JSR IAS ACADEMY

பொது அறிவியல்

உரியியல்

மரபியல்

சடுதிமாற்றம்

சடுதிமாற்றம்

- 1901 ஆம் ஆண்டு **ஹியூகோ டீ விரிஸ்** என்பவர் ‘சடுதிமாற்றம்’ என்ற சொல்லை அறிமுகப்படுத்தினார்.
- பரம்பரையாகத் தொடரக்கூடிய, திடீரென ஓர் உயிரியின் மரபுப் பொருளில் (DNA) திடீரென ஏற்படும் மாற்றம் ‘சடுதிமாற்றம்’ எனப்படும்.

சடுதிமாற்றம் இரண்டு வகைப்படும். அவை

1. குரோமோசோம் சடுதிமாற்றம்
2. ஜீன் சடுதிமாற்றம்.

குரோமோசோம் சடுதி மாற்றம்

குரோமோசோம் அமைப்பு அல்லது எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றம், குரோமோசோம் சடுதிமாற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது.

இதன் விளைவாக கீழ்க்கண்ட நிலைகள் தோன்றலாம்.

- குரோமோசோம் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் பொதுவாக, **செல் பகுப்பின் போது ஏற்படும் தவறுகளால்** குரோமோசோம் அமைப்பில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.
- குரோமோசோம்களில் ஏற்படும் நீக்கமடைதல், இரட்டிப்பாதல், தலைகீழ் மாற்றம் மற்றும் இடம்பெயர்தல் ஆகியவற்றின் விளைவாக ஜீன்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.
- குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் இவை, ஒரு செல்லில் இடம்பெற்றுள்ள குரோமோசோம் எண்ணிக்கை அதிகரித்தல் அல்லது குறைதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

இது பன்மய நிலை (பிளாய்டி) எனப்படுகிறது.

பன்மய நிலை இரு வகைப்படும்.

- அ) யூபிளாய்டி
- ஆ) அன்யூபிளாய்டி

யூபிளாய்டி

- உயிரிகள் வழக்கமான **இருமய (2n)** குரோமோசோம்களை விட அதிக எண்ணிக்கையில் பெற்றுள்ள நிலை யூபிளாய்டி எனப்படும்.
- ஒரு உயிரி மூன்று ஒற்றைமய குரோமோசோம் தொகுப்புகளைப் பெற்றிருந்தால் அது **மும்மய நிலை (3n)** எனப்படும்.
- மும்மயத் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் பொதுவாக மலட்டுத்தன்மை உடையவை.
- ஒரு உயிரி நான்கு ஒற்றைமயத் தொகுப்புகளைப் பெற்றிருந்தால் அது **நான்மய நிலை (4n)** எனப்படும்.
- நான்மய நிலைத் தாவரங்கள் நன்மை பயக்கக் கூடியவை.
- ஏனெனில நான்மய நிலை, பெரும்பாலும் அளவில் பெரிய பழம் மற்றும் பூக்களை விளைவிக்கும்.

அன்யூபிளாய்டி

தொகுப்பில் உள்ள ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குரோமோசோம்களை இழத்தல் அல்லது கூடுதலாகப் பெறுதல் அன்யூபிளாய்டி எனப்படும்.

இது மூன்று வகைப்படும்.

(i) மோனோசோமி (2n-1),
(ii) டிரைசோமி (2n+1) மற்றும்
(iii) நல்லிசோமி (2n -2)

அன்யூபிளாய்டி நிலைக்கான பொதுவாக அறியப்பட்ட எடுத்துக்காட்டு மனிதனில் ஏற்படும் டவுன் நோய்க் கூட்டு அறிகுறி (syndrome).

டவுன் நோய்க் கூட்டு அறிகுறி

- இந்த நிலை முதன்முதலாக **லாங்க்டன் டவுன்** என்ற மருத்துவரால் 1866 ஆம் ஆண்டு அடையாளம் காணப்பட்டது.
- இது **21 வது குரோமோசோமில் ஒரு கூடுதல் நகல் குரோமோசோம்** (21 வது டிரைசோமி) உள்ள மரபியல் நிலை ஆகும்.

படம் 18.11 அன்யூபிளாய்டி

- மனவளர்ச்சிக் குறைபாடு, தாமதமான வளர்ச்சி, நடத்தை சார்ந்த பிரச்சனைகள், பலவீனமான தசை அமைப்பு, பார்வை மற்றும் கேட்டல் குறைபாடு ஆகியவை பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகளிடம் காணப்படும் சில நிலைகள்:

ஜீன் அல்லது புள்ளி சடுதிமாற்றம்

- ஒரு **ஜீனின் நியூக்ளியோடைடு வரிசையில்** ஏற்படும் மாற்றங்கள் ஜீன் சடுதிமாற்றம் எனப்படும்.
- இது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நைட்ரஜன் காரங்களில் ஏற்படும் பதிலீடு செய்தல், நீக்கமடைதல், இடைச்சேர்தல் அல்லது தலைகீழாதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.
- ஜீன்களில் ஏற்படும் மாற்றம் ஒரு உயிரியின் இயல்புக்கு மாறான புரத உற்பத்திக்கு வழிவகுக்கிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒற்றை ஜீனில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றத்தால் கதிர் அரிவாள் இரத்த சோகை நோய் ஏற்படுகிறது. இந்த ஜீனில் ஏற்படும் மாற்றம், ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறில் உள்ள புரதப் பகுதியின் அமைப்பில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. புரத மூலக்கூறில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தினால், இந்த ஹீமோகுளோபினைக் கொண்டுள்ள சிவப்பு இரத்த செல்கள் கதிர் அரிவாள் வடிவத்தைப் பெறுகின்றன.

பசுமைப்புரட்சி

- வளரும் நாடுகளிலும், பொருளாதாரத்தில் பின்தங்கிய நாடுகளிலும் **அதிக மகசூல் தரும் பயிர் வகைகள் மற்றும் நவீன விவசாய நுட்பங்கள் மூலம் உணவு உற்பத்தியை அதிகரிக்கும்** செயல்முறையே பசுமைப்புரட்சி ஆகும்.
- "பசுமைப்புரட்சியின் தந்தை" என்று அழைக்கப்பட்ட அமெரிக்க வேளாண் விஞ்ஞானியான **டாக்டர். நார்மன் E. போர்லாக் 1970** ஆம் ஆண்டு, அமைதிக்கான நோபல் பரிசைப் பெற்றார்.
- டாக்டர். போர்லாகுடன் இணைந்து இந்தியாவில், **டாக்டர் மா.சா சுவாமிநாதன் மெக்சிகன் கோதுமை** வகைகளை அறிமுகம் செய்து, பசுமைப்புரட்சியைக் கொண்டு வந்தார்.
- கோதுமை வகைகளில் இருந்து, **சோனாலிகா** மற்றும் **கல்யாண் சோனா** போன்ற அரைக்குள்ள கோதுமை வகைகள் உற்பத்திச் செய்யப்பட்டன.
- பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டைச் சார் **சர்வதேச நெல் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (IRRI), ஐ ஆர் 8 (அதிசய அரிசி)** என்ற அதிக மகசூல் தரும் அரைக்குள்ள நெல் வகையை உற்பத்திச் செய்தது.
- இது **1966 ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில்** பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டிலும், இந்தியாவிலும் அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.
- இது **இந்தோனேசியாவின் அதிக மகசூல் தரும் நெல் வகையான பீட்டா மற்றும் சீனாவின் குள்ளநெல் வகையான டீ – ஜியோ – வூ-ஜென் (Dee – geowoo-gen – DGWG)** ஆகியவை இணைந்து உருவான கலப்பினமாகும்.

டாக்டர். கோ. நம்மாழ்வார்

டாக்டர். கோ. நம்மாழ்வார் (1938–2013) ஒரு தமிழ் விவசாய விஞ்ஞானி, சுற்றுச் சூழல் ஆர்வலர் மற்றும் இயற்கை வேளாண் வல்லுநர் ஆவார். இவர் "வானகம் – நம்மாழ்வார் உயிர் சூழல் நடுவம், உலக உணவு பாதுகாப்பிற்கான பண்ணை ஆராய்ச்சி மையம்" (NEFFFRGFST – வானகம்) என்ற அறக்கட்டளையை உருவாக்கி, அதன் மூலம் இயற்கை வேளாண்மையின் பயன்கள் பற்றிய விழிப்புணர்வை மக்களிடையே உருவாக்கினார்.

டாக்டர் மா.சா. சுவாமிநாதன்

இந்திய பசுமைப்புரட்சியில் முன்னணிப் பங்கு வகித்தவர், இந்திய விஞ்ஞானியான டாக்டர். மான்கொம்பு சாம்பசிவன் சுவாமிநாதன் ஆவார். உருளைக் கிழங்கு, கோதுமை, நெல் மற்றும் சணல் ஆகிய பயிர்களில் அவர் மேற்கொண்ட பயிர்ப்பெருக்க ஆய்வுகள் மிகவும் புகழ்பெற்றவையாகும். அவரது பெரும் முயற்சிகளால் 1960 ஆம் ஆண்டில் 12 மில்லியன் டன்னாக இருந்த கோதுமை உற்பத்தி, தற்போது 70 மில்லியன் டன்னாக உயர்ந்துள்ளது. எனவே இவர் "இந்திய பசுமைப்புரட்சியின் தந்தை" என பொருத்தமாக அழைக்கப்படுகிறார்.

பயிர்களின் தரத்தை பின் வரும் தேவைகளைப் பொறுத்து மேம்படுத்தலாம்.

1. புரதத்தின் அளவு மற்றும் தரம்

2. எண்ணெயின் அளவு

3. கனிமங்களின் அளவு

உயிரூட்டச்சத்தேற்றம் (Biofortification)

விரும்பத் தக்க ஊட்டச் சத்துக்களான வைட்டமின்கள், புரதங்கள் மற்றும் கனிமங்கள் நிறைந்த பயிர் தாவரங்களை உற்பத்திச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் அறிவியல் முறையே உயிரூட்டச்சத்தேற்றம் எனப்படும்.

1. **லைசின் என்ற அமினோ அமிலம்** செறிந்த கலப்பின மக்காச்சோள ரகங்களான **புரோட்டினா, சக்தி மற்றும் ரத்னா** (இந்தியாவில் உருவாக்கப்பட்டவை)
2. **புரதம்** செறிந்த கோதுமை ரகமான **அட்லஸ் 66**
3. **இரும்புச் சத்து** செறிவூட்டப்பட்ட அரிசி ரகம்
4. **வைட்டமின் A** செறிந்த கேரட், பூசணி மற்றும்கீரை ரகங்கள்.

பேசியோலஸ் முங்கோ என்ற **உளுந்து ரகம் சீனாவில்** இருந்து அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.

பன்மய பயிர்ப்பெருக்கம்

- பாலினப் பெருக்கம் செய்யும் தாவரங்களின் உடல செல்களில் இரண்டு முழுமையான தொகுதி குரோமோசோம்கள் உள்ளன. இதுவே **இரட்டை மயம் (2n)** எனப்படும்.
- கேமீட்டுகளில் (இனச்செல்களில்) ஒர ஒரு தொகுதி குரோமோசோம் மட்டுமே உள்ளது. இது **"ஒற்றைமயம்" (n)** என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட தொகுதி குரோமோசோம்களைக் கொண்ட உயிரினம் "பன்மயம்" (Greek : Polys = many + aploos= One fold + eidos=form) எனப்படும்.

பன்மய பயிர்ப்பெருக்கத்தின் சில சாதனைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

அ. விதைகளற்ற **தர்பூசணி (3n)** மற்றும் **வாழை (3n)**

ஆ.பெரிய தண்டும், வறட்சி எதிர்ப்புத் தன்மையும் கொண்ட **மும்மய தேயிலை TV – 29**

இ. **டிரிட்டிக்கேல் (6n)** என்பது கோதுமை மற்றும் ரை ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே கலப்பு செய்து பெறப்பட்ட கலப்புயிரி ஆகும்.

ஈ.கால்ச்சிசின் சிகிச்சையால் உருவாக்கப்பட்ட **ரப்பனோ பிராசிக்கா** ஒரு அல்லோடெட்ராபிளாய்டு (4n) ஆகும்.

சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்கம்

- ஒரு உயிரினத்தின் DNA வின் நியூக்ளியோடைடு வரிசையில் திடீரென ஏற்படும், பாரம்பரியத்துக்கு உட்படும் மாற்றமே சடுதிமாற்றம் எனப்படும்.
- இது மரபியல் வேறுபாடுகளை உண்டாக்குவதன் மூலமாக, உயிரினங்களில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் செயல் ஆகும்.

காமாத் தோட்டம்

காமாத் தோட்டம் அல்லது **அணுப் பூங்கா** என்பது இரண்டாம் உலகப் போருக்கு பிறகு அணு சக்தி ஆற்றலை பயிர் முன்னேற்றத்திற்காகப் பயன்படுத்தும் ஒரு

பிரபலமான கருத்தாக்கம் ஆகும். இது ஒரு தூண்டப்பட்ட சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்க முறையாகும். இதில் கோபால்ட் – 60 அல்லது சீசியம்– 137 இல் இருந்து காமாக்கதிர்கள் பயிர் தாவரங்களில் விரும்பத்தக்க சடுதி மாற்றங்களைத் தூண்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன.

சடுதிமாற்றத்தைத் தூண்டும் காரணிகள் **"மியூடாஜென்கள்" அல்லது "சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள்"** எனப்படும்.

சடுதி மாற்றத் தூண்டிகள் இரு வகைப்படும்.

i) **இயற்பியல் சடுதிமாற்றத்** தூண்டிகள் சடுதிமாற்றத்தைத் தூண்டும் **கதிர் வீச்சுகளான X – கதிர்கள், α, β மற்றும் γ-கதிர்கள், புறஊதாக் கதிர்கள் மற்றும் வெப்பநிலை** போன்றவை இயற்பியல் சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள் எனப்படும்.

ii) **வேதியியல் சடுதிமாற்றத்** தூண்டிகள் சடுதிமாற்றத்தைத் தூண்டும் வேதிப் பொருட்கள் வேதியியல் சடுதிமாற்றத் தூண்டிகள் எனப்படும். (எ.கா) **கடுகு வாயு மற்றும் நைட்ரஸ் அமிலம்.**

சடுதிமாற்ற பயிர்ப்பெருக்கத்தின் சாதனைகள்

அ. ஸொனாரா – 64 என்ற கோதுமை ரகத்தில் இருந்து காமாக்கதிர்களைப் பயன்படுத்தி **சர்பதி ஸொனாரா என்ற கோதுமை ரகம்** உருவாக்கப்பட்டது.

ஆ. உவர் தன்மையைத் தாங்கும் திறன் மற்றும் தீங்குயிரி எதிர்ப்புத் தன்மை பெற்ற **அட்டாமிட்டா 2 அரிசி ரகம்.**

கலப்பினமாக்கம்

கலப்பினமாக்கம் என்பது "இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வகைத் தாவரங்களைக் கலப்பு செய்து, அவற்றின் விரும்பத்தக்க பண்புகளை, "கலப்புயிரி" என்ற ஒரே சந்ததியில் கொண்டு வரும் செயல்முறை ஆகும்.

கலப்பின ஆய்வு :

- **டிரிட்டிக்கேல்** (மனிதன் உருவாக்கிய முதல் கலப்பின தானியம்)
- இது கோதுமை (டிரிட்டிகம் டியூரம், 2n = 28) மற்றும் ரை (சீகேல் சிரியேல், 2n = 14) ஆகியவற்றை கலப்பு செய்ததால் கிடைக்கப் பெற்றது.
- இதனால் உருவான F1 கலப்புயிரி வளமற்றது (2n = 21). பின்னர் கால்ச்சிசினைப் பயன்படுத்தி, அதன் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை இரட்டிப்படையச் செய்து, உருவாக்கப்பட்டதே டிரிட்டிக்கேல் (2n = 42) என்ற ஹெக்சாபிளாய்டு ஆகும்.
- பஞ்சாபைச் சேர்ந்த **ஹிஸ்ஸர்டேல்** என்ற புதிய செம்மறி ஆட்டினம் **பிக்கானிரின் (மாக்ரா) பெண ஆட்டையும், ஆஸ்திரேலியாவின் மரினோ ஆண் ஆட்டையும்** கலப்பினம் செய்து உருவாக்கப்பட்டதாகும்.

கோவேறு கழுதை

இரண்டு சிற்றினங்கள் கலப்பினச் சேர்க்கைக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆண் கழுதை X பெண் குதிரை
↓
கோவேறு கழுதை

கோவேறு கழுதையை, குதிரையுடன் ஒப்பிடும் போது அது வலிமை, நுண்ணறிவு, வேலை செய்யும் திறன் மற்றும் நோய் எதிர்ப்புத் திறன் ஆகியவற்றில் வீரியமிக்கதாக காணப்பட்டது.

ஆனால் அது **மலட்டுத் தன்மை** உடையது.

ஹெட்டிரோசிஸ்

கலப்பின சேர்க்கை மூலம் உயர்தரப் பண்புகளை உடைய கலப்பினங்களை உற்பத்தி செய்வது ஹெட்டிரோசிஸ் அல்லது கலப்பின வீரியம் எனப்படும்.