
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
कक्षा-12 | RBSE
ई-पाठशाला
जीव विज्ञान
मानव कल्याण में सूक्ष्मजीव
ONE SHOT
LIVE | 30 SEP | 6:30 PM
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

सूक्ष्मजीव

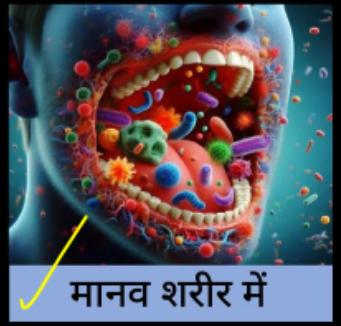
सूक्ष्मदर्शी सूक्ष्मजीव सर्वव्यापी।


मृदा में


जल में


वायु में


पादपों में


मानव शरीर में

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

सूक्ष्मजीवियों को पोषक माध्यम में उगाना संभव ।



पैट्री प्लेट में वृद्धि कर रही जीवाणुओं की कॉलोनियाँ

पैट्री प्लेट में वृद्धि कर रही कवकीय कॉलोनियाँ

घरेलू उत्पादों में सूक्ष्मजीव



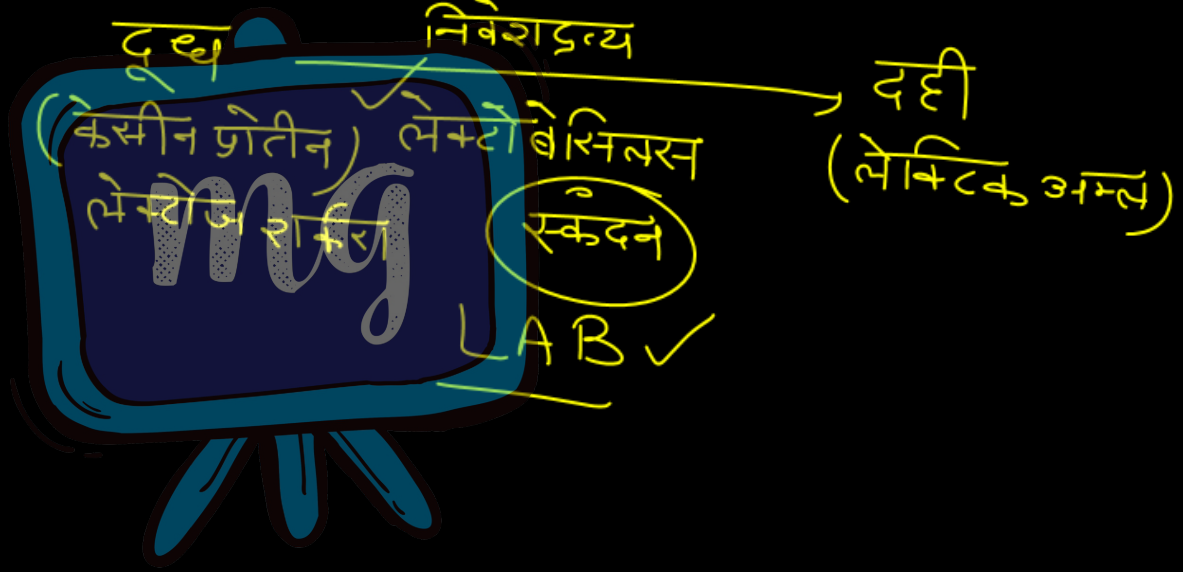
दूध से दही उत्पादन



भक्टोबेसिलस जीवाणु

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

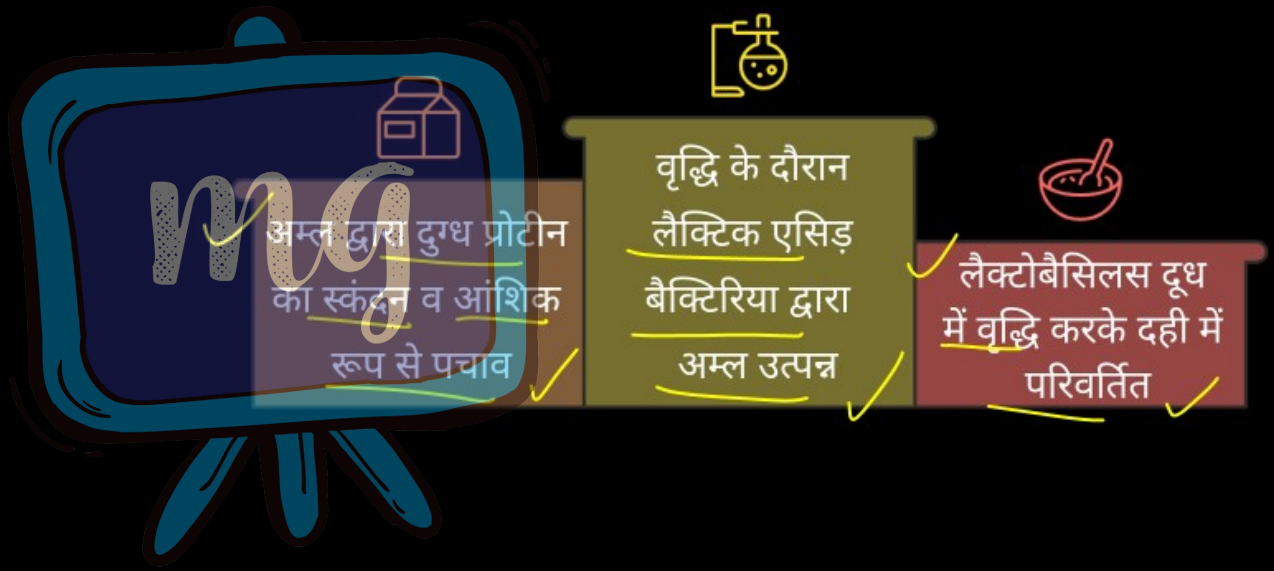
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया



दही की सूक्ष्म मात्रा निवेश द्रव्य अथवा आरंभक के रूप में ताजे दूध में मिलाया जाता है।

निवेश द्रव्य (असंख्य लैक्टिक एसिड़ बैक्टीरिया की उपस्थिति)

उपयुक्त ताप

अत्यधिक वृद्धि

परिणामस्वरूप दूध का दही में परिवर्तन

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

दही के गुण

साइनोकोबा लेमिन

- दही में विटामिन B_{12} की मात्रा बढ़ने से पोषण संबंधी गुणवत्ता में सुधार।
- हमारे पेट (आमाशय) में सूक्ष्मजीवियों द्वारा उत्पन्न होने वाले रोगों को रोकने में लैक्टिक एसिड़ बैक्टीरिया के द्वारा लाभदायक भूमिका का निर्वहन।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

यीस्ट →

ब्रैड निर्माण

आटे की फूली उभरी हुई शक्ल का कारण – CO_2

गैस उत्पादन।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

सैकेरोमाइसीज सैरीवीसी (बेकर यीस्ट)

ब्रेड

पारंपरिक पेय व आहार, किण्वन द्वारा तैयार।



ब्रैड बनाने में

टोडी

- दक्षिण भारत में पारंपरिक पेय
- ताड़वृक्ष के तने के स्त्राव को किण्वित कराकर तैयार



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- सूक्ष्मजीवियों का प्रयोग किण्वित मत्स्य (मछली), सोयाबीन तथा बाँस प्ररोह आदि के भोजन तैयार करने में उपयोग।



सोफू, टोफू

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

1 स्विस चीज

स्विस चीज में बड़े-बड़े छिद्र उपस्थित



प्रोपिओनिबैक्टीरियम शारमैनाई

प्रोपिओनिबैक्टीरियम शारमैनाई नामक बैक्टीरियम द्वारा बड़ी मात्रा में उत्पन्न CO_2 के कारण।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

रॉक्यूफोर्ट चीज

पेनिसिलियम रॉक्यूफोर्टि कवक

- विशेष प्रकार के कवक की वृद्धि से परिपक्व
- विशेष सुगंध की उपस्थिति



औद्योगिक उत्पादों में सूक्ष्मजीव

मानव के लिए अत्यधिक मूल्यवान।

उदाहरण: मादक पेय तथा प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक)



उद्योगों में सूक्ष्मजीवियों का प्रयोग उत्पादों के संश्लेषण में।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

फरमैंटर या किण्वक

व्यावसायिक पैमाने पर सूक्ष्मजीवियों को उत्पन्न करने हेतु उपयुक्त बड़े पात्र।



किण्वित पेय


बेकर्स यीस्ट
ब्रेड
सैकेरोमाइसीज सैरीवीसी (यीस्ट)
सामान्यतः ब्रीवर्स यीस्ट के नाम से प्रसिद्ध।
ब्रीवरज
ब्रीवर्स

माल्टोज ☛ माल्टीकृत धान्यों तथा फलों के रसों में एथेनॉल उत्पन्न करने में प्रयोग।

☛ विभिन्न प्रकार के एल्कोहलीय पेय की प्राप्ति किण्वन व कच्चे पदार्थों पर निर्भर।



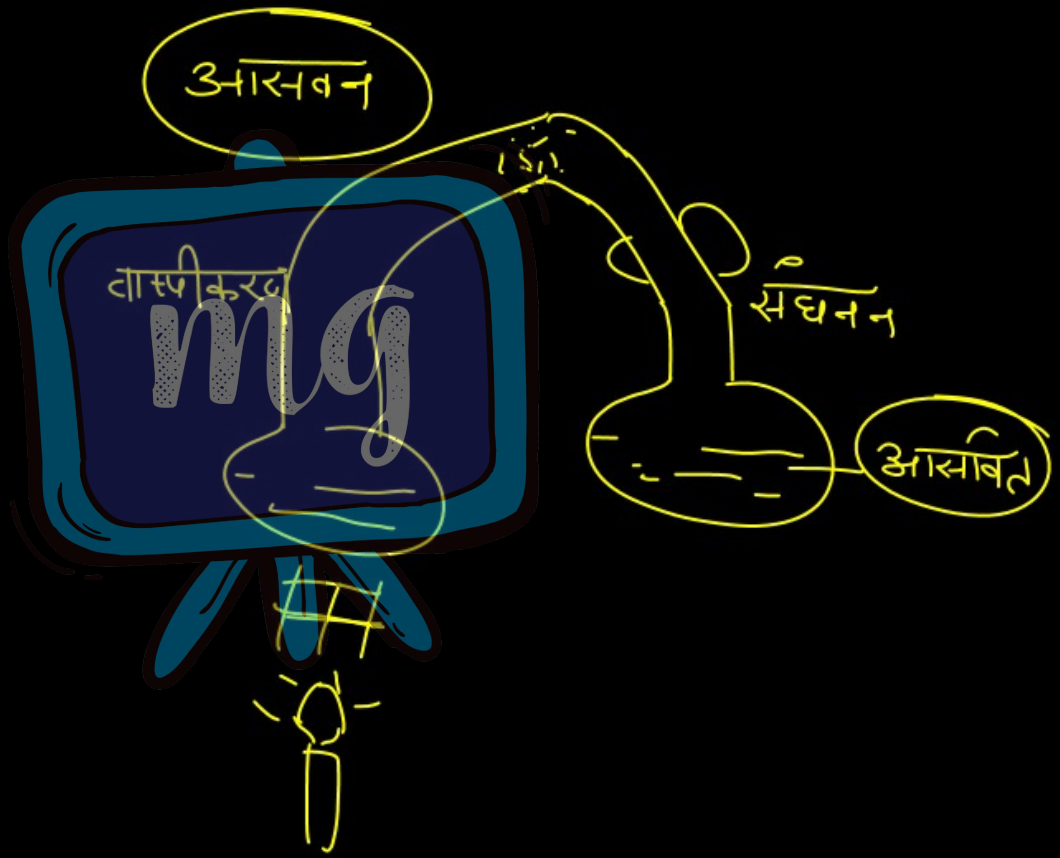
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

नोट

- वाइन तथा बियर का उत्पादन बिना आसवन के।
- व्हिस्की, ब्रांडी तथा रम किण्वित रस के आसवन द्वारा तैयार।




आसवन
वास्पीकरण
संघनन
आसवित

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक)



- प्रतिजैविकों का उत्पादन 20वीं शताब्दी की अत्यंत महत्वपूर्ण खोज।
- मानव कल्याण के लिए एक बड़ी उपलब्धि।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक) एक रासायनिक पदार्थ, जिनका निर्माण सूक्ष्मजीवियों द्वारा।
- एंटी-ग्रीक भाषा का शब्द जिसका अर्थ खिलाफ तथा बायो का अर्थ जीवन।
- दोनों को मिला देने पर अर्थ - 'जीवन के खिलाफ' (रोग जो जीवों से उत्पन्न होते हैं उनके संदर्भ में)
- मनुष्यों के संदर्भ में यह जीवन के खिलाफ न होकर जीवन के प्रति माने जाते हैं।

पेनिसिलीन

सबसे पहला एंटीबायोटिक।

खोज- एलैग्जेंडर फ्लैमिंग



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- एलैग्जेंडर फ्लैमिंग जब स्टैफिलोकोकस बैक्टीरिया पर कार्य कर रहे थे, तब उन्हें दिखाई दिया कि जिन प्लेटों पर वह कार्य कर रहे थे, उनमें से एक बिना धुली प्लेट पर मोल्ड़ उत्पन्न हो गए थे।
- प्लेट पर स्टैफिलोकोकस मोल्ड के कारण वृद्धि न कर सका। यह प्रभाव मोल्ड द्वारा उत्पन्न रसायन "पेनिसिलीन" द्वारा उत्पन्न होता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- पेनिसिलीन, पेनिसिलियम नोटेटम नामक मोल्ड से उत्पन्न। अतः इसका नाम पेनिसिलीन रखा।
- अरनेस्ट चैन तथा हॉवर्ड फ्लौरे ने इसे शक्तिशाली व प्रभावशाली एंटीबायोटिक के रूप में पुष्टि की।
- पेनिसिलीन एंटीबायोटिक का प्रयोग द्वितीय विश्वयुद्ध में घायल अमेरिकन सिपाहियों के उपचार में व्यापक रूप से प्रयोग।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- 1945 में फ्लैमिंग, चैन तथा फ्लौरे को इस खोज हेतु नोबल पुरस्कार।
- प्लेग, काली खाँसी, डिप्थीरिया (गलघोंटू), लैप्रोसी (कुष्ठरोग) जैसे भयानक रोग जिनसे संसार में लोगों की मृत्यु इनके उपचार हेतु एंटीबॉयोटिकों का प्रयोग।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

रसायन, एंजाइम तथा अन्य जैव सक्रिय अणु

(अम्ल)

विशेष रसायनों जैसे कार्बनिक अम्ल, ऐल्कोहॉल तथा एंजाइम आदि के व्यावसायिक तथा औद्योगिक उत्पादन में सूक्ष्मजीवों का बड़े पैमाने पर उपयोग।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

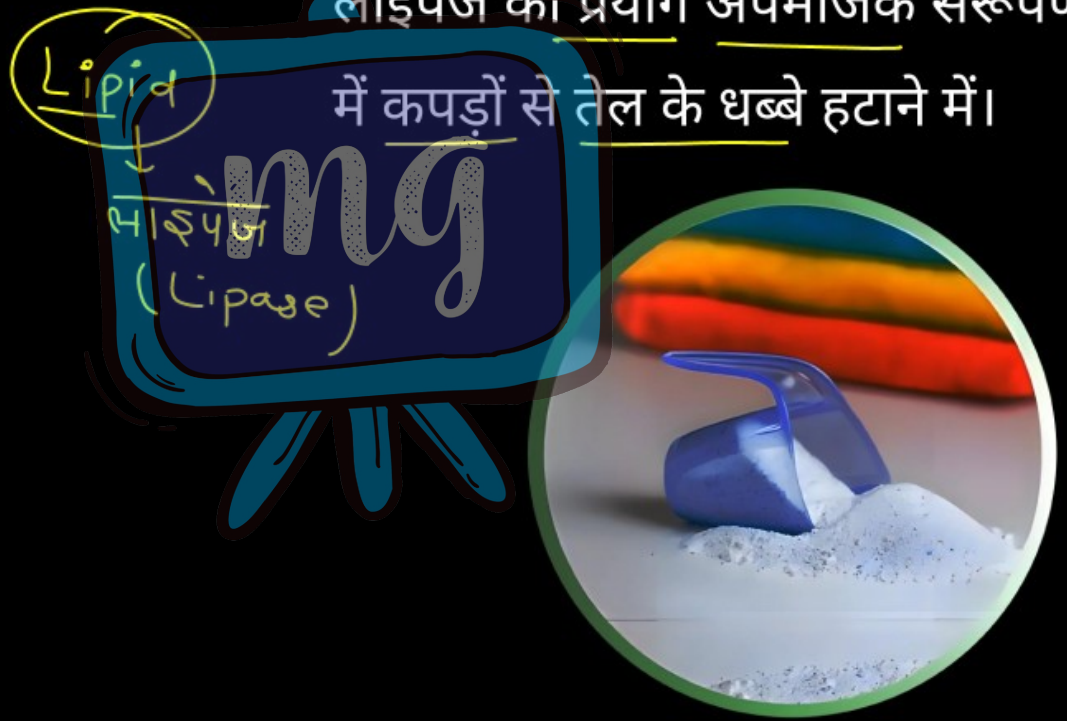
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

अम्लीय उत्पादक

अम्ल	सूक्ष्मजीव
सिट्रिक अम्ल	एस्परजिलस नाइगर (कवक)
एसीटिक अम्ल	एसीटोबेक्टर एसिटाई (जीवाणु)
ब्युटाइरिक अम्ल	क्लोस्ट्रीडियम ब्यूटायलिकम (जीवाणु)
लैक्टिक अम्ल	लैक्टोबैसिलस

एंजाइम → लाइपेज

लाइपेज का प्रयोग अपमार्जक संरूपण तथा धुलाई में कपड़ों से तेल के धब्बे हटाने में।



पैक्टीनेजिज व प्रोटीऐजिज

पैक्टीनेजिज तथा प्रोटीऐजिज के प्रयोग के कारण

बाजार में उपलब्ध बोतल वाला रस अधिक साफ ।

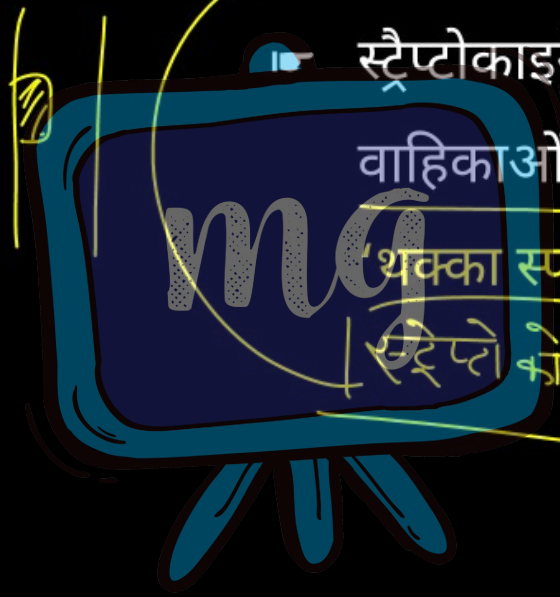




RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

स्ट्रैप्टोकाइनेज



- स्ट्रैप्टोकाइनेज का प्रयोग रोगियों में रक्त वाहिकाओं से थक्का (क्लॉट) हटाने में अर्थात 'थक्का स्फोटन' के रूप में प्रयोग।

स्ट्रेप्टो कोकस जीवाणु

जैव सक्रिय अणु

ट्राइकोडर्मा पोलिस्पोरम → साइक्लोस्पोरिन-ए

- जैव सक्रिय अणु 'साइक्लोस्पोरिन-ए', जिसका प्रयोग अंग प्रतिरोपण में प्रतिरक्षा निरोधक (इम्युनोसप्रेसिव) कारक के रूप में रोगियों में।
- 'साइक्लोस्पोरिन-ए' का उत्पादन ट्राइकोडर्मा पॉलोस्पोरम (कवक) द्वारा।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

स्टैटिन

- मोनॉस्कस परप्यूरीअस यीस्ट से उत्पन्न स्टैटिन।
- स्टैटिन का व्यापारिक स्तर पर प्रयोग रक्त कॉलेस्ट्रॉल को कम करने वाले कारक के रूप में।



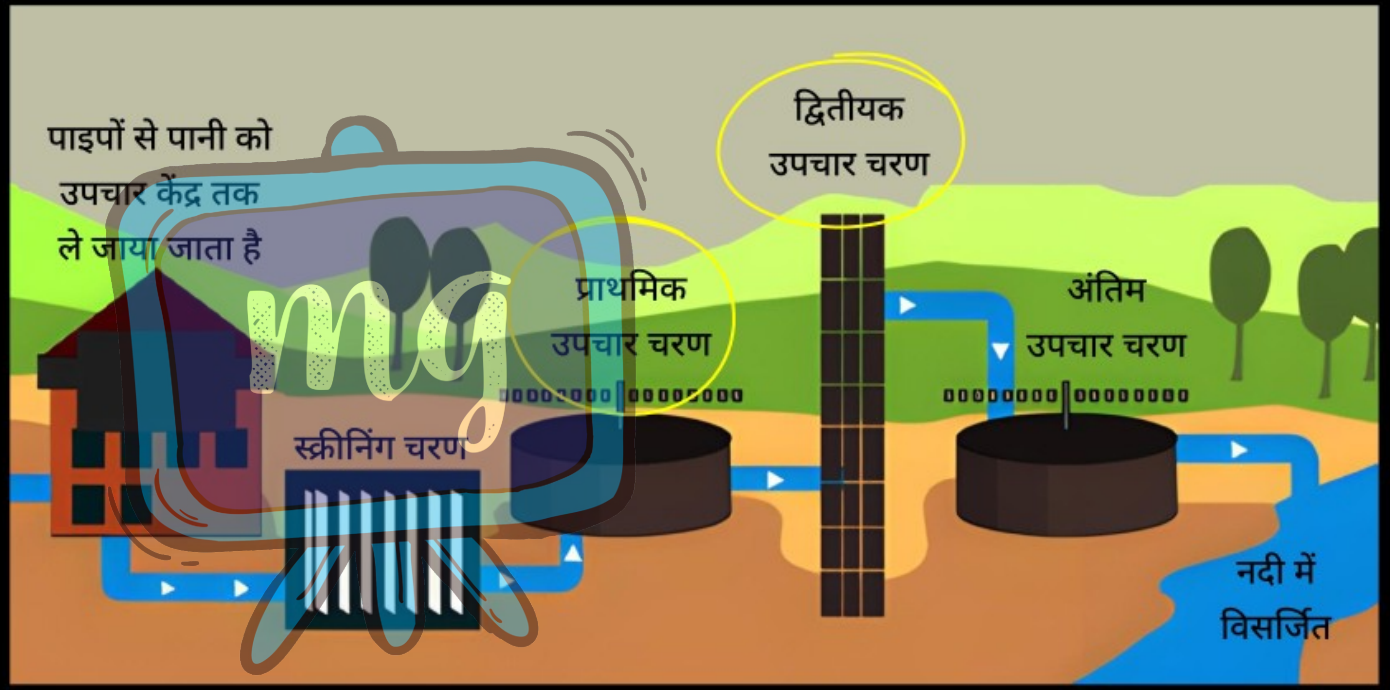
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



वाहित मल उपचार में सूक्ष्मजीव

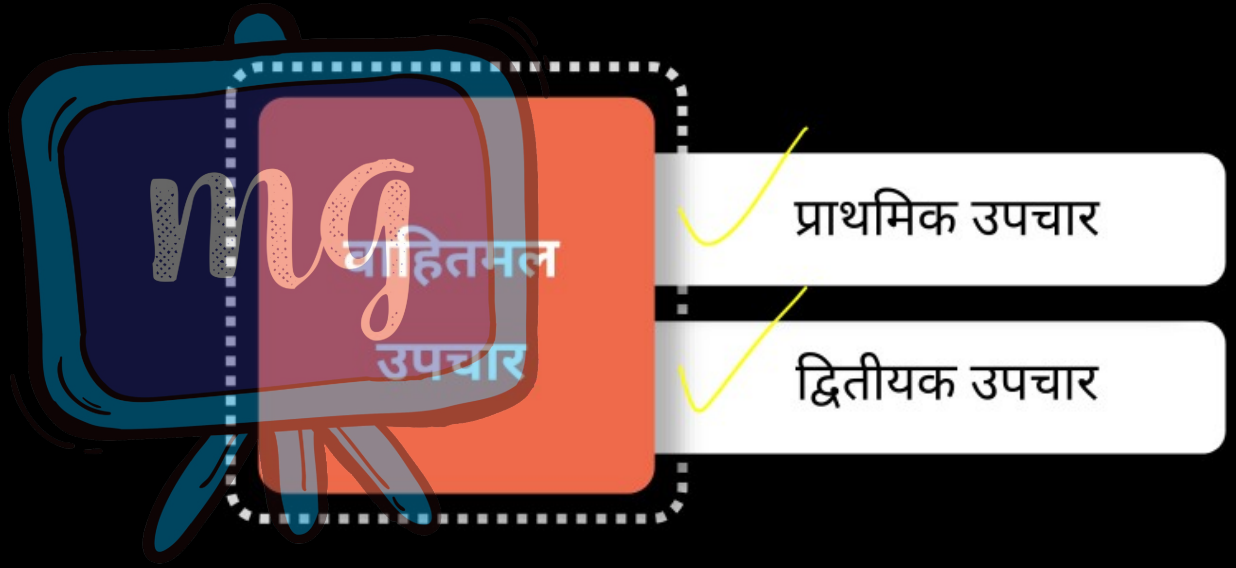
- प्रतिदिन नगर एवं शहरों से व्यर्थ जल की एक बड़ी मात्रा का निकलना।
  - प्रमुख घटक मनुष्य का मलमूत्र।
  - नगर का व्यर्थ जल – वाहित मल (सीवेज)।
- कार्बनिक पदार्थों की बड़ी मात्रा व सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति अधिकांशतः रोगजनकीय।



वाहित मल का नदी/नालों में विसर्जन से पूर्व वाहित संयंत्र में उपचार

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

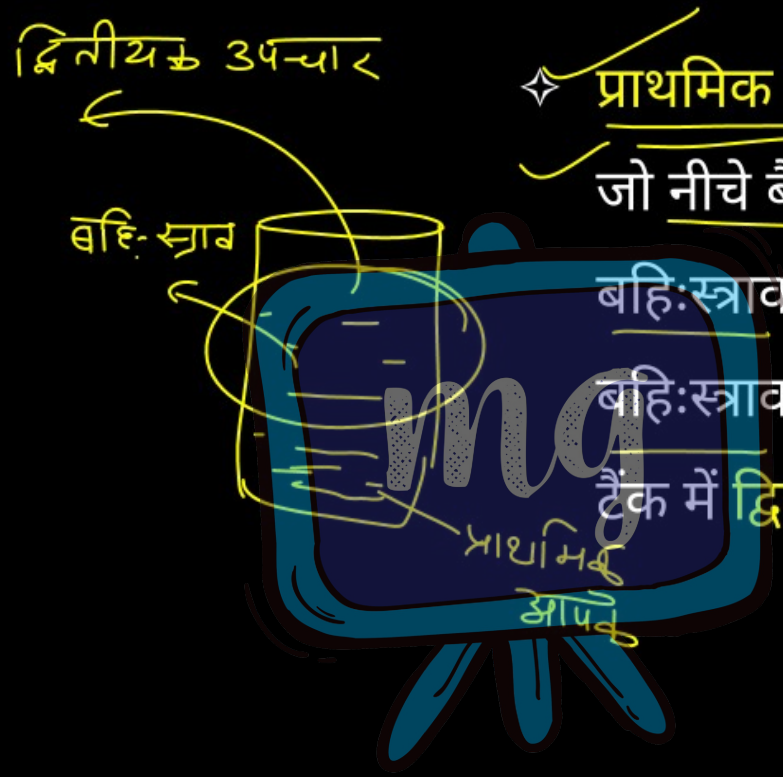


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्राथमिक उपचार

- वाहित मल से बड़े-छोटे कणों का निस्यंदन (फिल्ट्रेशन) तथा अवसादन (सेडीमेंटेशन) द्वारा भौतिक रूप से पृथक करना।
- भिन्न-भिन्न चरणों में पृथक
  - अनुक्रमिक निस्यंदन : प्रारंभ में तैरते हुए कूड़े-करकट को हटाना।
  - अवसादन : शितबालुकाश्म (ग्रिट) (मृदा तथा छोटे गुटिकाओं पेवल) का निष्कासन।



- **प्राथमिक आपंक (स्लज)** : सभी ठोस पदार्थ जो नीचे बैठ जाते हैं व प्लावी (सुपरनैटेंट) द्वारा बहि:स्राव (इफ्लुएंट) का निर्माण।
- बहि:स्राव को **प्राथमिक नि:सादन (सेटलिंग)** टैंक में **द्वितीयक उपचार** हेतु ले जाया जाता हैं।

द्वितीयक उपचार अथवा जीव विज्ञानीय उपचार

प्राथमिक बहिःस्त्राव को बड़े वायवीय टैंकों में से गुजारना व लगातार यांत्रिक रूप से हिलाया जाता है

वायु इसमें पंपित

लाभदायक वायुवीय सूक्ष्मजीवियों की प्रबल सशक्त वृद्धि ऊर्णक (फ्लोक्स-कवकीय तंतुओं से जुड़े जीवाणुओं के जाली जैसी संरचना का झुंड) के रूप में प्रदर्शित।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

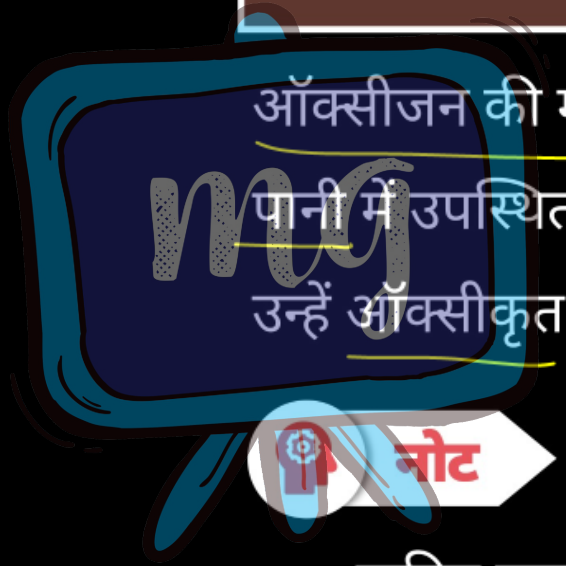


वृद्धि के दौरान सूक्ष्मजीव द्वारा बहि:स्त्राव में उपस्थित पदार्थों के प्रमुख भागों की खपत।

यह बहि:स्त्राव के बी.ओ.डी. (बायोकैमिकल ऑक्सीजन डिमाण्ड) को महत्वपूर्ण रूप से घटाने लगता है।

बायोकेमीकल ऑक्सीजन डिमांड (B.O.D)

ऑक्सीजन की मात्रा जो जीवाणु द्वारा एक लीटर पानी में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों की खपत कर उन्हें ऑक्सीकृत करने में उपयोगी।



वाहित मल का तब तक उपचार किया जाता है जब तक बी.ओ.डी घट न जाए।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

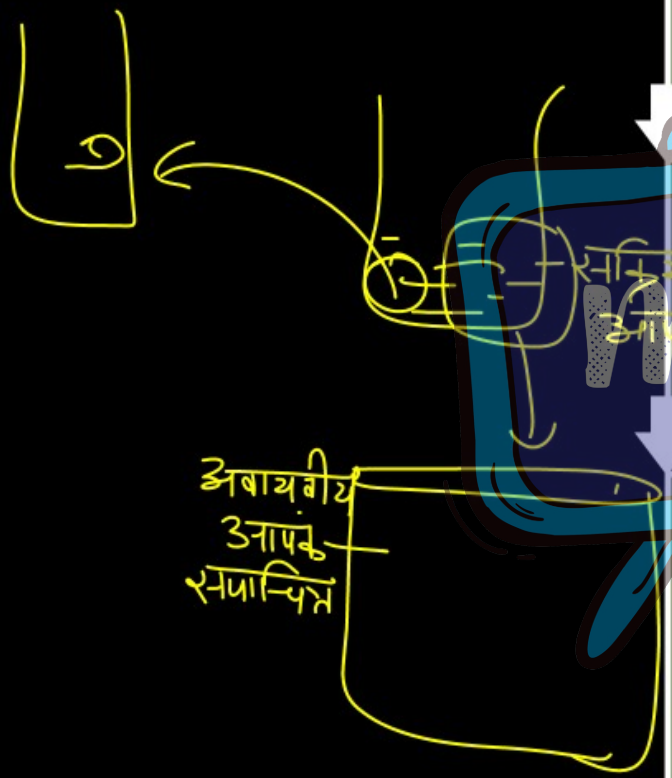
पानी (कार्बनिक अधिक) → B·O·D ↑
प्रदूषित

पानी (कार्बनिक पदार्थ कम) → B·O·D ↓



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



वाहित मल की बी.ओ.डी के पर्याप्त मात्रा में घटने पर बहि:स्त्राव का नि:सादन (सैटलिंग) टैंक में स्थानांतरण।

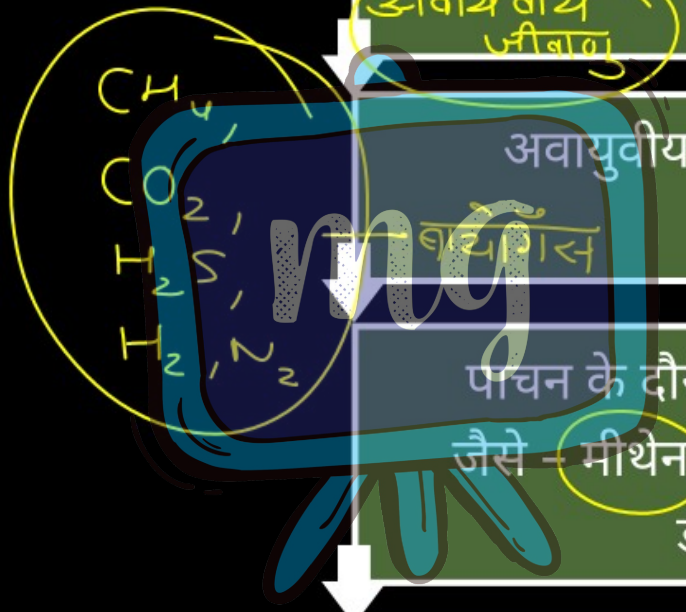
जहाँ जीवाणु झुंड (फ्लॉक्स) उसे अवसाद में परिवर्तित करते हैं – यह अवसाद सक्रियीत आपंक (एक्टिवेटेड स्लज) कहलाता है।

सक्रियीत आपंक के छोटे भाग को पुन: पीछे वायुवीय टैंक में पंप करते हैं। यह आपंक निवेश द्रव्य की तरह कार्यरत। आपंक का शेष मुख्य भाग बड़े टैंक में पंप किया जाता है, जिसे अवायुवीय आपंक संपाचित्र (ऐनारोबिक स्लज डाइजैस्टर) कहते हैं।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

इस भाग में जीवाणुओं की अन्य किस्मों की अवायुवीय रूप से वृद्धि।



अवायुवीय जीवाणु द्वारा कार्बनिक पदार्थों का पाचन।

पाचन के दौरान जीवाणु द्वारा गैसों का मिश्रण जैसे - मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड तथा कार्बन डाइऑक्साइड उत्पन्न।

इनके द्वारा बायोगैस का निर्माण।

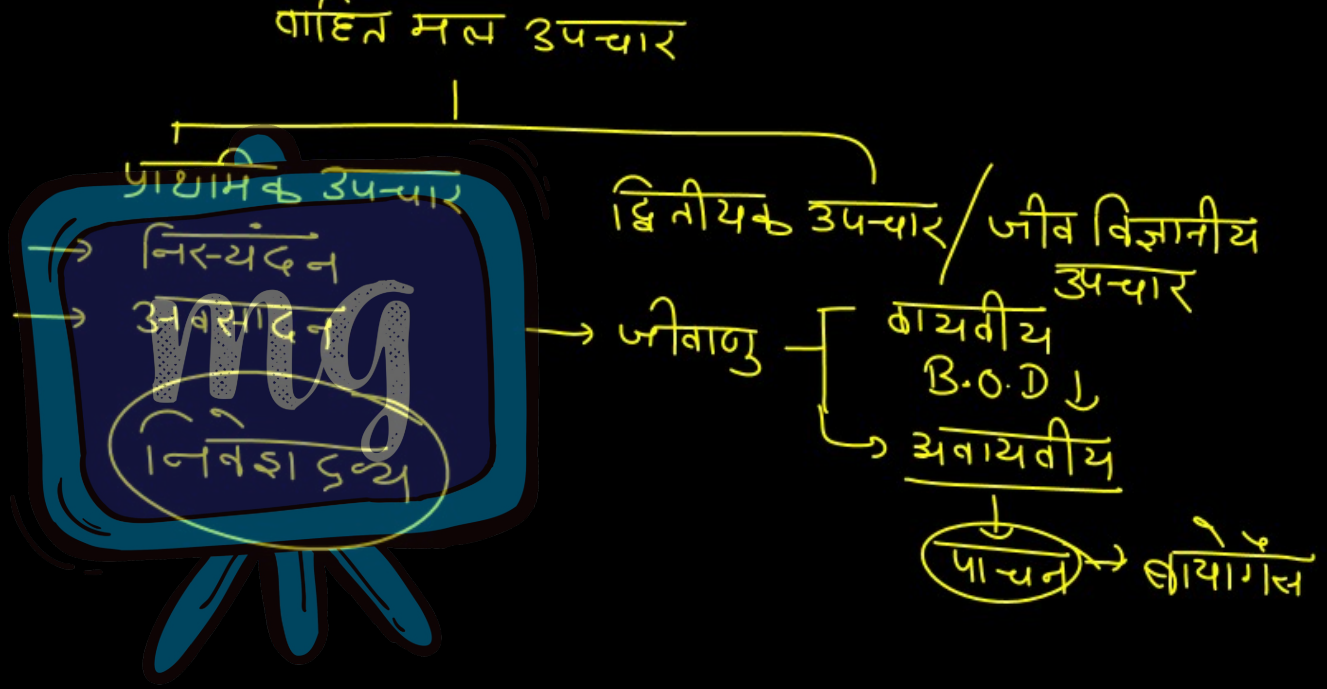
बायोगैस का ज्वलनशील एवं ऊर्जा के स्त्रोत के रूप में प्रयोग।

द्वितीयक उपचार संयंत्र से बहिःस्त्राव को सामान्यतः जल के प्राकृतिक स्त्रोतों, झरनों में प्रवाहित।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रमुख नदियों को प्रदूषण से बचाने के लिए प्लान

पर्यावरण तथा वन मंत्रालय द्वारा



गंगा एक्शन प्लान



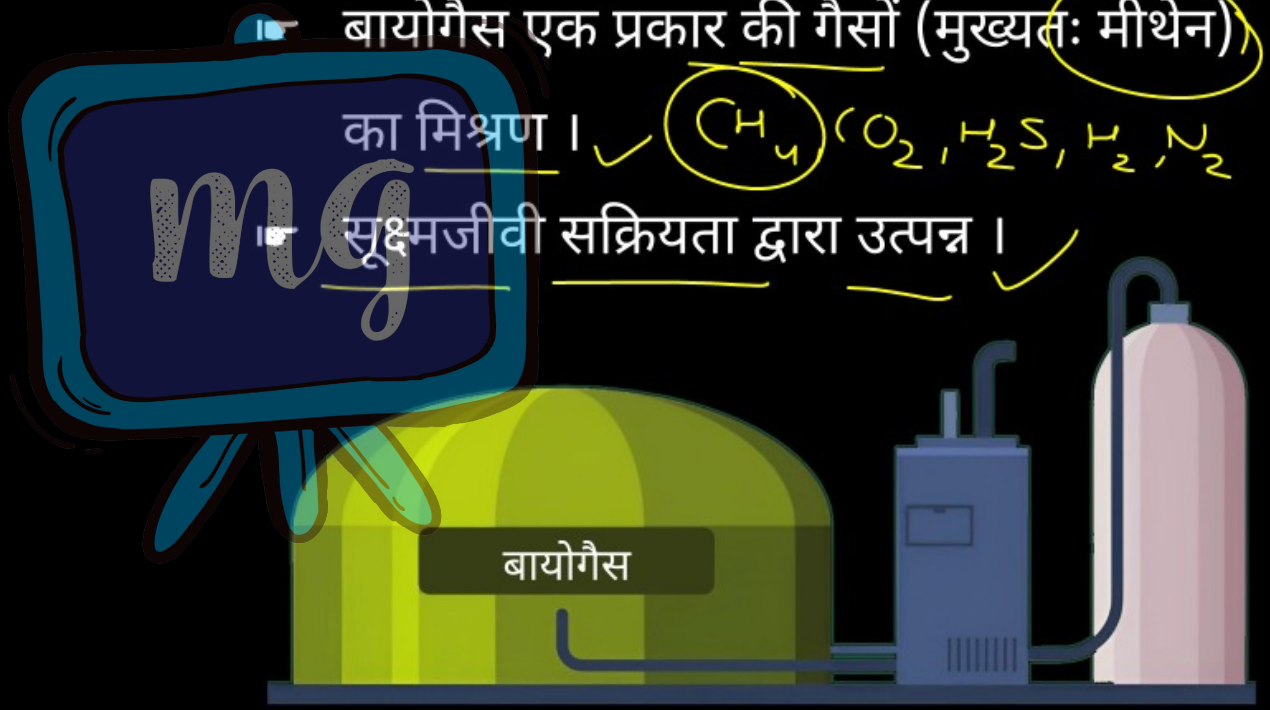
यमुना एक्शन प्लान

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

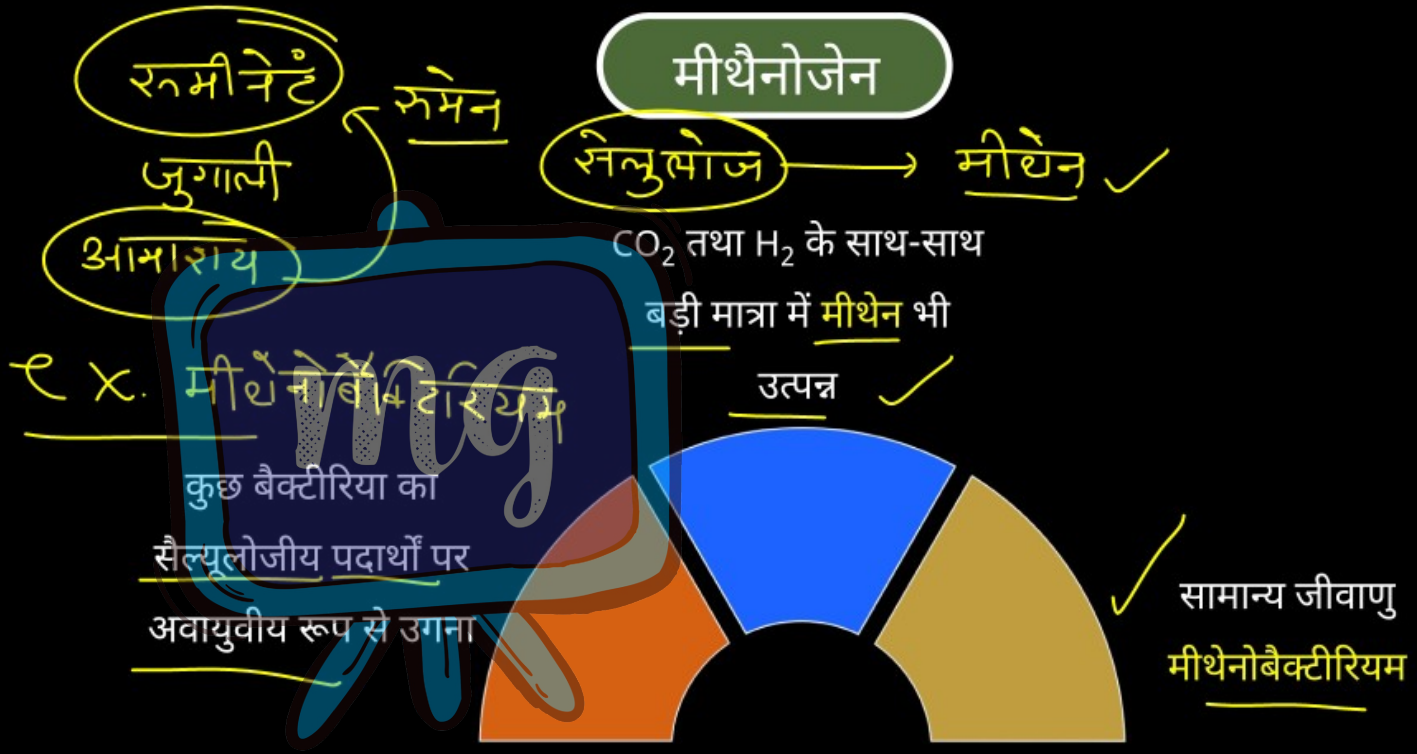
बायोगैस के उत्पादन में सूक्ष्मजीव

- बायोगैस एक प्रकार की गैसों (मुख्यतः मीथेन) का मिश्रण। CH_4 CO_2, H_2S, H_2, N_2
- सूक्ष्मजीवी सक्रियता द्वारा उत्पन्न।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



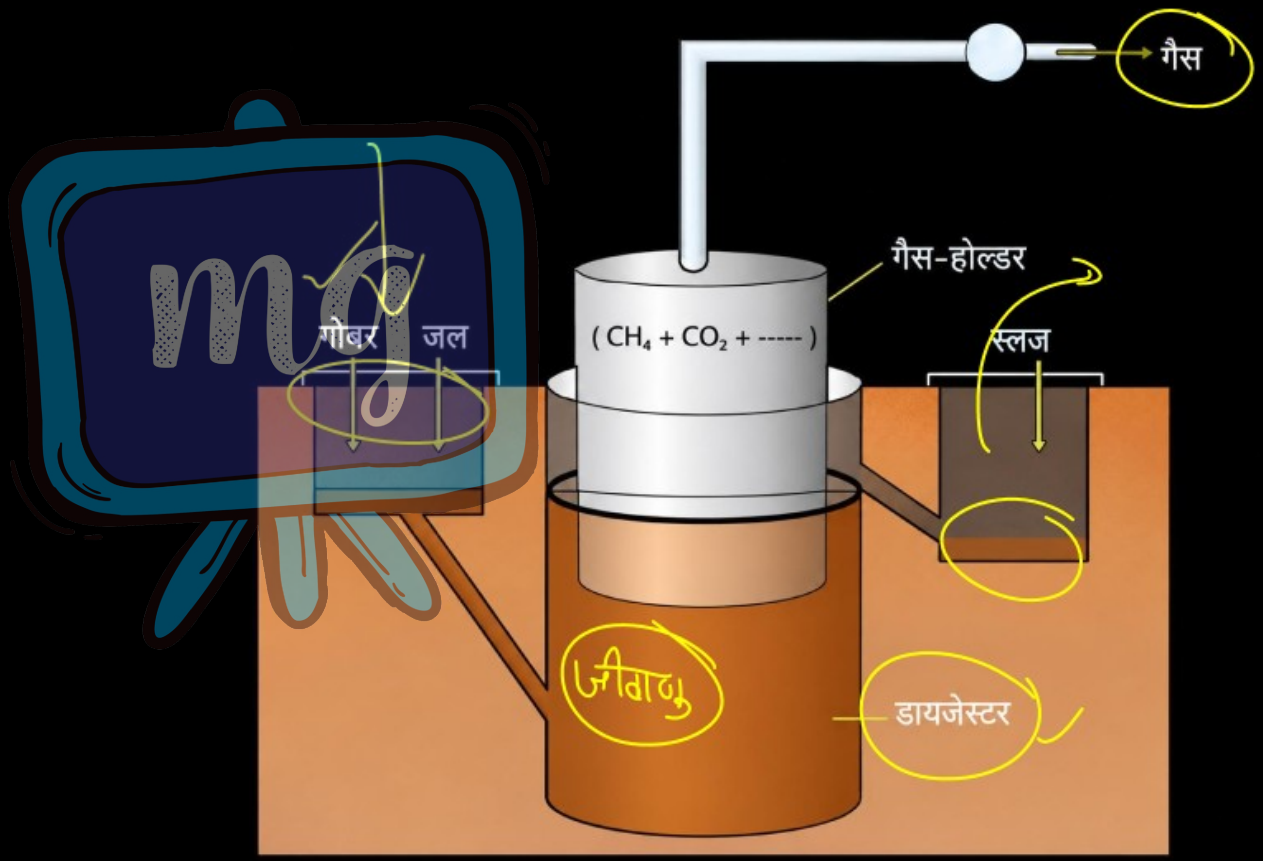
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- रूमेन में यह जीवाणु सैल्यूलोज को तोड़ने में सहायक एवं पशुओं के पोषण में महत्वपूर्ण भूमिका।
- पशुओं के मल(डंग) गोबर में ।

बायोगैस अथवा गोबर गैस का उत्पादन करने में सहायक।

बायोगैस संयंत्र



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

गहराई 10 से 15 फीट

टैंक में अपशिष्ट संग्रहित व कर्दम भरी जाती है

कर्दम के ऊपर एक सचल ढ़क्कन

मीथैनोजेन बैक्टीरिया की उपस्थिति में रासायनिक अभिक्रियाओं के फलस्वरूप गैस का निर्माण

परिणामस्वरूप ढ़क्कन अथवा होल्डर का ऊपर की ओर उठना

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

बायोगैस संयंत्र में एक निकास पाइप के द्वारा घरों में बायोगैस की आपूर्ति

उपयोग में ली गई कर्दम दूसरे निकास द्वार से बाहर निष्कासित एवं इसका प्रयोग उर्वरक (फर्टीलाइजर) खाद के रूप मे

ग्रामीण क्षेत्रों में पशुपालन से गोबर की उपलब्धता अतः इन क्षेत्रों बायोगैस संयंत्रों (प्लांटों) का अधिक निर्माण

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

बायोगैस के उपयोग



खाना बनाने



बिजली

बची कर्दम उर्वरक
के रूप में

बायोगैस

पर्यावरण प्रदूषण
एवं जंगलों के
विनाश से बचाव

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- भारत में बायोगैस उत्पादन की प्रौद्योगिकी का विकास भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (ICAR) तथा खादी एवं ग्रामीण उद्योग आयोग के प्रयासों के परिणामस्वरूप हुआ।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

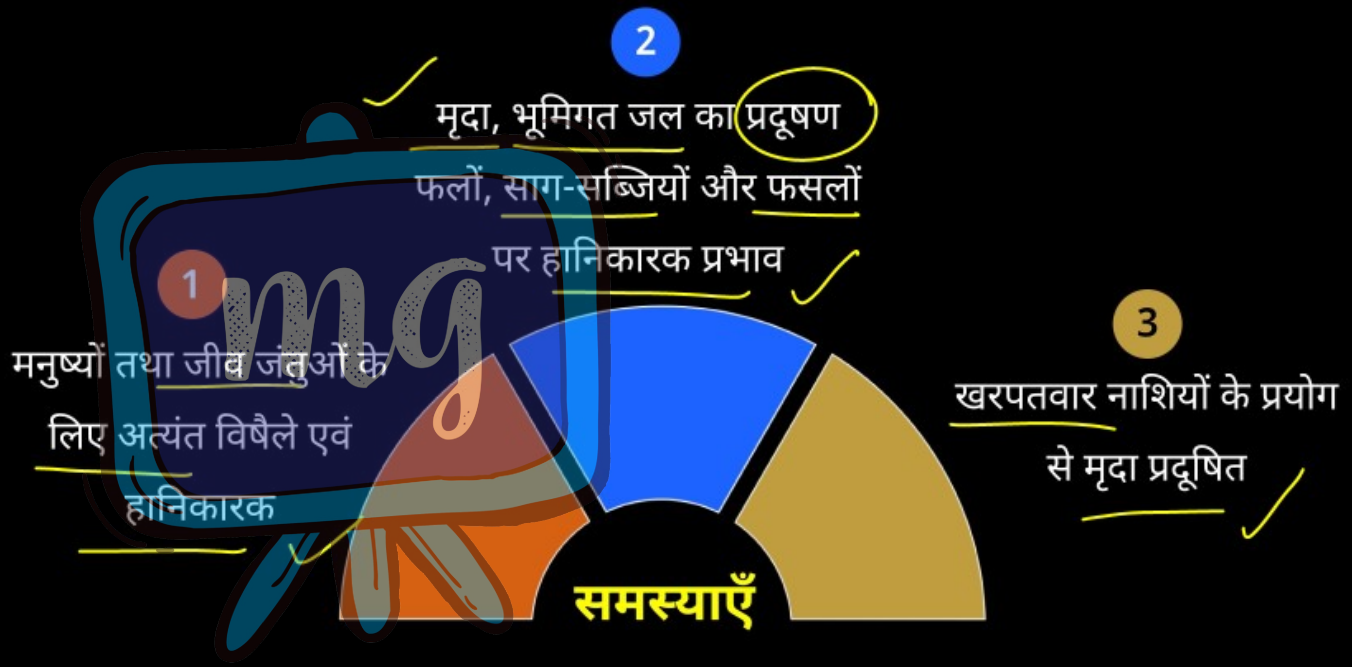
जैव नियंत्रण कारक के रूप में सूक्ष्मजीव

जैव नियंत्रण : पादप रोगों तथा पीड़कों के नियंत्रण के लिए जैव वैज्ञानिक विधि का प्रयोग।



रसायनों, कीटनाशियों तथा पीड़कनाशियों के बढ़ते हुए प्रयोग के कारण अनेक समस्याएँ उत्पन्न।




2
मृदा, भूमिगत जल का प्रदूषण
फलों, साग-सब्जियों और फसलों
पर हानिकारक प्रभाव
1
मनुष्यों तथा जीव जंतुओं के
लिए अत्यंत विषैले एवं
हानिकारक
3
खरपतवार नाशियों के प्रयोग
से मृदा प्रदूषित
समस्याएँ

पीड़क तथा रोगों का जैव नियंत्रण

जैव नियंत्रण विधि प्राकृतिक परभक्षण पर आधारित

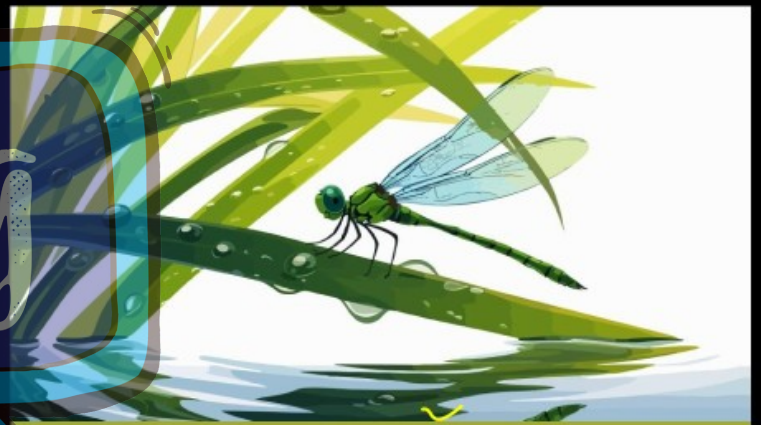


जैविक नियंत्रण के उदाहरण



लाल तथा काली धारी वाले भृंग (बीटल) द्वारा एफिडों से छुटकारा।

जैविक नियंत्रण के उदाहरण



व्याध पतंग (ड्रेगनफ्लाई) द्वारा
मच्छरों से छुटकारा

जैविक नियंत्रण के उदाहरण



बैसीलस थुरिजिएंसिस (Bt) द्वारा
बटरफ्लाई केटरपिलर का नियंत्रण

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

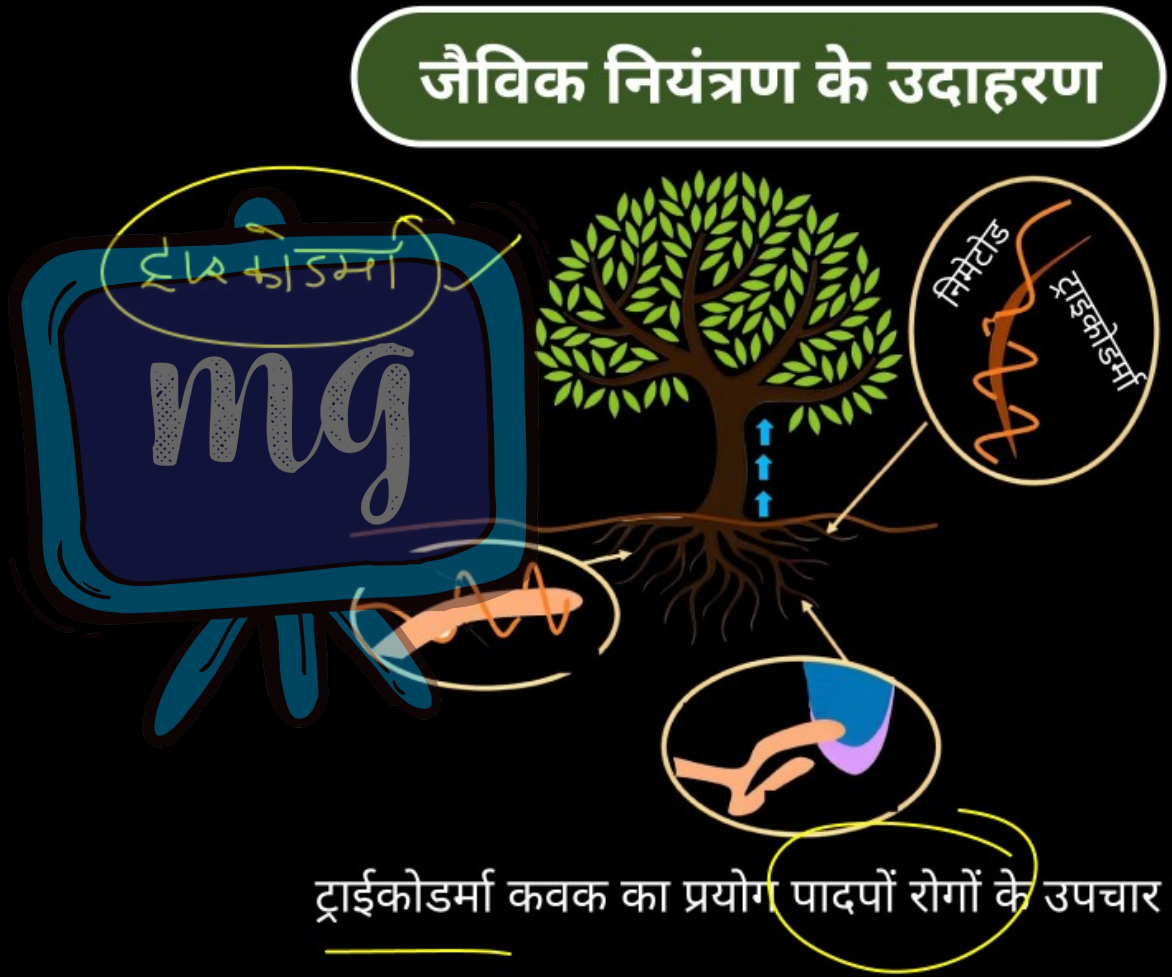
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

नोट

आनुवंशिक अभियांत्रिकी विधि के द्वारा बैसीलस थुरिनजिऐंसिस टॉक्सिन जीन को पादप में स्थानांतरण जिससे Bt-कॉटन का निर्माण जो पीडक के आक्रमण के प्रति प्रतिरोधी है।



जैविक नियंत्रण के उदाहरण



ट्राईकोडर्मा कवक का प्रयोग पादपों रोगों के उपचार में

जैविक नियंत्रण के उदाहरण



बैक्यूलोवायरेसिस रोगजनक द्वारा कीटों तथा संधिपादों (ऑर्थोपोड़ा) पर हमला।

नोट

- अधिकांश बैक्यूलोवायरेसिस जो जैव वैज्ञानिक नियंत्रण कारकों की तरह प्रयोग किए जाते हैं वे न्यूक्लि-ओपॉलीहीड्रोसिस वायरस के जीनस के अंतर्गत आते हैं।
- यह विषाणु प्रजाति विशेष संकरे-स्पैक्ट्रम कीटनाशीय उपचारों के लिए अतिउत्तम व इनका क्षेत्र सीमित।
- पादप, स्तनधारियों, पक्षियों, मछलियों अथवा लक्ष्यहीन कीट पर किसी प्रकार का हानिकारक प्रभाव नही पड़ता।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

जैव उर्वरक के रूप में सूक्ष्मजीव

- रासायनिक उर्वरकों के अधिक प्रयोग से उत्पन्न समस्या से निपटने के लिए कार्बनिक खेती व जैव उर्वरकों के प्रयोग को बढ़ावा।
- जैव उर्वरकों के प्रयोग से मृदा के पोषक गुणवत्ता में बढोतरी।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



जीवाणु

दाल, मटर

लैग्युमिनोसी पौधों की जड़ों में स्थित ग्रंथियों का राइजोबियम के सहजीवी संबंध द्वारा निर्माण।



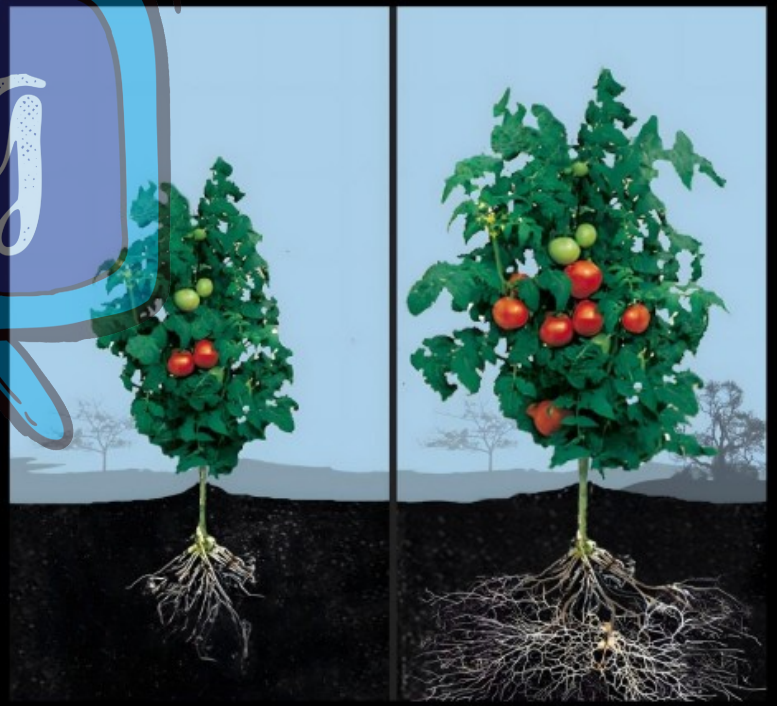
अन्य जीवाणु

ऐजोस्पाइरिलम तथा ऐजोबैक्टर मृदा में मुक्तावस्था में विद्यमान, जो वायुमण्डलीय नाइट्रोजन के स्थिरीकरण में सहायक व मृदा में नाइट्रोजन अवयव बढ़ा देते हैं।

माइकोराइजा

कवकमूल

कवकों का पादपों के साथ सहजीवी संबंध ।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

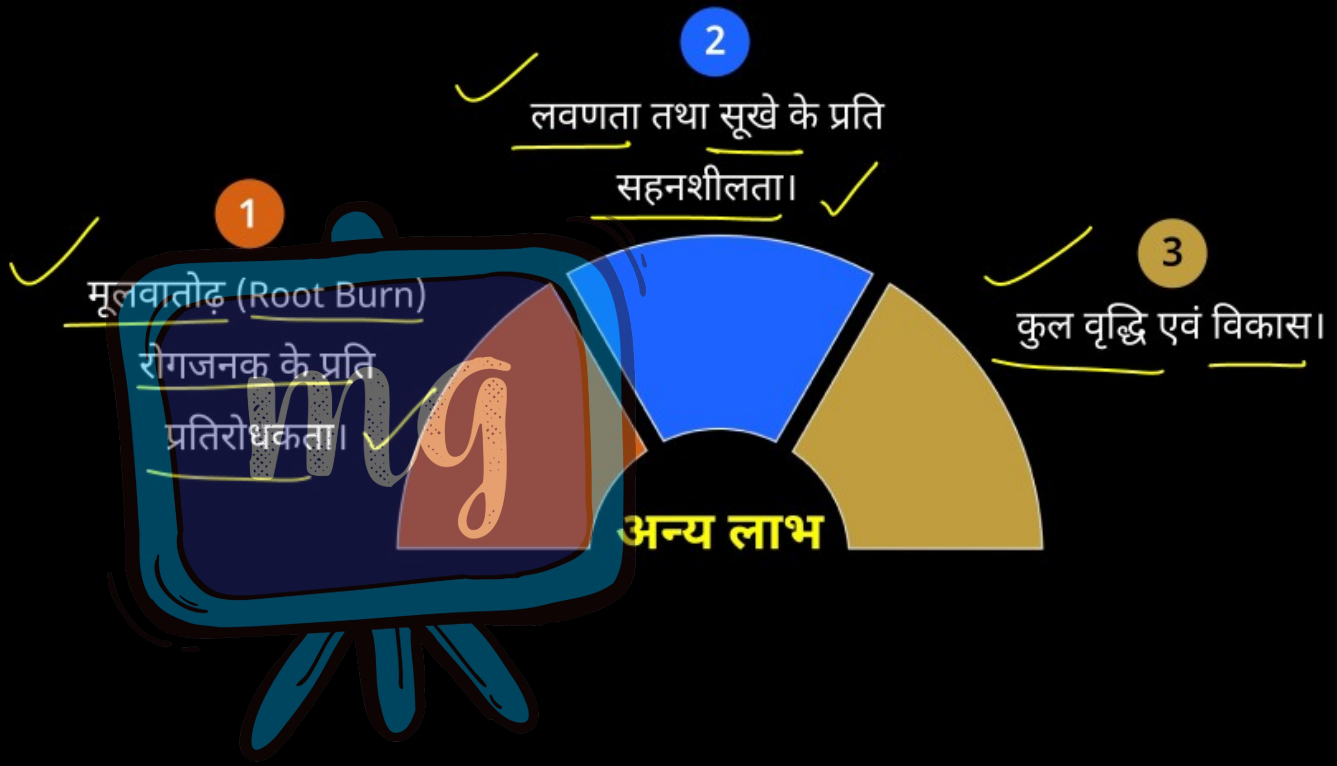
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

- ग्लोमस जीनस के अधिकांश सदस्यों द्वारा माइकोराइजा का निर्माण।
  - कवकीय सहजीवी द्वारा मृदा से फॉस्फोरस का अवशोषण कर उसका पादपों में स्थानांतरण।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



सायनोबैक्टीरिया

(नील हरित शैवाल)

- स्वपोषित सूक्ष्मजीव।
- जलीय एवं स्थालीय वायुमण्डल में विस्तृत रूप से उपस्थिति।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

☛ अधिकांश वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को स्थिरीकृत करने में सहायक जैसे :-

उदा.
- ऐनाबीना
- नॉस्टॉक
- ऑसिलेटोरिया

→ सायनोबैक्टीरिया।

☛ धान के खेत में सायनोबैक्टीरिया की जैव उर्वरक के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Important Topics

① Examples
- घरेलू उत्पाद
  - लैक्टोबेसिलस
  - यीस्ट
- औद्योगिक उत्पाद
  - → अम्ल, एंजाइम, जैव सक्रिय, प्रतिजैविक ✓

② वाहित मल संयंत्र
- ऑक्सीकारित स्टेडिन ✓
- द्वितीयक उपचार → B.O.D.

③ जैव नियंत्रण

④ जैव उत्सर्ग →
① राइजोबियम ② माइकोराइजा
③ BGA