8. पेशीविज्ञान व जैव तंत्रज्ञान

- पेशीविज्ञान
- मातृपेशी/मूलपेशी
- जैवतंत्रज्ञान व त्याचे व्यावहारिक उपयोग
- कृषी विकासातील महत्त्वाचे टप्पे

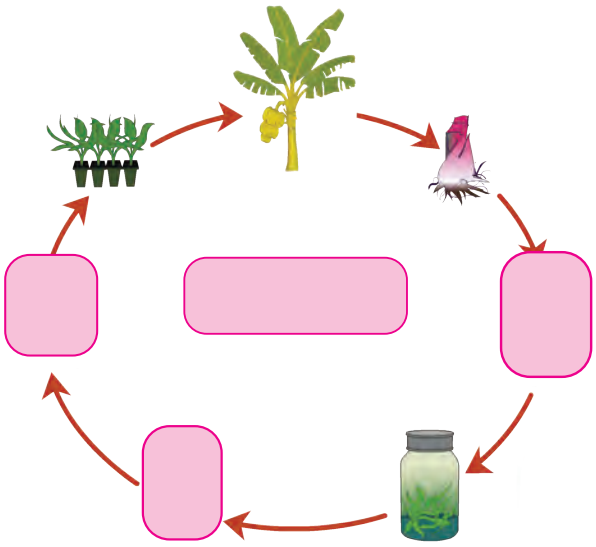
थोडे आठवा.

1. पेशी म्हणजे काय ?
2. ऊती म्हणजे काय ? ऊतीचे कार्य कोणते ?
3. ऊतीसंदर्भात मागील इयत्तांमध्ये तुम्ही कोणत्या तंत्रज्ञानाची माहिती अभ्यासली आहे ?
4. ऊती संवर्धनातील विविध प्रक्रिया कोणत्या आहेत ?

मागील इयत्तेत आपण ऊती संवर्धनाने वनस्पतीची निर्मिती कशी केली जाते याचा अभ्यास केला. त्यासाठी वनस्पतींतील मूलपेशी वापरल्या जातात. अशाच मूलपेशी प्राण्यांमध्ये असतात का ?

निरीक्षण करा.

खालील आकृतीला नावे द्या, रिकाम्या जागी असणारे विविध टप्पे स्पष्ट करा.



8.1 आकृती

पेशी विज्ञान (Cytology)

यापूर्वी आपण पेशींचे प्रकार, पेशीची रचना आणि पेशीतील अंगके यांचा अभ्यास केला आहे. यालाच पेशीविज्ञान म्हणतात. पेशीविज्ञान ही जीवशास्त्राची एक शाखा आहे. यात पेशींचा वरील मुद्द्यांव्यतिरिक्त पेशी विभाजन तसेच पेशीविषयक इतर सर्वच मुद्द्यांचा अभ्यास केला जातो.

पेशीविज्ञानामुळे मानवी आरोग्यक्षेत्रात खूप क्रांतीकारी बदल होत आहेत. भारतामध्ये पुणे आणि बेंगलूरु येथे खास पेशींवर संशोधन करण्यासाठी संशोधनसंस्था उभारल्या आहेत. पुणे येथे राष्ट्रीय पेशी संशोधन संस्था (http://www.nccs.res.in) आणि बेंगळूरू येथे 'इनस्टेम' (https://instem.res.in) या संस्था खूप मोलाचे संशोधन करत आहेत.

वर नमूद केलेल्या दोन्ही संकेतस्थळांना भेट देऊन त्या संस्थांमध्ये चालू असलेल्या संशोधनाविषयी तुमच्या शिक्षकांच्या मदतीने माहिती घ्या.

मूलपेशी (Stem Cells) :

बहुपेशीय सजीवांच्या शरीरात असलेल्या या विशिष्ट अशा पेशी आहेत. या पेशी बहुपेशीय सजीवाच्या शरीरातील इतर सर्व प्रकारच्या पेशींना जन्म देतात. तसेच आपल्याला जखम झाल्यास ती भरून काढण्यात (बरी करण्यात) या पेशींचा महत्त्वपूर्ण वाटा असतो.

मागील इयत्तेत आपण वनस्पतींतील मूलपेशींचा अभ्यास केला होता. आता आपण प्राण्यांच्या आणि विशेषकरून मानवाच्या शरीरातील मूलपेशींचा अभ्यास करूया.

स्त्रीयुग्मक व पुंयुग्मक यांचे मिलन झाल्यानंतर जे युग्मनज बनते त्यापासून पुढील सजीव बनतो. वाढीच्या अगदी सुरुवातीच्या काळात तो सजीव 'पेशींचा एक गोळा' असतो. त्यातील सर्व पेशी जवळपास एकसारख्याच असतात. या पेशींना मूलपेशी म्हणतात.

पुढे याच पेशी शरीरातील कोणत्याही पेशींची, वेगवेगळ्या ऊतींची निर्मिती करतात व विविध कामे करू लागतात. यालाच मूलपेशींचे विभेदन म्हणतात. पण एकदा ऊती तयार झाल्या की त्यातील पेशी फार तर स्वतःसारख्या इतर पेशी तयार करू शकतात. शरीरातील सर्व भागात ही स्थिती असते. पण काही ठिकाणी या मूलपेशी बऱ्याच काळापर्यंत राहतात.

आईच्या गर्भाशयात गर्भ ज्या नाळेने जोडलेला असतो त्या नाळेमध्ये मूलपेशी असतात. भ्रूणाच्या 'कोरकपुटी' (Blastocyst) अवस्थेतही मूलपेशी असतात. पूर्ण वाढ झालेल्या सजीवांच्या शरीरात रक्त अस्थिमज्जा (Red bone marrow), मेद ऊती (Adipose tissue) व रक्त यात मूलपेशीं असतात. या मूलपेशींचा वापर करून वेगवेगळ्या ऊती तयार करणे तसेच एखाद्या अवयवाचा ऱ्हास पावलेला भाग पुन्हा निर्माण करणे आता शक्य झाले आहे.

मूलपेशींचे जतन

मूलपेशींचे जतन करण्याकरीता नाळेतील रक्त, रक्त-अस्थिमज्जा अथवा कोरकपुटीतील भ्रूणपेशी यांचे नमुने काळजीपूर्वक गोळा करून त्यांना जंतूविरहीत अशा छोट्या छोट्या कुप्यांमध्ये ठेवले जाते. ह्या कुप्या-135 ^{0}C पासून -190 ^{0}C इतक्या कमी तापमानात द्रवरूप नायट्रोजनमध्ये ठेवल्या जातात.

जरा डोके चालवा. वनस्पतींमध्ये जसे 'कलम' करतात तसे मानवामध्ये अवयव प्रत्यारोपण शक्य आहे का?

मूलपेशी संशोधन (Stem cell research)

क्लोनिंगनंतर जैवतंत्रज्ञानातील पुढील क्रांतीकारी घटना म्हणजे मूलपेशी संशोधन होय. संपूर्ण वैद्यकशास्त्रात मूलगामी परिवर्तन घडवून आणण्याची क्षमता या तंत्रज्ञानात आहे.

स्रोताच्या आधारावर मूलपेशींचे दोन प्रमुख प्रकार आहेत ते म्हणजे भ्रूणीय मूलपेशी आणि वयस्क मूलपेशी.

भ्रूणीय मूलपेशी (Embryonic stem cells)

फलनानंतर फलित अंड्याच्या विभाजनाला सुरुवात होते व त्याचे रूपांतर भ्रूणात होते. या भ्रूणपेशींचे पुन्हा विभाजन आणि विभेदन होते व गर्भधारणेनंतर 14 व्या दिवसापासून पेशीच्या विशेषीकरणाला सुरुवात होते. या विशेषीकरणामुळे अस्थिपेशी, यकृतपेशी, चेतापेशी इ. निरनिराळ्या अवयवांच्या पेशी तयार होतात. असे विशेषीकरण सुरू होण्याच्या आधी या भ्रूणपेशींना मूलपेशी असे म्हणतात. मानवी शरीरातील 220 प्रकारच्या पेशी या एकाच प्रकारच्या पेशींपासून म्हणजेच भ्रूणातील मूलपेशींपासून जन्म घेतात. म्हणजेच मूल पेशी या अविभेदित, प्राथमिक स्वरूपाच्या आणि स्वतःची पुनरावृत्ती करण्याची क्षमता असलेल्या असतात व सर्व मानवी पेशींच्या पालकपेशी असतात. मूलपेशींच्या अंगी असलेल्या या गुणधर्माला **'बहुविधता'** (Pluripotency) असे म्हणतात. 14 व्या दिवसापासून पेशींच्या विशेषीकरणाला सुरुवात होण्याआधी म्हणजे 5-7 व्या दिवशी जर या मूल पेशी काढून घेऊन त्यांना प्रयोगशाळेत वाढवले व त्यांना विशिष्ट जैवरासायनिक संकेत दिले तर त्या संकेतानुसार त्यांचे रूपांतर इच्छित पेशींमध्ये, त्यापासून ऊतींमध्ये व नंतर त्या अवयवांमध्ये होऊ शकते असे दिसून आले आहे.

वयस्क/ प्रौढ मूलपेशी (Adult stem cells): वयस्क / विकसित व्यक्तीच्या शरीरातूनही मूलपेशी मिळवता येतात. वयस्कांच्या शरीरातून मूलपेशी मिळवण्याचे तीन प्रमुख स्रोत आहेत. अस्थिमज्जा, मेद ऊती आणि रक्त तसेच जन्मानंतर लगेचच नाळेमधील (placenta) रक्तातूनही मूलपेशी मिळवता येतात.

मूलपेशींचे उपयोग :

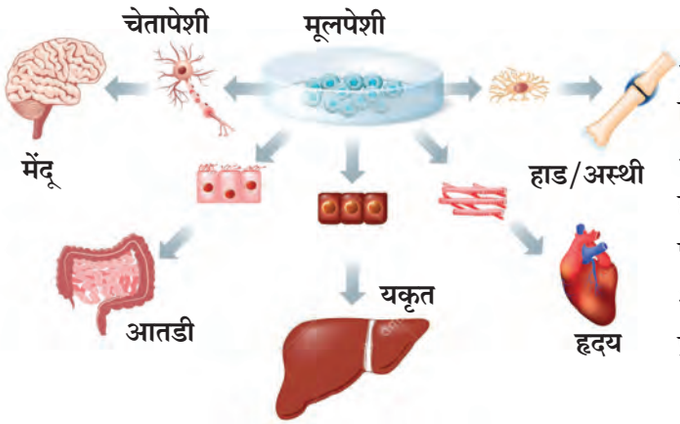
1. पुनरुज्जीवन उपचार (Regenerative therapy)

अ. सेल थेरपी - मधुमेह, हृदयविकाराचा झटका, अल्झायमरचा आजार, कंपवात (पर्किनसनचा आजार) इत्यादीमुळे निकामी झालेल्या ऊती बदलण्यासाठी मूलपेशींचा वापर केला जातो.

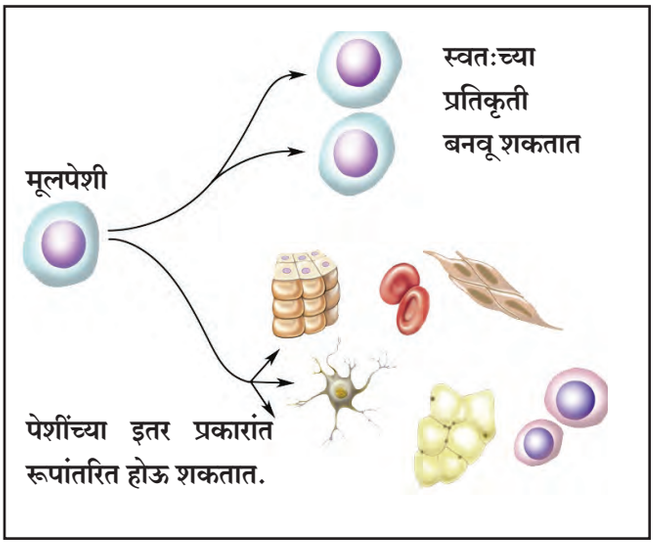
ब. ॲनिमिया, ल्यूकेमिया, थॅलॅसेमिया इत्यादी रोगांमध्ये लागणाऱ्या रक्तपेशी बनविण्यासाठी.

2. अवयव रोपण (Organ transplantation) - यकृत, किडनी यासारखे अवयव निकामी झाल्यास मूलपेशींपासून ते अवयव बनवून त्यांचे रोपण करता येते.

निरीक्षण करा. खाली काही आकृत्या दिल्या आहेत त्यांच्या आधारे मूलपेशी व अवयव रोपण यांबाबत वर्गात चर्चा करा.



8.2 मूलपेशी व अवयव



8.3 मूलपेशी उपचार

अवयव प्रत्यारोपण (Organ transplantation)

मानवी शरीरातील अवयव वाढते वयोमान, अपघात, रोग, आजार, इत्यादी कारणांमुळे एकतर निकामी होतात किंवा त्यांची कार्यक्षमता कमी होते. अशा परिस्थितीत संबंधित व्यक्तीचे जीवन असह्य होते त्याच्या जीवास धोकाही निर्माण होतो. अशा परिस्थितीत जर त्या व्यक्तीस आवश्यक असलेला अवयव मिळाला तर त्याचे जीवन सुसह्य होते, त्याचे प्राण वाचू शकतात.

अवयव प्रत्यारोपणासाठी अवयवदाता उपलब्ध होणे खूप गरजेचे असते. प्रत्येक व्यक्तीला किडनीची एक जोडी असते. एका किडनीच्या मदतीने शरीरात उत्सर्जनाचे काम चालू शकत असल्याने दुसरी किडनी दान करता येते. तसेच शरीराच्या काही भागावरील त्वचासुद्धा दान करता येते. अवयव प्रत्यारोपणावेळी दाता व गरजवंत यांचा रक्तगट, रोग, व्याधी, वय, इत्यादी अनेक बाबी लक्षात घ्याव्या लागतात.

इतर अवयव मात्र जिवंत असताना दान करता येत नाहीत. यकृत, हृदय, नेत्र यांसारख्या अवयवांचे दान मरणोत्तरच करता येते. यातूनच मरणोत्तर देहदान आणि अवयवदान यांसारख्या संकल्पना पुढे आल्या आहेत.

अवयवदान व देहदान

मानवाच्या मृत्युनंतर परंपरेनुसार शवावर अंत्यसंस्कार करून त्याची विल्हेवाट लावली जाते. विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे असे लक्षात आले की काही विशिष्ट परिस्थितीत मृत शरीरातील बरेच अवयव मृत्युनंतर काही कालावधीपर्यंत चांगले असू शकतात. अशा अवयवांचा दुसऱ्या गरजवंत मानवास उपयोग करता येतो असे लक्षात आल्याने देहदान आणि अवयवदान या संकल्पना पुढे आल्या. आपल्या मृत्यूपश्चात आपल्या शरीराचा उपयोग इतर गरजवंत व्यक्तींना व्हावा व त्यामुळे त्यांचे जीवन सुसह्य व्हावे, तयाला जीवनदान मिळावे असा उदात्त हेतू अवयव व शरीरदान या संकल्पनेत आहे. याविषयी आपल्या देशात चांगली जागरूकता निर्माण होऊन व्यक्ती देहदान करू लागल्या आहेत.

अवयवदान व देहदान यामुळे अनेक व्यक्तींचे प्राण वाचण्यास मदत होते. अंध व्यक्तींना दृष्टी प्राप्त होते. यकृत, किडन्या, हृदय, हृदयाच्या झडपा, त्वचा अशा अनेक अवयवांचे दान करून गरजवंत व्यक्तींचे जीवन सुसह्य करता येते. तसेच देहदान केल्याने वैद्यकीय अभ्यासामध्ये संशोधन करण्यासाठी शरीर उपलब्ध होते. देहदानाविषयी समाजामध्ये जागृती वाढवण्यासाठी अनेक सरकारी आणि सामाजिक संस्था कार्य करत आहेत.

इंटरनेट माझा मित्र http://www.who.int/transplantation/organ/en/ आणि www.organindia.org/approaching-the-transplant/ या संकेतस्थळांना भेट देऊन देहदान आणि अवयवदान तसेच 'ब्रेनडेड' याविषयी अधिक माहिती जाणून घ्या.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

अवयवदान व प्रत्यारोपण यांवर कायद्याचा अंकुश असावा व कोणीही व्यक्ती फसवली जाऊ नये म्हणून Transplantation human organs Act 1994 व नंतर 2009, 2011, 2014 मध्ये केलेल्या सुधारणांद्वारे कायद्याचे संरक्षण दिले आहे.

थोडे आठवा.

1. जैवतंत्रज्ञान म्हणजे काय ?
2. जैवतंत्रज्ञानाचा उपयोग कोणकोणत्या क्षेत्रांत झाला आहे ?
3. जैवतंत्रज्ञानाचा शेती आणि त्या अनुषंगाने इतर घटकांवर काय परिणाम झाला आहे ?

8.4 दान करण्यायोग्य अवयव

जैवतंत्रज्ञान (Biotechnology)

मानवी फायद्याच्या दृष्टीने सजीवांमध्ये कृत्रिमरीत्या जनुकीय बदल व संकर घडवून सुधारणा करण्याला जैवतंत्रज्ञान असे म्हणतात हे आपण मागील इयत्तेत पाहिले. जैवतंत्रज्ञानामध्ये पेशीशास्त्र, सूक्ष्मजीवशास्त्र, जैव रसायनशास्त्र, रैण्वीयजीवशास्त्र आणि जनुकीय अभियांत्रिकी या विज्ञानाच्या विविध शाखांचा समावेश होतो. मुख्यत्वेकरून शेती व औषधनिर्मितीमध्ये जैवतंत्रज्ञानामुळे बरीच प्रगती झाली आहे. शेतीमधून वाढीव उत्पन्न यावे यासाठी नवनवीन प्रयोग केले जात आहेत. औषधशास्त्रात प्रतिजैविके, जीवनसत्त्वे आणि इन्सुलिन सारख्या संप्रेरकांच्या उत्पादनासाठी प्रयोग यशस्वी झाले आहेत. ऊती संवर्धनाच्या माध्यमातून पिकांच्या विविध उच्च प्रतीच्या प्रजाती विकसित झालेल्या आहेत.

जैवतंत्रज्ञानामध्ये प्रामुख्याने पुढील बाबींचा समावेश होतो.

1. सूक्ष्मजीवांच्या विविध क्षमतांचा वापर करणे. उदाहरणार्थ, दुधाचे दही होणे, मळीपासून मद्यनिर्मिती करणे इत्यादी.
2. पेशींच्या उत्पादनक्षमतेचा वापर करून घेणे. उदाहरणार्थ, विशिष्ट पेशीद्वारे प्रतिजैविके, लसी यांची निर्मिती इत्यादी.
3. डी.एन.ए , प्रथिने यांसारख्या जैवरेणूंचा मानवी फायद्यासाठी उपयोग करणे.
4. जनुकीय बदल (Genetic manipulation) घडवून आणून हव्या त्या गुणधर्मांच्या वनस्पती, प्राणी तसेच विविध पदार्थांची निर्मिती करणे. उदाहरणार्थ, जीवाणूंमध्ये जनुकीय बदल घडवून आणून त्यांना मानवी वाढीची संप्रेरके (Hormones) निर्माण करण्यास भाग पाडणे.
5. गैरजनुकीय जैवतंत्रज्ञानामध्ये (Non-gene biotechnology) संपूर्ण पेशी किंवा ऊतीचा उपयोग केला जातो. उदाहरणार्थ ऊतीसंवर्धन, संकरित बियाण्यांची निर्मिती इत्यादी.

जैवतंत्रज्ञानाचे फायदे

1. पृथ्वीवरील शेतजमिनीला क्षेत्रमर्यादा असल्यामुळे प्रति हेक्टरी जास्त उत्पादन घेणे शक्य झाले आहे.
2. रोगप्रतिकारक वाण तयार झाल्यामुळे रोगनियंत्रणावर होणारा खर्च कमी होत आहे.
3. लवकर फळधारणा होणाऱ्या जाती तयार झाल्यामुळे वर्षाकाठी जास्त उत्पादन घेणे शक्य होत आहे.
4. बदलते तापमान, पाण्याचे प्रमाण, जमिनीचा कस अशा बदलत्या पर्यावरणातही तग धरणाऱ्या वाणांची निर्मिती शक्य झाली आहे.

भारतामधील जैवतंत्रज्ञानाचा विकास

1982 साली भारत सरकारने राष्ट्रीय जैवतंत्रज्ञान मंडळाची स्थापना केली होती. 1986 मध्ये या मंडळाचे रूपांतर विज्ञान आणि तंत्रज्ञान मंत्रालयाअंतर्गत जैवतंत्रज्ञान विभागामध्ये करण्यात आले. आज भारतातील विविध संस्था याच जैवतंत्रज्ञान विभागाच्या अखत्यारीत राहून कार्य करत आहेत. जैव तंत्रज्ञान विभागामध्ये National Institute of Immunology, National Facility for animal tissue and cell culture, National centre for cell science, National brain research centre, Central institute of Medicinal and Aromatic plants या विविध संस्थांचा समावेश आहे. या संस्थांमध्ये उच्च शिक्षणाची आणि संशोधनाची सोय केलेली असून हजारो विद्यार्थी पदवीचे शिक्षण घेऊन संशोधनाद्वारे जैवतंत्रज्ञानाच्या अनुषंगाने देशाच्या प्रगतीमध्ये आपला हातभार लावत आहेत.

जैवतंत्रज्ञानाचे व्यावहारिक उपयोग

अ. पीक जैवतंत्रज्ञान : कृषी क्षेत्रात जैवतंत्रज्ञानाचा उपयोग कृषी उत्पादकता आणि विविधता वाढवण्यासाठी केला जातो.

आ. संकरित बियाणे – दोन वेगवेगळ्या पिकांची जनुके एकत्र करून विविध पिकांच्या संकरित जाती निर्माण केल्या जातात. फळांसाठी हे मोठ्या प्रमाणावर उपयोगी आहे.

इ. जनुकीयदृष्ट्या उन्नत पिके (Geneticaly modified crops) बाहेरच्या जनुकाला एखाद्या पिकाच्या जनुकीय साच्यात टाकून मिळवण्यात आलेल्या इच्छित गुणधर्माच्या पिकांना जनुकीयदृष्ट्या उन्नत पिके असे म्हणतात. या पद्धतीने पिकांच्या जास्त उत्पादन देणाऱ्या, रोगप्रतिकारक, क्षारता प्रतिकारक, तणनाशक प्रतिकारक, दुष्काळी तसेच थंडीच्या परिस्थितीतही तग धरू शकणाऱ्या पिकांच्या जाती निर्माण केल्या जातात.

बीटी कापूस : बॅसिलस थूरीनजाएनसीस या जीवाणूमधून एक विशिष्ट जनुक काढून तो कापसाच्या जनुकाला जोडला. यामुळे बोंडअळीला घातक असलेले विष कापसाच्या पानांमध्ये आणि बोंडामध्ये तयार होऊ लागले. बोंड अळीने कापसाची पाने खाल्ली तर हे विष तिच्या शरीरातील अन्ननलिका उद्ध्वस्त करून टाकते व त्यामुळे अळी मरते.

बीटी वांगे : बॅसिलस थूरीनजाएनसीस या जीवाणूंपासून मिळवलेले जनुक वापरून बी.टी. वांगे तयार केले जाते. बी टी कापसाप्रमाणेच हे वांग्याचे सुधारित वाण फळांतील किडीचा नाश करते.

गोल्डन राईस : तांदळाच्या या जातीमध्ये जीवनसत्त्व अ (Beta carotene) निर्माण करणारे जनुक टाकण्यात आले. 2005 मध्ये निर्माण करण्यात आलेल्या गोल्डन राईस-2 मध्ये साध्या तांदळापेक्षा 23 पट अधिक बीटा कॅरोटिन सापडते.

8.5 काही पिके

तणनाशकरोधी वनस्पती : तणांमुळे मुख्य पिकांच्या वाढीस अडथळा निर्माण होतो. तणांचा नाश करण्यासाठी तणनाशकांचा वापर केल्यास त्याचा विपरीत परिणाम हा मुख्य पिकांवर होतो. त्यामुळे तणनाशकरोधी वनस्पती निर्माण करण्यात येत आहेत. यातून बाहेर पडणाऱ्या रसायनांमुळे तणांचे नियंत्रण सहज शक्य होणार आहे.

जैविक खते (Biofertilizers)

रासायनिक खतांचा वापर न करता जैविक खतांचा वापर केल्यास पिकांची नायट्रोजन स्थिरीकरणाची तसेच फॉस्फेट विरघळवण्याची क्षमता वाढते. यामध्ये प्रामुख्याने ऱ्हायझोबिअम, ॲझोटोबॅक्टर, नोस्टॉक, ॲनाबीना या जीवाणूंचा तसेच अझोला या वनस्पतीचा वापर करण्यात येतो.

ऊतीसंवर्धनाबद्दल आपण मागील इयत्तेत माहिती घेतलेली आहेच. ऊती संवर्धनामुळे वनस्पतींमध्ये जनुकीय सुधारणा करता येते शिवाय त्या वनस्पतीचे गुणधर्म पुढील पिढ्यांमध्ये कायम राहतात.

8.6 अझोला

यादी करा व चर्चा करा.

ऊती संवर्धनाच्या माध्यमातून विकसित झालेल्या फळझाडांची आणि फुलझाडांची प्रत्येकी पाच उदाहरणे देऊन त्यांचे फायदे सांगा.

2. पशुसंवर्धन (Animal Husbandry)

कृत्रिम रेतन (Artificial Insemination) आणि गर्भ प्रत्यारोपण (Embryo transfer) या दोन पद्धती प्रामुख्याने पशुसंवर्धनासाठी वापरल्या जातात. यामुळे विविध प्राणीज उत्पादनांचे प्रमाण व गुणवत्ता या दोन्हींतही वाढ होते. उदाहरणार्थ, दूध, मांस, लोकर इत्यादी. तसेच मेहनतीचे काम करणाऱ्या जनावरांच्या ताकदवान प्रजातीही तयार करण्यात आल्या आहेत.

जोड माहिती संप्रेषण तंत्रज्ञानाची

प्राण्यांच्या विविध संकरित प्रजातींची माहिती मिळवा. त्यांचे काय फायदे आहेत? विविध छायाचित्रे, व्हिडीओ यांचे सादरीकरण करा.

3. मानवी आरोग्य (Human health)

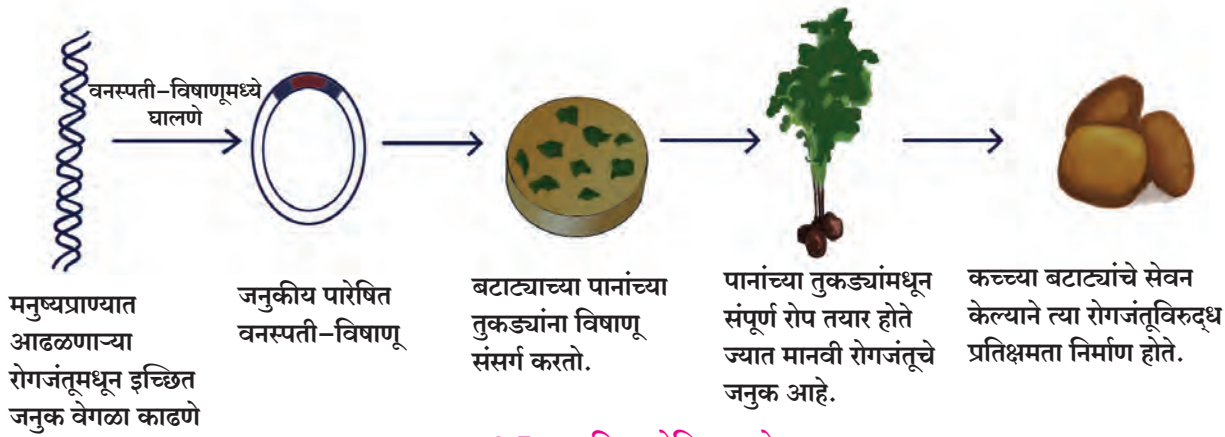
रोगनिदान आणि रोगोपचार या मानवी आरोग्य व्यवस्थापनाच्या दोन प्रमुख बाबी आहेत. एखाद्या आजारपणात व्यक्तीच्या जनुकांची काही भूमिका असेल तर ते जैवतंत्रज्ञानाच्या मदतीने लगेचच ओळखता येते. मधुमेह, हृदयरोग यांसारख्या आजारांचे निदान आता जैवतंत्रज्ञानाच्या मदतीने त्या रोगांची लक्षणे दिसण्यापूर्वीच करता येणे शक्य झाले आहे. जैवतंत्रज्ञानाच्या मदतीने एड्स, डेंगू यांसारख्या रोगांचे निदान काही मिनिटांमध्ये करता येते. त्यामुळे उपचारही लवकर करता येतात.

रोगांवरील उपचारासाठी विविध औषधे वापरली जातात. उदा. मधुमेहाच्या उपचारासाठी इन्सुलिन हे संप्रेरक वापरले जाते. पूर्वी इन्सुलिन घोड्याच्या शरीरातून मिळवले जात असे. परंतु आता जैवतंत्रज्ञानाच्या मदतीने तेच इन्सुलिन जीवाणूद्वारे तयार करता येऊ लागले आहे. यासाठी जीवाणूंच्या जनुकीय आराखड्यात इन्सुलिनचा मानवी जनुक जोडला आहे. अशाच पद्धतीने विविध लसी, प्रतिजैविके सुद्धा तयार केली जात आहेत.

अ. लसी आणि लसीकरण (Vaccine and Vaccination) : विशिष्ट रोगजंतू अथवा रोगाविरुद्ध कायमस्वरूपी अथवा काही कालावधीपुरती प्रतिकारक्षमता मिळवण्यासाठी दिलेले **'प्रतिजन'** (antigen) युक्त पदार्थ म्हणजे लस होय. पारंपरिकरित्या रोगजंतूंचा वापर करूनच लशी तयार केल्या जात असत. त्यासाठी रोगजंतूंना पूर्णपणे अथवा अर्धमेले करून त्याचाच वापर लस म्हणून केला जात असे. परंतु यातून काही व्यक्तींना संबंधित आजाराची लागणही होण्याची शक्यता असे. यावर दुसरा मार्ग म्हणून शास्त्रज्ञांनी जैवतंत्रज्ञानाचा वापर करून कृत्रिमरीत्या लस तयार करण्याचा प्रयत्न केला. त्यासाठी त्यांनी रोगजंतूचे जे प्रथिन प्रतिजन (antigen) म्हणून काम करते त्याचे जनुक मिळवून त्याच्या मदतीने प्रयोगशाळेतच ते प्रतिजन तयार केले आणि त्याचा वापर लस म्हणून केला. यामुळे अत्यंत सुरक्षित लसी तयार करता येऊ लागल्या आहेत.

आता अर्धमेले किंवा मृत जीवाणू किंवा विषाणू न टोचता प्रतिजन म्हणून काम करणारी प्रथिने शुद्ध स्वरूपात टोचली जातात. ही प्रथिने रोगाविरुद्धची प्रतिकारशक्ती कार्यान्वित ठेवून व्यक्तीला रोगमुक्त ठेवतात. लसीकरणामध्ये आता प्रतिकारी प्रथिने टोचणे अतिसुरक्षित आहे. जैवतंत्रज्ञानाच्या आधारे तयार करण्यात आलेल्या लसी अधिक तापस्थिर असून त्यांची क्षमता जास्त काळ टिकून राहते. उदाहरणार्थ, पोलिओ लस, हेपॅटायटिस लस इत्यादी.

खाद्य लसी (Edible Vaccines)– खाद्य लसी निर्माण करण्याचे कार्य चालू असून सध्या जनुकीय तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने बटाट्यांचे उत्पादन घेतले जात आहे. या बटाट्यांना जनुकीय पारेषीत बटाटे (Transgenic Potatoes) म्हणतात. हे बटाटे *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* यांसारख्या जीवाणूंच्या विरुद्ध काम करतील. हे बटाटे खाल्ल्यामुळे कॉलरा किंवा इ-कोलाय जीवाणूंमुळे होणाऱ्या रोगाविरुद्ध प्रतिकारशक्ती निर्माण होते. असे जनुकीय पारेषित बटाटे शिजवून खाल्ले तर काय होईल?



8.7 जनुकीय पारेषित बटाटे

आ. रोगोपचार – इन्शुलिन, सोमटोट्रॉपिन हे वाढीचे संप्रेरक, रक्त गोठवणारे घटक यांच्या निर्मितीसाठी जैवतंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो.

इ. इंटरफेरॉन (Interferon)– हा छोट्या आकाराच्या प्रथिनांचा गट असून विषाणूजन्य रोगांच्या उपचारासाठी वापरण्यात येतो. त्याची निर्मिती रक्तात होते. आता मात्र जैवतंत्रज्ञानाच्या मदतीने जनुकीयदृष्ट्या उन्नत जीवाणू ई-कोलायचा वापर इंटरफेरॉन निर्माण करण्यासाठी केला जातो.

ई. जनुकीय उपचार (Gene therapy) – कायिक पेशींमध्ये जनुकीय दोष निर्माण झाल्यास त्या पेशींवर जनुकीय उपचार करणे आज जैवतंत्रज्ञानामुळे शक्य झाले आहे. उदा. **फिनाइलकीटोनुरिया** (Phenylketonuria-PKU). हा विकार यकृतातील पेशींमध्ये जनुकीय दोष निर्माण झाल्यास होतो. जीन थेरपीच्या साहाय्याने त्यावर उपचार शक्य झाले आहे. या पद्धतीला कायिक **जनुकीय उपचार पद्धती** म्हणतात. शुक्रपेशी आणि अंडपेशी यांच्या व्यतिरिक्त शरीरातील सर्व पेशींना **कायिक पेशी** (Somatic Cells) असे म्हणतात.

माहीत आहे का तुम्हांला?

भारतीय विज्ञान संस्थेने जनुकीय पारेषित तंबाखूची जात विकसित केली आहे. या वनस्पतीची पाने जनावरांनी चघळल्यास जनावरांना रिंडरपेस्ट हा विशिष्ट असा त्वचारोग होत नाही.

उ. क्लोनिंग (Cloning)

क्लोनिंग म्हणजे एखादी पेशी किंवा अवयव किंवा संपूर्ण शरीराची हुबेहूब प्रतिकृती तयार करणे.

i. प्रजननात्मक (Reproductive) क्लोनिंग : एखाद्या शरीरातील केंद्रकविरहित स्त्रीबीज व दुसऱ्या शरीरातील कायिक पेशीचे केंद्रक यांच्या संयोगाने क्लोन जन्मतो म्हणजेच नव्या जीवाच्या निर्मितीसाठी नराच्या शुक्रपेशीची गरज नसते.

इंटरनेट माझा मित्र

मानवी जिनोम प्रकल्प (Human Genome project) या जगातील महत्त्वाच्या प्रकल्पाबद्दल अधिक माहिती मिळवा.

ii. उपचारात्मक (Therapeutic) क्लोनिंग

केंद्रकविरहित स्त्रीबीज व दुसऱ्या शरीरातील कायिक पेशीचे केंद्रक यांच्या संयोगाने तयार झालेल्या पेशी प्रयोगशाळेत विकसित करून त्यापासून मूलपेशी (stem cells) ची निर्मिती करता येते. संबंधित व्यक्तीच्या कित्येक व्याधींवर या मूलपेशींच्या मदतीने उपचार होऊ शकतात.

- पेशींप्रमाणेच जनुकांचेही क्लोनिंग करून त्याच प्रकारची लाखो जनुके तयार केली जातात. जनुकीय चिकित्सा व इतर हेतूंसाठी त्यांचा वापर होतो.
- क्लोनिंग तंत्राने आनुवंशिक रोगांचे संक्रमण रोखणे, वंशवृद्धी सुरू ठेवणे, विशिष्ट प्रवृत्ती उच्चतम करणे शक्य होईल. परंतु अनेक कारणांनी मानवी क्लोनिंगला जगभर विरोध झालेला आहे.

3. औद्योगिक उत्पादने (श्वेत जैव तंत्रज्ञान)

विविध औद्योगिक रसायने कमी खर्चाच्या प्रक्रियांद्वारे निर्माण करता येतात. उदा. सुधारित यीस्ट वापरून मळीपासून मद्यनिर्मिती.

4. पर्यावरण आणि जैवतंत्रज्ञान

आधुनिक जैवतंत्रज्ञान वापरून पर्यावरणविषयक बरेचसे प्रश्न सोडविता येणे शक्य झाले आहे.

विघटनाच्या माध्यमातून टाकाऊ सांडपाणी आणि घनकचऱ्यावर प्रक्रिया करण्यासाठी सूक्ष्मजैव तंत्रज्ञानाचा वापर आधीपासूनच केला जात आहे. सांडपाण्यात खूप सेंद्रिय द्रव्य असते. असे सांडपाणी नद्यांसारख्या नैसर्गिक जलस्रोतांमध्ये सोडल्यास सेंद्रिय द्रव्याचे ऑक्सिडीकरण घडून येते व त्याद्वारे नदीच्या पाण्यातील विद्राव्य ऑक्सिजन वापरला गेल्याने तो कमी होतो, ज्याचा प्रतिकूल परिणाम पाण्यातील जीवसृष्टीवर होतो. यावर उपाय म्हणून सूक्ष्मजैव तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने सांडपाण्यातील सेंद्रिय द्रव्याचे आधीच ऑक्सिडीकरण करून असे प्रक्रिया केलेले सांडपाणी नद्यांमध्ये सोडले पाहिजे.

जनुकीय तंत्रज्ञान वापरून निर्माण करण्यात येणारी काही प्रथिन उत्पादने व ती कोणत्या रोगावर उपयोगी पडतात ते पहा.

1. इन्शुलिन	मधुमेह
2. सोमॅटोस्टॅटिन	ठेंगूपणा
3. इरिथ्रोपॉयेटिन	ॲनिमिया
4. फॅक्टर VIII	हिमोफिलिया
5. इंटरल्युकीन	कॅन्सर
6. इंटरफेरॉन	विषाणू संक्रमण

इतिहासात डोकावताना

5 जुलै 1996 रोजी स्कॉटलंड येथे क्लोनिंग पद्धतीने निर्मिलेली 'डॉली' मेंढी जन्मली. स्कॉटिश मेंढीच्या स्त्रीबीजातील केंद्रक काढून त्याजागी 'फिन डॉर्सेट' जातीच्या मेंढीच्या स्तनपेशीतील केंद्रक टाकण्यात आले. नंतर त्या बीजाची स्कॉटिश मेंढीच्या गर्भाशयात वाढ घडवून आणली गेली व नंतर 'डॉली' जन्मली. केंद्रकातील गुणसूत्रांनुसार तिची वैशिष्ट्ये होती, स्कॉटिश मेंढीचे कोणतेही वैशिष्ट्य तिच्या शरीरात नव्हते. अनेक पिलांना जन्म देऊन डॉली फुफ्फुसाच्या रोगाने 14 फेब्रुवारी 2003 रोजी मरण पावली.

डॉली (प्रतिकृती)

i. घन सेंद्रीय टाकाऊ पदार्थांवर प्रक्रिया करून कंपोस्ट खत तयार करतानाही मोठ्या प्रमाणावर सूक्ष्मजीवाणूंचा वापर केला जातो.

ii. नवीन जैवतंत्र पद्धतींमध्ये जैव उपाययोजना, जैवकीटकनाशके, जैवखते, जैवसंवेदके इत्यादींचा समावेश होतो.

जैव उपाययोजना म्हणजे वनस्पती व सूक्ष्मजीवांसारख्या सजीवांचा वापर करून पाणी, सांडपाणी, प्रदूषित जमीन यांच्यातील विषारी रसायने आणि प्रदूषके नष्ट करणे / शोषून घेणे होय. यासाठी वनस्पतींचा वापर करण्यात आल्यास त्यास Phyto-remediation असे म्हणतात. जैव उपाययोजनेची काही उदाहरणे पुढीलप्रमाणे –

- सूडोमोनास हे जीवाणू प्रदूषित पाणी आणि जमीन यातील हायड्रोकार्बन आणि तेलासारखी प्रदूषके वेगळी करण्यासाठी उपयोगी ठरतात.
- टेरिस व्हिटाटा (*Pteris vitata*) ही नेचे जातीतील वनस्पती जमिनीतून अर्सेनिक धातू शोषून घेते.
- भारतातील जनुकीयदृष्ट्या उन्नत मोहरीची एक जात सेलेनियम खनिज मोठ्या प्रमाणात शोषून घेते.
- सूर्यफूल हे युरेनियम व अर्सेनिक शोषून घेऊ शकते.
- डिईनोकोकस रेडिओडरन्स *(Deinococcus radiodurans)* हा जीवाणू सर्वाधिक किरणोत्सार प्रतिकारक जीव आहे. त्याच्यात जनुकीय बदल करण्यात आले असून अणुकचऱ्यातील किरणोत्सार शोषून घेण्यासाठी त्याचा वापर केला जात आहे.
- अल्फाल्फा गवत, तीन पाती गवत आणि राय यांसारख्या गवताच्या प्रकारांचा उपयोग वनस्पतीद्वारा उपाययोजनेसाठी करतात.

5. अन्न जैवतंत्र : पाव, चीज, मद्य, बियर, दही, व्हिनेगर इत्यादी अन्नपदार्थांची निर्मिती सूक्ष्मजीवांच्या मदतीने केली जाते. या वस्तू जैवतंत्राच्या आधारे तयार करण्यात आलेल्या कदाचित सर्वांत जुन्या वस्तू असतील.

6. डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग (D.N.A. Fingerprinting) : ज्याप्रमाणे एखाद्या व्यक्तीच्या बोटांचे ठसे एकमेव असतात त्याप्रमाणे प्रत्येक व्यक्तीच्या डी.एन.ए. ची जडणघडणसुद्धा (D.N.A. Sequencing) एकमेव असते. त्यामुळे कोणत्याही व्यक्तीच्या उपलब्ध डी.एन.ए.वरून त्या व्यक्तीची ओळख पटविणे शक्य होते. या पद्धतीला डी.एन.ए. फिंगरप्रिंट असे म्हणतात. या तंत्राचा वापर गुन्हे निदान शास्त्रामध्ये (forensic science) होतो. गुन्ह्याच्या ठिकाणी आढळलेल्या गुन्हेगाराच्या शरीराच्या कोणत्याही भागापासून त्याची ओळख पटविता येते. तसेच एखाद्या बालकाच्या पित्याची ओळखही करता येते. हे संशोधन हैद्राबाद येथील Centre for DNA Fingerprinting and Diagnostics या केंद्रात केले जाते.

समुद्रावरील तेल गळतीची स्वच्छता : तेलाच्या टँकरमधून गळती झाल्यास सागरी जीवसृष्टीवर विपरित परिणाम होतो. आता भराभर वाढ होणारे, तैलजन्य पदार्थ पचविणारे जीवाणू वापरून अत्यंत स्वस्त दरात व पर्यावरणाला बाधा न होऊ देता समुद्राची स्वच्छता करणे शक्य झाले आहे. जन्माने भारतीय असलेले परंतु अमेरिकन नागरिक असलेले वैज्ञानिक आनंद मोहन चक्रवर्ती यांनी अशा जीवाणूंचा उपयोग पहिल्यांदा सुचविला. साहजिकच त्यांच्याकडे या शोधाचे श्रेय जाते.

कृषी विकासातील महत्त्वाचे टप्पे

हरितक्रांती (Green revolution)

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीलाच लोकसंख्यावाढीचा भस्मासूर जाणवू लागला. अपुऱ्या व निकृष्ट अन्नामुळे त्याचा चटका सर्वच देश अनुभवत होते. त्यात प्रामुख्याने अविकसित व विकसनशील देश होरपळून निघाले होते. कमी शेतजमिनीत जास्तीत जास्त धान्योत्पादन करण्याच्या पद्धतींना एकत्रितपणे हरितक्रांती म्हणतात.

डॉ. एम.एस. स्वामिनाथन

डॉ. नॉर्मन बोर्लोग

गहू व तांदूळ यांची सुधारित छोटी जात, खते व कीडनाशकांचा सुयोग्य वापर व जलव्यवस्थापन या सर्व गोष्टींमुळे अन्नधान्याच्या उत्पादनात वाढ होऊन फार मोठी जनसंख्या उपासमारीतून वाचली. हरितक्रांतीमध्ये डॉ. नॉर्मन बोर्लोग (अमेरिका) व डॉ. एम.एस. स्वामिनाथन (भारत) यांचे योगदान यासाठी फार मोलाचे आहे.

विविध पिकांच्या नवनवीन प्रजाती संशोधनाच्या माध्यमातून निर्माण करण्यासाठी संपूर्ण देशात विविध संशोधन संस्था, प्रयोगशाळा कार्यरत आहेत. भारतीय कृषी संशोधन संस्था, दिल्ली (IARI), लिंबूवर्गीय राष्ट्रीय संशोधन केंद्र (ICAR-CCRI) व त्यांच्या विविध शाखा, भारतीय विज्ञान संस्था (IIS), राष्ट्रीय डाळिंब संशोधन संस्था, सोलापूर अशा विविध संस्थांचा यामध्ये समावेश होतो.

माहिती मिळवा. भारतात तांदळाच्या कोणकोणत्या नवीन प्रजातींचा शोध लागला आहे?

इंटरनेट माझा मित्र राज्यस्तरावरील तसेच राष्ट्रीय स्तरावरील जैवतंत्रज्ञान संदर्भातील विविध संस्था आणि त्यांच्या कार्याची माहिती मिळवा व त्यांच्या कार्यांचे तक्ते बनवा.

श्वेतक्रांती (White revolution)

दूधदुभत्याच्या बाबतीत भारतातील काही भाग सधन होते. पण त्यातून मिळणारी उत्पादने सर्वदूर वापरासाठी पुरेशी पडत नव्हती. सहकाराच्या आणि जैवतंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून दुग्धोत्पादन हा केवळ जोडधंदाच नव्हे तर एक संपूर्ण व्यवसाय होऊ शकतो हे डॉ. वर्गिस कुरीयन यांनी दाखवून दिले. गुजरात राज्यातील आणंद येथील सहकारी दुग्धोत्पादनाची चळवळ त्यांनी एका वेगळ्याच उंचीवर नेली.

दुधाच्या उत्पादनात स्वयंपूर्णता मिळवताना त्यात गुणवत्ता नियंत्रण, अन्य दुग्धजन्य पदार्थांचे उत्पादन आणि त्यांचे जतन यावर जैवतंत्रज्ञानाचा पुरेपूर वापर करून नवनवीन प्रयोग केले. आजकाल जगभरातील लोक पुन्हा आपल्याकडील देशी वाणांना प्राधान्य का देत आहेत?

8.8 दुग्धजन्य पदार्थ प्रक्रिया उद्योग

नीलक्रांती (Blue revolution)

नीलक्रांती म्हणजे पाण्याचा वापर करून उपयोगी जीवांची निर्मिती करणे. पूर्व आशियाई देशात शेततळे व त्यात वाढणारे मासे पुष्कळ प्रमाणात आढळतात. पण केवळ मासे, कोळंबी इत्यादीपर्यंत न थांबता इतर प्राणी व वनस्पती यांचासुद्धा विचार होतो आहे. भारत सरकारने नीलक्रांती मिशन 2016 (NKM 16) या कार्यक्रमाद्वारे मत्स्यव्यवसायास अधिकाधिक प्रोत्साहन देऊन उत्पादन वाढीचा संकल्प सोडला आहे. यासाठी 50% पासून 100% पर्यंत सरकारी अनुदान उपलब्ध होत आहे.

समुद्राच्या खाऱ्या पाण्यात अथवा शेतातील तलावाच्या गोड्या पाण्यात फार मोठ्या प्रमाणावर मत्स्यशेती शक्य आहे. रोहू, कटला यांसारखे गोड्या पाण्यातील मासे अथवा कोळंबी, शेवंडे यासारखी खाऱ्या पाण्यातील उत्पादने आता मोठ्या प्रमाणावर घेतली जाऊ लागली आहेत.

8.9 मत्स्य व्यवसाय : कोळंबी

खते (Fertilizers)

शेतीव्यवसायात दोन प्रकारची खते वापरली जातात. एक म्हणजे सेंद्रिय (Manure) व दुसरी रासायनिक (Chemical). सेंद्रिय खतांच्या वापराने भूसंधारण होऊन जमिनीची पाणी धरून ठेवण्याची धारणा वाढते.

कुथित मृदेच्या (Humus) निर्मितीमुळे आवश्यक असा जमिनीचा वरचा थर निर्माण होतो. गांडुळे, बुरशीमुळे जमिनीतून अनेक आवश्यक घटक (N, P, K) पिकांसाठी उपलब्ध होऊ शकतात. मातीविरहित शेती-हायड्रोपोनीक्समध्ये विद्राव्य खतांचा वापर योग्य ठरतो, पण रासायनिक खतांच्या अनिर्बंध वापराचे धोकेच जास्त आहेत. यात प्रामुख्याने जमिनी नापिक होतात.

कीडनाशके (Insecticides)

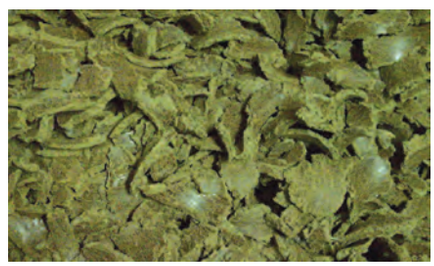
वनस्पती तसेच पिकांची नैसर्गिक रोगप्रतिकार शक्ती, रोगाचा प्रादुर्भाव टाळू शकते, पण कीटकनाशकांच्या वापरावर मात्र काही प्रतिबंध नसतो. जरी बेडूक, कीटकभक्षी पक्षी असे शेतकरी मित्र कीटकांच्या संख्येवर नियंत्रण ठेवतात तरी उत्पादनवाढीकरिता कीटकनाशकांचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जात आहे .

कीडनाशके हे एक प्रकारचे विषच आहे. हे विष पाणी व अन्न यांमार्फत अन्नजाळ्यांमध्ये पसरते. त्यामुळे जैविक विषवृद्धी (Biomagnification) होते. D.D.T, मेलॅथिऑन, क्लोरोपायरिफॉस अशी अनेक कीडनाशके घातक ठरली आहेत.

8.10 खते व कीडनाशके

सेंद्रिय शेती (Organic farming)

हल्ली सेंद्रिय शेती व सेंद्रिय उत्पादने (Organic products) हा परवलीचा शब्द झाला आहे. बऱ्याच ठिकाणी ही सेंद्रिय उत्पादने उपलब्ध होत आहेत व त्यांची मागणी दिवसागणिक वाढत आहे.



पेंड

शेती करत असताना आपल्याकडे रासायनिक खतांचा व कीडनाशकांचा अनिर्बंध वापर झाला. ही विषारी रसायने अन्न व पाण्यावाटे माणसापर्यंत येऊन पोहोचली व त्यांचे अनेक दुष्परिणाम मानव व पर्यावरणावर दिसू लागले आहेत.

गांडूळ खत

8.11 पेंड व गांडूळ खत

जमिनीच्या सुपीकतेशी व पिकांच्या किडीच्या प्रादूर्भावाशी संबंधित अनेक प्रश्न निर्माण झाले आहेत. याला आवर घालण्यासाठी आज शेतकरी मोठ्या प्रमाणावर सेंद्रिय शेतीकडे वळू लागला आहे. यामध्ये प्रामुख्याने रासायनिक खतांचा व कीटकनाशकांचा पूर्ण प्रतिबंध करून कसदार देशी वाणांच्या वापराने हा नैसर्गिक समतोल राखून शेती पर्यावरणपूरक केलेली दिसून येते. निश्चितच हे एक स्वागतार्ह पाऊल आहे.

8.12 मधुमक्षिका पालन

मधुमक्षिका पालन (Apiculture)

आपण मधमाशांचे पोळे पाहिले असेल. असे पोळे काढण्याची अगदी वाईट पद्धत म्हणजे माश्यांना जळत्या मशालीचा/चुडाचा धूर करून पळवून लावणे व नंतर पोळ्याचे तुकडे करून ते काढणे. या प्रकारात त्या पोळ्याचा नाश होतो मात्र मोठ्या प्रमाणावर मधमाश्या मरतात. कृत्रिम मधमाश्यांची पोळी/पेटी वापरल्यास पोळ्यातील मध काढणे सोपे जाते व त्याबरोबर पोळ्याचे व माश्यांचेही नुकसान होत नाही.

औषधी वनस्पती लागवड

भारताला जैवविविधतेचे मोठे वरदान लाभले आहे. या सर्वांचा वापर करत भारतीय माणूस निसर्गाबरोबर ममत्वाचे नाते जोडून आहे. नैसर्गिक साधनांचा वापर करून रोगमुक्ती शक्य करणारा आयुर्वेदाचा फार मोठा वारसा आपल्याकडे आहे.

8.13 अडुळसा पान व कडुनिंब

करून पहा.

आयुर्वेदिक औषधांच्या दुकानातून बाळगुटीचे पाकीट आणा. त्यातील प्रत्येक घटकाची माहिती जाणून घ्या. याचप्रमाणे इतर विविध औषधांची माहिती घेऊन सोबतच्या नमुन्याप्रमाणे तक्ता तयार करा.

वनस्पतीचे स्थानिक नाव	घटकाचे नाव	उपयोग
अडुळसा	पानातील व्हॅसिसिन हे तैलद्रव्य	खोकल्यावर

आयुर्वेदात सांगितलेल्या औषधी वनस्पती पूर्वी जंगलातून गोळा केल्या जात. आता जंगलांचे प्रमाण घटत चालले आहे, याचा परिणाम म्हणजे महत्त्वाच्या औषधी वनस्पती दुर्मीळ होत चालल्या आहेत. अशा वनस्पतींची लागवड आता मोठ्या प्रमाणावर केली जात आहे.

माहिती मिळवा व चर्चा करा .

तुमच्या सभोवतालच्या परिसरात कोणकोणते फळ प्रक्रिया उद्योग आहेत? त्यांचा सभोवतालच्या जनजीवनावर कोणता परिणाम झालेला आहे?

फळप्रक्रिया उद्योग

फळांपासून बनविलेली अनेक प्रकारची उत्पादने आपण दैनंदिन जीवनात वापरतो आहोत. चॉकलेट, सरबते, जॅम, जेली अशा अनेकविध स्वादिष्ट पदार्थांचा वापर सगळेच करतात, पण हे सर्व शक्य होते ते फळांवर प्रक्रिया करून. फळे हा तसा नाशवंत शेतीमाल आहे. तो वर्षभर वापरता येऊ शकेल अशा विविध प्रक्रियेची गरज असते. शीतगृहासारख्या (Cold storage) सुविधेपासून वाळवणे, खारवणे, साखर घालणे, आटवणे, हवाबंद करणे असे विविध प्रकारची फळे टिकविण्याच्या प्रक्रियेदरम्यान केले जातात.

8.14 आंबा प्रक्रिया उद्योग – आंबा रस व वड्या

स्वाध्याय

1. **खालील रिकाम्या जागा भरून विधाने पूर्ण लिहा.**

अ. कृत्रिम रोपण व गर्भरोपण या दोन पद्धतींचा वापर प्रामुख्याने .....साठी केला जातो.

आ. ..... ही जैवतंत्रज्ञानातील क्लोनिंगनंतरची क्रांतीकारी घटना होय.

इ. इन्शुलिन तयार होण्याच्या क्षमतेशी संबंधित विकार म्हणजे..... होय.

ई. ..... या व्यवसायाला भारत सरकारने NKM 16 या कार्यक्रमाद्वारे उत्पादनवाढीकरिता प्रोत्साहन दिले आहे.

2. जोड्या जुळवा.

अ. इंटरफेरॉन	1. मधुमेह
आ. फॅक्टर	2. ठेंगूपणा
इ. सोमॅटोस्टॅटीन	3. विषाणूसंक्रमण
ई. इंटरल्युकीन	4. कॅन्सर
	5. हिमोफिलीया

3. खालील चुकीची विधाने दुरुस्त करून पुन्हा लिहा.

अ. गैरजनुकीय तंत्रज्ञानामध्ये पेशीतील जनुकांमध्येच बदल घडवून आणला जातो.

आ. बॅसिलस थुरींजाएंसिस या जीवाणूमधील जनुक काढून ते सोयाबीनच्या बियाण्यामध्ये टाकतात.

4. टिपा लिहा.

अ. जैवतंत्रज्ञान : व्यावहारिक उपयोग

आ. औषधी वनस्पतींचे महत्त्व

5. पुढील प्रश्नांची उत्तरे तुमच्या शब्दांत लिहा.

अ. जैवतंत्रज्ञानाचा वापर करून बनविण्यात आलेल्या कोणत्या वस्तू तुम्ही तुमच्या जीवनात वापरता ?

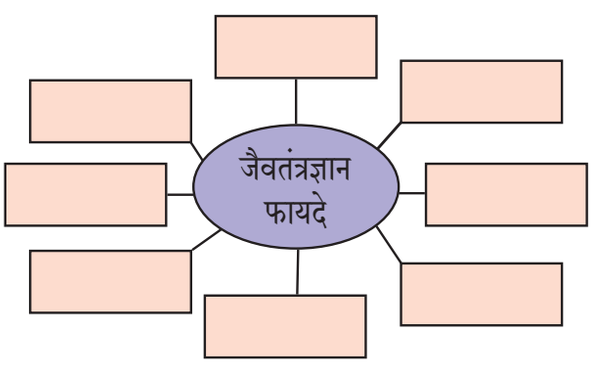
आ. कीडनाशक फवारणीसाठी तुम्ही कोणती काळजी घ्याल ?

इ. मानवी शरीरातील काही अवयव हे बहुमोल का आहेत ?

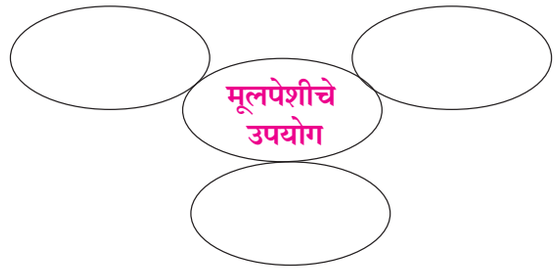
ई. फलप्रक्रिया उद्योगाचे मानवी जीवनातील महत्त्व विषद करा.

उ. लसीकरण म्हणजे काय हे स्पष्ट करा.

6. खालील तक्ता पूर्ण करा.



7. रिकाम्या वर्तुळात योग्य उत्तर लिहा.



8. सहसंबंध ओळखून अपूर्ण सहसंबंध पूर्ण करा.

अ. इन्सुलिन : मधुमेह :: इंटरल्युकीन : .....

आ. इंटरफेरॉन : ..... :: इरिथ्रोपॉयटीन : ॲनेमिआ

इ. ..... : ठेंगूपणा :: फॅक्टरVIII : हिमोफेलिआ

ई. श्वेक्रांती : दुग्ध उत्पादन :: नीलक्रांती : .....

9. जैवतंत्रज्ञान जसे उपयुक्त आहे तसेच काही प्रमाणात हानीकारकही आहे, यावर तुलमात्मक लेखन करा.

उपक्रम :

अ. तुमच्या परिसरातील सेंद्रिय खत प्रकल्पांना भेट देऊन माहिती मिळवा.

आ. अवयव प्रत्यारोपण करण्यासाठी तुमच्या परिसरामध्ये जनजागृतीसाठी कोणते प्रयत्न कराल ?

इ. ग्रीन कॉरिडॉरविषयी माहिती मिळवा. वृत्त संकलन करा.

K6NFBK