9

சயனோபாக்டீரியல் உயிருரம் (Cyanobacterial Fertilizers)

உயிருரங்கள் என்பவை உயிரியர்தியில் செயல்படுத்தும் பொருட்கள் அல்லது பாக்டீரியங்கள், பாசிகள், பூஞ்சைகள் போன்ற நுண்ணுயிர்த் தொற்றுயிரிகள் என விளக்கலாம். இத்தொற்றுயிர் வகைகளை தனித்தனியே அல்லது ஒன்றாகச் சேர்த்துப் பயன்படுத்தலாம். இத்தொற்றுயிரிகள் தாவரங்களுக்கு பலன் தரக்கூடிய உயிரிய நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்த உதவுகின்றன. உயிருரங்கள் என்பவை எரு (manure) போன்ற கரிம உரங்களையும் உள்ளடக்கியவை. இவ்விதத்தில் உயிருரங்கள் கீழ்கண்டவாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. கூட்டுயிர் நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியங்கள் எ.கா. ரைசோபிய இனங்கள் (Rhizobium sp.).

2. சகவாசக் கூட்டுயிர் நைட்ரஜன் - நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியங்கள் எ.கா. அசோஸ்பைரில்லம்.

3. தன்னிச்சையாக வாழும் நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியங்கள். எ.கா. அசட்டோபாக்டர்

4. பாசி உயிருரங்கள் (நீலப்பசும்பாசி) (BGA) - சையனோபாக்டீரியங்கள் (cyanobacteria) அசோல்லா என்ற நீர்ப்பெரணியுடன் சகவாசங்கொண்ட (associated with azolla)

5. பாஸ்பேட் கரையக்கூடியதாக்கும் பாக்டீரியங்கள் (PO_4 solubilizing Bacteria)

6. வேர்ப்பூஞ்சை (Mycorrhizae)

7. கரிம உரங்கள் (Organic fertilizer)

பாசி உயிருரங்கள் (Algal Biofertilizers)

அலோஸிரா, அனபீனா, சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம், நாஸ்டாக், பிளக்டோனியா, டாலிப்போத்ரிக்ஸ் போன்ற

அறியப்பட்டுவருவதை அறிவோம். இவ்வகைச சையனோ பாக்டீரியங்கள் புன்மடங்காகப் பெருக்கமடைவதுடன் வளிமண்டல நைட்ரஜனை ஈர்த்து நிலைப்படுத்தி அதனை அமினோ அமிலங்கள், புரதங்கள், வளர்ச்சி ஊக்கும் பொருட்கள் போன்றவைகளாக சுற்றுப்புறத்தில் விடுக்கின்றன. பாசிமயமாக்கம் (algalisation) என்பது, நெற்வயல்களில் உயிருரமாக BGAக்களை உபயோகிக்கும் செயல்முறை ஆகும்.

BGA : இந்தியாவில் நெற்பயிர்களுக்கு சிறந்ததொரு உரமாக பயன்படுகின்றன. பத்து ருபாய் விலை கொடுத்து வாங்கும் இவ்வுயிருரப் பொட்டலம் (pocket of Biofertilizers) நெல் விளைச்சலில் 14% மகசூல் அளவினை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. பருத்தி, கடலை, கரும்பு போன்ற பயிர்களின் விளைச்சலுக்கு மகசூல் கூடுதலுக்கும் BGAக்கள் சிறந்த உரமாகப் பயன்பட்டு வருகின்றன.

BGAக்கள் நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் ஆற்றல் மிக்கவை. செல்சாரா கூட்டுப் பொருட்கள் பயிர்களின் வளர்ச்சியை மேம்படுத்துகின்றன. நைட்ரஜன் மட்டுமின்றி வைட்டமின்கள் B-12 போன்ற வளர்ச்சி ஊக்கும் பொருட்களையும் பொருட்கள், ஆக்ஷின்கள், அஸ்கார்பிக் அமிலங்கள் போன்றவற்றையும் மண்ணில் விடுவிக்கின்றன. பாசி வளர்ச்சியால் உருவெடுத்த கரிமப் பொருட்களின் மொத்த அளவும் மண்ணிலே தங்கிவிடுவதால் அவை அடுத்த பயிர்சாகுபடிக்கு வேண்டிய கரிமப் பொருட்களாக உதவுகின்றன. சல்பைடுகள், பெர்ரஸ் அயனிகள் போன்ற சில பொருட்கள் இருப்பின் அவை குறைக்கப்பட்டு விடுவதுடன் மண் திரட்சியும் மேம்படச் செய்துவிடுகின்றன.

சையனோ பாக்டீரியல் உயிருரங்களின் பொருண்மைச் சாகுபடி (mass cultivation of cyanobacterial biofertilizers).

அனாபீனா, அலோசிரா, சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம், கிளியோட்ரைக்கியா, நாஸ்டாக், ப்ளக்டோனிமா, டாலிப்போத்ரிக்ஸ் போன்றவை பொதுவாகத் தொடக்கத்தொற்றுயிர்க்கூறாக (starter inoculam)

பயன்படுகின்றன. பெருமளவில் சாகுபடிக்கு கீழ்கண்ட முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1. சிமெண்ட் தொட்டி முறை (Cement tank method)
2. ஆழமற்ற உலோகத் தட்டு முறை (Shallow metal tray method)
3. பாலித்தின் வரிசைக்குழி முறை (Polythene lined method)
4. வயல்நில முறை (Field method)

மேற்கண்ட நான்கு முறைகளில் ஏதேனும் முறையைக் கடைப்பிடித்து பெருமளவில் சாகுபடி செய்ய

அ) இதற்காக திறந்த வெளியில் சிமெண்ட் தொட்டி அல்லது பாலித்தின் வரிசைக்குழி ஆயத்தப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆ) ஒவ்வொரு ஒரு சதுர மீட்டர் என்ற அளவில் 2-3 கி.கி. மண், 100கி சூப்பர் பாஸ்பேட் சேர்க்கப்பட வேண்டும். இதன் பின்பு இக்குழியில் 10 செ.மீ உயரத்திற்கு நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். சுண்ணாம்பு சேர்த்து பி.ஹெச் அளவினை 7ல் தக்க வைக்கவேண்டும். மாலத்தியான் என்ற பூச்சி கொல்லி மருந்தினை 2 மி.லி என்ற அளவில் சேர்ப்பதால் கொசு தொல்லையிலிருந்து குழியின் பாசிவளர்ப்புகள் பாதுகாக்கப்பெறுகின்றன, பாசிகளின் வடகம் தெளிந்து அனுமதிக்கப்படுகிறது. நன்கு தெளிந்த பின்பு 100கி தொடக்க தொற்றுயிர் கூறினை தண்ணீரின் புறப்பரப்பில் தூவப்படுகிறது. 35°-40°செ. வெப்பநிலையில் முறையாக பராமரிக்கப்பட்டு விரும்பொழுது சைபனோபாக்டீரியத்தின் உகந்த வளர்ச்சி தோன்றுகிறது. உலர்ந்த பின்பு பாசிப்பாய் (algal mat) தனிமைப்பட்டு அடைகளாக (flakes) தோன்றுகிறது. இவ்வடைகள் உடைக்கப்பட்டு பொடிகளாக சேகரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வடைகளை தொடக்க தொற்றுயிர்கூறாகத் திரும்பவும் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். இவ்வடைகள் பதப்படுத்தப்பட்டு விற்பனைக்காக வேளாண் விற்பனைக் கூடத்திற்கும் அனுப்பி வைக்கலாம்.

... நீலப்பசும்பாசி உயிருரம் (Blue green algae (BGA) biofertilizer for Rice)

நீலப்பசும் பாசிகளை சையனோ பாக்டீரியங்கள் எனவும் அழைப்பர். பரிணாம ரீதியில் சையனோபாக்டிரியங்கள் ஆதித் (ஆரம்பத்) தாவர இனமாகக் கருதப்படுகின்றன. இப்பாக்டிரியங்கள் வளிமண்டலத்திலுள்ள CO_2 மற்றும் சூரிய ஒளி ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி சர்க்கரை எனும் சக்திமிகு கூட்டுப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. எனவே, இவை தற்ஜீவியப் பாக்டிரியங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இப்பாக்டிரியங்களினுள் நிலைப்படுத்தப்பட்ட நைட்ரஜன்களின் ஒரு பகுதி அவற்றின் வளர்ச்சியின் பொழுது விடுவிக்கப்படுகிறது. எஞ்சிய நைட்ரஜன் அவை மாண்ட பின்பு மண்ணில் விடுவிக்கப்படுகிறது. இப்பயன்மட்டுமின்றி மண்ணில் வளத்திற்கும் உற்பத்தித் திறனுக்கும் இவை அரும்பணியாற்றி வருகின்றன. எனவே, வளமிக்க மண்ணில் வாழும் பயிர்கள் நன்கு வளர்ச்சி பெறுவதுடன் பெருமகசூலினையும் தருகின்றன. சில முக்கியப் பயன்களாவன,

1. ஒரு ஹெக்டரில் ஒரு பருவத்தில் மட்டும் சையனோபாக்டிரியங்கள் 25-3.0 கி.கி நைட்ரஜன் மூலக்கூறுகளை நிலைப்படுத்தக்கூடியன. 2. கரையா அனங்ககப் பாஸ்பேட்டினை கரையக் கூடிய அனங்ககப் பாஸ்பேட்டாக இவை மாற்றுகின்றன. தாவர வேர்த்தொகுதி தம் வளர்ச்சிக்கு இப்பாஸ்பேட்டுகளை எளிதில் உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. 3. வளர்ச்சி ஊக்கும் பொருட்களான வைட்டமின் B_{12}, போலிக் அமிலம், நிக்கோட்டினிக் அமிலம், பேண்டோதினிக் அமிலம் போன்ற வைட்டமின்களையும் இண்டோல் அசிட்டிக் அமிலம், 3- மீத்தைல் இண்டோல் ஆகிய ஆக்ஸின்களையும் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள், சர்க்கரைகள் போன்றவற்றையும் இச்சையனோபாக்டிரியங்கள் வெளியே விடுவிக்கின்றன. 4. பாலிசாக்கரைடுகள் போன்ற பல்கூட்டுக் கரிமக் கார்பன் கூட்டுப் பொருட்களையும் இந்த BGA சுரக்கின்றன. இக்கூட்டுப் பொருட்கள் மண்துகள்களுடன்

மு / ஒட்டிக் புகாள்வதுடன் ..டின் திரட்சை வடிவையும் மண்,

கட்டமைப்பையும் மேம்படுத்துகின்றன. 5. மேம்பட்ட மண் கட்டமைப்பில் வடிமானம் மேம்படுவதுடன் மண்ணில் நீர் பரவல் திறன், நீர்மம் தக்கவைக்கும் திறன்கள் மேம்படுகின்றன. 6. உப்பு அல்லது உப்பு செறிந்த கார மண், சோடியம் செறிந்த காரமண் ஆகிய வகைகளில் இச்சையனோ பாக்டீரியங்கள் மண்ணின் இடைநிலை பி.ஹெச்-னைத் தக்கவைக்கின்றன. 7. அமில சோடியச் செறிவையும் இவை குறைத்துவிடுகின்றன. மண்ணாக இருந்தாலும் அதனை இடைநிலைப் பி.ஹெச்-க்கு உயர்த்தும் இயல்பு இந்த BGAக்களுக்கு உண்டு. 8. தற்பொழுது நெற்பயிர்களுக்கு உயிருரமாக BGAவை இட்டு வருவதால் நாடு முழுவதும் நன்மை தரும் விளைவுகள் கிட்டியுள்ளன. இவைகளாவன.

I. பல்வேறு காரணங்களுக்காகவும் வெவ்வேறு வேளாண் தட்பவெப்ப பகுதிகளில் இரசாயன நைட்ரஜன் உரங்கள் பயன்படுத்தப்படாத நிலப்பகுதிகளில் BGA தொற்றுயிரேற்றம் செய்யப்பட்டதன் விளைவாக பயிரின் மகசூல் 5 – 30% வரை கூடுதலாகியது.

II. சிபாரிசு செய்தபடி இரசாயன நைட்ரஜன் உரத்தினைப் பயன்படுத்தினாலும் அதே வேளையில் BGA உபயோகித்தாலும் மகசூல் அளவு மேலும் 10% கூடுதலாக்கிக் காட்டியது.

III. நெற்பயிருக்கு அனங்கக உரம் சிபாரிசு செய்த அளவு இட்டாலும் BGA உயிருரம் இடுவதால் 20-30கி.கி N/H இரசாயன உரம் மிச்சப்படுகிறது. அதே சமயம் மகசூல் உற்பத்தியும் குறையாமல் இரசாயன உர அளவிற்கு ஈடாகக் கிடைப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

BGA மரபுக் கூறுகள் உயிருரமாகப் பயன்படல் (BGA strains used for biofertilizer)

அனபீனா வேரியபிலிஸ், நாஸ்டாக் மஸ்காரம், அலோசிரா ஃபெர்டிலிஸ்ஸிமா, ஆஸ்ஸிலட்டோரியா அனே, டாலிப்போத்ரிக்ஸ் டெனியுஸ் ஆகியன நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் திறன்மிகு மரபுக்கூறுகள் ஆகும்.

nology).

ஒவ்வொரு விவசாயியும் தத்தம் தேவைக்கேற்ப அல்லது வியாபார ரீதியில் பாசி உயிருரங்களை உற்பத்திசெய்து கொள்ள முடியும்.

தனி நபர்களுக்கு (At individuals level)

1. ஆழமற்ற கழுநீர் தொட்டிகள் குறைந்தது இரண்டு தயார் செய்தல். 2 மீ X 1மீ X 23செ.மீ அளவு கொண்ட துத்தநாகப் பூச்சிட்ட இரும்புத் தகடாலான நிரந்தரத் தொட்டி அல்லது கல்வத் தொட்டி (குழியம்மி) (mortar) அல்லது நிலத்தில் பாலித்தின் வரிசைப் படியாகக் குழிகள் தயார் செய்து அதில் பாலித்தின் படலத்தை விரித்தும் தயார் செய்யலாம். மேற்கண்ட ஏற்பாடுகள் அனைத்தும் திறந்தவெளியில் அமைப்பதால், நாள்பூராவும் சூரிய வெளிச்சம் கிடைத்துக் கொண்டே இருக்கும்.

2. ஒவ்வொரு குழியும்/தொட்டியும் 1.4கி.மீ². என்ற அளவில் இருந்தால் 3.கி.கி. மண் இட்டு பரப்பிவிட வேண்டும். ஒவ்வொரு குழியிலும் 200கி. என்ற வீதத்தில் சூப்பர் பாஸ்பேட் சேர்க்க வேண்டும், BGA செழிப்பாக வளர்வதற்கு இதன் பி.ஹெச் 7.0 – 7.5 என்ற நிலையில் இருக்கவேண்டும். இந்நிலையினைக் கொண்டு வருவதற்கு ஜிப்சம் அல்லது சுண்ணாம்பு சேர்க்க வேண்டும்.

3. ஒவ்வொரு குழியிலும்/தொட்டியிலும் 3-4" உயரத்திற்கு தண்ணீர் சேர்த்து அதில் உள்ளவற்றை கலவையாக்க வேண்டும்.

4. பின்பு தண்ணீரில் அந்தரமயமாக இருந்த மண் துகள்கள் அடியே படியே வைப்பதால் தண்ணீர் தெளிவு பெறுகிறது. நாஸ்டாக், அனபீனா, அலோசிரா, டாலிபோத்ரிக்ஸ் அடங்கிய துவக்க வளரிகளை தெளிக்கலாம் அல்லது தூவலாம்.

5. பூச்சிகளின் பெருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு குழிக்கு 20கி.வீதம் 3 % கார்போபியுரான் அல்லது BHC அல்லது தகுதிவாய்ந்த பூச்சிகொல்லி மருந்தினைப் பயன்படுத்தலாம்.

6. கோடை காலத்தில் வெப்பநிலை 30°செ.க்கு மேல் இருப BGAக்கள் துரிதமாக வளர்ந்து 7-10 நாட்களில் இவை பாய்போன்ற உருவமைப்பில் தண்ணீரின் புறப்பரப்பில் மிதப்பதைக் காணமுடியும். இந்நாட்களில் வெகுவெ காரணமாக நீராவியும் அதிகளவில் நிகழ்வதால் விட்டுவி தண்ணீர் பாய்ச்சிவரவேண்டும். பாசிகளின் வளர்ச்சி தடி உருவெடுத்துவிட்டால் நீர்பாய்ச்சலதை நிறுத்... இதன் பின்பு, இப்பாசிப்பாய்களை உலரவிட வே உலர்ந்த பாசிகள் மண்ணுடன் சேர்ந்து அடைகளாக (fl உருவெடுக்கின்றன.

7. உலர்ந்த பாசி அடைகளை சேகரிக்க இரு குழி அடைகளையும் ஒன்றாகக் கலந்து சோப்புக் கல ஆக்கவேண்டும். பின்பு, இக்கலவையினை பாலி பைகளில் அடைத்து குளுமை இடத்தில் வைத்து பதன பாதுகாத்து வரவேண்டும்.

8. இச்செயற்முறையை தொடர்ந்து பின்பற்றுவதால் திரு திரும்ப அடைகளை உற்பத்தி செய்ய முடியும். ஒரு கு மட்டும் ஒரு தடவையில் 3கி.கி அடைகள் பெறமு எனவே, குழிகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப அடை எடையும் கூடும்.

வயல்வெளி உற்பத்திக்கான நுட்பவியல் (Field scale duction technology)

வயல்வெளி உற்பத்தி நுட்பத்தைப் பயன்ப பெருமளவு அடைகள் சாகுபடி செய்யப்படுகின் இந்நுட்பத்தை வெற்றிகரமாக கொண்டு செலுத்துவ பணியாளர்களின் கூட்டு முயற்சி தேவைப்படுகி சேற்றடிப்பிற்குப் (puddling) பின் தண்ணீர் தேங்கிய மண் இந்நுட்பம் சாத்தியமாகிறது.

1. 40மீ² எல்லைப்பகுதியில் உள்ள அரிதாள்கள் (stub அகற்றப்பட்டு மண் பகுதி குழைசேறுவாக மாற்றப்படு இதனால் இம்மண் பகுதி ஈரத்தோய்வுக்கு (water log உள்ளாகிறது. 2. இப்பகுதியைச் சுற்றிலும் 15செ.மீ. அ

பலுவான மணவரப்புகள் (embankments) கரைமேடாக (bund) அமைக்கப்படுகின்றன. 3. இப்பகுதியினுள் 1-2" உயரத்திற்கு தண்ணீர் பாய்ச்சப்படுகிறது. 4. 4கி.கி/40மீ² என்ற அளவில் ஒற்றைச் சூப்பர் பாஸ்பேட் (single super phosphate) இப்பகுதியில் இடப்படுகிறது. 5. கொன்றுண்ணிகள் அல்லது நத்தை, கொசு, டேபிண்டுகள் (daphinds), லார்வா போன்ற பாசி மேய்வனங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு கார்போப்யூரான் (3% குருணைகள்) எக்காலக்ஸ் (5% குருணைகள்) 250 கி/40மீ² என்ற அளவில் இடப்படுகின்றன. 6. மேலும், இந்நிலப்பகுதியில் தொற்றுயிரேற்றம் செய்வதற்கு 8கி.கி மண்தாங்கிய (Soil based) BGA வளரிகள் போதுமானவை. 7. களிமண் இலக்காக இருப்பின் BGAக்களின் செழிப்பான வளர்ச்சி இருவாரங்களுக்குள் தோன்றிவிடும். வண்டல் மண்ணாக (loamy soil) இருப்பின் வளர்ச்சிக்கு 3–4 வாரங்கள் பிடிக்கின்றன. இவ்வளர்ச்சி நாட்களில் தண்ணீர் வற்றும் பொழுதெல்லாம் தண்ணீர் பாய்ச்சி வரவேண்டும். பாசிப் பாய்கள் முழுவளர்ச்சி அடைந்தபின் அவை உலர அனுமதிக்கவேண்டும். இவ்விதம் உலர்ந்த பாசி அடைகள் ஒன்றாகச் சேகரித்து பத்னமாகச் சேமிக்கவேண்டும். 8. எனவே, இந்நிலப்பரப்பில் அடுத்தடுத்து தண்ணீர் நிரப்பி சூப்பர் பாஸ்பேட், பூச்சி கொல்லி ஆகியவற்றை இட்டு தொடர்ந்து BGAக்களின் அடைகளை அறுவடை செய்ய முடியும். 9. ஏப்ரல்-ஜீன் ஆகிய கோடைப் பருவத்தில் மட்டும் சராசரியாக ஒரு அறுவடைக்கு 16-30கி.கி/40மீ² என்ற அளவில் BGA மகசூல் ஈட்டமுடியும். 10. நெல் நாற்று இடுவதற்கும் இவ்விலக்கினை நாற்றாங்களாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். மேற்சொன்ன உற்பத்தி நுட்பத்தை இங்கேயும் கையாளலாம். இதனால் நாற்றுகளும் BGAக்களும் அருகருகே வளர்ந்த வண்ணம் இருக்கும்.

மண்தழுவிய BGA சேமிப்பு (Storage of soil based BGA)

BGA உயிருரத்தைச் சேமிக்கும் பாலித்தின் பைகள் புதுமையானதாக இருக்கவேண்டும். சூரிய வெளிச்சத்தில் உலர்விக்கப்பட்ட BGAக்களை இரண்டு வருடங்களுக்கு

மேலாக உலர்வு நிலையிலேயே அறை வெப்ப நிலையில் சேமிக்க முடியும். சேமிக்கும் பைகள் ஏற்கனவே உபயோகித்தவையாக இருக்கக்கூடாது, புதுப்புதுப்பைகளை விலைக்கு வாங்கி உபயோகித்து வரவேண்டும்.

வயல்வெளி உபயோகிப்பு (Field application)

வயல்வெளியில் நீர்தேங்கிய நிலையில் உலர் பாசித் தொற்றுயிர்க்கூறினை (Inoculam) 10கி.கி/ஹெக்டர் என்ற வீத அளவில் பரந்து தூவவேண்டும். களி மண்ணாக இருப்பின் 2-3 நாட்களுக்கு தண்ணீர் கலங்கிய நிலையிலேயே தேங்கியிருக்கக்கூடும். எனவே, வயலில் நெல் நாற்றுகள் நட்டு 2-3 நாட்கள் கழித்த பின்னரே தொற்றுயிர்கூறினை உபயோகிக்கவேண்டும். வண்டல் மண்ணாக இருந்தால் நடவு முடித்த உடனே தொற்றுயிர்கூறினை இட்டுவிடலாம். BGAக்களை அதிகளவில் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மண்ணிற்குப் பாதகம் ஏற்பட்டுவிடுவதில்லை. எனினும் அதிகளவு இடுவதன் காரணமாக இவை துரிதமாக வளர்ந்து 2-3. வாரங்களிலேயே வயல்வெளிப்பரப்பை முற்றிலும் அடைத்துவிடும். 2. இரசாயன உரம் எப்பகுதியில் அதிகளவில் (100கி.கி நைட்ரஜன் அல்லது அதற்குமேல்) பயன்படுத்தப்படுகிறதோ அப்பகுதியில் ஹெக்டர்க்கு 25-30கி.கி அளவில் மட்டுமே பயன்படுத்தலாம். இரசாயன உரத்தைப் பயன்படுத்தி முழுமகசூல் பெறும் அதே அளவிற்கு BGA உயிருரத்தை உபயோகித்து மகசூல் பெற்றுக் கொள்ளமுடியும். 3. பூச்சிக்கட்டுப்பாட்டு நடவடிக்கைகள் மற்றும் பிற பராமரிப்புப் பயிற்சிகள் மூலம் BGAக்களின் வளர்ச்சிக்கு பாதிப்பு ஏற்படுவதில்லை. 4. BGAக்கள் நெல்வயலுக்கு மட்டுமின்றி அதிகளவு நீரில் வளரும் கரும்பு போன்ற பணப்பயிர்களுக்கும் ஏற்றவையாகும்.

வர்த்தக நோக்கங்களுக்கான உற்பத்தி நுட்பவியல் (Production technology for commercial Production)

வர்த்தக ரீதியில் BGAக்களை பெருமளவில் சாகுபடி செய்வதற்கு வேண்டிய தொழில் நுட்பவியல் பல மாறுதலுக்கு உட்பட்டது. 1. இத்தொழில் நுட்பத்தை வீட்டிலும் கூட வருடம் பூராவும் நடைமுறைப்படுத்தலாம். 2. BGAக்களின்

செல்களையும் ஸ்போர்களையும் தாங்கிக் கொள்வதற்காக உபயோகப்படும் மண் துகள்களை தவிர்ப்பது நல்லது. ஏனெனில், மண் துகள்கள் கலமிக்கலை உபயோகிக்கும் வெவ்வேறு விளை மண் வகையும் இம்மண்துகள்களும் ஒத்துவராமல் பௌதிக இரசாயனப் பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்தக்கூடும். இது மட்டுமின்றி, இம்மண்துகள்கள் எளிதில் மாசுகேட்டிற்கு வயப்பட்டுவிடுகின்றன. 3. ஊட்டச்சத்து முறையாக மண்துகள்களை பயன்படுத்தாத பட்சத்தில் தகுந்த வளர்ப்பு தோற்றுவித்து அதில் BGAக்களை துரிதமாக வளர்ச்செய்ய வேண்டும். 4. BGA தொற்றுயிர்க்கூறினை கொண்டு செலுத்துவதற்கு எளிய, ஏற்றத்தகு கொண்டு செலுத்தியை (carrier) தேர்வு செய்ய வேண்டும். இவற்றையெல்லாம் மனதில் வைத்து இத்தொழில் நுட்பத்தைத் தொடரவேண்டும். நெல்பயிர்க்கு வைக்கோல் அடங்கிய உயிருரமே BGA உயிருரத்தின் உற்பத்திக்கான மேம்பட்ட நுட்பமாகும்.

வைக்கோல் தழுவிய BGA உயிருரத்தின் வயல்வெளி உபயோகிப்பு (Field application of straw based BGA Biofertilizers)

1. நெல் நாற்றுகள் நடவு செய்த உடனே 1கி.கி/ஹெ. என்ற அளவில் வைக்கோல் தழுவிய (கலந்த) உயிருரம் பரந்து தூவப்படவேண்டும். 2. BGA உபயோகித்த பின் குறைந்தது ஒரு வாரத்திற்கு போதுமான நீர் உள்ளதா என்பதை உறுதிப்படுத்த வேண்டும். 3. ஒரு வேளை, வயல்வெளியில் 400கி உலர்மண் துகள்களுடன் கூடிய BGAக்களை ஒரு ஏக்கர்க்கு பரந்து தூவுவதற்கு இடர் ஏற்படும். இதற்காகவே வைக்கோல் கலந்து தூவுவதால் BGAக்கள் ஒரே சீராகப் பரவக்கூடும்.

நன்மைகள்

வைக்கோல் தழுவிய உயிருரமாக இருந்தாலும் மண்துகள் தழுவிய உயிருரமாக இருந்தாலும் பெறப்படும் நன்மை ஒரே மாதிரிதான். பல்வேறு இடச்சூழலுக்கு இந்த உபயோகிப்புகள் அனுசரணையாகின்றன.

தொற்றுயிர்களைத் தருவிப்பதற்கான நிபந்தனைகள் (Condition for supply of inoculants)

1. ஒரு ஏக்கர் நிலத்தில் விதைகளை விதைப்பதற்கு அல்லது நாற்றுகளை நடுவதற்கு வேண்டிய தொற்றுயிரிகளின் அளவு ஒரு பொட்டலம் மட்டுமே. இப்பொட்டலத்தின் விலை ரூ.10/- மற்றும் பெட்டியில் அடைத்து அஞ்சல் செய்வதற்கான செலவுகள். 2. சுமார் 20 ஹெக்டேர்க்கு BGA உயிருரம் தேவைப்படுவதாக இருந்தால் குறைந்தது ஒரு மாதத்திற்கு முன்னரே தெரிவித்து உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். ஹெக்டர்க்கு மேல்ாக உயிருரம் தேவைப்படுமாயின் இரு மாதத்திற்கு முன்னரே தெரிவித்துவிட வேண்டும். பெட்டியில் அடைப்பு, அஞ்சல் செய்வதற்கான செலவு தொகை (VPP, MO/DD/Cheque) ஆகியவற்றுடன் சேர்த்துப் பெற்றப்படும். நுண்ணுயிரியல் துறை, IARI, New Delhi - 110 012, TNAU, Coimbatore, பிரபலியமான NGO தொண்டு நிறுவனங்கள் போன்ற முகவரிக்கு உயிருரங்களுக்கான ஆர்டர் பண்ணலாம்.

சையனோ பாக்டீரியல் தொற்றுயிரேற்றிகள் (Cyanobacterial inoculants)

அலோஸிரா, ஆஸ்ஸிலட்டோரியா, சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம், நாஸ்டாக், டாலிப்போத்ரிக்ஸ், பளக்டோனியா ஆகிய நீலப்பசும்பாசிகள் (சையனோபாக்டீரியங்கள்) நெல்வயல்களில் மகசூல் அதிகரிப்பில் பங்கு பெறுவது அறியப்பட்டது.

தண்ணீர் மூழ்கிய சூழலில் இந்த சையனோபாக்டீரியங்கள் வளிமண்டல நைட்ரஜனை ஈர்த்து பெருகி அந்நைட்ரஜ்னை அமினோ அமிலம், புரதம் மற்றும் வளர்ச்சி ஊக்கும் பொருட்கள் போன்ற உருவத்தில் சுற்றுப்புறம் விடுவிக்கின்றன.

பாசிமயமாக்கம் (Algalization)

சையனோபாக்டீரியங்களை பெருமளவில் சாகுபடி செய்வதற்கு வாட்நாப் மற்றும் இவரது கூட்டாளிகள் ஒரு நுட்பத்தைக் கண்டுபிடித்தனர். இந்நுட்பத்திற்கு வெங்கட்ராமன் (1961) என்பவர் பாசிமயமாக்கம் என்ற பெயரினைச் சூட்டினார். உயிருரமாக வயல்வெளியில் சையனோபாக்டீரியங்களை

...பயன்படும் செயல்முறையே பாசிமயமாக்கம் என அழைக்கப்படும். பாசிமயமாக்க நுட்பத்தை இந்தியாவில் அறிமுகப்படுத்திய பெருமை வெங்கட்ராமன் என்பவரைச் சாரும்.

தற்பொழுது தமிழ்நாடு, ஆந்திர பிரதேசம், கர்நாடகா, மகாராஷ்ட்ரா முதலிய மாநிலங்கள் பாசிமயமாக்கத்தில் பெரும் பங்காற்றி வருகின்றன.

1990ல் இந்தியாவின் உயிரியற் தொழில்நுட்ப நிறுவனம் நான்கு மையங்களை தேர்ந்தெடுத்தது. அவைகளாவன, லக்னோ (உ.பி), திருச்சிராப்பள்ளி (த.நா), கல்கத்தா (மே.வங்கம்), புதுடெல்லி, இம்மையங்கள் சையனோ பாக்டிரிய உயிருரத்தை உபயோகித்து நெல் மகசூல் உற்பத்தியில் ஆய்வு மேற்கொண்டன. இதன் பிரதான நோக்கங்கள் (1) சையனோ பாக்டிரியங்களின் பெருமளவு உற்பத்திக்கு வேண்டிய குறைந்த செலவீட்டில் மேம்படுத்துதல் (2) துரிதமாக வளரக்கூடிய சிறந்த நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் இனங்களில் வசிக்கும் பகுதிகளிலேயே ஆய்வு செய்து தெரிந்தெடுத்தல் (3) இதனை தொடக்கத் தொற்றுயிரிக்கூறாக (starter inoculam) உபயோகித்தல் (4) வயல் பகுதிகளில் பயன்படுத்த விவசாயிகளுக்கு வழங்குதல் (5) பொருளாதாரம், சூழ்லியல் நன்மைகளை ஆய்வு செய்தல். சிறு விவசாயிகளுக்கு சையனோ பாக்டிரிய உயிருரம் பயன்மிக்கதாக இருப்பதால் இவ்வுயிருரத்தை உபயோகிக்க ஊக்குவித்தல். சையனோ பாக்டிரியங்களைப் பயன்படுத்தி லக்னோவிலுள்ள DBT-மையம் 12.5q/ha மகசூல் அதிகரித்ததை வெளிப்படுத்தியது. சையனோபாக்டிரியல் உயிருரம் நெல் தரத்தையும் உற்பத்தி திறனையும் மேம்படுத்துவது மட்டுமின்றி இரசாயன உரத்தையும் குறைக்க வைக்கிறது. சையனோபாக்டிரியங்களைத் தனிமைப்படுத்துதல் நிட்ஸ் ஊடகம் BG 11 medium, சேர்மானம் (Composition)

Name of Chemicals	அளவு g/l
Na No3	- 1.5

K2HPO4 3H2O	
MgSo47H2O	0.075
CaCl2 2H2O	0.036
சிட்ரிக் அமிலம்	0.006
பெர்ரிக் அமோனியம் சிட்ரேட்	0.006
EDTA	0.001
கவடறவு உலோக அயனிக்கலவை	மிலி
வாலை வடிநீர்	1000 மிலி
பி.ஹெச்	7.1 0.2

கவடளவு தனிமங்களின் அளவுகளாவன,

கவடளவு உலோகத் தனிமக் கலவை (க/லி-1) தயாரிப்பு

கவடளவு தனிமங்களின் பெயர்கள்	அளவு
H_3BO_3	2.86
$MnCl_2 4H_2O$	1.81
$ZnSo_4 7H_2O$	0.222
$Na_2(MOO_4) 2H_2O$	0.0390
$CuSo_4 5H_2O$	0.079
$Co(No_3)_2 6H_2O$	0.0494
வாலைவடிநீர்	1000 மி.லி

அறை வெப்பநிலையில் குலக்கு இயந்திரத்தில் இக்குடுவைகள் முளைப்பொறி காலத்திற்கு அனுமதிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு வேண்டிய ஒளி 1.500/UX அளவில் 12 மணி அனுமதிக்கப்படுகிறது. ஒரு ஆல்காவின் பாசிப் பொருண்மையை (loopful algal mass) எடுத்து 10 மி.லி வாலைவடிநீரில் சேர்த்து நீர்த்தல் செய்யப்படுகிறது. பின்பு படிப்படியான நீர்த்தல் செய்யப்படுகிறது. ஒவ்வொரு

மாதத்தவலிருந்து ஒரு துளியினை எடுத்து ஊடகத்தில் சேர்த்து முளைப்பொரி காலத்திற்கு இக்காலத்திற்குப் பின் தோன்றிய சையனோ பாக்டிரியங்கள் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன. பின்பு துணை வளர்ப்பு (sub culture) தயாரிக்கப்பட்டு சேமிக்கப்படுகிறது.

தொடக்க வளரியாக (starter culture) இத்துணை வளரியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

சையனோபாக்டிரிய உயிருரங்களின் வெளிப்புற பெருமளவு சாகுபடிக்கு அந்தந்த பிராந்தியங்களில் (பகுதிகளில்) தேர்வு செய்யப்பட்ட இனங்களைப் பயன்படுத்தலாம். இருப்பினும், தொடக்க தொற்றுயிர்க்கூறின் மேம்பாட்டிற்கு வெவ்வேறு மாநிலத்திற்கு ஏற்ப குறிப்பிட்ட இனங்களை இந்திய உயிர்தொழில் நுட்பத்துறை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளது. ஆஸ்லிலிலட்டோரியா, அனபினா, அலோஸிரா, சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம், கலியோட்ரைக்கியா, நாஸ்டாக், ப்ளக்டோரனிமா, டாலிப்போத்ரிகஸ் போன்ற சையனோபாக்டிரியங்கள் ஏற்பு சூழலுக்கு ஏற்ற உரிய இனங்களாகும். இவ்வினங்களை தொடக்கத் தொற்றுயிர்கூறாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். பெருமளவு சாகுபடிக்கு நான்கு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. (1) சிமெண்ட் தொட்டி முறை (2) ஆழமற்ற உலோகக் கழுநீர் தொட்டி (தட்ட) முறை (3) பாலித்தீன் வரிசைக் குழிகள் (4) வயல்வெளி முறை பாசி உயிருரங்கள் உற்பத்தி செய்வதற்கு விவசாயிகளுக்கு பாலித்தீன் வரிசைக் குழிகள் மிகவும் ஏற்றவை. இம்முறையில், வயல்நிலப் பகுதியில் சிறுகுழிகள் வரிசையாக தோண்டப்படுகின்றன. இக்குழிப்பரப்பில் ஒட்டுமாறு பாலித்தீன் படலம் விரித்துப் போடப்படுகிறது. கீழ்க்கண்ட நிலைகளைக் கையாண்டு மேற்சொன்ன நான்கு முறைகளில் ஏதேனும் ஒரு முறைமையைப் பின்பற்றலாம்.

பாலித்தீன் வரிசைக்குழிகள் தயாரிப்பு நுட்பம்

திறந்த வெளியில் இக்குழி தயாரிக்கப்படுகிறது. இக்குழியின் அகலம் 1.5மீக்கு மிகையாக இருக்கக்கூடாது. இந்த அளவில் சாகுபடி செய்வது எளிதாக இருக்கும். இக்குழியில்

2-3கி மண்ணும் 100கி சூப்பர் பாஸ்பேட்டும் சேர்க்கப்படுகி
பத்து செ.மீ உயரத்திற்கு நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். சுண்ணா
பொருள் சேர்த்து பி.ஹெச் 7 நிலைக்குச் சரி செய்யப்படு
இதன்பின்பு மாலதியான் எனும் பூச்சிகொல்லி மருந்தி
மி.லி சேர்க்கப்படுகிறது. இதனால் கொசுத் தொல்லையிலி
பாசிகள் பாதுகாப்பு பெறுகின்றன. இப்பொழுது இக்குழியி
கரைசலை நன்கு கலக்கி விடுவதன் மூலம் மண் துக
அடியே படிகின்றன. குழியின் தண்ணீர் நன்கு தெளிந்த
தொடக்கத் தொற்றுயிர்க்கூறினை (starter culture) 10
அளவில் தூவிவிட வேண்டும். கோடைகாலமாக இரு
35-4° செ) வெப்பநிலைகள் பாசியின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்
இருக்கும். இக்காலத்தில் தண்ணீரின் ஆழம் 10 .
உயரளவில் இருந்து கொண்டே இருக்க வேண்டும்.
மலர்ச்சிகள் (algal blooms) செழித்து வளர்ந்த பின் உல
வேண்டும். மண்பரப்பிலிருந்து பாசி அடைகள் (fl
ஏடேடாகக் காணப்படும். கோடைகாலத்தி
பரப்பளவில் 1. கி.கி. பாசிப் பெருள்மைகள் (m
விளையக்கூடும், இவ்விதமாக தோன்றிய பாசி அடைக
சேகரித்து பொடியாக்கி பாலித்தீன் பையில் காற்றுப்புக
அடைத்து விவசாயிகளுக்கு விற்பனை செய்யல
இவ்விதமாகப் பக்குவப்படுத்தி சேமிக்கப்படும் பாசி
(தொற்றுயிரேற்றிகள்) (inoculants) எனப்படும். இவை மு
வருடம் வரை கெடாமல் இருக்கும்.

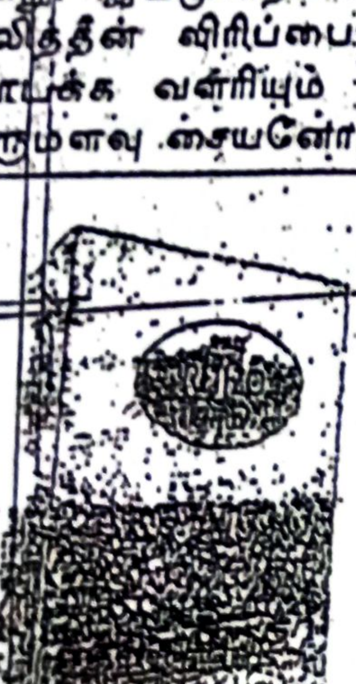
சையனோபாக்டீரியத் தொற்றுயிரேற்றியின் வயல்
உபயோகிப்பு (பிரயோகிப்பு)
(Filed application of cyanobacterial inoculants)

ஒரு ஹெக்டர் நெல்வயலுக்கு 10 கி.கி சையனோபாக்டி
உயிருரம் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இருப்பினும், நா
நடவிற்குப் பின் 10 நாட்கள் கழித்து பாசி அடைக
தூவிவிடுவதால் இவை நன்றாகச் செழித்து வளரும்.

நெல் வயல்களில் சையனோபாக்டீரிய உயிரு
இடுவதால் மகசூல் அளவு 30% கூடுகிறது. எனவே, இரசா
நைட்ரஜன் உரம் 30% மிச்சப்படுகிறது.

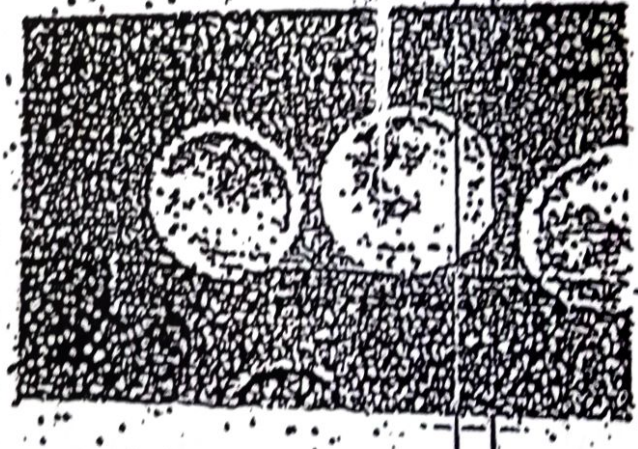
பெருமளவு சையனோ பாக்டீரிய உரம் நெல் வயல்வெளிக்கு தேவைப்படுவது இயல்பு. இதனை வர்த்தக ரீதியில் பெருக்குவதற்கு நெடிய சீமெண்ட் தொட்டிகள் வரிசையாக அமைக்கப்படுகின்றன. இத்தொட்டியில் உள்ள நீரில் தொடக்க வளரியை தொற்றியிரேற்றி மூலக்காலத்திற்குப்பின் பாசிமலர்ச்சிகள் தோன்றுகின்றன. இம்மலர்ச்சிகளை உலரவைத்து அடைகளாக (Flakes) சேகரிக்கப்படுகின்றன. இவ்விதமாக சேகரிக்கப்படும் சையனோபாக்டீரிய உரம் டன் கணக்கில் உற்பத்தி ஆக்கமுடியும். பெருவாரியான நெல்வயல்களுக்கு அல்லது விற்பனைக்கு இவ்வுரத்தை பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

சையனோ பாக்டீரிய உற்பத்திகளில் குழிமுறையும் ஒன்று. இம்முறையில் ஆழமற்ற குழி தோண்டப்பட்ட அதில் பாலித்தீன் விரிப்பை அமைத்து ஊட்டச்சேர்மானங்களும் தொடக்க வளரியும் சேர்ப்பதால் மழைக்காலத்திற்கு பின் பெருமளவு சையனோ பாக்டீரிய உரங்கள் மீட்கப்படுகின்றன.

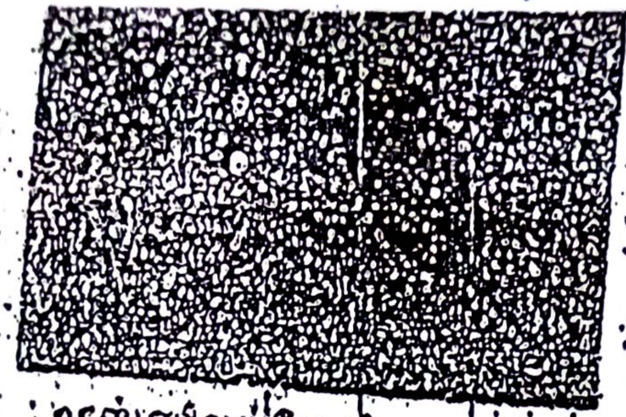


ரைசோபிய தொற்றுறிரேற்றிகள் (உயிருரங்கள்) வியாபார ரீதியில் பாக்கெட்டுகளாக அடைத்து விவசாயிகளுக்கு விற்பனை செய்தல்

சயனோ பாக்டீரியங்கள் என்பவை வளிமண்டல
நைட்ரஜனை ஈர்க்கவல்லவை என்பதை அறிவோம்.
இவ்விதமாக ஈர்த்து பெருக்கம் அடைந்த
பாசிப்பாய்கள் (Algal mats) நீரின் புறப்பரப்பில் மிதந்து
காணப்படுகின்றன. இம்மலர்ச்சிகளில் ஆக்ஸிஜன்
குமிழ்கள் தோன்றியிருப்பதைக் காணலாம்.
ஆக்ஸிஜன் என்பது நம் உயிர்மூச்சின் ஆக்ஸிஜன்
என்பதை சிந்திப்போம்.

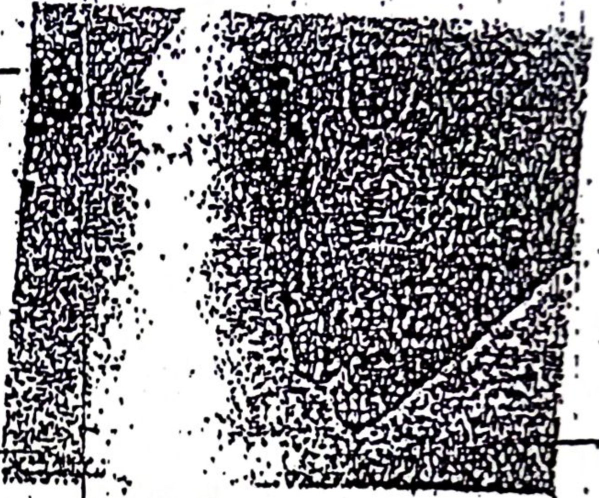


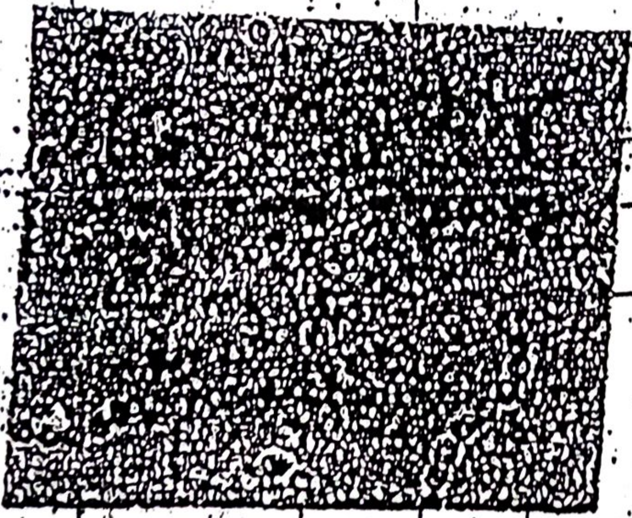
சயனோ பாக்டீரிய சாகுபடியில் பிளாஸ்டிக் தட்டு
முறை ஒரு எளிய நுட்பமாகும். இம்முறையில்
உரிய ஊட்டச்சேர்மானம் சேர்க்கப்பட்டு
முளைக்காலத்திற்கு அனுமதிக்கப்படுவதால்
ஆசிலட்டோரியா எனும் சயனோபாக்டீரிய மலர்ச்சி
தோன்றுகிறது. இதனை உலரவைப்பதன் மூலம்
பாசியடைகள் தோன்றுகின்றன. இந்த எளிய
நுட்பம் ஆய்வக சோதனை மற்றும் பயிரின்
மகசூல் ஆய்வுகளுக்கு ஏற்றதாகும்.

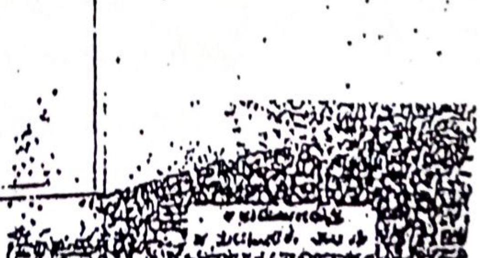


...ஒப்பமாமா
எனும் சையனோ
பாக்டீரியம். இதில்
தெளிவான உடலசெல்கள்
பருத்த எகைனட் மற்றும்
நுனியில் ஹெட்டிரோசிஸ்ட்
தெளிவாக
காணப்படுகின்றன.

ஆஸ்லிலட்டோரியா என்ற
சயனோ பாக்டீரியம்
ஹெட்டிரோஸிஸ்ட்
பெற்றிருப்பதில்லை. இதன்
இழைம்த்தது ட்ரைக்கம்
என்பர். வயல்வெளிகளில்,
நெல்வயல்களில் இதன்
வளர்ச்சி அபரிமிதமாக
இருப்பதால் மகசூல்
அதிகரிப்பில் பெரும் பங்கு
வகிக்கிறது.





பாசியவ்விகளை போன்ற
வரிசையாக அமைந்த
உடலச்செல்களுடன்
நாஸ்டாக் காணப்படுகிறது.
இதுவும் ஹெட்டிரோஸிஸ்ட்
என்ற சிறப்புவகை
செல்லினை கொண்டுள்ளது.
மண்ணில் காணப்படும்
இப்பாசி நைட்ரஜனை
நிலைப்படுத்தி மண்ணை
வளப்படுத்தக்கூடியது.

மிதவளவு உயிருரம் உற்பத்தி
செய்வதற்கு தொட்டி முறையும்
பயன்படுத்தப்படுகிறது.
சிமெண்ட் தொட்டிகள்
வரிசையாக
அமைக்கப்படுகின்றன.
இத்தொட்டிகள் கொட்டகைகளில்
அமைக்கலாம் அல்லது
சூரியஒளியின் முன்னிலையிலும்
அமைக்கலாம்.