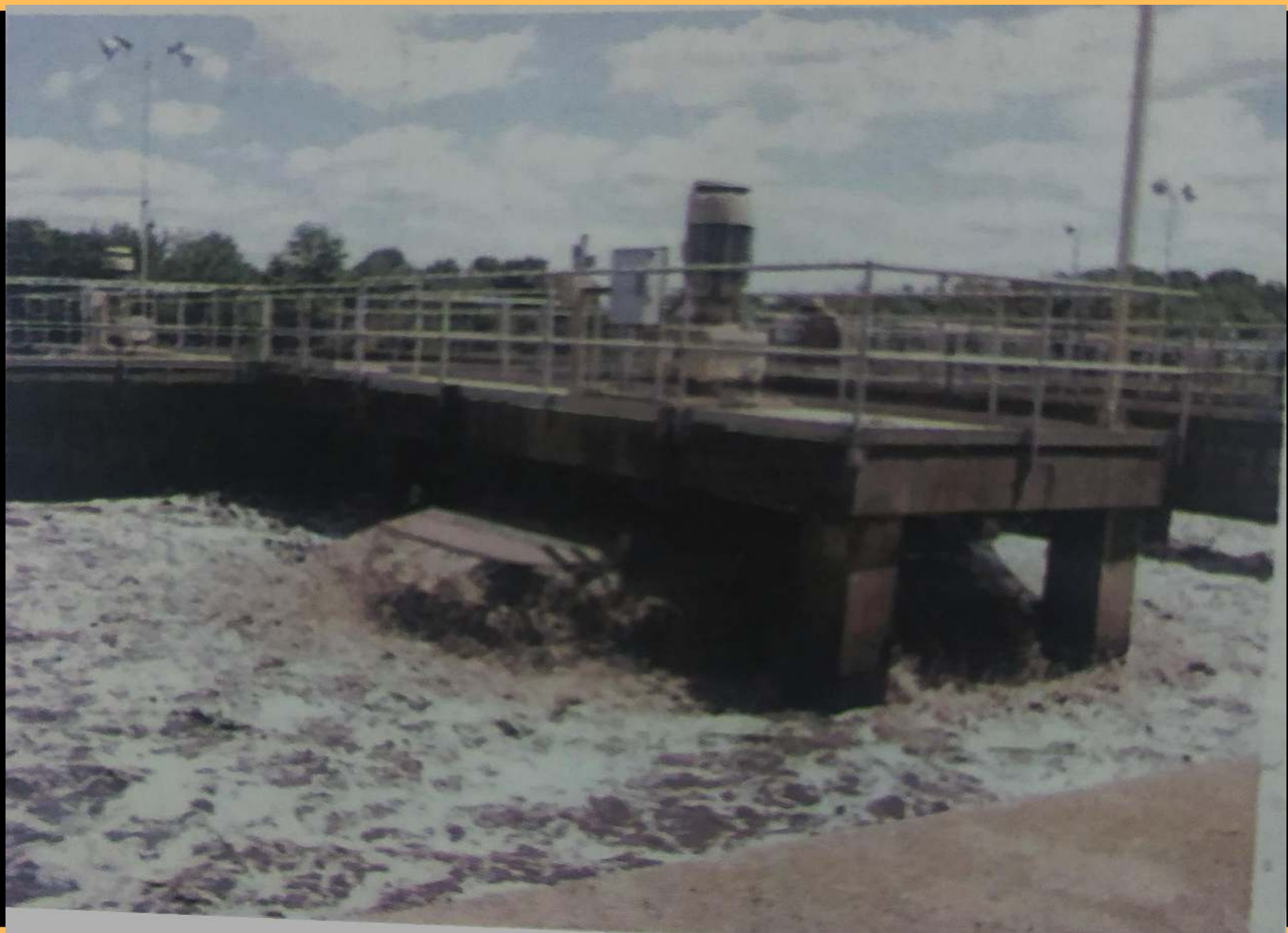


वाहित मल उपचार में सूक्ष्म जीव –

बड़े-बड़े शहरों व कस्बों में घरों से निकला मनुष्यों का मल व नालियों में बहता गन्दा पानी वाहित मल (Sewage) कहलाता है । इस वाहित मल को सीधे किसी नदी या झरने में डालना हानिकारक होता है क्योंकि –



वर्धित मल
 Toilet
 Kitchen
 Mast
 अर्थात्

वर्धित मल उपचार

BOD - Biological Oxygen Demand

नदी

गन्दा पानी

No microbes

1. निर्येदन (Filtration)

गन्दा पानी
 (प्लावी /
 बहि-स्त्रावी)

2. अवसादन (Sedimentation)

(A)

प्राथमिक
 आपक

Fungus hyper
 उपक

लाघवीय
 जैवाणु
 सूक्ष्मजीव

हानिकारक
 सूक्ष्मजीव
 कार्बनिक


BOD (B)

ऑक्सीजन की वह मात्रा जो ~~1 लिटर~~ उपस्थित कार्बनिक पदार्थ के ऑक्सीकरण के लिए आवश्यक होती है,

अवायवीय
 Bacteria

वायवीय ~~संश्लेषित~~
 आपक
 CH_4, H_2, CO_2, H_2S



- 
-
- i. इनमें कार्बनिक पदार्थों की मात्रा अधिक है जो जल को दूषित करती है।
 - ii. इसमें रोग जनक रोगाणु होते हैं।
 - iii. इसमें हानिकारक भारी धातु/अकार्बनिक यौगिक होते हैं।
 - iv. वाहित मल जलाशयों को प्रदूषित कर देता है।

इसलिये शहरों में वाहित मल को उपचारित करने के लिये बड़े-बड़े वाहित मल संयन्त्र [(Sewage treatment plant (STPs)] लगाये गये हैं जो

मानव कल्याण में सूक्ष्मजीव –


पानी को प्रदूषण मुक्त करने के काम आते हैं।


वाहित मल उपचार के लिये तीन चरण होते हैं।

1. प्राथमिक उपचार (Primary treatment) या ~~भौतिक उपचार~~ *No microbes*
2. ~~द्वितीयक उपचार~~ या जीव विज्ञानीय उपचार (Secondary treat. ment या Biological treatment) *Microbes use (Aerobic Bacteri*
3. तृतीयक उपचार या रासायनिक उपचार (Tertari treatment) *(Anaerobic Bacteri*

(1) प्राथमिक उपचार (Primary Treatment) -

इसमें वाहित मल को भौतिक रूप से उपचारित किया जाता है इसमें निस्पंदन (Filtration) व अवसादन (Sedimentation) विधि का उपयोग कर बड़े-छोटे ठोस कणों को अलग किया जाता है इसमें निम्न चरण होते हैं।

- 
-
- a) सबसे पहले पानी में ऊपर तैरते कचरे को अनुक्रमिक निस्यंदन द्वारा हटाया जाता है।
 - b) इसके पश्चात् शितबालुकाश्म (Grit) द्वारा छोटे-छोटे कंकड़ व मिट्टी के कणों को अवसादन (Sedimentation) द्वारा अलग किया जाता है।


- 
- c) ठोस अपशिष्ट नीचे बैठ जाते हैं जिन्हें प्राथमिक आपंक (Primary sludge) कहते हैं। जबकि प्लावी (तैरने वाले) कचरे को बहिःस्राव (effluent) कहते हैं।
- d) प्राथमिक आपंक (Primary sludge) तो नीचे बैठा रह जाता है तथा शेष बचे बहिस्राव को द्वितीय उपचार के लिये दूसरे टैंक में ले जाया जाता है।

(2) द्वितीय उपचार (Secondary treatment)-


इस चरण में बहिःस्राव (effluent) को जीव-विज्ञानीय (Biological) तरीके से उपचारित किया जाता है।

इसमें सबसे पहले बहिःस्राव को वायवीय टैंकों में से गजारा जाता है।

जहाँ बहिःस्राव को लगातार किसी यन्त्र द्वारा हिलाया जाता है और
इसमें वायु को मिलाया जाता है।




इससे वायुवीय जीवाणु बहिःस्राव में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों को तेजी से अपघटित कर पाते हैं। इससे वायुवीय जीवाणुओं की संख्या में तेजी से वृद्धि होती है और वे अपने समूह बना लेते हैं जिन्हें ऊर्णक (flocs) कहते हैं। इसमें जीवाणुओं के साथ कवक के तन्तु मिलकर ऊर्जा का निर्माण करते हैं। इस प्रकार ये जीवाणु तेजी से कार्बनिक पदार्थों को कम करते हैं।




इसके कारण बहिस्राव (Sludge) की BOD (Biochemical Oxygen demand) कम हो जाती है


★ (BOD आक्सीजन की वह मात्रा है जो एक लीटर पानी में उपस्थित ^{का} बिनिक पदार्थों को अपघटित (ऑक्सीकृत) करने के लिये जीवाणुओं द्वारा उपयोग में ली जाती है।)



वाहित मल में जितने अधिक कार्बनिक अपशिष्ट होंगे उसका BOD उतना ही अधिक होगा अर्थात् हम यह कह सकते हैं कि जिस पानी का BOD अधिक होगा उसमें कार्बनिक पदार्थों की मात्रा उतनी ही अधिक होती है और वह पानी उतना ही अधिक प्रदूषित होता है




जब बहिःस्राव (effluent) का BOD पर्याप्त मात्रा में कम हो जाती है तो बहिःस्राव को निःसादन (Settling tank) टैंक में भेजा जाता है। यहाँ जीवाणु व कवक समूह द्वारा बनाये गये ऊर्णक (flocs) को नीचे बैठने (अवसादन) दिया जाता है। इस अवसाद को सक्रियीत आपंक (Activated sludge) कहते हैं। इसमें से थोड़े से सक्रियीत आपंक को वापस वायुवीय टैंक में भेजा जाता है।




यह थोड़ी मात्रा यहाँ निवेश द्रव्य (Inoculum) की तरह काम करती है। [जैसे दही जमाने के लिये डाला गया जावन (Inoculum)] और सक्रियीत आंपक बनाने की क्रिया को दोहराता रहता है। बचे हुये सक्रियीत आंपक (Activated sludge) को अब अवायुवीय टैंक में भेजा जाता है।


3



अवायुवीय टैंक को अवायुवीय आपंक संपाचित्र (Anaerobic sludge digesters) कहते हैं । इसमें अवायुवीय जीवाणु आपंक को अपघटित करते हैं। इस अपघटन से मीथेन, हाइड्रोजन, सल्फाइड व CO_2 गैसें उत्पन्न होती है। इससे बाँयोगैस (गोबर गैस) का निर्माण होता है। यह एक ज्वलनशील गैस है जिसका उपयोग रोशनी करने व खाना पकाने में किया जाता है।



इस प्रकार उपचारित पानी में प्रदूषकों की मात्रा बहुत कम हो जाती है जिससे अब इसे किसी भी प्राकृतिक जलाशय (नदियों, झरनों) में छोड़ा जा सकता है।



भारत की दो प्रमुख नदियाँ गंगा व यमुना वाहित मल व फैक्ट्रियों से निकली गन्दगी से अत्यधिक प्रदूषित हो गई हैं और इसलिये भारत सरकार के पर्यावरण व वन मंत्रालय ने दोनों नदियों को प्रदूषण मुक्त करने के लिये गंगा एक्शन प्लान व यमुना एक्शन प्लान बनाये हैं जिसमें इनके किनारे पर वाहित मल उपचार संयंत्र लगाये जायेंगे जिससे इनमें गिरने वाले पानी को प्रदूषण मुक्त किया जा सके।

बायोगैस के उत्पादन में सूक्ष्मजीव –

बायोगैस गैसों का एक समूह है जिसमें मुख्यतः मीथेन (CH_4) 50-70% व अन्य गैसों में CO_2 , H_2S , H_2 हो सकती है। अवायुवीय श्वसन जीवाणु सेल्यूलोज के अपघटन द्वारा CO_2 व H_2 के साथ-साथ मीथेन बनाते हैं। इन जीवाणुओं को मीथैनोजन जीवाणु (Methanogens Bacteria) कहते हैं। इनमें मीथैनोबैक्टीरियम (Methanobacterium) मुख्य होता है

वायोमैस निर्माण में सूक्ष्मजीव की भूमिका

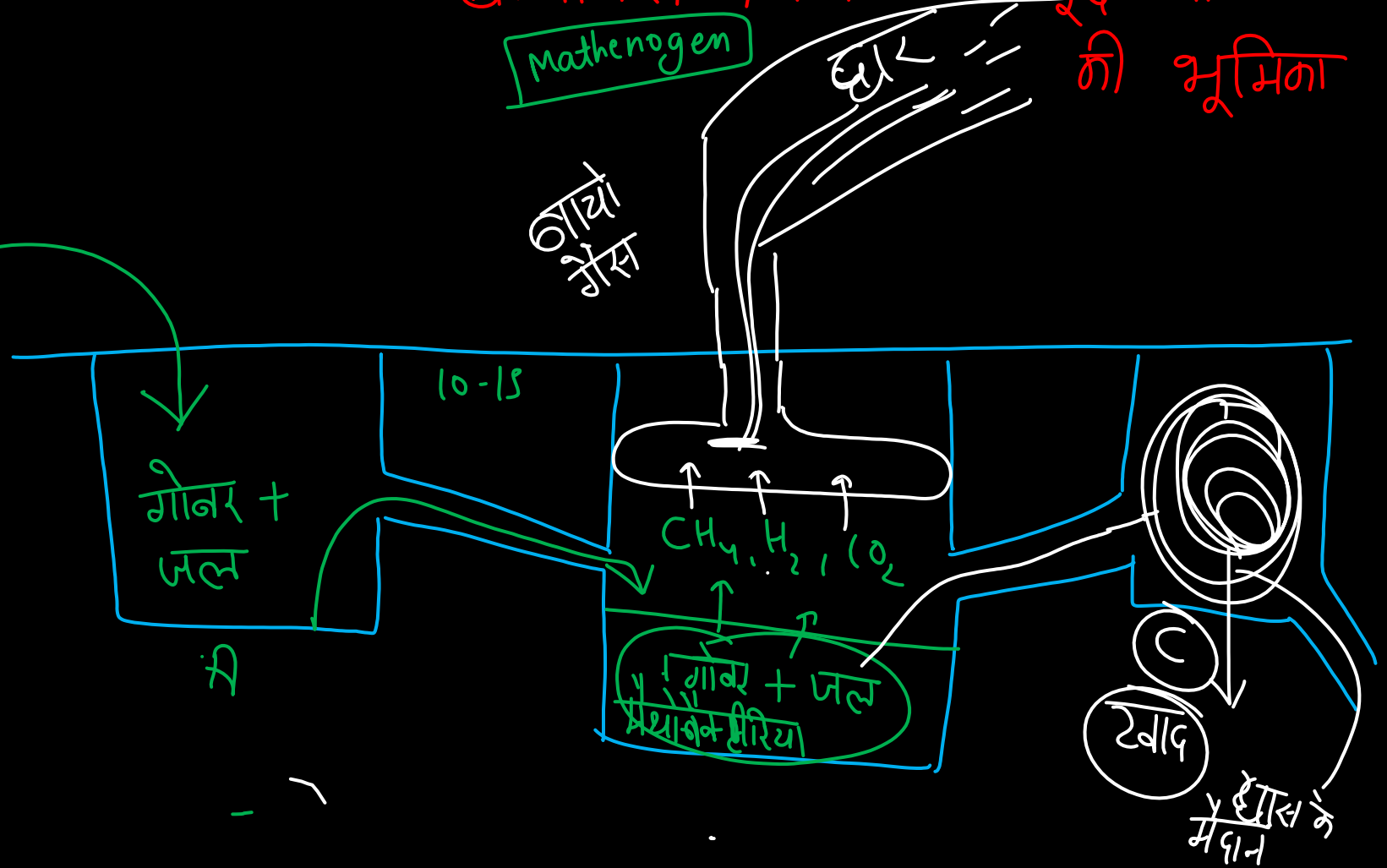
Mathenogen

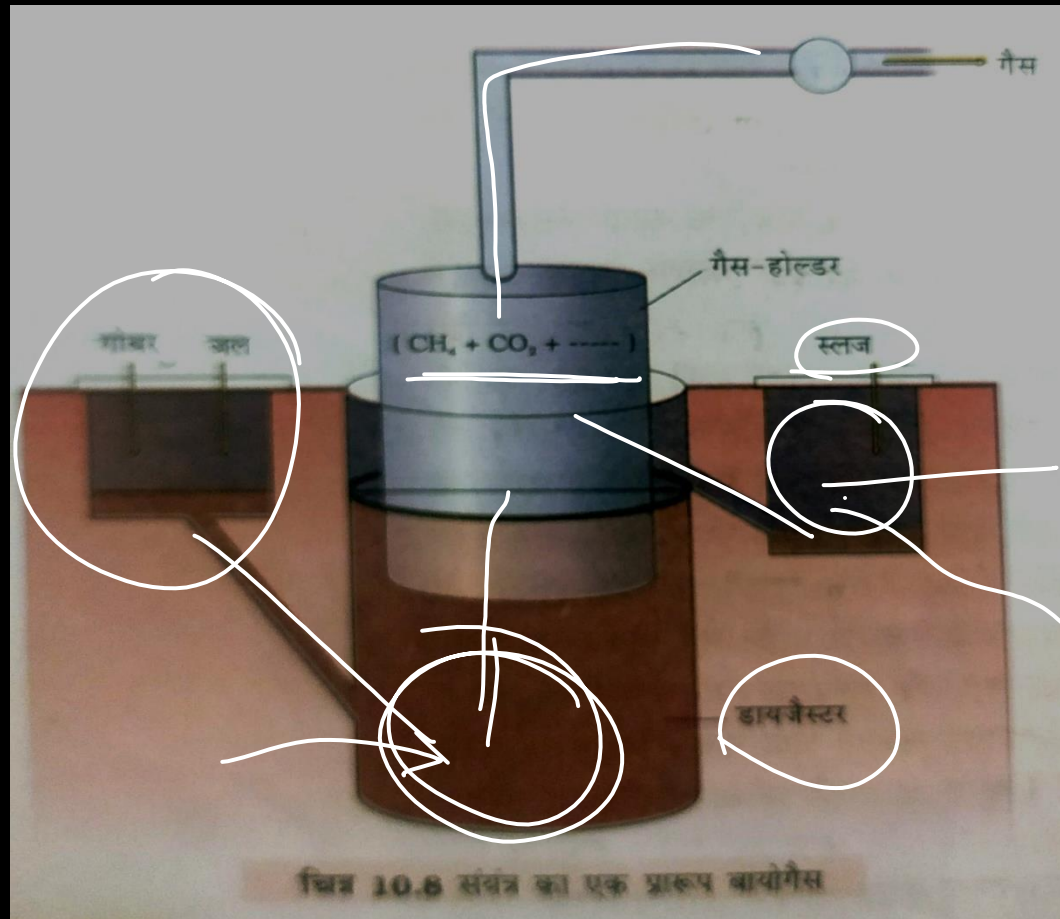
वायो
मैस

छाक

की भूमिका

cellulose
(अपघटित)





गोबर
जल

मैदानों
(मिट्टी की उर्वरता
क्षमता बढ़ाने)



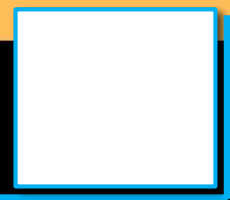
जैव-उर्वरक (Bio-Fertilizer) –

जैव-उर्वरक वास्तव में एक प्रकार के जीव (पादप/जन्तु) है जो मृदा की उर्वरक क्षमता को बढ़ाते हैं इसलिये इन्हें जैव-उर्वरक कहा जाता है। जैसे राइजोबियम जीवाणु, कुछ कवक व सायनोबैक्टिरिया। इनमें से कुछ का सूक्ष्म विवरण यहाँ दिया जा रहा है।



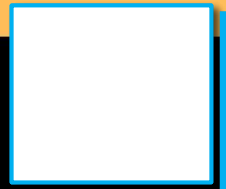
राइजोबियम जीवाणु -

यह एक सहजीवी जीवाणु है। यह लैग्यूमिनेसी कुल के पौधों की जड़ों में पाया जाता है और वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को स्थिरीकृत कर कार्बनिक अणु में रूपान्तरित कर देता है जिसे पादप पोषकों के रूप में उपयोग में लेते हैं।




(स) मुक्त जीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण जीवाणु-

ये जीवाणु मृदा में स्तन्त्र रूप से रहते हैं, और नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं जो पादपों के लिये उर्वरक की तरह प्रयोग में ली जाती है। इसमें निम्न जीवाणु मुख्य भूमिका निभाते हैं। जैसे ऐजोस्पाइरिलम, ऐजोबैक्टर, नाइटोबैक्टर, नाइटोसोमोनास आदि।



(स) माइकोराइजा-

यह एक सहजीवी कवक है जो ऊपरी ढलान वाले क्षेत्रों में मुख्य रूप से जिम्नोस्पर्म पौधों की जड़ों में सहजीवी के रूप में पाया जाता है। यह दो प्रकार का होता है।



(स) सायनों बैक्टीरिया (नील-हरित शैवाल) (Cyanobacteria or Blue green algae) –

एनाबिना, नॉस्टोक, ऑसिलेटोरिया आदि सायनो बैक्टीरिया वायुमण्डलीय मुक्त नाइट्रोजन को नाइट्रेट में बदल मृदा की उर्वरता को बढ़ाते हैं । इसीलिये धान के खेतों में सायनो बैक्टीरिया को डाला जाता है। ये खेत में भरे पानी में तेजी से वृद्धि कर नाइट्रोजन का स्थरीकरण कर मृदा की उर्वरता को बढ़ाते है।




(य) फॉस्फेट जीवाणु (Phosphate Bacteria) — कुछ जीवाणु जैसे

बेसिलस मेगाथेरिम फास्फेटिकम

बेसिलस मेगाथेरिम सीडोमोनास

बेसिलस मेगाथेरिम माइक्रोकोमस

माइक्रो बैक्टीरिया फास्फेटेसेस आदि अपनी उपापचयी क्रियाओं द्वारा फास्फेट स्रावित करते हैं जो पौधों के लिये उपयोगी होती है।



जैव-उर्वरक पर्यावरण के किसी भी भाग को प्रदूषित नहीं करते हैं। ये रासायनिक उर्वरकों से उत्पन्न पार्श्व प्रभावों को भी उत्पन्न नहीं करते हैं। इनके लिये किसानों को अधिक व्यय भी नहीं करना पड़ता। इसलिये ये रासायनिक उर्वरकों की तुलना में अधिक उपयोगी व प्रभावशाली होते हैं।

जैव नियन्त्रक कारक के रूप में सूक्ष्मजीवी :—

मनुष्य कृषि उत्पादन बढ़ाने के लिए रसायनिक उर्वरकों का उपयोग करता है जो वातावरण के लिए हानिकारक होते हैं। उत्पादन बढ़ाने के लिए रसायनों के स्थान पर सूक्ष्म जीवियों का उपयोग किया जाता है जो कीटनाशक या रोगनाशक के रूप में कार्य करते हैं।

