பாடம்
9

அலகு X: பொருளாதாரத் தாவரவியல்

பயிர் பெருக்கம்

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினை கற்போர்

- மனிதர்களுக்கும் தாவரங்களுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பை அறியவும்
- வேளாண்மையின் தோற்றத்தை அடையாளம் காணவும்
- இயற்கை வேளாண்மையின் முக்கியத்துவத்தைத்தெரிந்து கொள்ளவும்
- பல்வேறு மரபு சார்ந்த பயிர்ப்பெருக்க முறைகளைப் புரிந்துகொள்ளவும்

பாட உள்ளடக்கம்

9.1 மனிதர்களுக்கும் தாவரங்களுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு

9.2 தாவரங்களை வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்துதல்

9.3 வேளாண்மையின் தோற்றம்

9.4 இயற்கை வேளாண்மை

9.5 பயிர் பெருக்கம்

9.6 பாரம்பரியப் பயிர் பெருக்க முறைகள்

9.7 நவீனதாவரப் பயிர்ப்பெருக்க தொழில்நுட்பம்

J296BF

மனிதர்களுக்கும் பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தாவரங்களுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பைப் பற்றி படிப்பது **பொருளாதாரத் தாவரவியல்** எனப்படும். இது மனிதர்களுக்குப் பயன்படும் உணவுத் தாவரங்கள், மருத்துவத் தாவரங்கள் மற்றும் இதர தேவைகளுக்குப் பயன்படும் தாவரங்களைப் பற்றிய ஆய்வுப் பிரிவாகும். பொருளாதாரத் தாவரவியலானது, உழவியல், மானுடவியல், தொல்லியல், வேதியியல், சில்லறை மற்றும் பெருவணிகத் துறைகளை இணைக்கிறது.

9.1 மனிதர்களுக்கும் தாவரங்களுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு

மனிதனானவன் உயிர் வாழ முக்கியத் தேவையான தாவரங்களுடன் பல காலங்களுக்கு முன்னரே பின்னிப்பிணைந்த வாழ்க்கையை மேற்கொண்டுள்ளான். பலகட்ட சோதனை முயற்சிகளுக்குப் பின்னர் நமது முன்னோர்கள் மனிதத் தேவைக்காக உலகின் பல பகுதிகளிலிருந்து பலநூறு காட்டுத் தாவரங்களை வளர்ப்புப் பயிர்களாக (சாகுபடி பயிர்களாக) தேர்ந்தெடுத்தனர். தாவரங்களையும் அவற்றின் பயன்களைப் பற்றியதுமான இந்த அறிவு மனித நாகரிக வளர்ச்சிக்குப் பல வகைகளில் வழிகோலியது.

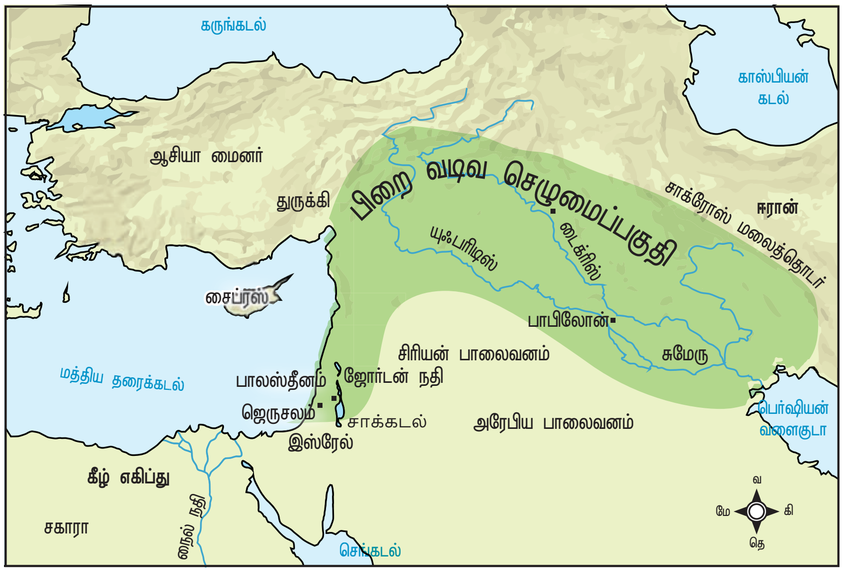
9.2 தாவரங்களை வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்துதல்

தாவரங்களை வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்துதல் என்பது தாவரச் சிற்றினங்களை மனிதனின் கட்டுக்குள் கொண்டு வருவதாகும். இவற்றைக்கவனமாகத் தேர்ந்தெடுத்தல், மரபுபண்பு மாற்றம் செய்தல் மற்றும் கையாளுதல் மூலமாகபடிப்படியாகப் பெரும்பாலான மக்களுக்கு உதவும் வகையில் மாற்றுதலாகும். வளர்ப்புச்சூழலுக்கு இணக்கப்பட்ட தாவரச் சிற்றினங்கள் மனிதனுக்கு உணவு மற்றும் பல்வேறு பயன்களைத் தருகின்ற புதுப்பிக்கக் கூடிய மூலங்களாக விளங்குகின்றன.

வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்தப்படுவதால் தாவரச் சிற்றினங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கீழ்கண்டவாறு வரிசைப்படுத்தலாம்.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 185 4/14/2020 5:40:28 PM

- பல்வேறு சூழல்காரணிகளுக்கு ஏற்ப தகவமைத்துக்கொள்ளுதல் மற்றும் பரவலான புவிப்பரப்பில் வளரும் தன்மை கொண்டவை.
- ஒருமித்த மற்றும் சீரான முறையில் பூத்தல் மற்றும் காய்த்தல்
- விதை சிதறல் மற்றும் விதை பரப்பல் இல்லாதிருத்தல்.
- கனிகள் மற்றும் விதைகளின் அளவை அதிகரித்தல்
- பலபருவ வளரியல்பிலிருந்து ஒரு பருவ வளரியல்புக்கு மாற்றுதல்.
- பயிர்பெருக்க முறையில் மாற்றம்.
- அதிக விளைச்சல்.
- அதிக நோய் மற்றும் பூச்சி எதிர்ப்பு திறனைப் பெற்றிருத்தல் .
- விதையற்ற கனிகளைக் கருவுறாக் கனியாதல் முறை மூலம் உருவாக்குதல்.
- நிறம், தோற்றம், உண்ணும்தன்மை மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களை அதிகரித்தல்.



படம் 9.1: வரைபடம் – பிறைச்சந்திரவடிவ பகுதிகளைக் குறிக்கும் வரைபடம்

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> **இந்தியப் பயிர் பெருக்கவியலாளர்கள்**
>
> **அ. Dr. M.S. சுவாமிநாதன்** – சடுதி மாற்றப் பயிர் பெருக்கத்தின் முன்னோடி
>
> **ஆ. சர் T.S. வெங்கடராமன்** – சிறந்த கரும்பு பெருக்கவியலாளர்
>
> **இ. Dr. B.P. பால்** – புகழ்பெற்ற கோதுமை பெருக்கவியலாளர். மேம்பட்ட நோய் தாங்கும் திறனுடைய கோதுமை இரகத்தை உருவாக்கியவர்.
>
> **ஈ. Dr. K. ராமையா** – பல உயர் விளைச்சல் நெல் இரகங்களை உருவாக்கிய புகழ்பெற்ற நெல் பெருக்கவியலாளர்.
>
> **உ. N.G.P. ராவ்** – உலகின் முதல் கலப்பினச் சோளத்தை (CSH I) உருவாக்கிய சிறந்த சோளப்பயிர் பெருக்கவியலாளர்.
>
> **ஊ. C.T. படேல்** – கலப்பினப் பருத்தியின் தந்தையான இவர் உலகின் முதல் கலப்பினப் பருத்தியை உருவாக்கியவர்.
>
> **எ. சவுத்ரி ராம் தன்** – பஞ்சாபைக் கோதுமைக் களஞ்சியமாக மாற்றிய C 591 கோதுமை இரகத்தை உருவாக்கிய கோதுமை பெருக்கவியலாளர்.

9.3 வேளாண்மையின் தோற்றம்

மிகத் தொன்மையான வேளாண்மைக்கான பதிவை டைக்ரிஸ் மற்றும் யூஃபரேட்ஸ் நதிப்படுகைகளுக்கு இடையேயுள்ள செழுமை பிறைப் பகுதியில் ஏறக்குறைய 12,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இருந்ததைத் தொல்லியல் தரவுகள் மூலம் அறியலாம்.

பழைய கிரேக்க மற்றும் ரோமானிய இயற்கை வல்லுநர்களான தியோஃபராஸ்டஸ், டையோஸ்கோரிடிஸ், மூத்த பிளனி, கேளன் ஆகியோர் பயிர் தாவரங்களின் தோற்றம் மற்றும் வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்துதல் குறித்த அறிவியல்பூர்வமான புரிதலுக்கு வழிகோலினர்.

9.4 இயற்கை வேளாண்மை (Organic agriculture)

பழைய பாரம்பரிய விவசாய முறையே இயற்கை வேளாண்மையாகும். இது 20–ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கக் காலங்களில் மிக வேகமாக மாறிவரும் விவசாய முறைகளுக்கு எதிராக மீட்டுக் கொண்டு வரப்பட்டது. இது மீள்நிலைத்த மண்வளம், சூழல்வளம் மற்றும் மக்கள் வளத்திற்கான வேளாண் முறையாகும். இது கேடுவிளைவிக்கும் இடுமுறைகளை விட வட்டாரச் சூழல்நடைமுறைகள், உயிரிபல்வகைமை மற்றும் இயற்கை சுழற்சிகள் போன்ற தகவமைப்புகளைச் சார்ந்திருக்கிறது .

9.4.1 உயிரி உரங்கள் (Biofertilizers)

உயிரி உரம் என்பது உயிருள்ள அல்லது மறையுயிர் செல்களின் செயலாக்கம் மிக்க நுண்ணுயிரி இரகங்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது . இவ்வுயிரி உரங்கள் விதை மூலமாகவோ, மண் மூலமாகவோ இடப்படும்போது தங்களுடைய வினையாற்றல் மூலம் வேர்மண்டலத்திலுள்ள ஊட்டச்சத்துக்களைப் பயிர்கள் எடுத்துக்கொள்ள உதவுகின்றன. உயிரி உரங்கள் நுண்ணுயிரி வளர்ப்பு உரம், உயிரி உட்புகுத்திய உரங்கள் மற்றும் பாக்டீரிய உட்புகுத்தி உரங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 186 4/14/2020 5:40:29 PM

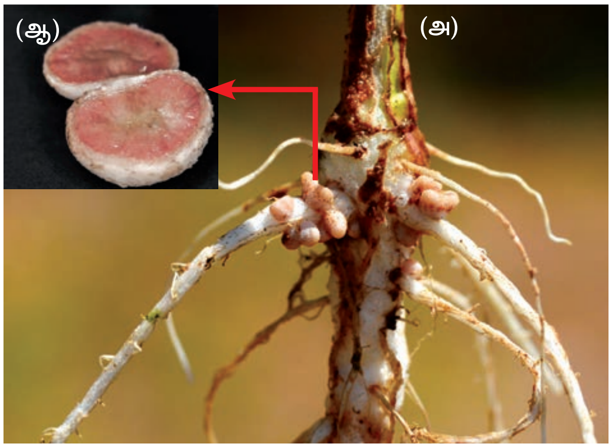
இவை நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்துதலிலும், பாஸ்பேட்டைக் கரைப்பதிலும் மற்றும் செல்லுலோசை சிதைப்பதிலும் செயல்திறன் மிக்கவையாக இருப்பதோடு மட்டுமல்லாமல் அவற்றின் உயிரிய செயல்பாட்டையும் அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. இவை மண்ணின் வளத்தையும், தாவர வளர்ச்சியையும், மண்ணில் வாழும் பயன்தரு நுண்ணுயிரிகளின் எண்ணிக்கையையும், அவற்றின் உயிரிய செயல்களை அதிகரிப்பதிலும் உதவுகின்றன. இவை சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த இயற்கை வேளாண்மைக்கு உதவும் இடுபொருளாகவும், வேதிய உரங்களை விடத் திறன்மிக்கவையாகவும், விலை மலிவானதாகவும் உள்ளன.

வ.எண்		குழுக்கள்	எடுத்துக்காட்டு
அ	நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் உயிரி உரங்கள்		
	1.	தனி உயிரிகள்	*அசடோபாக்டர், கிளாஸ்டிரிடியம், அனபீனா, நாஸ்டாக்*
		கூட்டுயிர் வாழ்க்கைமுறை	*ரைசோபியம், அனபீனா அசோலா*
	3.	இணை கூட்டுயிர் வாழ்க்கைமுறை	*அசோஸ்ஸ்பைரில்லம்*
ஆ	பாஸ்பரசை கரைக்கும் உயிரி உரங்கள்		
	1.	பாக்டீரியங்கள்	*பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ், சூடோமோனாஸ் ஸ்ட்ரையேட்டா*
	2.	பூஞ்சைகள்	*பெனிசிலியம், ஆஸ்பர்ஜில்லஸ்*
இ	பாஸ்பரசை திரட்டும் உயிரி உரங்கள்		
	1.	ஆர்பஸ்குலார் மைக்கோரைசா	*குலோமஸ், ஸ்குடெல்லோஸ்போரா*
	2.	புற வேர் பூஞ்சை	*அமானிடா*
ஈ	நுண் ஊட்டசத்துகளுக்கான உயிரி உரங்கள்		
	1.	சிலிகேட் மற்றும் துத்தநாக கரைப்பான்கள்	*பேசில்லஸ்*
உ	தாவர வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் ரைசோபாக்டீரியா		
	2.	சூடோமோனாஸ்	*சூடோமோனாஸ் ப்ளூரசன்ஸ்*

படம் 9.2: உயிரி உரங்களின் வகைப்பாடு

ரைசோபியம் (Rhizobium)

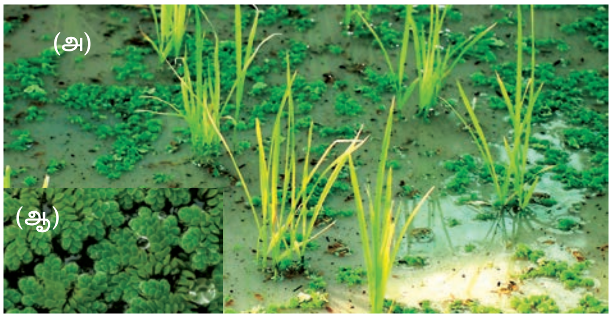
ரைசோபியம் பாக்டீரியாவைக் கொண்டுள்ள உயிரி உரத்திற்கு *ரைசோபிய* உயிரி வளர்ப்பு உரம் என்று பெயர். வேர் முண்டுகளிலுள்ள கூட்டுயிர் பாக்டீரியமானது வளிமண்டலத்திலுள்ள நைட்ரஜனைத் தாவரங்களுக்குத் தேவையான உயிரி நைட்ரஜனாக மாற்றித் தருகிறது. நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் இந்தப் பாக்டீரியாவை மண்ணில் இடும்போது அவை ஆயிரக்கணக்கில் பல்கிப் பெருகி வளிமண்டல நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைநிறுத்துகின்றன. நெல் வயல்களுக்கு உகந்த உயிரி உரம் *ரைசோபியம்* ஆகும். இது நெல் விளைச்சலை 15 முதல் 40 % வரை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.



படம் 9.3: (அ) வேரின் மேல் காணப்படும் வேர் முண்டுகள் (ஆ) வேர்முண்டின் குறுக்கவெட்டுத் தோற்றம்

அசோலா (Azolla)

அசோலா என்பது மிதக்கும் நீர்வாழ் பெரணியாகும். இது நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் நீலப்பசும்பாசியான *அனபீனா அசோலா*வுடன் இணைந்து வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்துகிறது. நெல் சாகுபடி செய்யும் நிலங்களில் ஒரு ஹெக்டேருக்கு 40 முதல் 60 கி.கி. பயிர் விளைச்சலை அதிகப்படுத்துகிறது. நெல் பயிரிடும் உழவு நிலங்களில் அசோலா மிக விரைவாகச் சிதைவடைந்து நெற்பயிர்களின் விளைச்சலை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.

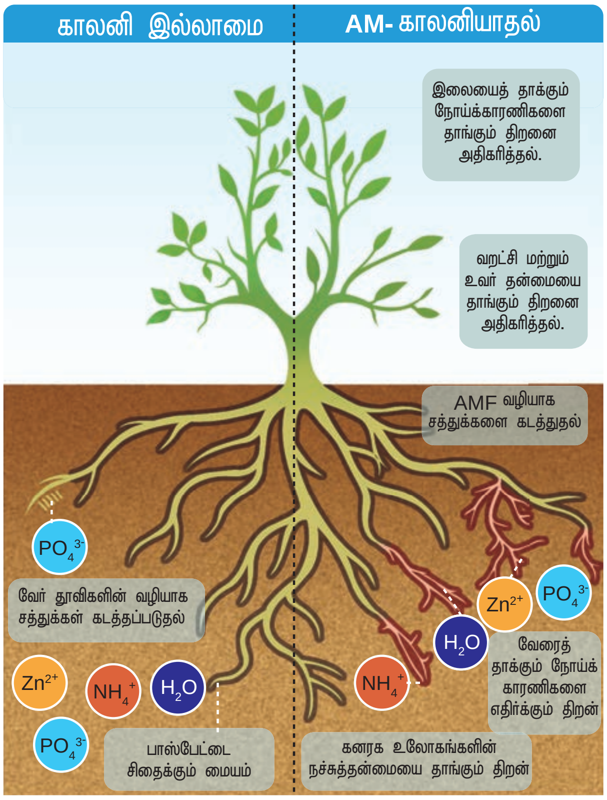


படம் 9.4: (அ) நெல்வயல்களிலுள்ள *அசோலா* (ஆ) *அசோலா*

ஆர்பஸ்குலார் வேர் பூஞ்சை (AM)

ஆர்பஸ்குலார் வேர் பூஞ்சை (Arbuscular Mycorrhizae) மூடுவிதைத்தாவரங்களின் வேர்களில் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை நடத்தும் ஃபைகோமைசிட்ஸ் பூஞ்சையால் உருவாகிறது. இவை மண்ணில் அதிகமாக உள்ள பாஸ்பேட்டுகளை கரைக்கும் திறனுடையவை. அதோடு மட்டுமல்லாமல் நோய் எதிர்க்கும் திறனையும், சாதகமற்ற சூழ்நிலையைத் தாங்கும் திறனையும், நிலத்தில் நீர் இருப்பதையும் உறுதிப்படுத்துகின்றன.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 187 4/14/2020 5:40:31 PM



படம் 9.5: ஆர்பஸ்குலார் வேர் பூஞ்சையின் பயன்கள்

கடற்பாசி திரவ உரம் (Seedweed Liquid Fertilizer –SLF)

கடற்பாசி திரவ உரம் என்பது பெரு மற்றும் நுண்ணூட்டச்சத்துக்கள்மட்டுமின்றிசைட்டோகைனின் ஜிப்ரலின் மற்றும் ஆக்சினையும் கொண்டுள்ளது. பெரும்பாலும் கடற்பாசி திரவ உரமானது கெல்ப் (kelp) எனப்படும் ஒரு வகையான 150 மீட்டர் உயரம் வளரும் பழுப்பு கடற்பாசியிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. திரவக் கடற்பாசி உரம் கரிமஉரமாக பயன்படுத்தப்படுவதோடு மட்டுமல்லாமல் சுற்றுசூழலுக்கும் உகந்ததாக உள்ளது. கடற்பாசியிலுள்ள ஆல்ஜினேட்டுகள் மண்ணிலுள்ள உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து, நீண்ட ஒன்றுடன் ஒன்று குறுக்கே இணைந்த பாலிமர்களை உருவாக்குகின்றன. இப்பாலிமர்கள் மண்ணைச் சிறுதுகள்களாக்குவதோடு மட்டுமல்லாமல் நீர் பட்டதும் விரிந்து ஈரப்பதத்தை நீண்டநேரம் தக்கவைக்கின்றன. முக்கியமாக இவை இயற்கை வேளாண்மையில் தாவரங்களுக்கு மாவுச்சத்தை அளிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கடற்பாசிகளில் 70–க்கும் மேற்பட்ட கனிமங்கள், வைட்டமின்கள் மற்றும் நொதிகள் உள்ளதால் தாவரங்களில் அபரிமிதமான வளர்ச்சியை

படம் 9.6: கடல் களை – கெல்ப்

ஊக்குவிக்கின்றன. நோய் மற்றும் உறைபனியைத் தாங்கும் திறனையும் அதிகரிக்கின்றன. கடற்பாசி திரவத்தில் விதைகளை ஊறவைத்து விதைத்தால் அவை வேகமாக முளைப்பதோடு மட்டுமல்லாமல் சிறந்த வேர்தொகுப்பையும் உருவாக்குகின்றன.

உயிரி பூச்சிக்கொல்லிகள் (Bio–pesticides)

உயிரிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட தாவர நோயுயிரிகளை கட்டுப்படுத்தும் பூச்சிகொல்லிகள் உயிரி பூச்சிக்கொல்லிகள் எனப்படும். வேதி மற்றும் செயற்கை பூச்சிகொல்லிகளுடன் ஒப்பிடும் போது உயிரி பூச்சிக் கொல்லிகள் நச்சுத்தன்மையற்றும்,மலிவாகவும்,சூழலுக்கு உகந்த தன்மை கொண்டதாகவும் இருப்பதனால் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வேளாண்மையில் பயன்படுத்தப்படும் வேதி பொருட்களால் ஏற்படும் சூழல் மற்றும் உடல்நலன் சார்ந்த பிரச்சனைகளினால் உயிரி பூச்சிக் கொல்லிகள் நோயுயிரி மேலாண்மையில் ஒருங்கிணைந்த உட்கூறாக உள்ளன.

ட்ரைகோடெர்மா சிற்றினம் பொதுவாக மண்ணிலும், வேர்தொகுதியிலும் தனித்து வாழும் பூஞ்சையாகும். இவை வேருடனும், மண் சுற்றுச்சூழலுடனும் நெருங்கிய தொடர்புடைய காரணியாகக் கருதப்படுகின்றன. இவை உயிரி கட்டுப்படுத்தும் காரணியாக அங்கீகாரம் பெற்றிருத்தலுக்கான காரணம்: (1) தாவர நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துதல் (2) வேரின் வளர்ச்சிப் பெருக்கத்தைத் திறம்பட மேம்படுத்துகிறது (3) பயிர் உற்பத்தி (4) உயிரற்ற காரணிகளின் இறுக்கத்தைத் தாங்கும் திறன் (5) சத்துக்களை உள்ளெடுத்தல் மற்றும் பயன்படுத்துதல்.

அ ஆ

படம் 9.7: (அ) *ட்ரைகோடெர்மா* பூஞ்சை (ஆ) உயிரி பூச்சிக்கொல்லி

பியூவிரியா சிற்றினம் என்பது உலகெங்கிலும் மண்ணில் இயற்கையாக வாழக்கூடிய ஒரு பூச்சி நோயுயிரி (entomo–pathogenic) பூஞ்சையாகும். இவை பல்வேறு கணுக்காலி சிற்றினங்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்ந்து வெள்ளை மஸ்கர்டைன் நோயைத் தாவரத்தின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்காதவாறு ஏற்படுத்துகின்றன. இது *ரைசாக்டோனியா சொலானி* என்ற பூஞ்சையால் தக்காளியில் ஏற்படுத்தப்படும் நாற்றுமடிதல் நோயைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 188 4/14/2020 5:40:33 PM

படம் 9.8: (அ) *பியூவிரியா* பூஞ்சை (ஆ) *பியூவிரியா* சிற்றினத்தால் தாக்கப்பட்ட பூச்சி (இ) பூச்சியின் மேலுள்ள நோயுயிரிப் பூஞ்சை

தழை உரமிடல் (Green manuring)

தழை உரப் பயிர்களை வளர்த்து அவற்றை நேரிடையாக வயல்களிலிட்டு உழுவது தழை உர இடலாகும். தழை உர இடலின் முக்கியக் குறிக்கோளில் ஒன்று மண்ணிலுள்ள தழைச்சத்தை (நைட்ரஜனை) உயர்த்துதலாகும். அதோடு மட்டுமல்லாமல் இது மண்ணின் அமைப்பையும், இயற்பியல் காரணியையும் மேம்படுத்துகிறது. தழை உரமாகப் பயன்படுத்தப்படும் முக்கியப் பயிர்கள் *க்ரோடலேரியா ஜன்சியே* (சணப்பை), *டெ*ஃ*ப்ரோசியா பெர்பியூரியா* (கொழிஞ்சி), *இண்டிகோ*ஃ*பெரா டிங்டோரியா* (அவுரி).

தழை உரத்தை விதைப்புத் தழை உரமாகவும், தழையிலை உரமாகவும் பயன்படுத்தலாம். **விதைப்புத் தழை உரம்** என்பது தழை உரத் தாவரங்களை நிலங்களின் வரப்புகளிலோ, ஊடுபயிராகவோ அல்லது முக்கியப் பயிராகவோ வளர்க்கும் முறையைக் குறிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: சணப்பை, காராமணி, பச்சைப்பயிறு. **தழையிலை உரம்** என்பது தாவரங்களின் இலைகள், கிளைகள், சிறு செடிகள், புதர் செடிகள், தரிசு நிலங்களிலுள்ள தாவரங்கள், வயல்வெளிகளின் வரப்புகளிலுள்ள தாவரங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துவதைக் குறிக்கும். தழையிலை உரத்திற்குப் பயன்படும் முக்கியத்தாவரச் சிற்றினங்கள் *கேசியா* ஃ*பிஸ்டுலா* (கொன்றை), *செஸ்பேனியா கிராண்டி*ஃ*ளோரா* (அகத்தி), அசாடிராக்டா இண்டிகா (வேம்பு), *டெலோனிக்ஸ் ரீஜியா* (நெருப்புக் கொன்றை), *பொங்கேமியா பின்னேட்டா* (புங்கம்).

9.5 பயிர் பெருக்கம்

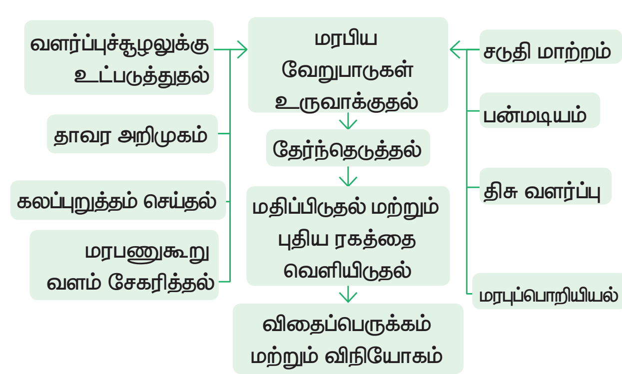
தகுந்த சூழ்நிலையில் பயிர் வகைகளில் உயர் விளைச்சல், சிறந்த தரம், நோய் எதிர்ப்புத் திறன், குறுகிய கால வாழ்நாள் ஆகியவற்றை மேம்படுத்துவதற்கான அறிவியலே பயிர்ப் பெருக்கம் ஆகும். மற்றொரு வகையில் இது மனிதப் பயன்பாட்டிற்காகத் தாவரச் சிற்றினங்களின் மரபணுவகைய விகிதத்தையும், புறத்தோற்ற வகைய விகிதத்தையும் ஒரு குறிக்கோளுடன் மாற்றியமைத்துக் கையாளுதலைக் குறிக்கும். பயிர் பெருக்கத்தில் ஈடுபடும் மனிதர்களின் திறன் மற்றும் கையாளுதலைப் பொறுத்து முற்காலப் பயிர் பெருக்க முறைகள் இருந்தன. ஆனால் மரபியல் மற்றும் செல்மரபியல் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் உருவான பயிர்பெருக்க முறைகளான தேர்ந்தெடுத்தல், அறிமுகப்படுத்துதல், கலப்பு செய்தல், பன்மடியம், சடுதி மாற்றம், திசு வளர்ப்பு மற்றும் உயிரிதொழில் நுட்பவியல் போன்ற தொழில்நுட்பங்கள் பயிர் இரகங்களை மேம்படுத்த ஏற்படுத்தப்பட்டன.

9.5.1 பயிர் பெருக்கத்தின் குறிக்கோள்கள்

- பயிர்களின் விளைச்சலையும், வீரியத்தையும், வளமையையும் அதிகரித்தல்.
- வறட்சி, வெப்பநிலை, உவர்தன்மை மற்றும் அனைத்துச் சூழ்நிலைகளையும் தாங்கி வளரும் திறன்.
- முதிர்ச்சிக்கு முன்னரே மொட்டுகள் மற்றும் பழங்கள் உதிர்வடைதலை தடுத்தல்.
- சீரான முதிர்ச்சியை மேம்படுத்தல்
- பூச்சி மற்றும் நோய் உயிரிகளை எதிர்த்து வாழும் திறன்.
- ஒளி மற்றும் வெப்பக் கூருணர்வு இரகங்களை உருவாக்குதல்

9.5.2 பயிர் பெருக்கத்தின் படிநிலைகள் (Steps in Plant breeding)

பயிர் பெருக்கத்தின் முக்கியப் படிநிலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



படம் 9.9: பயிர் பெருக்கத்தின் படிநிலைகள்

9.6 பாரம்பரியப் பயிர் பெருக்க முறைகள் (Conventional plant breeding methods)

பாரம்பரியதாவரப் பயிர் பெருக்க முறைகள் கடந்த பத்தாண்டுகளில் பயிர் விளைச்சலில் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளன. ஒரு புதிய தாவர இரகம் அதில் ஏற்கனவே அமைந்துள்ள

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 189 4/14/2020 5:40:35 PM

மரபுக்கூறுகளைச் சிறந்த முறையில் வெளிக்கொணரத் தெரிவு செய்வதன் மூலம் உருவாக்கப்படுகிறது. இப்பாடத்தில் தாவரப் பயிர்பெருக்க உத்திகளில் சில பாரம்பரிய முறைகளைக் குறித்துக் கலந்தாய்வு செய்வோம்.

9.6.1 தாவர அறிமுகம் (Plant introduction)

வழக்கமாக வளருமிடத்திலிருந்து ஒரு தாவரத்தின் மரபணுவிய இரகங்களை வேறொரு புதிய இடத்திலோ அல்லது சூழலிலோ அறிமுகப்படுத்துவது தாவர அறிமுகம் எனப்படும். IR 8 நெல் இரகம் பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டிலிருந்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. கோதுமை இரகங்களான சோனாரா 63, சோனாரா 64 ஆகியவை மெக்சிகோ நாட்டிலிருந்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன.

புதியதாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட தாவரம் புதிய சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு தன்னைத் தகவமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இவ்வாறு தகவமைத்துக் கொள்ளுதல் **இணக்கமாதல்** என்றழைக்கப்படும். அறிமுகப்படுத்தப்படும் அனைத்துத் தாவரங்களும் களைகளற்றும், பூச்சி மற்றும் நோயுண்டாக்கும் உயிரிகளற்றும் இருக்க வேண்டும். இதனை **தொற்றுத் தடைக்காப்பு** (quarantine) என்னும் முறையின் மூலம் மிகக் கவனமாகப் பரிசீலிக்க வேண்டும். தொற்றுத் தடைக்காப்பு என்பது தொற்றுத்தன்மையுடைய நோய்கள் பரவாவண்ணம் தாவரங்களைத் தனிமைப்படுத்துவதாகும்.

அறிமுகப்படுத்துதல், முதல்நிலை மற்றும் இரண்டாம்நிலை அறிமுகப்படுத்துதல் என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. **முதல்நிலை அறிமுகப்படுத்துதல்:** அறிமுகப்படுத்தப்படும் தாவரம் மரபணு வகைய விகிதத்தில் எவ்வித மாறுபாடுறாமல் புதிய சூழ்நிலைக்கு தன்னைத் தகவமைத்துக் கொள்ளுதல்.

2. **இரண்டாம்நிலை அறிமுகப்படுத்துதல்:** அறிமுகப்படுத்தப்படும் இரகமானது தேர்ந்தெடுத்தலுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு அதிலிருந்து மேம்பட்ட இரகத்தை தனித்துப் பிரித்து, அதனுடன் உள்ளூர் இரகத்தைக் கலப்பு செய்து ஒன்றோ அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பண்புகளை அவற்றில் மாற்றுவதாகும். உலகின் பல்வேறு பகுதிகளிலுள்ள தாவரவியல் தோட்டங்கள் தாவர அறிமுகப்படுத்துதலில் மிக முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன. சீனா மற்றும் வடகிழக்கு இந்தியப் பகுதிகளிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட பல தேயிலை இரகங்கள் முதலில் கொல்கத்தாவிலுள்ள தாவரவியல் பூங்காவில் வளர்க்கப்பட்டன. பின் அவற்றிலிருந்து சரியான தேயிலை இரகங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு இந்தியாவின் பல பகுதிகளில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன.

U91GWN

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தேசியத் தாவர மரபியல் வளத்துறை (Nation Bureau of Plant Genetic Resourse – NBPGR), இது நமது நாட்டிலுள்ள வேளாண் மற்றும் தோட்டக்கலை துறைகளில் பயிர் இரகங்களை அறிமுகப்படுத்திப் பராமரிக்கிறது. மேலும் தாவரவியல் மற்றும் மூலிகை சார்ந்த தாவரங்களையும், வன மரங்களையும், பாதுகாக்கும் பொறுப்பிலும் இருக்கிறது. இதன் தலைமையகம் புதுதில்லியிலுள்ள இரங்கபுரி என்ற இடத்தில் அமைந்துள்ளது. இது அமிர்தசரஸ், கொல்கத்தா, மும்பை, சென்னை (மீனம்பாக்கம்) ஆகிய நான்கு மண்டல நிலையங்களைக் கொண்டுள்ளது.

9.6.2 தேர்வு செய்தல் (Selection)

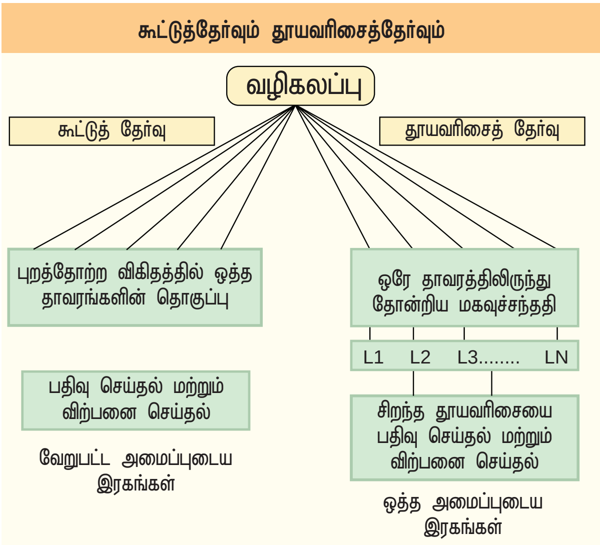
கலந்த இனத் தொகையிலிருந்து ஒன்றோ அல்லது அதற்குமேற்பட்ட விரும்பத்தக்க பண்புகளை உடைய ஒரு சிறந்த தாவரத்தைத் தெரிவு செய்வதற்குத் **தேர்ந்தெடுத்தல் (அ) தேர்வு செய்தல்** என்று பெயர். தேர்வு செய்தல் என்பது தாவரப் பயிர்பெருக்கத்திலுள்ள மிகப் பழமையான மற்றும் அடிப்படை முறைகளில் ஒன்றாகும். தேர்வு செய்தல் இரண்டு வகைப்படும்.

i. **இயற்கைத் தேர்வு** (Natural selection): இது டார்வினின் பரிணாமக் கோட்பாடான தகுந்தன பிழைத்தல் என்ற இயற்கையிலேயே காணப்படும் இயற்கைத் தேர்வு முறையாகும். இதில் விரும்பத்தகுந்த மாறுபாடுகளைக் கொண்ட தாவரத்தைப் பெற அதிக காலமாகும்.

ii. **செயற்கைத் தேர்வு** (Artificial selection): இது மனிதர்களால் மேற்கொள்ளப்படும் ஒரு வழிமுறையாகும். செயற்கைத் தேர்வு என்பது கலப்பினக் கூட்டத்திலிருந்து தனித்தன்மையுடைய தாவரங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தலாகும். கீழ்கண்டவை செயற்கைத் தேர்வின் மூன்று முக்கிய வகைகளாகும்.

அ) **கூட்டுத் தேர்வு** (Mass selection): கூட்டுத்தேர்வில் அதிக எண்ணிக்கையிலுள்ள தாவரத் தொகையிலிருந்து ஒரே மாதிரியான புறத்தோற்ற விகிதம் அல்லது புறத்தோற்றப் பண்புகளைக் கொண்ட தாவரங்களைத் தேர்வு செய்து அவற்றின் விதைகளை ஒன்றாகக் கலந்து புதிய இரகத்தை உருவாக்குதலாகும். தேர்வு செய்யப்பட்ட தாவரங்களிலிருந்து பெறப்படும் சந்ததிகள் அவற்றின் தாவரத் தொகுதியை விடப் பெரும்பாலும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 190 4/14/2020 5:40:35 PM

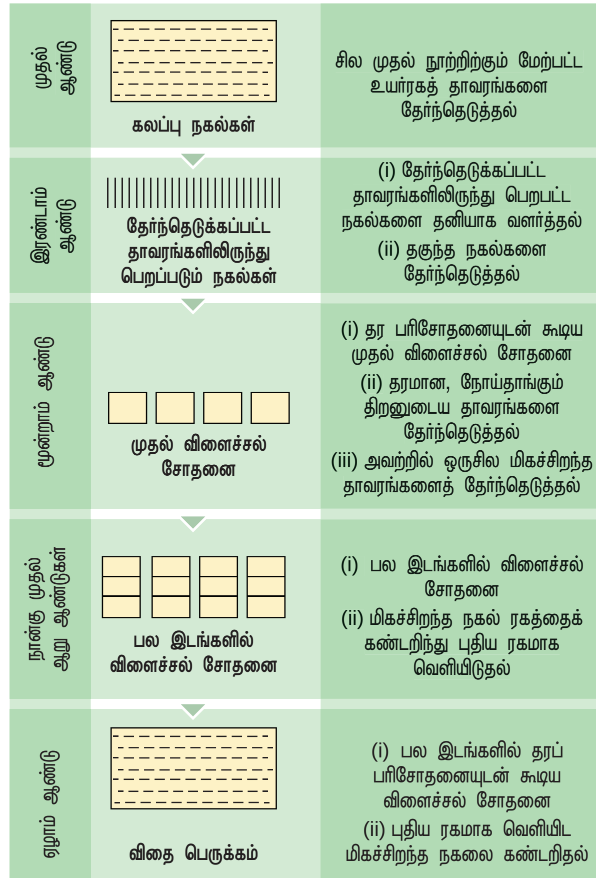


படம் 9.10: கூட்டுத்தேர்வும் தூயவரிசைத்தேர்வும்

இவை தனித்தனியாகச் சோதனை செய்யப்பட்டவை அல்ல. இத்தாவரங்கள் ஐந்து முதல் ஆறு ஆண்டுகள் மீண்டும் தெரிவு செய்யப்பட்டுத் தரமான விதைகள் பெருக்கம் செய்யப்படுகின்றன. பின் இவ்விதைகள் விவசாயிகளுக்குப் பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது. கூட்டுத்தேர்வு முறையிலுள்ள ஒரேயொரு குறை என்னவெனில் சூழ்நிலை மாறுபாடுகளால் ஏற்படும் மரபுவழி வேறுபாடுகளைப் பிரித்தரிய முடிவதில்லை.

ஆ) **தூயவரிசைத் தேர்வு** (Pureline selection): தூயவரிசைத் தேர்வு என்ற சொல் 1903–ஆம் ஆண்டு ஜோஹன்சன் என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. இது ஒத்த மரபுக்கூறுடைய தாவரத்தை மீண்டும் மீண்டும் தன்மகரந்தச்சேர்க்கை செய்து பெறப்படும் தாவரங்களாகும். எல்லா மரபுக்கூறுகளிலும் இவ்வாறு பெறப்பட்ட இரகமானது ஒரே சீர்தன்மையைக் கொண்டிருக்கிறது. இம்முறையிலுள்ள குறைபாடு என்னவெனில் புதிய மரபணுவகையம் கொண்ட தாவரங்களை உருவாக்க முடியாமல் போவதுடன் இவ்வகை இரகங்கள் குறைந்த தகவமைப்புகளோடும், சூழலியல் காரணிகளின் மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப நிலைக்கும் தன்மையைக் குறைவாகவும் கொண்டுள்ளன.

இ) **நகல்தேர்வு** (Clonal selection): உடல இனப்பெருக்கம் செய்யும் தாவரங்களில் மைட்டாடிக் செல்பிரிதல் மூலம் உண்டான தாய் தாவரத்திலிருந்து ஒத்த பண்புகள் கொண்ட வழித்தோன்றல்கள் பெறப்படுகின்றன. கலப்பினத் தாவரத் தொகையிலிருந்து (நகல்கள்) புறத்தோற்ற விகிதத்தின் அடிப்படையில் மிகச்சிறந்த இரகத்தைத் தெரிவு செய்ய நகல் தேர்வு உட்படுத்தப்படுகிறது. தேர்வு செய்யப்பட்ட தாவரங்கள் உடல இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் பெருக்கமடையச் செய்யப்படுகின்றன. இந்த நகல் தாவரத்தின் மரபணு வகையம் நீண்ட காலத்திற்கு மாறாமல் அப்படியே இருக்கும்.



படம் 9.11: நகல் தேர்வு

9.6.3 கலப்புறுத்தம் (Hybridization)

மரபணுவகையத்தில் வேறுபட்ட இரண்டிற்கு மேற்பட்ட தாவரங்களைக் கலப்புறச் செய்யும் முறைக்குக் கலப்புறுத்தம் என்று பெயர். இம்முறையில் தோன்றும் வழித்தோன்றலுக்குக் **கலப்புயிரி** (hybrid) என்று பெயர். தாவர மேம்பாட்டில் மற்ற பயிர்பெருக்க முறைகளைவிடக் கலப்புறுத்தம் மேம்பட்ட முறையாக உள்ளது. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இரகச் சிற்றினங்களின் தகுந்த பண்புகளை இணைக்கப் பயன்படும் மிகச்சிறந்த வழிமுறையாகவும் உள்ளது. இயற்கையான கலப்புறுத்தம் நிகழ்வு முதன்முதலாகக் காட்டன் மேதர் என்பவரால் சோளப்பயிரில் அறியப்பட்டது.

கலப்புறுத்தலின் படிநிலைகள் (Steps in hybridization)

கலப்புறுத்தலின் படிநிலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. **பெற்றோரைத் தேர்ந்தெடுத்தல்:** தெரிவு செய்யப்பட்ட பண்புடைய ஆண் மற்றும் பெண் தாவரங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல். இத்தாவரங்களின் ஒத்தபண்பிணைவுத் தன்மையைச் சோதனை செய்தல் மிக முக்கியமாகும்.
2. **ஆண் மலடாக்குதல்:** தன்–மகரந்தச்சேர்க்கையை தடுப்பதற்காக மகரந்தத் தாள்கள் முதிர்வதற்கு முன்னர் அவற்றை நீக்கும் முறை

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 191 4/14/2020 5:40:36 PM

ஆணகச்சிதைவாகவும். இது ஆண் மலடாக்குதல் என்றழைக்கப்படுகிறது.

படம் 9.12 அ மற்றும் ஆ: ஆண் மலடாக்குதல் மற்றும் பையிடுதல் (மக்காச்சோளம்)

3. **பையிடுதல்:** தேவையற்ற மகரந்தத்துகள்கள் சூலக முடியில் கலந்துவிடாமலிருக்க சூலக முடியை உறையிட்டுப் பாதுகாக்கும் முறை உறையிடுதல் அல்லது பையிடுதல் ஆகும்.
4. **கலப்பு செய்தல்:** தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஆண் மலரின் மகரந்தங்களை ஆண் மலடாக்கப்பட்ட பெண் மலரின் சூலக முடிக்கு மாற்றம் செய்வது கலப்பு செய்தல் எனப்படும்.
5. **விதைகளை அறுவடை செய்து புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குதல்:** மகரந்தச்சேர்க்கைக்குப் பிறகு கருவுறுதல் நடைபெற்று முடிவில் விதைகள் உண்டாகின்றன. இவ்விதைகளிலிருந்து உருவாகும் புதிய சந்ததிக்குக் கலப்புயிரி என்று பெயர்.

கலப்புறுத்தலின் வகைகள்

தாவரங்களுக்கிடையே உள்ள உறவுமுறையை வைத்து கலப்புறுத்தல் கீழ்கண்ட வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

i. **ஒரே இரகத்தினுள் கலப்புறுத்தம்** (Intravarietal hybridization) – இதில் கலப்பு ஒரே இரகத் தாவரங்களுக்கிடையே நடைபெறுகிறது . இம்முறை தன்–மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறும் தாவரங்களில் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும்.

ii. **இரகங்களுக்கிடையே கலப்புறுத்தம்** (Intervarietal hybridization) – இங்கு ஒரே சிற்றினத்தின் இருவேறு இரகங்களுக்கிடையே கலப்பு செய்யப்பட்டுக் கலப்புயிரி உருவாக்கப்படுகிறது. இது உட்சிற்றின கலப்புயிரித் தோற்றம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. தன்–மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் அயல்–மகரந்தச்சேர்க்கை அடையும் தாவரங்களை மேம்படுத்த இம்முறையே அடிப்படையாக உள்ளது.

iii. **சிற்றினங்களுக்கிடையே கலப்புறுத்தம்** (Interspecific hybridization) – இது ஒரு பேரினத்தின் இரு வேறுபட்ட சிற்றினங்களுக்கிடையே கலப்பு செய்து கலப்புயிரியை உண்டாக்கும் முறையாகும். இது பொதுவாக நோய், பூச்சி மற்றும் வறட்சியைத் தாங்கும் திறன் கொண்ட மரபணுக்களை ஒரு சிற்றினத்திலிருந்து மற்றொரு சிற்றினத்திற்கு மாற்றப் பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: *காசிபியம் ஹிர்சுட்டம்* x *காசிபியம் ஆர்போரியம்* – தேவிராஜ்.

படம் 9.13: மலர் (அ) *கா. ஹிர்சுட்டம்* (ஆ) *கா. ஆர்போரியம்*

iv. **பேரினங்களுக்கிடையேயான கலப்புறுத்தம்** (Intergeneric hybridization): இது இருவேறுபட்ட பேரினத் தாவரங்களுக்கிடையே கலப்பு செய்து கலப்புயிரியை உண்டாக்கும் முறையாகும். இம்முறையின் குறைகளாவன கலப்புயிரி மலட்டுத்தன்மை, எடுத்துக்கொள்ளப்படும் நேரம், நடைமுறை செலவு ஆகியனவாகும். எடுத்துக்காட்டு: *ரஃபானஸ் பிராசிகா, டிரிடிக்கேல்.* (இது பாடம் 3–ல் விரிவாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது).

9.6.4. கலப்பின வீரியம் (Heterosis)

கலப்பின வீரியம் (ஹெட்டிரோ – மாறுபட்ட; சிஸ் – நிலை). 1912–ஆம் ஆண்டு ஹெட்டிரோசிஸ் என்ற சொல்லை முதன்முதலில் பயன்படுத்திய அறிவியலாலர் G.H.ஷல் ஆவார். பெற்றோரைவிடக் கலப்புயிரி முதல் மகவுச்சந்ததியின் செயல்திறன் மேம்பட்டிருப்பதால் இது **கலப்புயிரி வீரியம்** (ஹெட்டிரோசிஸ்) என்றழைக்கப்படுகிறது. வீரியம் என்பது அதிக வளர்ச்சி, விளைச்சல், நோய் எதிர்க்கும் திறன், பூச்சியையும், வறட்சியையும் தாங்கி வளரும் திறனைக் குறிக்கும். கலப்பின வீரியத்தை மேம்படுத்த உடல வழி இனப்பெருக்கமே சிறந்ததாக உள்ளது. இதில் தெரிவு செய்யப்பட்ட பண்புகள் சிதைவடையாமல் சில காலம் தொடர்கின்றன. இரண்டு பெற்றோருக்கிடையே உள்ள மரபிண வேறுபாட்டின் தன்மை கலப்பின வீரியத்தின் வீச்சுக்கு நெருங்கிய தொடர்புடையதாக உள்ளது என்பதைப் பெரும்பாலான கலப்புயிரியாளர்கள் நம்புகின்றனர்.

தோற்றம், புதிய சூழலுக்கு உகந்து போதல், இனப்பெருக்கத் திறன் போன்றவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு கலப்பின வீரியம் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

i) **மெய்கலப்பினவீரியம்** (Euheterosis): மெய்கலப்பினவீரியம் என்பது மரபு வழியாகப் பெறப்படும் கலப்பு வீரியமாகும். மேலும் இது கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 192 4/14/2020 5:40:38 PM

அ. **சடுதிமாற்ற மெய்கலப்பின வீரியம்** (Mutational Euheterosis) – இது மெய்கலப்பினவீரிய வகைகளில் மிக எளிமையானது. அயல்–மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறக்கூடிய பயிர்களில் மேம்பட்ட ஓங்கிய அல்லீல்கள் மூலம் தேவையற்ற, கேடுவிளைவிக்கக்கூடிய, கொல்லும் ஒடுங்குப்பண்புடைய அல்லது சடுதிமாற்றம் பெற்ற மரபணுக்களை நீக்குவதன் மூலம் ஏற்படுகிறது.

ஆ. **சமநிலை மெய்கலப்பினவீரியம்** (Balanced Euheterosis) இவை வேளாண்மைக்கு உதவும் வகையில் பல சூழ்நிலைக் காரணிகளுக்கேற்பத் தகவமைத்துக் கொள்ளும் சமநிலை பெற்ற மரபணு இணைப்பு, சமநிலை மெய்கலப்பினவீரியமாகும்.

ii) **பொய்கலப்பினவீரியம்** (Psuedoheterosis): சந்ததி தாவரமானது உடல வளர்ச்சியில் பெற்றோர் தாவரங்களை விட மேம்பட்டும் ஆனால் விளைச்சலிலும், தகவமைப்பிலும், மலட்டுத்தன்மையுடனோ அல்லது குறைந்தளவு வளமானதாகவோ காணப்படுகிறது. இது உடலவளவீரியம் என்றும் அழைக்கப்படும்.

9.6.5 சடுதி மாற்றப் பயிர்பெருக்கம் (Mutation breeding)

முல்லர் மற்றும் ஸ்டேட்லர் (1927 – 1928) சடுதிமாற்ற பயிர் பெருக்கம் என்ற சொல்லை உருவாக்கினார்கள். இது மரபுவழிப் பயிர்பெருக்க உத்திகளில் மேற்கொள்ளப்படும் புதிய வழிமுறையைக் குறிக்கிறது. இது மரபுவழிமுறைகளிலுள்ள குறைபாடுகளை உழவியல் மற்றும் பயிரின் தரப்பண்புகளை மேம்படுத்தும் முறையாகும். ஒரு உயிரினத்தின் மரபணுவகையத்திலோ அல்லது புறத்தோற்ற வகையத்திலோ திடீரென மரபுவழியாக ஏற்படும் மாற்றம் **சடுதி மாற்றம்** எனப்படும். மரபணு சடுதிமாற்றம் பயிர்பெருக்கத்தில் மிக அவசியமானதாகும். ஏனெனில் இவை பரிணாமம், மறுசேர்க்கை, தேர்ந்தெடுத்தல் போன்றவற்றிற்கு இடுபொருட்களைத் தருவதால் இது முக்கியமானதாக விளங்குகிறது. இது விதையிலாப் பயிர்களை மேம்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரே வழிமுறையாகும்.

புறஊதாக் கதிர்கள், எக்ஸ் கதிர்கள், ஆல்ஃபா, பீட்டா, காமா போன்ற கதிர்வீச்சுகளைக் கொண்டும், சீசியம், இதைல் மீத்தேன் சல்போனேட் (EMS), யூரியா போன்ற காரணிகள் புதிய இரகப் பயிரை உருவாக்குவதற்கான சடுதி மாற்றத்தைத் தூண்டுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: அதிக விளைச்சலையும், உயரத்தையும் கொண்ட மூன்று மரபணு கொண்ட குட்டை இரகக் கோதுமை. உவர்தன்மை மற்றும் பூச்சி எதிர்ப்புத்தன்மை கொண்ட அடோமிடா 2 (Atomita 2) அரிசி இரகம்.

> **காமா தோட்டம் அல்லது அணுத்தோட்டம்:** கோபால்ட் 60 அல்லது சீசியம் 137 போன்ற கதிர்வீச்சுகளைப் பயன்படுத்தித் தகுந்த சடுதி மாற்றங்களைப் பயிர் தாவரங்களில் உண்டாக்கும் ஒரு வழிமுறையாகும். இந்தியாவில் முதல் காமாத் தோட்டம் கொல்கத்தாவில் உள்ள போஸ் ஆய்வு நிறுவனத்தில் 1959–லும், இரண்டாவது தோட்டம் வேளாண் ஆய்வு நிறுவனத்தில் 1960–லும் ஆரம்பிக்கப்பட்டு, அவற்றின் மூலம் பல மரபுவழி வேறுபாடுகள் கொண்ட பயிர்கள் குறுகிய காலத்தில் உருவாக்கப்பட்டன.

9.6.6. பன்மடிய பயிர்பெருக்கம் (Polyploid breeding)

பெரும்பாலான பூக்கும் தாவரங்கள் இருமடியம் (2n) கொண்டவை, இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட குரோமோசோம் தொகுப்புகளைக் கொண்ட அல்லது பெற்ற தாவரங்கள் **பன்மடியங்கள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன. காட்டுத் தாவரங்கள் மற்றும் வளர்ப்புச் சூழலுக்கு உட்படுத்தப்படும் தாவரங்களின் பரிணாமத்தில் பன்மடியம் மிக முக்கிய அங்கமாக விளங்குகிறது. கலப்பின வீரியம் மாறுபட்ட பண்பிணைவுதன்மை, உயிர் மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளின் இறுக்கத்தைத் தாங்கும் திறன், தீங்கு விளைவிக்ககூடிய சடுதிமாற்றத்தினை தாங்கும் திறனுடைய தாவரங்களைப் பன்மடியம் அடிக்கடி வெளிப்படுத்துகிறது. மேலும் பன்மடியம் குன்றல்பகுப்புக் குறைப்பாட்டால் குறைந்த வளத்தன்மையுடைய விதையற்ற இரகங்கள் உருவாவதற்கும் வழிவகுக்கிறது.

தன்பன்மடியமாதல் (autopolyploidy) என்பது ஒரு தாவரத்திலுள்ள குரோமோசோம்கள் தானாகவே இரட்டிப்புறுதலை குறிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு: பீட்ருட், ஆப்பிள், போன்றவற்றின் மும்மய பன்மடிய நிலையானது வீரியத்தையும், கனி, வேர், இலை, மலர் போன்றவற்றின் அளவை பெரிதாகவும், அதிக அளவு கனிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் சர்க்கரையின் அளவையும் அதிகரிக்கின்றன. இம்முறை விதையில்லாத் தக்காளி, ஆப்பிள், ஆரஞ்சு, தர்பூசணி தாவரங்களையும் உருவாக்கியிருக்கிறது. கால்சிசினை பயன்படுத்திக் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை இரட்டிப்பாக்கத் தூண்டுவதன் மூலம் பன்மடியத்தை ஏற்படுத்தலாம். **அயல்பன்மடியம்** (Allopolyploidy) என்பது வேறுபட்ட இரண்டு சிற்றினங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட குரோமோசோம் தொகுதிகளைப் பெருக்கமடையச் செய்யும் முறையாகும். எடுத்துக்காட்டு: *டிரிட்டிகேல் (டிரிடிகம் டூரம் x சீகேல் சீரியல்), ரஃபனோ பிராசிகா (பிராசிகா ஒலரேசியா x ரஃபானஸ் சட்டைவஸ்).*

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 193 4/14/2020 5:40:38 PM

9.6.7 பசுமை புரட்சி (Green revolution)

பசுமை புரட்சி என்ற சொல் வில்லியம் S. காட் (1968) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. தொடர் ஆய்வுகள், முன்னேற்றங்கள், புதுமைகள், தொழில்நுட்பப் பரிமாற்றங்களுக்கான முயற்சிகள் போன்றவற்றின் ஒருமித்த விளைவே பசுமைப்புரட்சி என வரையறுக்கப்படுகிறது. 1940 முதல் 1960–ன் பிற்பகுதிக்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் உலகம் முழுவதிலும், குறிப்பாக வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் கோதுமை, அரிசி போன்ற வேளாண் பொருட்களின் உற்பத்தியைப் பன்மடங்கு உயர்த்தியது.

வளரும் நாடுகளில் வேளாண் உற்பத்தியைப் பெருக்குவதற்காக உயர் விளைச்சல் தரும் தாங்கு திறன் கொண்ட இரகங்களை அறிமுகப்படுத்துவதும், நீர் மற்றும் உரப் பயன்பாட்டு முறைகளும், வேளாண் மேலாண்மையை மேம்படுத்தத் தீவிர திட்டமிட்டு 1960–களில் உருவாக்கப்பட்டது பசுமை புரட்சி அல்லது மூன்றாம் வேளாண் புரட்சி எனப்படுகிறது.

1963–ஆம் ஆண்டு மெக்சிகோவிலிருந்து அரை குட்டைத்தன்மையுடைய கோதுமை இரகம் இந்தியாவில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இதன் மூலம் உயர் வீளைச்சல் தரும் சோனாரா 64, சோனாலிகா, கல்யாண்சோனா போன்ற பல கோதுமை இரகங்களைப் பயிர்பெருக்கம் செய்வதற்காக ஐந்து நீண்ட காலத் திட்டங்கள் வகுக்கப்பட்டன. இத்தகைய இரகங்கள் பரவலான உயிரி மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளைத் தாங்கும் திறன் கொண்டவை. கோதுமையைப் போன்றே, உரமேற்கும் திறன் கொண்ட TN 1 (டாய்சிங் நேட்டிவ் 1) என்கின்ற முதல் அரை குட்டைக்கலப்பின நெல் இரகத்தை 1956–ல் தாய்வானில் Dr.M.S. சுவாமிநாதன் அவர்கள் உருவாக்கினார். இதன் வழி தோன்றல்கள் 1966 –ல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன. பிறகு சிறந்த விளைச்சல் தரும் அரைக்குட்டை நெல் இரகமான ஜெயா மற்றும் ரத்னாவை இந்தியாவில் உருவாக்கினார்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **நோரின் 10:** நோரின் 10 என்ற குட்டை மரபணு கொண்ட இரகங்கள் இலையின் ஒவ்வொரு அலகுப் பகுதியில் அதிகளவு ஒளிச்சேர்க்கை திறனையும், அதிகச் சுவாசச்செயலையும் கொண்டிருந்தன. 1935–ல் கான்ஜிரா இனாசுகா என்பவர் தேர்ந்தெடுத்த அரைக்குட்டை கோதுமை இரகம் பின்னர் நோரின் 10 இரகமாக ஆனது. இவர் அரைக்குட்டை மரபணுக்கள் உலகில் கோதுமை விளைச்சலில் புரட்சியை ஏற்படுத்துவதோடு பல கோடி மக்களின் பசியையும், பட்டினியையும் போக்கும் என்பதை அப்பொழுது நினைத்திருக்கமாட்டார்.

பயிர் பெருக்கம் மூலம் நோய் எதிர்க்கும் திறன் கொண்ட தாவரங்களை உருவாக்குதல்

பூஞ்சை, பாக்டீரியா மற்றும் வைரஸ் நோய்களை எதிர்க்கும் திறன்கொண்ட சில பயிர் இரகங்களைக் கலப்பு செய்தல் மற்றும் தேர்ந்தெடுத்தல் முறை மூலம் உருவாக்கி வெளியிடப்பட்டது (காண்க அட்டவனை 9.1).

பயிர்	இரகங்கள்	நோய் எதிர்ப்பு திறன்
கோதுமை	ஹிம்கிரி	இலை மற்றும் பட்டைத்துரு, ஹில் பண்ட்
பிராசிகா	பூசா சுவர்னிம் (கரராய்)	வெண் துரு
காலிஃபிளவர்	பூசா சுப்ரா, பூசா ஸ்னோபால் K–1	கருப்பு அழுகல் மற்றும் சுருள் கருப்பு அழுகல்
காராமணி	பூசா கோமல்	பாக்டீரிய அழுகல்
மிளகாய்	பூசா சடபஹர்	மிளகாய் மொசைக் தேமல் வைரஸ், புகையிலை தேமல் வைரஸ் மற்றும் இலைச்சுருள்

அட்டவணை 9.1: நோய் எதிர்க்கும் திறன் கொண்ட இரகங்கள்

வெண்டை தாவரத்தின் மஞ்சள் தேமல் வைரஸ் நோயை எதிர்க்கும் திறனானது காட்டுச் சிற்றினத்திலிருந்து பெறப்பட்டு *ஏபல்மாஸ்கஸ் எஸ்குலண்டஸ்* என்ற ஒரு புதிய இரகமாக உருவானது. இது *பர்பராணி கிராந்தி* என்றழைக்கப்படுகிறது.

பயிர்பெருக்கத்தின் மூலம் பூச்சி எதிர்க்கும் திறன் கொண்ட தாவரங்களை உருவாக்குதல்:

ஓம்புயிரித் தாவரங்களின் பூச்சி எதிர்க்கும் திறனானது புறத்தோற்றம், உயிரிவேதியியல், உடற்செயலியல் போன்ற பண்புகளைக் கொண்டு அமையலாம் பல தாவரங்களில் தூவிகளுடைய இலைகள் பூச்சி எதிர்க்கும் திறனுடன் தொடர்புடையதாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: பருத்தியின் இலைத்தத்துப்பூச்சி எதிர்ப்புத்திறன் மற்றும் கோதுமையின் தானிய இலைவண்டு எதிர்ப்புத் திறன், திடமான தண்டுகள் கொண்ட கோதுமை இரம்பப்பூச்சியால் விரும்பப்படுவதில்லை. மிருதுவான இலை மற்றும் பூத்தேன்(Nectar) அற்ற பருத்தி இரகங்கள் காய்ப்புழுக்களை (bollworms) தன்பால் ஈர்ப்பதில்லை. அதிக அஸ்பார்டிக் அமிலம், குறைந்த நைட்ரஜன் மற்றும் சர்க்கரை கொண்ட சோளங்கள் சோளத்தண்டு துளைப்பானுக்கு எதிர்ப்புத் திறனைப் பெற்றுள்ளன.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 194 4/14/2020 5:40:38 PM

நார்மன் E. போர்லாக்: நார்மன் E. போர்லாக் என்பவர் தாவர நோயியலாளர் மற்றும் பயிர்பெருக்க வல்லுநராவார். இவர் மெக்சிகோவிலுள்ள சோனார்ட் என்ற இடத்திலுள்ள பன்னாட்டு சோளம் மற்றும் கோதுமை மேம்பாட்டு நிறுவனத்தில் தன் வாழ்நாளைக் கழித்தார். உலகின் பல நாடுகளில் தற்போது பயிரிடப்படும் நோரின் 10, சோனாரா 64, லெர்மா ரோஜா 64 போன்ற புதிய உயர் விளைச்சல் மற்றும் துரு நோய் தாங்குத்திறன் கொண்ட, சாயாத, புதிய கோதுமை ரகங்களை இவர் உருவாக்கினார். இதுவே பசுமைப்புரட்சிக்கு அடிப்படையாக விளங்கியது. இவருக்கு 1970–ல் அமைதிக்கான நோபெல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

Dr. M.S. சுவாமிநாதன்: இவர் சடுதிமாற்றப் பயிர்பெருக்கத்தின் முன்னோடியாவார். இவர் சடுதி மாற்ற முறை மூலம், பொன்னிறமுடைய ஷர்பதி சோனாரா என்ற கோதுமை இரகத்தை உருவாக்கினார். இது இந்தியாவின் பசுமைப் புரட்சிக்கு வழிகோலியது. இவர் இந்தியப் பசுமைப்புரட்சியின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

நெல் ஜெயராமன்: இவர் திருவாரூர் மாவட்டத்திலுள்ள ஆதிரங்கம் என்ற கிராமத்தைச் சார்ந்தவர். இவர் Dr. நம்மாழ்வார் அவர்களின் சீடராவார். இவர் "நமது நெல்லைப் பாதுகாப்போம் இயக்கத்தின்" தமிழ்நாடு அமைப்பின் ஒருங்கிணைப்பாளர் ஆவார். இவர் பாரம்பரிய நெல் இரகங்களைப் பாதுகாப்பதில் அயராது பாடுபட்டவர். இவர் விவசாயிகளுக்குப் பயிற்சி அளித்து அவர்களின் நிலங்களில் ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் குறித்துக்கொண்டு அவற்றிற்கான ஆலோசனைகளையும் வழங்கினார்.

2006–ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில், இவர் தனது பண்ணையில் தனியொருவராக "நெல் திருவிழாவை" நடத்தினார். 10–வது திருவிழாவானது 2016–ல் ஆதிரங்கம் என்ற அவருடைய கிராமத்திலேயே நடைபெற்றது. இத்திருவிழாவில் தமிழ்நாட்டிலுள்ள 7000–க்கும் மேற்பட்ட விவசாயிகளின் 174 வகையான பாரம்பரிய நெல் இரகங்கள் கண்காட்சிக்கு வைக்கப்பட்டன. சர்வதேச நெல் ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் (IRRI) உரையாற்றுவதற்காகப் பிலிப்பைன்ஸ் அரசு இவரை அழைத்தது. 2011–ஆம் ஆண்டு இவர் சிறந்த இயற்கை விவசாயத்திற்கான மாநில விருதைப் பெற்றார். 2015–ம் ஆண்டு சிறந்த மரபணு பாதுகாப்பாளர் என்ற தேசிய விருதையும் பெற்றார்.

பயிர்	இரகங்கள்	பூச்சி / சிறு பூச்சி
பிராசிகா (கடுகு சிற்றின வகை)	பூசா கவ்ரவ்	அசுவினி பூச்சி
தட்டை பீன்ஸ்	பூசா செம் 2 பூசா செம் 3	இலைத்தத்துப் பூச்சி, அசுவினி மற்றும் பழத்துளைப்பான்
வெண்டைக்காய்	பூசா சவானி பூசா A–4	தண்டு மற்றும் பழத்துளைப்பான்

அட்டவணை 9.2: பூச்சி எதிர்க்கும் இரகங்கள்

கரும்பு: *சக்காரம் பார்பெரியானது* பொதுவாக வட இந்தியாவில் வளரும் குறைந்த இனிப்புத் திறனையும், விளைச்சலையும் கொண்ட தாவரமாகும். தென் இந்தியாவின் வெப்பமண்டலப் பகுதிகளில் வளரும் *சக்காரம் அஃபிசினாரம்*ானது தடிமனான தண்டையும், அதிகளவு இனிப்புத் திறனையும் கொண்டது. ஆனால் இது வட இந்தியாவில் சரியாக வளர்வதில்லை. இந்த இரு சிற்றினங்களையும் கலப்பு செய்து அதிக வளர்ச்சி, தடித்த தண்டு, அதிக இனிப்புத்திறன் மற்றும் வட இந்தியாவில் வளரும் திறன் கொண்ட கரும்பு இரகங்கள் பெறப்பட்டன.

9.7 நவீனதாவரப்பயிர்ப்பெருக்கதொழில்நுட்பம் (Modern plant breeding)

பயிர்ப் பெருக்க முறைகளில் முக்கிய நிகழ்வுகளான மரபணுபொறியியல், தாவரத் திசு வளர்ப்பு, புரோட்டோபிளாச இணைவு அல்லது உடல இணைவு முறை, மூலக்கூறு குறிப்பு மற்றும் DNA விரல் பதிவு (molecular marking and DNA finger printing) போன்ற சில நவீன பயிர்ப்பெருக்க முறைகளைப் பயன்படுத்தி உயர்ரகப் பயிர்கள் பெறப்படுகின்றன. மேலே குறிப்பிட்ட கருத்திற்கான பல்வேறு தொழில்நுட்பங்களையும், பயன்பாடுகளையும் ஏற்கனவே அலகு VIII–ல் படித்துள்ளோம்.

புதிய தாவரப் பொறியியல்தொழில்நுட்ப முறைகள் (New Plant Engineering Techniques) / புதிய பயிர் பெருக்கத் தொழில்நுட்ப முறைகள் (NBT) (New Breeding Techniques)

NBT என்பது தாவரப் பயிர்ப் பெருக்கத்தில் புதிய பண்புகளை வளர்க்கவும், வேகப்படுத்தவும் பயன்படுத்தும் வழிமுறையாகும். தாவரங்களுக்குள்ளேயே DNA–வின் குறிப்பிட்ட இடங்களை மரபணு தொகைய திருத்தம் (Genome editing) மூலம் DNA –வை குறிப்பிட்ட இடங்களில் மாற்றிப் புதிய பண்புக்கூறுகளையுடைய பயிர்த் தாவரங்களை உருவாக்கும் முறைகளாகும். பண்புக்கூறுகளில் பல்வேறு மாறுதல்களைச்செய்யப் பயன்படும் படிநிலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 195 4/17/2020 1:46:46 PM

- மரபணு தொகையத்தை வெட்டுதல் மற்றும் மாற்றியமைத்தலை CRISPR / Cas போன்ற முறைகள் செய்கின்றன.
- மரபணு தொகைய திருத்தம் – ஆலிகோ நியூக்ளியோடைடு இயக்கத் திடீர் மாற்றக் காரணி (ODM) என்ற நுட்பத்தின் மூலம் சில இணை காரங்களில் மாற்றங்களைச் செய்தல்.

Y2YI4M

- ஒரே சிற்றினம் அல்லது நெருங்கிய தொடர்புடைய சிற்றினத்திற்குள் மரபணுக்கள் மாற்றப்படுவது. (cisgenesis)
- DNA வை மாற்றம் செய்யாமல் அதற்குள் இருக்கும் மரபணுவின் செயல்பாடுகளை ஒருங்கமைக்கும் முறை (epigenetic methods)

பாடச்சுருக்கம்

பொருளாதாரத் தாவரவியல் என்பது மனிதர்களுக்கும் பொருளாதாரப் பயன்தரும் தாவரங்களுக்கும் இடையேயுள்ள உறைவைக் குறிக்கிறது. இது மனிதர்களின் மூன்று முக்கியத் தேவைகளான உணவு, உடை, உறைவிடம் போன்றவற்றை நிறைவு செய்கிறது. வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்தப்படும் பயிர்கள் (சாகுபடி பயிர்கள்) பல சிக்கலான செயல்முறைகளுக்குப் பிறகே கொண்டுவரப்படுகின்றன. அதாவது தாவரங்களில் ஏற்படும் மரபணுவிய வேறுபாடுகள் திடீரென ஒரு நாள் தோன்றுவதில்லை. மாறாக, அதிகக் காலம் அதாவது சில சிற்றினங்கள் உருவாகப் பலநூறு ஆண்டுகளை எடுத்துக் கொள்ளும். வேளாண்மையின் வரலாற்றில் வாவிலோ என்பவர் முதலில் எட்டுத்தாவரத் தோற்றமையங்களைக் கூறினார். தற்பொழுது அது பன்னிரெண்டு மையங்களாகப் பிரிந்துள்ளது. இயற்கை வேளாண்மையில் சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த நுண்ணுயிரி உட்செலுத்திகளைக் கொண்ட உயிரி உரங்கள் வேதிய உரங்களைக் காட்டிலும் செலவுடையதாக இருந்தாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அசோலா, ஆர்பஸ்குலார் வேர் பூஞ்சை மற்றும் கடல்களைகள் உரங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை பயிர் விளைச்சலை அதிகரிக்கின்றன.

பயிர்பெருக்கம் என்பது மனிதத்தேவைக்காகத் தாவரச் சிற்றினங்களைக் குறிக்கோளுடன் திறமையாகக் கையாண்டு குறிப்பிட்ட விரும்பத்தக்க மரபணு வகையத்தையும் மற்றும் புறத்தோற்ற வகையத்தையும் உருவாக்குவதாகும். தாவர அறிமுகம், தேர்ந்தெடுத்தல், கலப்பு செய்தல், கலப்பின வீரியம், சடுதிமாற்ற பெருக்கம், பன்மடிய பெருக்கம் மற்றும் பசுமை புரட்சி போன்றவை பாரம்பரியப் பயிர்பெருக்க முறைகளாகும்.

மதிப்பீடு

MV77IE

1. **கூற்று:** மரபணுவிய வேறுபாடுகள் தேர்ந்தெடுத்தலுக்கு மூலப்பொருட்களைத் தருகின்றன.

   காரணம்: மரபணுவிய வேறுபாடுகள் ஒவ்வொரு தனித்த உயிரியின் மரபணு வகையத்திலிருந்து வேறுபடுகின்றன.

   அ) கூற்று சரி காரணம் தவறு
   ஆ) கூற்று தவறு காரணம் சரி
   இ) கூற்று மற்றும் காரணம் சரி
   ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் தவறு

2. வளர்ப்புச் சூழலுக்கு உட்படுத்தப்படும் பல்வேறு தாவரங்களின் வரலாற்றைப் படிப்பதற்கு முன்னர் அங்கீகரிக்கப்பட வேண்டிய ஒன்று ____________.

   ஆ) தோற்ற மையங்கள்
   ஆ) வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்தப்படும் மையங்கள்
   இ) கலப்புயிரியின் மையங்கள்
   ஈ) வேறுபாட்டின் மையங்கள்

3. பொருந்தாத இணையைத் தேர்ந்தெடு

   அ) கூட்டுத்தேர்வு – புறத்தோற்றப் பண்புகள்
   ஆ) தூயவழித்தேர்வு – மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறும் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை
   இ) நகல் தேர்வு – பாலினப்பெருக்கம் செய்பவை
   ஈ) இயற்கைத் தேர்வு – இயற்கையின் ஈடுபாடு

4. வரிசை ஒன்றை (I) வரிசை இரண்டுடன் (II) பொருத்து

வரிசை I	வரிசை II
i) வில்லியம் S. காட்	I) கலப்பின வீரியம்
ii) ஷல்	II) சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்கம்
iii) காட்டன் மேதர்	III) பசுமைப் புரட்சி
iv) முல்லர் மற்றும் ஸ்டேட்லர்	IV) இயற்கை கலப்பினமாதல்

அ)	i – I	ii – II	iii – III	iv – IV
ஆ)	i –III	ii –I	iii –IV	iv –II
இ)	i –IV	ii –II	iii –I	i v–III
ஈ)	i –II	ii –IV	iii –III	iv –I

5. பயிர் பெருக்கத்தில் வேகமான முறை

   அ) அறிமுகப்படுத்துதல் ஆ) தேர்ந்தெடுத்தல்
   இ) கலப்பினமாதல் ஈ) சடுதிமாற்றப் பயிர்பெருக்கம்

6. தெரிவு செய்யப்பட்ட உயர்ரக, பொருளாதாரப் பயன்தரும் பயிர்களை உருவாக்கும் முறை

   அ) இயற்கைத் தேர்வு ஆ) கலப்புறுத்தம்
   இ) சடுதிமாற்றம் ஈ) உயிரி – உரங்கள்

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 196 4/14/2020 5:40:39 PM

7. பயிர் பெருக்கத்தின் மூலம் ஒரே மாதிரியான மரபணு வகையம் கொண்ட தாவரங்களைப் பெறும் முறை

அ) நகலாக்கல் ஆ) ஒற்றைமடியம்

இ) தன்பன்மடியம் ஈ) மரபணு தொகையம்

8. வெளியிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படும் இரகங்கள் மற்றும் தாவரங்களைப் புதிய சூழலுக்குப் பழக்கப்படுத்துவது

அ) நகலாக்கம் ஆ) கலப்பின வீரியம்

இ) தேர்ந்தெடுத்தல் ஈ) அறிமுகப்படுத்துதல்

9. குட்டை மரபணு உடையக் கோதுமை

அ) பால் 1 ஆ) அடோமிடா 1

இ) நோரின் 10 ஈ) பெலிடா 2

10. ஒரே இரகத்தாவரங்களுக்கிடையே கலப்பு செய்வது இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.

அ) சிற்றினங்களுக்கிடையே கலப்பு

ஆ) இரகங்களுக்கிடையே கலப்பு

இ) ஒரே இரகத்திற்குள் கலப்பு

ஈ) பேரினங்களுக்கிடையே கலப்பு

11. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை செய்யும் பயிரில் மீண்டும் மீண்டும் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை செய்து பெறப்படும் வழித்தோன்றல்

அ) தூயவழி ஆ) சந்ததிவழி

இ) உட்கலப்புவழி ஈ) கலப்பினவீரிய வழி

12. ஜெயா மற்றும் ரத்னா கீழ்கண்ட எந்த அரைக்குட்டை இரகத்திலிருந்து பெறப்பட்டன.

அ) கோதுமை ஆ) நெல்

இ) காராமணி ஈ) கடுகு

13. கீழ்கண்ட எந்த இரண்டு சிற்றினங்களைக் கலப்பு செய்து அதிக இனிப்புத்தன்மை, அதிக விளைச்சல், தடித்த தண்டு மற்றும் வட இந்தியாவில் கரும்பு பயிரிடப்படும் இடங்களில் வளரும் தன்மையுடைய இரகங்கள் பெறப்பட்டன.

அ) *சக்காரம் ரோபஸ்டம்* மற்றும் *சக்காரம் அஃபிசினாரம்*

ஆ) *சக்காரம் பார்பெரி* மற்றும் *சக்காரம் அஃபிசினாரம்*

இ) *சக்காரம் சைனென்ஸ்* மற்றும் *சக்காரம் அஃபிசினாரம்*

ஈ) *சக்காரம் பார்பெரி* மற்றும் *சக்காரம் ரோபஸ்டம்*

14. வரிசை ஒன்றை (I) (பயிர்) வரிசை இரண்டுடன் (II) (நோய் எதிர்க்கும் திறனுடைய இரகம்) பொருத்திச் சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

வரிசை I	வரிசை II
I) காராமணி	i) ஹிம்கிரி
II) கோதுமை	ii) பூசாகோமல்
III) மிளகாய்	iii) பூசா சடபஹர்
IV) பிராசிகா	iv) பூசா சுவர்னிம்

	I	II	III	IV
அ)	iv	iii	ii	i
ஆ)	ii	i	iii	iv
இ)	ii	iv	i	iii
ஈ)	i	iii	iv	ii

15. பயிரடப்படும் கோதுமையின் தரத்தை அதிகப்படுத்துவதற்காக அட்லஸ் 66 என்ற கோதுமை இரகம் கொடுநராகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதிலுள்ள சத்து

அ) இரும்பு ஆ) கார்போஹைட்ரேட்

இ) புரதம் ஈ) வைட்டமின்கள்

16. கீழ்கண்ட எந்தப் பயிர் இரகம் அதன் நோய் எதிர்க்கும் திறனுடன் பொருந்தியுள்ளது

இரகங்கள்	நோய் எதிர்க்கும் திறன்
அ) பூசா கோமல்	பாக்டீரிய அழுகல்
ஆ) பூசா சடபஹர்	வெண் துரு
இ) பூசா சுப்ரா	மிளகாய் தேமல் வைரஸ்
ஈ) பிராசிகா	பூசா சுவர்னிம்

17. கீழ்கண்டவற்றில் சரியாகப் பொருந்தாத இணை எது?

அ) கோதுமை – ஹிம்கிரி

ஆ) மில் பிரீட் – சாஹிவால்

இ) நெல் – ரத்னா

ஈ) பூசாகோமல் – பிராசிகா

18. பட்டியல் ஒன்றைப் பட்டியல் இரண்டுடன் பொருத்து

பட்டியல் I	பட்டியல் II
i) தனிவாழ்உயிரி N2	அ) *ஆஸ்பர்ஜில்லஸ்* சிற்றினம்
ii) கூட்டுயிரி N2	ஆ) *அமானிடா* சிற்றினம்
iii) P கரைக்கும் திறனுடையது	இ) *அனபீனா அசோலா*
iv) P இடம் மாற்றும் திறனுடையது	ஈ) *அசடோ பாக்டர்*

அ) i – இ, ii – அ, iii – ஆ, iv – ஈ

ஆ) i – ஈ, ii – இ, iii – அ, iv – ஆ

இ) i – அ, ii – இ, iii – ஆ, iv – ஈ

ஈ) i – ஆ, ii – அ, iii – ஈ, iv – இ

19. முதல்நிலை அறிமுகப்படுத்துதலையும் இரண்டாம்நிலை அறிமுகப்படுத்துதலையும் வேறுபடுத்துக.

20. மண்வளத்தை மேம்படுத்துவதில் நுண்ணுயிரி உட்செலுத்திகள் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?

21. கலப்புறுத்த முறையின் பல்வேறு வகைகளை எழுதுக.

22. பயிர்பெருக்கவியலாளர்கள் தற்போது பயன்படுத்தும் மிகச்சிறந்த வழிமுறைகள் என்னென்ன?

23. கலப்பின வீரியம் – குறிப்பு வரைக

24. பயிர்பெருக்கத்தில் புதிய பண்புக்கூறுகளை உருவாக்கும் புதிய பயிர்பெருக்க தொழில்நுட்ப முறைகளைப் பட்டியலிடுக.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 197 4/14/2020 5:40:39 PM

கலைச்சொற்கள்

இணக்கமாதல்: ஒரு தனித்தாவரம் முற்றிலும் மாறுபட்ட புதிய சூழலுக்கு தன்னை தகவமைத்துக் கொள்ளுதல் அல்லது ஒரு சிற்றினமோ அல்லது கூட்டமோ மாறுபட்ட புதிய சூழலுக்குப் பல தலைமுறைகளுக்குத் தங்களைத் தகவமைத்துக் கொள்ளுதல்.

உழவியல்: விவசாய அறிவியல்

மரபணுவளக்கூறு தொகுப்பு: பயிரின் மரபணுக்களிலுள்ள பல்வேறு அல்லீல்களின் மொத்தத் தொகுப்பு மரபணுவளக்கூறு தொகுப்பு எனப்படும்.

நான் ரிகரெண்ட் பெற்றோர்: கலப்புயிரியின் பெற்றோர் தாவரங்களைப் பிற்கலப்பு சோதனைக்கு மீண்டும் பயன்படுத்தாமை.

தொற்று தடைகாப்பு: தொற்றுத்தன்மையுடைய நோய் பரவாவண்ணம் தனிமைப்படுத்துதல்.

ஸ்ட்ரைன் (Strain): ஒரு பொதுவான தொடக்கத்திலிருந்து தோன்றிய ஒரே மாதிரியாக உள்ள தாவரங்களின் தொகுதி.

பின்னிணைப்புகள்

உயிரிவழி ஊட்டம் சேர்த்தல்(Biofortification): மனித உடல்நலத்திற்காக அதிகளவு வைட்டமின்களோ அல்லது அதிகளவு புரதங்களோ அல்லது நல்ல கொழுப்பு சத்துக்களோ நிறைந்த பயிர்களைப் பெருக்கம் செய்வது உயிரிவழி ஊட்டம் சேர்த்தல் என்று பெயர்.

உயர்த்தப்பட்ட ஊட்டச்சத்து தரம் நிறைந்த பயிர்பெருக்க குறிக்கோள்:

- புரதச்சத்து மற்றும் தரம்
- எண்ணெய் சத்து மற்றும் தரம்
- வைட்டமின் சத்து
- நுண்ஊட்டச்சத்து மற்றும் கனிமச்சத்துக்களை உயர்த்துதல்

ஏற்கனவே கலப்புறுத்தம் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட சோளத்தை விட இரண்டு மடங்கு அதிகமான லைசின் மற்றும் டிரிப்டோஃபேன் கொண்ட சோளம் 2000–ம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்டது. அதிகப்புரதச் சத்து கொண்ட அட்லஸ் 66 கோதுமை இரகமானது மேம்படுத்தப் பயிரிடப்படும் கோதுமை இரகத்திற்குக் கொடுநராக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறையில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தகூடிய இரகங்களில் ஐந்து மடங்கு அதிகளவு இரும்புச்சத்துடைய அரிசி இரகத்தை உருவாக்கச் சாத்தியமுள்ளது.

புதுதில்லியிலுள்ள இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சி நிலையமானது அதிகளவு வைட்டமின்கள் மற்றும் கனிமங்கள் கொண்ட பல காய்கறிப் பயிர்களை உருவாக்கியுள்ளது. எடுத்துக்காட்டு: வைட்டமின் A சத்து கொண்ட மேம்படுத்தப்பட்ட கேரட், பசலை, பூசணி, வைட்டமின் C சத்து கொண்ட மேம்படுத்தப்பட்ட பாகற்காய், சக்கரவர்த்திக்கீரை, கடுகு, தக்காளி, இரும்பு மற்றும் கால்சியம் சத்து கொண்ட மேம்படுத்தப்பட்ட பசலை மற்றும் சக்கரவர்த்திக்கீரை, புரதச்சத்து கொண்ட மேம்படுத்தப்பட்ட பீன்ஸ், பெரிய பீன்ஸ், அவரை, பிரெஞ்சு பட்டாணி மற்றும் தோட்டப்பட்டாணி.

வாவிலோவின் பயிர் தோற்ற மையங்கள் மற்றும் வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பயிர்கள்

வாவிலோவின் பயிர் தோற்ற மையங்கள்		வளர்ப்புச்சூழலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பயிர்கள்
1	சீனா	நரிவால் தினை, வெங்காயம், சோயாபீன்ஸ், மூங்கில், முட்டைகோஸ் குடும்பத் தாவரங்கள்
2	இந்தியா	நெல், கரும்பு, மா, ஆரஞ்ச், கத்திரி, எள்
2 a	தென்கிழக்கு ஆசியா	நெல், வாழை, தென்னை, லவங்கம், சணல்
3	மையக் கிழக்கு பகுதி	கோதுமை, பட்டாணி, சணல், பருத்தி
4	அரேபியப் பகுதி	கோதுமை, ரை, மிதவெப்ப மற்றும் வெப்பமண்டலப் பழங்கள்
5	மத்தியத்தரைக் கடல் பகுதி	ஆலிவ், காய்கறிகள், எண்ணெய்த் தாவரங்கள், கோதுமை
6	எத்தியோப்பியா (அபிசீனியன்)	கோதுமை, பார்லி, எள், ஆமணக்கு, காஃபி
7	மைய அமெரிக்கா (தெற்கு மெக்சிகன் – மைய அமெரிக்க மையம்)	சோளம், பீன்ஸ், சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு, பப்பாளி, கொய்யா, புகையிலை,
8	தென் அமெரிக்கா	தக்காளி, அன்னாசி
8 a	சிலி மையம்	உருளை
8 b	பிரேசிலியன் – பராகுயன் மையம்	நிலக்கடலை, முந்திரி, அன்னாசி, மிளகாய், இரப்பர்

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 198 4/14/2020 5:40:39 PM

தாவரப் பயிர்பெருக்கத்தின் மைல்கற்கள்

தாவர பயிர்பெருக்கத்தின் மைல்கற்கள்

10,000 கி.மு.

தாவரங்களை வளர்ப்புச் சூழலுக்கு உட்படுத்துதல்
விவசாயிகள் சிறந்த காட்டுத் தாவர சிற்றினங்களை பயிர் தாவரங்களாக உருவாக்க தேர்ந்தெடுத்தல்

கோதுமையை வளர்ப்புச் சூழலுக்கு உட்படுத்துதல்

1865

மெண்டலிய விதிகள்
மெண்டல் பண்புக்கூறுகள் ஒரு சந்ததியிலிருந்து மற்றொரு சந்ததிக்குக்கு கடத்தப்படுகின்றன என்பதை விளக்கினார். இவரின் விதிகள் பாரம்பரிய மரபியலின் (Classical Genetics) அடிப்படை விதிகளாயின.

குறுக்கே கலத்தல் அடிப்படையில் தாவரப் பயிர்பெருக்கம்
நல்ல தரமான பண்புகளைக் கொண்ட இருபெற்றோர் தாவரங்களை இணைத்து மேம்பட்ட ரகத்தை உருவாக்குதல்

1926

கலப்பினப் பெருக்கம்
மரபு வழியில் மாறுபட்ட இருவேறு தாவரங்களை இணைத்து மேம்பட்ட கலப்புயிரியை உருவாக்குதல்

அதிக வீரியம் வாய்ந்த கலப்பின சோளம்

1940

துருநோய் தாங்கும் திறனுடைய நெல்

சடுதி மாற்றத் தோற்றம்
பயிர்த் தாவரங்களை வேதியக் காரணிகள் அல்லது கதிர்வீச்சுக்குட்படுத்தி புதிய மரபிய வேறுபாடுகளை உருவாக்குதல்

1953

DNA அமைப்பை புரிந்துக் கொள்ளுதல்
ஜேம்ஸ் வாட்சன் மற்றும் பிரான்சிஸ் கிரிக் ஆகியோர் DNAவின் இரட்டை இழைகளை கண்டறிந்தனர்

மரபு தகவலின் அடிப்படையில் பயிர்பெருக்கம்
நேரிடையாக DNA-வில் மாற்றம் செய்து மேம்பட்ட ரகங்களை உருவாக்குதல்

1994

மரபு மாற்றப்பட்ட உயிரிகள் (GMO)
ஓம்புயிரித் தாவரத்தில் அயல் மரபணுவை DNA அறிமுகப்படுத்துதல்.

பூச்சி தாங்கும் திறனுடைய பருத்தி

2000

பார்லியில் மஞ்சள் குட்டை வைரசின் நோய் எதிர்ப்புத்திறன்

குறியீட்டு உதவியுடன் தேர்ந்தெடுத்தல்
திறனுள்ள தேர்ந்தெடுத்தலுக்கும், பயிர் பெருக்கத்திற்கும் குறிப்பிட்ட பண்புடைய தாவரங்களை அறிதல்

தற்பொழுது வருங்காலத்தில்

இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்ட பெருக்கம்
நவீன முறையான மரபணு தொகுப்பு முறையை பயன்படுத்தி இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்ட தாவரங்களை பெருக்கமடையச் செய்தல்

மெழுகுச் சோளம்

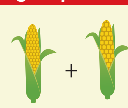
10,000 ஆண்டுகளாக விவசாயிகள் மற்றும் பயிர் பெருக்கவியலாளர்கள் மேம்பட்ட பயிர்களை உருவாக்கிக் கொண்டிருக்கிறார்கள்	150 ஆண்டுகளாக தாவர அறிவியலாளர்கள் மற்றும் பயிர் பெருக்கவியலாளர்கள் அறிவியலின் அடிப்படையில் தாவர பயிர் பெருக்கத்தை மேம்படுத்துகின்றனர்.	தற்பொழுது விவசாயிகள் 100 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்த அதே நிலப்பரப்பில் பயிர் செய்து சுடுதலாக 10 மடங்கு மக்களுக்கு உணவளிக்கின்றனர்.	வளர்ந்து வரும் மக்கள் தொகைக்கு ஏற்ப 2050 ஆம் ஆண்டுவாக்கில் 50% அதிகமாக உணவளிக்க வேண்டியிருக்கும்.

தாவரப் பயிர் பெருக்கத் தொழில்நுட்பத்தின் தொடர் முன்னேற்றங்கள்

நவீன தலைமுறை பயிர்ப்பெருக்கம்

மரபு முறைகள்

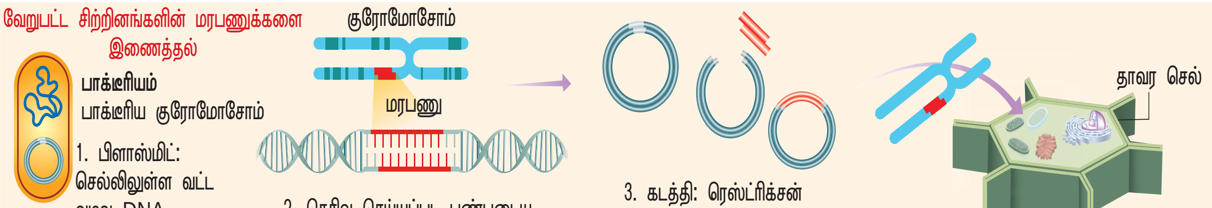
தெரிவு செய்யப்பட்ட மரபணுக்களையுடைய கலப்பின பெருக்கம் செய்யப்பட்ட தாவரங்களில் மேம்பட்ட உயர் பண்பு கொண்ட பயிர்களை உற்பத்தி செய்வது.



இம்முறையில் உருவாக்கிய பயிர்களில் மரபணு தன்னுடைய சந்ததிகளுக்கு செல்லும் வாய்ப்பை சரிவிகிதத்தில் பெறுகிறது. தகுந்த மரபணு பரவுவதற்கு பல தலைமுறைகள் எடுத்துக் கொள்ளும்.

நவீன முறை

வேறுபட்ட சிற்றினங்களின் மரபணுக்களை இணைத்தல்



1. பிளாஸ்மிட்: செல்லிலுள்ள வட்ட வடிவ DNA மூலக்கூறுகளை நீக்குதல். இது மரபணுக்களைக் கடத்தும் கடத்தியாக செயல்படுகிறது.

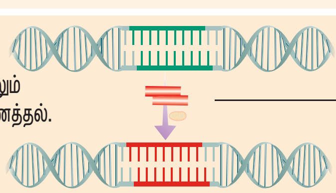
2. தெரிவு செய்யப்பட பண்புடைய மரபணு கொண்ட DNAவை குரோமோசோமிலிருந்து நீக்குதல். DNAவிலுள்ள மரபணுவை ரெஸ்ட்ரிக்சன் நொதி கொண்டு வெட்டுதல்

3. கடத்தி: ரெஸ்ட்ரிக்சன் நொதி பிளாஸ்மிடை பிரித்தல் இரண்டாம் நொதி – DNA லைகேஸ் – நீக்கப்பட்ட மரபணுவை DNA மூலக்கூறில் இணைத்து மறுசேர்க்கை கடத்தியை உருவாக்குதல்.

4. தாவர செல்லிலுள்ள குரோமோசோமில் கடத்தியானது மரபணுக்களை நுழைத்தல்

நவீன பயிர்பெருக்க தொழில்நுட்பங்கள்

தாவரத்திலுள்ள அனைத்து குரோமோசோம்களிலும் தகுந்த தெரிவு செய்யப்பட்ட மரபணுவை இணைத்தல். மரபணுவானது கிட்டத்தட்ட அனைத்த சந்ததிக்கும் கடத்தப்படுகிறது



CRISPR/Cas9*: துல்லிய மரபணுத் தொகுப்பு DNA-வின் குறிப்பிட்ட வரிசையில் துண்டித்து புகுத்த வேண்டிய DNA வரிசையை இணைக்கிறது.

*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats. Cas9 is a cleaving protein.

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 199 4/14/2020 5:40:40 PM

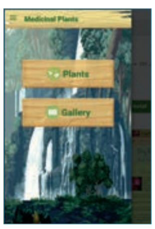
இணையச்செயல்பாடு

பயிர் பெருக்கம்

MEDICINAL PLANTS– மருத்துவ குணமுள்ள தாவரங்களைப் பற்றியும், அதன் பயன்பாடு பற்றியும் தெரிந்துகொள்ள உதவும் செயலியாகும்

செயல்முறை

- செயலியின் முதன்மை திரையில் Plants என்பதனை சொடுக்க பல்வேறு வகையான மருத்துவ குணமுள்ள தாவரங்கள் வரிசைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.
- ஒவ்வொரு தாவரத்தையும் சொடுக்க மற்றோரு திரை தோன்றும்,அதில் அந்த தாவரத்தை பற்றியும், அதனை வளர்க்கும் முறை,பயன்படுத்தும் முறை அதனைப் பற்றிய படங்கள் ஆகியன இருக்கும்.
- மீண்டும் முதன்மை பக்கத்திற்கு சென்றால் அங்குள்ள இடது மேல்முனையில் உள்ள optionல் பல்வேறு வசதிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
- படி– 4: அதிலுள்ள Preparation பகுதியில் எண்ணெய்,பொடி,கஷாயம் வைத்தல் போன்றவை எப்படி என விளக்கப்பட்டிருக்கும்.


படி 1

படி 2

படி 3

படி 4

B229_12_BOTANY_TM

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டும்

உரலி: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dssoft.plantasmedicinales

TN_GOVT_BIOLOGY_BOTANY_XII_TM_PAGES_198-213 CH 09.indd 200 4/14/2020 5:40:40 PM