

7. ओळख सूक्ष्मजीवशास्त्राची

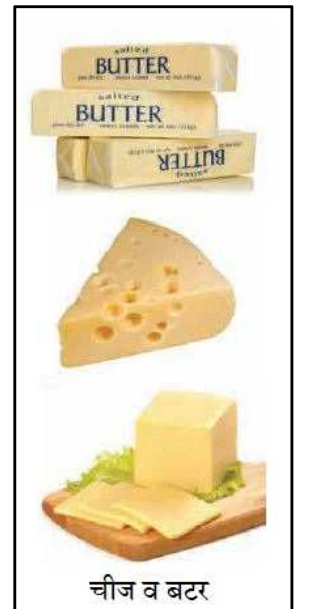
माइंड मॅप- सूक्ष्मजीव हा शब्द घेऊन माइंड मॅप करणे. बहुतेक लोकांचा असा समज असतो की सूक्ष्मजीव म्हणजे रोगांचे जंतू किंवा भाज्या, फळे वगैरे खराब करून नास करणारे छोटे जीव जे आपण पाहू शकत नाही.

परंतु खरी परिस्थिती अशी आहे की सूक्ष्मजीव आपल्या खूप उपयोगाचे आहेत. ते जर नसते तर आपण जगू शकलो नसतो. सूक्ष्मजीव आपल्या कसे उपयोगी पडतात?

1. मृत प्राणि आणि वनस्पतींचे विघटन करतात.
2. खत बनवितात. मातीतील प्राणि आणि वनस्पतीचे घटक यांचे विघटन करून खत तयार करतात.
3. पोट व आतड्या मध्ये राहणारे सूक्ष्मजीव अन्न पचविण्यास मदद करतात.
4. शरीराच्या आत राहणारे सूक्ष्मजीव वेगवेगळे पदार्थ निर्माण करून शरीराचे रक्षण करतात उदा. त्वचेवरील सूक्ष्मजीव, तोंडात राहणारे सूक्ष्मजीव इ.
5. काही सूक्ष्मजीव हवेतील नायट्रोजन शोषून घेतात आणि जमीन सुपीक बनवितात.
6. दुधाचे दह्यात रूपांतरण करतात.
7. इडली, ब्रेड, आंबोळी इत्यादी पदार्थात आम्बविण्याची प्रक्रिया सूक्ष्मजीव करतात.
8. द्राक्ष, धान्य, फळे इत्यादी पासून वाईन बनविण्याची प्रक्रिया सूक्ष्मजीव करतात.
9. काही सूक्ष्मजीव एन्टीबायोटिक औषधे निर्माण करतात.
10. प्रदूषण रोखण्यास मदद करतात.

दुग्धजन्य उत्पादने

1. दुधापासून बनणारे पदार्थ जसे दही, चीज, लोणी, क्रीम, योगर्ट वगैरे आता मोठ्या प्रमाणात कारखान्यात बनविले जातात .
2. ह्यासाठी जीवाणूंचा वापर केला जातो.
3. सर्वप्रथम दूध उकळून किंवा त्याचे पाश्चरीकरण करून त्यात असलेले सूक्ष्मजीव नष्ट केले जातात.
4. नंतर लेक्टोबेसिलाय जीवाणूंचा वापर करून त्याचे किण्वन केले जाते म्हणजे दही बनवले जाते.
5. लेक्टोबेसिलाय जीवाणू दुधातील लेक्टोज शर्करेचा वापर करून वाढतात आणि ह्या शर्करेचे लेक्टिक आम्लात रूपांतर करतात
6. आम्लामुळे दुधातील प्रथिनांचे क्लथन होते म्हणजे ते घट्ट हौउन एकत्र येतात म्हणजेच दही तयार होते



चीज व बटर

7. त्याचबरोबर गोड आंबट स्वाद आणि सुगंध देणारी इतर संयुगे पण त्यात तयार होतात.
8. लेक्टोबेसिलाय जीवाणूंचा(विरजण) वापर करून बनवलेल्या दह्याला योगर्ट म्हणतात.
9. चीज निर्मितीसाठी गाईच्या दुधाचा वापर करतात
10. चीज बनविण्यासाठी दुधात लेक्टोबेसिलाय जीवाणू मिसळून त्याचे आंबट दही बनवितात.
11. मग कापडात गुंडाळून त्यातील पाणी काढून टाकतात आणि ते घट्ट बनवितात.
12. घट्ट दह्याचे तुकडे कापून त्यात मीठ, रंग आणि सूक्ष्मजीव मिसळून ते परिपक्व होण्यासाठी ठेवले जातात.
13. काही दिवसांनी विशिष्ट स्वाद असलेले चीज तयार होते

प्रोबायोटिक्स: टिपा लिहा

1. प्रोबायोटिक्स पदार्थांमध्ये क्रियाशील जीवाणू असतात. जसे लेक्टोबेसिलस असिडोफिलस, लेक्टोबेसिलस केसी वगैरे.
 2. हे जीवाणू मानवी आतड्यातील पचनक्रियेला मदद करणाऱ्या सूक्ष्मजीवांची वाढ करतात व उपद्रवी सूक्ष्मजीवांना (जसे क्लॉस्ट्रीडियम) नष्ट करतात.
 3. आजकल प्रोबायोटिक्सना खूप महत्व दिले जात आहे कारण ही उत्पादने आपल्या अन्नमार्गात उपयोगी सूक्ष्मजीवांची वाढ करतात आणि इतर सूक्ष्मजीवांच्या वाढीवर नियंत्रण ठेवतात. शरीराची प्रतिकार शक्ति वाढवतात.
 4. शरीरात निर्माण झालेल्या घातक पदार्थांचे दुष्परिणाम कमी करतात.
 5. प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक) घेतले की अन्न मार्गातील उपयुक्त सूक्ष्मजीव नष्ट होतात त्यांची पुन्हा वाढ करण्याचे काम प्रोबायोटिक करतात.
 6. प्रोबायोटिक उत्पादने बाजारात योगर्ट ,लोणचे, सूप, तेल, वगैरे रूपात मिळतात
- पाव/ ब्रेड



प्रोबायोटिक्स

1. धान्यांच्या पीठापासून ब्रेड बनवतात
2. ब्रेड बनविण्यासाठी सॅकरोमायसीस सेरेव्हीसी ह्या सूक्ष्मजीवांचा उपयोग केला जातो.
3. ह्या सूक्ष्मजीवांना यीस्ट म्हणतात .
4. पीठामध्ये यीस्ट, पाणी, मीठ, वगैरे घालून त्याचा गोळा तयार केला जातो
5. यीस्टमुळे पीठातील कार्बोदकांचे किण्वन होते आणि त्यातील शर्करेचे कार्बन डाय ऑक्साइड आणि इथेनॉल मध्ये रूपांतर होते
6. कार्बन डाय ऑक्साइड वायुमुळे पीठ फुगते आणि भाजल्यावर ब्रेड जाळीदार बनतो

7. व्यावसायिक बेकरी उद्योगात वापरल्या जाणाऱ्या यीस्ट मध्ये कार्बोदके, मेद, प्रथिने, जीवनसत्वे व खनिजे असतात म्हणून ते वापरून बनविलेला ब्रेड व इतर पदार्थ पौष्टिक असतात.

व्हिनेगर ;

1. व्हिनेगर म्हणजे 4% एसीटिक आम्ल.
2. लोणची, सॉस , केचप, चटणी टिकविण्यासाठी तसेच त्यांना आंबट चव आणण्यासाठी व्हिनेगर चा उपयोग केला जातो.
3. व्हिनेगर बनविण्यासाठी सुद्धा सॅकरोमायसिस सेरेव्हसी ह्या सूक्ष्मजीवांचा म्हणजे यीस्ट चा उपयोग केला जातो.
4. फळांचे रस, मेपल सिरप, ऊसाची मळी, स्टार्च अशा कार्बोदके असलेल्या पदार्थांमध्ये यीस्ट मिसळून त्यांचे किण्वन केले जाते आणि त्यातून इथेनॉल/ अल्कोहोल मिळते
5. त्यानंतर ह्या अल्कोहोल मध्ये एसीटोबेक्टर आणि ग्लुकोनोबेक्टर हे जीवाणू मिसळून एसीटिक आम्ल मिळविले जाते.
6. त्यानंतर त्याचे पोटेशियम फेरोसायनाइड वापरून विरंजन केले जाते
7. शेवटी अत्यल्प प्रमाणात SO₂ वायू मिसळून व्हिनेगर तयार होते



सूक्ष्मजैविक विकारे:

1. विकारे म्हणजे एक प्रकारची रसायने आहेत.
2. चीज, वनस्पतींचे अर्क, वस्त्रोद्योग, चामडे, कागद अशा अनेक उद्योगात सूक्ष्मजैविक विकारे वापरली जातात.
3. उदाहरण बेसिलस आणि स्ट्रेप्टोमायसिस ह्या सूक्ष्मजीवांपासून मिळविलेली विकारे मक्यातील स्टार्च मध्ये मिसळून ग्लुकोस व फ्रुक्टोस सिरप बनवितात जे तयार सरबतात वापरले जाते
4. रासायनिक पदार्थ वापरण्यापेक्षा सूक्ष्म जैविक विकारे वापरणे फायद्याचे ठरते कारण सूक्ष्म जैविक विकारे वापरल्याने टाकाऊ पदार्थांचे उत्सर्जन आणि विघटन टाळले जाते तसेच विकारांचा पुनर्वापर करता येतो.
5. ही विकारे पर्यावरण स्नेही ठरतात

झेन्थेन डिंक;

1. आईस क्रीम, पुडिंग, चोकोलेट, मिल्कशेक ह्या सर्वांना दाटपणा आणण्यासाठी जेन्थेन डिंक वापरतात.
2. जेन्थोमोनास नावाचा सूक्ष्मजीव वापरून जेन्थेन डिंक बनवितात.
3. स्टार्च व मळीचे जेन्थोमोनास जीवाणूकडून किण्वन घडवून हा डिंक बनवितात

4. गरम व थंड पाण्यात विरघळणे आणि उच्च घनता ह्या गुणामुळे झेन्थेन डिंक वापरला जातो.
5. रंग, खत, तणनाशके, टूथपेस्ट, उच्च प्रतीचा कागद बनविण्यासाठी ह्याचा वापर करतात

प्रतिजैविके (एन्टीबायोटिक्स)

1. काही जीवाणू आणि कवके प्रतिजैविके निर्माण करतात.
2. ह्या प्रतिजैविकांमुळे बरेच रोग आटोक्यात आले आहेत .
3. उदा. पेनीसीलीन, टेट्रासायक्लीन वगैरे
4. क्षयरोग बरा करण्यासाठी रीफामायसीन उपयोगी ठरते

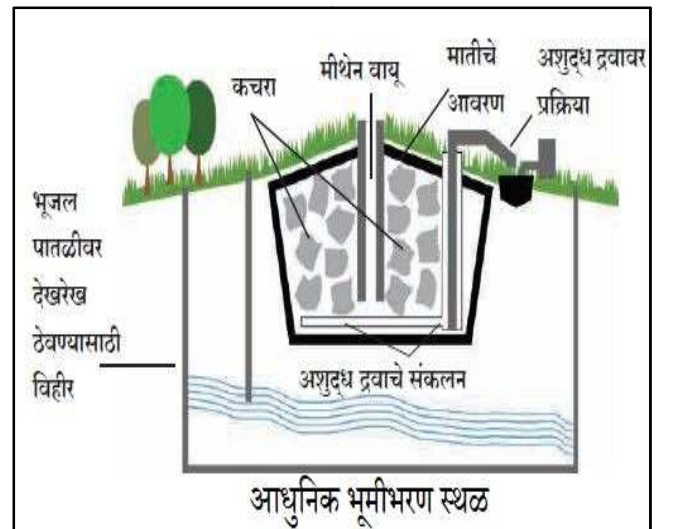
सूक्ष्मजीव आणि इंधने

1. शहरात, उद्योगात, शेतात मोठ्या प्रमाणावर कचरा निर्माण होतो .
2. ह्या कचऱ्याचे सूक्ष्म जीव वापरून अपघटन केले जाते. त्यातून मिथेन वायू मिळतो ज्याचा इंधन म्हणून वापर केला जातो
3. उसाच्या मळीचे किण्वन सॅकरोमायसिस जीवाणू मार्फत करून इथेनॉल मिळविले जाते जे एक चांगले धूररहित इंधन आहे
4. हायड्रोजन वायू हे भविष्यातील इंधन मानले जाते जीवाणू वापरून पाण्याचे प्रकाशीय क्षपण केले जाते आणि हायड्रोजन वायू मिळविला जातो.



सूक्ष्मजीव आणि प्रदूषण नियंत्रण

1. शहरांमध्ये दररोज टनाने कचरा जमा होतो ज्याची योग्य तऱ्हेने विल्हेवाट नाही लावली तर रोग पसरतात आणि शहर घाण होते
2. ह्यासाठी सूक्ष्मजीवांची मदद घेतली जाते.
3. बायोगेस संयंत्र आणि कंपोस्ट निर्मिती मध्ये सूक्ष्मजीवांचा वापर केला जातो
4. तसेच शहरात भूमिभरण स्थळे ह्या पद्धतीचा वापर केला जातो.
5. विघटनशील कचरा म्हणजे –भाजी व फळांचा कचरा, कागद वगैरेची विल्हेवाट ह्या पद्धतीने लावली जाते
6. नागरी वस्तीपासून लांब मोकळ्या जागेत खड्डे करून त्यात प्लास्टिकचे आवरण लावले जाते.



7. दाबून गोळा केलेंला कचरा त्यात भरतात.
8. त्यावर माती ,लाकडाचा भुसा, पालापाचोळा पसरला जातो.
9. खड्डा भरला कि वरून माती लिंपून तो बंद केला जातो.
10. कचऱ्यात असलेल्या सूक्ष्मजिवांमुळे त्याचे पूर्ण विघटन होते व काही आठवड्यातच उत्तम खत तयार होते.
11. खत काढल्या नंतर रिकामे झालेले भूमी भरण स्थळ परत वापरता येते.

सांडपाणी व्यवस्थापन :

1. मोठ्या शहरात भरपूर प्रमाणात सांडपाणी निर्माण होते.
2. हे सांडपाणी प्रक्रिया केंद्रात नेऊन त्यावर सूक्ष्म जैविक प्रक्रिया कराव्या लागतात त्यानंतरच ते नदीत किंवा समुद्रात सोडता येते.
3. सांडपाण्याचे विघटन करणारे सूक्ष्मजीव त्यात मिसळले जातात.
4. त्याचप्रमाणे कॉलेरा, हगवण, टायफोइडच्या जीवाणूना नष्ट करणारे सूक्ष्मजीव त्यात मिसळले जातात.
5. ते सांडपाण्यातील पदार्थांचे विघटन करून मिथेन आणि CO_2 मुक्त करतात.
6. या प्रक्रियेत तळाला जाणारा गाळ खत म्हणून वापरता येतो.
7. अशा सूक्ष्मजैविक प्रक्रिया झाल्यानंतर बाहेर पडणारे पाणी निर्धोक असते
8. ते पाणी मग समुद्रात किंवा नदीत सोडता येते

स्वच्छ तंत्रज्ञान :

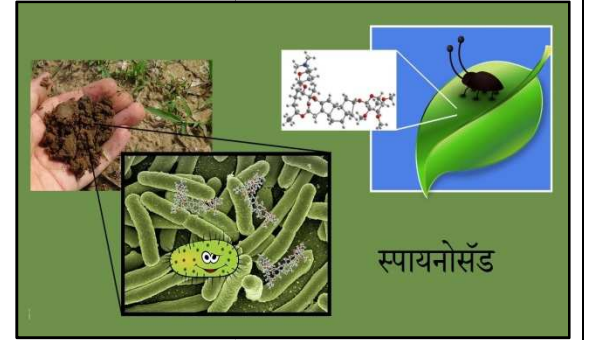
1. सूक्ष्म जीवांचा वापर करून वायू, भू, व जल प्रदुषणावर नियंत्रण ठेवता येते
2. काही सूक्ष्मजीव इंधनामधून गंधक काढून टाकतात
3. काही जीवाणू धातूंचे झिरपण्यापूर्वी संयुगात रूपांतर करतात.
4. समुद्रात तेल गळती होत असते. काही जीवाणू ह्या तेलातील रसायने नष्ट करून जल प्रदूषण रोखतात.
5. अलीकडे प्लास्टिक चा उपयोग फार वाढला आहे .काही जीवाणू PET प्लास्टिक चे विघटन करतात
6. काही कवक प्रजाती रबराचे विघटन करतात
7. आम्ल वर्षा मुळे भू प्रदूषण होते. काही जीवाणू साठी सफ्युरिक आम्ल हे ऊर्जा स्रोत आहे .ते आम्लवर्षेमुळे होणारे भू प्रदूषण रोखतात.
8. अणु ऊर्जा प्रकल्पातून सोडल्या जाणाऱ्या टाकाऊ पदार्थात युरेनियमचे क्षार असतात. जीऑबेक्टर हे जीवाणू या युरेनियम क्षारांचे अविद्राव्य क्षारात रूपांतर करून पाण्यात मिसळणे रोखतात.



जिओबॅक्टर

सूक्ष्मजीव आणि शेती

1. शिम्बावर्गीय वनस्पतींच्या मुळांवर गाठी असतात. ह्या गाठीमध्ये रायझोबियम आणि अझोटोबेक्टर हे सूक्ष्मजीव राहतात.
2. हे सूक्ष्मजीव हवेतील नायट्रोजन वायु शोषून घेतात आणि त्याचे रूपांतर नायट्रोजन च्या संयुगात करतात ज्याने जमिनीची सुपीकता वाढते.
3. काही सूक्ष्मजीवांपासून संरोप बनविले जाते. पेरणी आधी बियाणांवर ह्या संरोपाची फवारणी केली जाते. संरोपातील सूक्ष्मजीव वनस्पतींना पोषक द्रव्याचा पुरवठा करतात आणि वाढीस मदद करतात.
4. कीटकनाशकामुळे रासायनिक द्रव्ये मातीत मिसळतात जी इतर वनस्पती, गुरे आणि मानवासाठी घातक ठरतात . मातीतील कीटकनाशके सूक्ष्मजीवांचा उपयोग करून नष्ट करता येतात.
5. काही जीवाणू आणि कवक यांचा वापर करून अशी द्रव्ये मिळविली जातात जी पिकांवरील कीड व रोगजंतूंचा नाश करतात. उदा.. स्पायनोसॅड हे एक जैव कीटकनाशक आहे जे किण्वन पद्धतीने मिळविले जाते.



ओळख सूक्ष्मजीवशास्त्राची – सराव प्रश्न

प्र. रिकाम्या जागा भरा.

1. सूक्ष्मजीवांशी संबंधित विकरे, प्रथिने, उपयोजित अनुवंशशास्त्र, रेण्वीय जैवतंत्रज्ञान यांचा अभ्यास ज्या शाखेत केला जातो, त्या शाखेला सूक्ष्मजीवशास्त्र म्हणतात.
2. सूक्ष्मजीवशास्त्रात आर्थिक, सामाजिक व पर्यावरणदृष्ट्या महत्वाच्या प्रक्रिया व उत्पादने यांचा समावेश आहे.
3. चीज उत्पादनातवापरली जातात.
4. सर्वप्रथम दुधाचे करून त्यातील इतर सूक्ष्मजीव नष्ट केले जातात.
5. मुळे लॅक्टिक आम्ल तयार होऊन प्रथिनांचे जेल बनते व दह्याला घट्टपणा येतो.
6. लोणी याचेवअसे दोन प्रकार मोठ्या प्रमाणावर मिळवले जातात.
7. हल्ली कवकांपासून मिळविलेला हा विकर उपयोगात आणून शाकाहारी चीज बनते.
8. कॉटेज, क्रीम, मोझरेला हे चे मऊ प्रकार आहेत.
9. 12 ते 18 महिने मुरलेले, एकदम कडक चीज म्हणजे चीज होय.
10. हे मानवी आतड्यातील सूक्ष्मजीवांचा समतोल राखतात म्हणजे पचनक्रियेला मदत करणाऱ्या सूक्ष्मजीवांची वाढ करतात तर उपद्रवी सूक्ष्मजीवांना नष्ट करतात.
11. व्यावसायिक बेकरी उद्योगातयीस्टचा वापर होतो.
12. यीस्टमुळे पिठातील कर्बोदकांचे किण्वन होऊन शर्करेचे रूपांतरवमध्ये होते.
13. खाद्यपदार्थांना आंबटपणा आणण्यासाठी तसेच लोणची, सॉस, केचप, चटण्या हे पदार्थ टिकवण्यासाठीचा वापर होतो.
14. रासायनिकदृष्ट्या व्हिनेगर म्हणजे 4%आम्ल.
15. सॅक्रोमायसीस सेरेव्हिसी ह्या कवकाच्या साहाय्याने किण्वन करून हे अल्कोहोल मिळवले जाते.
16. अॅस्पेरजिलस ओरायझी या कवकाच्या साहाय्याने किण्वन करून बनवतात.
17. ऑक्सिडोरिडक्टेजीस, ट्रान्स्फेजीस, हायड्रोलेजीस, लाएजेस, आयसोमरेजीस, लायगेजीस ही सूक्ष्मजैविक ची उदाहरणे आहेत.
18. स्टार्च व मळीचे झॅन्थोमोनास प्रजातीकडून किण्वन घडवून बनवतात.
19. जीवाणू व कवकांपासून मिळविलेल्यामुळे मानव व इतर प्राण्यांचे अनेक रोग आटोक्यात आले आहेत.
20. क्षयरोगाविरुद्ध प्रभावी ठरते.
21. वायू हे भविष्यातील इंधन मानले जाते.

22. जीवाणू हे सांडपाण्यातील मानवनिर्मित रसायनांचे विघटन करतात.
23. HCB हे चे अपघटन करून त्यातील कार्बनचा ऑक्सिजनशी संयोग घडवून आणतात.
24. जिओबॅक्टर हे जीवाणू क्षारांचे अविद्राव्य क्षारांत रुपांतरीत करतात.
25. किण्वन प्रक्रियेत मिळणारे उप-उत्पादन हे जैव कीटकनाशक आहे.

प्र. 2 : एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

1. कोणत्या सूक्ष्मजीवशास्त्रात सूक्ष्मजीवांच्या मदतीने अन्न, औषधे यांसारखी उत्पादने मोठ्या प्रमाणावर घेतली जातात?
2. औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्राचे प्रमुख पैलू कोणते?
3. कोणत्याही 5 दुग्धजन्य पदार्थांची नावे सांगा.
4. कोणत्या जीवाणूंच्या साहाय्याने दुधाचे किण्वन केले जाते?
5. लॅक्टोबेसिलाय जीवाणूंच्या मदतीने तयार झालेल्या दह्याला काय म्हणतात?
6. ड्राय यीस्ट चा वापर करून कोणता पदार्थ बनवितात?
7. चायनीज खाद्यपदार्थात वापरले जाणारे व्हिनेगर, सोयासाॅस व मोनोसोडीयम ग्लुटामेट(अजिनोमोटो) हे तीन घटक सूक्ष्मजैविक किण्वनाने मिळवतात.
8. औद्योगिक कचऱ्याचे सूक्ष्मजैविक विनॉक्सी-अपघटन करून कोणते वायू इंधन मिळविले जाते?
9. बायोगॅस संयंत्र, कम्पोस्ट निर्मिती यांद्वारे घनकचऱ्याची विल्हेवाट लावताना कोणाची मदत घेतली जाते?
10. रबराचे विघटन कोणत्या प्रजातीचे सूक्ष्मजीव करतात?
11. खाणीतून बाहेर पडणारे पदार्थ व आम्ल पर्जन्य यामध्ये कोणते आम्ल असते?
12. सूक्ष्मजीवयुक्त संरोप कसे बनविले जाते?