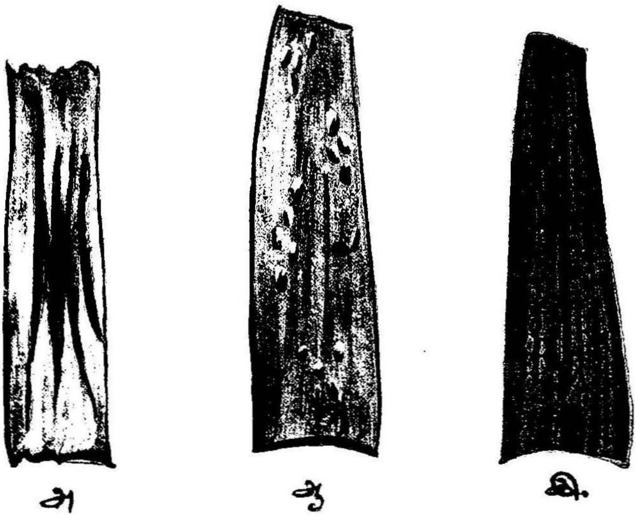
2. **ஹோலோ பெஸிடியோமைஸீட்டுகள்** (Holobasidiomycetes or Homobasidiomycetes). இந்த வகை பரிணாமத் திட்டப்படி முன்னேறியவை. மூன்று வித மைஸீலியமும் உண்டு. செகண்டரி அல்லது இரண்டாம் தர ஹைஃபேயில் கிளாம்ப் இணைவு (Clamp connection) உண்டு. எனவே பெஸிடியம் டைகாரியாடிக் மைஸீலியத்திலிருந்து உண்டாகும்.

3. பரிணாமத் திட்டத்தில் கீழ்நிலையில் உள்ளவை. பெஸிடியம் குறுக்குச் சுவர் உள்ளதாயும், அற்றதாயும் இருக்கும். அல்லது டெலியூடோஸ்போரிலிருந்து ப்ரோமைஸீலியம் வரும்.

துணை வகுப்பு : ஹெடிரோபெஸிடியோ மைசீட்டிடே

தொகுதி (Order)

1. ட்ரெமெல்லேல்ஸ் (Tramellales)
2. யுரிடினேல்ஸ் (Uredinales)
3. யுஸ்டிலாஜினேல்ஸ் (Ustilaginales)



படம் 60

கோதுமையில் மூன்றுவகை ரஸ்ட்டு நோய்கள்

அ. கருப்பு ரஸ்ட்டு — பக்ஸீனியா கிராமினிஸ் ட்ரைட்டிஸை

ஆ. பிரவுண் அல்லது காவி ரஸ்ட்டு — பக்ஸீனியா ரிக்காண்டிட்டா

இ. மஞ்சள் நிற ரஸ்ட்டு — பக்ஸீனியா குளுமாறம்

யுரிடினேல்ஸ் ஊசி இலை மரமான பைன் மரம், ஜினிபர் மரம் போன்ற ஜிம்னோஸ்பர்ம்கள், பயிரிடப்படும் தானிய வகைகளில் கடலை, அவரை, காஃபி, பூஞ்செடிகளில் ஹாலிஹாக், கார்னேஷன்ஸ், ரோஜா யாவும் ரஸ்ட்டு நோயினால் பாதிக்கப்படுகின்றன.

தானியங்களைப் பாதிக்கும் ரஸ்ட்டு நோயாலும், ஊசியிலை மரத்தில் சுட்ட புண் போன்ற நோயை விளைவிக்கும் ரஸ்ட்டினாலும் நாட்டில் அதிக அளவில் நஷ்டம் ஏற்படுகிறது.

யூரோமைசிஸ் (Uromyces), ஃப்ராக்மிடியம் (Phragmidium), பக்ஸீனியா (Puccinia), ஜிம்னோஸ்பொரான்ஜியம் (Gymnosporangium) போன்ற பல பேரினங்களால், ரஸ்ட்டு வியாதி தாவரங்களில் உண்டாகி வருகின்றன.

நம் நாட்டில், தானிய வகைகள் மீது உண்டாகும் ரஸ்ட்டு நோயால் அதிக தொல்லை ஏற்படுகிறது. 30—40—கோடி ஏக்கரா பரப்பளவு நிலத்தில் கோதுமை, பார்லி, ஓட்ஸ் போன்ற தானியங்களை விளைவிக்கிறார்கள். இவற்றில் முக்கியமாகக் கோதுமையை 3வித ரஸ்ட்டுகளும் தாக்கி அழித்துவிடுகின்றன. அவையாவன,

1. கறுப்பு ரஸ்ட்டு (அ) தண்டு ரஸ்ட்டு = ப. **கிராமினிஸ்**
   (P. Graminis (Pers) variety tritici)
   = (Puccinia graminis tritici) (Eriks & Henn)
   (Erik & Henn)
2. மஞ்சள் ரஸ்ட்டு (yellow Rust) — ப. **குளுமாரம்**
   P. Glumarum (schm) or
   (P. striformis) (Erik & Henn)
3. ஆரஞ்சு (அ) காவி நிறமான (அ) பிரவுண் ரஸ்ட்டு } (P. recondita Rob ex or P. triticina) (Erikss) or (P. rubigo - vera) = ப. ரிகாண்டிட்டா.

முதல் இரண்டு வகை, பக்ஸீனியாவும், கோதுமையன்றி பார்லி தானியத்தையும் தாக்கும். ஓட்ஸில், தண்டு ரஸ்ட்டு ப.கிராமினிஸ் (வகை) அவினேயாலும், (P. graminis var. avenae), ப. கொரோனேடா (P.coronata), முதலியவற்றாலும் உண்டாகும். 1959—66 ஜோஷி (Joshi), டெல்லியிலும், அதன் சுற்றுப் புறங்களிலும் ப. ஹோர்டீஜ (P. hordei) பார்லியைத் தாக்கி இலைப் பரப்பில் ரஸ்ட்டு நோய் உண்டாக்கி யிருப்பதாகக் கூறியுள்ளார்.

தொகுதி : யுரிடினேல்ஸ்
(Uredinales)

ரஸ்ட்டு நோய்கள்
(Rust Diseases)

1942-ல் பக்ஸினியா பூஞ்சை, கோதுமைப் பயிரை அழிப்பதனால் நமது நாட்டிற்குச் சுமார் 60மில்லியன் ரூபாய் அளவில் அரசாங்கத்திற்கு நஷ்டம் ஏற்பட்டதாகக் கணக்கிருக்கிறது. அந்நிய நாடுகளிலும் இந்த ரஸ்ட்டு நோயினால் மிகப் பெரிய அளவில் நஷ்டமுண்டாகிறது.

ரஸ்ட்டு நோயானது கோதுமை விளைவிக்கும் எல்லா நாடுகளிலும் ஏற்படுகிறது. இங்கிலாந்து, டென்மார்க், பிரான்சு, ஜெர்மனி ஆகிய இடங்களில் பார்பெர்ரி எனப்படும் புதர் எங்கும் கிடப்பதால், நோய் எபிஃபைடாடிக்காகத் தோன்றுகிறது.

ரஸ்ட்டு நோய்க்குக் காரணமாயுள்ள பக்ஸினியா யுரிடினேல்ஸ் (Uredinales) என்ற தொகுதியில் உள்ள பூஞ்சை. எனவே யுரிடினேல்ஸுக்கு ரஸ்ட்டுப் பூஞ்சைகள் என்ற பெயரும் உண்டு நோயைப் பற்றி படிக்குமுன் இத் தொகுதியின் சில குண விசேஷங்களை ஆராய்தல் வேண்டும். அதனால் பக்ஸினியாவின் வாழ்க்கை சுழலைப் புரிந்து கொள்வது எளிது.

யுரிடினேல்ஸ் என்ற தொகுதியின் கீழ் மூன்று குடும்பங்கள் உள. அவற்றில் இரண்டு மிக முக்கியமானவை. அவற்றில் முதல் குடும்பம் பக்ஸினியேஸி. அதில் உள்ள பாத்தோஜென் பேரினங்கள் (Genera) வகைகள் பின்வருமாறு:

1. பக்ஸினியா
2. ஜிம்னோஸ் போரான்ஜியம்
3. யூரோமைஸிஸ்
4. பிராக்மிடியம்
5. ஹெமிலியா.

இரண்டாம் குடும்பம் மிலாம்ப்சோரேஸி (Melampsoraceae): இவ்விரண்டாவது குடும்பத்தின் பேரினங்களான மிலாம்ப்சோராவினாலும், க்ரோநார்ஷியத்தாலும் கூட ரஸ்ட்டு நோய்கள் உண்டாகின்றன; எனவே இத்தொகுதியை ரஸ்ட்டுப்பூஞ்சை என்று பொதுவாகக் கூறுவர். இப் பேரினங்கள் யாவும் பூரண ஒட்டுண்ணிகள்.

யுரிடினேல்ஸிலுள்ள பேரினங்களின் மைஸீலியம் ஸெல் இடை வெளியில் இருப்பவை. அதிகப்படியாகக் கிளைத்தும், குறுக்குச் சுவர் உள்ளதாகவுமிருக்கும். இதன் ஹைஃபேயிலுள்ள புரோட்டோ பிளாஸத்தில் ஆரஞ்சு அல்லது மஞ்சள் நிறமான எண்ணெய்ப் பொருள் இருக்கிறது. உறிஞ்சு உறுப்புகள் முட்டையாக இருக்கும். எல்லா ரஸ்ட்டுகளிலும் மிகப் பிரதானமாகக் கருதப்படும் ஸ்போர் டெலியூட்டோ ஸ்போர் (Teleutospore). இதனை டீலியோஸ்போர் (Teliospore) என்றும் கூறுவர். சாதாரணமாக இது ஓர் இரு ஸெல் உறுப்பு. ஆனால்,ஒரே ஸெல்லாகவும், பல ஸெல்களாகவும் தோன்றலாம். இவற்றின் சுவர் கனமாகவிருக்கும். எனவே இவை செறிதுயில் நிலை ஸ்போர். இதனுள்தான் நியூக்ளியை இணைதலான காரியோகமி (Karyogamy) நடைபெறுகிறது. இவை டைகாரியாடிக் (Dikaryotic) மைஸீலியத்தினின்றும் தோன்றுவதால், அதன் ஸெல்களில் இரு நியூக்ளியையுண்டு. இவை இணையும்போது ஒரு டிப்பிளாய்ட் என்ற இரட்டை மயமான நியூக்ளியஸ் உண்டாவதால் இது பால் இனம் காட்டும் ஸ்போராகும். இதன் ஒவ்வொரு ஸெஸ்லிலிருந்தும் ஒரு புரோமைஸீலியம் (Promycelium) வெளிவரும். இதனுள் ஸ்போரின் டிப்பிளாயிட் நியூக்ளியஸ் சென்று, மையாஸிஸ் (Meiosis) முறைப் படி பகுப்படைவதால், 4 ஹாப்பிளாயிட் அல்லது ஒற்றை மயமான நியூக்ளியை உண்டாகின்றன. ப்ரோமைஸீலியத்தின் ஒவ்வொரு ஸெல்லிலும், ஒரு கொம்பு போன்ற ஸ்டெரிக்மா (Sterigma)முளைத்து அதன் முனை பருமனாகி, பெஸிடியோஸ்போர் ஒன்றை வெளிப் படுத்தும்.

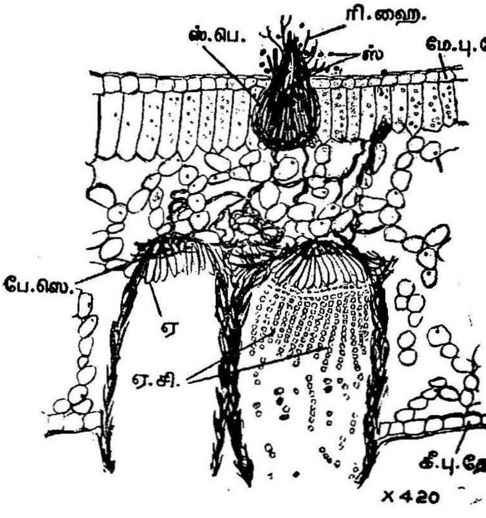
ஒரு ரஸ்ட்டின் வாழ்க்கைச் சுழல் மிக நீண்டதாயும் 5 விதமான ஸ்போர் வகைகளைக் கொண்டதாயும் இருப்பின் அது மாக்ரோ சைக்ளிக் ரஸ்ட்டு (Macrocyclic Rust) எனப்படும். அது போல் குறுகிய வாழ்க்கைச் சுழலை உடைய ரஸ்ட்டுகளும் உண்டு; இவை மைக்ரோசைக்ளிக் ரஸ்ட்டு (Microcyclic Rust) எனப்படும். சில ரஸ்ட்டுச் சிற்றினங்கள் ஹெடிரோஷியஸாகும் (Heterocious). அதாவது இவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் முற்றுப் பெற இரண்டு ஆதாரத் தாவரங்கள் தேவைப்படும். டைக்கேரியான் மைஸீலியம் ஒரு ஆதாரத் தாவரத்தில் வளர, மோனோகேரியாடிக் மைஸீலியம் முதல் ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் முற்றிலும் வேறுபட்ட பேரினத்தைச் சேர்ந்த இரண்டாம் ஆதாரத் தாவரத்தில் தோன்றி வளரும். உதா.பக்ஸீனியா கிராமினிஸ்.அதேவிதமாக ஒரு ரஸ்ட்டுப்பூஞ்சை ஒரே ஆதாரத் தாவரத்தினுள்ளேயே தன் வாழ்க்கைச் சுழலை முடித்துக்கொள்ளுமானல் அது ஆட்டோஷியஸ் ரஸ்ட்டு (Autoecious Rust) எனப்படும். உதா: பக்ஸீனியா ஆஸ்பரகை. மாக்ரோ சைக்ளிக் ரஸ்டில் இரு நியூக்ளியை உடைய டெலியூட்டோஸ்

போரைத் தவிர மற்றுமோர் இரட்டை நியூக்ளியையுடைய ஸ்போரும் ஏற்படும். ஆனால், மைக்ரோசைக்ளிக் ரஸ்டில் இரு நியூக்ளியை கொண்ட ஸ்போர் டெலியூடோஸ்போர்தான்.

ஒரு மாக்ரோசைக்ளிக் ரஸ்ட்டின் வாழ்க்கைச் சுழலில் காணப் படும் 5 பருவங்களும் அவற்றின் ஸ்போர் வகைகளும்.

பருவம் O

ஸ்பெர்மேஷியம் என்னும் ஸ்போரை உண்டாக்கும் ஸ்பெர்மோ கோனியா (Spermogonia). இதில் காணப்படும் ஹைஃபே ஹாப்பி



படம் 61
பக்சினியா கிராமினிஸின் பருவம் O & பருவம் I
பிக்னியத்தையும் ஏசியாவையும் காட்டும்
பார்பெரி—இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
பருவம் O
ஸ். பெ. ஸ்பெர்மோ கோனியம்
ஸ்—ஸ்பேர்மேஷியா; மே—மேல்புறத்தோல்; ரி—ரிசெப்டிவ் ஹைஃபே.
பருவம் I
ஏ. ஏசிடியம்.
ஏசி—ஏசிடியோஸ்போர்கள்
பே.ஸெ—பேசல் செல்; கீ—கீழ்ப்புறத்தோல்.

ளாயிட் வகையாகும். எனவே இது மோனோகேரியாடிக் நிலையைக் குறிக்கும். ஹெடிரோஷியஸ் ரஸ்ட்டுகளில் இப் பருவம் இரண்டா

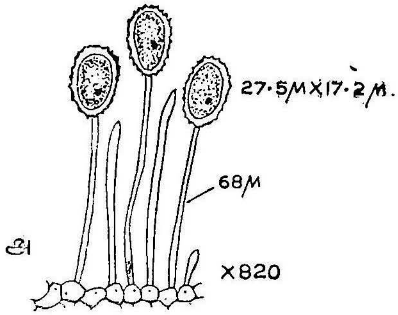
வது ஆதாரத் தாவரத்தில்தான் தோன்றும். ஸ்பெர்மேஷியத்தை பிக்னியோ ஸ்போர் என்றும் கூறலாம். ஸ்பெர்மோகோனியத்தின் துளையான ஆஸ்டியோல் மூலம் சில ஹைஃபே நுனிகள் வெளியே வந்து நிமிர்ந்து செங்குத்தாக இலைபரப்பின் மேல் இருக்கும். இவற்றின் பெயர் ரிசெப்டிவ் ஹைஃபே. ஒரு ஸ்பெர்மோகோனியத்தினின்று வெளிப்படும் ஸ்பெர்மேஷியாவும், ரிசெப்டிவ் ஹைஃபேயும் (Receptive hyphae) ஒரே ஸ்ட்ரெயினாகவே இருக்கும். அதாவது + அல்லது — ஸ்ட்ரெயினாக இருக்கும். ஆனால் அடுத்தடுத்துள்ள ஸ்பெர்மோகோனியா வெவ்வேறு ஸ்ட்ரெயினாக அமைந்து விட்டால் பூச்சிகளின் செய்கையால் இவை கலந்துவிட வாய்ப்பு இருக்கிறது. இதனால் டைகாரியாடைசேஷன் நடக்கிறது.

பருவம் I

ஏசிடியாவிலிருந்து ஏசிடியோ ஸ்போர்கள் உண்டாகும். டைகாரியாட்டைசேஷன் ஏற்பட்டதன் விளைவே ஏசிடியா உண்டாகுதல். எனவே அதனின்றும் உருவாகும் ஏசிடியோஸ்போர்கள் இரு நியூக்ளியைக் கொண்டவை. இவை முளைத்திடும்போது டைகாரியாட்டிக் பருவத்தை யுண்டாக்கும்.

பருவம் II

இதில் இரட்டை நியூக்ளியை கொண்ட மைஸீலியத்தினின்றும் யுரிடியோஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன. இவை ஆஸ்கோமைஸீட்டுகளில் உண்டாகும் கொனிடியாவை ஒத்தவை எனவே, இவை பரவுமிடமெங்கும் முளைத்து நோயுண்டாக்கும். ஒரு யுரிடியோசோரஸில் 50,000—40,000 ஸ்போர்கள் உண்டாகும். ஒரு ஸ்போர் உருண்டையாக, பழுப்பு நிறமாக இருக்கும்.



படம் 62
பக்ஸினியா.கிராமினிஸ் பருவம் II
கோதுமையில் தண்டு ரஸ்ட்டு.
அ. யூரிடோஸ்போர்கள்.

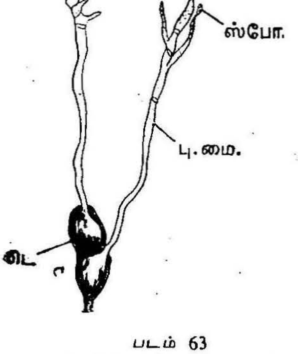
பருவம் III

டிலியோஸ்போர்கள் அல்லது டெலியூடோஸ்போர்கள் ஏற்படுத்தும் டிலியா அல்லது டெலியூடோசோரை இப்பருவத்தில் உண்டாகும். இவையும் டைகாரியாடிக் மைஸீலியத்தில் உருவாகும்.

ஸ்போர்கள். இங்குதான் காரியோகமி (Karyogamy) ஏற்படுவதால் ஸ்போரில் இரட்டை மயமான ஒரு நியூக்ளியஸ் உண்டாகும். எனவே டைகாரியோ பருவத்திலிருந்து டிப்ளாயிட் அல்லது டிப்ளோ நிலையானது ஏற்படுகிறது.

பருவம் IV

காரியோகமியின் பயனாக மையாசிஸ் முறை பகுப்பு நடந்தேற, டெலியூட்டோ ஸ்போரிலின்றும் வளரும் புரோமைஸீலியத்தின் நியூக்ளியை ஹாப்ளாயிட் அல்லது ஒற்றை மயமானவை. ரஸ்ட்டுப் பூஞ்சை ஹெரிரோதாலிக்-(Heterothallic) ஆனதால், இந்த ஒற்றை மயமான நியூக்ளியை + அல்லது – ஸ்ட்ரெயினாகும். மையாசிஸின் போது பால் தன்மையும் பிரிந்துவிடுவதால், ஒரு புரோமைஸீலியத்தின் 4 ஸ்போர்களில், இரண்டு ஒரு பாலினத்தையும், மற்ற இரண்டு அடுத்த பாலினத்தையும் சேர்ந்ததாகவுள்ளன. இதனால் ஒரு ஸ்பெர்மேஷியத்திற்குப் பூச்சிகள், மழைநீர் இவற்றால் மற்றப் பாலின நியூக்ளியஸ் கொண்டுவரப் படுமாயின், டிப்ளாயிடைசேஷன் ஏற்படுகிறது.



படம் 63
பக்ஸீனியா கிராமினிஸ் என்ற தண்டு ரஸ்டினது டெலியூட்டோஸ்போர் முளைத்தல்.
டெ—டெலியூட்டோஸ்போர்.
பு. மை—புரோமைஸீலியம்.
ஸ் போ—ஸ்போரிடியம்.

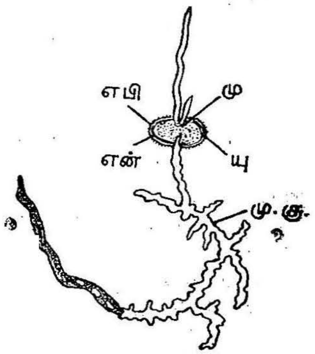
கோதுமையில் ரஸ்ட்டு நோய்

(Black or Stem Rust of Wheat)

நமது நாட்டில் சுமார் 35 மில்லியன் ஏக்கரா நிலத்தில் கோதுமை சாகுபடி செய்யப்படுகிறது. இதனை மூன்று வகை நோய்கள் பாதிக்கின்றன. கறுப்பு ரஸ்ட்டு, மஞ்சள் ரஸ்ட்டு, ஆரஞ்சு ரஸ்ட்டு என்பன. ரஸ்ட்டு நோயினால் வருடந்தோறும் 30-40 கோடி ரூபாய் நஷ்டம் ஏற்படுவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. அந்நிய நாடுகளிலும் பெரும் நஷ்டம் ஏற்படுகிறது.

நோயின் அறிகுறி

முதலில் இலை, இலையின் உறை போன்ற அடி (leaf sheath) கதிர் காம்பு, ஆகியவை மீது பஸ்டியூல்கள் தெரியும். இவை தவிட்டு நிறமாகவும் (Brown) இலைப் பரப்பினின்று சற்று எழும்பியது போலும் இருக்கும். இப் பஸ்டியூல்கள் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து கொள்வதால் இப் பரப்பின் பசுமை குன்றிவிடும். இலையும் கிழிந்து விடுவது போன்று தோன்றி, பஸ்டியூல்கள் வழியே வெகு சீக்கிரத்தில் கிழியத் தொடங்கும். அதே சமயத்தில் பஸ்டியூல்கள் புறத்தோலை வெடித்துக்கொண்டுவெளியே காணப்படும். அவற்றினின்று பழுப்பு நிறத்தூள் ஒன்று வெளியாகும். இத்தூளை நுண் நோக்கியில் ஆராய்ந்தால் அவை ஏராளமான யூரிடோஸ்போர்கள் (Uredospores) என்பதை அறியலாம். இது யூரிடியயல் பருவமாகும். இதனைச் சிவப்பு ரஸ்ட்டு (Red rust stage) என்றும் கூறுவர். ஒவ்வொரு யூரிடோஸ்போரும் உருண்டையான அல்லது நீண்ட வட்டமான தலையும், நீண்ட காம்பை யுடையதாகவும் தோன்றும். இவைகளின் தலைப்பாகம் கூர்மையற்ற முட்களோடு கூடிய சுவரைக் கொண்டன. இந்த பஸ்டியூல்களின் எண்ணிக்கையும், அடர்த்தியும் ஆதாரத் தாவரத்தின் நோயின் எதிர்ப்புத் திறனைப் பொருத்திருக்கும். கோதுமைச் செடியில் பாத்தோஜென் பக்ஸீனியா கணக்கற்ற யூரிடோஸ்போர்களைக் கோடைக் காலத்தில் இப்படி ஏராளமாக உண்டாகும் யூரிடோஸ்போர்கள் நோயை அதிவேகமாக மற்ற இடங்களிலுள்ள கோதுமை பயிர்களுக்குப் பரப்புகிறது.



படம் 64
பக்ஸீனியா கிராமினிஸ் என்ற தண்டு ரஸ்டில் முளைத்தெழும் யூரிடோஸ் போர்
யு - யுரிடோஸ் போர்.
எபி—எபிஸ்போர்.
என்—என்டோஸ்போர்.
மு—முளைத் துளை.
மு. கு—முளைக்குழல்.

புதிதாக ஒரு கோதுமைச் செடியின்மேல் விழும் யூரிடோஸ்போர் முளைத்து, ஸ்டோமாவைத் துளைத்துச் செடியின் உட்சென்று ஐந்து அல்லது ஆறு நாட்களுக்கு அதிகமான அளவில் பஸ்டியூல்களை யுண்டாக்கி விடுகிறது. இதனால் இந்நோய் மென்மேலும் பரவுகின்றதே தவிர அது குறைவதில்லை.

வானமும் மேக மூட்டத்துடன் இருந்து விட்டால் யூரிடோஸ்போர்கள் முளைப்பதற்குச் சாதகமான வெப்ப நிலை அமைவதையொட்டி மீண்டும் பெருமளவில் புது இடங்களிலும், புது செடிகளின் மீதும் இந்நோய் பரவிக் கொண்டேயிருக்க நேரிடுகிறது. இதுவே நோயின் முதற் பருவமாகும்.

அடுத்தப் பருவம் டெலியூட்டோஸ்போர்கள் (Teleutospores) உண்டாகும்போது ஆரம்பிக்கிறது. கோடையில் வெப்பம் ஏறிக்கொண்டே போகும்போது வறட்சி அதிகரிக்கும். அச்சமயத்தில் செடியின் மேல் கறுப்பு நிற சோரைகள் உண்டாகும். இவை டெலியூடோ சோரைகள் எனப்படும். இந்த மாற்றம் ஆதாரத் தாவரத்தின் ஒளிச் சேர்க்கை வீதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. எனவே செடியின் நல்ல வளமான வளர்ச்சியை ஒட்டியே பாத்தோஜெனின் வளர்ச்சி அமைந்துள்ளது. டெலியூடோஸ்போர்களின் தலைகள் கதிர் வடிவமானவை. அடியில் நீண்ட காம்பு உண்டு. ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஓர் முளைத்துளையுண்டு. முன்பு கூறியது போல் ஒவ்வொரு செல்லிலும் முதலில் இரண்டு நியூக்ளியஸ்கள் உண்டு. பின்பு இவை ஒன்ருக இணைகிறது.

டெலியூடோஸ்போர்கள் பக்ஸீனியா என்னும் பூஞ்சையின் வாழ்க்கைச் சுழலில், செறிதுயில் நிலை (Dormant)ஸ்போர்கள் என்பது புலனுகிறது. சூழ்நிலை சாதகமாய் அமைவதையொட்டி இவை ஒருக்கால் முளைக்க நேரிட்டாலும் மறுபடியுமாகக் கோதுமைச் செடியைத் தாக்கும் திறன் அற்றவை. எனவே அநேக மாதங்கள் இயங்காமல் துயில் நிலையில் இருக்கின்றன.

நமது நாட்டில் கோடையில் கடுமையான உஷ்ணத்தில் இவை பெரும்பாலும் நாசமாகின்றன என நிபுணர்கள் கூறுகின்றனர்.

பக்ஸீனியா கிராமினிஸ் ஹெடிரோஷியஸ் ரஸ்டு (Heterocious) ஆதலால் தானியமான கோதுமையின் மேல் யூரிடோஸ்போர்களும், டெலியூடோஸ்போர்களும் உண்டாக்கும். பிக்லியாவும், (Pycnia) ஏசியா அல்லது ஏசிடியா (Aecidia) மாற்று அல்லது இரண்டாவது ஆதாரத் தாவரமான பெர்பெரிஸ் (Barberris) என்று அழைக்கப்படும். பார்பெரிப் புதர்கள் மீது உண்டாகும். இதனுல் தெரிவது என்னவென்ருல் டெலியூடோஸ்போரானது இந்த இரு ஆதாரத் தாவரங்களின் மீதும் முளைத்தெழும் திறனற்றது.

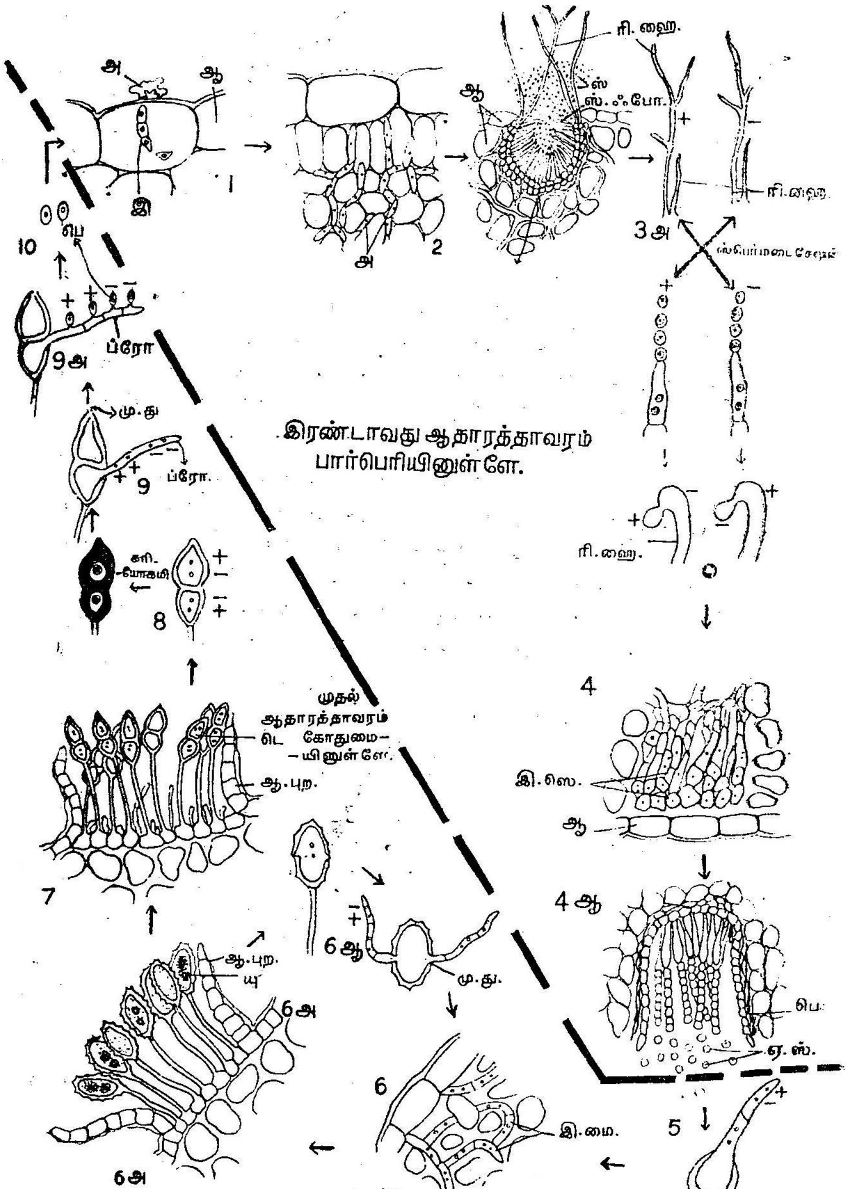
இதுவன்றி நிலத்தில் விழுந்து ஓய்வாகக் கிடக்கும் டெலியூட்டோஸ்போர்கள் முளைத்திடும் சமயத்தில் தான் அவற்றினின்று

பெஸிடியோஸ்போர்கள் எழ முடியும். முளைத்த டெலியூட்டோஸ்போரில் ஒவ்வொரு ஸெல்லிலிருந்தும் நான்கு ஸெல்கள் மட்டும் கொண்ட புரோமைசிலியம் உருவாகின்றது. இந்த புரோமைசிலியம் உருவாகுமுன்னர் டெலியூட்டோஸ்போரிலுள்ள இரட்டையமான (Diploid) நியூக்ளியஸ் மியாட்டிக் முறையில் பகுப்படைந்து பின்னர் மைட்டாடிக் முறையிலும் பகுப்படைவதால் இதன் ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஒரு ஒற்றையமான (Haploid) நியூக்ளியஸ் இருக்கின்றது. இதுவே குறுக்குச் சுவர் ஏற்பட்டபின் பெஸிடியம் ஆகின்றது. பெஸிடியத்தின் ஒவ்வொரு ஸெல்லிலும் ஒரு கொம்பு போன்ற ஸ்டேரிக்மா (Sterigma) உண்டாகி அதன் நுனியிலிருந்து பெஸிடியோஸ்போர் கிளம்புகிறது. இவற்றை ஸ்போரிடியம் என்றும் சொல்லுவர். இவை வெடியுடன் விடுவிக்கப்படுகிறது. இவை காற்றுடன் கலந்து பல இடங்களுக்குப் பரவ நேரிடுகிறது. இவை உடனே முளைக்கும் சக்தி வாய்ந்தவையாயினும், கோதுமை பயிர்களைத் தாக்க முடியாது.

பக்ஸீனியாவின் வாழ்க்கை முற்றுப்பெற வேண்டுமானால் இப் பெஸிடியோஸ்போர்கள் இரண்டாவது ஆதாரத் தாவரமான பார்பெரி புதர்களை அடைவது அவசியம். தவிர பெஸிடியோஸ்போர்கள் + ve & — ve என்ற இரு ஸ்டிரெயின் (Strain) வகையாகவுள்ளன என்பதை மனதில் வைக்க வேண்டும்.

பெஸிடியோஸ்போரானது பார்பெரி இலையின் மேல் முளைக் குழல் விடுத்து இலையின் புறத்தோலைத் துளைத்து உட்சென்று பல கிளைகள் விட்டு மானோக்கெரியாட்டிக் மைசீலியத்தை (Monokaryotic mycelium) உண்டுபண்ணுகிறது. எனவே இந்த மைசீலியத்தின் ஸெல்களில் ஓர் நியூக்ளியஸ்தான் இருக்கும். விரைவில் இலையின் மேல்பாகத்தில் இந்த மைஸீலியத்தின் சில ஹைஃபாக்கள் பிக்னியா (Pycnia) அல்லது ஸ்பெர்மோகோனியா (Spermogonia) என்ற உறுப்பினையுண்டாக்கும். இவை கூஜா வடிவாயிருக்கும். இவற்றின் ஆஸ்டியோல் என்ற துளை இலையின் கியூட்டிக்களுக்கு (Cuticle) மேலாகத் தெரியும். அலெக்ஸோபோலஸ் இந்த ஸ்பெர்மேஷியாவை ஆண்பால் உறுப்புகளாகக் கருதுகிறார். இதுபோலவே இலையின் கீழ்ப்புறத் தோலுக்குள்ளாகச் சில ஹைஃபேக்கள் கூடி புரோட்டோ ஏசிடியா உண்டாக வழி செய்கின்றன. ஸ்பெர்மோகோனியத்தில் சில மெல்லிய இழைகளுண்டு. இவைகளே ஸ்பெர்மேஷியோஃபோர்களாகும். இவற்றின் நுனியிலிருந்து வரிசையாக ஒற்றை நியூக்ளியஸுடைய ஸ்பெர்மேஷியா (Spermatia) அல்லது பிக்னிடியோஸ்போர்கள் துண்டிக்கப்படும். இவையன்றி பெரிஃபைஸஸ் (Periphyses) என்ற மலட்டு ஹைஃபே நுனிகளும்

பக்ஸீனியா கிராமினிஸ் – வாழ்க்கைச் சுழல்



படம் 65

படம் 65

பக்ஸீனியா கிராமினிஸ்—வாழ்க்கைச் சுழல்.

1. பெஸிடியோ ஸ்போர் முளைத்தல் (இரண்டாம் ஆதாரத்தாவரமான பார்பெரி இலையின் மேல்)

அ —பெஸிடியோஸ்போரின் தோலாகிய சுவர்.

ஆ.—ஆதாரத் தாவரத்தின் புறத்தோல்.

இ.—முளைக்குழல்—ஒன்றையமான நியூக்ளியஸுடைய செல்கள் நியூக்ளியஸ் அல்லது—

2 அ. ஒற்றையமான மைஸீலியம் ஆதாரத் தாவரத்துள் பரவுதல்.

ஆ—ஆதாரத் தாவரம்.

3. பார்பெரியின் இலைமேல் ஒரு பிக்னிடியம்.
ஸ்—ஸ்பெர்மேஷியோஸ்போர்கள் அல்லது பிக்னியோஸ்போர்கள்;
ஸ்பே—ஸ்பெர்மேஷியோஸ்போர்கள்.

3 அ.—ஸ்பெர்மடைசேஷன்
பாஸிட்டிவ், நெகட்டிவ், ஸ்ரெயின்கள் சேர்தல்.
ஏசிடியப்ரைமார்டியம்.

4. ஆ—ஆதாரத் தாவரம். இ.செ— இரட்டையமான செல்கள். அல்லது பேஸல் செல்கள்.

4 அ. ஏசிடியம் உருவாதல். பெ.—பெரிடியம்;
ஏ.ஸ்.—ஏசிடியோஸ்போர்கள்.

5. ஏசிடியோஸ்போர் முளைத்தல்.

6. இரட்டையமான மைஸீலியம் தானிய ஆதாரத் தாவரத்தில் அல்லது முதல் ஆதாரத் தாவரத்தினுள் பரவுதல்.
இ. மை. இரட்டையமான மைஸீலியம்.

6A.—6. அ. தானிய ஆதாரத் தாவரத்தில் யுரிடோஸ்சோரஸ்.
ஆ. புற.—ஆதாரத் தாவரத்தின் புறத்தோல்.
யு.—யுரிடோஸ் போர்கள்.

6ஆ. யுரிடோஸ்போரும், யுரிடோஸ் போர் முளைத்தலும்,
மு. து.—முளைத்துளை.

7. தானிய ஆதாரத் தாவரத்தில் டெலியூடோசோரஸ்.
ஆ. புற.—ஆதாரத் தாவரத்தின் புறத்தோல்.
டெ.—டெலியூட்டோ ஸ்போர்கள்.

8. டெலியூட்டோஸ்போர் காரியோகமிக்கு முன்னும், பின்னும்.
இரு ஸ்ரெயின் நியூக்ளியைகளும் இணைதல்.

9. முளைத்தெழும் டெலியூட்டோஸ்போர்.
ப்ரோ—ப்ரோமைஸீலியம்.
மு.து.—முளைத்துளை.

9.அ. ப்ரோமைஸீலியத்தின் செல்களில் இருஸ்ரெயின்களும் பிரிதல்.
எனவே பெஸிடியோஸ் போர்கள் இருதன்மைஅல்லது
ஸ்ரெயின்களில் வெளிவரும். 2+, 2—

10. பெ.பெஸிடியோஸ்போர்.

ஸ்பெர்மகோனியத்திலுண்டு. இவை சுவராக அமைந்த ஹைஃபேக்களினின்றும் கிளம்பி, ஆஸ்டியோலுக்குப் புறம்பாக நீண்டு கிடக்கும். ஸ்பெர்மகோனியத்திலிருந்து எழும் உருண்டையான ஸ்போர்கள் தேன் போன்ற பொருளுடன் கலந்து, ஆஸ்டியோல் மூலம் வெளிவரும். அப்போது வெளிப்படும் சுகந்தம் பூச்சிகளை ஆகர்ஷிக்க அவை பிக்னியா மீது ஊர்வதால், பல ஸ்பெர்மேஷியாக்களை இங்கும் அங்குமாக எடுத்துச் சென்று அவை ஏற்கும் ஹைஃபாக்களில் (Receptive hyphae) படும்படி கலந்து விடுகின்றன. இந்த பெரிஃபைஸிஸ் இடையே ஓர் நூதனமான உறுப்பு ஏற்பட்டிருக்கக் காணலாம். இவற்றின் பெயர் ஏற்கும் ஹைஃபாக்கள் அலலது ஃலெக்சுவஸ் ஹைஃபே (Receptive or Flexuous hyphae). இவை பெரிஃபைஸிஸ்களுக்கும் அப்பால் நீண்டு இருக்கின்றன. இவற்றைப் பெண்பால் உறுப்புகளாகக் கொள்ள வேண்டும். ஸ்பெர்மோகோனியாவிலுள்ள பெரிஃபைஸிஸ்கள், ஃலெக்சுவஸ் ஹைஹபேயாக மாறக் கூடும். அப்போது அவை ஸ்பெர்மெஷியத்தை ஏற்றுக் கொள்ளும். ரிசெப்டிவ் ஹைஃபேயாக இருக்கும். ஆனால், ஒரே ஸ்பெர்மோகோனியத்தில் எழும் ஸ்பெர்மேஷியமும் ரிசெப்டிவ் ஹைஃபேயும் கம்பாட்டிபிள் அல்லாததால் அவை ஒன்று சேராது. ஸ்பெர்மேஷியத்தின் நியூக்ளியஸ், ரிசெப்டிவ் ஹைபாவினுள் சென்று புரோட்டோ ஏசிடியத்தின் அடியிலுள்ள பேஸல் ஸெல்களை (Basal cell) அடையும் போது அவற்றை இரட்டைமயம் (Diploid) ஆக்கிவிடுகிறது. இந்த முறைக்கு டிப்லாயிடைசேஷன் (Diploidization) என்று பெயர். ஒவ்வொரு பேஸல் ஸெல்லிலும் இரு நியூக்கிளியை உள்ளன. இதனின்றும் பல ஏசிடியோஸ்ஃபோர்கள் சங்கிலி கோர்த்தது போல் உருவாக்கப்படுகின்றன இப்படியாகக் கீழ்புறத்தோலுக்குச் சற்று மேலாக அமைந்த புரோட்டோ ஏசிடியம், ஏசிடியாவாக மாறுகிறது. ஒவ்வொரு ஏசிடியமும் கீழ்நோக்கியுள்ளதால், ஸ்போர்களும் கீழ்நோக்கியுள்ளன. ஸ்போர் மாலையில் ஒன்றுவிட்டு ஒன்று சிறிதும், பெரிதுமாகவுள்ள ஸெல்கள் தெரிகின்றன. பெரியது ஏசிடியோஸ்போர், சிறியது டிஸ்ஜஸ்டார்ஸெல் (Disjussetor) அல்லது இன்டர்காலரி ஸெல் (Intercalary) எனப்படும். பக்கங்களிலுள்ள பேஸல் ஸெல்கள், பெரிடியம் (Peridium) என்ற சுவராகிவிடும். முற்றிய ஏசிடியா, இலையின் கீழ்புறணியைத் தள்ளிக் கொண்டு வந்து, கோயில் மணியைப் போன்ற உருவத்தில், ஆரெஞ்சு கலரில் கூட்டமாக அமையும். பிக்னியாவின் பல சிற்றினங்களில் ஸ்பெர்மடைசேஷன் இல்லாவிடின் ஏசிடியஸ்ப்ரைமோடியா அல்லது புரோட்டா ஏசியா உண்டாகாதெனவும், இதனால் ஏசியோ ஸ்போர்கள் பகுக்கப்படமாட்டா எனவும் தெரிகிறது.

எனவே டைக்காரியோட்டைஸேஷனுக்குப் பிறகுதான் இலையின் அடிப் பாகத்தில் ஏசியாவில் ஏசிடியோஸ் போர்கள் உண்டாகும் என்பது தெளிவாகிறது.

ஏசிடியத்திலிருந்து பகுக்கப்படும் ஏசிடியோ ஸ்போரிலும் ஆறு முளைத்துளை (Germ pore) உண்டு. ஸ்போரின் சுவரில் சன்னமான முட்களுண்டு. இந்த ஸ்போர்கள் மீண்டும் பெர்பெரி செடியைத் தாக்கி நோயுண்டுபண்ண முடியாது; எனவே இவற்றின் மூலம் பாத்தோஜெனுனது கோதுமைக்கு மாற்றப்படுகிறது. எனவே பக்ஸீனியா என்ற இப் பாத்தோஜன், கோதுமை பயிர் கிட்டாத பருவத்தில் பெர்பெரி செடியின் மீது வாழ்க்கை நடத்தி விட்டுத் திரும்பவும், தானியப் பயிர் கிடைக்கும் போது, அதை நசித்துத் தான் வாழ வகைத் தேடிக்கொள்ளும். பக்ஸீனியாவின் வாழ்க்கைச் சுழலும் ஓர் விந்தையே.

பண்டை நாட்களில் பிக்னியாவின் முக்கியத்துவம் தெரியாத போது, அது பாத்தோஜனின் வாழ்க்கையில் அவசியமில்லாத தோர் நிலை என்று எண்ணிவந்தனர். எனவே இதை பூஜ்யம் பருவம் (0 பருவம்) என்று அழைத்துவந்தனர். 1926இல் கானடா நாட்டவரான கிரேரயிக் (Craigie) பிக்னியோ ஸ்போர்கள் இரட்டைமய மாக்குதலுக்கான முக்கிய ஏஜெண்டுகள் என்பதை விவரித்தார். இவையின்றிப் பூஞ்சையில் பர்ஃபெக்ட் (Perfect) நிலை ஏற்பட்டிருக்காது எனத் தெரிவித்தார்.

இப் பூஞ்சை, புரோமஸ் (Bromus) போன்ற காட்டுப் புல் வகைமீதும், மலைப் பிராந்தியங்களில் இருப்பதாகத் தெரிகிறது.

கோதுமையில் மஞ்சள் நிற ரஸ்ட்டு

(Yellow or Stripe Rust of Wheat)

இந் நோயை ஸ்ட்ரைப் (Strip) அல்லது வரி ரஸ்ட்டு என்றும் கூறுவர். **நோயின் காரணி** பக்ஸீனியா க்ளுமாரம் (Puccinia glumarum (schm) Erikss & Henn).

இந்த ரஸ்ட்டு கறுப்பு ரஸ்ட்டைப் போல் கோதுமையை அடியோடு துடைப்பதில்லை. எனினும் ஐரோப்பிய நாடுகளில் அதிக சேதம் உண்டாக்குவதாகத் தெரிகிறது. அமெரிக்காவிலும், சைனு, ஆப்பிரிக்காவின் சில பகுதிகள், ரஷ்யா நாட்டிலும் நோய் அதிகம். நமது நாட்டில் வருடாவருடம் சமவெளி பிரதேசங்களில் தவருது தோன்றி பெரும் நஷ்டம் விளைவிக்கிறது.

அறிகுறிகள்

மஞ்சள் ரஸ்ட்டு சாதாரணமாகக் கறுப்பு ரஸ்ட்டைவிட அதிகமாகப் பரவும்.

கறுப்பு ரஸ்ட்டைக் காட்டிலும் மஞ்சள் ரஸ்ட்டைக் கோதுமைப் பயிரின் மேல் சாதாரணமாகக் காணலாம். இது முந்தியதைப் போல் பயிரை அதிகமாக நாசப் படுத்துவது கிடையாது.

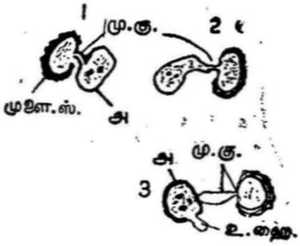
செடி கதிர் பிடிப்பதற்கு முன்பாகவே தோன்றும். தாக்கப்பட்ட இலையில் பச்சை நிறம் சிறிது சிறிதாக மாறி, மஞ்சள் கோடுகள் தோன்றும். அவற்றில் சிறு பஸ்டியூல்கள் தோன்றும். புறத்தோலின் கீழ் உள்ள இந்த பஸ்டியூல் சில நாட்கள் கழித்து வெளி வரும். செடியின் புறத்தோல் வெடிக்காமல் அப்படியே அநேக நாட்கள்வரை இருக்கும். புறத்தோல் வெடித்தபின் மஞ்சள் நிற யுரிடோஸ்ஃபோர்கள் வெளிவரும். இவை வட்ட வடிவமாகவோ, முட்டை வடிவமாகவோ, இரு நியூக்ளியஸ் கொண்டவையாக இருக்கும். தலைப் பாகத்தைச் சிறிய முட்களுடைய சுவர் மூடியிருக்கும். 6-16 வரை முளைத்துளை (Germ pore) உண்டு. மணிகளை மூடியுள்ள க்ளுமை நோக்கினல் அவற்றின் நரம்புகளுக்கு இணையாக பஸ்டியூல்கள் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம்.

டெலியூடோஸ்ஃபோர்கள் இலைப் பரப்பில் இருப்பதைக் காட்டிலும் இலை அடி உறையில் (Leaf sheath) அதிகமாக உள்ளன. கறுப்பு ரஸ்டில் இருப்பதைப் போல் இந்த ரஸ்ட்டில், யுரிடோஸ்ஃபோர் பஸ்டியூலிலேயே டெலியூடோஸ்ஃபோர் உண்டாவது மிக அரிது. டிலியோஸோரை (Teliosori) மங்கிய கருமை நிறமாக இருக்கும். அவை இலையின் அடிப்பாகத்தில் அதிகம் காணப்படும். டெலியூடோஸ்ஃபோர்கள் இருண்ட பிரவுண் நிறமானது. புறத்தோலைத் தொட்டுக் கொண்டிருப்பதால் இதன் நுனி தட்டையாக இருக்கும். இவற்றிற்கு இடையில் ஒரு ஸெல் கொண்ட பாராஃபைஸஸ் (Paraphyses) உள்ளன. இந்த ஸ்போர் ஓய்வு ஏதுமின்றி உடனே முளைக்கும் தன்மையுடையது.

இதனின்றும் வெளிவரும் பெஸிடியோஸ்போர்கள் தன் ஆதாரத் தாவரமான கோதுமைச் செடியைத் தாக்கமுடியாது. ஆயினும் இதற்கு இரண்டாவது ஆதாரத் தாவரம் கிடையாது. அதற்கேற்ப ஏசிடியா, பிக்னியா நிலைகளும் கண்டுபிடிக்கப் படவில்லை.

இந்த நோய் பரவுதல் யூரிடோஸ்ஃபோர்கள் மூலம் ஆகும். இவற்றிற்கு ஒட்டும் தட்டு (Appressorium) உண்டு. இதனின்றும்

பெரும் குழாய், ஸ்டோமாட்டல் துளை வழியாக உள் நுழைந்து அங்கே ஒரு பை போன்ற வெசிகிள் (Vesicle) உண்டாக்குகிறது. இது சற்றுத் தடித்த சுவருடையதாக இருக்கும். இதனின்றும் இன்ஃபெக்ஷன் ஹைஃபா (Infection hypha) என்ற முளைக் குழல் புறப்படும். இதனின்றும் உருவாகும் ஹைஃபேக்கள், தரைபடர் தண்டுகளைப் போன்று ஆதாரத் தாவரத்தினுள் இணைகோடுகள் போன்று வியாபிக்கும். உறிஞ்சு உறுப்புகள் கிடையாது.



படம் 66

ஒட்டும் தட்டு(அல்) அப்ரஸ்ஸோரியம் உண்டாதல்

1. முளை. ஸ்—முளைக்கும் ஸ்போர்.
   அ. —அப்ரஸ்ஸோரியம்.
   மு.கு. —முளைக் குழல்.
2. மு. கு —முளைக் குழாய்.
3. அ. —அப்ரஸ்ஸோரியம்.
   மு.கு —முளைக் குழல்
   உ.ஹை. —ஆதாரத் தாவரத்தினுட் புகும் ஹைஃபா.

ரஸ்ட்டு அடுத்த ஆண்டும் தோன்றுவதற்கு உதவுவது யுரிடோஸ்ஃபோர்கள் ஆகும். ஏனெனில் அவை குளிர்காலத்தில் அதிக தாழ்ந்த உஷ்ணநிலையைச் சகிக்கும் தன்மையுடையவை. இவை 2000 - 2500 மீட்டர் உயரமான மலைகளில் பயிரிடப்படாத (Wild) அநேக புல் பேரினங்களின் மீது படிந்து, முளைத்து மைஸீலியமாக மாறி இவற்றுள்ளேயே வறண்ட கோடை மாதங்களைக் கழிக்கக் கூடுமென அறியப்படுகிறது. அதில் ஒன்று பிரோமஸ் ஜப்பானிகஸ் புல் ஆகும் (Bromus Japonicus). இது 1963ஆம் ஆண்டில் ஜோஷி, மெர்ச்சான்டா (Joshi and Merchanda என்பவர்களால் இக் 'கொலாட்டிரல் ஹோஸ்ட்' (Collatiral Host) என்ற இணை ஆதாரத் தாவரம் இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது.

கோதுமையில் ஆரஞ்சு நிற ரஸ்ட்டு

(Leaf or Orange rust of Wheat)

நோயின் காரணம்

(Puccinia recondita Rob & Eriks. Puccinia triticina P. rubigo-Vera) பரப்பீடு (distibution).

இந்த ரஸ்ட்டினுல் பெரும்பாலும் பஞ்சாப், பீஹார் போன்ற இடங்களில் பயிரிடப்படும் கோதுமை சேதப் படுத்தப்படுகிறது.

அறிகுறிகள்

ஆரஞ்சு நிறமான யுரிடியாபஸ்டியூல் இலைகளின் மேல் அதிகம் உண்டாகிறது. இவை ஒழுங்கான வரிசைகளில் அமைவதில்லை. இங்குமங்கும் தூவித் தெளித்தது போல் இருக்கும். மஞ்சள் ரஸ்ட்டின் பஸ்டியூல்களை விடப் பெரியவையாக இருக்கும். யுரிடோஸ்போர்கள் வட்டவடிவமாகவும், பிரவுண் நிறமாகவும், 7-10 முளைத்துளை உள்ளதாயும் இருக்கும். பஸ்டியூலிலிருந்து வெளிவரும் யுரிடோஸ்போர் ஸ்டோமாவைத் துளைத்து உட்செல்ல உதவி செய்வது ஒட்டும் தட்டு (அப்ரஸ்ஸோரியம்) ஆகும். இந்த உறுப்புக் காப்பு செல்களை அகட்டி இன்ஃபெக்ஷன் ஹைஃபா என்ற (Infection hypha) முளைக் குழாயை உட்புகச் செய்கிறது. உட்சென்ற ஹைஃபா ஒரு பை அல்லது குமிழியை (Vesicle) உருவாக்க, அதனின்றும் ஹைஃபாக்கள் கிளம்பி இலைப் பரப்பெங்கும் விரிவடைகிறது. சில சமயங்களில் காப்பு செல்லுக்குச் சற்று கீழே இந்தக் குமிழிகள் பல கூட்டாகச் சேர்வதால் நோய் தோற்றுவிக்கும் இடமாக (பீடமாக) அமையும். செல் இடைவெளியில் இந்த மைஸீலியம் பரவும் உறுப்புகள் உண்டு.

டெலியூடோஸ்போர் அநேகமாக உண்டாவதில்லை. அப்படி உருவானால் மஞ்சள் ரஸ்ட்டில் உள்ளது போல் இலைக்கு அடிப்புறத்திலும், புறத்தோலினால் மூடப்பட்டும் இருக்கும். பாராஃபைஸ்கள் (Paraphyses) முளைத்து ஸோரையை அறைகளாகத் தடுக்கப்பட்டதைப் போன்ற தோற்றத்தைப் பெறச் செய்யும்.

பிக்னியாவும் ஏஸிடியாவும் தாலிக்டிரம் (Thalictrum) என்ற ரானன்குலேசியே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரத்தின்மேல் உண்டாகும்.

இந்தியாவில் ரஸ்ட்டு பிரச்னை

(Survival of Cereal Rust Fungi In India)

ஆக்ரா கல்லூரியில் 1923-40 வரை பணியாற்றிவந்த டாக்டர் K.C. மேத்தா அவர்களின் அயராத உழைப்பின் பயனாக நாம், தானியங்களில் ஏற்படும் ரஸ்ட்டு நோய் வகைகளைப் பற்றியும், அவை நாட்டிற்கு ஏற்படுத்தும் நஷ்டத்தைப் பற்றியும் இதனால் விளையும் ரஸ்ட்டுப் பிரச்னையையும் நன்கு தெரிந்து கொள்கிறோம். அவர்களின் முக்கிய நோக்கம், இந்த நோய் தவிர்க்க முடியாதபடி திரும்பத்திரும்ப பெரும் அளவில் பயிருக்குச் சேதம் விளைவித்துக் கொண்டு வருடாவருடம் கடுமையாகத் தோன்றுவதன் மர்மம்

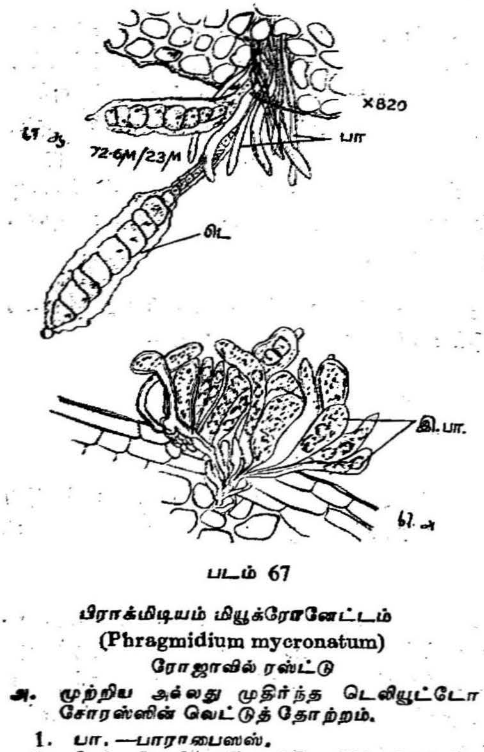
யாதெனக் கண்டுபிடிக்க வேண்டுமென்பதே. அவரது உழைப்பின் பயனாகவே ரஸ்ட்டுகளில் ஃபிஸியலாஜிகல் ரேஸஸ் (Physiological Races) உண்டு என்பதும் தெரிய வந்தது.

இந்திய சமவெளிகளில் கோதுமை, பார்லி போன்றவை அக்டோபர்-நவம்பர் மாதங்களில் விதைக்கப்பட்டு மார்ச் ஏப்ரல் மாதங்களில் அறுவடையாகிறது. டாக்டர் மேத்தா அவர்கள் அக்டோபர் நவம்பர் மாதங்களின் வெப்ப நிலையானது மத்திய தரைகடல் நாட்டு சீதோஷ்ணத்தை யொத்தது போல் குளிர்ந்து போவதால் இந் நோய் பரவுதலுக்கு அனுகூலமாக உள்ளதென கூறுகின்றனர். ஆயினும் செடிகள் நோயுற்றிருப்பது ஜனவரி மாதமளவில்தான். இதனின்றும் தெரிவது யாதெனில் சமவெளி களிலே நோய் உண்டுபண்ணும் ஸ்போர்கள் பதுங்கி வேலை செய்வதில்லை என்பதே.

உயர்ந்த பூமியாகிய மலைப்பிரதேசங்களில் பக்ஸினி யாவின் பிஸியலாஜிக்கல் ரேசஸ் (Physiological races) சார்ந்த பக்ஸினியா கிராமினிஸ் பெர்பெரிஸ் புதர்களில் மண்டி கிடக்கின்றன என்பது தெரிந்ததே. ஆனல், சமவெளியில் பயிரிடப்படும் தானியங்களின் மேல் வளரும் ரஸ்டு வகைகளும், பெர் பெரிஸ் மீது உள்ள ரஸ்டு வகை களும், ஒன்றல்ல. எனவே பார்பெரியின் மேல் பதுங்கியுள்ள ரஸ்டு வகைதான், சமவெளியை வந்தடைந்து நோயை உண் டாக்குகிறதெனக் கூறமுடியாது என மேத்தா கண்டுபிடித்தார்.

எனவே நோய் பெர்பெரிஸ் செடியிலிருந்து வருவதை விட மலை மேல் வளரும் கிராமினி குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பேரினங்கள், இரண்டாவது ஆதாரத் தாவரமாகத் திகழும்போது அவற்றிலிருந்தே சமவெளியை வந்தடையும். அதுவும் யுரிடோஸ்போர் வழியே தான் நோய் பரவுகிறது. எனவே பிரைமரி இனக்குலேஷன் யுரிடோஸ் போர்கள் மூலம் தான் உண்டாகிறது. இதை மேத்தா அவர்கள் திட்டமாகக் கண்டுபிடித்து விளக்கியதோடல்லாமல் தன் கருத்து உண்மை என்பதை நிரூபித்தும் காட்டினர். எனவே யுரிடோஸ் போர்கள் தென்இந்தியாவைப் பொருத்தவரை, நீலகிரி, பழனி போன்ற மலைகளிலுள்ள புல் வகைகளினின்றும் சமவெளிக்கு இறங்குகின்றன என்பது தெளிவாகிறது. ஏரோஸ்கோப் சிலேடுகள் (Slides) மூலம் பல உயரங்களில் ஸ்போர் வகைகளைச் சிக்க வைப் பதன் மூலம் எந்தப் பக்கத்திலிருந்து அபாயம் வரக்கூடுமென் பதைக் கவனிக்க முடியும். இதில் காற்றடிக்கும் திசையைக் கவனிக்க வேண்டும். உதாரணமாக மேத்தாவும் அவரோடு இந்தப்

சங்கிலிகளாக அமைந்திருக்கும். ரோஜாச் செடியின் புறத்தோல் வெடித்து ஏசிடியோ ஸ்போர்கள் வெளிவரும். இப்படித் தனிப்பட்ட பெரிடியம் இல்லாமல் புறத்தோலே பாதுகாப்பளிப்பது கேயோமியாவில் காணலாம். தாக்கப்பட்ட செடியினுள் மைஸீலியம் 2 வருடங்களுக்குக் குறைவில்லாது வளரும். இதுவே தண்டுகளில் கேயோமேடா உண்டாவதன் ரகசியம். எனவே வியாதி பரவாமல் தடுக்க கேயோமா தோன்றும் தண்டு பாகங்களை உடனே துண்டித்துவிட வேண்டும். 2% போர்டாக்-மிக்ஸ்சர் (Bordeaux-Mixture) தெளிக்க வேண்டும். கொல்லாயிடல் கந்தகம் (Colloidal sulphur) உடன் சோப்புக் கரைத்த நீரை சேர்த்துத் தெளிப்பதாலும் நோய் கண்டிக்கப்படும்.



படம் 67

பிராக்மிடியம் மியூக்ரோனேட்டம்
(Phragmidium mycronatum)
ரோஜாவில் ரஸ்ட்டு

அ. முற்றிய அல்லது முதிர்ந்த டெலியூட்டோ சோரஸ்ஸின் வெட்டுத் தோற்றம்.
1. பா.—பாராபைஸஸ்.
2. டெ.—டெலியூட்டோஸ்போர் (முதிர்ந்த).
(ஆ) இளம் சோரஸ்.
இ.பா.—இளம் பாராபைஸஸ்.

ஆப்பிள், சிடார் மரங்களில் ரஸ்ட்டு நோய்

(Rust of Apple and Cedar)

இந்த ரஸ்ட்டு நோய் ஆப்பிள் மரத்தையும் தேவதாரு என்று கூறப்படும் சிடார் (Cedar) மரத்தையும் பாதிக்கும். ஆப்பிள் மரத்தில் இலையுதிர்ந்து போகும். காய் நோயுறும் போது அதன் தோற்றம் மாறி விடுவதால் அறுவடைக்கு ஏற்றதாகாது. அதே போல் சிடார் மரத்தில் கால்கள் என்ற வீக்கங்கள் உண்டாகி அவற்றை பார்க்க சகிக்காமலாக்கி விடும்.

ஆகவே யுரிடோஸ்போர் சமவெளியை அடையும்போது ஆதாரத் தாவரத்தின் வயது, நோயைச் சகிக்கும் ஆற்றல் (Resistance), நிலத்தின் உஷ்ணம், ஒளியின் அடர்த்தி (Intensity) ஆகிய சூழ்நிலை காரணங்கள் ஒத்துப்பட்டு வரவேண்டும். இவை யாவும் பக்சீனியாவின் வளர்ச்சிக்கு அனுகூலமாக அமைந்துவிட்டால் நோய் கண்டிப்பாக உண்டாகும்.

அதேபோல் நோய் ஒரு இடத்தில் கண்டுவிட்டால் அப்பயிரில் பாத்தோஜெனுனது யுரிடோஸ்போர்களை அபரிமிதமாக உண்டாக்கி விடுவதால், அவை நோய் தோன்றிய 10—12 நாட்களில், பயிரினின்றும் வெளிப்பட்டு, நோயைப் பரந்த அளவில் பரப்பிவிடுகிறது. இப்படியாக நோய் தீவிரமாகப் பரவ முடிகிறது. நோய் காணும்போது 10-12°C உஷ்ணம் இருக்குமானுல், நோயானது அதிக சீக்கிரத்தில் பரவும். ஆனுலும் இது எல்லாவித ரஸ்ட்டுகளுக்குமான பொதுப்படை விதியல்ல. ஏனெனில் பல்வேறு அம்ஸங்களான பக்ஸீனியாவிற்குப் பலவித உஷ்ண அளவு தேவைப்படும். மேலும் பல்வேறு ஆதாரத் தாவாரங்களின் மீது, ரஸ்ட்டுப் பூஞ்சை உண்டாக்கும் பஸ்டியூல்கள் (Pustules) ஆதாரத் தாவரத்தின் போஷாக்கு, நிலத்தின் ஈரம், வெப்பம், சூரிய உஷ்ணம் போன்றவற்ருல் நிர்ணயிக்கப்படும். எனவே அவற்றின் தன்மை இடத்திற்கிடம் மாறுபடும். ஆதாரத் தாவரத்தின் வகையை அனுசரித்தும் மாறும். உதாரணமாக கறுப்பு ரஸ்ட்டு நோயுண்டாக்கும் பக்ஸீனியா வெப்ப அளவு — 17-18°Cயும், அதிக ஈர நயநயப்புமுள்ள காலங்களில் அதிக கடுமையாக நோயுண்டாக்கும். அதுபோல் ப. ஸ்ட்ரைபார்மிஸ் (P. Striformis) 11°C வெப்ப அளவில் மைஸீலியம் நன்கு வளரும். ஆனுல் 20°C ஸ்போர்கள் உண்டாவது விரைவாக நடக்கும், ஆனுல் அதற்கும் மேலான வெப்ப அளவில் ஸ்போர் உருவாதல் குறைந்துவிடும். ப. கிராமினிஸ், ப ஸ்ட்ரைபார்மிஸ் என்ற இரு சிற்றினங்களுக்கும் 25°C நன்கு வளர, மற்ற ரஸ்ட்டு வகைகள் இந்த வெப்ப அளவில் நன்கு வளருமென்பதற்கில்லை.

முளைத்திடும் ஸ்போரானது, ஸ்டோமாட்டா வழியாக ஆதாரத் தாவரத்தினுட் செல்லுகிறது. ஆகவே நேரடியான வெளிச்சம், செடியின் மீது படும்போது, அங்குள்ள காப்பு ஸெல்கள் (Guard cells) சற்றே விலகியிருக்க, ஸ்டோமா துளையானது திறந்திருக்க, முளைக் குழலானது தடையின்றி உள்ளே செல்லுகிறது. ப. ரிகான்டிட்டா (P. recondita) வில் சூரிய வெளிச்சத்திற்கும், பாத்தோஜெனின் முளைக்குழல் ஸ்டோமா மூலம் உட்புகுதலுக்கும் ஏதொரு சம்பந்தமும் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை ஏனெனில் ஸ்டோமா மூடிய வண்ணமிருந்தாலும், இந்த ரஸ்டின் முளைக்குழலானது

புறத்தோலை நேரடியாகத் துளைத்து உட்செல்லுமென்பதை அறிய வேண்டும்.

நோய் உண்டாவதன், மற்றுமோர் முக்கிய காரணம் ஆதாரத் தாவரம் — பாத்தோஜென் ஆகியவற்றின் உறவாகும் (Host - Parasite relationship).

பொட்டாஸியம், நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் சத்து நிறைந்த உர வகைகளை அதிகமாக உபயோகித்தால் ஆதாரத் தாவரத்தின் ஈரப்பசை அதிகரித்துவிடும். இதன் மூலம் ரஸ்ட்டு நோய், தங்கு தடையின்றிப் பெருமளவில் ஏற்படும். இது பிரஸாதா 1694 (Phytopathology)யில் வெளியிட்ட கருத்து.

ரஸ்ட்டில் பிஸியலாஜிக்கல் உச்சம்
(Physiological Specialization)

பிஸியலாஜிக்க ரேஸஸ் என்ற பல அம்சங்களில் பூஞ்சையின் பாத்தோஜென் வகைகள் தோன்றுகின்றன என்பதை ஏற்கனவே அறிந்தீர்கள் உருவ அளவில் வேறுபடுத்திக் கூறக்கூடிய மார்போலாஜிக்கல் சிற்றினங்களுக்குள் (Morphological Species) சில சிக்கலான இன வேறுபாடுகள் ஏற்பட்டால் அவற்றை பிஸியலாஜிக்கல் ஸ்ட்ரெயின்கள் (Physiological-strains) எனலாம். ரஸ்ட்டுகளில் பொடி பூஞ்சன வகைகளில் காணப்படும், பிஸியலாஜிக்கல் ஸ்ட்ரெயின்ஸ் என அழைக்கப்படும், அம்சங்களை விட அதிக எண்ணிக்கை இருக்கின்றன. வெண் ரஸ்ட்டு நோயுண்டாக்கும் அல்பியூகோவிலும் இவ்வித அம்ஸங்களுண்டு. இந்த பிஸியாலாஜிக்கல் ரேஸஸ் என்பவற்றை உயிரியல் சிற்றினங்களின் சிறு பிரிவுகளான வகைகளிலும், நுண்ணிய உட்-பிரிவுகளாகக் கொள்ளலாம். எனவே, சிற்றினம் வகைகள் பையலாஜிக்கல் ஸ்ட்ரெயின் - உயிரியல் அம்சங்கள், அவற்றிலும் நுண்ணிய வேறுபாடு காட்டக் கூடியவை பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் என்ற பிஸியலாஜிக்கல் அம்ஸங்களே எனக் கொண்டால் இவற்றை ஒன்றையொன்று உருவவேறுபாட்டையொட்டி வேறுபடுத்த முடியாது. ஆனால், இவற்றை உயிர் — வேதியியல்படி (Bio-chemistry) பரிசோதித்தலாலும், ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் நோயுண்டாக்கும் தன்மையைப் பரிசோதித்தறிவதாலும். வேறுபடுத்திக் கூறுதல் பூஞ்சையியல் வல்லுநருக்கு முடியும். இவற்றைப் பல வருடங்களாகப் பல பெயரிட்டு அழைத்து வந்திருக்கின்றனர்.

அவையாவன: ஃபார்மே ஸ்பீஸியாலிஸ் (Formae specialis), பையலாஜிக்கல் ஸ்பீஷீஸ் (Biological species), பையலாஜிக்கல்

ஃபார்ம்ஸ் (Biological forms), பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் (Physiological races), பாரசிட்டிக் ஸ்ரெயின்ஸ் (Parasitic Strains).

எனவே தானிய வகைகளைத் தாக்கும் மூன்று பெரும் ரஸ்ட்டுகளைச் சுலபமாகக் கண்டுபிடிக்கக் கூடுமென்றாலும், அவை ஒவ்வொன்றிலும், வெறும் வெளி உருவ வேற்றுமைகளைக் கொண்டு வேறுபடுத்திச் சொல்லக் கூடாத பல உப சிற்றினங்கள் அல்லது அம்சங்கள் உண்டென்பது விளங்குகிறது. இந்த பாரசிட்டிக் ஸ்ட்ரெயின்ஸ்களின் முக்கிய குணம் யாதெனில் அவை ஒரு ஆதாரத் தாவரத்தின் குறிப்பிட்ட சிற்றினம், ரகம் (variety) இவற்றைத் தான் தாக்கி நோயுண்டாக்கும்.

உதாரணமாக இந்த பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் என்பவற்றை அவற்றின் செய்கையால் மட்டுமே அறியலாம். குறிப்பிட்ட செடிகளின் மேல் அவை நோயுண்டாக்கும் தன்மையை அனுசரித்து அவற்றிக்குப் பெயரிட்டிருக்கின்றனர். ஜான்ஸ்டன், ப்ரௌடர் (Johnston and Prowder—1966) பக்ஸீனியா ரிக்கான்டிட்டா பார்ம் ஸ்பீஷீஸுக்கு 228 உப பிரிவுகளான உருப்படிகள் உண்டு என்று கூறியுள்ளனர். இவற்றையெல்லாம் ஆராயும்போது ரஸ்ட்டு நோயை உண்டு பண்ணும் பக்ஸீனியா பூஞ்சையில் வலிமையையும், அதனைத் தீர்த்துக்கட்ட எடுக்கப்படும் முயற்சிகள் எவ்வளவு நிதானமாக, அதன் எல்லாக் குணங்களையும் கவனத்தில் வைத்து நடத்தப்படவேண்டு மென்பது தெளிவாகிறது. அதே போல் ரஸ்ட்டு நோயைத் தடுக்கவல்ல, திறனுடைய, கோதுமை அல்லது பிற தானிய வகைகளை ஹைப்பிரிடைஸ் (Hybridize) செய்வது, எவ்வளவு பெரிய பிரச்சனைகளை மேற்கொண்டு வெல்லக் கூடியவையாயிருக்க வேண்டும் என்பதை மனதில் ஏற்க வேண்டும். அதாவது நோய் தடுக்கக்கூடிய தன்மையுடைய ஜீன்களைக் கோதுமைச் செடிக்குள் புகுத்தப் பாடுபடும் பாரம்பரிய இயல்வல்லுநர்கள் (Genetics) இந்த பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸின் நடவடிக்கைகளைக் கணக்கு வைத்திருத்தல் வேண்டும். அவர்களின் பரிசோதனைக்குப் பின், உருவாகும் கோதுமைச் செடியின், புதிய வகை (New Variety) எங்கெங்கே பிரபலமடைய விருக்கிறதோ, அவ்விடங்களிலுள்ள ரஸ்ட்டின், பிஸியலாஜிக்கல் ஸ்ட்ரெயின் அல்லது அம்சங்கள், இப் புதிய வகை கோதுமையையும் தாக்கி, நோயுண்டாக்கி விட்டால், அவர்களது முயற்சி வீணாகி விடுகிறது.

பக்ஸீனியா கிராமினிஸுக்கு 6 முக்கிய வகைகள் உண்டு.

ப. கிராமினிஸ் டிரைட்சை.

ப. ,, சீக்காலிஸ்.

ப. கிராமனிஸ் அவினே.

ப. ,, ப்ளேபிராடென்ஸஸ்.

ப. ,, அக்ரோஸ்டிஸ்.

ப. ,, போயே.

வகைகளின், ஸ்போர்களில், நிறம், உருவம், அளவு வித்தியாசப்படும். ஒவ்வொரு வகையும் பல்வேறு அளவுகளில் ஆதாரத் தாவரத்தில் நோயுண்டு பண்ணும். ஒவ்வொரு வகையிலும் பல பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் அல்லது ஸட்ரெயின்கள் உள்ளன. இவற்றினை அரபி எண்ணால் குறிப்பிடுவது மரபு. எனவே பக்ஸீனியா கிராமினிஸ் ட்ரைட்டிசை ரேஸ் 15 என்றால்; ட்ரைட்டிசை வகையின் 15 ஆவது ரேஸ் (race) அல்லது அம்ஸமான பக்ஸீனியா என்று கொள்ள வேண்டும் இந்த ரேஸின் நோயுண்டாக்கும் தன்மை பிறிதொரு ரேஸின் நோயுண்டு பண்ணும் தன்மைக்கு முற்றிலும் மாறுபட்டிருக்கும்.

மேற்கூறிய வகைகளில் ப. ப்ளேபிராடென்ஸஸ். என்பதில், ஏசியா (Aceia or Aecidia) நிலை உண்டாவது கிடையாது

முதல் ஆதாரத் தாவரமான கோதுமையில், உண்டாகும் நோயின் அறிகுறிகள், அந்தந்த பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸின் குணத்தை யொட்டியிருக்கும். இதற்கும் சில குறிகள் உண்டு.

நோயானது O = யுரிடோஸ்போர் அற்றது. நோயின் வலிமை அதிகம் இராது என்பது பொருள்.

1. = மிக நுண்ணிய யுரிடோஸ்சோரை உண்டாகும். நோயைத் திறம்பட தடுக்கும். ஆற்றல் கொண்ட ஆதாரத்தாவரம்.

2. = சுமாராக நோயைத் தடுக்கும். பஸ்டியூல்கள் மிகக் குறைந்த அளவில் உண்டு.

3. = சுமாராக நோயுறும் தன்மையுடையது. யுரிடோஸ் சோரை ஒன்று சேரலாம்.

4. = எளிதில் நோயுறும் செடி யுரிடோஸ்போர்கள்பெரியவை.

5. (or) X = திட்டமாகக் கூறமுடியாதது. எல்லாவித ரஸ்ட்டுகளும் தோன்றலாம்.

ஜான்ஸ்டன், லீவைன் (Johnston and Levine) ஜான்ஸ்டன் ப்ரௌடர் (Johnston and Browder) ப. ரிக்கான்டிட்டாவின் பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸைக் கண்டுபிடிக்க உதவும் ஓர் அட்டவணையைத் தயாரித்துள்ளார். ஒருபுதிய பிஸியலாஜிக்கல்ரேஸானது, புதிய ஆதாரத்தாவர வகையின் மேல் வளரும் வாய்ப்பு ஏற்பட்டதன் விளைவாக உண்டாகவில்லை என்றும், அவற்றில் இயற்கையில் ஏற்படும் மியூட்டேஷன் (Mutation) என்ற திடீர் மாறுதல்களும், ஹைபிரிட் வகைகள் உண்டாவதன் வாய்ப்புகளினாலுமே உண்டாகிற தென்கின்றனர். உதாரணமாக ப. கிராமினிஸின் பலவகை பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸ்கள் இரண்டாவது ஆதாரத் தாவரமான பார்பெரியில் கலந்து வளருவதால் ஹைப்பிரிடைசேஷன் நடக்க ஆதாயமாக இருக்கிறது

தானிய வகைகளில் ஏற்படும் ரஸ்ட்டு நோய் ஒழிக்கும் படலம்

(Control of Cereal Rusts)

முற்கூறியவற்றை நோக்கும் கால் இந் நோயை அடியோடு ஒழிப்பது இலேசில் நடக்கும் காரியமல்ல என்பது புலனாகும். விஞ்ஞான ரீதியில், கோதுமைச் செடியின் எல்லா அம்ஸங்களையும் கண்ணோக்கி, பாத்தேஜெனின் குணங்களையும் கணக்கில் கொண்டு, ஸிஸ்டமாட்டிக்காக (Systematic) இனவிருத்திச் செய்தல் மூலம் நோய் தடுக்கும் ஆற்றலைப் புதிய ஹைபிரிட் (Hybrid) கோதுமை ரகங்களில் உண்டாக்கலாம் என்று, 1935 முதல், நமது நாட்டின் விவசாயத் துறை இலாக்காவுடன் ஒத்துழைக்கும் இந்தியன் கவுன்ஸில் ஆஃப் அக்ரிகல்சுரல் ரிசெர்ச் (I. C. A. R.) என்ற ஸ்தாபனம் மிகக் கவனமாக, மும்முரமாக ஆராய்ச்சிகள் நடத்தி வருகிறது என்பது விளங்கும். ரஸ்ட்டு நோய் வகைகளைத் தடுத்து வளரக்கூடிய புதிய புதிய கோதுமை ரகங்களை, இவ்வண்ணமே, கண்டு பிடித்து வருகின்றனர்.

நோய் தடுப்பு முறைகளில் இரண்டாவது நிலை கோதுமை பயிரிடப்படும் நிலங்களில் துப்புரவு கண்காணிக்கப்படவேண்டும். முதல் கோதுமை பயிர் அறுவடையானவுடன் நிலத்தைச் சீர்திருத்தி, அடுத்த பயிர் நாட்ட தயாராகும் போது, நிலத்தில் நோயுற்ற செடியின் எந்தவிதமான உறுப்பும் இருக்காதபடி பார்க்கவேண்டும். இந்தக் கால இடைவெளியில் நமது பருவமழைகள் தொடங்கிவிடும். எனவே நிலத்தைச் சுத்தமாக்குதல் என்பது கடினம்.

அடுத்து நமது நாட்டில் இரண்டாவது ஆதாரத் தாவரமான பெர்பெரிஸ் (Berberis) என்ற பார்பெரி (Barberry) செடியை

அடியோடு அழித்து விட்டால் ரஸ்ட்டு நோயையும் ஒழித்துவிட லாம் என்ற எண்ணத்துடன், இப் புதர்களை வெட்டியெடுத்தும், நோய் திரும்பவும் ஏற்பட்டதால் இதில் மேலும் ஆராய்ச்சி நடந்தது. இதன் பயனாக பெர்பெரியில் மட்டுமின்றி, பாத்தோஜென் அருகில் உள்ள மலைகளின் மீது வளரும் புல் வகைகள் மீது தனது யுரிடோஸ்போர் பருவத்தைக் கழித்து, பின், சமவெளியில் கோது மைப் பயிர் தலையெடுக்கும் சமயத்து, மலையினின்றும் காற்றினால் அடித்துக் கொண்டு வரப்பட்டு, கோதுமையை அடைகிறதென்பது விளங்கியது. ஆகவே பார்பெரியை அல்லது புல் வகைகளையே அழித்தல் வேண்டும் — மிகச் சுலபமாக இம்முடிவை அடைந்தாலும் மலையின் மேல் வளரும் சகல வித புல் இனங்களைத் தேடித் தொலைத் துக் கட்டுவது மனிதனால் ஆகாத காரியம். புல் அறுத்தலை ஒரு தடவை மட்டும் செய்தால் ஒரு பிரயோஜனமும் இல்லை. கோது மையின் அறுவடைக்கும், விதைத்தலுக்கும் இடையேயுள்ள மாதங் களான ஜுலை, ஆகஸ்ட்டு, செப்டம்பர் மாதங்களில் இதை ஒவ்வொரு வருஷமும் செய்து கொண்டேயிருக்க வேண்டும். முற்கூறியபடி இம் மாதங்களில் மலைப்பிராந்தியங்களில் மழை பெய்யத் தொடங்கும். எனவே புல் மேலும் தழைத்து வளருமே. தவிர அதை அழிக்க முடியாது.

ஒரு நிலத்தில் கோதுமை மட்டும் விதைத்து, பாத்தோ ஜெனுக்குச் சாதகமான இலைபரப்பை உண்டுபண்ணுவதைவிட, கோதுமையும், பார்லியையும் சேர்த்து விதைப்பதன் மூலம், பாத்தோஜென் எளிதில் பற்றிக் கொண்டு வளரக்கூடிய இலைப் பரப்பைக் கணிசமாகக் குறைத்து நோயின் கடுமையைக் கண்டிக்க இயலும்.

உரமிடும்போது ஒப்பற்ற என் - பி - கே கலவையில் என் பாக மாகிய, நைட்ரஜனைக் குறைத்துச் செடிக்குக் கலவை உரத்தை இடு வதன் மூலம், நோயுறக் கூடிய செடியிலும், நோயின் கடுமை குறை யும்.

வேதி முறைகளில் நோயைக் கண்டித்தல்

பூஞ்சைக் கொல்லிகளைப் பயிரின் மேல் தெளித்தல் சர்வ சாதாரணமானதொரு முறை. கடந்த 70 ஆண்டுகளாக ரஸ்ட்டு நோயைக் கண்டிக்க கையாண்ட பொருள் கந்தகத்தூள் (Sulphur). 1 ஏக்கர் நிலத்திற்கு 36-40 கிலோ வீதம் நான்கு நாட்களுக்கொரு முறை தூவுதல் நோயைக் கண்டிப்பதாக உத்திரப் பிரதேசத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருப்பினும், யுரிடோஸ்போர் மலையிலிருந்து இறங்கும் நேரம் முன்னெச்சரிக்கையாக அறிவிக்கப்படக் கூடாத

தால் இம்முறை அதிக பலன் தரவில்லை என்பதாம். தவிர, கந்தகத் தூள் தெளிக்க அதிக கூலி கொடுக்க வேண்டும்.

1959 டிக்சன் (Dickson) என்பவர் ரஸ்ட்டு நோய் தடுப்பு முறையை - வேதிய பொருள்கள் கொண்டு தவிர்த்தல் - என்பதை நன்கு பரிசீலனை செய்தார். அதுபோல் நமது நாட்டில் க்ரீவால், தாரம்வீர் (Grewal and DharamVir) என்ற இருவர் 'நாபாம்', அல்லது துத்த கந்தகீகஜம் (Zinc Sulphate) போன்ற பூஞ்சைக் கொல்லிகள், வெற்றுக்கந்தகத்தூளைவிட ஏற்ற முறையில் நோயைக் குறைக்க உதவுகின்றன என்று வெளியிட்டனர். மேற்கூறிய இரண்டு வேதி பொருட்களையும் கலந்து பெப்ரவரி மாதத்தின் முதல் வாரம் தொடங்கி பதினைந்து நாட்களுக்கொரு முறை பயிரின் மேல் தெளித்துவர, நோயின் கடுமை படிப்படியாகக் குறையும். ஆகவே பயிரில் நன்றாகக் கதிர் பிடித்து மகசூலில் அதிக அளவு கோதுமை கிடைக்கும். ஜப்பான் நாட்டில் டைத்தேன் என்ற பூஞ்சைக் கொல்லியை உபயோகித்து வெற்றி பெற்றதோடல்லாமல், இது மிகச் சிக்கனமானதொரு முறை என்றும் கண்டார்கள்.

ரஸ்ட்டு நோயைத் தவிர்க்கும் ஆற்றலுடைய ரெஸிஸ்டென்ட்டு வகை கோதுமைகளை ஆராய்ச்சியாளர் கண்டுபிடித்துக்கொண்டே வர, அவற்றை விவசாய இலாகா மூலம் விநியோகித்துப், பல இடங்களிலும் பயிரிடச் செய்து அதன் விளைச்சலையும் எவ்வளவு சதவிகிதம் அவை நோய்வாய் படுகிறதென்றும் கணக்கிட்டு வருகிறார்கள். நமது நாட்டில் பூனா, பம்பாய், கான்பூர் போன்ற இடங்களில் இத்தகைய வேலைகள் நடந்தேறுகின்றன என்பதை அறிதல் வேண்டும். ஆராய்ச்சியின் பயனாகப் பலவித புதிய ரகம் கோதுமையின் பெயரும், சரித்திரமும் பிரசுரிக்கப்படுகிறது. அவற்றில் சில N. P. 120, N. P. 4, Pb C. 591, N. P. 200 - அண்மையிலுள்ள நீலகிரி, பழனி மலைபிராந்தியங்களில் இருக்கிறது.

வெளிநாடுகளிலிருந்து இறக்குமதி செய்த அந்நாட்டின் கோதுமையையும், நம்நாட்டு கோதுமை வகைகளையும், மூல இனங்களாகக் (Parent strain) கொண்டு அதாவது இவற்றைக் கொண்டு முதல் சந்ததி கோதுமைச் செடிகளை ஹைப்ரிடைசேஷன் மூலம் தோற்றுவிக்கின்றனர். இப்புதிய ரக கோதுமைகள் கட்டாயமாக ஏதேனும் ஒருவகை ரஸ்ட்டு நோயையாகிலும் எதிர்த்து, அதனைத் தடுக்கும் திறன் கொண்டதாயிருக்கிறது. சமீபத்தில் வெளிவந்த N. P. 770 809, 846, 830 போன்ற புது ரகங்கள் உத்திரப்பிரதேசத்தில் வளர்க்கப்பட்டபோது, கோதுமையில் ஏற்படக் கூடிய மூன்றுவித ரஸ்ட்டுகளையும் தடுத்துப் பெரும் அளவில் வியாதியற்று

வளர்ந்து நல்ல பலனைத் தந்ததாகக் கூறப்படுகிறது. அதுபோல் மத்திய பிரதேசத்திலும் Hy 65-4, Hy 11-6, பம்பாயில் கென்ஃபார்ட் 21, 25, 28 என்ற ரகங்கள் நோயுருமல் வளர்ந்தன. வெளிநாட்டிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட, மெக்ஸிகோ நாட்டைச் சேர்ந்த குட்டை பயிர் கோதுமை வகைகளான 'லெர்மோ ரோஜோ' 'சோனோரா 64' நம்நாட்டில் வளர்க்கப்படுகிறது. இதில் கறுப்பு ரஸ்ட்டு நோய் ஏற்படுவதில்லை.

ஹாலி ஹாக் செடியில் ரஸ்ட்டு நோய்

(Holly Hock Rust)

மால்வேசி குடும்பத்தைச் சார்ந்த ஹாலி ஹாக் என்று சாதாரணமாக அழைக்கப்படும் ஆல்தேயா ரோஸியா (Althaea rosea) என்ற செடியை ரஸ்ட்டுத் தாக்குகிறது. இது ஒரு தோட்டச் செடி: பக்ஸீனியா பூஞ்சை இச்செடியில் தன் வாழ்க்கைச் சுழலை (Life cycle) மைக்ரோசைக்ளிக்காக (Microcyclic) முடித்துக்கொள்கிறது.

அறிகுறிகள்

ஆரஞ்சு நிற பஸ்டியூல்கள் இலை, காம்பு, தண்டின் மேல் உண்டாகும். ஆனால், கோதுமை ரஸ்ட்டு போல் மாவாக இராது. மெழுகு பூசியது போல் இருக்கும். நாளடைவில் கறுப்பு நிறமாக மாறும். இலைக் காம்பில் அதிகமாக பஸ்டியூல் ஏற்படும்போது இலை உதிர்ந்து செடி பார்க்க ரம்மியமாக இராது.

நோய் காரணம்

பக்ஸீனியா மால்வேசியாரம் பெர்ட்

(P. Malvacearum) (Bert)

டீலியோஸ்போர் $16\text{-}25\mu \times 40\text{-}70\mu$ இரண்டு செல்களானது. நீண்ட வட்டமானது. இது முளைத்து புரோமைஸீலியம் உண்டாகி அதனின்றும் ஸ்பொரீடியா பகுக்கப்படும்.

புரோமைஸீலியத்தில் 4 செல்கள் உண்டு. ஒவ்வொரு செல்லின் மேல் பாகமும் அகண்டு மூக்குப் போல் ஆகி அதன் நுனி பருத்து ஸ்பொரீடியம் அல்லது பெஸிடியோஸ்போர் (Basidiospore) ஆகும்.

இந்த ரஸ்ட்டு ஹோமோதாலிக் (Homothallic) ஆகும். ஆலென் (Allen) அவர்களின் கருத்துப் பதிவீட்டின்படி இரண்டு மோனோஸ்போரியல் ஹைஃபே (Monosporial hyphae) கூடுமிடங்களில் அவை

ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து நியூக்கிளியஸ் எக்ஸ்சேஞ்ஜ் (Nucleus exchange) ஆகிறது. காஞ்ஜுகேஷன் (Canjugation) நடக்கலாம்.

டீலியோ - ஸ்போர் உண்டானவுடன் அவை முளைக்குழல் (Germ tube) விட்டு முளைக்க ஆரம்பிக்கும். ஸ்பொரீடீயாவிலிருந்து புறத்தோலைத் துளைத்து உட்புகும். ஸ்டோமா வழி உட்புகுதல் அரிது, செல் இடைவெளியிலும், செல்லின் உள்ளும் மைஸீலியம் உண்டு. பிக்னியா, ஏசியா, யுரீடியா உண்டாவதில்லை. மைஸீலியம் குளிர் மாதங்களில் வளர்ந்து வரும் செடிகளில் தங்கி அம்மாதங்களைச் செடியிலேயே கழித்துவிடுகின்றன. நோயுற்ற இந்தச் செடிகளே நோய் திரும்பப் பரவுதலுக்கு முக்கிய காரணம்.

செடி வளரும்போது கந்தகம் தூவிப் பாதுகாப்பது ஒன்றே தான் நோய் வராமல் தடுப்பதற்கு ஏற்ற முறையாகும்.

ரோஜா செடியில் ரஸ்ட்டு நோய்

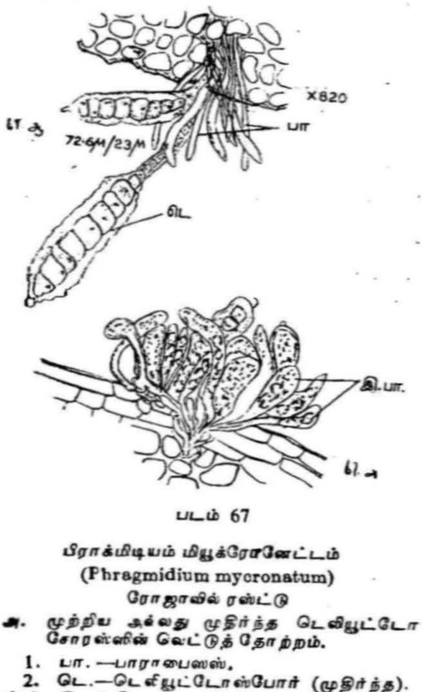
(Rose Rust)

எங்கெங்கே ரோஜா பயிரிடப்படுகிறதோ அங்கெல்லாம் இவ்வியாதி ஏற்படும். இந்த ரஸ்ட்டுக்கு காரணம் :. பிராக்மிடியம் மியூக்ரோனேட்டம் (Phragmidium mucronatum) (Pen).

இந்தப் பூஞ்சை ஒரே செடியில் தன் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தை முடித்துவிடுவதால் அது ஆட்டோ ஷியஸ் (Autoecious) ஆகும். யூரிடோஸ்போர், டீலியோஸ்போர் இலைகள் மீதும், ஏசிடியோஸ்போர் மொட்டுகளிலும் தண்டுகளிலும் ஏற்படும். நோய் பட்ட கிளைகளில் ஹைபர்டிரோபியால் ஊனமாகிக் காணப்படும்.

யுரிடோஸ்போர்கள் அடங்கிய யுரிடோஸோரை, இலையின் அடிப்பாகத்தில் சிறிய மஞ்சள் நிற பஸ்டியூல்களாக இருக்கும். யுரிடோஸ்போர்களும் மஞ்சள் நிறமாயிருக்கும். உருண்டையானது. அநேக முளைத்துளைகள் கொண்டது. பின் கோடையில் யுரிடோஸோரையில் டெலியூடோ ஸ்போர்கள் உண்டாகும். கறுப்பு நிறமாயும், குமிழ் வடிவாகவும் 5-9 செல்கள் உடையதாகவும் இருக்கும். நுனி செல்லுக்குக் கூர்மையான பாப்பில்லா மூக்குக் கொண்டிருக்கும். டெலியூட்டோஸ்போருக்கு நீண்ட காம்பு உண்டு. இந்த டெலியூடோ ஸ்போர்கள் சிறிது ஓய்வுக்குப் பின் தான் முளைக்கும். தண்டுகளில் கேயோமாட்டா (Caeomata) உண்டாகும். ஏசிடியோஸ்போர்கள் நல்ல பிரகாசமான ஆரஞ்சு நிறமுடையதாக இருக்கும். இவை அதிக நீளமான சங்கிலிகளாக அல்லாமல் குடையானது

சங்கிலிகளாக அமைந்திருக்கும். ரோஜாச் செடியின் புறத்தோல் வெடித்து ஏசிடியோ ஸ்போர்கள் வெளிவரும். இப்படித் தனிப் பட்ட பெரிடியம் இல்லாமல் புறத்தோலே பாதுகாப்பளிப்பது கேயோமியாவில் காணலாம். தாக்கப் பட்ட செடியினுள் மைஸீலியம் 2 வருடங்களுக்குக் குறைவில்லாது வளரும். இதுவே தண்டுகளில் கேயோமேடா உண்டாவதன் ரகசியம். எனவே வியாதி பரவாமல் தடுக்க கேயோமா தோன்றும் தண்டு பாகங்களை உடனே துண்டித்துவிட வேண்டும். 2% போர்டாக்-மிக்ஸ்சர் (Bordeaux-Mixture) தெளிக்க வேண்டும். கொல்லாயிடல் கந்தகம் (Colloidal sulphur) உடன் சோப்புக் கரைத்த நீரை சேர்த்துத் தெளிப்பதாலும் நோய் கண்டிக்கப்படும்.



படம் 67

பிராக்மிடியம் மியூக்ரோனேட்டம்
(Phragmidium mycronatum)
ரோஜாவில் ரஸ்ட்டு

அ. முற்றிய அல்லது முதிர்ந்த டெலியூட்டோ சோரஸ்ஸின் வெட்டுத் தோற்றம்.
1. பா.—பாராபைஸஸ்.
2. டெ.—டெலியூட்டோஸ்போர் (முதிர்ந்த).

(ஆ) இளம் சோரஸ்.
இ.பா.—இளம் பாராபைஸஸ்.

ஆப்பிள், சிடார் மரங்களில் ரஸ்ட்டு நோய்
(Rust of Apple and Cedar)

இந்த ரஸ்ட்டு நோய் ஆப்பிள் மரத்தையும் தேவதாரு என்று கூறப்படும் சிடார் (Cedar) மரத்தையும் பாதிக்கும். ஆப்பிள் மரத்தில் இலையுதிர்ந்து போகும். காய் நோயுறும் போது அதன் தோற்றம் மாறி விடுவதால் அறுவடைக்கு ஏற்றதாகாது. அதே போல் சிடார் மரத்தில் கால்கள் என்ற வீக்கங்கள் உண்டாகி அவற்றை பார்க்க சகிக்காமலாக்கி விடும்.

அறிகுறிகள்

ஆப்பிள் இலைகள் மீது மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறத்தில் புள்ளிகள் தோன்றும். இவை சில நாட்களில் ஆரஞ்சு கலந்த பச்சை நிறமாக மாறி அவற்றைச் சுற்றிலும் சிகப்புக் கரை தோன்றும். மேல் பாகத்தில் பிக்னியா தோன்றும். அதனின்றும் மஞ்சள் நிற கசிவு காணும். அதேபோல் அடிப் பாகத்தில் ஏசிடியா உண்டாகும். நோய் வசந்த காலத் துவக்கத்திலேயே கண்டு விட்டால், கிளைகளெல்லாம் கரளை பாய்ந்துவிட்ட மாதிரி குட்டை யாகத் தோன்றும். இவற்றிலெங்கும் பிக்னியா அல்லது ஏசியா உண்டாகும்.

சிடார் செடியில் இலையின் மேல் பச்சை நிறமான தடிப்புகள் காணப்படும். இவை சீக்கிரத்தில் உப்பி, பிரவுண் நிறமான கால்களாக மாறும். இந்த 'கால்' என்ற வீக்கங்களில் பல குழிகள் அல்லது பள்ளங்கள் தோன்றும். இவற்றிலிருந்து ஈரப் பசை மிகுந்த வசந்த காலத்தில் மிருதுவான ஜெல்லி அல்லது கூழ் போன்ற கொம்புகள் தோன்றும். இவைகளே டீலியா நிறைந்த ஸோரைகள். இவ் வீக்கங்களை 'சிடார் ஆப்பிள்கள்' என்று அழைப்பது வழக்கம்.

நோயின் காரணம்

ஜிம்னோஸ்பொராஞ்ஜியம் ஜூனிபெரை வெர்ஜீனியானே (Gymnosporangium Juniperi Virginianae Schw.) காற்றில் ஈரப்பசை யற்று இருக்கும்போது ஏசிடியா வெடிக்கும். அதன் பெரிடியம் சிப்பிவரை போன்ற ஓரம் கொண்டதாக அடிவரை வெடித்துப் பின்புறமாகச் சுருண்டு கொள்ளும். இந்நைவுப் புண்ணில் (Lesion) தண்ணீர் படும்படி நேர்ந்தால் பெரிடியம் (Peridium) உள்புறமாக மூடிக்கொள்ளும். இப்படியாக ஏசிடியத்தை மூடிக் காப்பாற்றும். பிக்னிடியா இலையின் மேல் பாகத்தில் உண்டாகும்.

டீலியா உருளை போன்ற அமைப்புக் கொண்டது. 10—20 m. × 1·5—3 m. இவை சிடார் செடியில் ஏற்பட்ட 'க்கால்' வீக்கங்களில் உண்டாகும். டீலியோ ஸ்போர் 2 செல்களா லானது. டீலியோ ஸ்போர்கள் சோரையில் உண்டாகும். இவை ஸ்போர்-கொம்புகள் (Spore-Horns) எனப்படும்.

வசந்த காலம் வந்தபின் ஒரு இளம் சூடுடன் கூடிய நாட் களில் இவை முளைத்து, புரோமைஸீலியம் ஸொரீடியா உண்டாக் கும். இந்த பெஸிடியோ ஸ்போர்கள் காற்றினால் பரப்பப்படும். ஆப்பிள் செடியின் மீது விழும் பெஸிடியோ ஸ்போர்கள் புறத்

தோலைத் துளைத்து உட்செல்லும். உள்ளே ஸெல் இடைவெளியில் ஹைஃபே இருக்கும். சிறிய உறிஞ்சு உறுப்புகள் உண்டாகும். ஆப்பிள் இலைகள் குருத்தாக இருக்கும்போது தான் பாத்தோஜென் விரைவில் உட்புகும்படியாக உள்ளது. இதன் மேல் ஏசிடியா உண்டாகின்றன. ஆனால், க்கால்கள் என்ற வீக்கங்கள் சிடார் செடியில் உண்டாகின்றன என்பது தெரிந்ததால் அங்கேயே டீலியோஸ்போர்கள் உண்டாகின்றன என்பது தெரிந்ததே. இந்த வீக்கங்களை ஆராய்ந்தால் அவற்றில் பெரும் அளவு ஸெல் இடைவெளி மைஸீலியம், உறுஞ்சு உறுப்புகள், பாரன்கைமா ஸெல்களுக்கிடையில் உள்ளது விளங்கும். டீலியோஸ்போர்கள் உண்டாவதற்குச் சற்றுமுன் தரசத்தின் (Starch) அளவு மிகவும் குறைந்து விடும் என்று சொல்லப்படுகிறது.

படம் 68

ஆப்பிள் ரஸ்ட்டு நோயில் சிடார் ஆப்பிள்கள்.
சி.ஆ. —சிடார் ஆப்பிள் என்றக் க்கால்கள்.
டி.சோ.—டீலியோ சோரை அல்லது ஸ்போர் கொம்புகள்.

இந்த ரஸ்ட்டுக்கும் பிஸியலாஜிகல் ரேஸஸ் (Physiological races) உண்டு.

தடுக்கும் முறைகள்

நோய் வராமல் தடுக்கும் சக்தி வாய்ந்த ஆப்பிள் செடிகளையே பயிரிடுதல் நலம். அதிலும் சிவப்பு சிடார் (Cedar) மரங்கள் அருகில் கொண்ட ஆப்பிள் தோட்டங்களில் கட்டாயமாக ரெஸிஸ்டென்ட்டு வகை ஆப்பிள்களையே வாங்கிப் பயிரிட வேண்டும்.

ஃபெர்பாம் (Ferbam) என்ற பூஞ்சைக் கொல்லியை இந்த ரஸ்ட்டு நோயைக் கண்டிக்க அதிகமாக உபயோகப் படுத்துகின்றனர். மேல் நாடுகளில் காற்றின் வேகத்தைக் குறைக்க ஆப்பிள் தோட்டங்களை யடுத்தாற்போல் சிடார் மரங்களை நடுவது பழக்கம். இதனைத் தவிர்த்தல் நலம்.

சிறு பூங்கா முதலியவற்றில் சிடார் மரங்கள் இருப்பின் அவற்றில் 'சிடார் ஆப்பிள்கள்' தோன்றும் போது அவற்றைக் கவலேயோடு கண்டுபிடித்து அகற்றவேண்டும். அதுவும் டிலியோ சோரைகள் கொழகொழப்படையும் நிலேக்கு முன்னரே அகற்றுதல் தக்க பலனே அளிக்கும்.

சிடார் மரங்களே 6—6—48 போர்தோ கலவையுடன் சுமார் 1·5 கிலோ சோப்பினைக் கரைத்துத் தெளித்தல் வேண்டும். இது மரங்களில் டிலியோ சோரை ஏற்படுவதைக் தடுக்கும்.

ஆப்பிள் மரத்தைப் பொறுத்தவரை, கிட்டிங் (Gidding 1915) சொன்னபடி லேம்-கந்தகம் (Lime - Sulphur) தெளித்தல் நல்லது. பூவும், மொட்டுகளும் நல்ல ரோஜா நிறமாக மாற ஆரம்பித்த வுடனிருந்து, பூவிதழ்கள் கொட்டிப் போகும் நிலேவரை இக் கலவையைத் தெளிக்க வேண்டும். ஒரு நாள் தெளிக்க தவறினு லும் நோய் ஏற்படுகிறது. ஆனுல் இம் முறையில், தக்க மேற் பார்வையும் இடைவெளி கணக்கும் பார்க்கவேண்டியிருப்பதால், பெரிய தோட்டங்களுக்கு இது பயன் படாது.

சிடார் மரங்கள் ஏராளமாக முளேக்கக் கூடிய தேசங்களில் (அமெரிக்காவில் சில இடங்கள்) சிடாரை வெட்டி அகற்றுவதால் மட்டுமே நோயைத் தவிர்க்கக்கூடும். இது சிக்கனமான முறை யும் ஆகும்.

கடலே அல்லது கொத்துக்கடலேயில் ரஸ்ட்டு நோய்

(Rust Disease of Gram)

இந்த நோய் நமது நாட்டிலும், மத்திய தரைக் கடல் நாடு களிலும் காணப்படுகிறது. பம்பாய், தமிழ்நாடு, உத்திரபிரதேசம் போன்ற இடங்களில் கொத்துக்கடலே அதிகமாகப் பயிரிடப்படு கிறது. கொத்துக்கடலேச் செடி சைஸர் அரிட்டினம் (Cicer arietinum L) எனப்படும்.

அறிகுறிகள்

பயிரானது சுமார் மூன்று அல்லது நான்கு மாதங்கள் வளர்ந்த பின் ரஸ்ட்டு நோய் தாக்கும். இலேகளின் மேல் பிரவுண் என்று சொல்லப்படும் பழுப்பு நிறமான அல்லது ஆழ்ந்த பழுப்பு நிற மான புள்ளிகள் தோன்றும். இவைகள் ரஸ்ட்டு பஸ்டியூல்கள் அதாவது இவ்விடங்களில் பாத்தோஜெனின் பரவுதலுக்கான

யுரிடோஸ்போர் அல்லது டெலியூட்டோ ஸ்போர்கள் அதிக அளவில் உண்டாகும். தவிர இந்த ஸ்போர் வகைகள் பொடியாக உலர்ந்த நிலையில் (Dry and powdery) இருக்கும்.

நோயின் காரணம்

பக்ஸினியேஸி குடும்பத்தைச் சேர்ந்ததான யூரோமைஸீஸ் பேரின பூஞ்சை நோய் விளைவிக்கிறது.

யூரோமைஸிஸ் ஸைஸரிஸ் அரிட்டினே
(Uromyces Ciceris arietini (Greg) Joes)

முதன் முதலில் இந் நோய்களைக் கண்டுபிடித்த போது இக் காரணியை யூரோமைஸிஸ் பைசை (Uromysis pisi) என்ற பெயரில் விவரித்தனர்.

இதன் யூரிடோஸ்போர்கள் வட்டமாகவும், மஞ்சள் கலந்த பிரவுண் நிறமாகவும், தடித்த எபிஸ்போர் கொண்டதாயும் இருக்கும். 4-8 முளைத்துளைகள் உண்டு. டிஸியா ஏப்ரல் மாதம் தொடங்கி செடியில் உண்டாகும். இந்தப் பேரினத்தின் டீலியோ ஸ்போர்கள் பலவித வடிவில் இருக்கும். வட்டமாயும் கோண டீலியோஸ் போராயும் தெரியும். மெல்லிய மூக்குப் போன்ற பாகம் இதன் நுனியில் தெரியும். ஒரு முளைத்துளை தான் உண்டு. யூரிடோஸ்போர்கள் 5° - 30°C வெப்பநிலையில் முளைக்கின்றன. மிக உன்னதமான வெப்பநிலை 16°C ஆகும். 45°C வெப்பநிலையில் 72 மணி நேரத்தில் அவை இறந்து விடுகின்றன. ஆகவே சமவெளி பாகத்தில், வேனிற் காலத்தில் இருக்கும் வெப்பநிலையில் யூரிடோஸ்போர்களும், டீலியோஸ்போர்களும் அழிவு பெறு கின்றன. ஆயினும் பயிர் வரும் போது அக்டோபர் மாதத்தில் சூழ்நிலை பாத்தோஜன் வாழ்வதற்கு ஏற்றதாக உள்ளதால் அது ஆதாரச் செடியைத் தாக்க முடிகிறது.

தடுப்பு முறைகள்

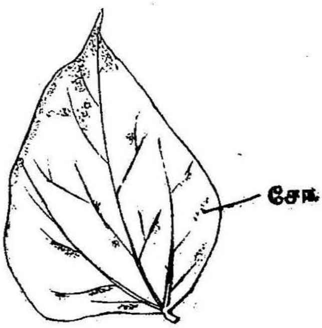
நோயைத் தடுக்கும் சக்தி வாய்ந்த செடிகளையே பயிரிடுதல் நலம்.

பட்டாணிச் செடியில் உண்டாகும் ரஸ்ட்டு நோய்
(Rusts of Peas)

இந்த நோயும், முற்கூறிய நோயை உண்டாக்கும் யூரோமை ஸிஸ் பேரினத்தால் விளையும் நோயே. ஆனாலும் பட்டாணியைத்

தாக்கும் யூரோமைஸிஸ் சிற்றினம், கொத்துக் கடலையில் இருக்கும் சிற்றினத்திலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டது. அன்றி அவரைக் கொடிகளைத் தாக்கி ரஸ்ட்டு நோய் உண்டாக்குவது யூரோமைஸிஸ் அப்பெண்டிகுலேட்டஸ் (Uromyces appendiculatus (pers) Link) என்பதையும் மனதில் வைக்க வேண்டும்.

யூ. அபெண்டிகுலேட்டஸ் என்ற பூஞ்சை ஃபேஸியோலஸ் முங்கோ (Phaseolus mungo) என்ற உளுந்து செடியையும், (Phaseolus radiatus) என்ற பச்சைப்பயிறு செடியையும் தாக்கி ரஸ்ட்டு உண்டாக்கும். இது ஒரே ஆதாரத் தாவரத்தின் மீது தன் வாழ்க்கையை முடித்துக் கொள்ளும் ஆட்டோஷியஸ் ரஸ்ட்டு வகை. ஆனால், பட்டாணியில் ரஸ்ட்டு உண்டாக்கும் யூரோமைஸிஸ் பைசை (Uromyces pisi) (Pers) பக்ஸீனியா கிராமினிஸ் போன்று ஒரு ஹெடிரோஷியஸ் ரஸ்ட்டு (Heteroecious Rust) ஆகும். இதன் ஏசிடியா யுஃபோர்பியா சைப்பாரிஸியாஸ் (Euphorbia-cyparissias) என்ற கள்ளி வகையைச் சார்ந்த செடியின்மேல் உருவாகின்றன. மேலும் நமது நாட்டில் ஏசிடிய நிலை அதிகமாக ஏற்படுவது கிடையாது.



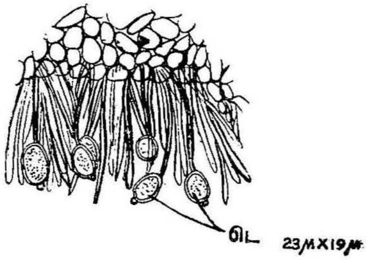
படம் 69

ஃபேஸியோலஸ் சிற்றிலையின் மீது நோயினால் ஏற்படும் சோரஸ்கள்.

அறிகுறிகள்

ஆதாரத் தாவரத்தின் எல்லாப் பாகங்களிலும் வெள்ளை நிறமான புள்ளிகள் தோன்றும். இப்புள்ளிகள் ஏற்பட்ட விடங்களில் பல வித ஸ்போர்களும் உண்டாகலாம். ஏசிடியா உண்டாவதானால், தண்டு, இலை, காய்களின் மேலும் கூட மஞ்சள் நிறமான புள்ளிகள் தோன்றும். இவ்விடங்களில் சில நாட்களில் பிரவுண் என்ற பழுப்பு நிறமாக மாறும். யுரிடோ பஸ்டியூல்கள் மட்டும் இலையின் மேல் புறம், கீழ்ப்புறம் இரண்டிலும் உண்டாகும். ஏற்கனவே சொல்லியபடி இவ்விடங்களில் சன்னமான பழுப்பு நிற தூள் நிரம்ப இருக்கும். இவைகளே ஸ்போர் வகைகள் என்பதை, தூளில் சிறிது எடுத்து நுண்ணோக்கியில் வைத்துப்

பார்த்தல் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். யுரிடோஸ் போர்கள் உண்டான அதே பஸ்டியூல்களில் டெலியூட்டோ அல்லது டெலி யோஸ்போர்கள் உண்டாகலாம். ஆனால், பஸ்டியூல்கள் அநேகமாகத் தண்டு பாகத்திலேயே காணப்படும். கறுப்பு நிறமாகவும் இருக்கும்.

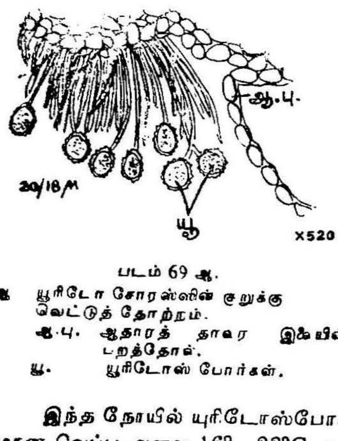


படம் 69 அ.

பட்டாணிச் செடியில் ரஸ்ட்டு நோய்
யூரோமைஸிஸ் அப்பெண்டிகுலேட்டஸ்
(அ) டெலியூட்டோ சோரஸ்ஸின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.
டெ. டெலியூட்டோஸ் போர்கள்.

நோயின் காரணம்

யூரோமைஸிஸ் பைசை ரஸ்ட்டைவிட யூரோமைஸிஸ் ஃபேபே (Uromyces fabae) (pers) ரஸ்ட்டில் ஏசிடியம் உண்டாதல் நன்கு விவரிக்கப் பட்டுள்ளதால் அதனையே ஆதாரமாகக் கொள்ளலாம். மேலும் யூ. ஃபேபேயானதும் பட்டாணியில் ரஸ்ட்டு உண்டாக்குகிறது. எனவே, ஏசிடிய உற்பத்தி பின் வருமாறு. ஏசிடியத்தின் சுவரான பெரிடியம் (Peridium) பாகம் மிகக் குட்டையானது. அதாவது பக்ஸீனியாவில் உள்ளது போல் மிக நீளமாக அமைந்திராது. ஏசிடியம் கோப்பை (Cup) வடிவானது. ஏசிடியேஸ்போர்கள் வட்ட வடிவாகவோ, ஒரு கோணவடிவிலோ (Angular) நீண்ட வட்டமாகவோ இருக்கும். மஞ்சள் நிறமாகவும் 14 - 24μ அளவுள்ளதாகவும் இருக்கும் நுண்ணிய முட்களுடைய சுவரால் மூடப்பட்டவை.



படம் 69 ஆ.

ஆ. யூரிடோ சோரஸ்ஸின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.
ஆ.பு. ஆதாரத் தாவர இலையின் புறத்தோல்.
யூ. யூரிடோஸ் போர்கள்.

இந்த நோயில் யுரிடோஸ்போர்கள் முதலில் முளைத்திட சாதகமான வெப்ப அளவு 16°—22°C ஆகும். வெப்ப அளவு 28—29°C என அதிகரித்து விட்டால் இவை முளைப்பது கடினம். ஆனால், அடுத்த ஸ்போர் வகையான டெலியூட்டோ ஸ்போர்கள் உருண்டை அல்லது நீள் வட்டவடிவிலும் இருக்கலாம். தடித்த சுவருடைய

தானுலும், முனை தட்டையாகவும் ஒரு பாப்பில்லா என்ற மூக்கு உடையதாகவும் இருக்கும். இது மழுமழுப்பான சுவரையுடையது. பழுப்பு நிறமாக 25—35μ × 16—25μ அகலமும் கொண்டது. இதன் முக்கிய குணம் இது செறிதுயில் நிலை (Dormant stage) ஏதும் அற்று விளங்குகிறது. 12—22°C உஷ்ணத்தில் முளைத்திடக் கூடியது. எனவே அதிக சூடான கோடை மாதங்களில், ஆதாரத் தாவரத்தின் நோயுற்ற திசுக்களில் டீலிய நிலையிலே இருந்து விட்டு குளிர் மாதங்கள் தொடங்கியதும் முளைத்தெழும் தன்மையுடையன.

தடுப்பு முறைகள்

மேற் சொன்னதிலிருந்து, நோயுற்ற செடிகளை வேருடன் அகற்றி, அழித்திடவேண்டும். எரித்து விடுதல் நல்லது.

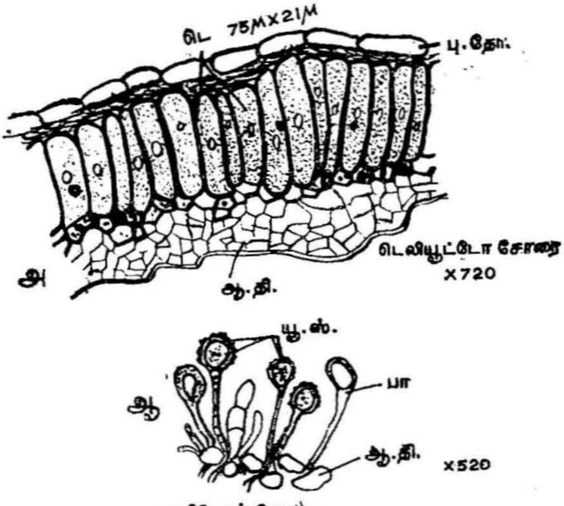
ஆளிவிதைச் செடியில் ரஸ்ட்டு நோய்

(Linseed Rust) (Flax Rust)

ஆளிவிதைச் செடியின் பெயர் லைனம் உசிட்டாட்டிஸிமம் (Linum usitatissimum L) என்பதாகும். எந்த நாட்டில் இது அதிக அளவில் வளர்க்கப்படுகிறதோ அங்கெல்லாம் இந்நோய் சாதாரணமாகத் தோன்றும் நோயும் அதிதீவிரமாகப் பெரிய பரப்பளவில் பரவி விடுவதால், இது எஃபிபைட்டாட்டிக் (Epiphytotic) நோயாகவும் அடிக்கடி ஏற்படுகிறது. நமது நாட்டில் இப் பயிரானது அக்டோபர்-நவம்பர் மாதங்களில் விதைக்கப்பட்டு, மார்ச்-ஏப்ரல் மாதங்களில் அறுவடையாகிறது. பம்பாயும் அதன் சுற்று வட்டாரத்திலும் நோய் டிசம்பர் மாத கடைசியிலும், உத்திரபிரதேசத்தில் ஜனவரி மாதத்திற்குப் பிறகுதான் பயிரில், நோயின் அறிகுறி தெரிய வருகிறது. இந்த நோயுண்டாக்கும் பூஞ்சை ஃபிளாக்ஸ் என்ற செடியின் மற்றச் சிற்றினங்களையும் தாக்கி, நோய் உண்டாக்குவதாகத் தெரிகிறது. அவற்றில் அதிகபடியாக லைனம் மைசூரென்ஸ் (Linum mysorens L) என்கிற காட்டு ஆளிவிதைச் செடி அல்லது ஃபிளாக்ஸ் செடியில் பதுங்கி இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

மேலும் இந்த ரஸ்ட்டு நோயின் நான்கு வித ஸ்போர் வகைகளை உண்டாக்கும். பிக்னியா, எசிடியா, யுரிடியா, டீலியா நிலைகளும் இந்த ஃபிளாக்ஸ் செடியின் மேலேயே இப் பூஞ்சையினுல் உண்டாக்கப் படுவதால் இது ஒரு ஆட்டோஷியஸ் (Autoecious) ரஸ்ட்டு ஆகும். ஆனுல் நம் நாட்டில் பிக்னியா, ஏசிடியா தோன்றும் நிலைகளை 1940-ஆம் ஆண்டு வரை அறிந்

திருக்கவில்லை. ஸிம்லாவில் (Simla) நடத்திய ஆராய்ச்சியின் பயனாக இவை உண்டாவது தெரிய வந்தது.



படம் 70
ஆளிவிதைச் செடியில் ரஸ்ட்டு நோய் மிலாம்ப்ஸோரா லைனி.
அ. தண்டின் குறுக்கு வெட்டுப்படம்.
டெலியூட்டோ சோரை காட்டுகிறது.
பு. தோ.—புறத்தோல். டெ—டெலியூட்டோஸ் போர்கள்.
ஆ. ஆ. தி.—ஆதாரத்தாவரத்தின் திசு.
பா—பாரா ஃபைஸிஸ் என்ற மலட்டு
வளரி. தலை உருண்டையானது.
யூஸ்.—யூரிடோஸ்போர்.

நோயின் அறிகுறிகள்

செடியில் நோயுற்ற இடங்களெல்லாம் ஆழ்ந்த ஆரஞ்சு நிற மாகக் காணப்படுவதால், வயல்களில் நோய் பட்ட செடிகளை மிக எளிதில் கண்டுபிடித்து விடலாம். இலைகளின் மேல் முதன் முதலாகக் காய்ந்த பாகங்கள் தோன்றும். இவை இலைப்புள்ளி களான காய்ப்புகள் அல்லது நெக்ரோஸில் (Necrosis) எனப்படும்.

இப் பாகம் இலையில் நன்றாகத் தெரியும். பின் விரைவில் இலை பரப்பு முழுவதும் காய்ந்தது போல் மாறி விழுந்து விடும். தண்டு

களின் மேல் சிகப்புக் கலந்த பிரவுண் நிறமான டீலியாக்களைச் சுற்றிலும் ஆரஞ்சுடன் கூடிய மஞ்சள் நிறமான யூரிடியா அமையும். டீலியா செடியின் புறத்தோலை வெடிக்கச் செய்யாது.

நோய் காரணி மிலாம்ப்ஸோரா லீனி

(Melampsora lini) (pers) (Lev)

அதாவது 4 வகை ஸ்போர்களும் ஆளிவிதைச் செடியிலேயே உண்டாகின்றன. எனவே ஆட்டோஷியஸ் ரஸ்ட்டு பிக்னியா வெளிர் மஞ்சள் நிறமாக உள்ளது. அவற்றினின்றும் வெளிவரும் பிக்னியோஸ்போர்கள் நுண்ணியவை. ஏஸிடியா தண்டின் மேலும் இலையின் அடிப் புறத்திலுமே உண்டாகின்றன. இதன் தனி விசேஷம் ஒரு பெரிடியம் என்ற சுவர்பாகம் இல்லாததே ஆகும். 5 கோண வடிவான ஏஸிடியோ ஸ்போர்கள் உண்டு. யூரிடோஸ்போர்கள் $15\mu \times 13\mu$ அளவுள்ளன. இவை தலைப் பருமனுன பாராபைஸிஸ் என்ற மலட்டு ஹைஃபேயின் நுனிகளுடன் கலந்திருக்கின்றன.

டெலியூடோஸோரை ஒழுங்கற்ற நீள் வடிவத்தில் அமைந்துள்ளன. 1967 பிரசாதா (Prasada) என்பவர் இவற்றை மூடியுள்ள புறத்தோல் வெடிக்கப் படுமேயானல், இந்த டீலியோஸ்போர்கள் உடனடியாக முளைக்கக் கூடுமெனக் கூறியுள்ளார். விதைகளுடன் கலந்துவிடக் கூடியதும் செடியின் அழுகிய பாகங்களினின்றும் கிட்டும் டெலியூடோஸ்போர்கள்தான் வியாதி உண்டாக மூல காரணம் என்று சொல்லப்படுகிறது மிகமிகக் குறைவான — 20 to — 30° F வெப்ப நிலைக்கு ஏதுவாக்கப்பட்ட (Exposed) டீலியாக்கள் உடனே முளைக்கும் சக்தியுடையவை என்று அமெரிக்காவில் கண்டுபிடித்தனர். ஆனல், நம்நாட்டில் நோயுற்று அழுகிய செடியின் குப்பை பாகங்கள் தீட்க்ஷண்யமான கோடை வெயிலில் உலர நேரிடுகிறது. எனவே அவற்றினுள் மறைந்து கிடக்கும் டீலியோ ஸ்போர்கள்தான் வியாதிக்கு மூலகாரணம் எனக் கொள்வது அர்த்தமற்றது. அதோடல்லாமல் யூரிடோஸ்போர்களும் வெய்யிலால் பாதிக்கப்படும். எனவே 4000 6000அடி உயரத்தில் உள்ள மற்ற ஆதாரத் தாவரங்களாகக் கொள்ளக் கூடிய செடிகளினின்றும்தான் இந்த ரஸ்ட்டின் யூரிடியாவும் டீலியாவும் சமவெளிக்குக் காற்றினுல் கொண்டு வரப்படுகிறதென்பதையும் பிரசாதா அவர்கள் கூறியுள்ளார் (1967).

இந்தப் பூஞ்சைக்கு 7 பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் (Physiological races) உண்டு. 1-1, 1-2, 1-7 என இவற்றைக் குறிப்பிடுவது வழக்கம்.

தடுப்பு முறை

ஒரு ஏக்கர் பரப்பளவுள்ள நிலத்திற்கு 60 பவுண்டு (27.2 கிலோ) எடை போர்தோ கலவையைத் தெளிக்க வேண்டும்.

விதைகள் மேல் தொத்திக் கொண்டிருக்கக் கூடிய டிஸியோஸ் போர்களை அகற்ற, அவற்றை 2 (அ) 3 முறை தண்ணீரில் கழுவி, காய வைத்துப் பின் விதைக்க வேண்டும்.

நோயுற்ற செடிகளை எரித்துவிடல் அவசியம். நோய் தடுக்கும் ஆற்றலுடைய N. P. (R.R) 9, 10, 56 $219K_3$ போன்றவற்றையே பயிரிடல் அவசியம்.

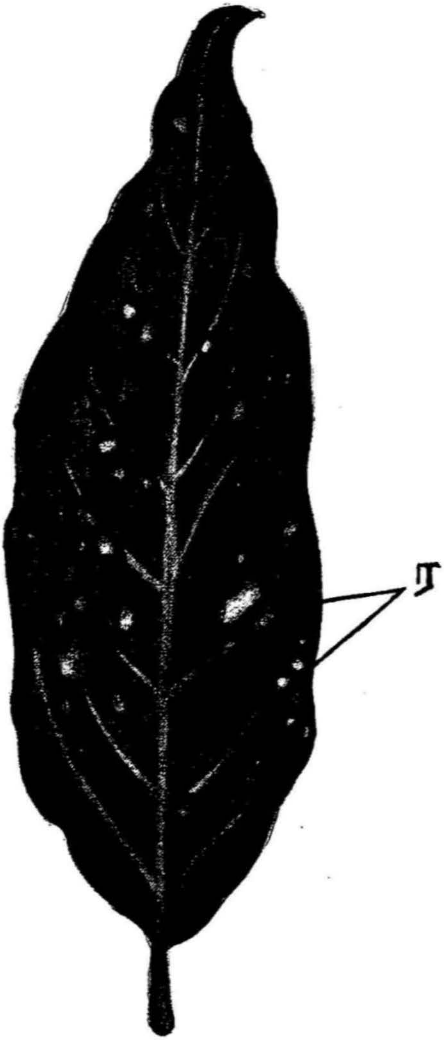
காஃபி இலையில் ரஸ்ட்டு நோய்

(Leaf Rust of Coffee)

நமது நாட்டில், மைசூர் பிரதேசத்திற்குத்தான் முதன்முதலில் காஃபி செடியின் கொட்டைகள், மெக்கா நகருக்குச் சென்று திரும்பிய பாபாபூட்டான் என்பவரால் 1600-ஆம் ஆண்டு கொண்டுவரப் பட்டதாகத் தகவல் உள்ளது. இக் கொட்டைகள் காஃபியா அராபிக்கா செடியினுடையவை (Coffea arabica L.). எனவே இவை முளைத்து காஃபி பயிறும் தென்னகத்தில் கால் ஊன்றியது எனலாம். கிட்டத்தட்ட 2 நூற்றுண்டுகளுக்குள் தென் இந்திய மலைப்பிராந்தியங்களிலும், அஸ்ஸாம், வங்காளம் போன்ற இடங்களிலும் காஃபி பயிர் உண்டாயிற்றெனலாம்.

அறிகுறிகள்

1870-71ஆம் ஆண்டில் முதன்முதலாக ரஸ்ட்டு நோயானது காஃபி இலையில் ஏற்பட்டதைப் பற்றிய குறிப்பும் உள்ளது. பத்து வருடங்களுக்குள்ளாக இந்த நோய் காஃபிக்கொட்டை அறுவடையை 50 சதவிகிதமாகக் குறைத்துவிட்டது. முன்னுரையில் கூறியபடி சிலோன் நாடு காஃபி விளைச்சலை அமோக வெற்றியுடன் நடத்தி வந்ததெனினும் 1868-70-இல் அங்கு காஃபி ரஸ்ட்டு பரவியதன் விளைவாகப் பெரும் நஷ்டமேற்பட்டு, இங்குமங்குமாக இருந்த சில காஃபி புதர்களையும் தோட்டத்தின் சொந்தக்காரர்கள் (Planters) அழித்துவிட்டு டீ புதர்களை உருவாக்குவித்தனர். எனவே பத்து ஆண்டு காலத்திற்குள் ஒரு நாட்டின் பொருளாதாரமே ஆட்டம் கண்டு மாறியதற்கு ஒரு தாவர நோயே காரணம் என்று அறியலாம்.



படம் 71

காஃபி இலையில் ரஸ்ட்டு நோய்
ர — ரஸ்ட்டு திட்டுகள்

நோயின் அறிகுறி இலைகள் மேல் மட்டுமே தோன்றுகின்றன. சில சமயங்களில் பிஞ்சு நுனித் தண்டுகளிலும், கொட்டைகள் மீதும் அறிகுறி காணப்படலாம். சுமார் 2 மி. மீட்டர் அளவுள்ள மஞ்சள் நிற புள்ளிகள் இலையின் மேல் தோன்றுகின்றன. அதுவும் இலையடிப் புறத்தில்தான் முதலில் தெரியவரும். பின்னர் இலை முழுவதும் காவி கலந்த மஞ்சள் நிற பஸ்டியூல்கள் பரவிடும். இவ்விடங்களில் ஆயிரக்கணக்கான ஸ்போர்கள் இருக்கும். நோயின் கடுமை அதிகரிக்கும்போது, இலை முழுவதும் பழுப்பு நிறமாக மாறிவிடும்.

நோயின் காரணம்

ஹெமீலியா வாஸ்டாட்ரிக்ஸ் (Hemileia vastatrix Berk & Br) என்ற பெஸிடியோமைஸீட்டைச் சேர்ந்த பூஞ்சை. இது ஆதாரத் தாவரத்துள் ஸெல் இடைவெளியில் பரவும் பைப் போன்ற உறிஞ்சு உறுப்புகளை உண்டாக்கி ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் தன் ஊட்டப் பொருட்களை கிரஹித்து வளருகிறது.

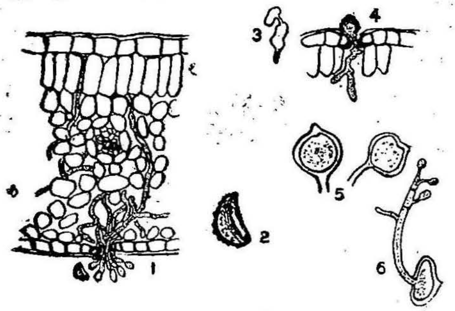
சில நாட்களுக்குப் பின், இலையின் ஸட்டோமாட்டா துளைகளுக்குக் கீழாக உள்ள ஸெல்களினிடையே கற்றையாக அமைந்து, ஹைஃபே நுனிகளை ஒரு கட்டாக வெளிவிடும். இவற்றின் நுனிகள் பருத்துத் தெளிவான தன்மையுடையனவாக இருக்கும். பின்னர் குறுக்குச் சுவர் ஒவ்வொரு ஹைஃபாவிலும் தோன்ற, நுனியானது யூரிடோஸ்போராக (Uredospore) மாறும். ஒவ்வொரு யூரிடோஸ்போரும் ஆரஞ்சு பழத்தின் சுளையைப் போன்ற உருவம் பெற்றிருக்கும். மேல்பக்கம் சிறு முட்களையுடையதாக இருக்கும். 25-40μ × 20-30μ அகலம்.

அதே ஸ்சோரஸில் டிலியோஸ்போர் என்ற டெலியூட்டோஸ்போரானது உண்டாகும். அவை 'டர்னிப்' காயின் வடிவமாக நீளத்தை விட அகலம் அதிகமாக ஒரு நுனியில் பாப்பில்லா என்ற மூக்குடையவை. யுரிடொஸ்போரானாலும், டெலியூட்டோஸ்போரானாலும் அவை காவிகலந்த மஞ்சள் நிறமாக இருத்தலேரஸ்ட்டு ஆரஞ்சு (Orange) நிறமாக இருப்பதற்குக் காரணம். டெலியூட்டோ ஸ்போர்கள் ஓய்வு ஏதுமின்றி உடனே முளைக்கும் தன்மையுடையவை. இதனின்று வெளிவரும் புரோமைஸீலியம் (Promycelium), பெஸிடியோஸ்போர்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

தடுப்பு முறைகள்

சீதோஷ்ண ஸ்திதிக்கும் நோய் ஏற்படுதலுக்குமுள்ள தொடர்பை மைசூர் அரசாங்கம் ஆராய்ந்ததன் விளைவாக விட்டு

விட்டுப் பெய்யும் மழை, பனி, காற்றின் ஈர நயநயப்பு காஃபி புதர்களுக்குப் பக்கத்திலுள்ள பெரிய மரங்கள் தரும் நிழல், சுமாரான வெப்ப அளவு போன்ற சூழ்நிலைகள் நோயின் கடுமையை அதிகப்படுத்துவதாகக் கண்டுள்ளது.



படம் 72
காஃபி ரஸ்ட்டு நோய்
ஹெமீ லியாவெஸ்ட்டாட்டிரிக்ஸ்

1. நோயுற்ற இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் யுரிடோஸ்போர் செல் இடைவெளி ஹைஃபே காட்டுகிறது
2. ஒரு யுரிடோஸ்போர்.
3. அப்ரஸ்ஸோரியம் உண்டாதல்.
4. பாத்தோஜென் இலையுள் ஸ்டோமாவழி புகுதல்.
5. டெலியூட்டோஸ்போர்கள்.
6. முளைக்கும். டெலியூட்டோஸ்போர், புரோமைஸீலியம் ஸ்போரிடியா.

பல நாடுகளிலும் பூஞ்சைக் கொல்லிகளைத் தெளித்தல் காஃபி ரஸ்ட்டைக் கண்டிக்கவில்லை. எனவே நோயைத் தவிர்க்கும் திறனுள்ள செடிகளை ஹைபிரிடைஸ் செய்தலே ஏற்றது. 1880ஆம் ஆண்டுகளில் ரெஸிஸ்டெண்ட்டாக இருந்த கூர்க் (Coorg) என்ற காஃபி வகையைக் காட்டிலும் 'கென்ட்' (Kent) செடி 1920 ஆம் ஆண்டு முதல் மேம்பாடான ரெஸிஸ்டென்ஸ் காட்டியது. ஆனால், இவ்விரண்டும் தற்காலத்தில் ஹெமீலியா வஸ்டாட்ரிக்ஸ்-இன் 4 பிசியலாஜிக்கல் ரேஸஸ்சைத் தடுக்கும் ஆற்றல் அற்றவை என்றதால் அதிகமாகப் பயிரிடப்படுவதில்லை. ஆனால் கா. லிப்ரிக்கா × கா. இயூஜினொய்டஸ் இவற்றின் சேர்க்கையால் உண்டான S.795 காஃபி செடி நோய் எதிர்க்கும் திறன் உடையது.

தொகுதி : உஸ்டிலாஜினேல்ஸ் (யுஸ்டிலாஜினேல்ஸ்) (Ustilaginales)

ஸ்மட் பூஞ்சைகள் அல்லது கரிமம் செய்யும் பூஞ்சைகள்

இந்தத் தொகுதியின் பெயரிலிருந்தே இப் பூஞ்சைகளில் கரி போன்ற ஸ்போர்கள் உண்டாகுமென்பது தெரிகிறது. இவற்றைச் சுலபமாகச் செயற்கை ஊடு பொருளான (Artificial culture media) மீடியத்தில் வளர்க்க முடியும். எனவே, பொதுவாக இவற்றைப்

பூரண ஒட்டுண்ணிகளாகக் கருதினாலும், அவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழலை நன்கு அறியக்கூடிய வாய்ப்பு இருக்கிறதென்பதை அறியவும்.

யுரிடினேல்ஸில் உள்ள டெலியூட்டோ ஸ்போர்கள், பெஸிடியோஸ்போர்கள், இத் தொகுதியிலும் உண்டு. ஹைஃபேக்கள் செல் இடைவெளியில் இருக்க அவற்றில் கிளாம்ப் இணைவுகளும் (Clamp connections) உண்டு. ஆனால், இத்தொகுதிக்கென்ற தனி குணங்களும் உண்டு. அவையாவன மைஸீலியத்தின் இடைப்பட்ட (Intercalary) செல்களினின்றும்தான் டெலியூட்டோஸ்போர்கள் எழும்.

பெஸிடியோஸ்போர்கள் அரிவாள் உருவமானவை (Sickle shaped). முட்டை வடிவம் இல்லையெனில் ஹைபே துண்டுகளாகவே தெரியும்

யுரிடினேல்ஸில் இருப்பது போல் குறைந்த அளவு பெஸிடியோஸ்போர்கள் இல்லாமல் அதிக எண்ணிக்கையாக இருக்கும்.

கிளாம்ப் இணைவுகள் பல இருக்கும். உறிஞ்சு உறுப்புகள் ஏற்பட்டாலும், ஏற்படாவிட்டாலும் பாத்தோஜெனின் ஹைஃபே ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் தன் ஊட்டத்தைப் பெறுகிறது. தடித்த சுவருடைய கிளமைடோஸ்போர்கள், பிராண்ட் ஸ்போர்கள் (Brand spore) அல்லது ஸ்மட்ஸ்போர்கள் எல்லாம் செறி துயில் நிலை ஸ்போர்களே. இவற்றில் வெளி அல்லது புறச்சுவர் எபிஸ்போராகும். உள்சுவர் எண்டோஸ்போராகும்.

யுஸ்டிலாஜினேல்ஸ் பகுதியிலுள்ள பூஞ்சைகளுக்குப் பாலின உறுப்புகள் ஏதும் இல்லை. எனவே இரு செல்கள் சேர்வதால், பிளாஸ்மோகமி நடைபெறும்.

இணையும் செல்கள்:

1. இரு பெஸிடியோ ஸ்போர்கள்.

2. இரு கொனிடியா அல்லது புரோமைஸீலியத்தின் இரு மொட்டாக உண்டான செல்கள்.

3. மைஸீலியத்தின் இரு செல்கள் (வெஜிடேடிவ் - Somatic cells).

மேற்கூறிய முறைகளில் செல் இணைவுகள் ஏற்படுவதால் டைகாரியாடிக் நிலை உருவாகிறது. இணையும் செல்கள் கம்பாட்டிபிள் செல்களாகும் (Compatible cells).

ஸ்போர்கள் தனித்தோ, பரவலாகவோ (Loose ball) அல்லது அடர்ந்த பந்தாகவோ (Compact ball) இருக்கும் ஸ்போர் முளைத்தால் புரோமைஸீலியம் (Promycelium) உண்டாகும். இது குறுக்குச் சுவருடையதாக இருந்தால் பெஸிடியோ ஸ்போர் என்று சொல்லப்படும். ஸ்போரிடியா (Sporidia) புரோமைஸீலியத்தின் நுனியிலும், பக்கங்களிலும் தோற்றுவிக்கப்படும். குறுக்குச் சுவர் அற்ற புரோமைஸீலியமானல், ஸ்போரிடியா கூட்டமாக அதன் நுனியில் தோன்றும். ஸ்போரிடியம் என்ற பெஸிடியோ ஸ்போர் முளைத்து ஹாப்ளாயிட் என்ற ஒற்றை மயமான ஹைஃபே உண்டாக்கும். இது முதல் அல்லது பிரைமரி மைஸீலியமாகும் ஆனால், இந்த நிலையினின்றும் டைகாரியாட்டிக் பருவம் அல்லது நிலைக்கு வெகுவிரைவில் தாண்டிவிடும். இது எவ்விதம் நேருகிறதென்பது மேலே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

டிலியோஸ்போரில்தான் காரியோகமி நடைபெறும். மையாட்டிக் முறையில் பகுப்பு நடந்தேற, ஸ்மட்ஸ்போரானது ஒற்றை நியூக்ளியஸ் உடையதாகத் தோன்றும். டெலியூட்டோஸ்போர்கள் உருண்டை வடிவாக இருக்கும்.

தொகுதி யுஸ்டிலாஜினேல்ஸின் அடியில் 3 குடும்பங்கள் உள்ளன.

1. யுஸ்டிலாஜினேஸி (Ustilaginaceae)
2. டில்லிடியேஷி (Tilletiaceae)
3. கிராஃபியோலேஸி (Graphiolaceae)

கோதுமையில் பரவல் ஸ்மட்டு நோய்
(Loose Smut of Wheat)

உலகில் எங்கெங்குக் கோதுமை வளர்க்கப்படுகின்றதோ அங்கெல்லாம் இந்த நோய் இருக்கும். 1953 கணக்கின்படி இந்தியாவில் கோதுமை விளையும் நிலப் பரப்பில் 3% நோய் ஏற்பட்டிருந்தாலே அரசாங்கத்திற்கு 3·5 கோடி ரூபாய் நஷ்டமேற்பட்டிருப்பதாகத் தெரிகிறது.

அறிகுறிகள்

ஸ்மட்டுகளின் விசேஷ குணம் யாதெனில், நோயுற்ற கதிர்களில் முழுவதுமாக ஸ்போர்களினால் ஏற்படும் கரி அப்பிக்கொண்டிருக்கும். ஒரு தானிய மணியைக்கூட முழுமையாகக், கரி ஒட்டிக் கொள்ளாத நிலையில் பொறுக்கியெடுக்க முடியாதென்பதே.

கதிர் பிடித்து, மணிகள் முற்றும் சமயத்தில்தான் செடியானது நோயுற்றிருப்பது தெரியவரும். அப்போதுதான் நோயின் கடுமையும் அதிகம். கதிரைப் பரிசோதித்தால், தானிய மணிகளுக்குப் பதிலாகக் கனத்த கருத்த ஸ்போர் கூட்டமே குளும்களால் (Glumes) மூடப்பட்டிருத்தலைக் காணலாம். இளம் பூமஞ்சரியில் ஸ்போர்கள் தோன்றும் போது வெள்ளியாலானது போன்ற மெல்லிய சவ்வினால் மூடப்பட்டிருக்கும். இது கதிர் வெளிப்படுவதற்கு முன்னரே வெடித்து விடுவதால், கதிரே ஒரு கருத்த தூள் பொதிந்த ஒரு மொத்தையான உறுப்பாகத் தெரியும். இந்த ஸ்போர்கள் எளிதில் பிரிந்து வேற்றிடங்களுக்குக் காற்றினால் அடித்துக் கொண்டு போகப்படும். அதனால் கதிரில் பூமஞ்சரி காம்பு பாகங்கள் மட்டுமே நீட்டிக் கொண்டிருத்தலைக் காணலாம்.

படம் 73

சோதுமையில் லூஸ் ஸ்மட் நோய்
யுஸ்டிலாகோ ட்ரைடிசை

அ. சிறிது தாக்கப்பட்ட கதிர்.

ஆ. முற்றிலும் நோயால் தாக்கப்பட்ட கதிர்.

நோயின் காரணம்

இந்த நோய் யுஸ்டிலாகோ ட்ரைடிசையினால் (Ustilago tritici) (Pers) (Rostr) உண்டாகிறது. ஸ்போர் உருண்டையாகக், கூரிய நுண்ணிய முட்களையுடைய புறச்சுவர் கொண்டது. 5·10μ

அகலமிருக்கும். போதுமான ஈரமிருந்தால், ஸ்போர் முளைக்குழல் (Germ tube) விட்டு முளைக்க ஆரம்பிக்கும்.

இம் முளைக் குழாய்கள் (Germ tube) சூலக மூடிகளைத் துளைத்து உட்செல்லும். எனவே சூலகத் தண்டு சாய்ந்துவிடும். எனவே, சூலகத்துள்ளிருக்கும் சூலானது தானிய மணியாகக் கூடாமல் போகிறது. முளைக்கும் ஸ்போரின் செல்களில் டிப்ளாயிடைசேஷன் (Diploidization) என்ற இரட்டைமயம் நடைபெறுகிறது. எனவே ஸ்போரிடியா (Sporidia) உண்டாவதில்லை. சூலக மூடியைத் துளைத்து உட்புகும் முளைக்குழாய் சூலகத் தண்டின் அடியை அடைந்து கொஞ்சம், கொஞ்சமாக உட்புறம் சென்று, சூலின் உறைகள் (Integuments) எண்டோஸ்பெர்ம் (Endosperm), கரு (Egg) இவற்றைச் சிதைத்துவிடுகிறது. இவை யாவும் நோய் கண்ட 4 அல்லது 5 வாரங்களில் நடந்தேறும். இந்த நோயில் பாத்தோஜெனானது கோதுமைக்குள் மறைந்திருக்கும். எனவே இத் தானியம் விதையாக நடப்பட்டபின், பாத்தோஜெனும், விதையுடன் முளைத்தெழுகிறது. எனவே, விதையினின்றும் வெளிப்படும் இளம் நாற்றுகளைப் பூஞ்சை பற்றிக்கொள்ள வசதியாயிருக்கிறது; பற்றிய தோடல்லாமல், அவ்விளம் நாற்றுகளின் உடலமெங்கும் பரவிவிடும். செடியானது பூவெடுக்க ஆரம்பித்தவுடன் அவற்றினுள் பாத்தோஜெனின் ஹைஃபேக்கள் நிறைந்து விடுகின்றன. பூவிலுள்ள இந்த ஹைஃபே சிறு பாகங்களாகத் துண்டிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு தடித்த சுவரால் மூடப்படும். அப்போது அவற்றை கிளமைடோஸ்போர் (Chlamydospores) என்பர். இவற்றை டெலியூட்டோ ஸ்போர் என்றும், ஸ்மட் ஸ்போர் என்றும் சொல்லுவார்கள் ஹைஃபேயின் செல்களில் இரு நியூக்ளியை இருக்கும். முற்றிய ஸ்போரில் ஒரு டிப்ளாயிட் (Diploid) என்ற இரட்டைமயமான நியூக்ளியஸ் இருக்கும்.

தடுப்பு முறைகள்

கொதிக்கும் நீர் அல்லது சூரிய ஒளியில் விதைகளைப் பரப்பி எடுப்பதன் மூலம், அவற்றுள் இருக்கும் பாத்தோஜெனை முளைக்க விடாதபடி தடுத்துவிடலாம். விசேஷமாக C13 NP4., ஸொனோரா 64 (Sonora 64) என்ற வெளிநாட்டுக் கோதுமை வகைக்கு இது சிறந்த முறையாகும். முதலில் விதைகளைச் சுமார் 4 மணி நேரம் தண்ணீரில் ஊறவைக்க வேண்டும். பின்னர் 132°F இல் பத்து நிமிஷங்களுக்கு அமுக்கி நன்கு நனையும்படி செய்து எடுக்க வேண்டும். பின் காயவைத்து விதையாக உபயோகிக்க வேண்டும். நவீன முறையில், 68—86°F உஷ்ண நிலையில் நிதானமாக-

நிற்கும் தொட்டிகளில் விதையை 4—6 மணி நேரம் ஊறவைத்து, 120°F வெப்பமுள்ள நீரில் இரண்டு நிமிஷங்கள் அமிழ்த்தி எடுத்தபின் காயவைத்து விதைப்பதால், நோயை நன்கு கண்டிக்க முடிகிறதெனக் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். மற்றும் முறையே 105°F, 110°F, 115°F விதைகளை 8மணி, 6மணி, 4மணி நேரம் என்ற கணக்குப்படி ஊறவைப்பதால் வியாதியைப் பூரணமாகத் தடுக்க முடிகிறதெனவும் கூறப்படுகிறது. ஆயினும் இந்த அளவு வெப்பத்தில் விதைகளை வைத்திருப்பதால் கரு (Embryo) பாதிக்கப்படலாம். எனவே 4 மணி நேரம் 20°C தண்ணீரில் ஊறவைத்தால், நோய் ஏற்படுவதை 9—33 சதவிகிதம் குறைத்திருக்கிறது எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆகக் கருவும் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

பஞ்சாபில் இந்த வெந்நீர் சிகிட்சையைச் சற்றே வேறுபடுத்தி செயல்படுத்துகின்றனர். இந்த முறையில் சூரிய வெப்பத்தைப், பூஞ்சையின் செறிதுயில் நிலையிலுள்ள ஹைஃபேயைக் கொல்லுவதற்கு உபயோகிக்கின்றனர். தட்டையான அடியுடைய தொட்டிகளைச் செய்து, பரவல் ஸ்மட் நோயுற்ற செடிகளின்றும் எடுத்த விதை கோதுமைகளைக், காலையில் வெய்யில் ஏறும் நேரத்திற்கு முன்னதாகவே கொட்டிவிடுகின்றனர். ஆனால், இதற்கு முன்னரே விதைகள் தண்ணீரில் சுமார் 4மணி நேரமாவது ஊறி இருத்தல் வேண்டும். அப்படிச் செய்வதன் மூலம், விதைகளிலுள்ள ஹைஃபே, விதையுறைக்கு அடுத்து வந்துவிடுகின்றன. இத்தொட்டிகளை 5மணி நேரமாவது சூரியனின் கடுமையான உஷ்ணத்திற்கு எதிராக வைத்துப், பின் சாணமிட்டு மெழுகிய தரைகளில் மத்தியான வேளையில் காயவைப்பர். இவ்விதம் சூரிய வெப்பத்தால் பாத்தோஜென் நலிந்து கொல்லப்படுகிறபடியால் நோய் ஏற்படுவது குறைகிறது.

பார்லியில் மூடிய ஸ்மட் நோய்

(Covered Smut of Barley)

நோயுறும் தன்மையுடைய பார்லி செடிகளில், வட இந்தியாவில் அடிக்கடி ஏற்பட்டுச் சேதம் விளைவிக்கும் நோய். பரவலான ஸ்மட் நோயைவிடச் சாதாரணமாக எங்கும் ஏற்படும்.

அறிகுறிகள்

இந்த நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட செடிகளில் கதிர்கள் குட்டையாகவும், ஒவ்வொரு சமயம் வெளியே வராமலும் இருந்துவிடும். குளும்களால் (Glumes) மூடப்பட்டிருக்கும் தானியத்தில்

வெறும் ஸ்போர் கூட்டமே இருக்கும். அறுவடை சமயத்தில் நல்ல பார்லி மணிகளுடன் இவை கலந்துவிடும்போது ஸ்போர் கூட்டம் உடைபடும். தானியத்தை அரைத்து மாவாக்கும் பணியில், நல்ல தானியத்தோடு ஸ்போர்கள் கலந்துவிட வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

நோயின் காரணம்

யுஸ்டிலாகோ ஹார்டிஐ (Ustilago hordei (Pers) Langh):- ரஸ்ட்டுகளிலுள்ளது போலவே இந்தப் பேரினத்திற்கும் பல பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் (Physiological races) உண்டு. ஸ்போர்கள் பிரவுண் எனப்படும் பழுப்பு நிறமாக இருக்கும். தவிர, வெளிச் சுவரான எபிஸ்போர் மழுமழுவென்றிருக்கும். ஸ்போர் முளைத்து 4 செல்கள் கொண்ட புரோமைஸீலியம் ஏற்படுத்தும். அவற்றிலிருந்து ஸ்போரிடியா உண்டாகும்; இவை தடுப்புச் சுவர்களுக்குக் கீழேயும், புரோமைஸீலியத்தின் நுனியிலும் அதிகமாகத் தோற்றுவிக்கப்படும். ஸ்போரிடியாவின் உருவ அமைப்பு நீண்ட வட்டம் போன்றது. அதனுள் ஒரு நியூக்ளியஸ் இருக்கும். ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் அதிக ஊட்டம் கிட்டும் வாய்ப்பு இருந்தால் இந்த ஸ்போரிடியா, மொட்டுவிட்டுக் கிளைத்து, இரண்டாந்தர ஸ்போரிடியா (Secondary Sporidia) கொடுக்கின்றன. இந்த ஸ்போரிடியாக்கள் ஒன்றோடொன்று சேர்வதால் டைகாரியாடிக் நிலையிலுள்ள மைஸீலியா உண்டாகின்றன.

ஆதாரத் தாவரமான பார்லி முளைக்கும் போதே, பாத்தோஜெனானது, விதையின் மேலுறையில் அண்டியிருந்து விட்டால், அதுவும் முளைத்து, இளம் இலைகளை விசேஷமாகக் கருத் தண்டுறையைத் (Coleoptile) துளைத்து உட்புகுந்துவிடும். அதாவது செடியானது நிலமட்டத்திற்கு மேலாக முளைத்தெழுமுன் நோய் ஏற்பட்டுவிடும். பின்னர் பாத்தோஜென் முளைக்கும் செடியுடனே வளர்ந்து, மொட்டு நுனியில் பரவிவிடும்.

நிலத்தின் நீர் நயப்பு, வெப்ப அளவு இவற்றைப் பொருத்துதான் நாற்றுகள் நோயுறும். 20°C ஸ்போர் முளைக்க சாதகமான உஷ்ண நிலையாகும். விதை ஊன்றியதற்கும், முளைத்தலுக்கு மிடையேயுள்ள குறுகிய காலத்தில் நோய் ஏற்பட நேரிடுவதால், விதைகளை ஆழமாக நடுதல், நோய் வாய்க்கும் நிலையை உண்டாக்கி விடுகிறது.

தடுப்பு முறைகள்

விதைகளின் மேல் பரப்பிலேயே, ஹைஃபே அண்டிக் கிடப்பதால், பூஞ்சைக் கொல்லிகளையிடுதல் நோயைக் குறைக்க

வகை செய்கிறது. சுமார் 35 கிலோ எடையுள்ள விதைகளைச் சுமார் 600 கிராம் அக்ரோஸான் என்கிற பூஞ்சைக் கொல்லியில் பிரட்டி எடுத்துப் பின் விதைக்க வேண்டும்.

க்ரீவால், தாரம் வீர் (Grewal and Dharam Vir) 1964 இல் ஸெரிஸான், அக்ரோன் 5 W. நோயைப் பூரணமாக அகற்றுகின்றன எனக் கண்டனர். ஸெரிஸானில் பிரட்டிய விதைகள், 3—15% வரை அதிகபடி முளைத்தெழ, அவ்வண்ணம் சிகிட்சை பெறாத விதைகள் குறைவாக முளைக்கின்றன. சுமாராக நோய் தவிர்க்கும் (Resistant) வகைகள் K.12, C.50, C.N294 என்பன.

ஓட்ஸ் தானியத்தில் ஸ்மட்ஸ் நோய்கள்
(Smut diseases of Oats)

ஓட்ஸ் தானியத்தை இரு வித ஸ்மட் நோய்கள் தாக்கி சேதம் விளைவிக்கின்றன. அவையாவன:

1. கறுப்புப் பொடி ஸ்மட் (Black loose smut)
2. மூடிய ஸ்மட் (Covered smut)

இவ்விரு நோய்களும் ஒரே நிலத்தில் விளைந்து வரும் பயிரில் காணப்பட்டாலும் அவற்றை எளிதில் கண்டுபிடிக்க முடியாது. அவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரமும் ஒரே விதமாகவுள்ளது.

ஸ்மட்டு நோய்கள் உலகெங்கும் உள்ளன. நமது நாட்டில் எங்கெல்லாம் ஓட்ஸ் வளர்க்கப் படுகிறதோ அங்கெல்லாம் இந் நோய் காணும். மூடிய ஸ்மட்டே, கறுப்புப் பொடி ஸ்மட்டை விட அதிக அளவில் ஏற்படுகிறது.

நோயின் அறிகுறி

பூ, பூமஞ்சரி இவற்றின் எல்லாப்பாகங்களிலும் ஸ்மட் ஸோரை உண்டாகிறது. எனவே பூமஞ்சரி செழித்துத் தழைக்காமல் சுருங்கி விடுகிறது. எல்லா ஸ்மட் நோய்களிலும் உண்டாவதுபோல், மஞ்சரியை மெல்லிய சவ்வு மூடிக்கொள்கிறது. கதிரும், அதிலுள்ள தானியங்களில் பெரும் பான்மையானவையும் நசுங்கி, நலிந்து காணப்படும். ஏதோ ஒன்றிரண்டு மணிகள் நல்ல விதமாக முற்றி விட நேரிடும்.

நோயின் காரணம்

இந் நோய் உஸ்டிலாகோ அவீனேயினால் (Ustilago avenae(pers) Jen) உண்டாகிறது. ஸ்போர்கள் உருண்டையாகவோ அல்லது

நீண்ட வட்ட வடிவிலோ இருக்கும். ஒலிவ—தவிட்டு (Olive-Brown) நிறமாக இருக்கும்.

மேல் தோலில் சன்னமான கூரிய முட்களுண்டு (Finely echinulate). இவை 5-9μ. அகலமிருக்கும். ஸ்போர் முளைத்தால் குறுக்குச் சுவர்களையுடைய புரோமைஸீலியம் (Promycelium) ஏற்படும். இதன் மீது நீண்ட தெளிவான ஒற்றை நியூக்ளியஸுடைய ஸ்போரிடியா (Sporidia) (அதாவது பெஸிடியோ ஸ்போர்களில் ஒரு வகை) உண்டாக, அவை மொட்டு (Buds) விட்டுப் பலவாகப் பெருகும்.

மகரந்த சேர்க்கைக்காகச் சூல் மூடிகள் பிரிந்து நிற்கும் போது பாத்தோஜெனின் ஸ்போர்கள் காற்றில் அடித்துக் கொண்டுவரப்பட்டு, அவற்றின் மேல் படியும். இந்த ஸ்போர்கள் வெகு விரைவில் முளைத்துவிடும். அப்படி முளைக்கும்போது, அவற்றினின்றும் வெளிவரும் மைஸீலியமானது லெம்மா (Lemma), பேலியா (Palea), கனியுறை (Testa) இவற்றைத் துளைத்து உட்புகுந்து சூலை எட்டி விடுகின்றன. இதுவே 'பிரைமரி இனுக்குலம்' (Primary inoculam) எனப்படும். மித வெப்பமான 15—28°C யில் வெகு அதிகமான அளவில் ஸ்போர்கள் முளைக்கின்றன. எனவே சூழ்நிலையிலுள்ள வெப்பமும், ஈரமும் நோய் பரவுதலைத் தூண்டுகின்றன. நிலத்தில் விழுந்து கிடக்கும் ஸ்போர்களும், இந்தச் சாதகமான வெப்ப அளவு ஏற்பட்டவுடன், முளைத்து அங்கு வளர்ந்து வரும் நாற்றுகளைத் தாக்கி உட்புகுந்து விடுகின்றன. இது டைகாரியாடிக் மைஸீலியத்தால் (Dikaryotic mycelium) உண்டாகிறது. முளைத்தெழும் ஸ்போர்களின் ஸெல்கள் இணைவதால்(Fuse)டைகாரியாட்டிக் என்ற இரட்டைமயமான ஸெல் ஒன்று ஏற்படுகிறது.

தடுப்பு முறை

இந்த நோய் பரவ நிலத்தில் ஈரம் அதிகம் தேவையில்லை. எனவே மண்ணில் அதிக ஈரமுள்ள போதே ஓட்ஸ் தானியத்தை விதைத்துவிட்டால், நோய் கடுமையாக அதிக அளவில் ஏற்படுவதைக் குறைக்கலாம்.

கரும்பில் ஸ்மட் நோய்

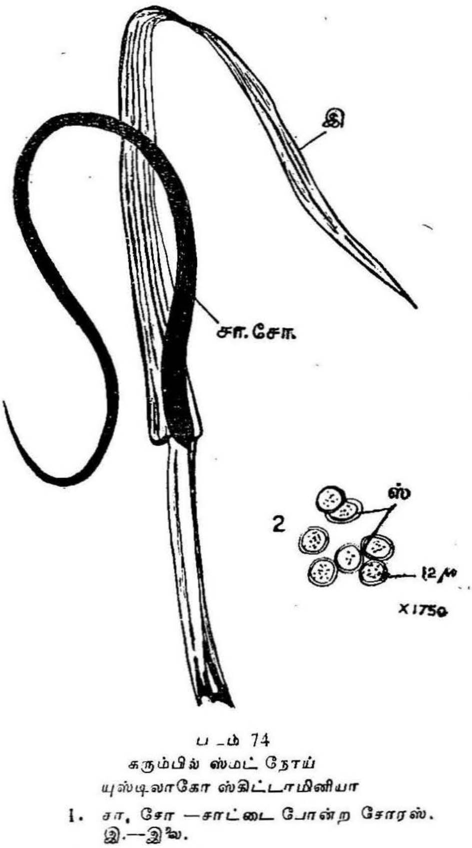
(Smut of Sugar cane)

பரப்பீடு — (Distribution)

இந்தியாவில் மட்டுமல்லாமல், ஃபார்மோசா, தென் ஆப்பிரிக்கா, பிலிப்பைன்ஸ், இத்தாலி, ஆஸ்திரேலியா போன்ற நாடுகளிலும் சர்க்கரைக்காகக் கரும்பு பயிரிடும் இடங்களிலெல்லாம் இந்த நோய் இருப்பதாகத் தெரிகிறது.

அறிகுறிகள்

தாவரங்களைப் பாதிக்கும் வியாதிகளிலெல்லாம் மிக எளிதாகக் கண்டு கொள்ளக் கூடிய நோய்களில் இதுவும் ஒன்று. ஏனெனில் செடியைப் பார்த்த அளவில் நோய் இது தான் என அறிவதற்குத் தகுந்தாற் போலச், செடியின் நுனிப் பாகம் 1 மீட்டர் நீளத்திற்குக் குறைவில்லாமல் கறுப்புச் சாட்டை போன்று தொங்கும். இந்தச் சாட்டையை வெளுத்த பளப்பளப்பான மெல்லிய சவ்வு மூடியிருக்கும். இந்தச் சவ்வு வெடித்தால் லட்சக் கணக்கான ஸ்போர்கள் வெளியாகும். செடியின் புறத்தோலே இந்தச் சவ்வு ஆகும் தண்டின் நுனிமட்டுமல்லாமல் கணுக்களில் தோன்றும்புது தண்டுகளின் நுனிகளிலும் இந்தச் சாட்டையைக் காணலாம். மற்றும் இந்தக் கரும்புச் செடிகளில் தண்டு மிக மெல்லியதாக இருக்கும். அதிக பக்கக் கிளைகள் கொண்டதாயும் காணப்படுவதைக் கொண்டே இந்த நோயைக் கண்டுகொள்ளலாம். இந்தச் சாட்டைகள் மே—ஜூன் மாதங்களிலும், அக்டோபர்-நவம்பர் மாதங்களிலும் உண்டாகும்.



படம் 74
கரும்பில் ஸ்மட் நோய்
யுஸ்டிலாகோ ஸ்கிட்டாமினியா

1. சா. சோ —சாட்டை போன்ற சோரஸ். இ.—இலை.
2. ஸ்.—ஸ்போர்கள்.

நோயின் காரணம்

உஸ்டிலாகோ ஸ்கிட்டாமினியா (Ustilago scitaminea syd) ஆல் உண்டாகிறது. இதற்கு முதலில் உஸ்டிலாகோ சாக்

காரை (Ustilago sacchari) என்று பெயர். ஸ்போரின் சுவர், பருமன் நிறம் இவற்றைக் கொண்டு முன்ட்கூர் (Mundkur) இதனைப் பல வரையிடியாகப் பிரித்துள்ளார். உ.ஸ்கிட்டாமனியா வார் சாக்கரை ஒஃபுஷினூரம் (U. Scitaminea vr Sacchari officinarum) உ. ஸ்கிட்டாமினியா வர். சாக்கரை பார்பெரி (U. Scitamiea Var Saccharni - barberi).

உ. ஸ்கிட்டாமினியாவின் ஸ்போர்கள் இளம் பிரவுண் நிறமும், வழவழப்பான சுவர் உள்ளனவாயும் உருண்டையாகவும் இருக்கும். காற்றடிக்கும் போதெல்லாம் வேற்றிடங்களுக்கு அடித்துக் கொண்டு போகப்படும். ஈரப்பசை இருக்கும் போது 25–30°C வெப்பநிலையில் இவை முளைக்கும். இதனின்றும் 3-4 செல்கள் கொண்ட புரோமைஸீலியம் உண்டாகும். அதன் ஒவ்வொரு செல்லிருந்தும் ஸ்பொரிடியா உண்டாகும். இவை நீளமான ஒற்றை செல்கள். ஒரு ஸ்பொரிடியத்தின் மொட்டுகள் கிளைத்தால் பல ஸ்பெரிடியாங்கள் (sporidia) உண்டாகும். சில சமயங்களில் புரோமைஸீலியம் நேரடியாக ஹைஃபா உண்டாக்கலாம். இவை இன்ஃபெக்ஷன் இழை (Infection thread) ஆகும். செல்லிடையில் இருக்கும் இந்த ஹைஃபா உறிஞ்சு உறுப்புகள் உண்டாக்கும்.

100 சதவீதம் ஈரப்பசை இருந்தால்தான் ஸ்போர்கள் முளைக்கும். 90 சதவீதம் ஈரப்பசை இருந்தால் கூட அவை முளைப்பதில்லை என்று சாக்ஸினாவும், கானும் 1964-ல் (Saxina & Khan, 64) கண்டுபிடித்துள்ளனர். நிலத்திலிருக்கும் ஸ்போர் சுமார் 7-8 மாதங்கள் வீரியம் குறையாமல் இருக்கும். அதாவது ஒப்பேறும் தன்மையுடையதாக (Viable) இருக்கும்.

கரும்பில் பாத்தோஜென் நிரந்தரமாக இருக்கும் வழியுண்டு. ஏனெனில் கரும்பு காய்ந்து போவதில்லை. ஸ்போர்கள் இலை அடி இரண்டும் கூடுமிடத்தில் அதிகமாக இருக்கும். அங்கே மழைத்துளி நீர் நிறையும் போது ஸ்போர் முளைத்தெழ உதவி செய்கிறது. மீண்டும் நோய் அதே நிலத்தில் தோன்றுவதற்கு 4 காரணங்கள் கூறப்பட்டுள்ளன.

1. ஸ்மட் உள்ள கரும்பு துண்டங்களை 'செட்' டுகள் (Setts) எனப்படும் விதைத் துண்டுகளாக உபயோகித்தால் அதில் ஏற்கனவே உள்ள மைஸீலியம் கரும்புடன் வளர்ந்து, பரவி வியாதியை உண்டுபண்ணுகிறது.

2. அதே போல் செட்டுகளில் ஸ்போர்கள் நிறைந்திருந்தால் அவை வளர்ந்து செடியாகும்போது கூடவே பாத்தோஜெனும் வளருகிறது.

3. செட்டுகளில் முளைக்காத செறிதுயில் நிலையிலுள்ள மைஸீலியம் (D. rmant m) celium) இருக்கக் கூடும். இவைகள் செட்டுகள் முளைக்கும்போது தாமும் வீழ்ச்சிப்பெற்றுச் செட்டில் பரவலாம்.

அறுவடை சமயத்தில் நிலத்தில் விடப்பட்ட கரும்புகளின் அடிப்பாகங்கள் மண்ணில் அழுகி மட்கிப்போக, அதினின்றும் நிலத்திற்கு வரும் மைஸீலியம் புதிய செட்டுகளை நட்டவுடன் அவற்றைத் தாக்கி நோய் உண்டாக்கலாம்.

தடுப்பு முறைகள்

1. ஸ்மட் சாட்டைகளைக் கொண்ட கரும்பை நிலத்தினின்றும் அப்புறப்படுத்த வேண்டும். அதுவும் அதன் ஜவ்வு வெடித்து விடாமல் மிக ஜாக்கிரதையாக எடுத்து விட வேண்டும். இதனால் ஸ்போர் பரவுதலைத் தடுக்க முடியும்.

2. முதல் பயிரினின்றும் அடித்தண்டுகள் ரட்டூனிங்(Ratooning) முறைப்படி விதை செட்டுகளாக உபயோகிப்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

3. தவிர தன்னுள்ளேயே ஸ்மட் ஹைஃபேக்களைக் கொண்டு உள்ளதான நோய்பட்ட கரும்புகளிலிருந்து செட்டுகள் வெட்டி விதைத் துண்டுகளாக உபயோகிக்கக் கூடாது.

4. முன் ஜாக்கிரதையாக விதை கரும்பு துண்டங்கள் 0.1% மெர்கியூரிக் குளோரைடு. அல்லது 1.0% ஃபார்மலினில் 5 நிமிடங்கள் மூழ்கி எடுத்து 2மணி நேரமாவது ஈரத்துணியினால் சுற்றி வைத்துப் பின் விதைக்காக உபயோகிக்க வேண்டும்.

5. 10 நிமிடங்கள் 55-60°C வெப்பநிலையில் உள்ள சுடுநீரில், கரும்பு துண்டுகளை நடுமுன் மூழ்கி எடுத்து உபயோகிக்க வேண்டியது அவசியம்.

சோளத்தில் உண்டாகும் தானிய அல்லது (கிரெயின்) ஸ்மட் நோய்
(Grain smut of Sorghum)

பர்மா, தென் ஆப்பிரிக்கா, இத்தாலி, ஐக்கிய அமெரிக்கா நாடுகளில் இந்நோய் சோளத்தில் ஏற்பட்டாலும் நம்நாட்டில் தான் அதிக சேதம் விளைவிக்கிறது.

ஜோவர் என்று சொல்லப்படும் மக்காச்சோளப் பயிர் அதிக அளவில், கிரெயின்மட்டினால்ஸ் அழிக்கப்படுகிறது. நம் நாட்டில் மட்டுமின்றித் தென் ஆப்பிரிக்கா, பர்மா, அமெரிக்கா போன்ற அயல் நாடுகளிலும் இந்நோயின் கடுமை அதிகம்.

நோயின் அறிகுறி

ஒருசோளத் தட்டில் சிற்சில மணிகளே சிதைவுறுகின்றன என்பது பொதுப்படை. ஆயினும் முழுக் கதிருமே சில சமயங்களில் பாதிக்கப்படும். நோயுற்ற ஒவ்வொரு தானிய மணியும் ஒரு ஸ்போர் நிறைந்த பையாக மாறுகிறது. தானியம் இருக்க வேண்டிய இடத்தில் இந்த ஸோரஸ் (Sorus) இருக்கிறது. ஆகவே அதனைக் குளும்கள் மூடிக்கொண்டிருக்கும். மகரந்தத்தாள் பாகமும் ஸோரை உண்டாகும் போது அத்துடன் ஒன்றிவிடுவது உண்டு. சூலக முடி மாறாமல் இருக்கும். ஆதாரத் தாவரத்தின் மற்றப் பாகங்களில் ஸ்போர் உண்டாவதில்லை. நிலைமாறிய தானியத்தின் உருவம் அந்தந்தச் சிற்றினத்திற்கு ஏற்ப இருக்கும். உருவ வேறுபாடேதுமின்றிச் சாதாரண தானியத்தைப் போன்று தோற்றமளிக்கும் மணிகளை உடைத்துப் பார்த்தால் அதனுள் ஸ்போர்கள் ஏராளமாக இருப்பது தெரிவரும். ஸ்போர் விழுந்தபின், நடுப்பாகமான காலுமெல்லா தெரியும். இதை ஸ்மட் தூள் என்று கூறுவர். இவ்விதமான தானியங்களே நோய் பரவ உதவுகின்றன.

படம் 75

சோளமணிகளில் ஸ்மட் நோய் உண்டாதல்.
ஸ்ஃபெஸலோத்தீக்கா ஸோர்கை.

1&2. ஸ்மட் ஸ்போர் நிறைந்த சோரை.
3. ஸ்போர்கள் விழுந்தபின்.
கா.— காலுமெல்லா.

நல்ல மணிகளுடன் இவைகளும் அரைபடும் போது ஸ்போர் பரவ முடியும். உருவம் வேறுபட்ட மணிகள் சிலசமயம் மிக நீளமாக இருக்கும். இவற்றின் சுவர் பாகம் பூஞ்சையின் ஹைஃபாக்களால் ஆனது. எனவே குறுக்கு வெட்டுப் படத்தில் சிறிய பாரன் கைமா ஸெல்கள் போன்று தெரியும். இவை மிக எளிதில் உடைபடும். எனவே ஸ்போர்களைத் தீவிரமாகப் பரப்ப உதவுகின்றன. குட்டையாக உள்ள மணிகளின் சுவர் சூலகத்தின் சுவரேயாகும். எனவே அது எளிதில் உடைபடாது. மணியினுள் மத்தியில் காலுமெல்லா (Columella) என்ற இறுகிய பாகம் இருக்கலாம். அன்றிச் சூலகம் முழுவதும் ஸ்போர்களால் நிரம்பி இருக்கலாம்.

நோயின் காரணம்

ஸ்ஃபெஸ்லோதீக்கா ஸோர்கை
(Sphacelotheca Sorghi (Link) Clinton)

ஸ்போர்கள் கரும்பிரவுண் நிறமானவை. வட்டமாயும் முட்டை வடிவமாயும் இருக்கும். பல கூட்டாக அமையும். சிறிதேனும்

அசைவு ஏற்பட்டாலும் உடைந்து தனித்தனி ஸ்போர்களாகத் தெரியும். இந்த ஸ்போர்கள் சூலகத்தின்றும் வெளிவந்த உடனே முளைக்க வல்லவை தானிய மணியில் ஸ்போர் விழுந்தபின் காலு மெல்லா வைக் காணலாம், அன்றிச் சுமார் 5-6½ வருடங்கள் வரையிலும் முதிர்ச்சியோடிருந்து பின் முளைக்க கூடியவை. 3 செல் கொண்ட புரோமைஸீலியம் உண்டாகும். அதனின்றும் ஸ்பொரிடியா பக்கவாட்டில் மொட்டுகள் போன்று தோன்றும். நுனியிலுள்ள ஸ்போரிடியம் புரோமைஸீலியத்தின் நான்காவது செல்போலத் தோன்றும். ஸ்போரிடியா கதிர் வடிவானது. இந்த பாத்தோஜெனிலும் பிஸியலாஜிக்கல் ரேஸஸ் (Physiological races) என்ற பல அம்சங்கள் உண்டு. இந்த அம்சங்களை அவை ஆதாரத் தாவரங்களின் மேல் நோயுண்டாக்கும் தன்மையைக் கொண்டே கண்டுபிடிக்க முடியும்

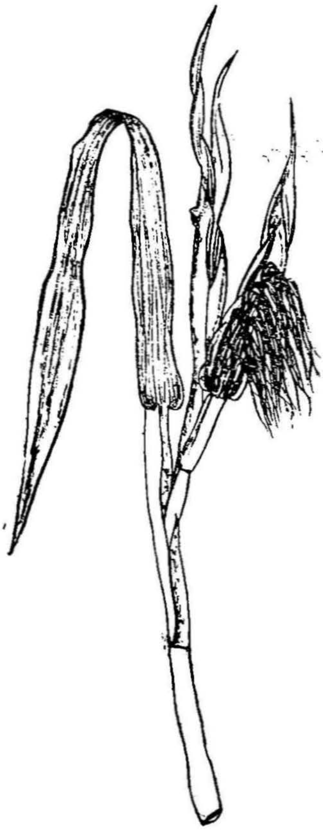
நோய் விதைமூலம் பரவுகிறது. ஏனெனில் தானியம் அரைக்கப்படும்போது வெளிப்படும் ஸ்போர்கள் நோயற்ற விதை தானியத்தின் மீது படும் வாய்ப்பு உள்ளது. எனவே விதை விதைத்து நாற்றுக் கிளம்பும் போதே பாத்தோஜெனும் உடன் இருக்கிறது. விதை விதைக்காவிடில் அதன் மீது ஸ்போர் செயலற்ற நிலையில் (Dormant) உள்ளது. விதை தானியம் முளைவிட்டு நிலமட்டத்திற்கு மேல் வருவதற்குள் ஸ்போர் அதனுட் புகுந்து விடும். இது நிலத்தின் வெட்ப தட்ப நிலையையும், விதைக்கும் முறையையும் பொறுத்திருக்கிறது. ஏற்ற வெப்பம் 36-40°C தரையில் ஈரப்பசை அதிகம் இருப்பின் தண்டு விரைவில் வளர்ந்து நீளும். அப்பொழுது பாத்தோஜென் இருப்பின் அதைத் தாக்கி உட்புகுவது கடினம். ஆனல், ஈரப்பசை குறைந்து, மண்ணில் அதிக வெப்பம் இருந்தால் விதை முளைப்பது மெதுவாக இருக்கும். ஆகவே பாத்தோஜென் அதனைக் தாக்குவது சுலபம்.

தடுப்பு முறைகள்

விதை தானியத்தை நன்கு சோதித்து நோயற்றது என்று தெரிந்த பின்னரே விதைக்க ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும். விதையை ஃபார்மலின் கரைசலில் தோய்த்து எடுத்தல் 0.5-3.0% அளவான துத்தநாகக் கரைசலில் ($CuSO_4$) விதைகளை முக்கி எடுத்தல் வேண்டும். 10-15 நிமிடங்களே ஊறவைக்க வேண்டும். அக்ரோஸான் ஜி. என் (Agrosan GN) 1 : 500 என்ற விகிதத்தில் தெளிக்க வேண்டும். (500 பாகம் தண்ணீர்).

சோளம், மக்காச்சோள வகைகளில் கதிர் ஸ்மட் பிடித்தல் (Head Smut of Sorghum and Maize)

பரப்பீடு (Distribution.)



படம் 76
சோளத்தில் கதிர் ஸ்மட் நோய்.
ஸ்ஃபெஸலோத்தீகா ரெய்லியானு ஸ்மட் நோயால் உருமாறிய கதிர்.

அயல் நாடுகளைக் காட்டிலும் நம்நாட்டில்தான் அதிகமாக ஏற்படும் நோய் இது. தமிழ்நாடு, பம்பாய், உத்திர பிரதேசம், ஆந்திர பிரதேசம், மத்திய பிரதேசம், பஞ்சாப் போன்ற இடங்களில் நோய் ஏற்பட்டிருக்கின்றதெனக் குறிப்புகள் உள்ளன.

நோயின் அறிகுறிகள்

பூமஞ்சரி முழுவதும் கருகிவிடும். சோளத்தில் தானிய மணிகள் பெரிதாகப் பருத்துவிடும். அதனுள் ஸ்போர்கள் நிறைய இருக்கும். பூவைச் சேர்ந்த பூவடிச் சிதல்களும் இலைகளாக மாறக் கூடும். அவை சிறுசிறு தண்டுகளாகவும் தோற்றமளிக்கக்கூடும்.

மக்காச் சோளத்தில் பூமஞ்சரி முழுவதும் ஒரே பெரிய ஸோரஸ் ஆகிறது. துவக்கத்தில் இதனை மூடியுள்ள ஜவ்வு சீக்கிரமே கிழியும். அப்போது ஸ்போர்கள் வெளி வரும். காரணி—ஸ்ஃபெஸலோதீக்கா ரெய்லியானு (Sphacelotheca reiliana Kuhn). 2 வருடங்கள் வரை ஸ்போர்களின் தரம் குன்றுது (Viable) இருக்கும். ஸ்போர்கள் வளரும் இளம் செடிகளைத் துளைத்து உட்புகும்.

தடுப்பு முறைகள்

நிலத்தில் உள்ள பயிரின் அழுகிய பாகங்களை அகற்றி, துப்புரவாக்க வேண்டும். விதைகளைக் கிருமி நாசினியில் முக்கி எடுத்து

விதைப்பதால், தென் இந்தியாவில் இம்முறை அதிக பலன் தரவில்லை எனக் கண்டனர். ஆனால் இதே முறையை ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகளில் கடை பிடித்த போது நோயை ஓரளவிற்குத் தடுக்க முடிந்ததென்று அந்நாட்டின் விவசாயத்துறை வெளியீடு ஒன்று கூறுகிறது.

பாஜ்ராவில் உண்டாகும் ஸ்மட் நோய்

(Smut of Bajra (in) Pennisetum typhoides)

பரப்பீடு (Distribution)

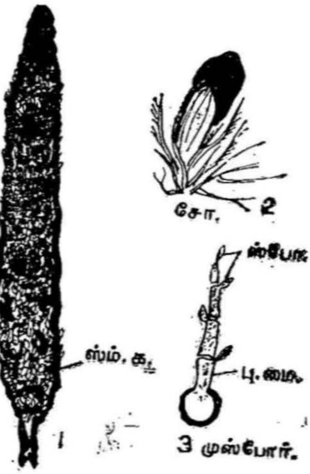
நம் நாட்டின் பல பாகங்களிலும் ஏற்படும் நோய் பாக்கிஸ்தானிலும், ஆப்பிரிக்காவின் சில பாகங்களிலும் இந்த நோய் கண்டதாக விவரிக்கப் பட்டுள்ளது.

நோயின் அறிகுறிகள்

பாஜ்ரா என்பது பெனிசிட்டம் டைபாய்டெஸ் என்கிற கம்பு தானியம். கதிரிலுள்ள சில மணிகளே நோயினால் பீடிக்கப் படுகின்றன.

நோயின் காரணம்

இந்த நோயை உண்டாக்கும் பூஞ்சையின் பெயர் டாலிபோஸ் போரியம் பெனிஸில்லேரியே (Tolyposporium penicillariae Bref.). ஸ்போர்கள் 40–120μ அளவுள்ள பந்துகளாகக் காணப் படும். இவைக் காற்றினால் பரப்பப் படுவதில்லை. ஸ்போர் பந்து பிரிந்தால் ஒவ்வொரு ஸ்போரும் 8-12 μ விட்டமுள்ள பிரவுண் நிற உருண்டைகளாக உள்ளன. ஒரு ஸ்போர் முளைக்கும் போது 4 செல்களைக் கொண்ட புரோமைஸீலியம் உண்டாகிறது. அவற்றினின்றும் ஸ்போரிடியா வெட்டப்படும்.



படம் 77

பாஜ்ரா என்ற கம்பு தானியத்தில் ஸ்மட் நோய்.
டாலிபோஸ் போரியம் பெனிஸில்லேரியே.

1. ஸ்ம். க —ஸ்மட் நோயுற்ற கதிர்.
2. தானியத்தில் ஒற்றை சோரஸ். (ஸ்போர் உருண்டைகள் இருக்கும்)
3. மு.ஸ்போர்—முளைக்கும் ஒருஸ்போர். பு. மை —புரோ மைஸீலியம். ஸ்போ.—ஸ்போரிடியா.

ஸ்போர் பந்துகள் சாகுபடியாகும் நிலத்தில் உள்ளன. எனவே அடுத்த பயிர் முளைக்கும்போதே அவையும் முளைத்து, ஆதாரத்தாவரத்தைப் பிடித்துக் கொள்கின்றன. ஸ்போருக்கு ஓய்வு நேரம் தேவையில்லை. அதே நிலத்தில் கம்பு திரும்ப நடுவதால் வியாதியின் கடுமை அதிகமாகிறது.

தடுப்பு முறைகள்

ஸ்போரிடியா காற்றினால் மற்ற இடங்களுக்குப் பரவும். நிலத்தில் ஸ்போர் பந்துகள் உள்ளன. எனவே வியாதி தவிர்க்கும் முறைகள் அவ்வளவு சுலபமானவை அல்ல. எல்லா ஸ்மட் நிறைந்த கதிர்களையும் அகற்றிவிட வேண்டும். கோடையில் நிலத்தை ஆழ உழவேண்டும். அடுத்தடுத்துக் கம்பு மகசூல் செய்யக்கூடாது.

நெற்கதிரில் பண்ட்டு நோய்
(Bunt of Rice)

பரப்பீடு (Distribution)

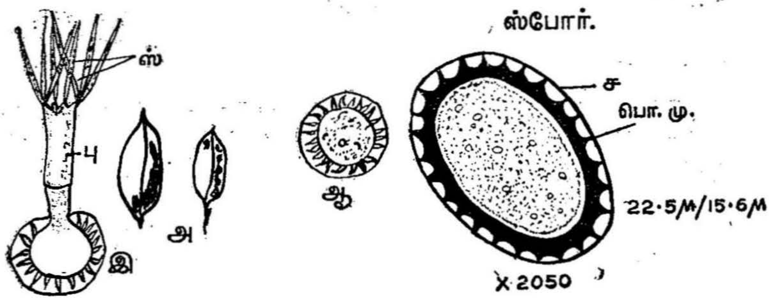
நெல் விளைவிக்கும் பிரதேசங்களி லெல்லாம் இந்நோய் காணப் படுகிறது. அதாவது அமெரிக்கா, இந்தியா, இந்தோ-சீனா, ஜாவா, ஜப்பான் முதலிய இடங்களில் காணப்படுகிறது. நம் நாட்டில் இது எபிபைட்டாக (Epiphytotic) விளையும் நோய்.

நோயின் அறிகுறிகள்

நோய் கண்ட பயிரில் நெற்கதிர் முற்றி தலை சாய்ந்தபின், அவற்றில் பண்ட்டு உருண்டைகள் இருப்பதைக் காணலாம். பாதிக்கப்பட்ட நெல் பூவடிச் செதில்களால் மூடப்பட்டு இருப்பதால் அவற்றைச் சுலபமாக இனம் காண முடிவதில்லை. ஒவ்வொரு சமயம் குளும்கள் விலக்கப்படுவதால் நோயுற்ற நெல், கண்ணுக்குக் கறுப்புநிற பஸ்டியூலாகத் தெரியும். நெல்மணிகளில் ஒரு பகுதியே பாத்தோஜனினால் சிதைவுறுவதால் மற்றப் பாகம் நீண்டும், சுருண்டும் விடும். இதனைக் கொண்டும் நோய்வாய்ப்பட்ட தானியங்களை எளிதில் கண்டு கொள்ளலாம். இவ்வகைத் தானியங்களை விரலினால் நெருடினாலே அவை உடைபட்டுக், கறுப்புநிற ஸ்போர்களை வெளி விடும். அறுவடைக்கு முன் உடைபடும் சில நெல் மணிகளிலிருந்து பரவும் இந்த ஸ்போர் கூட்டம் அண்மையிலுள்ள இலைகளின் மேல் கரிபடிந்த மாதிரி இருப்பதைக் காணலாம். அதிகம் பாதிக்கப்படாத தானியத்தைத் திரும்ப விதை நெல்லாக உபயோகிக்க முடியும். ஆனால், அதனின்றும் முளைக்கும் நெல் மிக நோஞ்சானாகவும் குட்டையாகவும் வளரும்.

நோயின் காரணம்

இந்த நோய்க்குக் காரணமாக உள்ள பாத்தோஜெனின் ஆதி பெயர் **டில்லீஷியா ஹாரிட்டா** (Tilletia horrida) (Tak). இதனை



படம் 78

நெல்லின் பண்ட் நோய்

அ. —நியோவோஸியா ஹாரிடாவால்தாக்கப்பட்ட நெல்மணிகள்.

ஆ. —கிளமை டோஸ்போர்.

இ. —முளைக்கும் கிளமைடோஸ்போர்.

ஸ். —ஸ்போரிடியா.

பு. —புரோமைஸீலியம்.

ச—சவ்வு.

பொ.மு—மொன்னை முட்கள்.

முதலில் விவரித்தவர் ஓர் ஜப்பானியர். இன்று இதன் பெயர் நியோவோசியா ஹாரிட்டா (Tak) (Neovossia horrida) (Tak) (Padw & Khan) ஆனது. அதாவது ஸ்போர் முளைத்தலைக் கொண்டு இது இப்பெயர் பெற்றது. சிலர் இந்தப் பெயரை அங்கீகரிப்பதில்லை.

ஸ்போர்கள் 20-25 μ விட்டமுள்ள வட்ட வடிவமானவை. ஸ்போர் வெளியுறை தடித்தும், கனத்த முட்களை உடையதுமாக உள்ளது. இவை ஒரு புறமாகச் சாய்ந்து அமைந்துள்ளன. இந்த எபிஸ்போரைச் சுற்றிலும் ஒரு மெல்லிய சவ்வு உண்டு. ஸ்போர்கள் உண்டானபின் நிலத்தில் தொடர்ந்து 10 நாட்களுக்கு ஈரமும், காற்றில் ஈரமும் இருந்தால் இவை உடனடியாக முளைத்திடும். அப்போது மிகத் தடித்த குட்டையான புரோமைஸீலியம் உண்டாகி அதன் முனையில் 8-10 ஸ்பொரிடியா உண்டாகும். இவை மெல்லிய தாக ஊசி வடிவமானவை. பல கோணங்களில் வளைந்து இருக்கும். இவற்றைக் காற்று அடித்துக் கொண்டு போய் பக்கத்திலுள்ள

நல்ல ஆரோக்கியமான நெற்செடிகளின் மீது தூவி விடும். முக்கியமாகப் பூமஞ்சரியில் படிபவை, சூலக முடியைத் துளைத்துச் சூலகத்தை அடையும். பின் சோரை (Sori) தானியங்கள் மீது அமையும். இவை விதை வெளியுறைக்கும் எண்டோஸ் பெர்முக்கும் இடையே தோன்றும் பெரிய துளைகளில் உண்டாகும்.

தடுப்பு முறைகள்

இந்த நோயினால் நம் நாட்டில் அதிக தொல்லை இல்லை. ஆயினும் HR 22, Bj. 1, N 1013, T 108 போன்ற நோய் தடுக்கும் திறன் வாய்ந்த வகைகளைப் பயிரிடுதல் ஏற்றது.

கோதுமையில் இலை சாய்ந்திடும் ஸ்மட் நோய்
(Flag Smut of Wheat)

பரப்பீடு (Distribution

இந்த நோய் முதலில் ஆஸ்திரேலியாவில் விவரிக்கப் பட்டது. கோதுமை வளர்க்கும் எல்லா நாடுகளிலும் இது இருப்பதாகத் தெரிகிறது. நம் நாட்டில் மத்தியப் பிரதேசத்திலும், பஞ்சாபிலும், ராஜஸ்தானம், டெல்லி முதலிய இடங்களிலும் அதிகம் காணப்படுவ தாகத் தெரிகிறது. இந்த நோயினால் முதல் வருடத்தில் அதிக நஷ்டம் ஏற்படா விடினும், சூழ்நிலை ஏற்ப அமைந்திடின் நோய் தொடர்ந்து அதே நிலத்தில் நிலைத்துத் தொல்லை தர நேரிடும். நோயின் காரணமாகச் சாகுபடி குறையும்.

அறிகுறிகள்

கோதுமைச் செடியின் இலை, தண்டுபாகம் (Culm) முதலிய எல்லாப் பாகங்களையும் நாசப்படுத்தும் நோய். இது செடியின் ஒவ்வொரு தண்டு பாகத்தையும் தாக்கும். இலைகள் சுருண்டு தொங்கி (Drooping) விடும் நிலையில் இருக்கும். விரைவில் காய்ந்து விடும். பின்னர் அவை விழுந்து விடுவதால் செடி காய்ந்து பட்டுப் போகும். செடியில் கதிர் முற்றாது. அப்படியாக மணி முற்றினாலும், தானியம் நசுங்கி உதவியற்றதாக இருக்கும். முற்றிய இலைகளிலும், இலையடிப் பாகத்திலும் சாம்பல் பூத்த கருமை நிறத்தில் தடிப்புற்ற திட்டுகளைக் கொண்ட செடி நோய் கண்டிருக்கிறதெனக் கூறலாம். இந்தத் திட்டுகள் இலையின் நரம்புகளுக்கு இணையாக ஓடும். இந்த இடங்களில் சோரை புறத்தோலுக்கும் மீஸோஃபில்லுக்கும் (Mesophyll) இடையில் உண்டாகும். சோரையில் ஸ்போர்கள் முற்றியதும் புறத்தோல் வெடித்துக், கறுப்பு நிற ஸ்போர் தொகுதிகளை வெளித்

தள்ளும். இலைகள் இந்தச் சோரைகள் வழியே கிழியத்தலைப்பட்டாலும் படலாம்.

நோயின் காரணம்

முதலில் இந்த நோய்க்குக் காரணமாகப் பாத்தோஜெனின் பெயர் யூரோஸிஸ்டிஸ் டிரிடிசை (Urocystis tritici) (Korn).1942-க்குப்பின் இது யூ. அக்ரோபைரையும் (Fish) யூ. டிரிடிசையும் ஒன்றெனப் பெயர் மாற்றப்பட்டுள்ளது. ஸ்போர்கள் 1–3-6 வரை சேர்ந்து இருக்கும். 50-60 μ அளவுடையதாக இருக்கும். சற்றுச் சிகப்பாகவோ, ஒலிவ பச்சை நிறமாகவோ இருக்கும்.

ஸ்போர் முளைத்துச் சிறியதொரு புரோமைஸீலியம் உண்டாகும். அதில் 1 அல்லது 2 குறுக்குச் சுவர் இருக்கும். புரோமைஸீலியத்தின் நுனியில் 1–4 பிரைமரி ஸ்பொரிடியா உண்டாகி, அவை அங்கிருந்தபடியே முளைத்துவிட ஆரம்பிக்கும். இவற்றினின்றும் வெளிப்படும் முளைக்குழல் செடியைத் துளைத்து உட்புகும்.

இந்தப்பாத்தோஜெனின் ஸ்போர்உடனே முளைக்காது. சற்றுக், காய்ந்தால் நன்றாக முளைக்கும். இவை முளைப்பதற்கு ஏதுவான p.H. 5.1—5.7. வெப்பம் 18-24°C 10 வருடமானாலும் கெடாமல் மட்கிப் போகாமல் முளைக்கக் கூடியது.

நிலத்திற் கிடந்தும், விதை மீது வியாபித்தும் இருப்பதால் பாத்தோஜென் மறுபடியும் கோதுமைச் செடியைத் தாக்க முடிகிறது.

அறுவடையின் போது மற்றக் கோதுமை தானியங்கள் மீதும் அழுகும் செடிகள் மீதும் கிடக்கும் ஸ்போர் நோயை நிலத்திலேயே பதுங்கியிருக்க உதவிசெய்கின்றன. புதிதாக முளைத்து வரும் கோதுமைப் பயிரைக் கருத்தண்டுறை (Coleoptile) மூலம் துளைத்து முளைக்குழல் உட்புகும் ஹைஃபே, செல் இடை வெளியிலும், செல் உட்புறமும் இருக்கும். பின் ஸ்போர்கள் உண்டாகும்போது இலைகளின் மேலும், இலை உறை மீதும் நோயின் அறிகுறி தோன்றும்.

நாற்றுப் பருவத்தில் நோய்வாய்ப்படுதலானது சூழ்நிலையைப் பொருத்தது. நிலத்தின் ஈரம், p.H. விதை நடும் காலம், நட்ட ஆழம் போன்றவைகள்(Factors)காரணம். அதிக ஆழமாக விதை நடும்போது நோய் அதிக அளவில் நாற்றைப் பாதிக்கிறதென்பதைக் கண்டுபிடித்துள்ளார். அதேபோல் கால்ஷியம் அதிகமுள்ள நிலத்தில் அதிகப்படியாகவும், குறைவாகக் கால்ஷியம் உள்ள

நிலத்தில் குறைவாகவும் நோய் காணப்படுகிறது என்று ஆராய்ச்சியாளர் ஆஸ்திரேலியாவில் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

தடுப்பு முறைகள்

காப்பர் கார்பனேட் தூளை, விதைகள் மேல் தெளித்துப் பூஞ்சையை அகற்றியபின் விதைக்கவேண்டும். ஃபார்மால்டிஹைடும் சிறந்ததாகும். நிலத்தில் டெட்ராக்ளோரோ நைட்ரே அனிசோல்(TCNA) இடுதல் நலம். அதே நிலத்தில் அடுத்தடுத்துக் கோதுமை பயிரிடக்கூடாது. நவம்பர்-டிசம்பர் மாதங்களில் பயிரிடாமல் அக்டோபரிலேயே கோதுமை விதைப்பதன் மூலம் நோயைக் குறைக்கலாம்.

7. ஆன்ஜியோஸ்பர்ம் வகை ஒட்டுண்ணிகள்

(Angiospermic Parasites)

கஸ்க்யூட்டா (Cuscuta), லோரான்தஸ் (Loranthus), ஒரோபாங்கி (Orobanche), ஸ்டிரைகா (Striga) போன்ற பூக்கும் தாவரங்கள் மற்றத் தாவரங்கள் மீது பரந்து அவற்றிலிருந்து தமது உணவுப் பொருட்களை அபகரித்துக் கொள்வதன் மூலம் அவற்றை அழித்துவிடுகின்றன.

கஸ்க்யூட்டா என்னும் 'தோத்தர்' ஒரு பூரண ஒட்டுண்ணி (Total parasite). இது இலைகளையும், வேரையும், பெற்றில்லாத ஒரு தாவரமாகும். கம்பி போன்ற தன் உடலைப் பிறச் செடிகளின் மேல் பரவவிட்டுத், தன் உறிஞ்சு வேர்களின் (Haustoria)மூலம் ஆதாரத் தாவரத்தினின்று சத்துப் பொருட்கள் அடங்கிய சாற்றை உறிஞ்சுகின்றன.

பிளாக்ஸ் (Flax) என்னும் செடி அதன் நார்களுக்காக (Fibre) வளர்க்கப்படுகிறது. இதனையும் மற்றும் எண்ணெய் எடுப்பதற்காக வளர்க்கப்படும் பயிர்வகைகளையும், பூச்செடிகளையும் தோத்தர் நாசப்படுத்துகிறது.

இது விதைகளின் மூலமாகப் பரவும் நோய். எனவே விதைகளை ஆதாரச் செடியின் 'தோத்தர்' இல்லாத விதைகளா என்று நன்கு பரிசோதித்துப், பின்பு விதைக்க வேண்டும். நிலத்தை உழுது, சில நாட்கள் கழிந்த பின்புதான் விதைகளைப் போட வேண்டும்.

ஸ்ட்ரைகா என்ற ஆன்ஜியோஸ்பர்ம் ஒரு வேர் ஒட்டுண்ணியாகும். தினைவகைப் பயிர்களின் வேர்களில் ஒட்டிவிடுவதால் அத் தாவரங்களை நாசமாக்கி விடுகின்றது.

தோத்தரைப் போல் இது இலையற்ற தாவரமல்ல. எனவே ஆதாரத் தாவரத்திலிருந்து தான் உறிஞ்சும் சத்துப் பொருளுள்ள சாற்றைத் தன் இலைகளைக் கொண்டு ஒளிச் சேர்க்கைச் செய்து அதன் பயனாகக் கிடைக்கப்பெறும் சர்க்கரைப் பொருளைப் பயன் படுத்திக் கொள்ளுகிறது.

ஸ்ட்ரைகாவுள்ள இடத்தில் திரும்பத் திரும்ப பருத்தியை வளர்ப்பதின் மூலம் இதன் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கலாம். நிலத்தில் பத்து செ. மீ ஆழத்திற்கு 2.3% துத்தநாகக் கரைசலைத் தெளித்து ஊறவைப்பதன் மூலம் இவ்வொட்டுண்ணியை அழித்து விடலாம்.

இவ்வாறே கத்திரி, தக்காளி, முட்டைக்கோஸ் புகையிலைப் பயிர்களையும் 'ஓரோபாங்கி' என்னும் ஒட்டுண்ணி நாசப்படுத்துகின்றது. மஞ்சள் நிறத்தையுடைய இதன் தண்டு, சதைப் பற்றுள்ளதாகவும், சிறு சிறு மெல்லிய பிரவுண் நிறமான செதில் இலைகளைக் (Scale leaves) கொண்டதாகவும் காணப்படுகின்றது. விதைகள் கறுப்பாக இருக்கும். பல வருடங்கள் நிலத்தில் தம் சத்துக் குன்றாது (Viable) ஒப்பேற்றக் கூடியவையாகவு மிருக்கும். ஒட்டுண்ணியின் வேர் ஆதாரத் தாவரத்தின் வேருடன் பின்னிக் கொண்டிருப்பதால் அதன் ஆகாரத்தையும், சாற்றையும் அப்படியே உறிஞ்சி வடித்துவிடுகிறது. இதன் விளைவாக ஆதாரத் தாவரம் நலிந்து வளர முடியாமல் கரளையாகவும், குட்டையாகவும் மாறி சில நாட்களில் பட்டுப் போகும்.

இந்தக் கொடுமையான ஒட்டுண்ணி 20-25 செ. மீ ஆழத்திற்குக் கீழ் காணப்படுவதில்லை. எனவே நிலத்தை ஆழ உழுது ஆறப்போடுவதின் மூலம் இதனை ஒழிக்கலாம். ஏனெனில் மண் கீழ்மேலாக மாறிவரும்போது அங்குள்ள விதைகள் புரட்டப்பட்டு மேலே வரும். அவை வெப்பத்தில் நலிந்து விடும். 68°—85°F (15.54°C—29.44°C) நிலத்தில் பயிர்வகைகளை மாற்றிப் பயிரிடவேண்டும். 25% துத்தநாகக் கரைசலைத் தெளித்தும் தடுக்கலாம்.

8. நிமடோடு புழுக்களாலுண்டாகும் நோய்கள்

(Nematode Disease)

உருண்டையான புழுக்களைப் போன்றது நிமடோடுகள். இவை நீரிலும், நிலத்திலும் கடலிலும்கூட வாழும். சில நிமடோடுகள் செடிகளைத் தாக்கி அவற்றை உண்டும் வாழுகின்றன. அவைகள் செடியின் மேற்பரப்பிலேயே இருக்கலாம். அல்லது செடியைக் குடைந்து உள்ளேயும் சென்று காணப்படலாம். இவைகள் எங்கிருந்தாலும் செடியின் 'சாப்' என்று அழைக்கப்படும் சாரத்தை உறிஞ்சி விடுவதின் மூலம் சேதம் விளைவிக்கின்றன.

தாவரத்தின் மேலேயுள்ள புழுவானல் அதன் வாயை மட்டும் செடிக்குள் செலுத்தி சாறை உட்கொள்ளும். இரண்டாம் வகையானல் செடியினுள் காணப்படும். மேலும் இவைகள் சாரத்தை உறிஞ்ச உறிஞ்ச செடியினுள் வியாபித்துக் கொண்டே வரும். அல்லது ஒரேயிடத்தில் நிலையாக இருந்து தன் வேலையைச் செய்து கொண்டும் வரமுடியும்.

நாம் பயிரிடும் அநேக செடிகளை ஏதேனும் ஒரு வகை நிமடோடு அழிக்கக்கூடும். இதனல் நாட்டின் வளம் குறைகிறது. முன்னர் விவரிக்கப்பட்ட பாக்டீரியாவாலோ, பூஞ்சையினலோ செடிகளுக்கு உண்டாகும் நாசத்தில், நிமடோடு புழுவின் அரித்து விடும் தன்மையால் ஏற்படும் தீமையும் சேர்ந்து விட்டால், தாவரத்திற்கு ஏற்படும் அழிவு அதிகமாகும்.

உதாரணமாக பியூசாரியத்தால் உண்டாகும் வில்ட்டு என்னும் 'வாடுதல்' நோய்களுடன் நிமடோடு சம்பந்தப்பட்டிருக்க நேரிட்டால் செடியின் வேர்கள் தீவிரமாக அழுகி பாழாகிவிடும்.

புழுவின் செயலால் வேரில் ஏற்படும் காயங்களினூடே பாக்டீரியா உட்புக நேரிடுகிறது. இதனுல் நோயின் கடுமையும் நாசமும் பல மடங்காகப் பெருகிவிடும்.

இப் புழுக்கள் செடியைக் கடித்து அதில் துளைகளை யுண்டாக்குவதின் மூலம் நாசம் விளைவிப்பதைக் காட்டிலும் தங்கள் எச்சில் சுரப்பிகளில் சுரக்கும் திரவப் பொருளை ஆதாரத் தாவரத்தினூடே செலுத்துவதன் மூலம் அதிக அளவில் தாவரங்களுக்குச் சேதத்தை விளைவிக்கின்றன. இந்த எச்சிலில் ஏதேனும் நொதி (Enzyme) இருக்கலாம். பெண் புழுக்கள் வேர்களைத் துளைத்து உட்செல்லுவதன் மூலம் ஆதாரத் தாவரம் அழிகின்றது. இப் புழுவின் எச்சில் ஸெல்லினுள் உமிழப்படுவதன் விளைவாக ஹைபர் டிரோபியும், ஹைபர் பிளாசியும் ஏற்படுகிறது. நிலத்திலேயே இருந்துவிடக்கூடிய நிமடோடுகளும் வேர் நுனிகளை வெட்டி விடுவதால் வேரின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கின்றன. ஸெல் உறைகளைக் கரைத்து விடுவதால் சிறிய பாகங்கள் கரைந்து விடுகின்றன. சில சமயங்களில் இந்த எச்சில் படுவதால் ஸெல்கள் அதிகமாகப் பகுப்படைந்து (Proliferate) வெகுவாய் எண்ணிக்கையில் அதிகரிக்கின்றன.

நிலத்தின் அமைப்பைப் (Structure) பொருத்தும் கிட்டக்கூடிய ஆதாரத் தாவரத்தைப் பொருத்துமே பாரசிட்டிக் நிமடோடுகள் நிலைத்து மண்ணில் வளரக்கூடும். நிலத்தின் வெப்பநிலை (வெப்ப அளவு) 27°C ஆகயிருக்கவேண்டும். ஆனுல், இப்புழுக்கள் அதி சீக்கிரத்தில் விருத்தியடைகின்றன. 25°C வெப்பநிலையிலேயே லார்வாக்கள் வெளிவருகின்றன. இந்த வெப்பநிலையில் ஆதாரத் தாவரத்தின் நோய் தடுக்கும் திறனும் (Resistance) தாழ்த்தப்படுகிறது. எனவே வேர் முடிச்சுகள் உண்டாகின்றன.

தடுப்புமுறைகளை நோக்கினுல் பெருவாரியாகப் பூமியிலுள்ள புழுக்களையும், செடியிலிருப்பவைகளையும் இரசாயன முறைப்படி அழித்தல் முக்கியம். நிலத்தைத் திருத்தி அமைக்கலாம்.

முட்டைகளைச் செயற்கையான முறையில் வெடிக்க வைக்கலாம். கவரக்கூடிய சில பூஞ்சைகளுக்கு நிமடோடுகளைக் கொல்லும் சக்தியுண்டு. இவற்றை பிரிடேட்டர் (Predator) என்பர். இவைகள் நிலத்தில் உண்டாகும்படி செய்ய அழுகும் தாவர திசுக்களை அல்லது உறுப்புகளை நிலத்தில் சேர்த்து எருவாக்க வேண்டும். லார்வாக்களைச் சிக்கவைத்து அவற்றின் எண்ணிக்கைகளைக் குறைக்கலாம்.

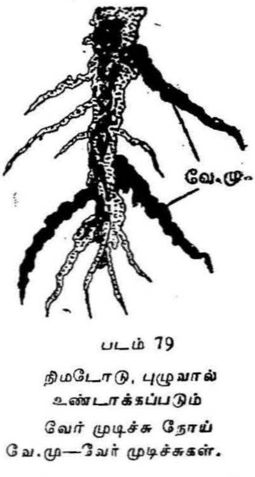
கார்பன் – டை சல்பைடு, குளோரோ பிக்ரின் (Chloropycrin) எத்திலின் (Ethylene) போன்ற ஆவியாகக்கூடிய விஷப் பொருட்களை நிலத்திலிட்டு நிமடோடுகளைக் கொன்று விடலாம். எள், கடலை மரத்தூள் முத்துக் கொட்டை, பிண்ணாக்கு வகைகளை நிலத்தில் கலப்பதின் மூலம் இந்தப் புழுக்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கலாம். முக்கியமாக வெண்டை தக்காளிகளில் உண்டாகும் வேர்முடிச்சுகளை நிவர்த்திக்கலாம்.

வேர் முடிச்சு நோய்

(Root knot of Vegetable Crops)

மெலாய்ட்டோகையின் ஜவானிக்கா (Meloidogyne javanica) மெலாய்ட்டோகையின் அரிநேரியா (M. arenaria) எனப்படும் நிமடோடுகள் கத்திரி, தக்காளி, வேர்க்கடலை, சேம்பு, காரட்டு மிளகாய், பூசணி உருளைப்போன்ற பயிர்களை அழிக்கின்றன. இவை யன்றிப் பல குடும்பங்களைச் சார்ந்த பல குற்றுத் தாவரங்களையும் (Weeds) அழிக்கின்றன. உருளையைப் பொறுத்தவரைச் செடி நோயுற்றிருப்பதை அறிதல் அரிது. ஏனெனில் பூமிக்கு மேலாக வுள்ள தண்டுபாகத்தில் எந்தவிதமான அறிகுறியும் தெரிவதில்லை. ஆயினும் சில சமயங்களில் செடி கரளைப் பாய்ந்தும், நோஞ்சானகவும், திடீரென்று காய்ந்தும் விடும்.

இவ்வாறு திடீரென்று காய்ந்து விடுதல் பாக்டீரியாவினுல் ஏற்படும் வாடுதல் நோயின் பயனுக என்று கருதுகின்றார்கள். உருளையில் புழு புகுவதால் ஹைபர்பிளாசியா (Hyperplasia) ஏற்படுவதின் மூலம், 'க்கால்' என்று சொல்லப்படுகிறது. மருள் போன்ற வீக்கங்களும் கிழங்கின் மேல் ஏற்படுகின்றது. கிழங்கினுள் பெண் புழுக்கள் புதைந்து கிடக்கும் புழுவினுல் ஏற்படுத்தப்பட்ட துளை அல்லது துவாரங்களின் வழியாகப் பிற மட்குண்ணிகளும் வந்து சேரும். எனவே கிழங்கு அழுகிவிட நேருகிறது. தக்காளிச் செடியானுல் இலைகள் மஞ்சளாக மாறும். அவை சற்றே வதங்கியது போல் நிமிர்ந்து விரைப்பாக நிற்காமல் தொங்கிவிடும். இலைகளின்



படம் 79
நிமடோடு புழுவால் உண்டாக்கப்படும் வேர் முடிச்சு நோய்
வே.மு—வேர் முடிச்சுகள்.

விளிம்புகள் தீய்ந்து போனது போலாகி, வரவர உட்புறமாக இந்தக் காய்ச்சல் பெருகிக்கொண்டு வரும். ஆணிவேரிலும் பக்க வேரிலும், சிறிதும் பெரிதுமான 'க்கால்கள்' தோன்றும்.

ஒரு பெண் புழுவானது சுமார் 500-க்கு மேலாக முட்டைகளை யிடும். முட்டைகளிலிருந்து ஆண் பெண் லார்வாக்கள் வெளிவரும். இந்த லார்வாக்கள் நிலத்தில் மிகமிக மெதுவாக ஊர்ந்துச்செல்லும். நிலத்தில் களிமண் அதிகமாக இருந்தாலோ அல்லது ஈரம் அதிகமாக இருந்தாலோ இப் புழுக்கள் ஊர்ந்துச் செல்லுவது தடுக்கப்படுகின்றன. அவ்வாறே 40-50°C உஷ்ணமும் புழுவை அழித்துவிடுகின்றது. மணற்பாங்கான பூமியானால் இவை அதிவேகமாக ஊர்ந்துச் செல்லக்கூடும். இவ்வாறு செல்கையில் வேர்களின் அண்மையில் வரும்பொழுது பல புழுக்கள் வேர்களை மொய்த்துக் கொள்ளும். இதற்குக் காரணம் வேரினின்று வெளிப்படும் கசிவுப் (Exudate) பொருட்களேயாகும்.

இந்த லார்வாக்கள் வேரினுட் புகும். அங்குள்ள ஊட்டப் பொருட்களைப் (Nutrition) பொருத்தும், எத்தனை லார்வாக்கள் இருக்கின்றன என்பதைப் பொருத்தும் ஆண், பெண்பால் புழுக்களாக மாறும். இப் புழுக்கள் திசுக்களைத் தேடி, அங்குச் சென்று ஒரு ஸெல்லின் இடைவெளியில் தலையைப் புதைத்துக்கொள்ளும். இந்த இடங்களில் மிகவும் பெரிய ஸெல்கள் உண்டாகும். 80 நாட்களில் இந்தப் பெண்புழுக்கள் முட்டையிடும் பருவத்தை யடைந்துவிடும். வெப்பநிலை 25–28°Cக்குள் இருக்கும் சமயத்தில்தான் தீவிரமாக இந் நோய் பரவுகிறது. மேலும் தீவிர பெருக்கமும் பெரிய க்கால்களும் உண்டாகின்றன.

நிமட்டாக்ஸ் என்ற மருந்துகளை நிலத்தில் கலப்பதின் மூலம் இப் புழுக் கூட்டத்தை. யழிக்கலாம். NPK என்ற எருவினை 25 குவின்டால் அளவில் எடுத்து ஒரு ஹெக்டேக் எருவுடன் கலந்து போட்டாலும் இப் புழுக்களை நிறுத்தலாம்.

9. ஒட்டுண்ணி அல்லாத நோய்கள்
(Non Parasitic Diseases)

முன்னுரையில் கூறியதுபோல் தாவரங்கள் பாத்தோஜென் அல்லாத சில காரணங்களாலும் நோய்வாய்படக்கூடும். நோயுற்ற செடிகளில் பாக்டீரியா, பூஞ்சையின் ஒட்டுண்ணிகளாவது, வைரஸ்களாவது பிரித்தெடுகக (Isolate) முடியாது. இவ்வகை வியாதிகள் வாழ்வியல் (Physiological) வகைப்பட்டவை. வளரும் செடிக்குச் சூழ்நிலை சாதகமாய் அமையாவிட்டால் இத்தகைய நோய்கள் வரும். ஒரு செடியின் சூழ்நிலையில் மிக முக்கியமானவை வெப்ப அளவு, ஒளி, நிலத்தின் தன்மை, நிலத்திலுள்ள டாக்ஸின் (Toxin) என்ற விஷப்பொருட்கள். எனவே இவை யாவும் நடுத்தரமாக (Optimum) இருந்தால்தான் செடியானது செழிப்பாக வளர முடியும்.

இவைமட்டுமன்றி ஊட்டப்பொருட்களில் முக்கியமாகக் கனிமங்கள் (Minerals) குறைவதால், அதாவது தக்க அளவில் அவை செடிகளுக்குக் கிட்டாமல்போனால் தாவரங்களில் நோய் ஏற்படும். இதில் குறிப்பிடத்தக்க விஷயம் யாதெனில், ஒரு குறிப்பிட்ட கனிமத்தின் பற்றுக் குறையினால், திட்ட வட்டமான அறிகுறிகள் ஏற்படும். இவ்வறி குறிகளைக் கொண்டு எந்தக் கனிமம் நிலத்தில் குறைவாகவுள்ளது என்று கூறிவிடலாம்.

நமது நாட்டில் வாழ்வியல் வகை வேறுபாட்டினால் ஏற்படும் சில நோய்களாவன.

1. உருளையின் கருத்த நடுப்பாகம் அல்லது மையம் (Black Heart of Potato).

2. நெல்லின் நுனி காய்தல் (Tip burn of paddy).

3. மாங்காயில் நைவுப்புண் (Mango Necrosis).

மாங்காயில் நைவுப்புண் என்ற நோய், தென் இந்தியாவை விட வட இந்தியாவில், அதிலும் செங்கற் சூளைகளுக்கு அருகாமையில் உள்ள மாந்தோப்புகளில் ஏற்படுகிறது.

பழத்தின் மேல் நைவுப்புண் ஏற்படுகிறது. அநேகமாகப் பழங்கள் 6-8 வாரங்கள் பெருத்திருக்கும்போது இவ்வறிகுறி ஏற்படுகிறது. சென் – தாஸ் குப்தா (Sen and Das Gupta) இந் நோயைப் பற்றி ஆராயுங்கால், சூளைகளினின்றும் வெளிப்படும் ஸல்பர்-டை-ஆக்ஸைடு(Sulphur-di-Oxide) போன்றவிஷவாயுக்கள், காற்றினைக் களங்கப்படுத்திட (Pollute) அதனால் நைவுப்புண் ஏற்படுகிறதென்றனர். இவர்களே மீண்டும் 1960-ல் சூளைகளுக்கருகில் உள்ள மாந்தோட்டங்களில் போரான் (Boron) கனிகம் குறைவாக இருப்பதை யொட்டியும் நோயின் அறிகுறிகள் ஏற்படலாம் என்றனர். 460 லிட்டர் தண்ணீரில் 3.65 கிலோ போர்தோ கரைசலை இட்டுத் தெளித்தால் நோய் குறையும்.

ஆப்பிளின் நீர் கோர்த்த மையம் நோய்

(Water Core of Apple)

இந் நோய் ஏற்பட ஆப்பிளானது அதிக வெப்பத்தில் முற்றும் படியான நிலை ஏற்படவேண்டும். அதாவது சூரிய வெப்பம் அதிக அளவில் பழங்கள் மீது படுவதன் விளைவாக நோய் ஆரம்பிக்கும். ஆப்பிள் பழத்தின் நடுப் பாகத்தில் தண்ணீரில் ஊறிய திசுக்கள் போன்ற தோற்றம் இருக்கும். மற்ற இடங்களில் இவ் வறிகுறி தொடங்கினாலும், சாற்றுக் கற்றைகளுடன் ஒன்றிய இடங்களில் மிகையாகக் காணப்படும். ஆப்பிள்களைத் தக்க பருவத்தில் பறித்து விடுவதன் மூலம் நோயைத் தடுக்கலாம். ஏனெனில் மரத்திலேயே பழுக்க விட்டுவிட நேரிடும்போது பழம் அதிகமாகக் கனிந்து போவதன் பொருட்டு, நீர் ஊறும் தன்மை அதிகரிக்கிறது. இவ்வித பழங்களில் அமிலம் குறைவாயும், செல் சாறு அதிக அளவிலும் இருப்பதாகச் சொல்லப்படுகிறது. ஒருக்கால் இச்சாறு, செல் இடைவெளிகளுக்கு, ஈர்க்கப்படுதல் மூலம் நோய் ஏற்படுகிற தன்மை அதிகரிக்கிறதெனக் கொள்ளலாகும். சூரிய வெப்பத்திற்கு அதிகமாகக் காட்டப்படுதலாலும் (Expose) காற்றில் வறட்சி அதிகமாவதையொட்டி, சூடு அதிகமேற்பட ஆப்பிள்களின் நடுவில் நீர் நயப்பு அதிகமாகி பழம் கெட்டு விடுகிறது.

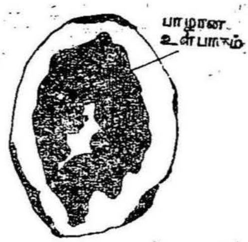
ஆக்ஸிஜன் போதாக் குறையினுல் ஏற்படும் நோய்.

(Oxygen Relations)

உருளையின் கருத்த மையம் நோய்

(Black Heart Potato)

அநேகமாக உருளைக்கிழங்கை பெட்டிகளில் அடைத்துக் கப்பல் மூலமாக வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யும்போது உண்டாகும் நோய். கிழங்குகள் ஒன்றோடொன்று நெருக்கமாக அடுக்கப்பட்டிருப்பதால், காற்றேட்டம்குறைகிறது. இதுபோல்வே நிலத்தின் வெப்ப அளவு 90°F அல்லது 50°C மேல் 60°C குறைவாக உயர்ந்து அதிலே உருளையானது முற்றும்படியாக நேரிட்டாலும், அதில் மையம் கருக்கும் நோய் காணும்.



படம் 80
உருளையின் கறுப்பு மைய நோய்.

உருளையின் நடுவில், மைகொட்டியது போன்ற கரு ஊதா நிறத்தில் தொடங்கி கறுப்பு நிறமாயுள்ள திட்டுகள் (Spots and patches) ஏற்படுகின்றன. இவ் விடங்களிலுள்ள திசுக்கள், காய்ந்து, உலர்ந்து மற்றத் திசுக்களினின்றும் விடுபடலாம். அதேபோல் மையத்திலிருந்து ஓரங்களுக்குக் கருமை படரலாம். நல்ல காற்றேட்டம் இல்லா அறைகளில் உருளையைச் சேமிக்கும்போது, உள் திசுக்களுக்குப் போதுமான ஆக்ஸிஜன் (Oxygen) கிட்டுவதில்லை. எனவே ஆக்ஸிகரணம் குறைவுபட திசுக்களின் சுவாசித்தலின்விகிதம் மிகைப்படுகிறது. இதனுல் திசுக்களின் நிறம் வேறுபடுதலும் (Discolouring), திசு சிதைவும் (Disintegration) ஏற்படுகிறது. இதனைத் தவிர்க்க உருளைக் கும்பலில், ஆக்ஸிஜனைச் செலுத்துதல் அவசியம்.

உருளையின் நிறம் மாறுவது, பிராணவாயு பற்ருமையால், திசுக்கள் சிதைவுறும்போது வெளிவிடும் நொதியின் செயலே.

10. ஊட்டப்பொருட்களின் சேர்க்கையின் கோளாறுகளால் தோன்றும் நோய்கள்

(Some Deficiency Diseases of Plants)

தாவரங்கள் நிலத்திலிருந்து தண்ணீரையும், பிற எலிமென்ட்டு களையும் (Elements) வேர்த் தூவிகள் மூலம், உறிஞ்சுதலாலும் காற்றி லிருந்து கிரஹிப்பதாலும், தங்களது ஊட்டப் பொருட்களை அடை கின்றன. இதனால் தாவரங்களின் வளர்ச்சியும், விருத்தியும் (Development) எவ்வித ஊனமின்றி நடைபெறுகிறது. இவ்விதமாகத் தாவர வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத எலிமென்ட்டுகள் பல. அவை யாவன: கரி என்ற கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம், நைட்ரோஜன், சல்ஃபர் என்ற கந்தகம், கால்சியமான சுண்ணும்பு சத்து, இரும்பு, மக்னீசயம். இவற்றுடன் வேறு சில பொருட்களும் சேர்க்கப்பட்டு இவை மேஜர், மைனர் எலி மென்ட்டுகள் என்று இரண்டு பிரிவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதன் படி மைனர் எலிமென்ட்டுகளாவன காப்பர் என்ற தாமிரம், ஜிங்க் என்ற துத்தநாகம், போரான் (Boron), மாங்கனீஸ், மாலிப்டினம், இரும்பு, மேஜர் எலிமென்ட்டுகளில் முக்கியமானவை பாஸ்பரஸ், கந்தகம், பொட்டாசியம், கால்சியம், மக்னீசியம் என்பன.

மேற்கூறிய தாதுப்பொருட்கள் தாவரங்களால் எவ்விதம் உப யோகிக்கப்படுகிறதென்றால், ஒளிச்சேர்க்கையின் போது கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் எடுத்துக் கொள்ளப் படுகின்றன. இவற் றுடன் நைட்ரஜன், கந்தகம், பாஸ்பரஸ் சேரும் போது புர தங்களும், நியூக்ளிக் அமிலங்களும் உருவாகின்றன.

செடியின் நல்ல வளர்ச்சிக்கும் மாவுப் பொருட் சேர்க்கையினை நலமுற நடைபெற தூண்டுதல் செய்தல் பொட்டாசியத்தின் வேலை. இலை வளர்ச்சி, கால்சியம், மக்னீசியம் பசுமைக் கணிகத்தில் அமர்ந்துள்ளது. இரும்புசத்து நல்ல முறையில் பசுமைக்கணிகங்கள்

உண்டாவதற்கு உதவுகிறது. ஏற்கனவே ஆக்ஸிஜன் பற்றுக் குறையினுல் சேமித்து வைக்கப்படும் காய் வகைகளிலும் கிழங்கு களிலும் விளையும் தீமையைக் குறிப்பிடப்பட்டது.

புகையிலையில் மக்னீசியம் பற்றுக் குறை நோய்
(Sand Down Disease of Tobacco)

புகையிலையை மணற்பாங்கான நிலத்தில் பயிரிடும் போது தோன்றும் நோய். மக்னீசியம் பசுமை கணிகங்களில் பொதிந் துள்ள குளோரோபில் (Chlorophyll) என்ற பிக்மென்டில் (Pigment) உள்ளது. எனவே இந்த எலிமென்ட் தாவரத்திற்குப் பற்றுது போனுல் செடி வெளிறி பசுமை அற்றுச்சோகையாகக் காணப்படும் என்பது தெளிவு.

நோயின் அறிகுறிகள், செடியின் கீழ்ப்பாகத்திலுள்ள இலைகளில் தொடங்கி, மேல் பாகத்திலுள்ள இலைகளில் தெரியவரும். இலை களின் நுனியிலிருந்து தொடங்கும் பசுமைச் சோகை இலையின் அடிப்புறத்திற்கு வியாபிக்கும். அது போலவே இலைகளின் ஓரங் களில் தொடங்கி, பிரதான நரம்புள்ள மத்திய பாகத்திற்குப் பரவும். சில சமயங்களில் நரம்புகளுக்கு அடுத்துள்ள இடங்களில் பசுமை செழித்துக் காணப்படலாம். இது வெயின் பாண்டிங்(Vein banding) என்ற வைரஸ் நோய்களால் ஏற்படும் அறிகுறிபோல் இருப்பதைக் கவனிக்கவும். சூரிய வெளிச்சம் படாததால் வெளிறிப் போகும் இலைகளிலும் இத்தகைய சோகை தெரியும். ஆனுல், சோகையினுல் ஏற்படும் மஞ்சள் நிறமானது எலுமிச்சையின் மஞ்சள் போன்று தோன்றும். நோயுற்ற செடியிலிருந்து கிள்ளப்படும் புகையிலை மெல்லியதாகவும் வரண்ட தன்மையுடையவையாயும் இருத்தல் அது வியாபாரத்திற்கு உதவாதவையாகின்றன.

பொட்டாசியம் கிட்டாமல் வாடும் செடிகளிலும் பசுமை சோகை ஏற்படலாம். ஆனுல், அவ்வியாதியில் இலைகளின் பரப்பில் காய்ப்புகள் அல்லது மெத்தென்று வீக்கங்கள் (Puckering) தோன்றும்.

நோய் ஏற்படக்காரணம் யாதெனில் பலத்த மழையினுல் மக்னீசியம் நிலத்திலிருந்து லீச் (Leach)ஆகிவிடும். சிலவகை உரங்களும் மக்னீசிய பற்றுக்குறை உண்டாக்கலாம். உதாரணம்: பொட்டாசியம் சல்ஃபேட்டு.

நோய் குணமடையும் முறைகள்

ஏக்கருக்கு 500 பவுண்டு/201 கிலோ பருத்திக் கொட்டை பிண்ணாக்கிடுவதாலும், 200 பவுண்டு/90 கிலோ உப்புப் போட்டுக் கலந்து விடுவதாலும் நோயைக் குறைக்க இயலும். டோலமைட் இலும் போடுவதும் குணம் தரும்

நைட்ரஜன் பற்றுமை நோய்

(Nitrogen Deficiency Disease)

நிலத்தில் நைட்ரஜன் குறைவாக இருப்பின் செடிக்கு இவ்வெலிமென்ட் கிடைப்பது அரிது. ஆனால் லெக்குமினேசி (Leguminaseae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த செடிகளாகி நைட்ரஜனை பிக்ஸ் (fix) செய்யும் சக்தியுடையவையாதலால் இவற்றின் வளர்ச்சிப் பாதிக்கப்படாது.

நோயுற்ற செடியின் இலைகள் ஆழ்ந்த பசுமை நிறம் அற்றுத் தோன்றும். இவற்றில் மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறமே ஓங்கி நிற்கும். நீண்ட நாட்களுக்கு நைட்ரஜன் கிட்டாவிடில் இலை பரப்பு மஞ்சள் நிறைந்த பழுப்பு நிறமாகவும், காய்ந்து வரண்டது போன்றும் மாறிவிடும் செடிகள் கரளையாக இருக்கும். சில செடிகளில் முக்கியமாகத் தானிய வகைகளில், கதிரில் உள்ள மணிகளிலுள்ள நைட்ரஜன் சத்தைக் கரைத்துத் தங்கள் வாழ்வியல் செயல்களுக்கு உபயோகிக்க நேரிடுவதால் செடிகள் பூக்கவும் காய்க்கவும் ஏதுவாகிறது. மற்றப்படி கனிகொடுக்கும் வாய்ப்பு அற்றுப் போகும். அன்றிக் காய் பிடித்தலும், முற்றுமல் பிஞ்சாகக் கொட்டிப் போதலும் மிகச் சாதாரணமாக நடக்கும்.

நைட்ரஜன் கலந்த உரங்களையிடுவதால் நோயைக் குணப்படுத்தல் இயலும்.

கால்சியம் பற்றுமை நோய்

(Calcium Deficiency Disease)

கால்சியம் செல்கள் செழிப்புடன் இருக்கச் செய்கிறது. முக்கியமாக செல் தடுப்பு இடையடுக்குகளின் (Middlelamella) நல்ல வளர்ச்சிக்கு இது காரணம். இவ்வெலிமென்ட் மற்ற எலிமென்ட்டுகளுடன் சேர்ந்து, ஊட்டப் பொருட்களின் சமநிலையைச் சரியாக வைத்துக் கொள்கிறது. உதாரணமாக போரான் எலிமென்ட் கால்சியம், பொட்டாசியம் எலிமென்ட்டுகளைச் செடி நன்கு உறுஞ்சுதல் செய்ய (To absorb) உதவுகிறது. என்றாலும், இவ்விரண்டு

தாதுப் பொருட்களைச் செடி நன்கு தன் வளர்சிதைமாற்றத்திற்கு (Metabolism) உபயோகிக்க வேண்டியதற்கு ஏற்ற தன்மையையும் உண்டாக்கிறதெனலாம். எனவே பொட்டாசியம், போரான், கால்சியம் இவை ஒன்றை யொன்று சார்ந்து பல கிரியைகளைச் செடியினுள் செயல்படுத்துகின்றன எனலாம்.

புகையிலைச் செடியில் கால்சியத்தின் போதாக் குறையினுல் ஏற்படும் அறிகுறிகளை ஆராய்ந்தோர், நுனிமொட்டும் அதனைச் சுற்றியுள்ள இலைகளிலும் நிறம் மாறும் என்கிருர்கள். முதலில் வெளிர் பசுமை பரவும், பின் இலைகளின் நுனிகள் கீழாகச் சுருட்டிக் கொள்ளும். நெக்ரோஸிஸ் என்ற காய்ந்து போகும் தன்மை இலையில் ஏற்படும். இலை ஓரங்கள் முதலில் காயத் தொடங்கி, முழு இலையும் காய்ந்து விடும். அன்றி ஓரிரண்டு இடங்களில் காய்ந்த புள்ளியான நெக்ரோஸிஸ் நிலைத்திட மற்ற இடங்கள் சாதாரணமாக விரிவடைய நேர்ந்தால், இலை சுய இயல்பு மாறித் தோன்றும். உருளை இலையில் சுருக்கங்கள் விழுகின்றன. கிழங்கின் நடுப்பாகமாகிய பித் (Pith) பாகத்திலும் இப்படியான காய்ந்த புள்ளி விழலாம். பட்டாணியிலோ நடு நரம்பண்டையில் சிகப்பு நிற வேறுபாடும், ஓரங்கள் காய்தல் பிறகும் நடக்கும். ஆப்பிள், பீச் போன்ற மரங்களில் கால்சிய பற்ருக் குறை முதலில் வேர்ப் பாகத்தை வாட்டும். அதனுல் இவை குட்டையாக மாறும். பின்னுல் தண்டில் இலைகளும் கிளைகளும் சிறுத்துவிடும். பின்னர் நெக்ரோஸிஸ் ஏற்படும். (சாகுபடி நிலத்தில் நீர் தேங்கினுல் நோய் அதிக கடுமையாகி விடுகிறது). நிலத்திற்குச் சுண்ணும்பு இடுவதால் செடியைக் குணமாக்கலாம்.

போரான் பற்ருக்குறை நோய்
(Boron Deficiency Disease)

போரான் போதிய அளவு கிடைக்காமல் போனுல், செடிகளில் நுனி தொடங்கி அடி காய்தல் என்ற நிலைமை ஏற்படும். இதனை டைபாக் (Die back) என்பர். செடியில் ஸெல்கள் அளவுக்கு மீறி பகுப்படைவதால் ஹைப்பர்டிரோஃபி (Hypertrophy) ஏற்படுகிறது. காம்பியம் திசுவில் அழிவு (Degeneration) ஏற்பட, சைலம் ஃப்ளோயம் பிரிதல் தடைபடுகிறது. இதனுல் நெக்ரோஸிஸ் உண்டாகும். பீட்ரூட் என்ற சிவப்புக் கிழங்கில் போரான் இல்லாத நிலை ஏற்பட்டால், அதன் தலையிலுள்ள நடு இலைகள் சுருண்டு கொள்ள, கருமை நிறமாக மாறி உலர்ந்து விடும். இவ்வுலர்தல், கீழே கிழங்கினுட் புகுந்து, அங்குள்ள திசுக்களைப் பொசுக்கி விடும். அதே போல் காபேஜில் இந்த நோய் கடுமையாகி விட்டால், மொட்டின் நடுப்பாகம் கருத்துப் பட்டையாகத் தீய்ந்து விடும்.

ஏக்கருக்கு 4.5 கிலோ போராக்ஸ் (Borax) போடுவதன் மூலம், நிலத்தில் போரான் நிறைவை ஏற்படுத்தி நோயை ஒழிக்கலாம்.

ஆனால் அமில சத்து உயர்ந்து (High acidity) கால்சியம் தாழ்வாக இருக்கக்கூடிய பூமிகளில், போராக்ஸ் போடுதல் செடிக்கு விஷமாக மாறக்கூடும். எனவே கால்சியம் போரான் இவற்றின் ஊடு ஈடுபாடு செய்கை (Interaction) இதனால் புரிகிறது.

ஜிங்க் பற்றுக்குறை நோய்
(Zinc Deficiency Disease)

ஜிங்க் என்ற துத்தநாகத்தின் குறைவு ஆப்பிள், எலுமிச்சை, திராக்ஷை போன்ற செடிகளில் நன்கு தெரியும். இலை சிறுத்து விடும். செடிகளில் இலைகள் செப்பு (Bronze) நிறமாக மாறி விடும். மரங்களிலே கணு இடைவெளி குட்டையாவதால் அதிக கிளைகள் விட்டது போல் அல்லது ராசெட் (Rosette) போன்ற அமைப்பு ஏற்படும். நிலத்தில் காரத்தன்மை(Alkalinity) அதிகரித்தால் அங்குள்ள ஜிங்க் (Zinc) செடிக்குக் கிட்டாதநிலை உண்டாகும். அப்படியானால் ஜிங்க் சல்ஃபேட்டு இலைகளின் மேல் தெளித்தல் மூலம் இந்த எலிமென்ட்டைத் தாவரம் அடையும்படி செய்யலாம்.

கெய்ரா (Khaira) **நோய் :** நெல்லில் ஏற்படுகிறது. இது நிலத்தில் ஜிங்க் இருந்தும் செடி அடைய முடியாத நிலையில் இருக்கிறதெனலாம். நெற்பயிரில் பசுமை சோகை புள்ளிகள் நாற்று நட்ட 10–12 நாட்களில் ஏற்படும். இப் புள்ளிகள் ஒன்று சேர்ந்து விடும். அதன் பிறகு இலையே செப்பு நிறமாக மாறிவிடும். முக்கிய வேர்களும் பழுப்பு நிறமாக மாறி விடும். மிக விரைவில் கதிர் தோன்றலாம்.

ஒரு ஏக்கர் நிலத்திற்கு 400 லிட்டர் தண்ணீரில் 2கிலோ ஜிங்க் சல்ஃபேட்டும் 1 கிலோ நீர்த்த சுண்ணும்பும் கலந்து தெளித்தல் மூலம் நோயைத் துப்புற விரட்டி விடலாம். முதலாவது அறிகுறிகள் கண்டவுடன் தெளித்தல் மிக அவசியம். இது மேற்கொண்ட 10நாட்களில் மறுபடியும் மருந்து தெளித்தல் அவசியம். மேற்கூறிய மற்ற எலிமென்ட்டுகளைப் போலவே, இரும்பு சத்தும் செடிகளுக்கு மிக அவசியம். பசுமை சோகை மிகவும் கடுமையாக இருக்கும். இரும்பு சத்து ஒளிச்சேர்க்கை நல்ல முறையில் நடக்க மிக அவசியமான பொருள். சுண்ணும்பு பொருள் அதிகமுள்ள காரச் சத்து மிகுந்த நிலங்களில், செடி உபயோகப்படுத்தக் கூடிய, ஃபெர்ரஸ் உப்புகள் ஃபெர்ரிக் உப்புகளாக மாறுவதை முன்னிட்டு, இரும்பு பற்றுக்குறை ஏற்படுகிறது. எனவே செடிகளுக்கு ஃபெர்ரஸ் சல்ஃபேட்டுச் கரைசலைத் தெளித்தல் மூலம் இரும்பு சத்துக் கிடைத்திடச் செய்யலாம்

11. பூஞ்சைக் கொல்லிகளைப் பற்றிய குறிப்பு

சில விதைகளுக்குக் காப்பர் ஆக்ஸைட்டுகள் (Copper Oxide) ஒத்துவராது. எனவே விதையின் தன்மையை அனுசரித்துப் பூஞ்சைக் கொல்லியைத் தேர்ந்தெடுத்தல் வேண்டும். கடுகு குடும்பத்தைச் சேர்ந்த செடிகளின் வித்துகளுக்கு எப்போதும் ஈதையல் மெர்க்குரி பாஸ்பேட் (Ethyl Mercury phosphate) என்ற 'செரிஸான்' (Ceresan) உபயோகிப்பது வழக்கம். அல்லாவிடில் காப்பர் உள்ள பொடிகளை உபயோகிப்பதால் விதைகளுக்கு ஊனம் ஏற்படும்.

அநேக நோய்களுக்குப் போர்தோ கலவை தெளித்தல் செய்வதன் மூலம் நோய் தடுக்கலாம் என்று கூறியபடியால் அக் கலவையை உண்டாக்கும் முறையைத் தெரிந்து கொள்ளுதல் அவசியமாகும்.

காப்பர் சல்ஃபேட்டு $CUSO_4 . 5H_2O$. (Copper sulphate) நீர்த்த சுண்ணும்பு என்ற 'குவிக் லைம்' (Quick Lime) சுத்தமான சுண்ணும்பை எடுக்க வேண்டும். இத்துடன் நீரைக் கலப்பதால் அது நீர்த்துவிடும். (கடைகளில் சுத்தமான ஹைட்ரேட்டட் லைம் என்று வாங்கிக் கொள்ளுதல் நலம்.) அடிக்கடி உபயோகிக்கப்படும் போர்தோ கலவையின் விகிதம். 4—4—50 அல்லது 5—5—50 என்று கூறப்பட்டுள்ளது.

காப்பர் சல்ஃபேட்டு	4 பவுண்டு அல்லது	1·81கிலோ.
குவிக் லைம்	4 ,, ,,	1·81கிலோ.
தண்ணீர்	50 காலன் அல்லது	227.30லிட்டர்
இரண்டாவது 5-5-50. $Cuso_4$	5 பவுண்டு அல்லது	2.27.கிலோ.
Quick Line	5 ,, ,,	2.27.கிலோ.
Water	50 காலன் ,,	227.30லிட்டர்

2.27 கிலோ மயில் துத்தத்தை 113.65 லிட்டர் நீரிலும், சிறிதளவு நீரில் 2.27 கிலோ குவிக் லைம்-ஐ குழப்பி, பின் அதனை மிச்சமுள்ள நீரில் கொட்டவும். இவற்றை மரத் தொட்டிகளிலேயே செய்ய வேண்டும். கலவைகளைக் கலக்க வேண்டும். பின்னர் மற்றொரு தொட்டியிலோ அன்றித் தெளிக்கும் டாங்கி (Spray tank) யிலோ இவ்விரு கரைசல்களையும் ஒரே சமயத்தில் ஊற்றி கலவையின் அமிலத் தன்மையைப் பரிசோதித்தறிய வேண்டும். நல்ல, தரமான லைம் கிட்டாவிடில் கலவையில் தனி காப்பர் நிற்க ஏதுவாகும். இது செடிக்கு விஷம் என்பதை தெரிந்து கொள்ளவும். எனவே நீல லிட்மஸ் தாளை கலவையில் நனைத்து எடுக்கும்போது சிகப்பாக மாறினால் காப்பர் அதிகமாக இருக்கிறதென அறியலாம். அப்போது கொஞ்சம் லைம் கலவையில் சேர்க்க வேண்டும். பொதுவாக மயில்துத்தத்தை மூட்டைக் கட்டி முன் இரவே கரையும்படி தண்ணீர் தொட்டியில் விட்டு விடுவது வழக்கம். போர்தோ கலவையைச் செய்தவுடனே தெளித்து முடிக்க வேண்டும். ஏனெனில் அதிக நாள் வைத்திருப்பதால் அதன் கொழ கொழப்புத் தன்மை அற்று விடுகிறது. மழை பெய்யும் நாட்களிலும், அதிக உஷ்ணமான நாட்களிலும் கலவையைத் தெளித்தல் கூடாது.

சுத்தமான லைம் கிடைக்காவிட்டால் வாஷிங்-சோடாவை உபயோகிக்கும் போது அதற்கு பர்கண்டி கலவை (Burgundy mixture) என்று பெயர்.

2 சதவிகிதம் தரமுள்ள பர்கண்டி கலவை செய்முறை.

காப்பர் சல்ஃபேட்டு	—10 பவுண்டு	அல்லது	4.54 கிலோ
வாஷிங் சோடா	—12.5 ,,	,,	5.45 கிலோ
தண்ணீர்	—50 காலன்	,,	227.30 லிட்டர்.

கலவைகளைத் தெளிக்கு முன் சரியான தரம் இருக்கிறதா எனச் சோதித்தறிந்து தெளிக்க வேண்டும். இளஞ் செடிகளின் மேல் உபயோகப்படுத்த நீர்த்த போர்தோ கலவையே சரியானது. பருத்திக்கொட்டை எண்ணெய், ஆளிவிதை எண்ணெய் இவற்றைக் கலவையின் திவலை நன்கு பரவி பிடிப்பதெற்கென்று 'ஸ்ப்ரெட்டராக' (Spreader) உபயோகிப்பது வழக்கம். அதேபோல் கேஸினை (Caesin) நல்ல பிடிப்பு ஏற்பட கலவையில் சேர்ப்பதும் பழக்கம். இப் பொருள் 'ஸ்டிக்கர்' (Sticker) அல்லது பிசின் பொருளாக உபயோகிக்கப் படுகிறது.

கலவையைத் தெளிக்கவென உபயோகிக்கப்படும் கருவிகள்—கைதெளி கருவி, மூட்டை-தூக்கு கருவி. இவை (Hand sprayer,

Knapsack spraycr). *சிறு தோட்டங்களுக்கும்,* தொட்டி போன்ற பெரிய தெளி கருவி (Barrel - pumpsprayer), *துரித தெளிகருவி* (Speed sprayers), *மின் இயக்க கருவிகள்* (Lagre power sprayers) *பெரிய தோட்டம், வயல் இவற்றிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படும்.*

உலர்ந்த பொடியாக உள்ள பூஞ்சைக் கொல்லிகளை உதா: கந்தகதூள் தெளித்தல்: பொடி துருத்திகளும் (Dust blowers) பொடி-துப்பாக்கி (Dust guns) உபயோகித்தல் மூலம் பொருள் நாசமடையாமல் மருந்தைச் செடிகளுக்குத் தெளித்துப் பலன் காணலாம்.

12. தாவர நோய் எதிர்ப்புத் திட்டங்களின் தனிப்பட்ட விசேஷ அம்ஸங்களும் அதன் வருங்கால பலாபலன்களும்.

(Principles of plant Disease Control and its Future Outlook)

தாவர நோய்களின் பரிதபிக்கத்தக்க தனித்தன்மையாதெனில் அவற்ருல் ஆதாரத் தாவரங்கள் ஊன முறுதலும், பாழாதலும், நலிந்து அழிந்து போவதுமேயாகும். ஒவ்வொரு நோயைப் பற்றிய விளக்கத்திலும் அதனை ஒடுக்கி, அடக்கி, ஒழித்தல் பற்றி கூறும் தடுப்பு முறைகள் விவரிக்கப் பட்டன. வருடா வருடம், மனிதன் வென்று மேற்கொள்ள இயலாத தாவர நோய்களினுல் இந்திய அரசாங்கத்தின் மொத்த வருவாயில் 12சதவிகிதம் குறைகிறதெனக் கணக்கிடப் பட்டுள்ளது. இன்னும் பற்ருக்குறையுள்ள, {(Self-sufficient) ஆகாத} நம் நாட்டின் வளமை குன்ருதிருக்க, இந் நோய்களை எதிர்த்துப் போராடுதல் மிக மிக அவசியம் என்பது சொல்லாமலே விளங்கும்.

பலவிதமான, பலவகைப்பட்ட பத்தோஜென்களால் விளைவிக்கப்படும் நோய்களைப்பற்றி ஒரு அளவுக்குத் தெரிந்து கொண்டோர் நோயுண்டாக்கும் இக்காரணிகளை (Causal organisms) ஒரு நிலத்திலிருந்தோ, அன்றிச் செடியின் சூழ் நிலையிலிருந்தோ துப்புரவாக நீக்கிவிடுதல் இலேசில் சாதிக்கக் கூடியதொரு செயல் இல்லை என்பது புரிந்தோராவர். தவிர, நோய் தடுப்பு முறைகளுக்கு அதிக பணம் செலவிடுதல், அவ்வளவு சிக்கனமான முறையல்ல, என்று பெருளாதார முறைகளால் (Economics) எடுத்துரைக்கப்படுகிறது. மேலும் பாத்தோஜென்களான ஒட்டுண்ணி வகைகளின் இயல்பும், வாழ்க்கைச் சுழல், போன்றவற்றை ஆராயும் போது, ஒரு பாத்தோஜெனுக்கு ஒத்துவராத சூழ்நிலை காரணங்களும் (factors),

மற்றொரு பாத்தோஜெனுக்கும் ஆகாதவை எனக் கொள்ள முடியாது.

எனவே ஒரு நாடகத்தில் வரும் குணசித்திர பாத்திரங்களாக வரும் பல நடிகர்களைப் போல, ஒவ்வொரு பாத்தோஜெனையும் ஒரு தனிப்பட்ட முறையில் திறமைப்பட கையாள வேண்டியது, நோய் இயல் வல்லுநரின் பணி. தவிர, பாத்தோஜெனுனது, ஒரு நடிகன் கதையின் அம்சத்துடன் ஒன்றிவிடுவதுபோலத் தன் ஆதாரத் தாவரத்தின் வளர்ச்சி, வாழ்க்கை என்பதோடு ஒன்றி விடுவதால் நோய் தடுப்பு முறைகளில், ஆதாரத் தாவரத்தின் குண விசேஷங் களையும் பற்றிய போதிய ஞானமும் வேண்டும். அதாவது ஒரு குறிப் பிட்ட பயிரில், நோய் உண்டாக்கும் காரணி எப்படி உட்புகுகிறது, எவ்விதங்களில் பயிரில் பரவுகிற தென்பதைப் பற்றிய குறிப்புகள் இல்லாமல் நோய் தடுப்பு முறைகளை வகுக்க முடியாது.

அடுத்தபடியாக அநேக தாவரங்களில் நோய் முற்றி, தக்க அறிகுறிகள் ஏற்படும் போதுதான் செடி நோயுற்று இருத்தலை நாம் அறிகிறோம். அதற்குள் அநேகமாக பாத்தோஜெனது தன் விஷத் தன்மையை ஊன்றி விடுதலால் ஆதாரத்தாவரமானது உருமாறி, குலைந்து விடுகிறது. ஆகவே, நோயைக் குணப்படுத்துதல் என்பது கடினம். அதைக் காட்டிலும், நோய் தடுக்கும் வழிகளை வகுத்தல் சுலபம். இப்படிச் செய்வதால் செடியின் நோயுறும் தன்மை குறைக்கப்படலாம்.

தாவர நோய்களைக் கட்டுபடுத்தும் (Control) படலம் முக்கிய மாக மூன்று பிரிவுகளின் கீழ் விவரிக்கப்படும்.

1. பாத்தோஜெனை அடக்குதல்—(Attack on Pathogen).
2. ஆதாரத் தாவரத்தைப் பலப்படுத்தல் (Strengthening the Host).
3. சூழ்நிலையைத் திருத்தி அமைத்தல் (Modification of Environment).

பாத்தோஜெனை அடக்குதல், அல்லது பாத்தோஜெனின் ஒட்டுண்ணியின் மீது தாக்குதல் செய்தல்.

ஒரு நாட்டில் நோய் புகுந்து விடாதபடி பல முறைகளில் ஆதாரத் தாவரத்திற்குப் பாதுகாப்பு அளிக்கலாம்.

1. குவாரன்டைன் என்ற ஸ்தாபனம் வேற்றிடங்களிலிருந்து, புதிதான நோயினுல் பீடிக்கப்பட்ட தாவரத்தையோ, தாவர உறுப்பையோ அரசாங்க அனுமதிச் சீட்டுகள் ஏதுமின்றி, ஒரு

நாட்டினுள் கொண்டுவரக்கூடா தென்ற சட்டப்படி நடப்பதால் நோயுண்டு பண்ணும் பாத்தோஜெனும், ஆதாரத் தாவரமான பயிரும் எதிர் படாதபடி செய்யலாம்.

2. அத்தாட்சி பத்திரங்கள் கொடுத்தல். நோயற்ற, சுத்தமான செடி அல்லது விதை என்று நம்பக்கூடிய வண்ணம், அரசாங்கங்கள்—உள்நாடு, வெளிநாடு இரண்டிலும், இவ்வகைப் பத்திரங்கள் கொடுத்தல் மூலம், குடியானவர்களுக்கு நல்ல, ஆரோக்கியமான விதைகளும், செடிகளும் கிடைக்கும்படி செய்வதால் பாத்தோஜெனை ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் பிரிந்திருக்கச் செய்யலாம்.

3. விவசாயத் துறை வல்லுநர்களும், குடியானவர்களும் நோயை ஒழிக்கும் படலத்தில் ஒத்துழைக்கக் கடமைப்பட்டோர் ஆவர்; ஆதலின், பயிரில் ஏதேனும் மாற்றம் தென்பட்டாலும் விவசாயி விழிப்புடன் அதனைக் கவனிப்பதோடல்லாமல், அது குறித்து விவசாயத்துறை அதிகாரிகளுக்குத் தகவல் அறிவிக்க வேண்டும். இதனால் பெரிய அளவில் பரவக்கூடிய நோயொன்றைப், பரவவொட்டாமல் தடுக்கலாம். விவசாயத்துறை மேல் பார்வையாளர் வந்து பயிரைச் சோதித்துத் தக்க பரிகாரம் ஏதேனும் செய்வதோடல்லாமல், அண்மையிலுள்ள மற்ற நிலங்களைச், சாகுபடி செய்யும், சுற்றிலுமுள்ள விவசாயிகளுக்கும் இந்த நோயானது அவர்கள் பயிர் பச்சைகளிலும் ஏற்படக்கூடு மென்பதை வலியுறுத்துவர். இதனால் பாத்தோஜென் பரவுவது தவிர்க்கப்படும்.

4. நோயுற்ற செடிகளையும், செடியின் பாகங்களையும் விற்பனைக்குக் கொண்டு வருவது சட்ட விரோதமானது.

மேற்கூறியது போல் நிலத்தைத் துப்புரவு படுத்தலும் நோய் மீண்டும் உண்டாவதின் தன்மையைக் குறைக்கலாம். இதுவும் பல வகைகளில் நடைபெறும்.

விதைமூலம் பரவும் நோயின் மூல காரணமான 'இனுகுலத்தை' (Inoculum) ஒழித்தல் பல நோய்களின் காரணமான ஹைஃபேயோ, ஸ்போர்களோ, விதையின் மேல் புறத்தில் அல்லது அடிப்புறத்தில் தொத்திக் கொண்டிருக்கலாம். எனவே நோய் மீண்டும் ஏற்பட, இவைகளே மூலகாரணம். இந்த மூல காரணத்தினை அழித்துவிட்டால் நோய் பரவுதல் கண்டிக்கப்படும். இதனை வேதி முறையிலும் அன்றி பௌதீக முறைகளிலும் (Chemical and Physical methods) செய்யலாம். அதாவது சாதாரண கைமுறை வழிகளான, சலித்தல், நீரில் மூழ்க்கி வைத்தல் மூலம்

நோயுற்ற விதைகளையும் அவற்றின் மேலுள்ள பாத்தோஜென்களையும் நீக்கி, ஆரோக்கியமான விதைகளைப் பிரித்தெடுத்துக் கொள்ளலாம். சூரிய வெப்ப சிகிட்சையும் சுடுநீர் பக்குவபடுத்தலும், விதைகளினுள் புதைந்து கிடக்கும் பாத்தோஜெனைச் செயலற்று விடச் செய்கின்றன. இவ்வாறு விதைகளும் சுத்தமாகின்றன. அவற்றினுள் செறிதுயில் நிலையில் உள்ள (Dormant) மைஸீலியம் சிதைவுறுதலால் நோய் பரவுதல் ஏற்பட இயலாது.

உதாரணம். ஸ்மட்டு அல்லது கரிசல் நோய்.

நோயுற்ற செடியை நோய் அற்ற செடிகளுக்கிடையே வைத்திருப்பதால் வியாதி தீவிரமாகப் பரவ நேரிடும். எனவே நோய் கண்ட பாகத்தையாவது, முழு செடியையாவது, அகற்றிவிட வேண்டும் என்பதை ஏற்கனவே அறிவோம். ரஸ்ட்டு நோய்களின் இயல்பைக் கண்டறிந்தவர்களால் கூறப்பட்டது யாதெனில், பாத்தோஜென் ஒதுங்கி, யாரும் கண்டுபிடிக்க இயலாத வகையில் வாழ்ந்து—அதாவது பார்பெரி புதர்களின் மேல் வளர்ந்து—திரும்பவும், முதல் ஆதாரத் தாவரமான கோதுமைக்குத் திரும்புதலால் பக்ஸீனியாவின் இரண்டாவது புகலிடமான பார்பெரி என்ற பெர்பெரிஸ் (Berberis) புதர்களை ஒழித்தலால் நோய் பரவுதலைக் கண்டிக்கலாம் என்பதே. சாகுபடி செய்யும் நிலத்தைத் துப்புரவு செய்தல் மூலம் நோய் பரவுதலைத் தடுக்கலாம். இதனைச் செய்ய முற்படுவோர் ஏற்கனவே கூறியபடி, நோயுற்ற செடிகளையும், அதன் அழுகிய பாகங்களையும், நலிந்த பிற உறுப்புகளையும் நீக்கி விடுதல் மூலம் நிலத்தின் துப்புரவைத் தொடங்குவர் என்பதாம். ஆனால், இம் முறையின் அடிப்படை யாதெனில் பாத்தோஜென் பலவகைகளிலும், பல உருவங்களிலும் நிலத்தில் பின் தங்கி விடுதல்மூலம், அடுத்த பருவத்துப் பயிர்களைத் தாக்கும் திறமையை உடையவையாக இருத்தலால், இவை அவ்விதமாக நேரடி அல்லது மாறிய உருவத்தில் மண்ணில் இருக்க வொட்டாதபடி அவற்றை ஆய்ந்து எடுத்துக் களைதல் மூலம் நோய் பரவுதலைத் தடுக்க முடியும். அதாவது பாத்தோஜெனின் மைஸீலியம் நிலத்தில் மட்குண்ணியாக ஜீவித்தல் மூலமும், அதன் உடலத்தில் உருவாகும் பல்வேறு ஸ்போர் வகைகள், பல மாதங்கள் அல்லது வருடங்கள், ஒப்பேறுநிலையில் (Viable) இருத்தலால் நோய் மீண்டும் உண்டாகிறது. பாத்தோஜெனின் இந்த முயற்சியை நலித்து விடுவதால் சாகுபடி நிலம் துப்புரவாதல் மூலம், நோய் மீண்டும் தோன்றும் தன்மை புலனாகும். அப்படியே நோய் ஏற்பட்டாலும் அதன் உக்கிரம் அவ்வளவு அதிகமாக இருக்காது.

மண்ணில் பல பருவகாலம் வரை (Perennate) இருக்கும் பாத்தோஜென்களை அகற்றும் முறைகளாவன.

1. பல பெரிய பழத் தோட்டங்களில் நோயுற்ற மரம், செடி, அல்லது அவற்றின் பாகங்களை அறவே எடுத்து எரித்து விடுகிறார்கள்.

2. நிலத்தை ஆழ உழுது, மண்ணில் அழுகிக் கொண்டிருக்கும் நோயுற்ற செடியின் பாகங்களைக் களைதல் (Sterile) அல்லது வேதி பொருட்களைக் கொண்டு இவ்வழுகும் பாகங்களைப் பாத்தோஜென் அற்ற நிலைக்கு—வரும்படி செய்தல் (Disinfect) அல்லது நிலத்தை ஆழ உழுது ஆறப்போடுவதன் பயனாக அடியில் மறைந்துள்ள பாத்தோஜென் மேல்பரப்பிற்கு வந்து, வெய்யிலில் உலர்ந்து விடும்.

3. நிலத் துப்புரவுப் பணியில், அதே நிலத்தில் திரும்பவும் ஒரே பயிர் வகையை நடாமல் தவிர்ப்பது மிகவும் நல்லது. இப்படி பயிர் மாற்றம் செய்தலை ஆங்கிலத்தில் (Crop rotation) என்பர். அன்றி அங்ககக் கூட்டுப் பொருட்களையிட்டு நிலத்தின் தன்மையைத் திருத்தி அமைத்தல் மற்றுமோர் வகை.

4. வேதிப்பொருட்களை, நோய் போக்க உபயோகிப்பதன் மூலம், ஒட்டுண்ணிகள் மீண்டும் நோயை உண்டுபண்ணுவதைத் தடைசெய்யலாம்; அன்றியும் செடியின் பல்வேறு பாகங்களிலோ, நிலத்திலோ மேலெழுந்த வாரியாக இருக்க (Superficially present) நேரிடும் நோய்காரணியை அழித்திடக்கூடும் என்ற நோக்கத்திலேயே வேதிப் பொருட்கள் உபயோகிக்கப் படுகின்றன. அவைகளில் நன்கு அறியப்பட்டவை, கந்தகம் (Sulphur), தாமிரம் (Copper), துத்தநாகம் (Zinc), நிக்கல் (Nickel), மாங்கனீஸ் (Mangenese) போன்ற வற்றின் கூட்டுப் பொருட்கள் (Compounds) நோய்களை விவரிக்கும் போது சொல்லிய வண்ணம், இவ்வேதி பொருட்களைச் சன்னமான பொடியாகத் தூவுதல் அல்லது தெளித்தலால், நோய்வாய்ப்படும் திறனையுடைய செடிகளின் மேல் பரப்பை (Susceptible Hosts, Surface) பாதுகாக்க முடிகிறது. மருந்துகள் பாத்தோஜென் வருமுன்னதாகவே செடியின் பரப்பில் பூசப்பட்டு விடுவதால் பாத்தோஜென் ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் ஊன்றி வளர முடிவதில்லை.

இவ்விடத்தில் ஒரு பூஞ்சைக் கொல்லியின் இயல்புகளை விவரித்தல் நலம். எந்த ஒரு மருந்தும், பூஞ்சைக் கொல்லியாக உபயோகிக்கப்பட வேண்டுமானால் அது முதலாவது இலேசில் தயார்

பண்ணும்படியான கச்சாப்பொருட்களாலானதாக அமைய வேண்டும். தயார் பண்ணுவதற்கென மிகக் குறைந்த பணச்செலவு செய்யப்பட வேண்டும். மருந்து தெளிக்கும் கருவிகளால் தெளிக்கப்படினும், தூவப்படினும், ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் பரப்பில் நன்கு படியும் குணமுள்ளதாக இருத்தல் மிக அவசியம். அப்போது தான் மருந்து ஒரே சீராக படியும். இவ்வாறுகப் படிந்தால்தான், பாத்தோஜென் நுழைவதற்கு இடம் கிட்டாது. இலேசில் உருண்டு ஓடிவிடும் தன்மையுள்ள வேதிப் பொருட்களைப் பூஞ்சைக் கொல்லியாக உபயோகிக்க முடியாது. அதேபோல் தாவர மேற்பரப்பில் தெளிக்கப் பட்டதும், நன்கு ஒட்டிக் கொள்ளும் திறனும் (Capacity to be tenacious) வேண்டும். விசேஷமாகத் தெளிக்கப்படும், மருந்து வகைகள் சிறு திவலைகளாகப் படியும்போது தாவரத்தின் மேற்பரப்பை நனைக்கக் கூடியதாக இருத்தல் அவசியம். இத் தன்மைகளைக் கணக்கில் கொண்டு, மருந்துகளையிடும் விதங்களும் அதாவது முறைகளும் மிகவும் வேறுபடுவதைக் காணலாம்.

1. சில சிறு மழைத்துளிகளைப் போல், ஆதாரத் தாவரத்தின் மேல் பொழியும்படி செய்ய வேண்டும். அநேக பூஞ்சைக் கொல்லிகளை இவ்வண்ணமே தாவரத்திற்கு அளிக்கின்றனர். உதா: போர்தோ கலவை.

2. இலேசில் கரைக்க முடியாத மருந்துகளைத் தெளிக்க வேண்டும். அதாவது தூவுதல் வேண்டும்.

விதைகளின் கிருமிநாசினிகள் உலர்ந்தபொடி (Powder) போன்றவை. ஆனல், இவை அதிக நாட்கள் செயலாற்றும் தன்மையில் (Active) இராது. இதில் பிரிதொருவிதம் காப்பர்ஸல் பேட்டு (Copper sulphate), காப்பர் கார்போனேட் (Copper carbonate) மெர்க்யூரிக் குளோரைடு (Mercuric chloride) போன்றவை வழுவழுப்பாகவுள்ள விதையின் மேல் பரப்பையும் சிக்கெனப் பிடித்துக்கொண்டு விடுவதால், அங்கு நன்கு ஒட்டிக்கொள்ள முடிகிறது. அதன் பயனுகத் தற்காலிகமாகப் பூஞ்சை அண்டாத் தன்மையை, விதைகளுக்கு உண்டாக்குவதன் மூலம், அவற்றை நோயினின்றும் பாதுகாக்கின்றன. எனவே இவற்றை விதைகள் காக்கும் வேதிப் பொருட்கள் என்று அழைப்பார்கள்.

நிலத்திற்கிடும் பூஞ்சைக் கொல்லி மருந்துகளால் நோயைக் கண்டிக்கலாம். பூரணகட்டுப்பாடு இந்த முறையினுல் தான் கிடைக்கும். பாத்தோஜென்களை அழிக்காவிட்டாலும் அவற்றைச் செயலற்று விடச் செய்கின்றன இப் பூஞ்சை கொல்லிகள். ஆனல், இம்முறையில் நோய் கண்டித்தலுக்கு ஏராளமான கூலி கொடுக்க

வேண்டியிருப்பதால், ஆதாரத் தாவரத்தின் பலனைக் கருதியோ அல்லது அதன் மூலம் அடையக்கூடிய விசேஷமான பொருட்களை எண்ணித்தான் இம் முறையைக் கையாளலாம். இதில் வேதிப் பொருள், ஆதாரத் தாவரத்திற்கு எவ்விதத்தில் விஷத்தன்மை யானது என்று சிறு அளவில் பரீட்சை செய்து பார்த்தபின்னரே, வயல் பூராவிற்கும் மருந்து தெளித்தலில் இறங்க வேண்டும்.

3. ஒரு மருந்து, குறிப்பிட்டதொரு பாத்தோஜெனை நசுக்க எவ்வளவு திறனுடையதாக இருக்கிற தென்பதையும் அறிந்த பின்னரே அதை பெரும் அளவில் உபயோகிக்க முடியும்.

4. ஒரு பாத்தோஜெனை அடக்கும் திறனுடைய மருந்து சில சமயங்களில் வேறொரு ஒட்டுண்ணியின் வளர்ச்சியைக் கண்டிக்க திறனற்று இருக்கும். அதாவது நிலத்தில் பூஞ்சைக் கொல்லியைக் கலந்திடும்போது, அது ஒரு ஒட்டுண்ணியின் வளர்ச்சியைக் கண்டிக்க நேரிடும்போது, அந்த ஒட்டுண்ணிக்கும் மற்ற வகை பூஞ்சை, பாக்டீரியா போன்ற நுண் உயிர்களுக்குமுள்ள போட்டி நிலத்தில் குறைவதால், வேறொரு பூஞ்சை வளமாக வளரமுடி கிறது. இப் பூஞ்சையும் ஓர் பாத்தோஜெனாக மாறக்கூடிய தன்மை பெற்றிருந்தால், அது பயிரை நசுக்க தொடங்கிவிடும். எனவே முதலில் இட்ட மருந்து ஒன்றை ஒழித்திட, அது ஒழிந்திட்டு வேறொன்று முளைக்கும் என்பது தெரிகிறது. தவிர நிலத்தில் நடுத் தரமான (Optimum) ஈரமும், வெப்பமும் தேவை. நிலத்தில் நீண்ட கால்வாய்கள் தோண்டி, மருந்தைப் போடுதல் சிக்கனமான முறை.

5. ஆவியாகப் போகக்கூடிய பொருட்களின் (Volatile substance) ஆவிக்கு (fumes) கிருமிகளை அழிக்கும் தன்மை இருக் கிறது. இத்தகைய பொருட்களை நிலத்தில் ஃபூமிகென்ட்டாக உபயோகிப்பர் (Use as Fumigants). ஆனால்,பயிரை ஊன்றுவதற்கு, பல நாட்களுக்கு முன்னரே, இப் ஃபூமிகென்ட்டான பொருளை இட்டுவிட வேண்டும். அப்போது தான் அது ஆவியானதன் பலன் நிலத்தில் நின்று வேலைசெய்யும்.

சில சமயங்களில் செடிகளில் நோயுற்ற பாகங்களை வெட்டி யெடுக்க வேண்டியிருக்கும். அப்போது வெட்டுப்பட்ட பரப்பில் மீண்டும் பாத்தோஜென் பற்றுதபடி, சில மருந்து பூசுதல் வழக்கம். அவையாவன. காப்பர் சல்பேட்டும் சுண்ணும்பும் அல்லது காப்பர் கார்போனேட்டுடன் சிகப்பு ஈயம் (Red lead) இவற்றை லின்சீடு என்ற ஆளிவிதை எண்ணெயில் கலக்குவது பூசுவது வழக்கம். இது வெட்டுப்புண் ஆறும்வரை, அவ்விடத்தை பாத்தோ ஜெனின் தாக்குதலினின்று பாதுகாக்கிறது.

6. நிலத்தில், நுண் உயிர் முரண் பொருட்களாகிய ஆசிடிடியேன்(Acitidione), கிரைஸோவின் (Grisovin), ஸ்ரெப்டோமைசின் (Streptomycin) இடுதல் மூலம் பயிர்களைச் சில வகை நுண்ணுயிர்களான பாக்டீரியா, பூஞ்சையின் பாத்தோஜென்களிடமிருந்து பாதுகாக்கலாம். ஆனால் மிக ஜாக்கிரதையோடும் சிரத்தையோடும் இப்பொருட்களை உபயோகித்தல் அவசியம். அளவில் கணக்குக்குச் சிறிதளவேனும் மிகைப்பட்டாலும் இவை செடியையே எரித்து விடும் திறன் கொண்டவை. அதாவது மிகைப்படின் திசுக்களைக் காய்ந்து போகும்படி செய்வதால் பயிரே அழிந்துவிடும் என்பதை மனதில் கொள்ள வேண்டும். சில வேதிப் பொருட்களை நாம் ஊசி போட்டுக் கொள்வது போன்று, செடிக்குள் செலுத்தி விடுவதால், அது திசுக்களில் பரவி விடுகிறது. அதனால் நோய்படும் வாய்ப்புக் குறைகிறது. இது செயற்கை முறையில் நோய் தடுத்தலாகும். ஆங்கிலத்தில் 'ஆர்டிபிசியல் இம்முனேசேஷன்' (Artificial immunisation) என்பர்.

அதிகமாக உபயோகிக்கப்படும் பூஞ்சைக் கொல்லிகள்

கந்தகமானது 1846 ஆம் வருடத்திலிருந்து வருகிறது. முதன் முதலில் பொடி பூஞ்சண நோய்க்கு (Powdery mildew Diseases) உபயோகித்தனர். அரைத்த, பொடித்த, காய்ச்சி வடித்த பிரிஸிபிடேட்டாக விடப்பட்ட என்ற எல்லாவித கந்தகமும் உபயோகப்படுகிறது. இதன் துணுக்கையின் பருமன் என்னவென்று அறிதல் அவசியம். 75μ அளவுள்ள அல்லது 200-300, மெஷ் (mesh) அளவே பிரயோஜனமானது. சுண்ணும்புடன் கலந்த லைம் கந்தகம் (Lime sulphur) பழத்தோட்டங்களில் அதிகம் தூவப்படும் பூஞ்சை கொல்லி.

காப்பர் என்ற தாமிரம் :- மெத்துப் பூஞ்சணம் (Downy mildew) என்ற நோயினுல் பிரபலமடைந்த பூஞ்சைக்கொல்லி. பிளாஸ்மோபாராவைட்டிகோலாவினுல் பாழாக்கப் பட்டுக் கொண்டிருந்த திராக்ஷைக் கொடியைப் பற்றி ஆராயும் போது மியார்தே, மயில் துத்தத்துடன் சுண்ணும்பு கலந்து தெளிக்கப்பட்ட திராக்ஷைக் கொடியில் நோய் அவ்வளவு கடூரமாக இல்லாமை கண்டு, இக் கலவையின் அடிப்படையான போர்தோ கலவை பிரபலமாயிற்று. அதன் பிறகு போர்தோ கலவை காலம் தாமதித்து வரும் வெப்பு நோயையும் உருளைக் கிழங்கு பயிரிடுவோர் கண்டனர். 1887 இல் பர்கண்டி கலவை (Burgundy mixture) வெளிவந்தது. இது மயில் துத்தத்துடன் சோடியம் கார்போனேட் கலந்தது (Copper sulphate and Sodium carbonate).

உலக மகாயுத்தங்களின் போது தாமிரமும், கந்தகமும் சண்டையில் தேவைப்படும் பொருட்களானதால் அவை கிடைத்தல் அரிது. அப்போது, பல உலோகங்களின் கூட்டுப் பொருட்களும் உபயோகத்திற்கு வந்தன. இன்று இவ் வனங்ககக் கூட்டுப்பொருட்களே உலகறிந்த பூஞ்சைக் கொல்லிகளாகும்.

தாவர நோய் தடுப்பு முறைகளில் உபயோகிக்கப்படும் முக்கிய வேதிப்பொருட்களும் அவற்றின் உபயோகமும்

அனங்கக-கந்தக கூட்டுப் பொருட்கள்

வேதிப்பொருள்	வாணிபத் துறையின் பெயர்	உபயோகங்கள்
கந்தகம்	கந்தகத்தூள்	பொடிபூஞ்சண நோய், ரஸ்ட்டு நோய் மெத்துப் பூஞ்சணம்.
	கந்தகப்'பூ'	வேர்க்கடலையின் இலைப்புள்ளி நோய்
லைம்-கந்தகம் கால்ஸியம் பாலி சல்ஃபைட்டு	லைம்-சல்	ஆப்பிள் பழத்தைத் தாக்கும் நோய்கள்
பேரியம் பாலி சல்ஃபைட்டு	சோல்பார் (பேயர் மருந்து)	பீச் மரத்தின் இலை சுருட்டு நோய்
கார்பன்-டை சல்ஃபைட்டு	—	நிமடோடு புழுக்களை அழிக்கவும் பொதுவாக நிலத்தை ஃப்யூமிகேட் செய்யவும்.

அங்கக கந்தக—கூட்டுப்பொருட்கள்

(Organic Sulphur-Compounds)

வேதிப்பொருள்	வாணிபத் துறையின் பெயர்	உபயோகங்கள்
டெட்ரா—மீத்தையில்—தியூரம்டை சல்ஃபைட்டு	திரம் (Thiram) A அரசான் (Arasan) ஃபெர்மைடு (Fermide)	ஃபூமிகேட்டு விதைகள், குமிழ்த் தண்டுகள், காய்கறி வகைகளைச் சேமிக்கும்போது உபயோகிக்கலாம்.
டைசோடியம் எதிலீன்பைஸ் டிதையோ கார்பமேட்	நாபாம் டைத்தேன் D-14.	இலைகளுக்குத் தெளிக்கும் பூஞ்சைக் கொல்லி திரவம். வெப்பு நோய்கள், ரஸ்ட்டு நோய்கள், ஆந்திரக்னேஸ், டாம்பிங் ஆப் (அழுகல்).
	ஜைமேட் பார்ஜேட் திரவம்	துத்தநாகத்துடன் கலந்தும் உபயோகிக்கலாம்.
மாங்கனீஸ் - எதிலீன் பைடிஸ்தையோ கார்போமேட் 2 பங்குடன் 1 பங்கு நிக்கல் சல்ஃபேட்டு.	டைத்தேன் S-31 (Dithane)	தானிய ரஸ்ட்டு நோய்களைக் கண்டிக்கும்
சோடியம் -N-மீதையில் - டைதையோ கார்பமேட்.	வேப்பம் (Vepam) மீத்தேன்-சோடியம்.	நிலத்தில் இடும் ஃபூமிகன்ட்.
பெர்ரிக் டைமீதையில் டைதையோ கார்பமேட்	ஃபெர்பாம் ஃபெர்மேட் காரோமேட்	பொடியாகத்தூவலாம் இலைமேல் தெளிக்கலாம். வெப்பு நோய் இலைப்புள்ளி நோய். காய்கறிகளின் விதை சிகிட்சைக்கும் உபயோகப்படும்.

இவை கீழ்க்கண்ட தன்மையுடைய பொருட்களாக விற்கப்படும்.

(Fungicides - Availability in Market)

1. தண்ணீரை விட்டுக் கரைக்கக் கூடியதூள்.

நீரில் கரைத்து, ஸ்பிரே (Spray) செய்யும் கருவிகளில் ஊற்றித் தெளித்தல் வேண்டும். சில செடிகளில் பளபளப்பான, மெழுகு போன்ற இலை பரப்பு உள்ளபடியால், அவற்றின் மேல் தெளிக்கு முன்னர் ஒட்டி - பரப்பும் பொருள் ஒன்று சேர்த்தல் வழக்கம். (Spreader-sticken)

2. சன்னமான தூள் :— உலர்ந்த தூள்ரூபம்.

3. பால்மம் ஆக்கப்பட்ட பொருட்கள். திரவரூபத்திலுள்ள இப்பொருட்களிலுள்ள பூஞ்சையைக் கொல்லும் திறனுடைய மூலப்பொருள் கரைப்பானில் (Solvent) இளக்கப்பட்டிருக்கும். இத்துடன் நீரைச் சேர்த்தால், பால் போன்ற திரவம் கிடைக்கும். இதனை நுண்ணிய திவலைகளாக விழும்படிச் செய்யும் கருவிகளில் இட்டுத் தெளிப்பர்.

4. மணிகளாக உள்ள வேதிப் பொருட்கள்: இதிலுள்ள பூஞ்சையைக் கொல்லும் திறனுடைய மூலப்பொருளைப் பிழையின்றிச் சரியாக நிறுத்துச் சொல்ல முடியும். எனவே கணக்காக உபயோகிக்கப்பட வேண்டிய நிலத்துக் கால்வாய் வழி சிகிட்சை போன்ற முறைகளில் இதனை உபயோகப்படுத்தலாம். ஆனால், மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையிலேயே இம்மருந்துகள் உள்ளன.

5. கரைசலாகக் கிடைக்கும் வேதிப் பொருட்கள்: பூஞ்சைக் கொல்லிகளாக இருக்கும் ஒரு சில வேதிப்பொருட்கள் தான் நீரில் கரையும், எனவே இவை செடியில் நன்கு பரவி நோயை அழிக்கும் ஆற்றல் கொண்டிருப்பினும், செடியையும் பொசுக்கும் தன்மையுடைவை என்பதை மறக்கலாகாது.

6. நீரில் கரையா ஸஸ்பென்ஸர்கள் அல்லது ஸ்லர்ரீஸ்கள் (Slurries). பூஞ்சையைக் கொல்லும் மூலப்பொருளானது திரவத்தினுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. எனவே மூலப்பொருள் அதிக சதவிகிதத்தில் இருக்கும். உபயோகிக்கு முன்னர் தண்ணீரில் கலந்து கலக்கி உபயோகித்தால் நல்ல பலனைத் தரும்.

13 வேர்க்காளான்கள்

(Mycorrhizae)

அநேகமாக எல்லாச் செடிகளிலும் அவற்றின் வேர்த்தூவிகள் (Root Hairs) உறிஞ்சுதல் வேலையைச் செய்யும் மூல உறுப்புகளாகக் கருதப்படுகின்றன. வேர்த்தூவிகள் உண்டாவதன் மூலம், ஒரு செடி, பூமியில் தான் உறிஞ்சு வேலை செய்யக்கூடிய பரப்பை 20 மடங்கு அதிகமாக்கிக் கொள்ள முடிகிறதெனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. வேர்த்தூவிகள் தாம், உறிஞ்சு உறுப்புகள் என்கின்ற குறிப்புக்கு விதி விலக்குகளும் உண்டு. அதாவது அதிவேகமாக வளரும் இளம் வேர் நுனிகளைச் சிலவகைப் பூஞ்சைகளின் இழையானது (Hypha) துளைத்து உட்புகுமானால், வேர்களுக்கும் பூஞ்சைக்கும் ஓர் இணைந்த தொடர்பு ஏற்படுகின்றது.

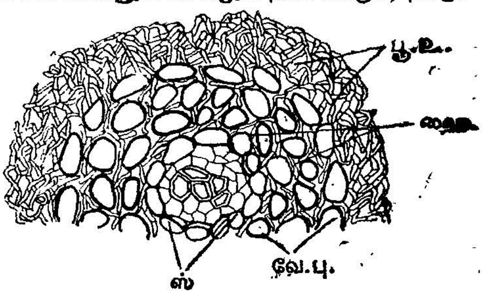
இந்தவிதமான வேர் பூஞ்சை ஒட்டு வளர்ச்சியையே வேர்க்காளான்கள் அல்லது 'மைகோரைசே' என்பர். இவை எல்லா விதத் தாவரங்களிலும் ஏற்படலாம். உதாரணமாக 'ஹெர்ப்' (Herb) பூண்டுகளிலும், கட்டைப்பாகம் அதிகமாயுள்ள மரங்களிலும் குத்துச் செடிகளிலும், பெரணிகளிலும் (Fern), இருவித்திலை, ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களிலும் காணப்படும்.

சைப்பரேசி, கடுகு குடும்பம், பிளம்பாஜினேசி இவைகளில் கிடையாது. தண்ணீர் வாழ் குடும்பத்தைச் சார்ந்த நிம்பியேசி என்ற அல்லிக் குடும்பம், சதுப்பு நிலத்தில் வளரும் ரைசோஃபோரேசி இவைகளில் வேர்க்காளான் உண்டாவதில்லை. மரங்கள் அடர்ந்த காடுகளில் இருக்கும் பைன் மரம் (Pine), ஸ்ப்ரூஸ் (Spruce), பீச் (Beach), போப்லார் (Poplar) போன்ற மரங்களின் குட்டையான பக்க வேர்களில் வேர்க்காளான்கள் காணப்படும்.

இந்த வேர்கள் சற்றுத் தடித்துப் பருமனுகத் தெரியும். இவ்வித மான வேரின் குறுக்கு வெட்டுப் படத்தை நோக்கினுல் அதன் புறணியிலுள்ள செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தாமல் விலகி யிருத்தலேயும் அந்தச் செல் இடைவெளிகளில் பூஞ்சையின் ஹைபேக்கள் இருப்பதையும் காணலாம். தவிர வேரினைச் சுற்றிலும் கம்பளம் போர்த்தியது போல் ஹைபேக்கள் அடையாக அமைந்திருத்தலேயும் காணலாம். இதுவே வேரின் பருமனை அதிகரித்துக் காட்டுகிறது. இந்தப் பூஞ்சை போர்வை 5-100μ அகலமாய் இருக்கும்.

படம் 81
ஸ்ப்ரூஸ் மரத்தின் பக்க வேர் நுனிகளில் வேர்க்காளான் உறவால் வீக்கங்கள் ஏற்படுதல்.

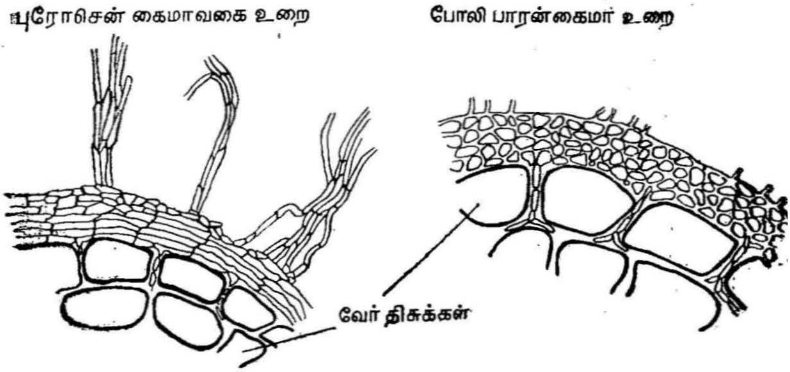
நோயுற்ற இளம் பக்கவேர்களில் வேர்த்தூவிகள் (Root hairs) ஏற்படுவதில்லை. எனவே வேரினுட் செல்லும் தண்ணீரும், தாதுப் பொருட்களின் கரைசலும் வேரின் பூஞ்சை குழாய்களான ஹைபேக்கள் மூலமே உறிஞ்சப்படுகிறதென்பது தெளிவு. இதுவே வெளி வேர்க்காளானில் (Ectotrophic mycorrhizae) நடக்கிறது. இந்த விதமான வேர்க்காளான் உறவில் இருவகைத்தாவரங்



படம் 82
வேர்க்காளான் பற்றிய வேரின் குறுக்கு வெட்டுப்படம்.
பூ. உ. — பூஞ்சை உறை.
வே. பு. — வேர் புறணி.
ஸ் — வேரின் ஸ்டீல் (Stele of Root)
ஹை. — ஹைஃபே.

களுக்கும் உதாரணமாக வேருக்கும் அதனைச் சுற்றியுள்ள பூஞ்சைக்கும் பலன் ஏற்படுகிறது. எனவே இது 'மியூச்சுவலிஸம்' (Mutualism) எனப்படும். இதுவன்றி ஸிம்பையாசஸ் (Symbiosis), காம்மென்சாலிஸம் (Commensalism) என்ற பலவகைப்பட்ட கூட்டு வாழ்வு வகைகளும் உண்டென அறிதல் வேண்டும்.

இந்த மியூச்சுவலிஸம் என்பதை நன்கு ஆராய்ந்தவர்கள் இதனிலும் ஒட்டுண்ணித் தன்மை (Parasitism) சில அடங்யிருப்பதாகக் கூறுகின்றனர். ஏனெனில் இருதரப்பிலும் தன் தன் நிலையை நிச்சயப்படுத்திக் கொள்வதற்கென அடுத்த கூட்டாளியை நன்கு பயன்படுத்திக் கொள்கிறது (Symbiosis vol.1P. 176). எனவே இந்தக் கூட்டுறவில் ஒன்றை யொன்று எதிர்க்கவும், ஆதரிக்கவும் செய்கின்றன. எனவே இதனை 'இயுசிம்பையாசிஸ்' (Eusymbiosis) என்றும், இரட்டை ஒட்டுண்ணித் தன்மை (Double parasitism) என்றும் கூறலாம்.



படம் 83
வேர்க்காளான் வகைகள் — வெளிவேர்க்காளான்.

வேர்க் காளான்களை, வெளி வேர்க்காளான் (Ectotophic Mycorrhizae), உள்வேர்க்காளான் (Endotrophic Mycorrhizae) என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். **முதல் வகையில்** பூஞ்சை செல் இடைவெளியிலும், வேரின் மேல்பரப்பிலும் ஒரு போர்வையாக அமையும். **இரண்டாம் வகையில்** பூஞ்சையின் ஹைஃபாக்கள் வேரின் செல்லினுள் இருக்கும். இவை புறணியில் (Cortex) பரவி, ஒவ்வொரு சமயம் உட்புறணியை (Endodermis) அடையும். அதைத் தாண்ட முடியாமல் தடைப்பட்டு விடும். பூஞ்சை, புறணியில் சிறு

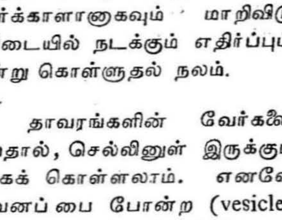
கொத்துகள், கிளைகள் போன்று தோன்றும். இவற்றை 1905-ல் காலட் (Gallaud) என்பவர் ஆர்பஸ்கியூலஸ் (Arbuscules) என்றார். இதுபோல் பை போன்ற உறுப்புகளும் (Vesicles) உண்டாகலாம்.

ஆர்பஸ்க்கின்

படம் 84

அநேகமாக பொலீடஸ் (Boletus) என்ற பூஞ்சை வெளி வேர்க்காளானாக அமையும். மோனுடிராபா (Monotropha) வேரின் ஸெல்களைத் துளைத்து உள் வருவதை முன்னிட்டு அது உள்வேர்க் காளானாகும். எனினும் இந்த இரு வகைகளையும் திட்டமாக வரையறுத்துச் சொல்ல முயற்சிப்பதை விட, ஒரு வேரில் உள் காளானாக முதலில் தொடங்கும் உறவு, வெளி வேர்க்காளானாகவும் மாறிவிடுவது, பூஞ்சை—தாவரம் இவற்றினுக்கிடையில் நடக்கும் எதிர்ப்புப் போட்டியின் (Interaction) விளைவு என்று கொள்ளுதல் நலம்.

வேர்க்காளான் பூஞ்சைகளும், தாவரங்களின் வேர்களை ஒட்டுண்ணிகளைப் போலவே தாக்குவதால், செல்லினுள் இருக்கும் ஹைஃபாக்களை உறிஞ்சு உறுப்புகளாகக் கொள்ளலாம். எனவே இவற்றின் வளர்ச்சியைக் கண்டிக்கவெனப் பை போன்ற (vesicle) அமைப்புகளை ஆதாரத்தாவரம் உண்டாக்கலாம். 1959-ல் ஆட்கின்ஸ் (Atkins) என்பவர், ஒரு வேர்க்காளானின் ஹைஃபாக்கள் உட்புகும்போது, ஆதாரத் தாவரமானது, தனது வேர் பாகத்திலுள்ள ஸெல்களில் இப்பூஞ்சையின் இழைகளுக்குப் பாஷாணமாகக் கருதப்படும் சில திரவங்களைத் தோற்றுவிப்பதன் விளைவாகவே, இந்தப்பை போன்ற அல்லது ஆர்பஸ்கியூலஸ் எனப்படும் உறுப்புகள் உண்டாகின்றன என்றார். முற்கூறிய பாஷாணம் அல்லது விஷத்தன்மையுடைய திரவங்களே, வேர்க்காளான், மேலும் உட்புகாமல் தடுக்கின்றன என்பது தெரிகிறது. அதேபோல் ஆதாரத் தாவரம் ஒரு சவ்வு போன்ற பொருளைச் சுரந்து வேர்க்காளானின் ஹைஃபாக்கள், நுழைய முயற்சிப்பதைத் தடை செய்கிறது. இப்பொருளுக்கு 'புஸ்க்சென்' (Buschen) அல்லது தொப்பி என்று பெயர். இவ்விதமாக ஆதாரத் தாவரம் பூஞ்சையைப் பிடித்து மடக்கிவிடலாம். இதுவே அதன் தற்காப்பு மெக்கானிஸம் (Defence Mechanism) ஆகும். ஆனால், வேர்க்காளான் உறவை உண்டு



படம் 85.
புஸ்க்சென் ஏற்படுதல்.

பண்ணக்கூடிய பூஞ்சை வகைகளின் ஹைஃபாக்களோ, இந்தத் தொப்பிகளைத் துளைத்துக் கொண்டு ஸெல்லினுட் சென்று வேர் பாகத்தில் பரவி விடுகிறது. இதே போல் அவரைக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த செடிகளின் வேர்ப்பாகத்திலும், உள்ளே பிரவேசிக்க முயலும் பாக்டீரியாக்களைத் தடுக்கும் முயற்சி இருப்பதை அறியவும்.

வேர்க்காளானின் இழைகள் வெற்றியுடன் உள்ளே புகுந்து விட்டாலோ, ஆதாரத் தாவரத்தின் ஸெல்களிலுள்ள நியூக்கிளியஸ்கள் விரிவடைகின்றன. அடுத்து ஸெல்கள் தம் ஆரப்போக்கில் (Radius) பெரிதாகின்றன. ஆனால் வேரின் நீளவாட்ட வளர்ச்சி கண்டிக்கப்படுகிறது. எனவே படத்தில் உள்ளபடி தடிமனான வேர்கள் உண்டாகின்றன. பைன் (Pine) மரத்தின் வேர்களிலும் ஆர்கிடுகளிலும் (Orchids), இரு பிளவுபட்ட கோரலாயிடு (Corall›id) அல்லது பவள வேர்கள் உண்டாகின்றன.

ஆர்கிடுகளின் வேர்கள், விதைகள் இவற்றில் ஆராய்ச்சி நடத்தியவர்கள், இவற்றில் வேர்க்காளான்களை நசுக்கக் கூடிய 'ஆர்க்கினல்' (Orchinol) என்ற பூஞ்சை விஷம் இருப்பதாகக் கண்டுள்ளார்கள். ஆனால் ஆர்கிடுகளில் எப்போதும் உள்வேர்க்காளான்கள் உண்டு. இது இருந்தால்தான் விதையானது முளைக்கும். சில கடுமையான பூஞ்சை வகைகளை, ஆர்கிடு விதைகளினுள் செயற்கை முறையில் உட்புக வைக்க முயற்சி செய்த சோதனைகளில் செடியானது, ஆர்க்கினலை உண்டாக்குவதன் மூலம் புதிய பூஞ்சை வகைகளை உட்புக முடியாமல் தடுத்துவிட்டது.

சாதகமற்ற சூழ்நிலையில் சிக்கி வளரும் நோயுற்ற மரங்களில் உண்டாகும் வெளி வேர்க்காளானில் பூஞ்சை ஒரு வலையைப் போல் இருக்க நேரிடுமென்பதை முன்னரே கண்டோம். இதற்கு ஹார்டிக்–வலை (Hartig net) என்று பெயர். இதனால் ஆதாரத் தாவரமும், பூஞ்சையும் அதிகரிக்கப்பட்ட பரப்பளவில் சந்திப்பதன் மூலம் இரண்டும் ஒன்றிலிருந்து, மற்றொன்று தங்களுக்கு வேண்டிய பொருளை எடுத்துக் கொள்கின்றன.

பைன் மரத்தில் ஏழுவித வேர்க்காளான்கள் இருக்க முடியும். இந்த வேர்க் காளான்களின் தேவைப்பட்ட ஊட்ட வகை (Nutrient Requirement) பார்க்குங்கால், அவை தரசம் என்ற சர்க்கரைப் பொருளை உபயோகிக்கும் திறனுடையவை என்று புலனாகிறது. காடுகளின் தரைப் பாகத்தில் (Floor of forest) இலைகள், கொப்புகள் முதலியன அழுகி மக்கும்போது சிறிது சர்க்கரைப் பொருள் வெளியாகும். இதனை இந்த வேர்க்காளான் பூஞ்சைகள், மற்ற மட்

குண்ணி வகை நுண்ணுயிரிகளுடன் போட்டியிட்டுக் கைப்பற்ற வேண்டும். ஆனால் அவை அண்மையில் வாழும் ஆதாரத் தாவரங்களின் வேர்களினின்று, அவற்றின் சேமிப்புப் பொருளாகிவிட்ட தரசத்தை பெற்றால் எளிதில் வேர்க்காளானாக மாறிவிடலாம். 1957-ல், மெலின், நில்சன் (Melin & Nilsson) என்பவர்கள் 'ரேடியோ ஆக்டிவ்' (Radio active) கரியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம், ஆதாரத் தாவரமாகிய பைன் மரத்திலிருந்து பூஞ்சையின் ஹைஃபேக்களுக்கு உணவு கடத்தப்படுவதை (Translocate) காட்டியுள்ளார்கள்.

வெளி வேர்க்காளானுடன் சம்பந்தப்பட்ட வேர்கள் நல்ல போஷாக்குக் கிடைக்கக் கூடிய சத்துள்ள கரைசலில், சோதனைக் கூடத்தில் வளர்க்கப்படும் போது காளான் இல்லாமலேயே செடி நன்கு வளரும். ஆனால் இயற்கையில் காளானுடன் கூடாவிடில் செடி சிறுத்துக் காய்ந்துவிடும்.

மண்ணில் நல்ல காற்றோட்டமும், சூரிய வெளிச்சமும், இவற்றுடன், வைட்டமின் வகைகளும் கூடி அமைந்தால் வேர்க்காளான்களின் வளர்ச்சி செழிப்பாக அமைகிறது எனலாம். இவை அமிலத் தன்மை மிகைப்பட்டுக் காணப்படும் நிலத்தில் வாழுகின்றன. மேற் கூறிய சூழ்நிலை, காடுகளின் தரையில் (Floor of forest) மிக எளிதாக ஏற்படக் கூடியதால், அங்கு வளரும் தாவரங்களில் வேர்க்காளான்கள் வளருகின்றன.

காடுகளின் தரைபாகத்திலும், பாக் (Bog) என்று அழைக்கப்படும் பொய் மண் அல்லது சதுப்பு நிலத்தில் அங்ககப் பொருட்கள் மலிந்து கிடக்கும். இத்தகைய நிலத்தில் சிக்கலான வேதிய அமைப்புடைய இவ்வங்ககப்பொருட்களை நசித்துத், தாதுப்பொருட்களும், நைட்ரஜனும் மண்ணுக்குத் திரும்புவதற்கு வேர்க்காளான்கள் உதவி செய்கின்றன. இப்படிச் செய்வதன் மூலம் அவ்விடங்களில் வளரும் மற்றச் செடிகளுக்குத் தாதுப் பொருட்களும், நைட்ரஜனும் கிட்டுகின்றன. எனவே இப் பொருட்களைச், செடியின் வேர்த் தூவிகள் உறிஞ்சிப் பயன்படுத்திக் கொள்ள வேர்க்காளான்களே முக்கிய காரணம். மணல் பாங்கான, சுண்ணும்பு கலந்த அமிலத் தன்மை நிறைந்த நிலங்களின் தன்மையும் தம் கிரியைகளால் வேர்க்காளான்கள் மாற்றிவிடும் திறனுடையவை. இந்த மாற்றம் ஆதாரத் தாவரத்தின் வேர்கள் வளமாக வளர உதவி செய்வதால் இது ஒரு சிறந்த கூட்டு வாழ்வு அல்லது கூட்டுறவு எனலாம். ஆதாரத் தாவரத்தினின்றும் பூஞ்சைக்குக் கிடைக்கும் கைமாறு யாதெனில் வளர்ச்சியை மிகைப்படுத்தும் பொருட்களான ஆக்ஸின்களும், தாமாகப் படைத்துக்கொள்ள முடியாத ஆதார வகைகளான தரசம் முதலிவை கிடைத்தலேயாகும்.

Bibliography

(Diseases, Bacteria & Viruses)

1. Bawden, F. C. — Plant Viruses and Virus diseases.
2. Burdon, K. L. — Text book of Microbiology.
3. Collins, C. H. — Microbiological Methods - Lab. Technique Series.
4. Dowson, W. J. — Plant Diseases due to Bacteria. 2nd Ed.
5. Fitzpatrich, H. M. — The Lower Fungi.
6. Fraser, Dean — Viruses & Molecular Biology.
7. Frobischer, M. — Fundamentals of Microbiology.
8. „ M., etc. — Microbiology and Pathology for nurses.
9. Gebhardt & Anderson — Microbiology.
10. Patel, M. K., Kulkarni N. B. & Kulkarni, Y. S. — Ring Disease of Potato in India. Curr: Sci. 21 : 47-48.
11. Rangaswami, G. ('60) — Studies of two Bacterial diseases in Sugar Cane. Curr: Sc: 29.
12. Srinivasan, M. C., Thirumalachar, M. J. & Patel, M. K. ('59) — Bacterial Blight Diseases Curr: Sc: 28.
13. Stanley, F. W. — Paramedical Microbiology.
14. Stapp, G. — Bacterial Plant Pathogen. The Biology of Viruses.
15. Smith Kenneth, M. — A text book of Plant Virus diseases.
16. Thimann, K. V. — The Life of Bacteria.
17. Waksman, S. A. — Soil Microbiology.
18. Wedberg, S. E. — Microbes and You.

Bibliography

Fungi - Diseases

1. Alexopoulos, C. J. — Introductory Mycology.
2. Allen, P. J. '54 — Physiological aspects of Fungus disease of plants. Annu: Rev: Plt Physiology (1954)
3. Appa Rao, A. '65 — Survival of P. oryzae in soil. Indian Phytopathology.
4. Appa Rao, L. Saraswathi Devi & S. Suryanarayanan '55 — Growth Requirements of Piricularia oryzae. J. Indian Bot: Soc: 34.
5. Agnihothrudu, V. '57 — Density of rhizosphere microflora of Pigeon Pea in relation to wilt caused by Fusarium udum. Natur Wiss: 44.
6. Butler & Bisby — The Fungi of India.
7. Butler & Jones — Plant Pathology.
8. Christenson, C. M. — The Molds and Man.
9. Crosse, R. et al '60 — Antifungal action of Streptomycin Copper sulphate Chelate against Phytophthora infestans. Ann: Appl: Biol. 48.
10. Gragie, J. H. 31 — An experimental investigation of sex in Rust fungi. Phytopathology-18.
11. Heald — Manual of Plant Diseases
12. Joshi N. C. '53 — Smut of Sugar Cane and its' Control. Indian Sugar 2: 546–547.
13. Kak, D., Joshi, L., Prasada, R. & Vasudeva, R. S. ('63) — Survival of races of Puccinia graminis tritici Ind: Phytopath: 16.

14. Kalyanasundaram, R. (1955a) — Antibiotic Production by Fusarium vasinfectum in soil. Curr. Sci. 24:

15. (1958) — Production of Fusaric acid by F. lycopersici in rhizosphere of tomato plts. Phytopath: 2–32:

16. Kalyanasundaram, R. and L. Saraswathi Devi ('5ɔ) — Synthesis of Ascorlic acid by F. vasinfectum Curr: Sci: 24.

17. Kalyanasundaram, R. and Venkataram, C.S. — Production and Systemic translocation of Fusaric acid in Fusarium infected Cotton plants. J: Ind. Agri: Sci: 4: 976–1048.

18. Lancey, J. '65 — The infectivity of Soils Containing Phytophthora infestans Indian Phytopathology. 1:162.

19. Luthra, J. C. & Sattar, A. '36 — Some studies on the Sclerotial disease of Rice Indian J: Agri: Sci: 6.

20. Mitchell, R. et al ('65) — Suppression of Pythium debanjarum by lytic rhizosphere bacteria. Phytopathology 55.

21. Mujik — Weed biology and control.

22. Mehta, K. C. ('25) — Cereal Rusts in India.

23. Mehta, K. C. & Pal, B. P. ('40) — Rust resistant Wheat for India. Nature 146:98.

24. Mundkur, B. B. — Fungi and Plant Diseases.

25. Prasada, R. et al ('65) — A virulent biotype of physiologic race 107 of Brown Rust Wheat. Indian Phytopathology. 18:

26. Rangaswamy, G. and Sambandam ('61) — Comparative studies on some Alternaria spp. on Solanaceous hosts. Indian J: Agri: Sci: 31:

27. Ramakrishnan, V. and Appa Rao, A. ('65) — Studies on Tikka disease of Ground Nut. Indian Phytopathology 18:

28. Suryanarayana, D. ('62) — Infectivity of Oospore material of Sclerospora Graminicola - Ind: Phytopathology 15:

29. Saxena, S. K. & Khan, A. M. ('64) — Studies on Sugar Cane Smut caused by Ustilago scitaminea. J: Ind: Bot: Soc: 43.

30. Stakoman & Harrar — Principles of Plant Pathology.

31. Subramanian, S. ('67) — The effect of Nyctotemperature on Blast disease and Metabolic changes in Rice. Abst. Indian Symp. Plt. Path: 11-12.

32. Suryanarayanan, S. (58a) — Growth factor requirements of Piricularia spp. and Sclerotium Oryzae Proc: Ind: Acad: Sc: 48-B

33. Stover, R. H. ('62) — The use of Organic amendments andGreen manures in the control of soil borne Phytopathogens. Recent Adv: in Microbiology 8:267.

34. Subba Rao, N. S. ('60) — Etiology of wilt in Fusarium infected Cotton. Phytopathology 50 :

35. Subramanian, C.V. ('50) — Soil conditions and Wilt diseases in plants with special reference to Fusarium vasinfectum on Cotton Proc: Indian Acad: Sc: 31-B.,

36. Sulochana, C. B. ('52) — Soil conditions and Root diseases VI. Germination of conidia of Fusarium vasinfectum in micro-element amended soil. Proc: Ind: Acad: Sc: 36-B.

37. Saraswathi Devi, L. — Nutritional requirements of Fungi.

38. Vasudeva et al ('52) — Occurrence of Physiologic races of Wheat Rusts in India. 49-50. Indian Phytopathology 5:

39. Walker, J. C. ('57) — Plant Pathology.

DISEASES CAUSED BY NEMATODE

1. Jenkins and Taylor — Plant Nematology.

2. Singh, R. S., Sitaramaiah, K. ('66) — Incidence of Root knot of Okra & Tomatoes in oil cake amended soil. Plt. Diseases Reporter-50.

ANGIOSPERMIC PLANT PARASITES

1. Kumar, L. S. S. & Solomon, S. ('40) — The influence of light on the germination of the species of striga Curr: Sc: 9.

2. Rao, Petal ('53) — A note on Striga euphrasioides on Paddy and its control Madras Agric. J. 40.

கலைச்சொற்கள்
(Glossary)

A

Abnormal — இயற்கைக்கு மாறான
Absorption — உறிஞ்சுதல்
Acervulus — ஏசர்வுலஸ்
Acidity — அமிலத் தன்மை
Adhesion — ஒட்டும் தன்மையுடைய
Aecidiospore — ஏசிடியோஸ்போர்
Aecidium — ஏசிடியம்
Aerobe — காற்று வாழ் உயிர்
Agar — அகார்
Algae — ஆல்காக்கள்
Amino acids — அமினோ அமிலம்
Anaerobe — காற்று இன்றி வாழ் உயிர்
Anastomosis — கிளைத்துப் பரவுதல்
Angular — முடக்கான, கோணவடிவமான
Antibiotic — நுண்ணுயிர் முரண் பொருள்
Apothecium — அப்போதீஸியம்
Appressorium — ஒட்டும் தட்டு
Ascocarp — ஆஸ்கோகார்ப்பு
Ascogonium — ஆஸ்கோகோனியம்
Ascospore — ஆஸ்கோஸ்போர்
Ascus — ஆஸ்கஸ்
Asci — ஆஸ்கஸ்கள்
Asexual reproduction — பாலிலா இனப் பெருக்கம்
Autophyte — சுயஜீவி

B

Bacillus — பாஸில்லஸ்
Bacteria ··ாக்டீரியாக்கள்

Bacterium — பாக்டீரியம்
Bacteriology — பாக்டீரியா இயல்
Bacteriophage — பாக்டீரியா கொல்லி
Basidium — பெஸிடியம்
Basidia — பெஸிடியாக்கள்
Basidiocarp — பெஸிடியோ கார்ப்
Basidiospore — பெஸிடியோஸ்போர்
Biflagellate — இரு கசைக் கொண்ட
Binary Fissiom — இரு சமப் பிரிவு
Biology — உயிரியல்
Blight disease — வெப்பு நோய் (பிளைட்)
Blister — கொப்புளம், சிறு காய்ப்பு
Bordeaux mixture — போர்தோ கலவை
Brown — காவி, தவிட்டு நிறமான

C

Canker — கேன்கர்
Carbohydrate — தரசம்
Cell — ஸெல்
Cell division — ஸெல் பிரிவு (பகுப்பு)
Cellulose — ஸெல்லுலோஸ்
Cereal — முதிரை
Chemical method — வேதியல் முறைப்படி
Chlorophyll — பச்சையம்
Chloroplast — பசுங்கணிகம்
Chlorosis — பசுமைச் சோகை
Clamp connections — கிளாம்பு இணைவுகள்
Class — வகை
Cleistothecium — கிளீஸ்டோதீஸியம்
Climate — தட்ப, வெப்ப நிலை
Club shaped — குண்டாந்தடி வடிவமான
Colloid — கொல்லாயிட்
Colony — கூட்டமைவு
Coremium — கொரிமியம்
Columella — காலுமெல்லா
Conjugation — கான்ஜுகேஷன்
Crown gall — தலைக்கரணை
Crozia — லேஸ் ஊசி முனை போன்ற, கொக்கி போன்ற
Cytoplasm — ஸைட்டோபிளாஸம்

D

Derive	— மூலத்தினின்று பெறுவி
Dikaryotic	— இரு நியூக்ளியஸ்கள் கொண்ட டைகாரியாட்டிக்
Deoxyribose Nucleic Acid D. N. A.	— டி. நி. அ.
Division	— பிரிவு
Distribution	— பங்கீடு
Dormancy	— உறங்கு நிலை

E

Embryo	— கரு
Emulsion	— பால்மம்
Endemic	— எண்டெமிக்
Epidermis	— புறத் தோல்
Exine	— வெளியுறை

F

Factor	— காரணி
Facultative parasite	— விருப்ப ஒட்டுண்ணி
Fermentation	— நொதித்தல்
Flagellum	— கசை இழை
Fungi	— பூஞ்சை

G

Gamete	— காமீட்
Gene	— ஜீன்
Genus	— பேரினம்
Germ pore	— முளைத் துளை
Germ tube	— முளைக் குழல் (குழாய்)
Guard cell	— காப்பு செல்
Gynoecium	— சூலகம்

H

Halo	— நிலா வட்டம், ஒளிவட்டம்
Haustorium	— உறிஞ்சு உறுப்பு
Heteroecious	— ஹெடிரோஷியஸ்
Heterotrophic	— பரஊட்டமுள்ள
Host	— ஆதாரத் தாவரம்
Humus	— இலை மட்கு

Humid — ஈரக் கசிவான
Humidity — நீர் நயப்பு
Hybrid — கலப்பினம்
Hyaline — தெளிவான, ஒளி ஊடுருவுகின்ற
Hyper plasia — ஹைப்பர் பிளாஸியா
Hypertrophy — இயல்பு கடந்த பெருக்கம் ஹைப்பர்டிரோஃபி
Hypha — ஹைஃபா, பூஞ்சை இழை
Hyphae — ஹைஃபாக்கள்

I

Incubation period — காலக்கூறு
Initial Invasion — தொடக்க ஊடுருவல்
Inoculum — இனுகுலம்
Immunity — பாதிக்கப்படாத தன்மை
Inflorescence — பூமஞ்சரி
Infection — நோயுரும் தன்மை
Inorganic — அனங்கக
Insecticide — பூச்சி கொல்லி
Intercellular — ஸெல் இடை
Inline — உள்ளுறை
Ion — அயனி

K

Karyogamy — காரியோகமி

L

Lesion — நைவுப் புண்

M

Manure — உரம்
Media — செயற்கை வளர்தளம்
Membrane — ஜவ்வு
Middle lamella — தடுப்பு-இடையடுக்கு
Mildew — பூஞ்சணம்

Monokaryotic	— ஒற்றை நியூக்ளியஸ் கொண்ட, மோனோகேரியாட்டிக்
Minerals	— கனிமங்கள்
Mitosis	— மைடோஸிஸ்
Millet	— தினை, சாமை
Mycelium	— மைஸீலியம்
Mycology	— பூஞ்சை இயல்
Mycorrhizae	— வேர்க் காளான்கள்

N

Nucleus	— நியூக்ளியஸ்
Nuclei	— நியூக்ளியஸ்கள்
Nucleoli	— நியூக்ளியோலை

O

Obligate Parasite	— கட்டாய ஒட்டுண்ணி
Oidium	— ஆய்டியம்
Oogamy	— ஊகமி
Oogonium	— ஊகோனியம்
Ooplasm	— ஊபிளாஸம்
Optimum	— நடுத்தரம், மத்திமமான
Organic matter	— அங்ககப் பொருள்
Osmosis	— ஜவ்வூடு பரவுதல்

P

Palisade tissue	— வேலிக்கால் திசு, பாலிசேட் திசு
Papilla	— மூக்கு.
Pathology	— நோய் இயல்
Pathogen	— நோய் காரணி
Plant Quarantine	— தாவர நோய் தொற்றுத் தடுப்பு
Peridium	— பெரிடியம்
Plasma membrane	— பிளாஸ்மா ஜவ்வு
Pycnia	— பிக்னியா, பிக்னிடியா

R

Resistant	— நோய் தடுக்கும் ஆற்றலுடைய
Rhizome	— தரைமட்டத் தண்டு
Rhizomorph	— ரைஸோமார்ஃப்
Rate	— கணிப்பு வீதம்

Sanitation	—	துப்புரவு
Saprophyte	—	மட்குண்ணி
Secrete	—	சுரத்தல்
Semipermeable	—	வேறுபடுத்தி ஊடுபரவுதல்
Smut	—	கரிமம்
Stage	—	நிறுத்து நிலை
Stoma	—	ஸ்டோமா; இலைத்துளை
Strain	—	அம்ஸம்
Stroma	—	ஸ்ட்ரோமா
Synnema	—	ஸின்னிமா
Symbiosis	—	கூட்டு உயிர் வாழ்க்கை
Symptom	—	அறிகுறி
Swarmer	—	அணு உயிர் சிதல்

T

Temperature	—	தட்ப வெட்ப அளவு
Toxin	—	விஷப் பொருள்
Translucent	—	ஒளியுருவலான

V

Viable	—	ஒப்பேறக்கூடிய
Virulance	—	தீவிர நோய் உண்டாக்கும் தன்மை

Z

Zoospores	—	ஜூஸ்போர்கள்