कृषि विस्तार प्रबंध में स्नातकोत्तर डिप्लोमा
(पी जी डी ए ई एम)

कोर्स कोड: एईएम 204
पाठ्यक्रम शीर्षक: सतत कृषि विकास के लिए विस्तार (4 क्रेडिट)

राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंध संस्थान (मैनेज)
(कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संगठन)
हैदराबाद - 500 030, भारत.
www.manage.gov.in

प्रकाशक
राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंध संस्थान (मैनेज)
राजेन्द्रनगर, हैदराबाद - 500 030, भारत.

प्रथम संस्करण: 2008
दूसरा संस्करण: 2013
तीसरा संस्करण: 2021
@मैनेज, 2008

सभी अधिकार सुरक्षित। इस कार्य का कोई भी भाग मैनेज से लिखित अनुमति प्राप्त किए बिना किसी भी रूप में, अनुलिपि बनाकर अथवा किसी अन्य प्रकार से, पुन: प्रस्तुत नहीं किया जा सकता।

डॉ. पी. चन्द्रा शेखरा
महानिदेशक, राष्ट्रीय कृषि विस्तार प्रबंध संस्थान (मैनेज)
राजेन्द्रनगर, हैदराबाद - 500 030, भारत.

कार्यक्रम समन्वयक
डॉ. विनीता कुमारी, उप निदेशक (जेंडर स्टडीज़), मैनेज

सहयोगी (2008)
श्री सैयद अहमद हुसैन, वैज्ञानिक (कृषि विज्ञान), एएनजीआरएयू, हैदराबाद
डॉ. एम. कल्याणसुंदरम, प्रोफेसर (कीट विज्ञान), टीएनएयू, कोयंबतूर
डॉ. एस. रियाजुद्दीन अहमद, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान), एसटीसीआर, एएनजीआरएयू, हैदराबाद
डॉ. एम. देवेंद्र रेड्डी, प्रोफेसर एवं प्रमुख, जल प्रौद्योगिकी केंद्र, एएनजीआरएयू, हैदराबाद
डॉ. एस. विजया भास्करन, एसोसिएट प्रोफेसर (एग्रोनॉमी), आरआरएस, टीएनएयू, कोयंबतूर
डॉ. वी. आर. के. मूर्ति, एसोसिएट प्रोफेसर (एग्रोनॉमी), एएनजीआरएयू, हैदराबाद

डॉ. आर.पी. रतन सिंह, डी.ई., बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, रांची
डॉ. के.एच. राव, वरिष्ठ वैज्ञानिक, नार्म, राजेंद्रनगर, हैदराबाद
डॉ. बी.एस. सोंतक्की, वरिष्ठ वैज्ञानिक, एनएएआरएम, राजेंद्रनगर, हैदराबाद
डॉ ए जी पोन्नैया, निदेशक, सीआईबीए, चेन्नई
डॉ. पी. रविचंद्रन, प्रधान वैज्ञानिक, सीआईबीए, चेन्नई
डॉ. एम. काथिवेल, प्रधान वैज्ञानिक, सीआईबीए, चेन्नई
डॉ. एम. कृष्णन, प्रधान वैज्ञानिक, सीआईबीए, चेन्नई
डॉ. एम. कैलासम, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीआईबीए, चेन्नई,
डॉ. के. पोन्नुसामी, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीआईबीए, चेन्नई
डॉ. एम. कुमारन, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीआईबीए, चेन्नई
डॉ. के. के. वास, निदेशक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
डॉ. एम.के. दास, प्रधान वैज्ञानिक, सीएफआरआई, कोलकाता
श्रीमती जी के विंची, प्रधान वैज्ञानिक, सीएफआरआई, कोलकाता
डॉ. बी. सी. झा, प्रधान वैज्ञानिक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
श्री एन.पी. श्रीवास्तव, प्रधान वैज्ञानिक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
डॉ. पी. के. कटिहा, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
डॉ. एम. के. बंदोपाध्याय, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
डॉ. एम. ए. हसन, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
डॉ. वी. ए. सुरेश, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
डॉ. एस. के. मन्ना, वैज्ञानिक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
श्री एस. के. साहा, वैज्ञानिक, सीआईएफआरआई, कोलकाता
डॉ. एन. सारंगी, निदेशक, सीफा, कौशलगंगा, भुवनेश्वर
डॉ जे के जेना, प्रमुख, सीफा, कौशलगंगा, भुवनेश्वर
डॉ गंगा यू, वैज्ञानिक (सीनियर स्केल), सीएमएफआरआई, कोचीन
डॉ. डी. इमाम खासीम, प्रधान वैज्ञानिक, सीएमएफआरआई, कोचीन

सहयोगी (2013)

डॉ. एम. वी. आर. सुब्रह्मण्यम, प्रोफेसर (सेवानिवृत्त) कृषि विज्ञान, एएनजीआरएयू, हैदराबाद
डॉ बी बुचा रेड्डी, एसोसिएट डीन (सेवानिवृत्त), एएनजीआरएयू, हैदराबाद
डॉ ए थम्मी राजू, प्रोफेसर और विश्वविद्यालय प्रमुख, पशु चिकित्सा विज्ञान कॉलेज, एसवीवीयू, प्रोद्दुतुर, एपी

डॉ. एस. टी. विरोजी राव, प्रोफेसर, पशु चिकित्सा विज्ञान, एसवीवीयू, हैदराबाद
डॉ. पी, पॉल पांडियन, कार्यकारी निदेशक, एनएफडीबी, हैदराबाद
डॉ. टी. सुगुना, एसोसिएट डीन, मात्स्यिकी विज्ञान कॉलेज, एसवीवीयू, नेल्लोर

सहयोगी (2021)

डॉ. शाहजी फण्ड, सहायक निदेशक (ए व ई), मैनेज
डॉ ए हुसैन, प्रोफेसर (एग्रोनॉमी), पीजेटीएसएयू, हैदराबाद
डॉ. वी. राजा, प्रोफेसर, पीजेटीएसएयू, हैदराबाद
डॉ. मंगलदीप तूती, वरिष्ठ वैज्ञानिक, भाकृअनुप-आईआईएचआर, हैदराबाद
डॉ प्रीती, सहायक प्रोफेसर, यूएएस, धारवाड़, कर्नाटक
डॉ. सी. के. मूर्ति, सेवानिवृत्त संयुक्त निदेशक, मत्स्य विभाग, कर्नाटक
डॉ. रामचंद्रुडु, वासन, हैदराबाद
डॉ. प्रभात पंकज, सीआरआईडीए, हैदराबाद, हैदराबाद
डॉ. एस.पी. शुक्ला, सेवानिवृत्त एसोसिएट डीन, पशु चिकित्सा विज्ञान कॉलेज, रीवा (एमपी)
डॉ. पी. एन. नाथ, कार्यक्रम समन्वयक, केवीके, ओडिशा

हिन्दी अनुवादक व अनुवाद सहयोग

डॉ. के. श्रीवल्ली, वरिष्ठ अनुवादक, मैनेज

सहायता दल

डॉ. पी. एल. मनोहरी, सहायक प्रोफेसर, मैनेज, राजेंद्रनगर
सुश्री एस. एल. कामेश्वरी, सलाहकार, पीजीडीएईएम कार्यक्रम, मैनेज
डॉ. वी. श्रीदेवी, अनुसंधान सहयोगी, पीजीडीएईएम एमओओसी, मैनेज
श्री. ए. फणींद्र वर्मा, डाटा एंट्री ऑपरेटर, पीजीडीएईएम, मैनेज
सश्री. एम. लक्ष्मी तिरुपथम्मा, तकनीकी सहायक, पीजीडीएईएम, मैनेज

एईएम 204: सतत कृषि विकास के लिए विस्तार (4 क्रेडिट)

ब्लॉक / यूनिट की संख्या	यूनिट की नाम	पृष्ठ संख्या
ब्लॉक 1 स्थायी कृषि विकास के लिए विस्तार		
यूनिट 1	जैव विविधता और पर्यावरण	7 - 25
यूनिट 2	मिट्टी और जल का संरक्षण	26 - 58
यूनिट 3	स्थायी कृषि के लिए कृषि प्रणाली	59 - 74
यूनिट 4	एकीकृत प्रबंधन रणनीतियाँ	75 - 112
यूनिट 5	जलवायु परिवर्तन: कृषि क्षेत्र में प्रभाव, अनुकूलन और शमन	113 - 152
यूनिट 6	स्वदेशी तकनीकी ज्ञान (ITK)	153 - 160
ब्लॉक II: स्थायी कृषि विकास के लिए विस्तार		
यूनिट 1	कृषि के निरंतर विकास के लिए कृषि और संबद्ध क्षेत्र की भूमिका	162 - 175
यूनिट 2	स्थायी पशुधन उत्पादन	176 - 233
यूनिट 3	मत्स्य पालन में प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन	234 - 266
यूनिट 4	सतत कृषि विकास के लिए विविध उद्यम	267 - 280

ब्लॉक 1: स्थायी कृषि विकास के लिए विस्तार

यूनिट 1 जैव विविधता और पर्यावरण

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- जैव विविधता क्या है?
- पर्यावरण क्या है?
- जैव विविधता के प्रकार
- जैव विविधता और कृषि
- जैव विविधता की हानि के प्रभाव
- जैव विविधता संरक्षण के तरीके
- स्वस्थाने और अस्वस्थाने संरक्षण
- आइए संक्षेप में करते हैं

1.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी समझने में सक्षम होंगे

- जैव विविधता और पर्यावरण की अवधारणा
- मौजूदा और पहचानी गई जैव विविधता
- जैव विविधता का महत्व
- जैव विविधता और कृषि
- जैव विविधता के विलुप्त होने के कारण और प्रभाव
- जैव विविधता संरक्षण के तरीके

1.1परिचय

अधिकांश समय तक मनुष्य शिकारी समाज में रहा और इस प्रकार जीविका के लिए पूरी तरह से जैव विविधता पर निर्भर था। लेकिन, कृषि और औद्योगीकरण पर बढ़ती निर्भरता के साथ, जैव विविधता पर जोर कम हो गया है। वास्तव में, जैव विविधता, जंगली और पालतू रूपों में, अधिकांश मानवजाति, भोजन, दवा, कपड़े और आवास, अधिकांश सांस्कृतिक विविधता और अधिकांश बौद्धिक और आध्यात्मिक प्रेरणा का स्रोत है। निःसंदेह यह जीवन का आधार है। इसके अलावा, पृथ्वी की कुल जैविक विविधता का एक चौथाई भाग 1.7 मिलियन प्रजातियों की है, जो किसी न किसी रूप में मानव जाति के लिए उपयोगी हो सकता है, जो अगले 2-3

दशकों में अस्तित्व के गंभीर जोखिम में होगा। यह अनुभूति करने पर कि जैव विविधता के क्षरण से जीवन के अस्तित्व को खतरा हो सकता है, मनुष्य इसके संरक्षण के लिए कदम उठाने के लिए जागृत हुआ है। इसलिए जैव विविधता पर व्यापक ज्ञान होना आवश्यक है।

1.2 जैव विविधता क्या है?

जैव विविधता जैविक विविधता का संक्षिप्त रूप है, जो सभी प्रजातियों के जीवित जीवों की समृद्ध और विविध ऊर्जा को संदर्भित करती है, जींस जिनमें वे होते हैं और पारिस्थितिकी तंत्र जिसे वे गठित करते हैं।

"जैविक विविधता का अर्थ है स्थलीय, समुद्री और अन्य जलीय पारिस्थितिक तंत्र और पारिस्थितिक परिसरों सहित सभी स्रोतों से जीवित जीवों के बीच परिवर्तनशीलता, जिसका वे हिस्सा हैं, इसमें प्रजातियों के भीतर, प्रजातियों और पारिस्थितिक तंत्र के बीच की विविधता शामिल है"

जैव विविधता को पृथ्वी पर रहने वाले जीवों के बीच परिवर्तनशीलता के अस्तित्व के रूप में भी परिभाषित किया गया है, जिसमें प्रजातियों के भीतर और प्रजातियों के बीच, और पारिस्थितिक तंत्र के भीतर और बीच परिवर्तनशीलता शामिल है।

1.3 पर्यावरण क्या है?

एक पर्यावरण किसी विशेष क्षेत्र में परिवेश या व्यवस्था को संदर्भित करता है। पर्यावरण के दो घटक होते हैं: जैविक और अजैविक। जैविक घटक में पौधों और जानवरों के साथ-साथ विशेष निवास स्थान में सूक्ष्मजीव शामिल हैं। अजैविक कारकों में भौगोलिक स्थिति, मिट्टी, वातावरण, धूप, पानी और दूसरों के बीच पोषक तत्व शामिल हैं। पर्यावरण एक ऐसा स्थान है जहाँ सजीव चीजें दूसरी निर्जीव चीजों के साथ रहती हैं। पृथ्वी का एक वातावरण है, जिसमें मिट्टी, जल, वायु, अग्नि के तत्वों के साथ-साथ सजीव और निर्जीव वस्तुएं भी हैं। पृथ्वी का पर्यावरण मौजूदा तत्वों के आधार पर लगातार बदल रहा है। यह हमारे चारों ओर हो रहे मानव-निर्मित विकास से भी प्रभावित हो सकता है। पर्यावरण, एक समग्र अर्थ में, हमारा परिवेश है और वह सब कुछ है जो हम अपने आस-पास देखते, महसूस करते, सूंघते और सुनते हैं।

1.4 जैव विविधता के प्रकार

जैव विविधता को तीन स्तरों पर माना जाता है, आनुवंशिक विविधता, प्रजाति विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र विविधता

1.4.1 आनुवांशिक विविधता: यह जीन में भिन्नता है जो एक प्रजाति के भीतर मौजूद होती है। आनुवंशिक विविधता पौधों, जानवरों, कवक और सूक्ष्म जीवों में निहित जीन की विविधता

से मेल खाती है। यह प्रजातियों के भीतर और साथ ही प्रजातियों के बीच होता है। उदाहरण के लिए, पूडल्स, जर्मन शेफर्ड और गोल्डन रिट्रीवर्स सभी कुत्ते हैं, लेकिन वे सभी दिखने में, रंग में और क्षमताओं में भिन्न होते हैं। जंगली प्रजातियों में विविधता 'जीन पूल' बनाती है जिससे हजारों वर्षों में फसलों और घरेलू जानवरों का विकास हुआ है।

1.4.2 प्रजाति विविधता: प्रजाति विविधता एक क्षेत्र में मौजूद पौधों, जानवरों, कवक और जीवों की विभिन्न प्रजातियों की विविधता को संदर्भित करती है। यह अनुमान है कि पृथ्वी पर 30 मिलियन से अधिक प्रजातियां हैं। प्रजाति विविधता विविधता का एक हिस्सा है। यहां तक कि एक छोटे से तालाब के भीतर भी हम कई प्रकार की प्रजातियों को देख सकते हैं। प्रजाति विविधता पारिस्थितिकी तंत्र से पारिस्थितिकी तंत्र तक भिन्न होती है। उदाहरण के लिए, उष्णकटिबंधीय पारिस्थितिकी तंत्र में समशीतोष्ण पारिस्थितिकी तंत्र की तुलना में अधिक विविधता पाई जाती है। प्रजातियों का सबसे विविध समूह अकशेरूकीय है - बिना रीढ़ की हड्डी वाले जानवर।
वर्तमान में, संरक्षण वैज्ञानिको ने पृथ्वी पर लगभग 1.8 मिलियन प्रजातियों की पहचान और वर्गीकरण किया हैं। कई नई प्रजातियों की पहचान की जा रही है। वे क्षेत्र जो प्रजातियों की विविधता में समृद्ध हैं, उन्हें विविधता का 'हॉटस्पॉट' कहा जाता है।

1.4.3 **पारिस्थितिकी तंत्र विविधता:** यह पारिस्थितिक तंत्र, प्राकृतिक समुदायों और निवास स्थानों की विविधता है। दूसरे शब्दों में, पारिस्थितिक तंत्र विविधता उन विभिन्न तरीकों को संदर्भित करती है जिसमें प्रजातियां एक दूसरे और उनके पर्यावरण के साथ परस्पर प्रभाव डालती हैं। उष्णकटिबंधीय या समशीतोष्ण जंगल, घास के मैदान, गर्म और ठंडे रेगिस्तान, आर्द्रभूमि, नदियाँ, पहाड़ और मूंगा-चट्टाने पारिस्थितिकी तंत्र की विविधता के उदाहरण हैं।
प्रत्येक पारिस्थितिकी तंत्र जैविक (सजीव) और अजैविक (निर्जीव) घटकों के बीच जटिल संबंधों की एक श्रृंखला से मेल खाता है।

1.5 मौजूदा और पहचानी गई जैव विविधता

यह अनुमान है कि पृथ्वी पर जीवित रूपों की 5-50 मिलियन प्रजातियां मौजूद हैं। हालांकि, अभी तक केवल 1.7 मिलियन की ही पहचान की गई है। इनमें हरे पौधों, कवक, बैक्टीरिया और वायरस की 4,27,205 प्रजातियां; कशेरुक और प्रोटोकॉर्डाटा की 61,917 प्रजातियां; और प्रोटिस्टा सहित अकशेरुकीय जीवों की 12, 32,490 प्रजातियां शामिल हैं।

1.6 जैव विविधता का महत्व

1.6.1 जैव विविधता की पारिस्थितिक भूमिका: सभी प्रजातियां एक पारिस्थितिकी तंत्र को किसी न किसी प्रकार का कार्य प्रदान करती हैं। वे ऊर्जा को कैप्चर और भंडारण कर सकते हैं, जैविक सामग्री का उत्पादन, जैविक सामग्री को विघटित कर सकते हैं, पूरे पारिस्थितिकी तंत्र में पानी और पोषक तत्वों को पुन: प्रयोग में लाने में मदद कर सकते हैं, क्षरण या कीटों को नियंत्रित कर सकते हैं, वायुमंडलीय गैसों को ठीक कर सकते हैं और जलवायु को विनियमित करने में मदद कर सकते हैं। पारिस्थितिक तंत्र के कार्य और मानव के अस्तित्व के लिए ये शारीरिक प्रक्रियाएं महत्वपूर्ण हैं। विविध पारिस्थितिकी तंत्र पर्यावरणीय तनाव का सामना करने और इसके फलस्वरूप अधिक उत्पादक के लिए में सक्षम होगा।

इस प्रकार प्रजातियों की हानि से सिस्टम को खुद को बनाए रखने या क्षति या गड़बड़ी से उबरने की क्षमता कम होने की संभावना है। उच्च आनुवंशिक विविधता वाली प्रजातियों की तरह, उच्च जैव विविधता वाले पारिस्थितिकी तंत्र में पर्यावरणीय परिवर्तन के अनुकूल होने की संभावना अधिक हो सकती है। दूसरे शब्दों में, अधिक प्रजातियों वाला पारिस्थितिकी तंत्र कम प्रजातियों वाले पारिस्थितिकी तंत्र की तुलना में अधिक स्थिर होने की संभावना है।

1.6.2 जैव विविधता की आर्थिक भूमिका : सभी मनुष्यों के लिए, जैव विविधता दैनिक जीवन का पहला संसाधन है। सबसे पहले फसल विविधता है, जिसे कृषि जैव विविधता भी कहा जाता है। जैव विविधता खाद्य, दवा और कॉस्मेटिक उत्पादों के निर्माण के लिए तैयार किए गये संसाधनों का खजाना है। मानव जाति को जैव विविधता की आपूर्ति करने वाली कुछ महत्वपूर्ण आर्थिक वस्तुएं हैं:

a. **आधुनिक कृषि:** जैव विविधता का उपयोग बेहतर किस्मों के प्रजनन के लिए सामग्री के स्रोत के रूप में और जैव-कीटनाशकों, जैव-उर्वरक आदि के रूप में किया जाता है।
b. **खाद्य:** फसलें, पशु, वानिकी और मछली। तटीय क्षेत्र में मैंग्रोव और प्रवाल भितियाँ मत्स्य पालन का समर्थन करती हैं।
c. **चिकित्सा औषधियाँ:** दर्ज इतिहास की शुरुआत से पहले से ही जंगली पौधों की प्रजातियों का औषधीय प्रयोजनों के लिए उपयोग किया जाता रहा है। उदाहरण के लिए, कुनेन की दवा सिनकोना के पेड़ (मलेरिया के इलाज के लिए इस्तेमाल किया जाता है), फॉक्सग्लोव पौधे से डिजिटेलिस (जीर्ण हृदय की परेशानी) और मॉर्फिन अफीम के पौधे (दर्द से राहत) से आता है। राष्ट्रीय कैंसर संस्थान के अनुसार, 70% से अधिक भरोसेमंद एंटीकैंसर दवाएं उष्णकटिबंधीय वर्षावनों में पौधों से आती हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि 2,50,000 ज्ञात पौधों की प्रजातियों में से केवल 5,000 की जांच संभावित चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए की गई है।

d. **उद्योग:** रेशों का उपयोग कपड़ों के लिए, आश्रय, ऊर्जा और विभिन्न अन्य उपयोगों के लिए लकड़ी का उपयोग किया जाता है। जैव विविधता ऊर्जा का स्रोत हो सकती है (जैसे बायोमास)। अन्य औद्योगिक उत्पाद तेल, सुगंध, डाई पेपर, मोम, रबर, लेटेक्स, राल, जहर और कॉर्क हैं, जो सभी विभिन्न पौधों की प्रजातियों से प्राप्त किए जा सकते हैं। पशु उद्गम से आपूर्ति में ऊन, रेशम, फर, चमड़ा, लूब्रिकेंट और मोम शामिल हैं। जानवरों को परिवहन के साधन के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

1.6.3 दिखावट और सांस्कृतिक लाभ: जैव विविधता में दिखावट का बड़ा महत्व है। दिखावट मूल्य के उदाहरणों में पर्यावरणीय पर्यटन, बर्ड वॉचिंग, वन्यजीव, बागवानी आदि शामिल हैं। पर्यावरणीय पर्यटन कई क्षेत्रों के लिए आर्थिक संपदा का एक स्रोत है, जैसे कि कई पार्क और जंगल, जहां प्रकृतिक जंगल और जानवर कई लोगों के लिए सुंदरता और आनंद का स्रोत हैं। जैव विविधता कई सांस्कृतिक और धार्मिक मान्यताओं का भी हिस्सा है। कई भारतीय गांवों और कस्बों में, ऑसीमम सैक्टम (तुलसी), फाइकस रिलीजिओसा (पीपल), और प्रोसोपिस सिनेरिया (खेजरी) जैसे पौधें और कई अन्य पेड़ लोगों द्वारा पवित्र और पूजित माने जाते हैं। कई पक्षियों, जानवरों और यहां तक कि सांपों को भी पवित्र माना गया है। साथ ही, हम कई जानवरों को राष्ट्रीय और विरासत के प्रतीक के रूप में पहचानते हैं।

1.6.4 जैव विविधता की वैज्ञानिक भूमिका: जैव विविधता महत्वपूर्ण है क्योंकि प्रत्येक प्रजाति वैज्ञानिकों को कुछ सुराग दे सकती है कि पृथ्वी पर जीवन कैसे विकसित हुआ और कैसे आगे भी विकसित होता रहेगा। इसके अलावा, जैव विविधता वैज्ञानिकों को यह समझने में मदद करती है कि जीवन कैसे कार्य करता है और पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखने में प्रत्येक प्रजाति की भूमिका क्या है।

1.7 जैव विविधता और कृषि:

कृषि विविधता को दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है: अंतःविशिष्ट विविधता, जिसमें एक ही प्रजाति के भीतर आनुवंशिक विविधता शामिल है, जैसे आलू (सोलनमट्यूबरोसम) जो कई अलग-अलग रूपों और प्रकारों से बना है (उदाहरण के लिए, अमेरिका में, वे नए आलू या बैंगनी आलू के साथ लाल आलू की तुलना कर सकते हैं), सभी अलग, लेकिन एक ही प्रजाति के सभी भाग, एस ट्यूबरोसम हैं)। अंतःविशिष्ट विविधता, एक प्रजाति के भीतर जेनेटिक तत्वों की विविधता, जो हमें हमारे आहार (लघु, मध्यम और लंबी अवधि की किस्मों) में भी विकल्प प्रदान करती है।

दूसरी श्रेणी अंतःविशिष्ट विविधता है और विभिन्न प्रजातियों की संख्या और प्रकारों को संदर्भित करती है। उदाहरण के लिए, विभिन्न फसलें जैसे आलू और गाजर भी, काली मिर्च, सलाद पत्ता आदि। कृषि विविधता को 'नियोजित' विविधता या 'संबद्ध' विविधता के रूप में भी विभाजित किया जा सकता है। नियोजित विविधता में वे फसलें शामिल हैं जिसे किसान ने प्रोत्साहित किया है, लगाया है या उगाया है (जैसे फसलें, अनाज, फलियां और पशु), जो कि फसलों के बीच आने वाली संबद्ध विविधता से विपरीत हो सकते हैं, बिन बुलाए (जैसे कीट, खरपतवार की प्रजातियां और रोगजनक आदि।

फिर से फसलों के चक्रिकरण के लिए उपयुक्त जैविक रूप से विनाशकारी कीटनाशकों, यंत्रीकृत उपकरणों और ट्रांसजेनिक इंजीनियरिंग तकनीकों का उपयोग करके संबद्ध जैव विविधता को नियंत्रित किया जा सकता है। एकीकृत कीट प्रबंधन रणनीतियाँ अधिक श्रम- गहन हैं, लेकिन आम तौर पर पूंजी, जैव प्रौद्योगिकी और ऊर्जा पर कम निर्भर हैं।

a. 1846 का आयरिश पोटैटो ब्लाइट दस लाख लोगों की मृत्यु होने और लगभग 20 लाख लोगों के अप्रवासन का एक प्रमुख कारक था। यह केवल दो आलू किस्मों के रोपण का परिणाम था, दोनों ही ब्लाइट, *फाइटोफ्थोराइन्फेस्टैन्स*, की चपेट में थे जो 1845 में आया था।

b. 1970 के दशक में जब राइस ग्रैसी स्टंट वायरस ने इंडोनेशिया से भारत तक चावल के खेतों में प्रवेश किया, तो प्रतिरोध के लिए 6,273 किस्मों का परीक्षण किया गया। केवल एक, एक भारतीय किस्म प्रतिरोधी थी, जिसे 1966 से विज्ञान में जाना जाता था। इस किस्म ने अन्य किस्मों के साथ हाइब्रिड का गठन किया और अब यह व्यापक रूप से उगाई जाती है।

c. कॉफी रस्ट ने 1970 में श्रीलंका, ब्राजील और मध्य अमेरिका में कॉफी के बागानों पर हमला किया। इथियोपिया में एक प्रतिरोधी किस्म पाई गई। रोग स्वयं में जैव विविधता का एक रूप हैं।

d. एकल कृषि (जिसमें सीमित जैव विविधता है) को कई कृषि आपदाओं के लिए एक योगदान कारक के रूप में माना जाता है, जिसमें 19 वीं शताब्दी के अंत में यूरोपीय वाइन उद्योग का पतन और 1970 के दक्षिणी अमेरिकी के मकई के पत्ता की झुलसा महामारी शामिल है।

यद्यपि मनुष्यों की लगभग 80 प्रतिशत खाद्य आपूर्ति केवल 20 प्रकार के पौधों से होती है, मनुष्य कम से कम 40,000 प्रजातियों का उपयोग करते हैं। बहुत से लोग इन प्रजातियों पर भोजन, आश्रय और कपड़ों के लिए निर्भर हैं। पृथ्वी की जीवित जैव विविधता मानव उपयोग

के लिए उपयुक्त भोजन और अन्य उत्पादों की सीमा बढ़ाने के लिए संसाधन प्रदान करती है, हालांकि वर्तमान विलुप्त होने की दर उस क्षमता को कम करती है।
कभी भी एकल कृषि का पालन न करें और यदि पालन किया भी जाता है तो एक ही फसल की विभिन्न किस्मों का उपयोग करें।

1.8 संकटग्रस्त जैव विविधता

जैविक विविधता का नुकसान एक वैश्विक संकट है। पृथ्वी पर शायद ही ऐसा कोई क्षेत्र होगा जो पारिस्थितिक तबाही का सामना नहीं कर रहा है। पृथ्वी का प्रावरोध करने के लिए जानी जाने वाली 1.7 मिलियन प्रजातियों में से (मानव उनमें से सिर्फ एक है), एक तिहाई से एक चौथाई तक अगले कुछ दशकों में विलुप्त होने की संभावना है। भूवैज्ञानिक इतिहास में जैविक विलुप्ति एक प्राकृतिक घटना रही है। लेकिन विलुप्त होने की दर शायद हर 1000 साल में एक प्रजाति थी। लेकिन मनुष्य के हस्तक्षेप ने विलुप्त होने की दर को और भी तेज कर दिया है। 1600 और 1600 के बीच, विलुप्त होने की दर प्रत्येक 10 वर्षों में एक प्रजाति तक पहुंच गई। यह अनुमान लगाया गया है कि मानव हस्तक्षेप के कारण लगभग 50 प्रजातियां हर साल विलुप्त हो रही हैं, उनमें से अधिकांश उष्णकटिबंधीय जंगल में से हैं।

1.8.1 संकटग्रस्त जैव विविधता की सूची: संरक्षण के उद्देश्य के लिए दुर्लभ प्रजातियों की कानूनी स्थिति को स्पष्ट करने के लिए, प्रकृति और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए अंतर्राष्ट्रीय संघ (आईयूसीएन) ने निम्नलिखित पांच मुख्य संरक्षण श्रेणियां स्थापित की हैं:

1. **विलुप्त प्रजातियां** जिनका अस्तित्व अब जंगल में मौजूद नहीं हैं। उन इलाकों की खोज जहां वे एक बार पाए गए थे और अन्य संभावित स्थल प्रजातियों का पता लगाने में विफल रहे हैं।
2. **विलुप्त होने वाली प्रजातियां** जिनके निकट भविष्य में विलुप्त होने की प्रबल संभावना है।
3. **संवेदनशील प्रजातियां** जो निकट भविष्य में विलुप्त हो सकती हैं क्योंकि प्रजातियों की आबादी इसके पूरे क्षेत्र में आकार में घट रही हैं।
4. **दुर्लभ प्रजातियां** जिनमें सीमित भौगोलिक सीमाओं या कम जनसंख्या घनत्व के कारण अक्सर उनकी कुल संख्या कम होती है।
5. **अपर्याप्त रूप से ज्ञात प्रजातियां** जो शायद संरक्षण श्रेणियों में से एक से संबंधित है, लेकिन एक विशिष्ट श्रेणी को सौंपे जाने के लिए पर्याप्त रूप से प्रसिद्ध नहीं हैं।

इन श्रेणियों को रेड लिस्ट श्रेणियों के रूप में नामित किया गया था। आईयूसीएन रेड लिस्ट विलुप्त होने के खतरे का सामना कर रही संकटग्रस्त प्रजातियों की सूची है। इस सूची का उद्देश्य जनता, पर्यावरणविदों और नीति निर्माताओं को संरक्षण समस्याओं की तात्कालिकता

और पैमाने के बारे में जानकारी प्रदान करना है। वैश्विक स्तर पर, आईयूसीएन ने रेड डेटा बुक प्रकाशित की, पुस्तक को नाम डीलिंग विथ थ्रेटेंड प्लांट्स एंड एनिमल्स ऑफ एनी रीज़न दिया गया।

1.9 जैव विविधता के विलुप्त होने के कारण

1.9.1 निवास स्थान का विनाश: मनुष्य द्वारा अपनी बस्ती, चरागाह, कृषि, खनन, उद्योगों, राजमार्ग के निर्माण, जल निकासी, बांध के निर्माण आदि के लिए प्राकृतिक निवास स्थान को नष्ट किया जा सकता है। इसके परिणामस्वरूप, प्रजातियों को परिवर्तनों के अनुकूल होना चाहिए, कहीं और चले जाना चाहिए अन्यथा शिकार, भुखमरी या बीमारी और अंततः मृत्यु का शिकार हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, 370 तितली की प्रजातियों में से 70 विलुप्त होने के कगार पर हैं जो घाटों में उपलब्ध हैं।

1.9.2 शिकार करना: पुरातन काल से, मनुष्य ने भोजन के लिए शिकार किया है। व्यावसायिक रूप से, जंगली जानवरों का शिकार उनके उत्पादों जैसे खाल और त्वचा, दांत, सींग, फर मांस, औषधियों, इत्र, कॉस्मेटिक और सजावट के उद्देश्यों के लिए किया जाता है। उदाहरण के लिए, भारत में, गैंडे का शिकार उसके सींगों, हड्डियों और खाल के लिए बाघों का, कस्तूरी के लिए कस्तूरी मृग (औषधीय मूल्य वाले), हाथीदांत के लिए हाथी, घड़ियाल और मगरमच्छ का उनकी खाल के लिए, और कश्मीर में संपन्न फर व्यापार के लिए सियार का शिकार किया जाता है।

1.9.3 अति उपभोग: किसी भी संसाधन का अत्यधिक उपयोग उसके सामान्य पुनः प्रवर्तन से अधिक है। यह न केवल आर्थिक प्रजातियों के नुकसान के मुख्य कारणों में से एक है, बल्कि जैविक जिज्ञासा जैसे कीटभक्षी और आदिम प्रजातियां और शिक्षण या प्रयोगशाला के लिए आवश्यक अन्य वर्गिकी (जैसे नेपेन्थीज, गनेटम, साइलोटम, आदि)। उदाहरण, प्लाइवुड के लिए जंगली आम के पेड़ों का शोषण, तेल/वसा के लिए व्हेल और औषधीय मूल्य के पौधे का शिकार करना।

1.9.4 चिड़ियाघर और अनुसंधान के लिए संग्रह: विज्ञान और चिकित्सा में अध्ययन और अनुसंधान के लिए चिड़ियाघर और जैविक प्रयोगशालाओं के लिए दुनिया भर में जानवरों और पौधों को संगृहीत किया जाता है। उदाहरण के लिए, बंदर और चिंपैंजी जैसे प्राइमेट्स का उपयोग अनुसंधान के लिए किया जाता है क्योंकि उनमें मनुष्यों की तरह ही संरचनात्मक, आनुवंशिक और शारीरिक समानताएं होती हैं।

1.9.5 विदेशी प्रजातियों की शुरूआत: भोजन और स्थान के लिए प्रतिस्पर्धा के कारण और विदेशी प्रजातियों की शुरूआत के कारण देशी प्रजातियां को प्रतिस्पर्धा का सामना करना पड़ता है। उदाहरण के लिए, प्रशांत और भारतीय क्षेत्रों में बकरियों और खरगोशों की शुरूआत के परिणामस्वरूप कई पौधों, पक्षियों और सरीसृपों के निवास स्थान नष्ट हो गए हैं।

1.9.6 कीटों का नियंत्रण: कीट नियंत्रण के उपाय आम तौर पर शिकारियों और लाभकारी कीड़ों को मारते हैं जो संतुलित पारिस्थितिकी तंत्र के एक घटक हैं और जो अंधाधुंध तरीके से गैर-लक्षित प्रजातियों को भी जहर दे सकते हैं।

1.9.7 प्रदूषण: प्रदूषण प्राकृतिक निवास स्थान को बदल देता है। जल प्रदूषण विशेष रूप से नदी के मुहानों और तटीय पारिस्थितिकी तंत्र के जैविक घटकों के लिए हानिकारक है। जल निकायों में प्रवेश करने वाले जहरीले अपशिष्ट खाद्य श्रृंखला और जलीय पारिस्थितिक तंत्र में बाधा डालते हैं। कीटनाशकों, कीटनाशक दवाइयां, सल्फर डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड, एसिड रेन, ओज़ोन का रिक्तीकरण और ग्लोबल वार्मिंग पौधों और जानवरों की प्रजातियों पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं।

1.9.8 वनों की कटाई: यह जनसंख्या बंदोबस्त, स्थानांतरण कृषि, विकास परियोजनाओं का परिणाम है। हमारे देश में वनों की कटाई की वर्तमान दर 13,000 वर्ग किमी सालाना है। यह माना जाता है कि आने वाले वर्षों में अकेले वनों की कटाई से जैव विविधता का वैश्विक नुकसान हर दिन 100 प्रजातियों का होगा।

1.9.9 अन्य कारक: अन्य पारिस्थितिक कारक जो वन्यजीवों के विलुप्त होने में भी योगदान दे सकते हैं, वे इस प्रकार हैं:

a. **वितरण सीमा-** वितरण की सीमा जितनी छोटी होगी, विलुप्त होने का खतरा उतना ही अधिक होगा।
b. **विशेषज्ञता की डिग्री** - एक जीव जितना अधिक विशिष्ट होता है, उसके विलुप्त होने का खतरा उतना ही अधिक होता है।
c. **खाद्य श्रृंखला में जीव की स्थिति** - खाद्य श्रृंखला में जीव की स्थिति जितनी अधिक होगी, नुकसान की संवेदनशीलता उतनी ही अधिक होगी।
d. **प्रजनन दर** - बड़े जीवों में व्यापक समय अंतराल पर कम संतान पैदा करने की प्रवृत्ति होती है
e. **बिमारियों का प्रकोप** - वन्य जीवों की प्रजातियों में गिरावट के कारण।

f. **जीन प्रवाह की हानि** - जीन प्रवाह के नुकसान के परिणामस्वरूप पौधों और पशु जीवन के वैक्तित्व का स्तर महत्वपूर्ण रूप से गिर सकता है।
g. **प्रतिस्थापन** - विकास की प्रक्रिया के दौरान एक मौजूदा प्रजाति को पारिस्थितिक रूप से दूसरी प्रजाति से बदला जा सकता है।
h. भारत जैसे विकासशील देशों में, विकास नीतियां और परियोजनाएं जैव विविधता संरक्षण की आवश्यकता और स्थानीय समुदायों के लिए शायद ही कभी संवेदनशील रही हैं। गरीबी को दूर करने और मध्यम वर्ग के उपभोक्तावाद पर नियंत्रण करने में सरकार की विफलता ने ऐसी परिस्थितियों को जन्म दिया है जिसमें तर्कसंगत प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन कम प्राथमिकता लेता है।

1.10 जैव विविधता की हानि के प्रभाव

a. ग्लोबल वार्मिंग व जलवायु परिवर्तन
b. बढ़ता प्रदूषण
c. मिट्टी का कटाव और उर्वरता का नुकसान
d. रोगाणुओं और पोषक चक्रण द्वारा अपघटन दर बदल जाती है
e. कम जीन पूल- प्रजातीकरण को प्रभावित करता है और खाद्य श्रृंखला बदल जाती है
f. जलविज्ञान संबंधी चक्र में परिवर्तन

1.11 जैव विविधता के संरक्षण की विधियां

हमें जैव विविधता की रक्षा करने, संरक्षित करने और प्रबंधन के लिए हर संभव प्रयास करना चाहिए। संरक्षित क्षेत्रों, बड़े जंगलों के भंडार से लेकर विशेष प्रजातियों के लिए छोटे स्थलों तक और नियंत्रित उपयोग के लिए भंडार, मुख्य मार्गदर्शक होने चाहिए। भारत दूसरा सबसे अधिक आबादी वाला देश है, और इसलिए संरक्षण की किसी भी योजना को सामाजिक-आर्थिक विकास पर विचार करना चाहिए, जिससे देश के जैविक संसाधनों को खतरा है। इसके अलावा, चूंकि हमारी अर्थव्यवस्था मुख्य रूप से ग्रामीण और कृषि आधारित है, नीति निर्माताओं को यह समझना चाहिए कि सभी विकास कार्यक्रमों में जैव विविधता के संरक्षण और स्थायी उपयोग पर विचार किया जाना चाहिए। जैव विविधता को संरक्षित करने के लिए तत्काल कार्य पौधों और जानवरों की प्रजातियों के साथ-साथ जैविक संसाधनों के निवास स्थानों को बचाने के लिए समयबद्ध कार्यक्रम तैयार करना और लागू करना होगा। इसलिए, संरक्षण के लिए कार्य योजना को इस प्रकार निर्देशित किया जाना चाहिए:

- द्वीपीय पारिस्थितिकी तंत्र सहित देश के विभिन्न भागों में जैविक संसाधनों का आविष्कार करना;

- राष्ट्रीय उद्यानों, वन्यजीव अभयारण्यों, बायोस्फीयर रिजर्व, टाइगर रिजर्व, समुद्री रिजर्व, जीन बैंक, आर्द्रभूमि, मैंग्रोव, प्रवाल भित्तियाँ इत्यादि सहित संरक्षित क्षेत्रों के नेटवर्क के माध्यम से जैव विविधता का संरक्षण;
- संरक्षित क्षेत्रों के निर्माण के कारण विस्थापित हुए ग्रामीण गरीबों/जनजातियों का पुनर्वास;
- सूक्ष्म जीवों का संरक्षण जो बंजर भूमि के सुधार और भूमि की जैविक क्षमता के पुनः प्रवर्तन में मदद करते हैं;
- उपयुक्त कानूनों और पद्धतियों के माध्यम से आनुवंशिक संसाधनों/जर्मप्लाज्म का संरक्षण और स्थायी उपयोग;
- जैविक संसाधनों के उपयोग और इससे संबंधित संबद्ध जानकारी से उत्पन्न होने वाले लाभों में समान हिस्सेदारी हासिल करने के उद्देश्य से देश के जैविक संसाधनों तक नियमित पहुंच;
- यातायात, सीआईटीईएस और अन्य एजेंसियों के माध्यम से और राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर संधियों/प्रोटोकॉल//पर्यावरण संरक्षण कानूनों के माध्यम से अत्यधिक दोहन पर नियंत्रण
- स्वदेशी आनुवंशिक विविधता को संरक्षित करने के लिए पालतू पौधों और जानवरों की प्रजातियों की सुरक्षा;
- जलवायु, या किसी अन्य परेशान करने वाले कारक की प्रतिक्रिया में प्रजातियों के संभावित प्रवास के लिए विभिन्न प्रकृति भंडारों के बीच गलियारों का रखरखाव;
- संरक्षण के लिए पारंपरिक कौशल और जानकारी की रक्षा के लिए समर्थन करना;
- ऊतक संवर्धन और जैव प्रौद्योगिकी की आधुनिक तकनीकों के माध्यम से संकटग्रस्त प्रजातियों की वंश-वृद्धि और प्रजनन;
- एकल कृषि की शुरआत का हतोत्साह; तथा
- पर्याप्त जांच के बिना विदेशी प्रजातियों के पुन:स्थापना पर प्रतिबंध।

1.12 मूल स्थान पर संरक्षण

मूल स्थान पर संरक्षण का अर्थ है पारिस्थितिकी तंत्र और प्राकृतिक आवास का संरक्षण और प्राकृतिक परिवेश में प्रजातियों की व्यवहार्य आबादी का भरण-पोषण और पुनः प्राप्ति, जहां उन्होंने अपनी विशिष्ट विशेषताओं को विकसित किया है। स्वस्थाने संरक्षण विधियाँ जीवों और पौधों को उनके प्राकृतिक निवास-स्थान में संरक्षित करने से संबंधित हैं। इसमें संरक्षित क्षेत्रों, राष्ट्रीय उद्यानों, अभ्यारण्यों, बायोस्फीयर रिजर्व, आरक्षित वनों आदि की स्थापना शामिल है।

1.12.1 राष्ट्रीय उद्यान: एक राष्ट्रीय उद्यान दृश्यों (या पर्यावरण) और प्राकृतिक वस्तुओं और वहां के वन्यजीवों के संरक्षण के लिए अलग बनाई गई भूमि का एक क्षेत्र है। राष्ट्रीय उद्यान में सभी प्रकार के विनाश, शोषण और वन्यजीवों को हटाने और किसी भी जीव के निवास स्थान को क्षति पहुंचाने की सख्त मनाही होती है। घरेलू पशुओं को चराना भी प्रतिबंधित होता है।

1.12.2 वन्यजीव अभ्यारण्य (डब्ल्यूएलएस): राष्ट्रीय उद्यान के समान ही, एक वन्यजीव अभ्यारण्य वन्यजीवों की रक्षा करने के लिए समर्पित है, लेकिन यह केवल प्रजातियों के संरक्षण पर विचार करता है और इसकी सीमा भी राज्य के कानून द्वारा सीमित नहीं है। अधिकारियों की अनुमति के बिना किसी भी व्यक्ति को अभ्यारण्य के अंदर स्वतंत्र रूप से जाने की अनुमति नहीं है। क्षेत्र के स्थायी निवासी आग से होने वाली क्षति को नियंत्रित करने में मदद करना, मृत जीवों के बारे में रिपोर्ट करना और अपराधियों का विरोध करने में सभी प्रकार की सहायता करने जैसे कुछ कर्तव्यों का पालन करने के लिए बाध्य हैं।

1.12.3 कंजर्वेशन रिज़र्व्स (भंडार): सरकार के स्वामित्व वाले किसी भी क्षेत्र में, विशेष रूप से राष्ट्रीय उद्यानों और अभ्यारण्यों से सटे हुए क्षेत्र और वे क्षेत्र, जो एक संरक्षित क्षेत्र को दूसरे से जोड़ते हैं, उसे राज्य सरकारों द्वारा कंजर्वेशन रिज़र्व्स घोषित किया जा सकता है। भू-दृश्यों, समुद्री दृश्यों, वनस्पति और जीव और उनके निवास स्थान की रक्षा करने के उद्देश्य से कंजर्वेशन रिज़र्व्स घोषित किया जाता हैं। कंजर्वेशन रिज़र्व्स के अंदर रहने वाले लोगों के अधिकार प्रभावित नहीं होते हैं।

1.12.4 सामुदायिक रिज़र्व्स (भंडार): सामुदायिक रिज़र्व्स राज्य सरकार द्वारा किसी भी निजी या सामुदायिक भूमि पर घोषित किया जा सकता है, जो राष्ट्रीय उद्यान, अभ्यारण्य या कंजर्वेशन रिज़र्व में शामिल नहीं है, जहां एक व्यक्ति या समुदाय ने वन्यजीवन और उनके निवास स्थान को संरक्षित करने के लिए स्वेच्छा से काम किया है। जीव, वनस्पति और पारंपरिक या सांस्कृतिक संरक्षण मूल्यों और पद्धतियों की रक्षा करने के उद्देश्य से सामुदायिक रिज़र्व्स घोषित किए जाते हैं। जैसा कि किसी कंज़र्वेशन रिजर्व के मामले में, एक सामुदायिक रिजर्व के अंदर रहने वाले लोगों के अधिकार प्रभावित नहीं होते हैं।

1.12.5 बायोस्फीयर रिज़र्व्स: बायोस्फीयर रिज़र्व्स को वैज्ञानिक अध्ययन के लिए अबाधित प्राकृतिक क्षेत्रों और साथ ही उन क्षेत्रों के रूप में वर्णित किया गया है जिसमें अशांति की स्थिति नियंत्रण में है। उन्हें पारिस्थितिक अनुसंधान और निवास स्थान परिरक्षण के लिए अलग बनाया गया है। देश में अब तक स्थापित पंद्रह बायोस्फीयर रिजर्व का उद्देश्य न केवल प्रतिनिधि पारिस्थितिक तंत्र की रक्षा करना है, बल्कि विकास के वैकल्पिक मॉडल को विकसित करने के लिए प्रयोगशालाओं के रूप में काम करना भी है।

1.12.6 आर्द्रभूमि, मैंग्रोव और प्रवाल भित्तियाँ:

आर्द्रभूमि: 1989 में राष्ट्रीय आर्द्रभूमि समिति का गठन किया गया था। समिति ने उसी वर्ष 16 आर्द्रभूमि की पहचान की, जिन्हें संरक्षण उपायों की आवश्यकता है और इसे बढ़ाकर 26 कर दिया गया है।

मैंग्रोव और प्रवाल भित्तियाँ: राष्ट्रीय पर्यावरण नीति, 2006 मानती है कि मैंग्रोव और प्रवाल भित्तियाँ महत्वपूर्ण तटीय पर्यावरणीय संसाधन हैं। वे समुद्री प्रजातियों के लिए आवास प्रदान करते हैं, चरम मौसम की घटनाओं से सुरक्षा, और संसाधन आधार स्थायी पर्यटन प्रदान करते हैं।

1.12.7 विलुप्त होने वाले वन्यजीवों के लिए विशेष परियोजनाएं: इन विशेष परियोजनाओं को विलप्त होने वाली प्रजातियों और उनके आवासों के विशिष्ट प्रबंधन के लिए नामित किया गया है।

- **प्रोजेक्ट टाइगर:** भारत में प्रोजेक्ट टाइगर को 1973 में "वैज्ञानिक, आर्थिक, दिखावट, सांस्कृतिक और पारिस्थितिक मूल्यों के लिए भारत में बाघों की व्यवहार्य जनसंख्या को बनाए रखना सुनिश्चित करने और लोगों के लाभ और आनंद के लिए राष्ट्रीय विरासत के रूप में जैविक महत्व के क्षेत्रों को हर समय रक्षित करने के उद्देश्य से शुरू किया गया था।"
- **प्रोजेक्ट एलीफैंट**: यह 1992 में हाथियों की आबादी की व्यवहार्य जनसंख्यों की पहचान करके लंबे समय तक जीवित रहने को सुनिश्चित करने के उद्देश्य से शुरू की गई थी। हाथियों के खोए हुए और बिगड़े हुए आवासों को पुनःस्थापन करने के लिए रेखाएँ खींची गई हैं, जिसमें उनके प्रवास के लिए गलियारों का निर्माण, मानव-हाथी संघर्ष को कम करना और हाथियों के प्रवास और जनसंख्या की गतिशीलता पर डेटा बेस की स्थापना शामिल है।
- **गिर सिंह परियोजना:** गुजरात के सौराष्ट्र प्रायद्वीप में गिर का जंगल एशियाई शेर पैन्थेरा लिओपर्सिका के एकमात्र जीवित रहने के आवास के रूप में अनोखा है। वर्तमान समय में पूरे एशिया में यह शेर गुजरात के गिर जंगल में ही पाया जाता है।
- मगरमच्छ प्रजनन परियोजना: भारत में मगरमच्छों की तीन प्रजातियों के विकास के लिए परियोजना स्थापित की गई थी
    i. खारे पानी या एस्टूएराइन मगरमच्छ (क्रोकोडायलस पोरोसस)
    ii. मीठे पानी, दलदली मगरमच्छ (सी. पलुस्ट्रिस), और
    iii. घड़ियाल (गेवियलिस गैंगेटिकस)

- **गैंडों का संरक्षण:** 'असम में गैंडों का संरक्षण 1987 में शुरू किया गया था और इसे गैंडों के आवास के प्रभावी और गहन प्रबंधन के लिए जारी रखा गया है।
- **हिम तेंदुआ परियोजना:** इसे पूरे हिमालय में 12 हिम-तेंदुआ रिज़र्व्स बनाने के लिए लिया जा रहा है।

1.12.8 परिरक्षण भूब्लॉक: पिररक्षण भूब्लॉक वे क्षेत्र हैं जहां मुख्य प्रकार के जंगलों की पहचान उनमें निहित जैव विविधता के परिरक्षण और संरक्षण के लिए की जाती है। पूरे देश में 309 से अधिक परिरक्षण भूब्लॉक, प्राकृतिक जंगल में 287 और वृक्षारोपण वन में 22 हैं।

1.12.9 विश्व धरोहर स्थल: भारत ने 1977 में विश्व विरासत सम्मेलन की पुष्टि की, और तब से पांच प्राकृतिक स्थलों को उत्कृष्ट विश्वव्यापी मूल्य के क्षेत्रों के रूप में लिया गया है। ये स्थल नीचे सूचीबद्ध हैं।

a. काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान, असम
b. केवलादेव राष्ट्रीय उद्यान राजस्थान
c. मानस राष्ट्रीय उद्यान, असम
d. नंदा देवी राष्ट्रीय उद्यान, उत्तरांचल
e. सुंदरबन राष्ट्रीय उद्यान पश्चिम बंगाल

1.12.10 पवित्र वन और पवित्र झीलें: पवित्र वन आदिवासी समुदायों द्वारा संरक्षित विभिन्न आयामों के वन क्षेत्र हैं जो उनकी धार्मिक पवित्रता के कारण उन्हें प्रदान किया गया। ये प्राचीन वन के द्वीपों का प्रतिनिधित्व करते हैं, यानी बिना किसी मानवीय प्रभाव वाले अधिकांश अबाधित वन, और अत्यधिक निम्नीकृत भूमि से घिरे होने के बावजूद सभी बाधाओं से मुक्त हैं। हमारे देश में कई राज्यों, जैसे कि महाराष्ट्र, कर्नाटक, मेघालय और केरल में पवित्र वन हैं जो कई स्थानिक, दुर्लभ और विलुप्त होने वाले टेक्सास के लिए आश्रय के रूप में काम कर रहे हैं। इसी प्रकार, कुछ मीठे पानी की झीलें भी जलीय वनस्पतियों के संरक्षण के उद्देश्य से कार्य कर रही हैं, जल झीलें भी जलीय वनस्पतियों और जीवों के संरक्षण के उद्देश्य से कार्य कर रही हैं।

उदाहरण के लिए: सिक्किम में खेचोपलरी झील को लोगों द्वारा जलीय जीवन को खराब होने से बचाने के लिए पवित्र घोषित किया गया है।

1.13 अस्वस्थाने संरक्षण:

अस्वस्थाने संरक्षण का अर्थ है अपने प्राकृतिक आवास के बाहर जैविक विविधता घटकों का संरक्षण। इसमें दुर्लभ पौधों की खेती/खतरे में पड़े जीवों को उनके प्राकृतिक आवासों के बाहर पालना और पौधों और जीवों की प्रजातियों को भी वनस्पति और प्राणी उद्यान में रखना और

वनस्पति वाटी में या बीज बैंक (जीन बैंक) में बीजों के रूप में या ऊतक संवर्धन तकनीकों के माध्यम से कुछ अन्य उपयुक्त रूप में उन्हें संग्रह करना शामिल है।

1.13.1 प्राणी उद्यान: दुनिया भर के चिड़ियाघरों में कैद लगभग **5,00,000** स्तनधारी**,** पक्षी**,** सरीसृप और उभयचर हैं। जैव विविधता के संरक्षण में चिड़ियाघर कई तरह से योगदान करते हैं:

- वे विलुप्त होने वाली प्रजातियों की वंशवृद्धि- और पुनःपरिचित कराते हैं**;**
- वे कैद किए हुए और जंगल की जंसख्याओं के प्रबंधन में सुधार के लिए अनुसंधान के लिए केंद्रों के रूप में कार्य करते हैं**;**
- वे जैविक सुधार के लिए जन जागरूकता बढ़ाते हैं।
- वे जनता को समझाते हैं कि जानवर समान रूप से महत्वपूर्ण हैं और जीवन समर्थन प्रणाली के लिए आवश्यक हैं।

1.13.2 बचाव केंद्र: सर्कस में जंगली जानवरों के प्रदर्शन पर प्रतिबंध के परिणामस्वरूप बचाव केंद्र सर्कस के जानवरों के पुनर्वास के लिए हैं। पांच बचाव केंद्र चेन्नई, विशाखापत्तनम, तिरुपति, बन्नेरघट्टा (बैंगलोर) और नाहरगढ़ (जयपुर) में हैं।

1.13.3 जलजीवशाला (एक्वारिआ): जलजीवशाला (**एक्वारिआ**) विलुप्तप्राय में पड़ी मीठे पानी की प्रजातियों को कैद में करके प्रजनन कराने का केंद्र हैं। वे प्राकृतिक आवासों के पुन:स्थापन और संरक्षण, जंगली प्रजातियों के नष्ट होने के विरूद्ध सुरक्षा प्रदान करने और जनता को मछलियों के खतरों के बारे में शिक्षित करने में मदद करने के लिए है।

1.13.4 वनस्पति उद्यान: वनस्पति उद्यान जंगल में खतरे में पड़ी प्रजातियों के परिरक्षण से परे प्रजातियों का संरक्षण बढ़ती है। वनस्पति उद्यान अनुसंधान और बागवानी के लिए पौधों की आपूर्ति करते हैं, जिससे जंगल की जनसंख्या पर दबाव कम होता है और यह महत्वपूर्ण शिक्षा संसाधन हैं।

1.13.5 जीन बैंक: जीन बैंक एक ऐसी सुविधा/संस्था है जहां मूल्यवान पौधों की सामग्री को जंगल या खेती में असाध्य रूप से खो जाने की संभावना को व्यवहार्य स्थिति में परिरक्षित किया जा सकता है। जीन बैंक बीजों और वानस्पतिक पौधों के भाग दोनों के भंडार को संरक्षित करता है।

1.13.6 पराग/वीर्य संरक्षण: आवश्यक पुष्पण और बीजाणु धारण करने वाले पौधों की जैव विविधता के संरक्षण के लिए पराग और बीजाणुओं के परिरक्षण का महत्वपूर्ण मूल्य है। पराग

और बीजाणु बैंकों के संस्थापन की प्रक्रिया लगभग जीन बैंकों के समान है। पराग बैंक पौधों के प्रजनन में अत्यधिक शक्तिशाली उपकरण हो सकता है क्योंकि यह प्रजनकों को समय के उत्पीड़न से मुक्त करता है और साथ ही, यह स्व-निष्फल पौधों की प्रजातियों में भी उपयोगी है।

1.13.7 ऊतक संवर्धन तकनीक: ऊतक संवर्धन तकनीक "विलुप्त होने वाली प्रजातियों" को उनके मूल आवासों में उन्हें वापस छोड़ने की संभावना के साथ वंश-वृद्धि का साधन प्रदान करती है जहां वे दुर्लभ होती जा रही हैं। बड़ी संख्या में जीनोटाइप को संवर्धन नलिकाओं में अपेक्षाकृत छोटे क्षेत्र में और आम तौर पर क्षेत्र में बड़े जीवित संग्रह को बढ़ाने और बनाए रखने की लागत के एक अंश पर संग्रहीत किया जा सकता है।

ऊतक संवर्धन तकनीक के माध्यम से अब जीव कोशिकाओं, शुक्राणुओं, डिम्बग्रंथि और भ्रूण ऊतकों के साथ-साथ पूरे जीव के भ्रूणों को तरल नाइट्रोजन में -196 डिग्री सेल्सियस (क्रायोप्रिजर्वेशन) में बेहद कम तापमान पर रक्षित करना भी संभव है। इन संवर्धनों का उपयोग पशु प्रजनन कार्यक्रमों के लिए किया जा सकता है।

1.13.8 पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी: पुनः संयोजक डीएनए तकनीक हमें एशेरिकिया कोलाए में किसी भी डीएनए को क्लोन करने की अनुमति देती है, और जल्द ही उम्मीद है कि इस तरह के क्लोनिंग को यीस्ट और अन्य जीवों तक बढ़ाना संभव होगा। इसलिए, क्लोन किया गया डीएनए आनुवंशिक संरक्षण के लिए एक आकर्षक उम्मीदवार दिखाई देता है।

1.13.9 इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों की भूमिका: वन्यजीवों के संरक्षण में एक उपकरण के रूप में इलेक्ट्रॉनिक्स के विकास को प्रमुख महत्व दिया जाना चाहिए क्योंकि इलेक्ट्रॉनिक उपकरण हवाई फोटोग्राफी, पौधों और जीवों के डेटा संग्रह, जंगल की आग का पता लगाने, शैक्षिक कार्यक्रमों और जीवों की गतिविधियों की निगरानी करने में सहायक होते हैं।

1.13.10 जैव विविधता संरक्षण के लिए व्यक्तिगत के प्रयास: वन्य जीवन के प्रति उत्साहशील व्यक्ति रोम्यूलस व्हाइटेकर ने इरुलास (तमिलनाडु में सांप पकड़ने और पापुआ न्यू गिनीआ में मगरमच्छ पकड़ने के विशेषज्ञ) से सांप पकड़ना सीखा। बाद में उन्होंने एक 'मद्रास स्नेक पार्क' की स्थापना की जिसमें भारतीय सांपों की 31 प्रजातियां, भारतीय मगरमच्छों की सभी तीन प्रजातियां, विदेशी मगरमच्छों की चार प्रजातियां, भारतीय कछुओं की तीन प्रजातियां और छिपकलियों की पांच प्रजातियां हैं। भारतीय अजगर की विलुप्त होने वाली प्रजातियों सहित सरीसृपों की कई प्रजातियां कैप्टिव प्रजनन के अधीन हैं। उन्होंने एक मगरमच्छ बैंक भी स्थापित किया है - मगरमच्छ के लिए जीन बैंक। स्नेक पार्क का सर्वोत्तम शैक्षणिक, वैज्ञानिक और संरक्षण मूल्य है। व्हाइटेकर का जीवन और कार्य इस बात पर प्रकाश डालता है कि एक

अकेला व्यक्ति जुनून और समर्पण के माध्यम से जैव विविधता के संरक्षण में महत्वपूर्ण योगदान दे सकता है।

1.13.11 टीम वर्क: वनस्पति विज्ञान, जीव विज्ञान, कृषि, बागवानी, मृदा विज्ञान, फार्माकोलॉजी, इंजीनियरिंग, वन-वर्धन और अर्थशास्त्र जैसे विभिन्न विषयों के वैज्ञानिकों की टीम और प्रशिक्षित वन अधिकारी, व्यवस्थापक, वन प्रेमी, जैव विविधता विशेषज्ञ और स्थानीय ग्राम प्रतिनिधियों को संरक्षण कार्यक्रमों के प्रबंधन, प्रचार और कार्यान्वयन में एकीकृत किया जाना चाहिए।

1.14 आइए संक्षेप में करते हैं

यह अनिवार्य है कि जैव विविधता की घटना बहुत विशाल, जटिल और अन्योन्याश्रित है और उत्पादकता या स्थिरता पर विविधता का कोई एकल व्यापक प्रभाव नहीं है। महसूस किए गए प्रभाव पर्यावरण के संदर्भ और उस समय के पैमाने पर बहुत अधिक निर्भर करेंगे, जिस पर प्रभावों का अध्ययन किया जाता है। हालांकि, यह स्पष्ट हो गया है कि प्रबंधित और प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र दोनों के लिए जैव विविधता वास्तव में महत्वपूर्ण है, हालांकि विविधता और संरचना का सापेक्ष योगदान अस्पष्ट है। यदि वर्तमान मानव विकास और संसाधन प्रबंधन पैटर्न नहीं बदलते हैं, तो संभावना है कि हम कई महत्वपूर्ण प्रजातियों को खो देंगे, दुनिया के पारिस्थितिक तंत्र कभी ठीक नहीं हो सकते। इसलिए जैव विविधता को व्यापक रूप से परिचित होना और समझना और मौजूदा जैव विविधता के संरक्षण में सामूहिक उपाय करना और नष्ट हुई या खोई हुई जैव विविधता को पुनः प्राप्त करना आवश्यक है। आवश्यक स्तरों पर विविधता बनाए रखने के लिए मूल विज्ञान को समझना भी कानून निर्माताओं का कर्तव्य है।

1.15 अपनी प्रगति की जाँच करें

1. जैव विविधता क्या है? पर्यावरण क्या है?
2. जैव विविधता के विभिन्न प्रकार क्या हैं? पृथ्वी पर मौजूद और पहचाने गए जीवन का रूप कौन-कौन से हैं?
3. कुछ प्रजातियां पारिस्थितिकी तंत्र को कैसे लाभ पहुंचाती हैं?
4. महत्वपूर्ण आर्थिक वस्तुओं के नाम बताइए जो जैव विविधता मानव जाति की आपूर्ति करती हैं
5. जैव विविधता की वैज्ञानिक भूमिका क्या है? कृषि विविधता वर्गीकरण के दो रूप कौन से हैं?
6. तीन फसलों के नाम बताइए जो जैव विविधता की कमी के कारण प्रभावित हुई थीं?
7. मनुष्यों ने भोजन के रूप में कितनी प्रजातियों का उपयोग किया?

8. खतरे में पड़ी जैव विविधता प्रजातियों की पांच श्रेणियां लिखिए।
9. जैव विविधता के विलुप्त होने के नौ मुख्य कारकों की सूची बनाएं।
10. जैव विविधता के नुकसान के मुख्य प्रभाव क्या हैं?
11. जैव विविधता के लिए स्वस्थाने संरक्षण विधि का क्या अर्थ है?
12. बायोस्फीयर रिजर्व क्या हैं?
13. पवित्र वन क्या हैं?
14. अस्वस्थाने जैव विविधता उपायों से क्या अभिप्राय है?
15. बचाव केंद्र क्या हैं?
16. इलेक्ट्रॉनिक उपकरण जैव विविधता संरक्षण में कैसे मदद करते हैं?
17. जैव विविधता संरक्षण के प्रबंधन, प्रचार और कार्यान्वयन में वैज्ञानिकों की टीम का नाम बताएं

1.17 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. अग्रवाल के.सी. (2009)। जैव विविधता: अवधारणा, संरक्षण और प्रबंधन। आईएसबीएन: 81-8915305-6.
2. अहलूवालिया, वी.के.; मल्होत्रा, एस. (2008)। पर्यावरणीय विज्ञान। आईएसबीएन -13: 978-1-42007-069-9।
3. एंडरसन ए डेविड (2010)। पर्यावरणीय अर्थशास्त्रऔर प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन। आईएसबीएन 13: 978-0-415-77904-3
4. बगनोली पी., टी. गोस्चल और ई. कोवाक्स (2008), लोग और जैव विविधता नीतियां: नीति कार्रवाई के लिए प्रभाव, मुद्दे और रणनीतियाँ, ओईसीडी प्रकाशन, http://dx.doi.org/10.1787/9789264034341-en
5. बलवनेरा पी.; दैनिक, जी.सी.; एर्लिच, पी.आर.;. रिकेट्स, टी. एच.; बेली, एस.ए.; कार्क, एस.; क्रेमेन, सी.; पेरैरा, एच. (2001)। जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं का संरक्षण करना। विज्ञान।
6. भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण (बीएसआई) रिपोर्ट (2006)। भारत में वनस्पति जैव विविधता। बोटकिन डी.बी., केलर ई.ए. (2010)। पर्यावरणीय विज्ञान। आईएसबीएन-13: 978-0470520338
7. चतुर्वेदी महेंद्र (2010)। जैव विविधता और संरक्षण। आईएसबीएन: 978-93-80388-03-8
8. गाडगल एम. बर्केस, एफ. फोल्के सी (1993)। जैव विविधता संरक्षण के लिए स्वदेशी जानकारी। अंबियो वॉल्यूम 22 नंबर 2-

9. ओईसीडी (2010), विकास सहयोग में जैव विविधता और संबद्ध पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को एकीकृत करने पर नीति वक्तव्य, http://www.oecd.org/dac/environment-development/46024461.pdf
10. पांडे बी.एन.; सिंह, शिवे पी.; सिंह, रश्मि (2010)। जैव विविधता का स्थायी प्रबंधन और संरक्षण। आईएसबीएन: 978-93-80428-01-7
11. शंकर वी., जे.पी.सिंह और अंजलि काक (1995)। भारत के उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में जैव विविधता का संरक्षण। प्रोक। कृषि और पर्यावरण पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, पीपी 32 - 34।
12. शर्मा पी.डी. (2012)। पारिस्थितिकी और पर्यावरण। आईएसबीएन-13: 978-81-7133-965-5।

यूनिट 2 मिट्टी और जल का संरक्षण

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- मृदा और जल अपरदन के प्रकार
- मृदा अपरदन के कारण
- मृदा अपरदन का निर्धारण करने वाले कारक
- मिट्टी और जल के संरक्षण के उपाय
- मृदा अपरदन की भविष्यवाणी
- मृदा अपरदन के पर्यावरणीय और कृषि संबंधी परिणाम
- मिट्टी और जल संरक्षण के उपाय
- कृषि संरक्षण के उपाय
- आइए संक्षेप में करते हैं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/ संदर्भ

2.0 उद्देश्य

- इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी समझने में सक्षम होंगे
- मृदा और जल अपरदन के प्रकार
- मृदा अपरदन के कारण
- मृदा अपरदन का निर्धारण करने वाले कारक
- मिट्टी और जल संरक्षण के उपाय
- ऑन-फार्म व्यवधान
- कृषि संरक्षण के उपाय

2.1 परिचय

कृषि और पर्यावरण की स्थिरता के लिए मिट्टी और जल संसाधनों का संरक्षण महत्वपूर्ण है। लगातार बढ़ती आबादी के कारण मिट्टी और जल संसाधन अत्यधिक दबाव में हैं जिसके फलस्वरूप भोजन, फाइबर और आश्रय की मांग बढ़ रही है। विभिन्न मानवजनित और प्राकृतिक कारकों के कारण मिट्टी और जल संसाधन बिगड़ते जा रहे हैं। मृदा अपरदन से मिट्टी की

उत्पादकता की महत्वपूर्ण हानि हो सकती है और इस प्रकार कई परिस्थितियों में मरुस्थलीकरण हो सकता है। पानी और हवा प्रमुख एजेंसियां हैं जो मृदा अपरदन के लिए जिम्मेदार हैं। वनों की कटाई, अधिक चराई, गहन कृषि, खेती की मिट्टी का कुप्रबंधन और गहन शहरीकरण मृदा अपरदन को प्रेरित करने वाले प्रमुख कारक हैं। स्थायी कृषि और पर्यावरण के लिए, मिट्टी के संसाधनों को अपरदन से बचाना उचित है। मिट्टी के संसाधनों को अपरदन से बचाने के लिए विभिन्न नियंत्रण उपायों को अपनाया जाना चाहिए। जल संसाधनों के संरक्षण और कुशल उपयोग के बिना मृदा संरक्षण की अवधारणा को अमल में नहीं लाया जा सकता है। इसलिए यह जरूरी है कि मृदा संरक्षण पद्धतियों को अपनाया जाना चाहिए।

पृथ्वी की सतह को ढकने वाली मिट्टी को विकसित होने में लाखों वर्ष लगे हैं। मिट्टी के निर्माण की दर बहुत धीमी होती है (प्रत्येक 100 से 400 वर्षों के दौरान, केवल 1 सेमी मिट्टी बनती है) और उपजाऊ भूमि के लिए पर्याप्त मिट्टी की गहराई 3000 से 12000 वर्षों में बनती है। इस प्रकार, जब मिट्टी का अनवीकरणीय प्राकृतिक संसाधन बर्बाद हो जाता है तो यह पूरी तरह से नष्ट जाएगी। (इसका एक वैकल्पिक सिद्धांत है। वो कहता है कि कम समय में अच्छी मिट्टी बनाई जा सकती है, मत है दो या तीन साल, लगातार और महत्वपूर्ण जैव निविष्टियाँ - पशु अपशिष्ट/हरी खाद के साथ - यह प्रक्रिया कम समय में रेगिस्तान में भी अच्छी गुणवत्ता वाली मिट्टी स्थापित करने में सक्षम होगी। वास्तव में, वे मिट्टी बनने, आदि के सैकड़ों वर्षों के इस सिद्धांत का मजाक उड़ाते हैं)- पर्माकल्चर सिद्धांत)। विश्व स्तर पर, कृषि उत्पादकता को बनाए रखने के लिए उपयुक्त 22% भूमि में से, भूमि अवक्रमण के कारण, प्रतिवर्ष लगभग 5 से 7 मेगा हेक्टेयर नष्ट हो रही है, जिसके परिणामस्वरूप दुनिया की खाद्य सुरक्षा को खतरा हो रहा है। लोगों के कल्याण के लिए मृदा और जल संसाधन का संरक्षण और प्रबंधन महत्वपूर्ण है।

2.1.1 मृदा और जल संरक्षण के मूल सिद्धांत हैं:

- वर्षा के पानी के रुकने का समय बढ़ाना जिससे अधिक अपवाह को अवशोषित करने की अनुमति मिलें
- ढलान को छोटे भागों में रोककर अपवाह के वेग को तोड़ना
- अपवाह से सुरक्षा
- इसकी भौतिक और रासायनिक संरचना के संदर्भ में मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार; मिट्टी की जैविक सामग्री और पोषक तत्वों के संदर्भ में मिट्टी का स्वास्थ्य; नमी/धरण को पकड़े रखने की क्षमता/जैविक क्रियाओं को सुविधाजनक/पोषक करने की क्षमता।

2.2 मिट्टी और जल अपरदन के प्रकार

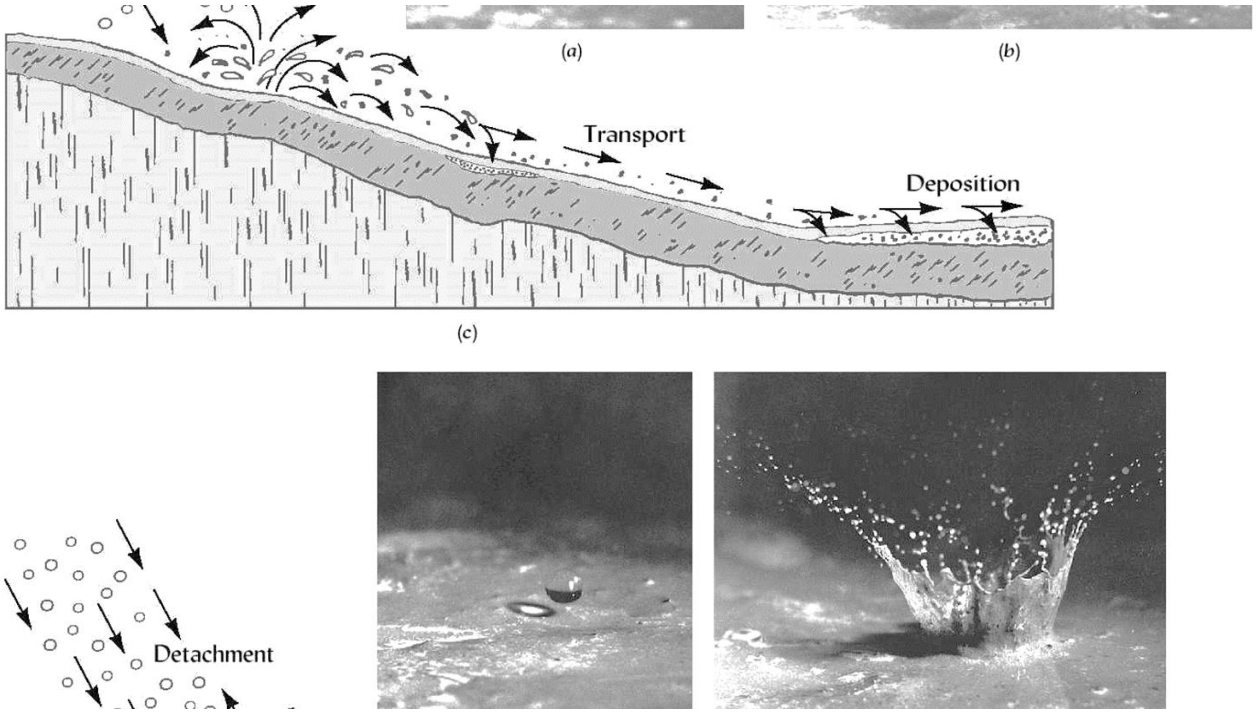
2.2.1 मृदा अपरदन: कृषि में, मृदा अपरदन पानी और हवा की प्राकृतिक भौतिक शक्तियों द्वारा या खेती की गतिविधियों जैसे जुताई से जुड़े बलों के माध्यम उपजाउ ऊपरी मिट्टी के बनने की तुलना में तेज हद से हटाने को संदर्भित करता है। कटाव पहले ऊपरी मिट्टी को हटाता है और एक बार जब पोषक तत्वों से भरपूर यह परत हट जाती है तो पौधों का पोषण करने के लिए मिट्टी की क्षमता कम हो जाती है। मिट्टी और पौधों के बिना भूमि रेगिस्तान की तरह हो जाती है और जीवन का समर्थन करने में असमर्थ हो जाती है। मृदा अपरदन एक स्वाभाविक प्रक्रिया है जो हर प्रकार के भूभागों को प्रभावित करती है। मृदा अपरदन को दो प्रमुख प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है, यानी त्वरित और भूगर्भीय क्षरण। अपक्षय की सामान्य प्रक्रिया भूगर्भीय क्षरण है जो आमतौर पर हर प्रकार की मिट्टी में कम दरों पर प्राकृतिक मिट्टी बनाने की क्रियाविधि के एक भाग के रूप में होता है। यह मानव गतिविधियों से प्रभावित नहीं होता है और साथ ही यह लंबे भूवैज्ञानिक समय की अवधि में होता है। धीमी लेकिन निरंतर भूगर्भीय क्षरण से प्रभावित प्रक्रियाएं चट्टानों का विकास और विघटन हैं। इसके विपरीत, त्वरित अपरदन में, मिट्टी का कटाव एक मुख्य चिंता बन जाता है और विशिष्ट सीमा स्तर कटाव दर से अधिक हो जाता है और कटाव के माध्यम से मिट्टी का नुकसान पेडोजेनिक प्रक्रियाओं के माध्यम से मिट्टी के बनने से अधिक हो जाता है। मानवजनित गतिविधियाँ जैसे काट एवं दाह कृषि, गहन और अनियंत्रित चराई, वनों की कटाई और बायोमास को जलाना और गहन जुताई मुख्य कारक हैं जो त्वरित मिट्टी के अपरदन को गति प्रदान करते हैं। समान कृषि उत्पादक सामाग्री को लागू करने से भी उपजाऊ ऊपरी मिट्टी के नुकसान के बाद मिट्टी कम उत्पादक हो जाती है। इसलिए मृदा अपरदन का नियंत्रण एवं प्रबंधन आवश्यक है। हालांकि मृदा अपरदन को खत्म नहीं किया जा सकता है, लेकिन अत्यधिक कटाव और कृषि उत्पादन पर इसके प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के तरीके हैं। फसल पर मृदा अपरदन की सीमा और प्रभाव मृदा प्रोफाइल विकास, भूभाग, मृदा प्रबंधन और जलवायु परिस्थितियों पर निर्भर करते हैं।

2.2.2 जल अपरदन: वैश्विक स्तर पर सबसे गंभीर प्रकार का मृदा अपरदन जल अपरदन है। पानी की गति के कारण मिट्टी के कणों का अपने मूल स्थान से अलग करना और गति करना जल अपरदन कहलाता है। अपवाह, बारिश, सिंचाई और बर्फ के पिघलने से पानी मिट्टी के कटाव में योगदान दे सकता है लेकिन वर्षा का पानी प्रमुख कारक है जो मिट्टी के कणों की गति और अलग करने का कारण बनता है। ढलान के साथ बहने वाले पानी के साथ मिट्टी के कार्बनिक और अकार्बनिक कणों का परिवहन बाद में सतही जल निकायों में और जल क्षरण में निचली लैंडस्केप स्थितियों में जमा हो जाता है। इन एक स्थान से दूसरे स्थान पर गई

सामग्रियों से नए मिट्टी के जलाशय, धाराएं या बस झीलों को भरने का निर्माण करती हैं। दुनिया के नम और उप-आर्द्र क्षेत्रों में, जो बार-बार आने वाले तूफानो के लिए चिह्नित किए गये हैं, कटाव का प्रमुख रूप हवा का कटाव है। वैसी ही समस्या उस भूमि में देखी जाती है जो अनावृत है और जिसमें शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में कोई वनस्पति नहीं है, जहां तीव्र तूफान (तूफान बारिश) के रूप में सीमित वर्षा होती है। जल अपरदन कई प्रकार के होते हैं: इंटर रिल, स्फुर, नाली, अवनालिका, धारा पट्टी और टनल अपरदन। इंटर रिल अपरदन को परत और स्फुर अपरदन के रूप में भी जाना जाता है, लेकिन ये दोनों अंतर्निहित नदी-संबंधी प्रक्रियाओं में भिन्न हैं।

2.2.3 वर्षा बूंद या स्फुर अपरदन: वर्षा की बूंदें मिट्टी की सतह से टकराती हैं, और बिखेर देती हैं और फिर कणों को उनके मूल स्थान से विस्थापित करके मिट्टी की छींटे उड़ाती हैं। स्फुर अपरदन वर्षा की बूंदों द्वारा मिट्टी की सतह से टकराने से शुरू होता है। वर्षा की बूंदों के गिरने के बाद मिट्टी के कण अपनी मूल स्थिति से विस्थापित हो जाते हैं जो मिट्टी को बिखेरते हैं और छींटे उड़ते हैं। गिरती बूंदें मिट्टी की सतह से टकराकर स्फुर अपरदन शुरू करती हैं। वर्षा की बूंदों का प्रभाव स्फुर अपरदन की प्रक्रिया में मिट्टी के कणों के छींटे उड़ाने, गड्ढा बनाने में शामिल हैं। वर्षा की बूंदों से मिट्टी की सतह पर टकराने के बाद उनकी ऊर्जा को छींटे उड़ाने के रूप में फटने से पहले वर्षा-मिट्टी के कण संवेग बनाते हैं। ये वर्षा की बूंदें मिट्टी से टकराने के बाद विभिन्न आकृति और आकार के छोटे बमों की तरह छेद या गुहा बनाती हैं।

2.2.4 परत/इंटर-रिल अपरदन: परत/इंटर-रिल अपरदन शुरू होने के तुरंत बाद, अपवाह तेजी से छोटी नालियां बनाती हैं और इन नालियों के बीच बहने वाले अपवाह के भाग को परत या इंटर-रिल अपरदन कहा जाता है। इस प्रकार के कटाव का मुख्य कारण पानी का उथला बहाव होता है। पतली चादर के रूप में मिट्टी के कुछ कण अपवाह के साथ दूर चले जाते हैं और कुछ इन छोटी नालियों में रह जाते हैं। मृदा अपरदन का सबसे सामान्य प्रकार परत या इंटररिल अपरदन है। कुल मिट्टी का लगभग 70% योगदान स्फुर और इंटर-रिल अपरदन द्वारा दिया जाता है और प्रारंभिक प्रक्रिया के दौरान स्फुर अपरदन साथ-साथ प्रभावित करता है।
इंटर-रिल अपरदन वर्षा की तीव्रता, खेत का ढलान और कण पृथक्करण का एक कार्य है। परत अपरदन लगभग एक समान तरीके से पूरे क्षेत्र की सतह को धीरे-धीरे हटाना शुरू करता है। यह एक क्रमिक प्रक्रिया है और यह तुरंत स्पष्ट नहीं है कि मिट्टी नष्ट हो रही है।



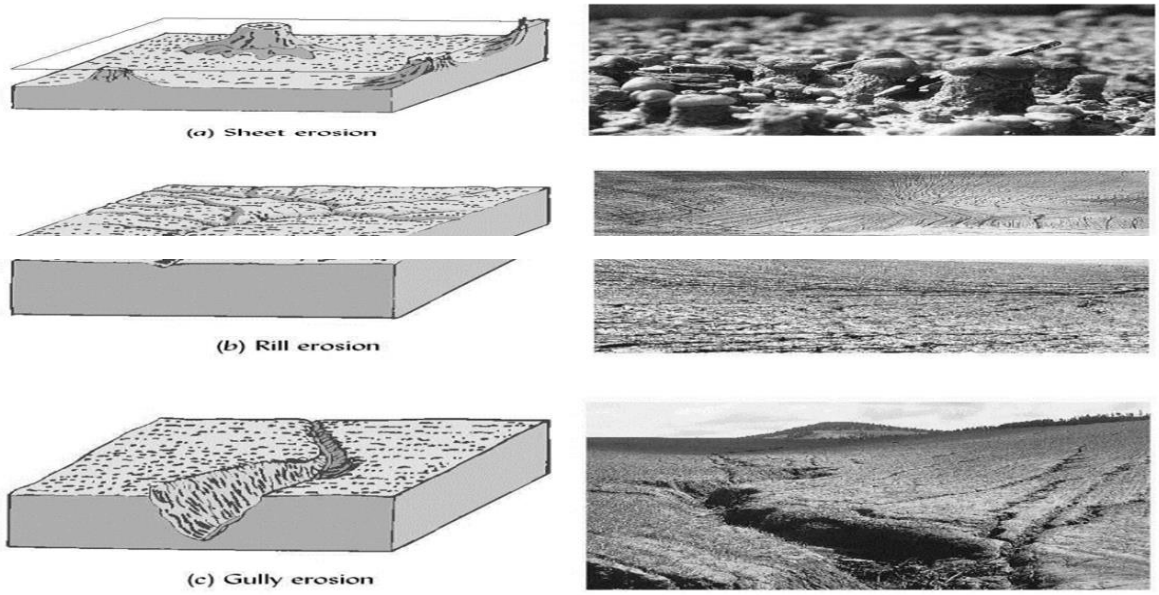
चित्र 1 परत/इंटर-रिल अपरदन

(क) सतह पर गिरती हुई वर्षा की बूंदें (ख) वर्षा की बूंदों का छींटे उड़ाने वाला प्रभाव (ग) जल अपरदन की प्रक्रिया

2.2.5 रिल अपरदन (चैनल अपरदन): छोटे चैनलों या नालियों में होने वाला कटाव नाली अपरदन है। यह उथले प्रवाह के बजाय कठोर होने के कारण होता है। मिट्टी इंटर-रिल अपरदन की तुलना में अपवाह जल द्वारा छोटे चैनलों में अधिक तेजी से कट जाती है। मिट्टी के कण धीरे-धीरे बढ़ते हुए और नाली क्यारी के साथ बहने वाले वेग से नालियों को चौड़ा करते हैं। मृदा अपरदन का दूसरा सबसे सामान्य रूप नाली अपरदन है। जुताई के कार्य इन नालियों का प्रबंधन करके आसानी से कर सकते हैं लेकिन विशेष रूप से भारी बारिश के कारण बड़े पैमाने पर मिट्टी का कटाव हो सकता है। पाकिस्तान में, पोटवार पठार और पश्चिमी पहाड़ी इलाकों के क्षेत्रों में पाया जाने वाला कटाव नाली अपरदन दिखाई देता है।

2.2.7 अवनालिका अपरदन: अवनालिका अपरदन में **V-** या **U-**आकार के चैनलों का निर्माण होता है। ये अवनालिकाएं **0.3** मीटर गहराई और **0.3** मीटर चौड़ाई वाले छोटे चैनलों के रूप में बनती हैं। संकेद्रिंत अपवाह जो निचली ढलानों में जुड़ जाती हैं, खेत में इन अवनालिकाओं के निर्माण का प्राथमिक तंत्र है। केंद्रित प्रवाह अपरदन एक शब्द है जिसका उपयोग इन चैनलों में होने वाले कटाव का वर्णन करने के लिए किया जाता है। जब पानी छोटे चैनलों में ढलानों से नीचे चला जाता है, तो असमतल मैदान प्राकृतिक स्वेल्स में संकेंद्रित अपवाह को प्रदर्शित करते हैं। पूरे मिट्टी की प्रोफाइल को भी निरंतर अवनालिका द्वारा सीमित खंडों में

हटाया जा सकता है। अवनालिका वृद्धि में विस्तार होने से तलछट परिवहन में वृद्धि होती है। अवनालिका अपरदन स्थायी और अल्पकालिक हो सकता है। सामान्य जुताई के कार्यों से उन अल्पकालिक अवनालिकाओं को आसानी से हटाया जा सकता है जिनमें उथले चैनल होते हैं। दूसरी ओर, स्थायी अवनालिकाओं के सुधार और नियंत्रण के महंगे साधनों की आवश्यकता होती है क्योंकि ये नियमित जुताई द्वारा ठीक किए जाने के लिए बहुत बड़े होते हैं। पाकिस्तान में विशेष रूप से दोमट मिट्टी पर अवनालिका अपरदन के लिए सबसे आम स्थान पोटवार पठार है।



चित्र 2 जल अपरदन के प्रकार

(ए) परत अपरदन (बी) नाली अपरदन (सी) अवनालिका अपरदन

2.2.7 टनल अपरदन: शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में भूमि अत्यधिक अपरदनीय और सॉडिक बी क्षितिज होती है, लेकिन एक स्थिर क्षितिज होता है और इसे पाइप अपरदन के रूप में भी जाना जाता है। टनल अपरदन की शुरुआत प्राकृतिक दरारों और चैनलों में अपवाह से होती है, जो उप-मृदा परतों में जानवरों को दफनाने की गति केविधि के कारण उत्पन्न होती है। टनल अपरदन के कारण क्षेत्र की भू-आकृति विज्ञान और जल विज्ञान संबंधी विशेषताएं प्रभावित होती हैं। इन टनलों को गहरी फाड़ने, मिट्टी की सतह की फिर से भराई करने, समोच्च रेखा खींचने, अपवाह तालाबों को कम करने और भारी अपवाह के मार्ग परिवर्तन से ठीक किया जा सकता है। इस प्रकार के कटाव को वनस्पति प्रवर्धन द्वारा भी कम किया जाता है जिसमें पेड़ और गहरी जड़ वाली घास की प्रजातियां शामिल हैं।

2.2.8 धारा पट्टी अपरदन: इस प्रकार के अपरदन में, ऊपरी क्षेत्रों से अपवाह के कटाव की शक्ति के कारण धाराओं, खाड़ियों और नदियों के किनारों का टूटना होता है। धाराओं के साथ ताजा ऊर्ध्वाधर कटाव के साथ आधार का निर्माण धारा पट्टी अपरदन का कारण है। व्यापक खेती, चराई और नदियों के किनारे यातायात, और अनावृत भूमि की उपस्थिति धारा पट्टी अपरदन को तेज करती है। इस प्रकार के कटाव को घास और पेड़ लगाकर, इंजीनियरिंग संरचनाओं की स्थापना, चट्टानों और लकड़ी की सामग्री के साथ धारा सीमाओं को घास-पात से ढकना, जियोटेक्सटाइल घेराबंदी और अपवाह का मार्ग परिवर्तित करके कम किया जा सकता है।

2.2.9 पवन अपरदन: पवन अपरदन मुख्यतः शुष्क क्षेत्रों में होता है जहाँ मिट्टी की सतह अनावृत रह जाती है। शुष्क क्षेत्रों में, कम वर्षा के कारण, मिट्टी इतनी शुष्क और समतल होती है कि हवा लगातार कई दिनों तक मिट्टी को दूर ले जाती है। हवाओं द्वारा ले जाने वाली सामग्री में ज्यादतर गाद के आकार के कण होते हैं। इस सामग्री के संचय को "लेस" नाम दिया गया है। आम तौर पर, वे क्षेत्र जहां लेस जमा होते हैं वे मिट्टी में परिवर्तित हो जाते हैं, जो गहरी मिट्टी के साथ बहुत उपजाऊ होते हैं। जमा हुई लेस की अभिलिखित की मोटाई 20 से 30 मीटर के बीच होती है, लेकिन यह 335 मीटर जितनी मोटी हो सकती है। पशु भी कटाव का कारण बनने में प्रमुख भूमिका निभाते हैं यानी पशुओं के खुरों से मिट्टी का ऊपरी हिस्सा खराब हो जाता है और साथ ही जब पशु जमीन में चरते हैं तो पौधों की सुरक्षात्मक आवरण हटा जाती है। अनावृत कृषि योग्य भूमि भी कटाव होने की बड़ी समस्या है। मृदा कुप्रबंधन प्रमुख कारक है जिसके परिणामस्वरूप अत्यधिक पवन अपरदन होता है और इसके परिणामस्वरूप कई शुष्क क्षेत्रों में बंजर भूमि होती है। वनों की कटाई और अत्यधिक जुताई जैसी मानवजनित गतिविधियों से भी गंभीर पवन अपरदन होता है। शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में, पवन अपरदन के प्रमुख कारक तेज गति वाली हवाएं, कम वर्षा (≤ 300 मिमी सालाना), उच्च वाष्प-वाष्पोत्सर्जन, कम वनस्पतिया और अविकसित मिट्टी हैं। दुनिया के शुष्क से आर्द्र क्षेत्रों में पवन अपरदन की दरें इस क्रम में है: शुष्क> अर्ध-शुष्क> शुष्क अल्पार्द्र क्षेत्र> आर्द्र क्षेत्र। पानी के विपरीत, हवा में मिट्टी के कणों को ऊपर और नीचे-ढलान की ओर ले जाने की क्षमता होती है और यह हवा और पानी दोनों को दूषित कर सकती है। पवन अपरदन न केवल मिट्टी के गुणों और कटाव की प्रक्रियाओं को बिगाड़ रही है, बल्कि जहां जमा होती हैं, पड़ोसी मिट्टियों और परिदृश्यों को भी गंभीर रूप से प्रभावित कर रही हैं। पवन अपरदन के प्रमुख संकेतों में से एक रेत के टीलों का बनना है और कभी-कभी ये रेगिस्तान में 200 मीटर तक ऊंचे हो सकते हैं। पवन अपरदन को मिट्टी के कणों की गति के आधार पर विभिन्न प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

2.2.10 निलंबन: सूक्ष्म कण जो तेज हवा द्वारा वायुमंडल में ऊपर की ओर धकेले जाते हैं और मिट्टी की सतह के समानांतर चले जाते हैं, उनका आकार 0.1 मिमी होता है। यह असाधारण अपरदन प्रक्रिया है जिसके कारण सूक्ष्म मिट्टी के कणों को वायुमंडल में उच्च स्थान पर पहुँचाया जा सकता है और जब हवा की गति कम हो जाती है या आस पास वर्षा होती है तो वे फिर से नीचे बैठ जाते हैं। पृथक हुए सूक्ष्म कण हवा से सैकड़ों मील की दूरी तक जा सकते हैं।

2.2.11 सैल्टेशन: मिट्टी के कण हर प्रभाव के साथ पूर्व स्थान से हट जाते हैं और ये जमीन की सतह के साथ-साथ छोटी उछालों की श्रृंखला से चलते हैं। कुछ उछलते हुए कण जमीन की सतह के 30 सेमी के भीतर रहते हैं, ज्यादातर जिनका आकार 0.1-0.5 मिमी होता है। हवा द्वारा कुल मिट्टी की गति का 50 से 90% इस प्रक्रिया के लिए जिम्मेदार है जो हवा की गति पर निर्भर करती है।

2.2.12 मिट्टी खिसकना: भूमि की सतह के साथ मिट्टी के कण लुढ़कते और खिसकते हैं। उछल-कूद करने वाले कणों के उछाल का प्रभाव इन कणों की गति के लिए ज़िम्मेदार होता है। हवा से कुल 5 से 25% मिट्टी हटती है और 0.5 से 1 मिमी व्यास की खिसकने वाली मिट्टी तुलनात्मक रूप से बड़े कणों को स्थानांतरित कर सकती है।

2.3 मृदा अपरदन के कारण

मृदा अपरदन राजनीतिक, आर्थिक, सामाजिक परिस्थितियों, जलवायु, भूमि उपयोग और प्रबंधन और स्थलाकृति से प्रभावित होता है। गरीबी का स्तर सीधे विकासशील देशों में मृदा अपरदन से संबंधित है। ऐसे गरीब किसानों के लिए संरक्षण पद्धतियों को मापने का कोई तरीका नहीं है जिनके पास सीमित या संसाधनों की कमी है। संरक्षण पद्धतियों को लागू करने से मृदा अपरदन का खतरा कम हो जाता है। हालांकि, वर्ष दर वर्ष छोटे कृषि फार्मों (0.5-2 हेक्टेयर) पर खाद्य उत्पादन, किसानों को अत्यधिक शोषण करने वाली पद्धतियों का उपयोग करने के लिए मजबूर करती हैं।

2.3.1 वनों की कटाई: ऊर्जा प्रवाह, कटाव नियंत्रण, जलवायु का संतुलन और पारिस्थितिकी तंत्र स्थिरीकरण वन द्वारा प्रदान की जाने वाली आवश्यक पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएं हैं। औषधियां, लकड़ी, कई अन्य लकड़ी आधारित वस्तुएं और जीविका भी लकड़ी द्वारा प्रदान की जाती है। अनाच्छादन के प्रमुख कारण शहरीकरण, अनावश्यक लकड़ी का कुंदा और निर्बृक्षीकरण, सड़कों और राजमार्गों का निर्माण, बार-बार आग लगना और सीमांत भूमि में खेती का विस्तार हैं। जैसे-जैसे मानव जनसंख्या बढ़ती जा रही है, अधिक भोजन की आवश्यकता स्पष्ट है। इसके

अलावा, कृषि उत्पादों की बढ़ती मांग ने जंगलों को खेत और चारागाहों में बदलने के लिए प्रोत्साहन दिया है। एक बार जब जंगल को कृषि में परिवर्तित कर दिया जाता है, तो कई पौधे और जीव जो कभी वहां रहते थे, वे प्राय: जंगल आवरण के साथ ही हमेशा के लिए चले जाएंगे। कृषि या अन्य उपयोगों के लिए भूमि की उपलब्धता वनों की कटाई द्वारा की जाती है जिससे वनों का स्थायी विनाश होता है। बिना वानस्पतिक आवरण के कटाव द्वारा भूमि नदी में मिल जाती है। तो, जंगल में किसानों की आवाजाही से मिट्टी के नुकसान का चक्र जारी रहता है, अधिक जंगल साफ करने के साथ ही मिट्टी की उर्वरता भी नष्ट हो जाती है।

2.3.2 गहन खेती: औद्योगिक कृषि जिसे गहन कृषि या खेती भी कहा जाता है, को कम ऊसर भूमि अनुपात, श्रम और पूंजी प्रति यूनिट भूमि जैसे इनपुट के अधिकतम उपयोग के लिए उत्तरदायी ठहराया जाता है। कम भूमि के उपयोग और कम परिश्रम से अधिक पैदावार होती है जो किसान को अधिक गहन कृषि द्वारा सक्षम बनाता है। लेकिन, कृषि गहनता के लिए आशीर्वाद अमिश्रित नहीं है। मानव स्वास्थ्य और कृषि उत्पादकता पानी और मिट्टी के संसाधनों के सशक्त निम्नीकरण से बढ़े हुए पर्यावरणीय प्रभावों से प्रभावित होती है। यहां तक कि जब अत्यधिक मृदा अपरदन नहीं होता है, तब भी गहन फसल के परिणामस्वरूप कार्बनिक पदार्थों की कमी और सूक्ष्म तत्वों की प्राकृतिक आपूर्ति से मिट्टी की गुणवत्ता को कम किया जा सकता है। पौधों और जीवों की प्रजातियों की विस्तृत श्रृंखला प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र में पोषक तत्वों के विविध योगदानों और पुनर्चक्रण के साथ मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखती है। जब किसी भी उर्वरक का उपयोग नहीं किया जाता है, तो विविधता न होने के कारण कुछ सूक्ष्म तत्व समाप्त हो जाते हैं और वर्ष दर वर्ष एक ही प्रजाति के विकसित होने से रोटेशन को बदल जाता है। यदि फसल अवशेष या कार्बनिक पदार्थ नहीं मिलाए जाते हैं तो समय के साथ उपभोग किए गए पोषक तत्वों का प्रतिस्थापन नहीं होने पर मिट्टी की जैविक सामग्री भी कम हो जाती है।

2.3.3 अत्यधिक चराई : कई पशु फार्मों में, भूमि का एक ही टुकड़ा लंबे समय तक ज्यादातर मवेशियों और भेड़ों के झुंडों से संकेंद्रित होता है। यातायात, बार-बार कुचलने या रौंदने और अधिक चराई के दौरान मिट्टी का विस्थापन, इस परिरोध के परिणामस्वरूप होता है। जब घास को हटाकर या कम घना करके सुरक्षात्मक आवरण को कम कर दिया जाता है तो खड़ी ढलान या पहाड़ियों की ढाल पर मृदा अपरदन बढ़ जाता है। जल और पवन अपरदन की गतिवृद्धि, अत्यधिक चराई के कारण मृदा संरचना में निम्नीकरण और मिट्टी के कार्बनिक पदार्थ की मात्रा में कमी होती है।

मवेशियों के रौंदने से जड़ों के प्रसार और वृद्धि में कमी, मिट्टी का संघनन, जल निकासी और पानी के अंतःस्पदंन की दर कम हो जाती है। भारी चराई वाले क्षेत्रों में मृदा अपरदन संग्रहण दर में वृद्धि करके अपवाह को बढ़ाता है। अधिक चराई वाली भूमि पर सतह अपवाह

और संघनन से गीली और चिकनी मिट्टियों में मृदा अपरदन बढ़ जाता है। चरागाहों की भूमि के मृदा अपरदन के कारण अनुप्रवाह जल निकायों के गाद और तलछट से संबंधित प्रदूषण भी बढ़ जाता है। चूंकि जानवरों की आवाजाही/चराई वाली भूमि पर यातायात मिट्टी के कणों को विघटित कर सकते हैं, इसलिए इन भूमि से मिट्टी का कटाव अतिसंवेदनशील है)। बहता पानी और हवा सतह की रेत से अलग हुए महीन कणों को आसानी से हटा सकते हैं। प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र के रूपांतरण से ऊपरी मिट्टी और पोषक तत्वों का नुकसान, जो निरंतर चराई में वृद्धि से कटाव की उच्च दर का कारण बनता है वो शुरू से ही भूमि को क्षति पहुंचाते हैं। हवा और बारिश मिट्टी के कणों को उसके मूल स्थान से अलग कर देते हैं। अनुपयुक्त भूमि उपयोग और अन्य पद्धतियां (अत्यधिक चराई, वाणिज्यिक कृषि, वनों की कटाई/हरित आवरण को हटाना; प्रकंद में कमी; मिट्टी का संघनन) हवा और बारिश के साथ इन अलग हुए मिट्टी के कणों को परिवहन की सुविधा प्रदान करते हैं। इससे गंभीर मिट्टी का कटाव होता है और मिट्टी के भीतर पोषक तत्वों/रोगाणुओं का नुकसान होता है।

2.3.4 खड़ी ढलानों की खेती: बारिश की बूंदें मिट्टी के छिद्र स्थानों में अवशोषित हो जाती है क्योंकि यह मिट्टी पर गिरती है। जब सभी छिद्र स्थान पानी से भर जाते हैं तो मिट्टी संतृप्त हो जाती है और अतिरिक्त पानी या तो सतह पर ठहरता है या अपवाह के रूप में बह जाता है। बहता हुआ पानी मिट्टी के कणों को दूर ले जाएगा और कटाव की प्रक्रिया शुरू कर देता है। जैसे-जैसे बारिश की तीव्रता बढ़ती है, अपवाह बढ़ जाता है और मिट्टी के कणों पर लगने वाला बल भी बढ़ जाता है। जैसे-जैसे ढलान का ढलवाँपन बढ़ता है, अपवाह का वेग और मिट्टी के कणों पर बल भी बढ़ जाता है। जिस मिट्टी की सतह पर वनस्पतियां कम या बिल्कुल नहीं होती है, वह बहते पानी के कारण होने वाले कटाव के प्रति अधिक कमजोर होती हैं। वर्षा की मात्रा, ढलान का ढलवाँपन, वनस्पति और मिट्टी के प्रकार ढलान के कटाव के प्रमुख कारक हैं। ढलानों पर वेदिकाकरण अपवाह की गति को कम करके कटाव को कम करता है और फसलें जिनके लिए भारी सिंचाई की आवश्यकता पड़ती है यानी चावल, इन वेदिकाओं पर उगाए जा सकते हैं।

2.3.5 मिट्टी का कुप्रबंधन: मृदा अपरदन का सामान्य कारण खराब गुणवत्ता वाली भूमि पर कृषि का विस्तार है; अत्यधिक सिंचाई, अंधाधुंध रासायनिक पदार्थ डालना, और कोई वनस्पति नहीं। फसल अवशेषों को चारा, जैव-ईंधन और औद्योगिक उपयोग के लिए हटा दिया जाता है। यह प्रथा मिट्टी को सुरक्षात्मक आवरण से नीचे महत्वपूर्ण स्तर पर अनावृत छोड़ देती हैं और मिट्टी कटाव के लिए कमजोर पड़ जाती है। गहन खेती से अपवाह बढ़ जाता है जिससे मृदा अपरदन होता है, और अंततः पोषक तत्वों और कीटनाशकों को बाहर ले जाने से पानी और

मिट्टी की गुणवत्ता कम हो जाती है। जबकि कट गई मिट्टी को ठीक होने के लिए ऊसर छोड़ दिया जाता है, नई भूमि को खेती के लिए लाया जाता है। क्योंकि ऊसर अवधि के दौरान घने वानस्पतिक आवरण की मात्रा कम हो जाती है, इस कारण कटाव की समस्या और बिगड़ जाती है।

2.3.6 शहरीकरण: शहरीकरण का महत्वपूर्ण प्रभाव है क्योंकि शहरों के पास की अधिकांश उत्पादक कृषि भूमि को आवासीय और वाणिज्यिक क्षेत्र में परिवर्तित कर दिया गया है। फलस्वरूप, कृषि क्षेत्र कम हो रहा है जो अंततः किसान की आय को प्रभावित करता है क्योंकि प्राकृतिक संसाधन भी कम हो जाते हैं। कृषि भूमि में कमी के बावजूद, सीमित भूमि का खेती के लिए गहनता से उपयोग किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप समय के साथ मिट्टी की उर्वरता कम हो जाती है।

2.4 मृदा अपरदन का निर्धारण करने वाले कारक

बहते हुए पानी का अपरूपण दबाव और मिट्टी का महत्वपूर्ण अपरूपण दबाव अवनालिका अपरदन को प्रभावित करने वाले दो प्रमुख कारक हैं। अपवाह के अपरूपण दबाव द्वारा चैनलों के आधार और किनारों से मिट्टी की सामग्री को हटा दिया जाता है और छोटे चैनलों में ले जाया जाता है। मृदा अपरदनीयता को प्रभावित करने वाले कुछ महत्वपूर्ण कारक हैं:

2.4.1 ढलान: ढलान मृदा अपरदन को नियंत्रित करने वाला प्रमुख कारक है। ढलान की लंबाई और ढलवांपन मृदा अपरदन को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक हैं। जैसे-जैसे ढलवांपन बढ़ता है वैसे-वैसे कटाव बढ़ता है, जैसे-जैसे ढलान की लंबाई बढ़ती है, बहते पानी का अपक्षरण प्रभाव बढ़ता जाता है। जल संरक्षण प्रक्रियाएं जैसे कि वेदिकाएं और बफर पट्टियां ढलान को कम करके बहने वाले पानी की तीव्रता को कम करती हैं। पानी के अपवाह वेग और बहाव उन चैनलों से अधिक होता है जिनकी सतह अपेक्षाकृत अधिक चिकनी होती है। दूसरी ओर, जलग्रहण क्षेत्रों के निर्माण और मिट्टी के ढलान को कम करने से पानी का अपवाह कम हो जाता है और इस प्रकार कटाव कम हो जाता है।

2.4.2 मृदा संरचना: मिट्टी के कणों की व्यवस्था या एकत्रीकरण को मृदा संरचना कहा जाता है। गहन खेती और बड़े संघनन के परिणामस्वरूप मृदा संरचना और कणों के बंधन का क्षय हो जाता है और इस प्रकार वे कटाव के लिए अतिसंवेदनशील हो जाती हैं। मिट्टी के कणों की असममित और सममित व्यवस्था के परिणामस्वरूप मृदा संरचना होती है जो विभिन्न आकार के समुच्चय, आकृति और स्थिरता वाले छिद्र स्थानों, सूक्ष्म, स्थूल-जीवों को सीमा के भीतर रखते हैं। कटाव के प्रति मिट्टी का लचीलापन काफी हद तक इसकी संरचना पर निर्भर करता है। खराब संरचना वाली मिट्टी अधिक कमजोर रूप से समुच्चयित होकर आसानी से जमा हो

जाती है और जिसमें कम अंतःस्यंदन के साथ उच्च अपवाह होती है। मृदा संरचना का मात्रात्मक माप कठिन है, इसलिए पानी का अंतःस्यंदन, हवा की पारगम्यता और मिट्टी के कार्बनिक पदार्थ की गतिकी आमतौर पर मृदा संरचना के विकास से संबंधित होती है। समुच्चय गुणों का मापन भी एक सहायक तरीका है यदि समुच्चय स्तर पर मृदा संरचनात्मक स्थिरता कटाव को रोकने के लिए पूरी मिट्टी के वृहद पैमाने की संरचनात्मक विशेषताओं को निर्धारित करती है। मृदा संरचना के निरूपण और प्रतिरूपण के लिए कई तकनीकें हैं। मृदा संरचना के प्रतिरूपण के लिए उन्नत तकनीकों का उद्देश्य मृदा संरचना की विविधता को पकड़ना और इन प्रमात्रीकरण को विभिन्न प्रक्रियाओं जैसे अपरदन के साथ सहसंबंधित करना है।

मिट्टी आधारित तकनीकों पर ध्यान देना, समुच्चय निरूपण के साथ युग्मित, मिट्टी की संरचना की गतिकी में अतिरिक्त अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है। वर्तमान तकनीकों में टोमोग्राफी, तंत्रिकीय नेटवर्क और भग्न शामिल हैं। टोमोग्राफी मिट्टी के आंतरिक वास्तुशिल्प डिजाइन की जांच की अनुमति देता है और मृदा संरचनाओं की त्रि-आयामी दृश्य की अनुमति देता है। इस पद्धति का उपयोग करके, मिट्टी में ज्यामिति और स्थूल छिद्रों और सूक्ष्मरंध्री नेटवर्क का वितरण करके जांच की जा सकती है, जिससे हवा और पानी के प्रवाह सुगम बनाया जा सकता है। तंत्रिकीय नेटवर्क का उपयोग पानी का संरक्षण करने, कार्बनिक पदार्थों को संग्रहीत करने और कटाव को रोकने के लिए मिट्टी के संरचनात्मक गुणों की निगरानी करने का एक और तरीका है। मिट्टी के अवशेष और मृदा अपरदन के प्रति इसकी संवेदनशीलता को खेती की प्रक्रिया में भग्न सिद्धांत द्वारा नियंत्रित किया जाता है। इस सिद्धांत में मिट्टी के कण व्यवस्था की जटिलता, कुटिलता और मिट्टी के छिद्रों की प्रचुरता का अध्ययन शामिल है, जो मिट्टी के माध्यम से जल प्रवाह की प्रक्रिया की व्याख्या करने की कुंजी है। ये अपेक्षाकृत नई प्रौद्योगिकियां मिट्टी के संरचनात्मक गुणों को परिमाणित करने में मदद कर सकती हैं।

2.4.3 कार्बनिक पदार्थ: जोड़ने वाले एजेंट जो मिट्टी के कणों को एक साथ बांधते है, वो कार्बनिक पदार्थ है। मृदा अपरदन की रोकथाम में कार्बनिक पदार्थ महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मृदा जीवों के लिए ऊर्जा का मूल स्रोत कार्बनिक पदार्थ है। यह पशु और पौधे दोनों मूल का है। संघनन और कटाव से मिट्टी की सुरक्षा करने, मिट्टी की संरचना में सुधार करने, पानी और पोषक तत्वों को धारण करने की क्षमता में वृद्धि करते हैं और मिट्टीके जीवों के स्वस्थ समुदायों को कार्बनिक पदार्थों के बार-बार जुड़ने से सहायता मिलती है। फसल चक्र जिसमें उच्च पौधों के अवशेष, उगने वाली फसलों का आवरण करने के लिए खेत में फसल के अवशेषों को छोड़ना, कम या बिना जुताई प्रणाली का उपयोग करना, घास-पात से ढकना, बारहमासी चारे वाली फसलों को उगाना, बड़ी संख्या में अवशेषों और जड़ों के साथ स्वस्थ पौधों

के उत्पादन के लिए इष्टतम पोषक तत्व और जल प्रबंधन रणनीतियों का उपयोग करना, फसलों को आवरण में उगाना और कूड़े की खाद या खाद डालना सम्मिलित है ये ऐसी प्रथाएँ हैं जो मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों को बढ़ाती हैं।

2.4.4 वनस्पति आवरण: आग, जुताई और अत्यधिक चराई के माध्यम से सुरक्षात्मक वनस्पतियों का नुकसान मिट्टी को पानी और हवा से अपरदन के लिए अतिसंवेदनशील बनाता है। कटाव के नुकसान को कम करने के लिए, वनस्पति आवरण प्राकृतिक उपाय प्रदान करता है। ऐसा करने से पौधों से पानी धीमा हो जाता है क्योंकि यह जमीन के ऊपर बहता है और बहुत बारिश होने से जमीन भीग जाती है। मिट्टी को जगह पर रखने वाले पौधों की जड़ों द्वारा मिट्टी को दूर बहने या उड़ने से रोका जाता है। वर्षा की बूंदों के अपघर्षक प्रभाव से मिट्टी को सुरक्षित करने वाले पौधों से मिट्टी के अपक्षरण की क्षमता कम हो जाती है। आर्द्रभूमि और नदी के किनारे पौधों से पानी का प्रवाह धीमा हो जाता है। जड़ें मिट्टी को बांधकर अपरदन को रोकती हैं।

2.4.5 भूमि उपयोग: मृदा अपरदन के खिलाफ सबसे अच्छा मृदा रक्षक इसके अत्यधिक घने आवरण के कारण घास है। सतह धोने में काफी बाधा गेहूं जैसे छोटे अनाज हैं। उपज के प्रारंभिक चरणों के दौरान, आलू, मक्का जैसी पंक्ति फसलों द्वारा थोड़ा आवरण प्रदान किया जाता है जो अपरदन को भी प्रोत्साहित करती हैं। वे क्षेत्र जो सबसे अधिक अपरदन के अधीन हैं वे ऊसर भूमि हैं।

2.5 मृदा अपरदन का पूर्वानुमान

विस्मेयर और स्मिथ (1978) द्वारा विकसित यूनिवर्सल सॉइल लॉस इक्वेशन (यूएसएलई) द्वारा परत और नाली अपरदन द्वारा खेती वाले मैदानों से मिट्टी के नुकसान का पूर्वानुमान लगा रहे हैं। यूएसएलई सभी चरों पर विचार करता है क्योंकि मृदा अपरदन कई कारकों से प्रभावित होता है। मिट्टी प्रबंधन पद्धतियों का उपयोग करके अपरदन के नुकसान को अनुमेय सीमा तक कम किया जाता है, जिसे यूएसएलई समीकरण के चरों से संबंधित चरों/जानकारी के संयोजन से समझा जाता है। यूरोप और संयुक्त राज्य अमेरिका में, इस समीकरण को सफलतापूर्वक लागू किया गया और विभिन्न क्षेत्रों में मान्य किया गया। समीकरण इस प्रकार हैं

$$A=R\times K\times LS\times C\times P$$

जहां

A = मीट्रिक टन प्रति हेक्टेयर में मिट्टी का नुकसान (टी हे.-1)

R = वर्षा और अपवाह कारक या वर्षा अपरदन (जे हे.-1)

LS = ढलान की लंबाई और ढलवाँपन का कारक (22.6 मीटर और 9% के संदर्भ मूल्यों की तुलना करना), आयाम रहित।

C = फसल प्रबंधन कारक - अनुपात जो एक प्रयोगात्मक क्षेत्र से मिट्टी के नुकसान की तुलना उसके मानक उपचार, आयाम रहित क्षेत्र से करता है।

टी हे.-1 में मिट्टी के नुकसान को सभी चरों को गुणा करके प्राप्त किया जाता है।

2.6 मृदा अपरदन के पर्यावरणीय और कृषि परिणाम

बहुमूल्य ऊपर मिट्टी कृषि प्रयोजनों के लिए मृदा प्रोफाइल का सबसे अधिक उत्पादक हिस्सा होता है। यह मृदा अपरदन द्वारा हट जाता है। उत्पादन लागत अधिक हो जाएगी और इस ऊपरी मिट्टी के नुकसान से उपज कम होगी। अवनालिकाएं और नालियां बाड़ों की खेती को असंभव बना देती हैं ये अपरदन द्वारा उत्पन्न होते हैं जब ऊपर की मिट्टी हट जाती है।

खेती करने वाली भूमि पर अपरदन के दीर्घकालिक प्रभावों में शामिल हैं:

- ऊपरी मिट्टी जो कार्बनिक पदार्थों और पोषक तत्वों से समृद्ध होती है, वह हट जाती है
- मिट्टी की गहराई, जो फसल की वृद्धि और जड़ के लिए पानी के भंडारण के लिए उपलब्ध होती है, वह कम हो जाती है।
- मिट्टी में पानी के अंतःस्पदंन को कम करके अपवाह का बढ़ाना।

अल्पकालिक नुकसान और बढ़ी हुई लागत का परिणाम हो सकता है:

- पौध, उर्वरक और कीटनाशकों को डालना, खेत में कामों को दोहराने की जरूरत और बीजों की हानि।
- जड़ों से मिट्टी का कटाव
- पवन अपरदन के कारण रेत से युवा पौधों को नष्ट कर देना
- अपरदित सतहों को समतल करने के लिए अतिरिक्त खेती की आवश्यकता है

गैर-कृषि पर्यावरण को होने वाले नुकसान में शामिल हैं*:*

- सड़कों पर, सड़क के किनारे नालियों में और पड़ोस की संपत्तियों पर तलछट का जमाव।
- फॉस्फोरस, कीटनाशकों और नाइट्रोजन की अधिक मात्रा झीलों, तटीय जल और जल-प्रवाह की गुणवत्ता को क्षति पहुँचाना। मछलियों के समांडन स्थल को नदियों में तलछट से क्षति पहुंचाना।
- तलछत के जमाव के कारण बहाव की ओर बाढ़ का खतरा और अधिक हो जाता है और अपवाह को बढ़ा देता है।

2.7 मिट्टी और जल संरक्षण के उपाय

2.7.1 मृदा संरक्षण के उपाय: पृथ्वी के प्राकृतिक संसाधनों के अनैतिक दोहन ने स्थिरता के लिए खतरा पैदा कर दिया है। हमारे देश में प्राथमिकता चिंता यह सुनिश्चित करना है कि आज हमारे घटते प्राकृतिक संसाधनों को संरक्षित किया जाए और भावी पीढ़ी के लिए परिरक्षित किया जाए। मानव अस्तित्व इस हस्तक्षेप की मांग करता है। कृषि के लिए सबसे महत्वपूर्ण इनपुट पानी है। हमारे साठ प्रतिशत खेत वर्षा पर निर्भर हैं। विभिन्न मिट्टी और जल संरक्षण कार्यक्रमों की अवधारणा के माध्यम से अब मिट्टी, पानी और बायोमास के मूल्यवान संसाधन त्रिमूर्ति के प्रबंधन पर जोर दिया जाता है। यह सतह और भूजल संसाधनों को बढ़ाने के लिए वर्षा जल के स्वस्थाने संरक्षण और संचयन को भी बढ़ावा देता है।

मृदा संरक्षण उपचार की उपयुक्तता ढलान, वर्षा (राशि और वितरण), मिट्टी के प्रकार और गहराई, जल धारण क्षमता, अभेद्य परत की स्थिति, कृषि पद्धतियों, भूमि उपयोग/भूमि आवरण और अर्थशास्त्र पर निर्भर करती है।

2.7.2 कृषि योग्य भूमि के उपचार के उपाय; वर्षा को रोकने के लिए कृषि योग्य भूमि में मिट्टी और जल संरक्षण के उपाय जैसे कि मिट्टी के बंध, पत्थर के ढालों वाली समोच्च बंध, वनस्पति बाड़ों, समोच्च/बिखरी हुई खत्तियाँ, नमी संरक्षण गड्ढ़े, आदि जहां बारिश होती है और कृषि योग्य भूमि में कटाव-संबंधी वेगों को प्राप्त करने से अपवाह जल की संभावनाओं बचना।

a. मिट्टी के बंध

बंध स्थानीय तौर पर उपलब्ध भूमि की सामग्रियों से बने छोटे बांध के प्रकार की संरचनाएं हैं। बंध के प्रकार और डिजाइन का चयन करने के लिए भूमि की ढलान और मिट्टी की विशेषताओं पर विचार किया जाता है। बंध अपवाह के वेग को रोकने, अत्यधिक वर्षा को सुरक्षित रूप से

चित्र 3 मिट्टी के बंध

प्रवाह की ओर ले जाने और प्राकृतिक चैनलों में प्रवाह को धारा में छोड़ने में मदद करती हैं। बंध बनाने से वर्षा जल की सांद्रता का समय बढ़ जाता है जहाँ यह गिरता है जिससे वर्षा का पानी मिट्टी में फैल जाता है। जहां भी संभव हो, निर्मित बंधों पर कृषि-विज्ञान संरक्षण के उपायों जैसे घास विज्ञान, विशेष घास का रोपण आदि प्रदान किया जाता है।

b. पत्थर की ढाल वाली समोच्च बंध

ढलानों में उपयुक्त अंतराल पर समोच्च में पत्थर के ढालोंवाली समोच्च बंधों का निर्माण किया जाता है। इस हस्तक्षेप को अपनाने से मृदा अपरदन में कमी आई है और फसल के पौधों के लिए पानी की उपलब्धता में वृद्धि हुई है। इस प्रकार का निर्माण लैटेराइट मिट्टी के लिए बहुत उपयुक्त होता है या जहाँ कहीं भी पत्थर उपलब्ध हो, 35% तक ढलान वाले क्षेत्रों को इस तरह से संरक्षित किया जा सकता है।

चित्र 4 पत्थर की ढाल वाली समोच्च बंध

c. **श्रेणीबद्ध बंध:** कम अंतःस्यंदन (<8 मिमी/घंटा) और 800 मिमी से अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में श्रेणीबद्ध बंध को अपनाया जाता है। श्रेणीबद्ध बंध अतिरिक्त अपवाह के सुरक्षित निपटान के लिए समोच्च के बजाय पूर्व-निर्धारित अनुदैर्ध्य श्रेणी के साथ लगाए जाते हैं। दिया गया अनुपात 0.4 से 0.8% तक भिन्न हो सकता है। (हल्की मिट्टी के लिए 0.4 और भारी मिट्टी के लिए 0.8)।

d. **वनस्पति बाड़ें:** नियमित अंतराल पर समोच्च पर वानस्पतिक बाड़ों, घास का गुच्छा, या झाड़ियाँ लगाकर अपवाह वेग को सख्तता से कम किया जा सकता है। ये बाड़ें मिट्टी में पानी की पैठ के समय को बढ़ा सकते हैं और भूमि के ऊपर प्रवाह की वहन क्षमता को कम करके अपरदित सामग्री के अवसादन और निक्षेपण की सुविधा प्रदान करते हैं। वनस्पति बाड़ें या संकरी घास की पट्टियां छिद्रयुक्त छलनी के रूप में काम करती हैं। ये बाड़ें अपवाह की मात्रा को कम नहीं कर सकते हैं लेकिन मिट्टी के नुकसान को सख्तता से कम कर सकते हैं।

e. खाईयां: समोच्च खाईयों का उपयोग पहाड़ी ढलानों के साथ-साथ मिट्टी और नमी संरक्षण और वन-रोपण उद्देश्यों के लिए निम्नीकृत और अनुपजाऊ बंजर भूमि दोनों पर किया जाता है। खत्तियाँ ढलान को तोड़ती हैं और सतह अपवाह के वेग को कम करती हैं। इसका उपयोग सभी ढलानों में वर्षा की स्थिति (यानी, उच्च और निम्न वर्षा दोनों स्थितियों में) के बावजूद, अलग-अलग मिट्टी के प्रकार और गहराई में किया जा सकता है।

f. **समोच्च खाईयां:** खाईयां का निर्माण ढलान पर 45-50 सेंटीमीटर गहराई और तल की चौड़ाई और आकार में समलम्बाकार के साथ अवरिल रूप में किया जाता है। समोच्च रेखाओं पर समोच्च खत्ती बनाई जाती है। समोच्च खत्तियों का निर्माण जलविभाजन के ढाल वाले भाग पर किया जाता है जहाँ ढलान 10-25% के बीच होता है।

चित्र 4 समोच्च खाईयां

चूंकि खत्ती समोच्च रेखा पर है, इसलिए खत्ती के भीतर पानी उच्च से निचले स्तर तक नहीं बहता है। पानी वहीं रूका रहता है। खत्तियां अपवाह के प्रवाह को कम करने में मदद करती हैं। वे पानी के वेग को रोकती और तोड़ती हैं। खुदाई की गई मिट्टी पर वृक्षारोपण और घास के बीजों की बुवाई भी की जा सकती है, जो निकाले गए कंकड़ों से समर्थित है ताकि बारिश के दौरान मिट्टी बह न जाए।

समोच्च खत्तियों की दो पंक्तियों के बीच की दूरी वर्षा, ढलान, वनस्पति और मिट्टी के प्रकार के आधार पर 10 मीटर से 30 मीटर तक होती है। मोटे तौर पर समोच्च खत्तियां तीन प्रकार की होती हैं जैसे समोच्च खत्तियां, बिखरी हुई समोच्च खत्तियां और निरंतर समोच्च खत्तियां।

समोच्च खत्तियों के निर्माण के लिए चरण

चरण 1 : ढाल वाले क्षेत्र के ढलान की माप करें। यदि ढलान 10% से 25% के बीच है, तो समोच्च खत्तियों का निर्माण किया जा सकता है।

चरण 2 : समोच्च की दो पंक्तियों के बीच की दूरी निर्धारित करें। यह 10 से 30 मीटर तक हो सकता है। ढलान जितना अधिक होगा, दूरी उतनी ही कम होगी और इसके विपरीत।

चरण 3 : इन पंक्तियों पर, समोच्च रेखाओं की पहचान करने के लिए ए-फ्रेम/एबनी स्तर का उपयोग करें।

चरण 4 : समोच्च पर खत्तियां खोदें। खत्ती के नीचे की ओर कंकड़ और पत्थर रखकर मिट्टी डालें ताकि मिट्टी दूर बह न जाए। खत्ती और मिट्टी के बीच कुछ दूरी रखें।

चरण 5 : खुदाई की गई मिट्टी पर तेजी से बढ़ने वाले और चारा देशी प्रजातियों के पेड़ लगाएं।

a. **बिखरी हुई खत्ती:** खत्तियों की लंबाई 2-3 मीटर तक छोटी रखी जाती है और इनकी दूरी 5-7 मीटर होती है। यह विच्छेदित स्थलाकृति वाले मध्यम वर्षा वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है।

b. **जल अवशोषण करने वाली खत्ती (वाट):** जल अवशोषण करने वाली खत्ती (वाट) तीव्र तूफान से अनुप्रवाह उपचार को बचाता है। वाट को कठोरता से समोच्चयों के साथ लिया जाना चाहिए। असमान ढलान वाली भूमि पर वाट की पंक्तियाँ या रेखाएँ ली जाएँगी। अतिरिक्त अपवाह को प्राकृतिक नालियों में मोड़ दिया जाता है। वाट का अधिकतम आकार 1 x 1 मी होता है।

चित्र 5 पट्टीदार वेदिकाएं

c. **पट्टीदार वेदिकाएं:** इसका उपयोग अत्यधिक ढलान वाले क्षेत्रों में मृदा अपरदन को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। इसमें मूल रूप से ढाल का निर्माण और ढलान भूमि पर सीढ़ीनुमा संरचनाएं शामिल है। आमतौर पर केरल में रबड़ के बागानों के क्षेत्र में पट्टीदार वेदिकाएं अपनायी जाती हैं।

d. **नमी संरक्षण के लिए गढ्डे:** अतिरिक्त सतह अपवाह और गाद को रोकने के लिए भूमि की सतह पर किसी भी प्रकार के अवसाद या सूक्ष्म गड्ढे का निर्माण किया जाता है और इस प्रकार भूजल पुनर्भरण होता है। खेत में उपयुक्त आयाम के गड्ढों का निर्माण किया जाता है जो वर्षा के मौसम में पानी को अवरुद्ध करेगा और भूजल पुनर्भरण का योगदान करेगा।

चित्र 6 नमी संरक्षण के लिए गढ्डे

गड्ढों में जमा हुए गाद को खोदकर किसान के खेत में इस्तेमाल किया जा सकता है जिससे मिट्टी की पोषक स्थिति में सुधार होगा।

e. **समोच्च बंध:** समोच्च बंध ढाल वाले क्षेत्र पर बनाए जाते हैं जहां ढलान 10% से कम होता है। पहाड़ी से नीचे बहने वाले पानी के वेग को कम करने के लिए समोच्च रेखाओं पर मिट्टी के बंधों का निर्माण किया जाता है। समोच्च बंधों का निर्माण बहुत नज़दीक नहीं किया जाना

चाहिए। वर्षा, वनस्पति, मिट्टी और ढलान के साथ दूरी अलग-अलग होगी। हालांकि, समोच्च बंधों की दो पंक्तियों के बीच 30-60 मीटर की दूरी रखी जा सकती है।

समोच्च बंधों का निर्माण कैसे करें?

समोच्च बंधों का निर्माण करते समय निम्नलिखित तकनीकी विवरणों का पालन किया जाना चाहिए:

- बंध की ऊंचाई 50-60 सेंटीमीटर से भिन्न होनी चाहिए। बारिश के बाद मिट्टी बैठ जाती है, इसलिए 25 प्रतिशत अतिरिक्त ऊंचाई का प्रावधान किया जाना चाहिए।
- बंध की ऊपरी चौड़ाई 20-30 (पारगम्य मिट्टी) और 30-40 सेमी (अभेद्य मिट्टी) के बीच होनी चाहिए।
- धारा के प्रतिकूल ढलान पर 1:1 (पारगम्य मिट्टी) से 1.5:1 (अभेद्य मिट्टी) तक होनी चाहिए।
- समोच्च बंध की प्रत्येक पंक्ति के लिए पत्थर के साथ ढालों वाली अपशिष्ट मेड़ प्रदान की जानी चाहिए।
- खुदाई बंध की तरफ ऊपर की ओर होनी चाहिए।
- खत्ती और बंध के बीच कुछ दूरी बनाए रखी जानी चाहिए।
- घास को बंधों पर बोना चाहिए।
- दो समोच्च बंध के बीच की दूरी क्षेत्र के ढलान के साथ-साथ मिट्टी की पारगम्यता पर निर्भर करती है।

a. **कृषि संबंधी उपाय** उपयुक्त घास की प्रजातियाँ अच्छा हो कि चारा घास ढलान पर पंक्तियों में लगाई जाती हैं। इसे बंध के उपटत पर भी रोपित किया जा सकता है। घास की रेशेदार जड़ प्रणाली ऊपरी मिट्टी की बेहतर सुरक्षा प्रदान करेगी और तलछट को फंसाने के लिए अपवाह को छानेगी।

चित्र 7 कृषि संबंधी उपाय

अच्छी तरह से स्थापित घास की प्रजातियां वर्षा की बूंदों के प्रभाव को कम करके अपरदन को कम करती हैं और अंतःस्पदंन के अवसर के समय को भी बढ़ाती हैं। इस प्रकार रोपित घास का उपयोग पशुओं के चारे के रूप में किया जा सकता है, जो कृषक समुदाय के लिए आय का एक वैकल्पिक स्रोत भी हो सकता है।

b. कृषि-वानिकी

प्रस्तावित कृषि-वानिकी उपायों में मिट्टी के कटाव को नियंत्रित करने के लिए जहां भी आवश्यक हो, लकड़ी के बारहमासी (पेड़, बांस, झाड़ियाँ आदि) लगाना शामिल है। ये उपाय पेड़ की जड़ों के अवरोधक प्रभाव के माध्यम से और पेड़ की छतरी और कूड़ा-करकट द्वारा प्रदान की गई मिट्टी के आवरण के माध्यम से पानी के अपक्षरण बल को कम करते हैं। ये घास-पात से ढकें और छाया के संयोजन के माध्यम से क्षेत्र में मिट्टी और नमी को संरक्षित करने के लिए पर्याप्त रूप से सशख्त हैं।

2.7.3 भविष्य के उपयोग के लिए जल का संरक्षण

जल संरक्षण और प्रबंधन की आवश्यकता: यह अनुमान है कि अन्य प्रतिस्पर्धी क्षेत्रों से बढ़ती मांग के साथ, भविष्य में सिंचाई क्षेत्र के लिए पानी की उपलब्धता प्रगतिशील रूप में लगभग 75 प्रतिशत कम होकर होने की संभावना है। सिंचित कृषि जो उपयोग किए जा रहे कुल पानी के बड़े हिस्से का उपभोग करती है, इसके उपयोग में अधिकतम संरक्षण प्राप्त करने के लिए ध्यान देना और अग्रदूत होना चाहिए। इस क्षेत्र में पानी के उपयोग की दक्षता में सीमांत सुधार से भी बड़ी मात्रा में पानी की बचत होगी जिसका उपयोग या तो सिंचित क्षेत्र के विस्तार के लिए या अन्य लाभकारी उद्देश्यों की ओर मोड़ने के लिए किया जा सकता है। सिंचाई क्षेत्र के लिए कुल पानी की उपलब्धता में होने वाले नुकसान में अपरिहार्य कमी की भरपाई को सिंचाई क्षमताओं में सुधार करके किया जाना चाहिए। हालाँकि, केवल जल अनुप्रयोग क्षमता और उत्पादकता स्तरों में सुधार करना पर्याप्त नहीं होगा और अतिरिक्त क्षमता पैदा करना और सिंचाई के तहत अधिक क्षेत्र लाना अनिवार्य है।

इसलिए, कमजोर अवधि के दौरान इसके उपयोग के लिए, जल संरक्षण के लिए और अधिक भंडार बनाने की तत्काल आवश्यकता है, जो केवल मानसून अवधि के दौरान उपलब्ध है। विभिन्न क्षेत्रों के लिए बढ़ती प्रतिस्पर्धी मांगों और पानी की उपलब्धता की मेल ना खाने वाला यह परिदृश्य पानी के संरक्षण की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है। जल संरक्षण के तीन आयाम हैं:

i. **जल संसाधन का संरक्षण-** उचित भंडारण, निष्पक्ष आवंटन और उपयोग के लिए कमी वाले क्षेत्रों में स्थानांतरण के माध्यम से उपलब्ध जल का कुशल प्रबंधन। पारिस्थितिक तंत्र संरक्षण सहित संसाधन की गुणवत्ता का संरक्षण।
ii. **जल उपयोग का संरक्षण-** अपव्यय की रोकथाम के माध्यम से न्यूनतम नुकसान और खपत के साथ जल आपूर्ति और वितरण।

iii. जल संरक्षण प्रौद्योगिकियों और फसल पद्धतियों को अपनाकर **जल का कुशल उपयोग**।

2.7.4 जलनिकास मार्ग का उपचार: जलनिकासी चैनल/नालियां जनविभाजन में अपवाह और तलछट के वाहक होते हैं। एक चैनल की खड़ी तल ढाल (ढलान) संबद्ध भारी तलछट प्रवाह के साथ उच्च अपवाह वेग का कारण बनती है। इसलिए अनुमेय सीमा के भीतर अपवाह का वेग होने के लिए चैनल ढाल को कम करने की आवश्यकता है। जलनिकासी मार्ग उपचार का उद्देश्य जल निकासी मार्गों में सुधार करना और आवश्यक बुनियादी ढांचा प्रदान करके संबंधित क्षेत्रों के बेहतर स्थानीय उत्पादन वातावरण की सुविधा प्रदान करना है। बाढ़ का नियंत्रण और संबंधित क्षति, लवणीय घुसपैठ पर नियंत्रण आदि प्रमुख क्षेत्र हैं जो उत्पादकता में वृद्धि की सुविधा प्रदान करते हैं। जलनिकासी मार्ग उपचार का उद्देश्य जल निकासी मार्गों में सुधार करना और आवश्यक बुनियादी ढांचा प्रदान करके संबंधित क्षेत्रों के बेहतर स्थानीय उत्पादन वातावरण की सुविधा प्रदान करना है। किए जा सकने वाले कार्यों के प्रमुख मद नीचे दिए गये हैं:

ढाल वाले क्षेत्र में हस्तक्षेप

- 25% से अधिक ढलानों पर, संरचनाओं, कारखानों के निर्माण के बजाय, क्षेत्र के मूल निवासी घास, झाड़ियों और पेड़ों की रक्षा करें।
- जहां कंकड़ उपलब्ध हैं, वहां कंकड़ के साथ समोच्च बंध बनाना (जमीन में अंतःस्थापित कंकड़ों को उलट पुलट किए बिना)
- 10-25% के बीच ढलानों पर समोच्च खत्तियां
- चराई, आग से नियंत्रण, स्थूण-वन का परिधान, पुनर्जीवित पौध को अपनाना, बांस के झुरमुटों का उपचार आदि को नियंत्रित करके प्राकृतिक पुनर्जनन को प्रोत्साहित करना।

a. **ढीली कंकड़ संरचनाएं:** 3 मीटर से कम गहराई वाली छोटी नालियों पर ढीली कंकड़ संरचनाओं (एलबीएस) का निर्माण किया जाता है। यह सबसे आम जलनिकासी मार्ग उपचारों में से एक है। इसे हमेशा जलनिकासी मार्ग के शीर्ष से शुरू करते हुए तल तक इस तरह से श्रृंखला में बनाया जाता है कि दो एलबीएस के बीच की ऊर्ध्वाधर दूरी एलबीएस की ऊंचाई के बराबर होनी चाहिए। एलबीएस का शीर्ष पिछले एलबीएस के निचले बिंदु की समान ऊंचाई पर होना चाहिए और ठीक इसी तरह से, एलबीएस का निचला बिंदु अगले एलबीएस के शीर्ष की समान ऊंचाई पर होना चाहिए। दो एलबीएस के बीच की दूरी नाली की ढलान, अपवाह की दर आदि के आधार पर 10-50 मीटर से भिन्न हो सकती है।

प्रत्येक एलबीएस का निर्माण ठीक से किया जाना चाहिए, क्योंकि एक की क्षति के कारण जल निकासी मार्ग में अन्य संरचनाओं को क्षति हो सकती है। चूंकि एलबीएस के निर्माण के लिए

बहुत अधिक ढीले कंकड़ों की आवश्यकता होती है, इसलिए इसका निर्माण वहां किया जाना चाहिए जहां ढीले कंकड़ स्थानीय रूप से उपलब्ध हों।

आयाम

- ऊपर की चौड़ाई लगभग 0.5 मीटर होनी चाहिए
- धारा के प्रतिकूल ढलान 1:1 होना चाहिए
- धारा की ओर ढलान 1:3 होना चाहिए
- अपवाह के वेग का रोकने के लिए काफी हद तक बड़े पत्थरों को धारा के केंद्र में रखा जाना चाहिए
- दो पत्थर के जोड़ों के बीच कोई खाली स्थान नहीं होना चाहिए। यदि कोई खाली स्थान है तो उसे छोटे-छोटे पत्थरों से भर देना चाहिए।

b. **नाली अवरोधक:** नाली अवरोधक को बारिश के मौसम में जल निकासी को पहाड़ी ढलानों से नीचे बहने वाली छोटी नालियों और नालों से छोटे जलग्रहण में ले जाने के लिए स्थानीय पत्थरों, मिट्टी और झाड़ियों का उपयोग करके बनाया जाता है। नाली अवरोधक के लिए स्थलों का चयन तब किया जा सकता है जब ढलान में कोई स्थानीय रोक हो ताकि बंधों के पीछे पर्याप्त पानी को जमा किया जा सके।

चित्र 8 नाली अवरोधक

2.7.5 रोधी बांधों/ सीमेंट अवरोधक/ सोता बंध के माध्यम से वर्षा जल संचयन:अपवाह जल के वेग को कम करने और तलछट को फंसाने के लिए धारा प्रवाह में चेक डैम का निर्माण किया जाता है। चयनित स्लथ में कम समय के भीतर संग्रहीत पानी के पुनर्भरण की सुविधा के लिए ऋतुक्षरित गठन के पारगम्य संस्तर की पर्याप्त मोटाई होनी चाहिए। इन संरचनाओं में संग्रहित पानी ज्यादातर जलधारा तक ही सीमित होता है और ऊंचाई सामान्य रूप से दो मीटर से कम होती है और अतिरिक्त पानी को दीवार के ऊपर बहने दिया जाता है। अतिरिक्त अपवाह से निकास को बचने के लिए, नीचे की ओर जल कुशन प्रदान किए जाते हैं।

रोधी बांध मिट्टी, पत्थर और सीमेंट सहित विभिन्न प्रकार की सामग्रियों का उपयोग करके कई आकारों में बनाए जाते हैं। मिट्टी के रोधी बांधों, या तटबंधों को आसानी से किसानों द्वारा स्वयं बनाए जा सकता है। लकड़ी के कुंदे वाला रोधी बांध, ढीले कंकड़ वाला रोधी बांध, सूखे मलबे से बना रोधी बांध और कंक्रीट/चिनाई वाल रोधी बांध हैं। चिनाई और प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (आरसीसी) रोधी बांध प्रकृति में अधिक स्थायी हैं और जल संरक्षण के उद्देश्य की पूर्ति करते हैं। निकास में निर्मित जलमार्ग, अधिप्लव मार्ग और अन्य नियामक संरचनाएं अतिरिक्त पानी के प्रवाह को नियंत्रित करने में मदद करती हैं।

ढीले कंकड़ रोधी बांध का निर्माण स्थानीय स्तर पर उपलब्ध पत्थरों और अन्य सामग्रियों का उपयोग करके किया जाता है ताकि अपवाह वेग को कम किया जा सके और तलछट को फंसाया जा सके। भारी प्रवाह और उच्च वेग की धाराओं में चिनाई वाले रोधी बांध का निर्माण किया जाता है।

चित्र 9 रोधी बांध(चेक डैम)

आमतौर पर निर्माण लागत की अधिक होती है और इसके लिए हाइड्रोलॉजिकल और द्रव-चालित डिजाइन की आवश्यकता होती है। पीपा रोधी बांध अवक्रमित स्थानों जैसे मूसलाधार धाराओं/जल निकासी मार्गों को स्थिर करने के साथ उच्च वर्षा वाले क्षेत्रों के लिए बहुत उपयुक्त हैं।

a. रोधी **बांध (चेक डैम)**

अपवाह जल के वेग को कम करने और तलछट को फंसाने के लिए धारा प्रवाह में चेक डैम का निर्माण किया जाता है। रोधी बांध मिट्टी, पत्थर और सीमेंट सहित विभिन्न प्रकार की सामग्रियों का उपयोग करके कई आकारों में बनाए जाते हैं।

चित्र 10 रोधी बांध(चेक डैम)

मिट्टी के रोधी बांधों, या तटबंधों को आसानी से किसानों द्वारा स्वयं बनाए जा सकता है। लकड़ी के कुंदे वाला रोधी बांध, ढीले कंकड़ वाला रोधी बांध, सूखे मलबे से बना रोधी बांध और कंक्रीट/चिनाई वाल रोधी बांध हैं।

चिनाई और प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (आरसीसी) रोधी बांध प्रकृति में अधिक स्थायी हैं और जल संरक्षण के उद्देश्य की पूर्ति करते हैं। निकास में निर्मित जलमार्ग, अधिप्लव मार्ग और अन्य नियामक संरचनाएं अतिरिक्त पानी के प्रवाह को नियंत्रित करने में मदद करती हैं। ढीले कंकड़ रोधी बांध का निर्माण स्थानीय स्तर पर उपलब्ध पत्थरों और अन्य सामग्रियों का उपयोग करके किया जाता है ताकि अपवाह वेग को कम किया जा सके और तलछट को फंसाया जा सके। भारी प्रवाह और उच्च वेग की धाराओं में चिनाई वाले रोधी बांध का निर्माण किया जाता है। आमतौर पर निर्माण लागत की अधिक होती है और इसके लिए हाइड्रोलॉजिकल और द्रव-चालित डिजाइन की आवश्यकता होती है। झाबा रोधी बांध अवक्रमित स्थानों जैसे मूसलाधार धाराओं/जल निकासी मार्गों को स्थिर करने के साथ उच्च वर्षा वाले क्षेत्रों के लिए बहुत उपयुक्त हैं।

b. **रिसाव टैंक:** रिसाव टैंक छोटी जल संचयन संरचनाएं हैं जिनका निर्माण कमजोर महिनों के दौरान प्राकृतिक जलधारा या जल मार्ग में कृत्रिम रूप से भूजल पुनर्भरण के लिए किया जाता है।

चित्र 9 रिसाव टैंक

इन संरचनाओं से शुष्क काल के दौरान भी आसपास के क्षेत्र के कुओं में पानी की उपलब्धता बढ़ जाती है, जिसका उपयोग किसान घरेलू के साथ-साथ सिंचाई के उद्देश्यों के लिए भी कर सकते हैं।

इनका निर्माण नालों में पानी के रिसाव को बढ़ाने, मिट्टी की नमी में सुधारने और गाद को बढ़ावा देने के लिए अपवाह के वेग को रोकने के लिए किया जाता है। अनानस या गिनी घास को तालाब के उपतट पर रोपित किया जा सकता है जो बेहतर सुदृढ़ीकरण प्रदान करने के अलावा होगा; चारे/फल के माध्यम से अतिरिक्त आय प्रदान करना। शुष्क मौसम के दौरान, तालाबों को जैविक कचरे को डालकर वैकल्पिक उपयोग में लाया जा सकता है जिसे मानसून की शुरुआत से पहले खाद के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

c. **झाबा (गैबियन) संरचना:** झाबा (गैबियन) जस्तेदार तार से बना एक आयताकार आकार का पिंजरा होता है, जो स्थानीय रूप से उपलब्ध कंकड़ों, चट्टानों और पत्थरों से भरा होता है। झाबा (गैबियन) को जगह पर समतल ले जाया जाता है और वहीं मोड़ा जाता है। झाबा (गैबियन) का निर्माण कई झाबाओं (गैबियंस) को जोड़कर किया जाता है। इनका निर्माण

नालियों में किया जाता है जहां तलछट का भार अधिक होता है। झाबा (गैबियन) संरचना कम लागत वाली संरचनाओं में से एक है, जिसका निर्माण छोटी धाराओं से लेकर संरक्षित धारा प्रवाहों तक किया जाता है जहां व्यावहारिक रूप से धारा प्रवाह से परे कोई जलमग्नावस्था नहीं होती है।

स्थानीय स्तर पर उपलब्ध कंकड़ों को स्टील के तार के जाल में डालकर और धारा तट में लंगर डालकर धारा के आर-पार एक छोटा बंध बनाया जाता है। ऐसी संरचनाओं की ऊंचाई लगभग 0.5 मीटर होती है और आमतौर पर 10 मीटर से कम की चौड़ाई वाली धाराओं में उपयोग किया जाता है। नाली को स्थिर करता है और भूजल पुनर्भरण में मदद करता है।

चित्र 10 झाबा (गैबियन) संरचना

d. धारा तट का स्थिरीकरण

लहरदार स्थलाकृति और वर्षा की उच्च तीव्रता के कारण, नालों के माध्यम से भारी मात्रा में वर्षा जल प्रवाहित होता है। मौजूदा नालियों में गाद भर दी जाती है और नालियों के माध्यम से पानी का प्रवाह प्रतिबंधित हो जाता है, जिसके परिणामस्वरूप गंभीर रूप से तट अपरदन, अतिप्रवाह और आसन्न कृषि भूमि के माध्यम से पानी फैल जाता है जिससे फसलों को नुकसान होता है।

चित्र 11 धारा तट का स्थिरीकरण

धारा तट का स्थिरीकरण विभिन्न विन्यासों और डिजाइन के धारक भित्ति का निर्माण करके किया जाता है। धारा तटों को स्थिर करके, प्रवाह को नियंत्रित किया जा सकता है, तटों के अतिसार से बचा जा सकता है और जल निकासी के जमाव को रोका जा सकता है।

e. **नारियल-जटा भू वस्त्र (कॉयर जियो टेक्सटाइल्स):** झील, नहर और नदी तट सुरक्षा के लिए कटाव नियंत्रण उपायों के रूप में नारियल-जटा भू-वस्त्र का उपयोग किया जाता है। अपरदन नियंत्रण कार्यों में नारियल जटा की जाली-चटाई का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

चित्र 12 नारियल-जटा भू वस्त्र (कॉयर जियो टेक्सटाइल्स)

परम उद्देश्य कम से कम समय में विकास की वांछित डिग्री तक जड़ प्रणाली और वानस्पतिक आवरण का घना नेटवर्क स्थापित करना है। नारियल-जटा भू वस्त्र वर्षा को रोकते हैं और स्वस्थाने नमी संरक्षण में सहायता करते हैं।

f. **वनराई बंध:** वनराई बांध का निर्माण मानसून के बाद अपवाह और पानी के बहाव को रोकने के लिए किया जाता है। धाराओं में उपयुक्त स्थानों पर नाले के आर-पार उथली खत्ति खोदी जाती है और दीवार के रूप में व्यवस्थित मिट्टी से भरे सीमेंट बैग को भी अपवाह को रोकने के लिए अवरोध के रूप में सफलतापूर्वक उपयोग किया जा रहा है।

g. **झरने के जल का विकास/जलभृत संरक्षण:** झरना आर्टेसियन, गुरुत्वाकर्षण या रिसाव के प्रकार का हो सकते हैं। जहां तक झरने के पानी के स्रोत का संबंध है, संदूषण एक प्रमुख खतरा है, इसलिए संदूषकों को झरने के स्रोत में बहने से रोकने के लिए कदम उठाए जाने चाहिए। उच्चतम बिंदुओं से शुरू करके, जहां पर मिट्टी से झरने का पानी निकलने का प्रमाण मिलता है, उस दिशा में ऊपर की ओर संकरी खत्तियों की खुदाई करें, जहां से अधिकांश पानी बह रहा है। यदि झरने की 'आंख' से पर्याप्त पानी खत्ति के अंत में बह रहा हो तो खत्ति लगभग 1 मी. गहरी होनी चाहिए। संरक्षित स्रोत से पानी ले जाने के लिए पत्थर से भरी खत्तियां और पाइप बिछाए जाते हैं। झरनों से निरंतर प्रवाह बनाए रखने और पानी के बेहतर उपयोग में सहायता के लिए आवश्यक पार्श्व भित्ति, पक्ष-भित्ति और पेशबंध प्रस्तावित है। इस प्रकार फिर से जीवंत हो चुके झरने को पथांतरण नाली और बाड़ों के निर्माण द्वारा संरक्षित किया जाता है ताकि प्रदूषित भू-पृष्ठ जल को झरने के स्थल पर बाड़ के माध्यम से बहने से रोका जा सके।

2.8 सीढ़ीनुमा स्थान

वेदिकाएं भूमि तटबंध, या ढाल वाला क्षेत्र और चैनल होते हैं जो सतही अपवाह को रोकने के लिए ढलान के आर-पार बनाया जाता है और मृदा अपरदन को कम करने के लिए, इसे गैर-अपरदन वेग पर किसी स्थिर निकास तक पहुंचाता है। यह तकनीक बहुत ही किफायती है। अधिकांश सीढ़ीदार भूमि का उपयोग चावल की खेती के लिए किया जाता है।

चित्र 13 सीढ़ीनुमा स्थान

2.9 खेत तालाब

खेत तालाब छोटे जलाशय होते हैं जिनका निर्माण अनिवार्य रूप से सतही अपवाह से पानी के भंडारण के उद्देश्य से किया जाता है। ये उपाय उन क्षेत्रों में किए जाते हैं जहां वर्षा आधारित कृषि मूल रूप से पूरक या सुरक्षात्मक सिंचाई के रूप में की जाती है। दो प्रकार के खेत तालाब आम हैं।

(a) खोदे गये तालाब

(b) तटबंध की तरह तालाब।

खोदे गए तालाबों में मिट्टी की खुदाई की जाती है और खोदी गई मिट्टी का उपयोग तटबंध के लिए किया जाता है। सामान्यतः इन तालाबों का निर्माण एक आयताकार आकार में किया जाता है और मिट्टी के कटाव से बचने के लिए तालाब में पानी नहर से पहुंचाया जाता है। पानी को बनाए रखने के लिए खेत की निचली ढलान पर मिट्टी का उपयोग करके तटबंध बनाया जाता है। तटबंध तालाब के निर्माण के लिए सामान्य अवसाद वाले स्थान का चयन किया जाता है। कृत्रिम झील अयाकट में भूमि के लिए जीवनरक्षक सिंचाई भी प्रदान करती है। यह फसल उत्पादन में वृद्धि और भूजल के पुनर्भरण के लिए संरचना के आसपास की मिट्टी की नमी व्यवस्था को बढ़ाएगी।

चित्र 14 खोदे गये तालाब

चित्र 15 तटबंध की तरह तालाब

2.10 छत के ऊपर वर्षा जल का संचयन

वर्षा जल संचयन सतह पर या उप-सतही जलभृतों में वर्षा जल के संग्रह और भंडारण की एक तकनीक है, इससे पहले कि यह सतही अपवाह के रूप में बह जाए। आवश्यकता के समय में संवर्धित जल संसाधन का उपयोग किया जा सकता है। भूजल के लिए कृत्रिम पुनर्भरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा पुनःपूर्ति की प्राकृतिक परिस्थितियों के अंतर्गत भूजल जलाशय को उससे अधिक दर से संवर्धित किया जाता है।

छत के ऊपर वर्षा जल के संचयन के माध्यम से भूजल पुनर्भरण की विधियां

निम्न माध्यम से छत के ऊपर वर्षा जल/तूफान अपवाह का संचयन करना

- गड्ढे का पुनर्भरण
- वेदिकाओं का पुनर्भरण
- नलकूल/बोर वेल का पुनर्भरण
- कुंआ पुनर्भरण

2.11 खुदे हुए कुएं का पुनर्भरण

मौजूदा और छोड़े गए खुदे हुए कुओं को साफ करने और गाद निकालने के बाद पुनर्भरण संरचना के रूप में उपयोग किया जा सकता है। घरों की छतों से बारिश के पानी को इकट्ठा करना और उचित निस्पंदन के बाद उसे कुओं में मोड़कर कुओं के पुनर्भरण के लिए सहारा लिया जाएगा।

यह सुनिश्चित करने के लिए कि पुनर्भरण किया जाने वाला पानी गाद से मुक्त है, अपवाह को विगादन या निस्यंदन कक्ष के माध्यम से बहाया जाता है। निस्यंदन कक्ष से पानी एक पाइप के माध्यम से कुएं के तल या जल स्तर के नीचे निर्देशित किया जाता है। जीवाणु संदूषण को नियंत्रित करने के लिए समय-समय पर क्लोरीन का प्रयोग किया जाना चाहिए।

चित्र 16 खुदे हुए कुएं का पुनर्भरण

2.12 कृषि संरक्षण के उपाय

इन प्रक्रियाओं में समोच्च कृषि, खाद डालना, पतवार से ढंकना और मिश्रित फसल शामिल हैं।

2.12.1 फसल प्रबंधन; मिट्टी की उर्वरता में सुधार होता है और अच्छी फसल प्रबंधन प्रक्रियाओं द्वारा हवा और पानी मृदा अपरदन को कम करते हैं। मृदा को आवृत रखना कृषि संरक्षण का मूल सिद्धांत है। कटाई के बाद मिट्टी की सतह पर फसल के अवशेषों को छोड़ कर अपरदन से मिट्टी की सुरक्षा भी सहायक दृष्टिकोण है।

a. **फसल का चयन:** यदि किसी फसल की कटाई और अगली फसल की बुवाई के बीच का अंतर बहुत लंबा है, तो अतिरिक्त भूमि-संरक्षण-सस्य की आवश्यकता हो सकती है। संरक्षण कृषि प्रणाली की स्थिरता को भूमि-संरक्षण-सस्य द्वारा बढ़ाया जाता है और मिट्टी के गुणों में सुधार से अपरदन का प्रभाव हो जाता है और कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र में इस जैव विविधता को उनकी क्षमता के लिए बढ़ावा दिया जाता है। वार्षिक फसलों की तुलना में बारहमासी फसलें मृदा अपरदन को रोकने के लिए अधिक प्रभावी फसलें हैं। गन्ना, चारा घास, शकरकंद और चाय सबसे प्रभावी हैं।
b. **जल्दी रोपण:** बारिश की बूंदों के प्रभाव के विरुद्ध भूमि की सुरक्षा बारिश शुरू होने के एक या दो सप्ताह के भीतर खेत से फसल के अंकुर निकलने द्वारा सुनिश्चित की जाती है।
c. **फसल चक्र:** अनुक्रमिक मौसमों में एक ही स्थान पर भिन्न प्रकार की फसलों को श्रृंखला में उगाने की प्रक्रिया फसल अनुक्रमण या फसल चक्र है, रोगज़नक़ और कीट निर्माण से बचने जैसे लाभों के लिए, यह तब होता है जब एक प्रजाति को लगातार खेती की जाती है। फसल चक्र से मृदा पोषक तत्वों की कमी से बचा जाता है जो विभिन्न फसलों की पोषक तत्वों की मांग को संतुलित करती हैं। अनाजों और अन्य फसलों के क्रम में हरी खाद और फलीदार पौधों के उपयोग के साथ नाइट्रोजन की पुनःपूर्ति फसल चक्र का पारंपरिक घटक है। मिट्टी की संरचना और उर्वरता को बारी-बारी से कम गहरी-जड़ों और गहरी-जड़ों

वाले पौधों को फसल चक्र द्वारा भी सुधारा जा सकता है। व्यावसायिक फसलों के बीच बहु-प्रजाति भूमि-संरक्षण-सस्य उगाना भी एक अन्य तकनीक है। बहु फसलीकरण के साथ गहन खेती और निरंतर आवरण के लाभ इन तकनीकों द्वारा सम्मिलित हैं। इसलिए मृदा की उर्वरता, रोगों और कीटों में कमी, खाद-मिट्टी की वृद्धि और अपरदन का नियंत्रण फसल चक्रण द्वारा सुनिश्चित किया जाता है।

d. **अंतर - फसल:** कपास या मक्का द्वारा मिट्टी के बचाव के लिए छतरी विकसित करके मौसम की शुरुआत पहले में तेजी से बढ़ने वाली फलीदार पौधें जैसे राजमा और फलियों द्वारा मिट्टी के आवरण के साथ बारिश की बूंदों का प्रभाव कम हो जाता है।
e. **कवर क्रॉपिंग;** हवा और पवन अपरदन को कम करने के लिए मिट्टी की सतह को ढकने के लिए फसल उगाने की प्रक्रिया को आवरण फसल कहा जाता है। यह प्रक्रिया मिट्टी की गर्मी और तापमान को नियंत्रित करके सूक्ष्मजीवों के लिए एक अनुकूल आवास बनाती है। ये भी मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों के स्रोत हैं जो स्खलित होने कारण विघटित हो जाते हैं।
f. **पट्टीदार खेती:** यह एक ही खेत में वैकल्पिक पट्टियों में विभिन्न फसलें उगाने की प्रक्रिया है। यह हवा और पवन अपरदन को कम करने में मदद करती है। फसल चक्र और न्यूनतम जुताई के अलावा समोच्च पट्टीदार फसल मिट्टी और पानी के संरक्षण के लिए सबसे अच्छी विधि साबित हुई है।

2.8.2 मृदा प्रबंधन: मिट्टी की अवस्थाएं अक्सर अनुपयुक्त भूमि उपयोग प्रक्रियाओं से परिवर्तित हो जाती है जिसके परिणामस्वरूप अंततः मृदा अपरदन होता है। इष्टतम मृदा प्रबंधन का उद्देश्य मिट्टी के पोषक तत्वों की उपलब्धता और एकत्रीकरण में सुधार के माध्यम से पौधों की वृद्धि के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ प्रदान करना है। इष्टतम मृदा प्रबंधन प्रक्रियाओं से पानी के प्रवेश में सुधार होता है और पानी को रोक कर रखने से मिट्टी की क्षमता में सुधार होता है और इसके परिणामस्वरूप अपवाह और अपदरन कम होता है।

a. **उचित जुताई प्रक्रियाओं का उपयोग:** बेहतर फसल उत्पादन के लिए इष्टतम मिट्टी की भौतिक अवस्था जुताई का मुख्य उद्देश्य है। यह समय पर बीज बोने की तैयारी, रोपण और खरपतवार नियंत्रण भी सुनिश्चित करता है। जुताई की प्रक्रियाओं को निम्न को ध्यान में रखते हुए अपनाया जाना चाहिए;
    - मिट्टी न तो बहुत महीन है और न ही ख़स्ता; तथा
    - यदि आवश्यक हो तो यह कठोर अध को तोड़ दिया जाता है।

मुख्य जुताई की विधियाँ काट एवं दाह, हाथ से गुड़ाई करना, जुताई और हल चलाना, न्यूनतम जुताई, गहरी जुताई का संरक्षण हैं।

b. **जैविक उर्वरक और खनिज उर्वरकों को डालना:** बेहतर फसल वृद्धि के लिए मिट्टी में खाद और उर्वरकों को डालने से पौधों को आवश्यक पोषक तत्व मिलते हैं। तेजी से बढ़ने वाली फसलें मिट्टी को जल्दी ढक लेती हैं और अधिक उपज देती हैं। पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्व जैसे नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम और कभी-कभी सल्फर अकार्बनिक उर्वरकों द्वारा प्रदान किए जाते हैं। अकार्बनिक उर्वरकों का कोई विकल्प नहीं है इसलिए जैविक और अकार्बनिक उर्वरकों के एकीकृत उपयोग को अपनाया जाना चाहिए। फार्मयार्ड खाद, हरी खाद और कूड़े की खाद आदि जैविक उर्वरक के प्रमुख स्रोत हैं।

c. **छाद और फसल के अवशेषों का उपयोग:** सूखी घास, पुआल, सूखे पत्ते, केले के पत्ते, गन्ने का कचरा, और अन्य फसल के अवशेष जैसे पौधों की सामग्री को अनावृत मिट्टी की सतह पर फैलाना या पौधों के तने के आसपास लगाने से मृदा अपरदन और नमी संरक्षण को नियंत्रित करने में मदद मिलती है।

d. **कृषि वानिकी:** पेड़ या झाड़ियाँ लगाना या प्राकृतिक रूप से धारणीय वृक्षों की रक्षा करना कृषि वानिकी कहलाता है। वृक्ष मिट्टी पर बारिश की बूंदों के प्रभाव को कम करके स्फुर अपरदन की जटिलता को कम करते हैं। वे मिट्टी को छाया देकर मिट्टी के तापमान को नियंत्रित करते हैं जिससे पानी का वाष्पीकरण कम हो जाता है। वे हवा को रोकने रूप में कार्य करके पवन अपरदन को भी कम करते हैं। वे गहरी मिट्टी में पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं; फलीदार वृक्ष नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं जिससे खाद्य फसलों को लाभ मिलता है।

e. **समोच्च खेती की प्रक्रियाएं:** ऊपर और नीचे की बजाय पूरी ढलान पर खेती करने को समोच्च खेती कहा जाता है। समोच्च खेती करने से मिट्टी की क्षति 50 प्रतिशत तक कम होने की बात कही गई है। अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में समोच्च ढाल वाले क्षेत्र का मुख्य उद्देश्य जल संचयन है। कचरा-पंक्तियों के निर्माण के लिए पौधों के अवशेषों को समोच्च के साथ पंक्तियों में लगाया जाता है। ये कचरा-पंक्तियां अपवाह को धीमा कर देती हैं और कट गई मिट्टी को फंसा लेती हैं। नैपियर या अन्य चारे वाली घासों की घास अवरोध पट्टियों को समोच्च के साथ लगाए जाता है।

2.9 आइए संक्षेप में करते हैं:

अपरदन के खिलाफ उभरती संरक्षण तकनीकों में पर्याप्त विकास किया गया है। 20वीं सदी के मध्य से कारकों, मृदा अपरदन की प्रक्रियाओं, कारणों और संबंधित प्रक्रिया की बेहतर समझ की जांच की जा रही है। मृदा अपरदन के जोखिम की भयावहता उन कारकों की बेहतर समझ से निर्धारित होती है जो दुनिया के कई क्षेत्रों में अधिक प्रभावी नियंत्रण प्रकियाओं को स्थापित करते हैं। इन तकनीकी विकासों के बावजूद मृदा अपरदन की सीमा अधिक बनी हुई है। मृदा

अपरदन पर्यावरण और कृषि स्थिरता और आर्थिक रूप से व्यवहार्य के लिए एक सशक्त खतरा है, मृदा संरक्षण की पर्यावरणीय रूप से अच्छी प्रक्रियाएं कृषि प्रणाली का आधार हैं। कृषि क्षेत्र में मिट्टी और पानी के संरक्षण के उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए अतिरिक्त संसाधनों के संवर्धन और निर्माण, मौजूदा प्रणालियों के प्रदर्शन में सुधार, विभिन्न एजेंसियों के बीच समन्वय, अतिरिक्त संसाधनों के निर्माण और संरक्षण के उपाय के लिए पर्याप्त धन के प्रावधान, उपयोगकर्ताओं की भागीदारी सुनिश्चित करना, सिंचाई प्रणाली के मापदंड के लिए बल देना, उपलब्धता और मांग और पर्यावरण संरक्षण के बेहतर प्रबंधन के लिए जन जागरूकता पैदा करने पर ध्यान देना होगा। रणनीतियों को लोगों की भागीदारी के साथ गुणवत्ता पर हानि सहे बिना संवर्धनों और इष्टतम उपयोग पर ध्यान देने की आवश्यकता होगी।

कृषि क्षेत्र और ग्रामीण आजीविका का विकास मिट्टी और पानी जैसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर करता है। इन महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण करके उच्च उत्पादकता लक्ष्यों और अंतर-पीढ़ीगत खाद्य सुरक्षा को महत्वपूर्ण रूप से प्राप्त किया जाता है। मृदा और जल संसाधन विकास को न केवल एक क्षेत्र के अंतिम उद्देश्य के रूप में देखा जाना चाहिए, बल्कि कई सहलग्नता के साथ बड़ी प्रणालियों को विकसित करने में प्रमुख प्रेरक शक्ति के रूप में देखा जाना चाहिए। यह न केवल तकनीकी मुद्दों बल्कि सामाजिक, आर्थिक, कानूनी और पर्यावरणीय चिंताओं के मुद्दों को शामिल करते हुए अच्छी तरह से निर्धारित बहु-अनुशासनात्मक कार्यक्रम की मांग करता है। इसलिए मिट्टी और जल क्षेत्र की चिंताओं को दूर करने के लिए मिट्टी और जल संसाधनों की योजना, विकास और प्रबंधन को एकीकृत तरीके से लिया जाना चाहिए। इस एकीकरण का बहु-अनुशासनात्मक दृष्टिकोण होना चाहिए जो सभी परस्पर-विरोधी मुद्दों का ध्यान रखेगा और ऐसे समाधान प्रदान करेगा जो तकनीकी रूप से साध्य, आर्थिक रूप से व्यवहार्य, सामाजिक रूप से स्वीकार्य और पारिस्थितिक और पर्यावरणीय रूप से स्वस्थ होंगे। परिणामस्वरूप, पानी के उपयोग का पानी की गुणवत्ता पर प्रभाव पड़ता है और इसलिए पानी के उपयोग को इस तरह से प्रबंधित करना होगा कि पानी की गुणवत्ता को बिगाड़ने में योगदान न हो जो इसकी भविष्य की उपलब्धता को गंभीर रूप से खतरे में डाल सकती है।

2.11 अपनी प्रगति की जांच करें

1. मृदा एवं जल अपरदन के विभिन्न प्रकार बताइए?
2. मृदा अपरदन के विभिन्न कारण क्या हैं?
3. मृदा और जल संरक्षण के लिए विभिन्न उपायों का वर्णन करें?
4. मृदा अपरदन का पूर्वानुमान कैसे करें?

5. मृदा अपरदन के विभिन्न पर्यावरणीय और कृषि परिणाम क्या हैं?
6. विभिन्न कृषि संरक्षण के उपाय क्या हैं?

2.12 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. अहमद, बी., एम. अहमद, जेड ए गिल और जेड एच राणा (1998)। कृषि में स्थायी विकास प्राप्त करने के लिए मृदा स्वास्थ्य का पुनर्नवीकरण। पीएके. देव. रेव. 37:997-1015।
2. ब्लैंको, एच. और आर. लाल (2008)। मृदा और जल संरक्षण। मृदा संरक्षण और प्रबंधन के सिद्धांत, स्प्रिंगर, नीदरलैंड।
3. भू अध्ययन - पर्यावरण और भूविज्ञान में ई-लर्निंग - पृथ्वी विज्ञान विभाग, फ़्री यूनिवर्सिटी, बर्लिन।
4. पिमेंटेल, डी., सी. हार्वे, पी. रेसोसुडार्मो, के. सिनक्लेयर, डी. कर्ज़, एम. मैकनेयर और आर. ब्लेयर (1995)। मृदा अपरदन की पर्यावरणीय और आर्थिक लागत और संरक्षण लाभ। विज्ञान 267:1117-1122।
5. स्टिचर, पी। (2010)। http://restoringutopia.blogspot.com/2010/07/like-hollow-point-bullets-from-sky.html। 05 अप्रैल 2016 को एक्सेस किया गया।
6. मृदा और जल संरक्षण, बशीर, एस।, जावेद ए।, बीबी आई।, एम अहमद (2018)। मिट्टी और जल संरक्षण।
7. मृदा और जल संरक्षण के उपाय; मृदा सर्वेक्षण और मृदा संरक्षण विभाग - केरल सरकार अध्ययन का विषय http://www.keralasoils.gov.in/index.php/2016-04-27-09-26-39/soil-water-conservation-techniques पर उपलब्ध
8. ग्राम पंचायतों में जल संसाधन | सक्रिय पंचायत पुस्तक - VI
9. http://www.keralasoils.gov.in

यूनिट 3: स्थायी कृषि के लिए कृषि प्रणाली

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- प्राकृतिक खेती
- जैविक खेती
- मिश्रित खेती
- वाणिज्यिक खेती
- परिशुद्ध खेती
- एकीकृत कृषि प्रणाली (आईएफएस), अवधारणा, उद्देश्य, तत्व, घटक
- आइए संपेक्ष में करते हैं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/संदर्भ

3.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी समझने में सक्षम होंगे

- विभिन्न कृषि प्रणाली
- एकीकृत कृषि प्रणाली (आईएफएस) की अवधारणा
- एकीकृत कृषि प्रणाली की आवश्यकता क्यों है
- एकीकृत कृषि प्रणाली के तत्व
- एकीकृत कृषि प्रणाली के प्रकार को निर्धारित करने वाले कारक

3.1 परिचय

स्थायी कृषि में ऐसी प्रक्रियाएं और विधियां शामिल हैं जो प्राकृतिक संसाधनों (मिट्टी, पानी और पर्यावरण) की उचित सुरक्षा के साथ क्रमशः मनुष्य और उसके पशुओं की बदलती भोजन और चारे की आवश्यकताओं को पूरा करती हैं। पद्धतियां आर्थिक रूप से व्यवहार्य, पर्यावरण की दृष्टि से सुदृढ़ और सार्वजनिक स्वास्थ्य की रक्षा करने वाले होने चाहिए। यह न केवल कृषि के प्राकृतिक संसाधनों के पहलू पर ध्यान केंद्रित करता है, बल्कि कृषि उत्पादित और बाजार में खरीदे गए इनपुट के आर्थिक पहलू पर भी सोच-समझकर और प्रभावी ढंग से प्रक्रियाओं में उपयोग करता है। ये मनुष्य और उसके पशुओं की बदलती

आवश्यकताओं के लिए पोषक और स्वस्थ भोजन के विकास के साथ-साथ किसान की जीविका के मानक स्तर को ऊपर उठाने में योगदान करते हैं।

कोई यथास्थिति नहीं है और कृषि कभी भी स्थिर प्रणाली नहीं है। यह कहा गया है कि किसान पहले भूमि प्रबंधक होते हैं और कृषि वैज्ञानिक उनके गुरु, मार्गदर्शक और दार्शनिक होते हैं। मौसम, मिट्टी, फसल, समाज और आर्थिक पहलुओं पर अनुसंधान और प्रसार ने समय-समय पर इष्टतम प्रक्रियाओं और कृषि प्रणालियों में क्रमिक बदलाव किया। आइए हम विभिन्न कृषि प्रणालियों का परीक्षण करें और वे स्थायी कृषि आवश्यकताओं को कैसे पूरा करते हैं।

3.2 प्राकृतिक कृषि

प्राकृतिक कृषि सिद्धांत स्वस्थ भोजन का उत्पादन करने, हम लोगों को स्वस्थ रखने और भूमि और पर्यावरण को स्वस्थ रखने के लिए प्रकृति के साथ काम कर रहा है। प्रकृति में सब कुछ उपयोगी है और जीवन के जाल में एक उद्देश्य की पूर्ति करती है। इसे 'डू नथिंग फार्मिंग' भी कहा जाता है, क्योंकि किसान को केवल एक सहायक माना जाता है - असली काम प्रकृति ने स्वयं ही किया है। अकार्बनिक उर्वरकों, तृणनाशकों और कीटनाशकों को डाले बिना जुताई और खेती नहीं। यहां अन्य कृषि प्रणालियों की तुलना में वास्तविक शारीरिक कार्य और श्रम में 80% तक की कमी देखी गई है। फुकुओका ने जापान में प्रकृति के साथ प्रयोग करके और फसल के प्रसार और विकास के प्राकृतिक तरीकों का पालन करके प्राकृतिक खेती शुरू की। प्राकृतिक खेती का सार कृषि भूमि के बाहरी इनपुट को कम करना है, जो मिट्टी की प्रकृति को बिगाड़ते है। सबसे पहले, क्योंकि कई कीड़ों के लिए कोई आवास नहीं था, उन्हें पाइरेथ्रम जैसा प्राकृतिक कीटनाशक बनाना पड़ा, जो गुलदाउदी की जड़ों से आते हैं, और गोभी के कीड़े और गोभी के पतंगे जैसे कीटों को दूर रखने के लिए उन्हें अपनी सब्जियों पर स्प्रे करना पड़ा। जब हम संहार के बिना प्रकृति का पालन करते हैं, तो प्रकृति हमारा ख्याल रखती है। शून्य-बजट प्राकृतिक खेती (ज़ेडबीएनएफ) भारत में उसी सिद्धांत के साथ, श्री सुभाष पालेकर द्वारा प्रस्तावित है, लेकिन स्वदेशी पूरक के साथ ज़ेडबीएनएफ में, मिट्टी को सूक्ष्म वनस्पति के प्रसार में तेजी लाने के लिए बीजामृत और जीवामृत जैसे माइक्रोबियल इनोकुलम के साथ मिट्टी को परिपूरक किया जाता है, जो मिट्टी के उपजाऊ होने के लिए फायदेमंद है। देशी कीटनाशक पत्तियों के काढ़े के साथ गोमूत्र नीमस्त्रम और ब्रम्हस्त्रम आदि को लागू किया जाता है। प्राकृतिक खेती का सिद्धांत बाहरी खाद और रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग किए बिना इन लाभकारी सूक्ष्मजीवों के विकास का पोषण करना है।

एक प्राकृतिक खेती में वांछित फसल की आबादी कम हो जाती है और संबंधित फसलों को कीटों और बीमारियों को नियंत्रित करने और उर्वरता में सुधार करने के लिए जैव विविधता को बढ़ाने में शामिल किया जाता है। अधिक किस्म की वस्तुओं/उत्पादों की छोटी मात्रा का उत्पादन

किया जाता है। इस प्रकार, कुल उत्पादकता में वृद्धि हो जाती है। खेत में फलों/बीजों/अवशेषों की बची हुई सामग्री द्वारा प्रकृति के लिए लाभकारी कीड़ों को प्रजनन करने देने के लिए पूरी फसल की कटाई नहीं की जाती है। ये फल/बीज/अवशेष अन्य लाभकारी पक्षियों और कीड़ों को आकर्षित करते हैं, जो जैव विविधता को बढ़ाते हैं और मूल पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखते हैं। किसान की भूमिका केवल प्रकृति को फलने-फूलने में मदद करने की होती है।

3.3 **जैविक कृषि**

जैविक कृषि फसल और पशुधन उत्पादन की एक विधि है जिसमें रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों, आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों, एंटीबायोटिक दवाओं और विकास हार्मोन का उपयोग न करने के अलावा बहुत कुछ शामिल है, जो स्वास्थ्य को बढ़ावा देने और पशु की व्यवहार संबंधी जरूरतों को पूरा करने वाली सचेत देखभाल प्रदान करते हैं। यह पारिस्थितिक रूप से संतुलित कृषि सिद्धांतों जैसे जुताई, फसल रोटेशन, हरी खाद, जैविक अपशिष्ट, जैविक कीट नियंत्रण, खनिज और चट्टान योगज पर निर्भर करता है। जैविक खेती कीटनाशकों और उर्वरकों का उपयोग करती है यदि उन्हें प्राकृतिक माना जाता है तो विभिन्न शैलरासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के उपयोग से बचा जाता है।

अंत में, जैविक खेती प्रमाणन एजेंसी के विभिन्न कानूनों और प्रमाणन कार्यक्रमों पर आधारित है, जो सभी कृत्रिम पदार्थ के इनपुट के उपयोग को प्रतिबंधित करती है और मिट्टी और पर्यावरण के स्वास्थ्य को विधि का विषय माना जाता है।

प्राकृतिक और जैविक दोनों तरह की खेती पर्यावरण की दृष्टि से अच्छी है और सार्वजनिक स्वास्थ्य की रक्षा करती है, लेकिन बढ़ती आबादी और मनुष्य और उसके पशुओं की बदलती भोजन और चारे की जरूरतों को पूरा नहीं कर सकती है।

3.4 मिश्रित खेती

इसे कृषि प्रणाली भी कहा जाता है जो कृषि उद्यमों (फसल प्रणाली बागवानी, पशुधन, मत्स्य पालन, वानिकी, मुर्गी पालन आदि) के उपयुक्त संयोजन और किसान के लाभप्रदता के लिए उन्हें बढ़ाने के लिए उपलब्ध साधनों का प्रतिनिधित्व करती है। यह एक ओर पारिस्थितिक और सामाजिक-आर्थिक संतुलन को भंग किए बिना पर्यावरण के साथ पर्याप्त रूप से परस्पर प्रभावित करती है और दूसरी ओर राष्ट्रीय लक्ष्यों को पूरा करने का प्रयास करती है। मिश्रित कृषि का संदर्भ खेती के निर्वाह स्तर से है जबकि कृषि प्रणाली लाभ कमाने के स्तर को संदर्भित करती है। मिश्रित खेती का सरल उदाहरण पशु-अनाज फसल है, जहां पूरे भूसे और फसल के कुछ

अनाज को पशुओं के लिए चारा और पशु का खाद्य के रूप में उपयोग किया जाता है और पशु के गोबर और मूत्र का उपयोग निर्वाह स्तर पर फसल के लिए उर्वरक और कृषि प्रणाली में रासायनिक उर्वरकों के साथ संतुलित परिपूरक के रूप में किया जाता है। मिश्रित खेती का अन्य उदाहरण एक्वापोनिक्स हैं जहां मछली के अपशिष्ट सब्जियों (जैसे सलाद पत्ता) के लिए उर्वरक के रूप में उपयोगी होते हैं और सलाद पत्ता, बदले में, मछली के लिए पानी को साफ करता है। इसी तरह का एक अन्य व्यवस्था और लाभ पूर्वोत्तर, थाईलैंड और चीन में चावल-मछली की खेती है जहां मछली (जैसे तिलपिया और कार्प) चावल के खेत के पानी में पैदा होती हैं। मिश्रित खेती या कृषि प्रणाली स्थायी कृषि जरूरतों की सभी आवश्यकताओं को पूरा करती है लेकिन बहुत छोटे स्तर पर उद्यमों के उप-उत्पादों और पर्यावरण/पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता द्वारा पूरे अपशिष्ट प्रबंधन (पुन: उपयोग) को पूरा नहीं कर सकता है।

3.5 व्यावसायिक खेती

वाणिज्यिक खेती एक प्रकार की खेती है जिसमें बाजार में बिक्री के लिए उन्नत तकनीकी साधनों का उपयोग करके खेती के आधुनिक तरीके से ही व्यावसायिक उपयोग के लिए फसलें उगाई जाती हैं। इस प्रकार की खेती में बड़े भू-भाग की भूमि, परिष्कृत भारी मशीनरी और कुशल मजदूरों का उपयोग किया जाता है। अनुशंसित प्रथाओं के साथ मनुष्य और उसके पशुओं के लिए उचित मूल्य के भोजन और चारे की आवश्यक मात्रा और गुणवत्ता को उपलब्ध कराया जाता है। लेकिन रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों की अनुशंसित खुराक से अधिक के साथ गहन व्यावसायिक खेती के तहत, प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र बाधित या नष्ट हो जाते हैं। इसके नष्ट होने से प्रजातियां खतरे में पड़ जाती हैं। एकल कृषि फसलों या पशुओं की व्यापक बीमारी को आमंत्रित करती है। समृद्ध होने के लिए मानव हस्तक्षेप पर निर्भर रहने के लिए लगभग हर खेती वाले पौधे या जानवर को अनुकूलित किया गया है।

3.6 परिशुद्ध खेती

परिशुद्ध कृषि (पीए) कृषि प्रबंधन के लिए एक दृष्टिकोण है जो यह सुनिश्चित करने के लिए सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) का उपयोग करता है कि फसलों और मिट्टी को ठीक वही मिलता है जो उन्हें इष्टतम स्वास्थ्य और उत्पादकता के लिए चाहिए। पीए को उपग्रह कृषि, आवश्यकतानुसार खेती और साइट-विशिष्ट फसल प्रबंधन (एसएससीएम) के रूप में भी जाना जाता है।

पर्यावरण के सभी पहलू - मिट्टी, मौसम, वनस्पति, पानी - हर जगह अलग-अलग होते हैं। ये सभी कारक फसल की वृद्धि और खेती की सफलता को निर्धारित करते हैं। परिशुद्ध कृषि केवल खेत में ठीक ढंग से आवश्यक मात्रा में इनपुट संसाधनों का उपयोग करने और उत्पादन

लागत को कम करने और समान उत्पादकता को बनाए रखने की इन सभी विविधताओं के प्रबंधन के बारे में है।

परिशुद्ध कृषि कई आधुनिक कृषि पद्धतियों में से एक है जो उत्पादन को अधिक कुशल बनाती है। कृषक बड़े खेतों को लेने और उनका प्रबंधन करने में सक्षम होते हैं, मानो वे छोटे-छोटे भूखंडों का समूह हों। यह इनपुट की असंतुलित और गलत मात्रा, उनका समय, लागू करने की विधि को कम करता है और फसल और कृषि दक्षता को बढ़ाता है। किसानों द्वारा ऋतु प्रतिरूप, मिट्टी के तापमान और आर्द्रता, वृद्धि और अन्य कारकों पर आधारित फसल उत्पादन का पालन किया जा रहा है। विविधता में सुधार के लिए फसलों को घुमाया जाता है, और सिंचाई दरों की निगरानी की जाती है ताकि नमक जमा न हो। परिशुद्ध कृषि किसानों को आवश्यक दरों और समय पर पोषक तत्वों, पानी, बीज और अन्य कृषि इनपुट्स को लागू करने के लिए बाध्य करेगी। इनपुट्स को बचाया जाता है और अधिक क्षेत्र में उपयोग किया जा सकता है या अधिक फसलों को मिट्टी के वातावरण की विस्तृत श्रृंखला में उगाया जा सकता है। इसके अतिरिक्त पारिस्थितिकी तंत्र और पर्यावरण भी संरक्षित है। सीमाएं हैं कि यह लागत प्रभावी नहीं है और केवल फैंसी चरण में है।

3.7 एकीकृत कृषि प्रणाली (आईएफएस)

यह एक ऐसी प्रणाली है जिसमें आधार के रूप में फसल गतिविधि के साथ उद्यमों (पशु, मछली आदि) के परस्पर संबंधित समूह शामिल हैं, जो प्रणाली के दूसरे घटक के लिए इनपुट के रूप में एक घटक से उत्पादों और "अपशिष्ट" के पुनर्चक्रण करने के तरीके, खेती की लागत को कम करना और प्राकृतिक संसाधनों के निहित गुणों को बनाए रखने वाले उत्पादन/आय में सुधार करना प्रदान करते हैं।

उसी रूप में मिश्रित खेती/कृषि प्रणाली और एकीकृत कृषि दोनों के दृष्टिकोण संसाधन नियोजन, कृषि उद्यमों के एकीकरण, चक्रीय प्रक्रियाओं पर आधारित हैं; प्रति यूनिट कृषि आय और व्यक्तिगत/सामाजिक भागीदारी को अधिकतम करना, लेकिन उप उत्पादों (अपशिष्ट प्रबंधन) और पर्यावरण/पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता के पूर्ण उपयोग के बहुत ही छोटे बिंदुओं से आता है।

स्वतंत्रता प्राप्त करने के बाद, हमारे देश में 5 गुना अधिक खाद्यान्न, 9 गुना बागवानी फसलों, 9.5 गुना दुग्ध उत्पादन और 12 गुना मछली उत्पादन प्रति वर्ष उत्पादित करने की क्षमता है, जैसा कि किसी अनिश्चितता और आपात स्थिति के लिए 60 मिलियन टन से अधिक सुरक्षित भंडार बनाए रखने के संदर्भ में देखा गया है। फिर भी एफएओ का कहना है कि दुनिया में कुपोषित आबादी का एक चौथाई हिस्सा यानी 194.6 मिलियन लोग भारत से हैं। भारतीय

अर्थव्यवस्था मुख्य रूप से ग्रामीण और कृषिक प्रधान है, और 1950-51 में भूमि जोत का आकार 0.5 हेक्टेयर से घटकर सदी के अंत तक 0.15 हेक्टेयर हो गया है, जो समुदाय, खेती की स्थिरता और लाभप्रदता के लिए एक गंभीर चुनौती है। कम कृषि आकार में अकेले अनाज, दलहन की खेती न तो पर्याप्त रोजगार प्रदान करती है और न ही पारिश्रमिक पारिवारिक आय और 40% किसानों ने कृषि छोड़ने का विकल्प चुना है, अगर उन्हें अन्य नौकरी दी जाती है। इसके अलावा कुछ कृषि प्रणालियों में उत्पादित उप उत्पादों को पुनर्नवीनीकरण नहीं किया जा सकता है और जला दिया जा रहा है (विशेष रूप से उत्तर पश्चिम भारत में धान के भूसे) जो प्रदूषण की समस्या पैदा कर रहे हैं। इस संबंध में, एकीकृत कृषि प्रणाली (आईएफएस), उपरोक्त समस्याओं को दूर करने और स्थायी आर्थिक विकास प्राप्त करने के लिए किसानों के प्रवास को रोकने के लिए मूल्यवान दृष्टिकोण है और आगे स्थायी कृषि के सभी लक्ष्यों को पूरा करता है।

इसलिए एकीकृत कृषि प्रणाली का विस्तार से अध्ययन करना आवश्यक है।

3.7.1 अवधारणा: उत्पादों/उप उत्पादों/अपशिष्ट/एक घटक (उद्यम) के कचरे को दूसरे जुड़े हुए घटक के इनपुट के रूप में पोषण के पुनर्चक्रण की व्यवस्था अतिव्ययी रोजगार, उत्पादन जोखिम को कम करने, प्राकृतिक संसाधनों के इष्टतम उपयोग के माध्यम से खेती की लागत और पारिवारिक श्रम के प्रभावी उपयोग द्वारा आंतरिक संसाधन के पुनर्चक्रण के अलावा नियमित उत्पादन और आय प्रदान करता है।

3.7.2 एकीकृत कृषि प्रणाली की आवश्यकता क्यों है

1. जैविक और अजैविक दबावों के कारण जोखिम को कम करना
2. भोजन, चारा और फाइबर की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए उच्च इनपुट लागत को कम करना
3. परिवार की बढ़ी हुई पोषण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करना।
4. मिट्टी के पोषक तत्वों की बढ़ी हुई मांगों को पूरा करना।
5. किसानों की आय बढ़ाने के लिए
6. रोजगार, जीवन स्तर और स्थिरता में वृद्धि की मांग को पूरा करने के लिए

3.7.3 एकीकृत कृषि प्रणाली के उद्देश्य

1. विशिष्ट क्षेत्रों में मौजूदा कृषि प्रणालियों की पहचान करना और उनकी सापेक्ष व्यवहार्यता तक पहुंच बनाना
2. विभिन्न कृषि स्थितियों के मुख्य और संबद्ध उद्यमों को शामिल करते हुए आईएफएस मॉडल तैयार करना।

3. उपलब्ध संसाधनों का इष्टतम उपयोग और संरक्षण और प्रणाली के भीतर कृषि अवशेषों के प्रभावी पुनर्चक्रण को सुनिश्चित करना
4. संसाधनों और पर्यावरण को नुकसान पहुंचाए बिना स्थायी उत्पादन प्रणाली बनाए रखना
5. मुख्य/संबद्ध उद्यमों को एक दूसरे के साथ जोड़कर फार्महाउस होल्ड की समग्र लाभप्रदता में वृद्धि करना।
6. विभिन्न उत्पादन प्रणालियों जैसे दुग्धशाला, मुर्गी पालन, पशुधन, मत्स्य पालन, बागवानी, रेशम उत्पादन, मधुमक्खी पालन आदि को कृषि उत्पादन फसलों के आधार के रूप में एकीकृत करना।
7. कृषि संसाधन दक्षता (भूमि, श्रम, उत्पादन/उप उत्पादों) को बढ़ाना ताकि कृषि आय और लाभदायक रोजगार में वृद्धि हो
8. आर्थिक मूल्यों की बहुस्तरीय फसलों के लिए विभिन्न फसल (कुल खेती वाले क्षेत्र में से केवल 18% एक से अधिक बार बोया गया) को बढ़ावा देना ताकि भूमि उत्पादकता को बनाए रखा जा सके
9. अनुकूल फसल चक्र, मिश्रित फसल, हरी खाद, हरी पत्ती वाली खाद, कृमि खाद आदि के माध्यम से प्राकृतिक मिट्टी की उर्वरता की स्थिति को संरक्षित करना और बढ़ाना।
10. फार्महाउस होल्ड पर विविध प्राकृतिक आवरण (पौधे और झाड़ियाँ) प्रदान करके प्राकृतिक कीट नियंत्रण, परागण जैसी प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को बढ़ावा देना
11. परिणामस्वरूप स्वस्थ उत्पाद और उप-उत्पाद प्रदान करने के लिए खरीदे गए रासायनिक इनपुट्स (उर्वरक और कीटनाशकों) के उपयोग को कम और युक्तिकरण करना
12. समूह दृष्टिकोण और बाजार से संपर्क के नए नवाचारों का उपयोग करने के लिए विभिन्न उद्यमों के विविध उत्पादों के रूप में स्थानीय बाजारों में नहीं बेचा जा सकता है।
13. लैंडस्केप और प्रकृति संरक्षण प्रक्रियाओं के माध्यम से फार्महाउस होल्ड परिसर में विविध पर्यावरण को बनाए रखना और सुधार करना।
14. विस्तार पर ध्यान देना निरंतर सुधार और सभी संसाधनों का प्रबंधन और सामाजिक आवश्यकताओं को पूरा करना
15. प्रदूषण नियंत्रण के लिए और पर्यावरण की गुणवत्ता और पारिस्थितिक स्थिरता को बनाए रखने के लिए।
16. फार्म हाउस होल्ड पर उत्पादित उत्पादों और उप-उत्पादों को संसाधित, भंडार और परिष्कृत करने के लिए खेत के बाहर उद्यम स्थापित करना।

17. खेती छोड़ने वाले किसानों के शहरी क्षेत्रों में पलायन को रोकना और उन युवाओं को शामिल करना जिन्हें स्मार्ट फोन और आईसीटी उपकरणों के संचालन में सहज ज्ञान हो, जो आसानी से समूह दृष्टिकोण, बाजार से संपर्क और खेत पर उत्पादित विविध और नए उत्पादों के लिए प्रीमियम मूल्य प्राप्त करने के लिए सहजता से आकर्षित हों।

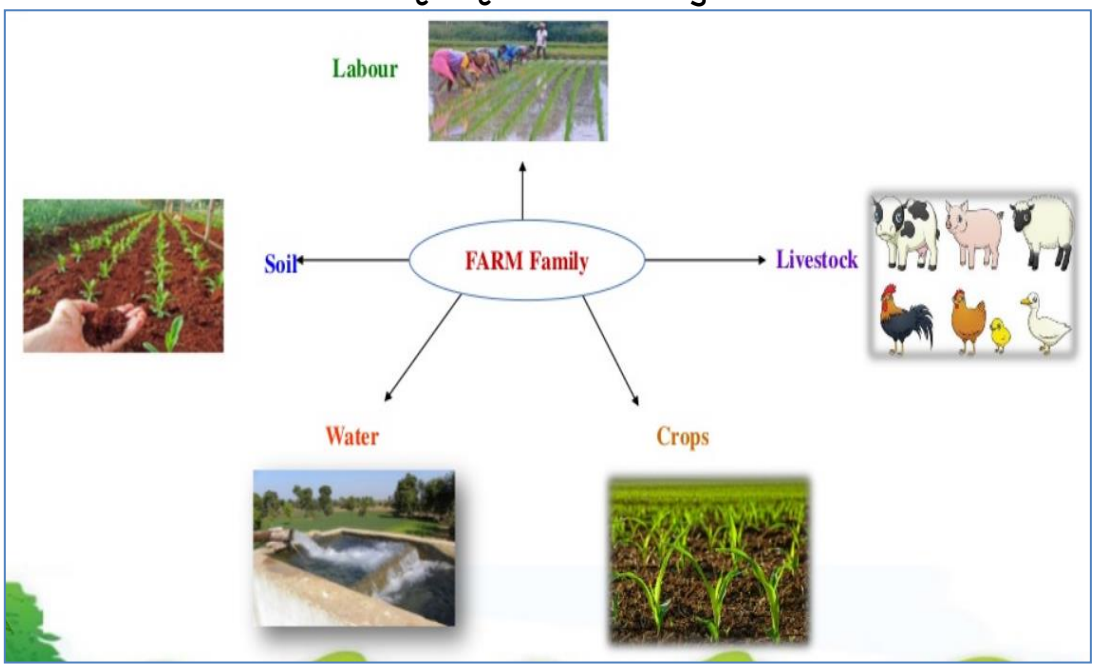
3.7.4 एकीकृत कृषि प्रणाली का आधार

1. जलविभाजन
2. खेत तालाब,
3. जैव कीटनाशक,
4. जैव उर्वरक,
5. बायोगैस,
6. सौर ऊर्जा उपयोग करने की इकाइयां,
7. कृमि खाद इकाइयां,
8. पशु और समवर्गी इकाइयां,
9. हरी पत्ती वाली खाद देने वाले पौधे,
10. कृषि वानिकी इकाइयां,
11. वर्षा जल संचयन की इकाइयां।

3.7.5 एकीकृत कृषि प्रणाली के प्रकार का निर्धारण करने वाले कारक

a. भौतिक कारक: जलवायु, मिट्टी और स्थलाकृति
b. आर्थिक कारक: विपणन, लागत, मजदूरों की उपलब्धता, पूंजी, भूमि का मूल्य और उपभोक्ता की मांग।
c. सामाजिक कारक: समुदाय का प्रकार, उपलब्ध परिवहन और विपणन सुविधाएं
d. उद्देश्य: अपेक्षित आय, उत्पादन, न्यूनतम लागत और वांछित उत्पादन का उत्पाद
e. पर्यावरण: संसाधनों, घटकों की उपलब्धता और उनकी उपयुक्तता
f. कीटों, रोगों, खरपतवारों की व्यापकता और उनका नियंत्रण
g. जंगली शूकर, बंदर आदि की समस्याओं की व्यापकता।

3.7.6 एकीकृत कृषि प्रणाली के मुख्य घटक



चित्र 1 एकीकृत कृषि प्रणाली के मुख्य घटक

3.7.7 संबद्ध घटक

1. फसल पालन
2. बागवानी
3. कृषि वानिकी इकाइयां
4. पशु-मवेशी, भेड़, बकरी, मुर्गी पालन, बत्तख, सुअर पालन और बटेर
5. मत्स्य पालन
6. मधुमक्खी पालन
7. रेशम कीट-पालन
8. मशरूम की खेती
9. बायोगैस संयंत्र

3.7.8 विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों के लिए एकीकृत कृषि प्रणाली

a. सिंचित निम्न और उच्च भूमि

b. वर्षा सिंचित और शुष्क भूमि क्षेत्र

c. पहाड़ी क्षेत्र

3.7.9 विभिन्न कृषि-पारिस्थितिकी तंत्रों से जुड़े लोकप्रिय उद्यम

शुष्क भूमि	उद्यान भूमि	आद्र भूमि
डेयरी	डेयरी	डेयरी
मुर्गी पालन	मुर्गी पालन	मुर्गी पालन
बकरी + भेड़	मशरूम	मशरूम
कृषिवानिकी	मधुमक्खी पालन का स्थान	मधुमक्खी पालन का स्थान
खेत तालाब	सुअर पालन	मत्स्य पालन
घास और चारे के पेड़ + भेड़ का बच्चा पालन	रेशम कीट-पालन	बत्तख पालन

3.7.10 तमिलनाडु का सफल सिंचित ऊपरी भूमि वाला एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल (अन्नामलय केंद्र)

फसल घटक	पशुधन घटक
सूरजमुखी - मक्का + लोबिया - हरा चना	वर्णसंकर दूध वाली गाय
चारा फसलें - बी एन घास + देसमंथेस (हेज ल्यूसर्न)	टेलिचेरी बकरी
भेंडी - मिर्च - भेंडी	गिनि-मुर्गा

3.7.11 आईसीएआर संस्थानों के सफल एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल

a) **फसल मुर्गीपालन - मत्स्य एकीकृत कृषि प्रणाली - अन्नामलय विश्वविद्यालय**

फसल - चावल
पशुधन - मुर्गीपालन
मछली - स्थानीय

b) फसल हॉर्टी - पशु - मत्स्य एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल- आईसीएआर उत्तर पूर्व पहाड़ी क्षेत्र (एनईएच) मिजोरम केंद्र

फसल	-	ऊपर भूमि धान
		मक्का
बागवानी	-	लीची
		अमरूद
		पपीता
पशु	-	दूध देने वाले पशु
		सूअर

		मर्गी
		बतख
		खरगोश
मछली	-	रोहु
		कतला
		मृगाल

c) **फसल डेयरी - सिल्वी-देहाती प्रणाली - एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल- आईसीएआर एनईएच मिजोरम केंद्र**

फसल	-	मक्का, सोया बीन
बागबानी	-	केलर
सिल्वी पौधे	-	सागौन
देहाती	-	कांगो सिग्नल, सीटेरिया, गिनी घास

3.7.12 **सफल एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल की उत्पादकता और आर्थिक विश्लेषण।**

एकीकृत कृषि प्रणाली	शुद्ध वापसी (रु/हेक्टेयर)	प्रति दिन वापसी (रु/हेक्टेयर)	प्रणाली की अवधि (दिन)	रोजगार सृजन (दिन)
अकेली फसल	36,190	167	369	369
फसल+मुर्गीपालन+ मछली	1,14,665	436	420 (369+ 51)	515
फसल+मछली+कबूतर	1,18,462	443	420 (369 + 51)	515
फसल+मछली+बकरी	1,78,047	493	420 (369 + %1)	576

3.7.13 एकीकृत कृषि प्रणाली के सफल मॉडल से अपेक्षित उत्पादन

1. उत्पादकता लाभ - 2 से 3 गुना
2. शुद्ध वापसी में लाभ - 3 से 5 गुना
3. संसाधन की बचत - 40 से 50%
4. औसत नियमित शुद्ध दैनिक आय - रु. 800 / घरेलू 1 हेक्टेयर का
5. अतिरिक्त रोजगार सृजन - 70 से 80%
6. ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन में कमी - 50%

7. घरेलू पोषण सुरक्षा - 100%
8. लिंग सशक्तिकरण - 50%

3.7.14 एकीकृत कृषि प्रणाली के लाभ

1. नियमित आय और साल भर रोजगार
2. खाद्य और पोषण सुरक्षा
3. कृषि अवशेषों/उत्पादों/अपशिष्टों का पर्यावरण पुनर्चक्रण
4. स्थायी कृषि के लिए बेहतर मिट्टी की स्पष्टता
5. प्रदूषण के खतरों को कम करना
6. सूक्ष्म जलवायु और मृदा सूक्ष्म वनस्पतियों में सुधार
7. प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण
8. उत्पादकता में जोखिम की विफलताओं को कम करने की संभावना

3.7.15. एकीकृत कृषि प्रणाली की सीमाएं

1. स्थायी एकीकृत कृषि प्रणालियों के बारे में जागरूकता की कमी
2. विभिन्न एकीकृत कृषि प्रणालियों के मॉडल की अनुपलब्धता
3. आसान और उचित ब्याज दरों पर ऋण सुविधाओं का अभाव।
4. खराब होने वाली वस्तुओं के लिए सुनिश्चित विपणन सुविधाओं की अनुपलब्धता
5. डीप फ्रीजिंग और भंडारण सुविधाओं का अभाव
6. आईएफएस मॉडल में नए उद्यमों के लिए इनपुट की समय पर उपलब्धता का अभाव
7. आईएफएस में शामिल नए उद्यमों के लिए कम मात्रा में उत्पादित उत्पादों के विपणन का अभाव
8. आईएफएस के नए उद्यमों में विशेष रूप से ग्रामीण युवाओं के लिए कृषक समुदाय के बीच ज्ञान शिक्षा का अभाव

3.7.16 एकीकृत कृषि प्रणाली पर और अधिक बल देना

- विभिन्न कृषि स्थितियों के तहत आईएफएस के प्रकार, बुनियादी ढांचे, आर्थिक स्थिरता आदि के संबंध में एकीकृत कृषि प्रणाली पर डेटा बेस बनाने की आवश्यकता है।
- आर्थिक और सामाजिक रूप से व्यवहार्य और स्वीकार्य प्रणालियों के साथ विभिन्न जोत-क्षेत्र आकारों के तहत आईएफएस के अनुसंधान मॉड्यूल विकसित करने की आवश्यकता है।
- खेतिहर खेतों के लिए उपयुक्त अनुसंधान स्टेशनों पर विकसित प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन और शोधन।

- विभिन्न कृषि स्थितियों के तहत मौसम और जलवायु संबंधी खतरों को प्रभाव-हीन बनाने के लिए आकस्मिक योजना।
- नए उद्यमों के लिए समूह तक पहुंच का विकास करना जो विपणन उद्देश्यों के लिए छोटी मात्रा में उत्पादों/उप उत्पादों का उत्पादन करते हैं
- बाजार से संपर्क और लाभकारी कृषि आय बनाने के लिए आईसीटी और अन्य एपीपीएस में ग्रामीण युवाओं की शिक्षा।

चित्र 2 एकीकृत कृषि प्रणाली

3.8 आइए संक्षेप में करते हैं

आर्थिक विकास को बाधित किए बिना संसाधनों के उचित उपयोग और पर्यावरण संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए स्थायी विकास ही एकमात्र तरीका है। इस संबंध में एकीकृत कृषि प्रणाली, सभी कृषि प्रणालियों की विशेष स्थिति रखती है क्योंकि यह स्थायी कृषि की सभी आवश्यकताओं को पूरा करती है और इस प्रणाली में कोई उप-उत्पाद बर्बाद नहीं होता है। एक उद्यम का उप उत्पाद दूसरे जुड़े हुए उद्यम के लिए इनपुट बन जाता है। भारत में काफी पशु और फसल

अपशिष्ट हैं। आईएफएस कृषि अपशिष्ट के पुनर्चक्रण के माध्यम से और उपलब्ध स्रोतों के कुशल उपयोग के माध्यम से उप उत्पादों से समग्र उत्पादकता और लाभप्रदता को बढ़ाने के लिए एक आशाजनक दृष्टिकोण है। प्रणाली की लगभग 95% इनपुट आवश्यकता संसाधनों के पुनर्चक्रण के माध्यम से आत्मनिर्भर है। जैसे-जैसे उद्यमों की संख्या बढ़ती है, लाभ-सीमाएं भी बढ़ता है। उद्यमों से जुड़े/असंबद्ध कृषि को उद्यमों में भी शामिल किया जा सकता है। यह आगे साल भर कृषक समुदाय के लिए रोजगार के अवसर पैदा कर सकता है और बेहतर आर्थिक और पोषण सुरक्षा प्रदान कर सकता है। यह कृषि आय में वृद्धि के माध्यम से ग्रामीण जीवन के उत्थान के लिए लंबा रास्ता तय कर सकता है। इसके अलावा यह स्पष्ट है कि सिंचित और वर्षा सिंचित परिस्थितियों, प्रबंधन कौशल और सामाजिक आर्थिक परिस्थितियों के तहत पारिस्थितिक तंत्र के साथ लाभ-सीमा भिन्न हो जाती है। जिन किसानों के पास पर्याप्त भूमि और अन्य संसाधन हैं, वे मौजूदा उद्यम के साथ-साथ बागवानी फसलों - फल सब्जी और फूलों की खेती को अतिरिक्त उद्यम के रूप में शामिल करना पसंद कर सकते हैं। जबकि सीमांत किसान या फलों के बाग पर जीवन निर्वाह करने वाले भूमिहीन किसान अपनी मौजूदा कृषि प्रणालियों में मधुमक्खी पालन और मशरूम को एकीकृत कर सकते हैं। सिंचाई के लिए पर्याप्त पानी वाले या नदी के निचले इलाकों में रहने वाले किसान अतिरिक्त उद्यम के रूप में मत्स्य पालन को चुन सकते हैं। इसी तरह, कस्बों और शहरों के आसपास के किसान बाजार की मांग और उपलब्धता के अनुसार सब्जी, हरा चारा और अन्य आवश्यकताओं (फूल और हरी पत्ती की पुष्पमाला (थोरानम) और केले के पत्ते और त्योहारों के लिए छोटे पौधे उगा सकते हैं।

3.9 अपनी प्रगति की जांच करें

1. स्थायी कृषि की क्या आवश्यकताएं हैं?
2. स्थायी कृषि की क्या आवश्यकताएं हैं, जो विभिन्न प्रकार की खेती द्वारा पूरी होती हैं?
3. एकीकृत कृषि प्रणाली को परिभाषित करें? एकीकृत कृषि प्रणाली और कृषि प्रणाली में क्या समानता है और क्या अंतर है और दोनों में क्या अंतर है?
4. एकीकृत कृषि प्रणाली की अवधारणा क्या है? एकीकृत कृषि प्रणाली की आवश्यकता क्यों है, कारण बताएं?
5. एकीकृत कृषि प्रणाली के उद्देश्य बताएं?
6. एकीकृत कृषि प्रणाली के महत्वपूर्ण तत्व, संबद्ध घटक, प्रमुख घटक लिखिए?
7. एकीकृत कृषि प्रणाली के प्रकार को तय करने वाले मुख्य कारक कौन से हैं?
8. एकीकृत कृषि प्रणाली के प्रकार को तय करने वाले सामाजिक कारक कौन से हैं?
9. उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र के लिए एक सफल मॉडल के बारे में विस्तार से लिखें?

10. किस एकीकृत कृषि प्रणाली में शुद्ध वापसी, प्रति दिन वापसी और रोजगार सृजन में अधिकतम वृद्धि हुई है और अकेली फसल की तुलना में कितने प्रतिशत की वृद्धि हुई है?
11. एकीकृत कृषि प्रणाली के सफल मॉडलों से कोई तीन अपेक्षित परिणाम लिखिए?
12. एकीकृत कृषि प्रणाली के पाँच लाभ लिखिए? एकीकृत कृषि प्रणाली को लागू करने की पाँच महत्वपूर्ण सीमाएँ लिखिए?
13. एकीकृत कृषि प्रणाली को और अधिक बल देने के लिए तीन महत्वपूर्ण बिंदुओं का सुझाव दें?
14. कस्बों और शहरों के आसपास के लिए एकीकृत कृषि प्रणाली उद्यमों का सुझाव दें?

3.10 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. बेहेरा, यू.के. (2010) कृषि प्रणालियों पर नियमावली। कृषि विज्ञान विभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, 110
2. बेहेरा, यू.के., झा, के.पी. और महापात्रा, आई.सी. (2004) पूर्वी भारत में आय और रोजगार के सृजन के लिए छोटे और सीमांत किसानों के उपलब्ध संसाधनों का एकीकृत प्रबंधन। फसल अनुसंधान 27(1): 83-89
3. चन्नबसवण्णा ए.एस., बिरदार डी.पी., प्रभुदेव के.एन. और महाभलेस्वर हेगड़े (2009) कर्नाटक के तुंगभद्रा परियोजना क्षेत्र के छोटे और मध्यम किसानों के लिए लाभदायक एकीकृत कृषि प्रणाली मॉडल का विकास। कर्नाटक जे. कृषि विज्ञान, 22 (1): 25-27
4. गिल एम.एस., सामरा जे.एस. और सिंह गुरबचन (2005) उथले पानी की सतह की परिस्थितियों के अंतर्गत उच्च उत्पादकता प्राप्त करने के लिए एकीकृत कृषि प्रणाली। अनुसंधान बुलेटिन, कृषि विज्ञान विभाग, पीएयू, लुधियाना, पीपी 1-29
5. एम गोवर्धन, एम, एमडी लतीफ पाशा, एस श्रीदेवी और चौ. प्रगति कुमारी (2018) छोटे और सीमांत किसानों की आय को दोगुना करने के लिए एकीकृत कृषि दृष्टिकोण। वर्तमान सूक्ष्म जीव विज्ञान और अनुप्रयुक्त विज्ञान की अंतरराष्ट्रीय पत्रिका आईएसएसएन: 2319-7706 वॉल्यूम 7 नंबर 03 (2018) जर्नल होमपेज: http://www.ijcmas.com
6. जयंती सी., रंगासामी ए., मैथिली एस., बालूसामी एम., चिन्नुसामी सी. और शंकरन एन. (2001) तराई के खेतों में एकीकृत कृषि प्रणालियों के लिए स्थायी उत्पादकता और

लाभप्रदता। में: विस्तारित सारांश। नई मिलेनियम पर कृषि प्रणाली अनुसंधान पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, पीडीसीएसआर, मोदीपुरम। पीपी 7981।

7. कोरीकांथिमठ वी.एस. और मंजूनाथ बी.एल. (2009) कृषि उत्पादन में स्थिरता के लिए एकीकृत कृषि प्रणाली। इंडियन जे एग्रोन. 54(2):140-148।
8. रंगास्वामी ए., प्रेमशेखर एम. और वेंकटस्वामी आर. (1995) उद्यान भूमि के लिए एकीकृत कृषि प्रणाली। मद्रास कृषि पत्रिका। 82: 6-8, 464-466।
9. सिंह राजेंदर, सिंह नरिंदर, फोगाट, एस.बी., शर्मा, यू.के., सिंह, आर. और सिंह, एन. (1999) विभिन्न कृषि प्रणाली की आय और रोजगार संभावना। हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय जे रेस।, 29 (3-4): 143-145।
10. सिंह के.पी., सिंह एस.एन., कुमार एच., कादियान वी.एस. और सक्सेना के.के. (1993) हरियाणा में छोटी और सीमांत भूमि जोत पर अपनाई गई विभिन्न कृषि प्रणालियों का आर्थिक विश्लेषण। हरियाणा जे. एग्रोन., 9:122-125।
11. सिंह एस.एन., सक्सेना के.के., सिंह के.पी., कुमार एच. और कादियान वी.एस. (1997) विभिन्न कृषि प्रणालियों में आय और रोजगार सृजन में संगतता। एनल्स ऑफ एग्रील। रेस।, 18 (3): 340-43।

यूनिट 4: एकीकृत प्रबंधन रणनीतियाँ

A) वर्षा आधारित कृषि के लिए प्रबंधन रणनीति

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- वर्षा आधारित क्षेत्रों में फसल उत्पादकता की प्रवृत्तियां
- वर्षा आधारित कृषि की उत्पादकता में सुधार और शुद्ध वापसी में प्रमुख बाधाएं
- वर्षा आधारित खेती और जैविक खेती के विकास की रणनीतियां
- वर्षा आधारित बंजर भूमि का विकास
- वर्षा आधारित कृषि के लिए आवश्यक नीतिगत परिवर्तन और अन्य समर्थन
- मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण और परामर्श
- वर्षा आधारित कृषि पर व्यापक डेटाबेस का विकास
- राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य
- आइए संक्षेप में करते हैं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/संदर्भ

4.A.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी समझने में सक्षम होंगे

- वर्षा आधारित कृषि की उत्पादकता और शुद्ध वापसी सुधार में प्रमुख बाधाएं
- भूमि देखभाल और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार
- वनीकरण और कुशल फसल प्रणालियों के माध्यम से कार्बन को अलग करना
- जलविभाजन के आधार पर भूमि और पानी का प्रबंधन
- परिशुद्ध कृषि दृष्टिकोण
- वर्षा आधारित खेती के विकास के लिए रणनीतियाँ
- वर्षा आधारित कृषि के लिए आवश्यक नीतिगत परिवर्तन और अन्य समर्थन

4.A.1 परिचय

भारत में वर्षा आधारित कृषि 90.9 मिलियन हेक्टेयर में फैली हुई है, जो 40% खाद्यान्नों का योगदान और > 1 बिलियन की भारतीय जनसंख्या का 40% का समर्थन करके, कुल खेती वाले क्षेत्र का लगभग 64% है, और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। आजादी के बाद से सिंचाई सुविधाओं के विकास के कारण वर्षा आधारित क्षेत्र में कुछ गिरावट आई है, लेकिन कुल बोए गए क्षेत्र का दो-तिहाई हिस्सा अभी भी वर्षा पर निर्भर है। यहां तक कि जब देश की पूर्ण सिंचाई क्षमता स्पष्ट होती है, तो कुल बुवाई क्षेत्र का 50% वर्षा आधारित रहना अपेक्षित है। बहुत से खाद्यान्न, चारा और औद्योगिक फसलें वर्षा आधारित परिस्थितियों में उगाई जाती हैं। पशु आबादी का दो तिहाई इन क्षेत्रों में रहता है। इन जानवरों में भेड़ और बकरी जैसे छोटे जुगाली करने वाले पशु सर्वाधिक हैं। ये तथ्य देश में शुष्क खेती के महत्व पर प्रकाश डालते हैं। खाद्यान्न, चारे और फाइबर की बढ़ती हुई मांगों को स्थायी आधार पर पूरा करने के लिए इन क्षेत्रों में उत्पादन और उत्पादकता में सुधार करना अनिवार्य है। उत्तर-पश्चिम में राजस्थान के रेगिस्तानी इलाकों में वर्षा आधारित कृषि प्रचलित है; मध्य भारत का पठारी क्षेत्र; गंगा-यमुना नदी क्षेत्र के कछारी समतल मैदान; गुजरात, महाराष्ट्र और मध्य प्रदेश के मध्य पर्वतीय भू-भाग; महाराष्ट्र में डेक्कन का वर्षा-छाया क्षेत्र; आंध्र प्रदेश में डेक्कन का पठार; और तमिलनाडु का पर्वतीय भू-भाग। लगभग 15 मिलियन हेक्टेयर वर्षा आधारित क्षेत्र उस क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है जहां <500 मिमी वर्षा होती है; एक और 15 मिलियन हेक्टेयर 500-750 मिमी वर्षा क्षेत्र में है, और 42 मिलियन हेक्टेयर 750-1,150 मिमी वर्षा क्षेत्र में है, शेष 25 मिलियन हेक्टेयर में प्रति वर्ष > 1,150 मिमी वर्षा होती है।

4.A.2 वर्षा आधारित क्षेत्रों में फसल उत्पादकता प्रवृत्तियां

वर्षा आधारित क्षेत्रों में उत्पादकता का स्तर वर्षों से कम रहा है। सामान्य तौर पर, वर्षा आधारित पारिस्थितिकी तंत्र इन समस्याओं से ग्रस्त है;

a. वर्षा की मात्रा और वितरण में उच्च परिवर्तनशीलता के कारण बार-बार सूखा पड़ना
b. निरंतर घटाव और पोषक तत्वों की अपर्याप्त पुनःपूर्ति के कारण मिट्टी का खराब स्वास्थ्य
c. हरे चारे की अत्यधिक कमी के कारण कम पशु उत्पादकता
d. कमजोर सामाजिक-आर्थिक आधार, कम ऋण उपलब्धता और बुनियादी ढांचे के कारण किसानों की कम जोखिम वहन क्षमता।

4.A.3 वर्षा आधारित कृषि की उत्पादकता में सुधार और शुद्ध वापसी में प्रमुख बाधाएं

भारत में वर्षा आधारित कृषि से उत्पादकता में सुधार और वापसी में प्रमुख बाधाएं इस प्रकार हैं:

a. अनियमित और अनिश्चित वर्षा, जिसके कारण नमी की कमी, सूखा और फसलों की खराबी, विशेष रूप से वार्षिक फसलें होती हैं।
b. निराशाजनक ढंग से मिट्टी में कार्बनिक सी (एसओसी) की कम मात्रा के कारण मिट्टी का घटाव और खराब मिट्टी की गुणवत्ता, मिट्टी में अवशेषों की कम वापसी, उच्च तापमान के कारण अपघटन की तेज दर और बार-बार व्युत्क्रम में जुताई, कम उर्वरता, उर्वरक इनपुट के कम उपयोग के कारण अत्यधिक पोषक तत्व निष्कासन का उपयोग करने से रिक्त स्थान, उपसतह संघनन और कम अंतःस्पदंन के कारण जल जमाव, लवणता, सोडिसिटी, अम्लता, संघनन, कठोर सेटिंग, आदि।
c. खंडित और कम जोत-क्षेत्र आकार, जिसके कारण मशीनीकरण में बाधाएं आती हैं।
d. उत्पादकों में कमी और आवश्यक इनपुट की उपलब्धता और खरीद में बाधाएं, जैसे कि बीज और उर्वरक, बैल से खींचे गए छोटे बीज-सह-उर्वरक ड्रिल्स आदि।
e. सुनिश्चित ऋण और वित्तीय सहायता और विपणन का अभाव।
f. उपज के बाद मूल्य-संवर्धन और उत्पादन के भंडारण के लिए अपर्याप्त बुनियादी ढांचा; सामान्य तौर पर कृषि वस्तुओं की कम प्राप्ति मूल्य।
g. छोटे जोत क्षेत्र के आकार, कम उत्पादकता, और कम कृषि उत्पादन कीमतों आदि के कारण व्यवसाय की कम मात्रा के कारण कृषि पेशे से आजीविका के लिए अपर्याप्त आय। इन बाधाओं के परिणाम सीमांत और छोटे-कृषि समुदायों को कृषि से ध्यान भटकाने, वैकल्पिक सुनिश्चित वेतन की तलाश में शहरों की ओर पलायन, आत्महत्या आदि की ओर ले जाने की संभावना है। इन बाधाओं को कम करने और वर्षा आधारित खेती को एक आकर्षक विकल्प में बदलने के लिए, चरणबद्ध तरीके से रणनीतिक योजना और नीतिगत बदलाव की सख्त आवश्यकता है।

4.A.4 वर्षा आधारित कृषि के विकास के लिए रणनीतियाँ

वर्षा आधारित कृषि में उत्पादकता और वापसी में सुधार करने के लिए निम्नलिखित बहु-घटक रणनीतियों का सुझाव दिया गया है:

4.A.4.1 भूमि की देखभाल और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार: वर्षा आधारित कृषि का निरूपण करने वाले प्रमुख मृदा कोटियां हैं: भूरी मिट्टी, आदिमृदा, एंटिसोल, वर्टिसोल, ऑक्सिसोल और शुष्क मृदा। 328.3 मि.हे. के कुल भौगोलिक क्षेत्र में, एंटिसोल 24.4%

(80.1 मि.हे.), आदिमृदा 29.1% (95.8 मि.हे.), वर्टिसोल्स 8.02% (26. 3 मि.हे.), शुष्क मृदा 4.47% (14.6 मि.हे.), मृदुमृदा 2.43% (8 मि.हे.), चरम मृदा 0. 24% (0.8 मि.हे.), भूरी मिट्टी 24.25% (79.7 मि.हे.), ऑक्सिसोल्स 0.08% (0.3 मि.हे.), और गैर-वर्गीकृत मिट्टी 7.01% (23.1 मि.हे.), है। लगभग 187.7 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र, जो कुल भौगोलिक क्षेत्र का 57.1% है, निम्नीकृत हो गया है। कुल निम्नीकृत क्षेत्र में जल अपरदन 148.9 मिलियन हेक्टेयर (45.3%), पवन अपरदन 13.5 मिलियन हेक्टेयर (4.1%), रासायनिक क्षय 13.8 मिलियन हेक्टेयर (4.2%) और भौतिक क्षय 11.6 मिलियन हेक्टेयर (3.5%) है। दूसरी अन्य 18.2 मिलियन हेक्टेयर भूमि (5.5%), जो बर्फ से ढ़का हुई, लवण अधस्तल, शुष्क पहाड़ों और शैल दृश्यांश से बाधित है, कृषि के लिए बिल्कुल भी उपयुक्त नहीं है। कुछ अन्य गणनाओं के अनुसार, भारत में कुल निम्नीकृत क्षेत्र 120.7 मिलियन हेक्टेयर है, जिसमें से 73.3 मिलियन हेक्टेयर जल अपरदन, 12.4 मिलियन हेक्टेयर पवन अपरदन, 6.64 मिलियन हेक्टेयर लवणता और क्षारीयता और 5.7 मिलियन हेक्टेयर मिट्टी की अम्लता से प्रभावित है।

वर्षा आधारित क्षेत्रों की मिट्टी निम्न कारणों से बुरी तरह प्रभावित हुई है;

a. मृदा अपरदन और अपवाह प्रक्रियाओं के कारण ऊपरी मिट्टी, कार्बनिक पदार्थ और पोषक तत्वों के महीन अंश का नुकसान
b. पशु चारे के रूप में फसल अवशेषों की प्रतिस्पर्धात्मक मांग के कारण फसल के अवशेषों का मिट्टी में लगभग ना या कम पुनर्चक्रण होना
c. बार-बार जुताई करने के कारण कार्बनिक पदार्थों का तापमान-मध्यस्थता से तेजी ऑक्सीकरण, जिसके परिणामस्वरूप सूक्ष्म-समुच्चय टूट जाते हैं और उनमें फंसे हुए एसओसी का अनावरण हो जाता है। चूंकि सुनिश्चित नमी की कमी इन क्षेत्रों में उच्च फसल तीव्रता का समर्थन नहीं करती है, इसलिए मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों के लिए जड़ जैव ईंधन का योगदान भी बहुत अधिक नहीं होता है। इनके अलावा, उर्वरकों के कम और असंतुलित उपयोग से भी वर्षा आधारित क्षेत्रों में बहु-पोषक तत्वों की कमी हुई है। अनिश्चित वर्षा पैटर्न के कारण नमी की कमी उर्वरक उपयोग की प्रति यूनिट वांछनीय वापसी नहीं मिलती है। परिणामस्वरूप, मिट्टी की गुणवत्ता के कारण मिट्टी को कई तरह की बाधाओं का सामना करना पड़ता है और अंततः खराब कार्यात्मक क्षमता के साथ समाप्त हो जाती है।

अतीत के दौरान, भूमि की देखभाल और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार के लिए कुछ अनुसंधान और विकास प्रयास किए गए हैं;

a. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन, हरी खाद, अवशेष पुनर्चक्रण, जैव उर्वरक अनुप्रयोग, पेड़-हरी पत्ती खाद, और फली प्रभाव के पूंजीकरण के तरीकों के माध्यम से पोषक तत्वों की पर्याप्त पूरकता और कार्बनिक कार्बन की वृद्धि

b. मिट्टी की गुणवत्ता के आकलन की विधि
d. भूमि आवरण प्रबंधन और संरक्षण जुताई
e. मृदा परीक्षण-आधारित उर्वरक अनुशंसा

इनमें से कुछ पिछले अनुभवों से पता चला है कि ये प्रयास भूमि निम्नीकरण की जांच करने और मिट्टी की गुणवत्ता और इसकी लचीलापन में सुधार करने में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। इन प्रयासों के बावजूद, अनुसंधान निष्कर्षों और प्रौद्योगिकियों का एक महत्वपूर्ण हिस्सा किसानों के पास नहीं गया है। कृषक समुदाय अभी भी केवल कुछ किलोग्राम फार्मयार्ड खाद और अकार्बनिक उर्वरकों को डाल रहे हैं। मृदा-जल संरक्षण प्रथाओं को भी कई कारणों से सराहनीय पैमाने पर नहीं अपनाया गया है। खेतों पर और स्टेशन पर परीक्षणों के माध्यम से पर्याप्त डेटा बनाने के लिए इन पहलुओं पर निरंतर अनुसंधान और विस्तार पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

उपरोक्त को ध्यान में रखते हुए, भूमि के निम्नीकरण की जाँच और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार के लिए निम्नलिखित रणनीतियों का सुझाव दिया गया है।

a. सतह-अवशेष प्रबंधन, भूमि आवरण, गैर-प्रतिस्पर्धी तरीके से अवशेष गुणवत्ता में अवशेष का पुनर्चक्रण, अपघटन पैटर्न, कार्बन टर्नओवर, कार्बन पूल का निर्माण, और कार्बन-टर्नओवर मॉडल की संभावनाओं की खोज करना।
b. जैविक और अकार्बनिक का संयुक्त उपयोग, जैव ईंधन, हरी खाद, और पेड़-हरी पत्ती खाद का मौसम के बाद उत्पादन।
c. संरक्षण जुताई- कम या न्यूनतम जुताई, बीज बोने की विधि और उपयुक्त बीज बोने के उपकरण, खरपतवार नियंत्रण तंत्र, जुताई की आवृत्ति, CO_2 उत्सर्जन के प्रवाह की मात्रा का निर्धारण, जल-संबंध अध्ययन, आदि के अंतगर्त फसल उगाने की पद्धति का मानकीकरण।
d. कुशल फसलें और फसल प्रणालियाँ - सर्वोत्तम कार्बन-अनुक्रमण प्रणालियों, जड़ों के माध्यम से कार्बन योगदान की मात्रा निर्धारण, और उच्च जड़-जैव ईंधन योगदान के लिए उर्वरक की आवश्यकता की पहचान और प्रचार।
e. मानक विधियों का उपयोग करके मिट्टी की गुणवत्ता का आकलन- प्रमुख संकेतकों और अन्य मापदंडों का उपयोग करके मिट्टी-गुणवत्ता सूचकांक की गणना के सटीक तरीके।
f. अंतर/मिश्रित फसल प्रणालियों के साथ मिट्टी की उर्वरता की मात्रा का निर्धारण।
g. उपयुक्त संशोधनों का उपयोग करके और जलभराव वाली मिट्टी को ठीक करके, समस्यात्मक मिट्टी, जैसे कि लवणीय और सॉडिक मृदा और अम्लीय मृदा का सुधार।

कई अन्य कारणों के अलावा, भारत में कम उर्वरक का उपयोग निश्चित रूप से कम पैदावार के महत्वपूर्ण कारणों में से एक है। प्रत्याशित जल उपलब्धता के साथ तालमेल बिठाकर उर्वरक की खुराकों को फिर से परिभाषित करने के प्रयास किए जाने की आवश्यकता है।

पर्याप्त और संतुलित उर्वरण को सुनिश्चित करने के लिए, निम्नलिखित मुद्दों पर उचित ध्यान देने की आवश्यकता है:

a. जलविभाजन पैमाने पर मिट्टी के गुणों में स्थानिक भिन्नता का मानचित्रण और भूमि उत्पादकता को अधिकतम करने के लिए सटीक प्रबंधन प्रक्रियाओं को डिजाइन करना;
b. वर्षा आधारित परिस्थितियों में कम पोषक तत्वों की पहचान और सुधार करना;
c. मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी की पहचान करना और फसल प्रणालियों पर विशेष जोर देने और अनुकूलित उर्वरक आवेदन को बढ़ावा देने के साथ उन्हें ठीक करने के लिए संतुलित उर्वरक सूची तैयार करना;
d. सभी सीमित पोषक तत्वों, और एकीकृत पोषक तत्व-प्रबंधन प्रक्रियाओं को मिलाकर अधिकतम उपज;
e. इनपुट-उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए परिशुद्ध कृषि सिद्धांतों का उपयोग;
f. उर्वरक सिफारिश निर्णय समर्थन प्रणाली विकसित करने के लिए देश के मृदा परीक्षण नेटवर्क प्रयोगशालाओं, अन्य संगठनों और केंद्र और राज्य सरकारों की एजेंसियों के माध्यम से मृदा उर्वरता संकेतकों पर डेटाबेस का एकीकरण;
g. मामले के अध्ययन के आधार पर तैयार संगणकों के रूप में मृदा स्वास्थ्य कार्ड का विकास करना।
h. अज्ञात लाभकारी मृदा सूक्ष्मजीवों की पहचान करना और पृथक्करण, संवर्धन और बड़े संख्या में बहुलीकरण के लिए प्रोटोकॉल का विकास करना; तथा
i. विशिष्ट उद्देश्यों के लिए मिट्टी के सूक्ष्मजीवों की पहचान करना, जैसे पोषक तत्व विघटन, संघटन और वितरण, भारी धातुओं और हानिकारक यौगिकों को साफ करना, प्लास्टिक का निम्नीकरण करना और रोगजनकों को रोकना।

4.A.4.2 वनीकरण और कुशल फसल प्रणालियों के माध्यम से कार्बन पृथक्करण: इसलिए, वनीकरण (ऊर्जा वृक्षारोपण, औद्योगिक महत्व के बारहमासी) और व्यापक जलवायु और मृदीय परिस्थितियों के अतंर्गत कुशल फसल प्रणालियों के माध्यम से कार्बन पृथक्करण एक सशक्त विषय है जिसमें वर्षा आधारित कृषि पर विशेष बल देने के साथ अनुसंधान जोर देने की आवश्यकता है। इस संबंध में विशेष जोर देने वाले क्षेत्र हैं:

a. लघु-चक्रीय वानिकी/ऊर्जा वृक्षारोपण की उत्पादकता बढ़ाने के लिए प्रबंधन प्रक्रियाएं;
b. कार्बन की सटीक मात्रा निर्धारण के लिए भूमिगत जैव ईंधन संचयन की मात्रा निर्धारित करना;

c. प्रबंधन प्रक्रियाएं जो कृषि वानिकी प्रणालियों/वार्षिक फसल प्रणालियों में मृदा कार्बन स्तर को बढ़ा और बनाए रख सकती हैं;
d. जैव ईंधन के उत्पादन और आय को भी बढ़ाने के लिए विभिन्न निम्नीकृत भूमि के लिए संभावित वृक्ष आधारित प्रणालियों की पहचान;
e. वृक्ष-विकास मॉडल्स का उपयोग करते हुए वृक्ष-आधारित प्रणालियों में कार्बन लेखा प्रणाली; तथा
f. कुशल फसलों और फसल प्रणालियों, उनके प्रभावी प्रबंधन और उपयुक्त संरक्षण कृषि पद्धतियों का उपयोग करके मिट्टी की कार्बन सिंक क्षमता का लाभ उठाना। इनमें से कुछ प्रक्रियाओं का उल्लेख पूर्वगामी ब्लॉक में किया गया था।

4.A.4.3 कुशल फसलें, फसल प्रणाली और सर्वोत्तम पौधों के प्रकार: अधिक पैदावार सुनिश्चित करने के लिए वर्षा आधारित क्षेत्रों के लिए सबसे कुशल फसलों और फसल प्रणालियों की पहचान और अनुशंसा जरूरी है। किसानों द्वारा उगाई जा रही स्थानीय किस्मों के संदर्भ में उनकी उपज के लिए बाजरा, दलहन और तिलहन की अच्छी संख्या में उन्नत किस्मों का मूल्यांकन किया गया है। जब स्थानीय किस्मों को उच्च उपज देने वाली किस्मों से बदल दिया गया तो 15% से 50% के बीच उपज में वृद्धि दर्ज की गई।

- **सूखे से बचना:** सीमित मौसम, छोटे उँचाई वाली फसलें जो सीमित जल आपूर्ति के लिए अनुकूल हो सकती हैं। इसके अलावा, तेजी से बढ़ने वाली जड़ प्रणाली और उच्च अनाज से पुआल अनुपात के साथ अल्पकालिक फसलें भी सूखे से बचने में सक्षम हैं।
- **सूखे की प्रतिरोध क्षमता:** व्यापक जड़ प्रणाली वाली फसलें जो बार-बार पानी के दबाव और पर्याप्त सेल जल सामग्री को बनाए रखने में सक्षम फसलें जब ऊतक नमी दबाव के दौरान मिट्टी से नमी प्राप्त करती हैं।
- **सूखे की सहनशीलता:** सूखे की सहनशीलता की प्रक्रिया में, फसलें पानी की कमी के दौरान अस्थायी निष्क्रियता में जाने के लिए खुद को तैयार करती हैं और अवस्था के सुधार पर सामान्य स्थिति को फिर ग्रहण कर लेती हैं।

4.A.4.4 जलविभाजन के आधार पर भूमि और जल प्रबंधन: जलविभाजन के आधार पर भूमि और जल प्रबंधन करते समय, निम्नलिखित बातों पर विचार करने की आवश्यकता है:

- मृदा प्रोफाइल के पर्याप्त प्रभार और उर्वरक और खाद इनपुट के लिए उच्च प्रतिक्रिया सुनिश्चित करने के लिए स्वस्थाने नमी संरक्षण पर जोर।
- मृदा जल संरक्षण, जल संचयन, और अधिकतम वापसी के लिए उच्च मूल्य वाले उद्यमों के लिए सूक्ष्म सिंचाई तकनीकों (टपकन और छिड़काव सिंचाई) के माध्यम से इसका सबसे

कुशल उपयोग। "संचयित जल सोना है" के सिद्धांत का पक्ष समर्थन करने की आवश्यकता है।

- वर्तमान में अपनाए जा रहे वृहद दृष्टिकोण के बजाय मृदा जल संरक्षण का केंद्र बिंदु व्यक्तिगत किसान जोत पर होना चाहिए।
- मौजूदा भूजल का कुशल उपयोग केवल उच्च उत्पादन और अधिकांश लाभकारी वस्तुओं के लिए।
- नहरों, नदियों, उद्वहन सिंचाई आदि के संयोजन के माध्यम से जहाँ भी संभव हो अतिरिक्त जल संसाधनों का विकास।
- छत पर जल संचयन, टपकन और कुशल उपयोग के लिए प्रोत्साहन और 'सामुदायिक आंदोलन'।
- जल प्रबंधन के लिए प्रभावी नीतियों का विकास और इजरायल/कैलिफोर्निया मॉडल का उपयोग करके सामुदायिक स्तर पर इसे साझा करना।

4.A.4.5 विविध उद्यमों द्वारा कृषि प्रणाली दृष्टिकोण को अपनाना

वर्षा आधारित कृषि में उद्यमों में विविधता उत्पन्न करके कृषि प्रणाली दृष्टिकोण की सबसे अधिक आवश्यकता है। यह उत्पादकता और लाभप्रदता बढ़ाने और गरीबी और वर्षा आधारित कृषि में जोखिम के विस्तार और जटिलता को कम करने में मदद करेगा। विभिन्न मॉड्यूल वैकल्पिक कृषि पद्धतियां हो सकती हैं, जैसे कृषि-बागवानी, वन-चरागाह, कृषि वानिकी प्रणाली, पशु एकीकरण, वर्षा आधारित बागवानी, औषधीय और सुगंधित पौधे आदि। उपयुक्त नर्सरी के माध्यम से चारा फसलों, घासों, बागवानी पौधों का रोपण और शीर्ष खाद्य-वृक्ष प्रजातियों के बीज उपलब्ध कराने के लिए विशेष प्रोत्साहन और कार्यक्रम शुरू करने की आवश्यकता है। सूक्ष्म सिंचाई और कटाई उपरांत प्रसंस्करण के लिए बुनियादी ढांचे का विकास आवश्यक है। सुनिश्चित विपणन संयोजन स्थापित करने की आवश्यकता है।

4.A.4.6 समय पर कृषि संचालन और परिशुद्ध कृषि दृष्टिकोण के लिए मशीनीकरण

वर्षा आधारित कृषि कार्य अधिकतर समयबद्ध होते हैं और इसलिए समय पर और परिशुद्ध कृषि कार्यों के लिए उपयुक्त मशीनीकरण आवश्यक है। वर्षा आधारित फसलों की बुवाई तरीख स्थगित करने से फसलों की 15% से 100% तक उपज खोने का खतरा हो सकता है। बैल और ट्रैक्टर से चलने वाले छोटे और मध्यम उपकरणों की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए विशेष मशीन की आवश्यकता है। शिक्षित ग्रामीण युवाओं को रोजगार देकर ग्रामीण क्षेत्रों में राज्य आधारित कृषि-उद्योगों और उपकरणों आदि के लिए कस्टम-हायरिंग सेवाओं को बढ़ावा देने की आवश्यकता है। किसानों द्वारा उपकरणों की वित्तीय छूट देने वाली खरीद के लिए

प्रावधान बनाने की आवश्यकता है। इन प्रयासों से खेत में बेतरतीब ढंग से बीज और उर्वरक के प्रसारण (फैलाव) की सदियों पुरानी प्रथा को बदलने में मदद मिलनी चाहिए। इन पहलों से उर्वरक- और नमी-उपयोग दक्षता और उपज वृद्धि में एक महत्वपूर्ण अंतर की उम्मीद की जा सकती है, यदि इसे बड़े पैमाने पर लागू किया जाए।

4.A.4.7 फसल काटने के बाद, कोल्ड स्टोरेज, मूल्यवर्धन मॉड्यूल

उपज के मूल्य को बढ़ाने और किसानों को उच्च मूल्य प्राप्त करने में सक्षम बनाने के लिए, फसल काटने के बाद की प्रसंस्करण यूनिट और कोल्ड स्टोरेज सुविधाओं को मजबूत करना आवश्यक है। इससे न केवल किसानों को उनकी आय बढ़ाने में मदद मिलेगी, बल्कि वर्षा आधारित क्षेत्रों के ग्रामीण समुदाय के लिए रोजगार उपलब्ध कराने/सृजन करने में भी मदद मिलेगी।

4.A.4.8 सुनिश्चित रोजगार या वेतन प्रणाली

कृषि परिवार के कम से कम एक सदस्य और भूमिहीन मजदूरों को सुनिश्चित रोजगार प्रदान करने और परिवार के अन्य सदस्यों के लिए गैर-मौसमी रोजगार प्रदान करने की सिफारिश से उनकी आजीविका का बहुत समर्थन/पोषण हो सकता है। वर्तमान में भारत में सबसे कम वेतन पाने वाले सरकारी कर्मचारी का वेतन लगभग एक लाख/वर्ष है, जो लगभग 2000 अमेरिकी डॉलर/वर्ष के बराबर है। छोटे और सीमांत किसान, जिनके पास 1-2 हेक्टेयर वर्षा-आधारित भूमि जोत है, अपने पूरे परिवार को कृषि उद्यम में पूरे वर्ष के लिए श्रम इनपुट के रूप में उपयोग करने के बावजूद (यदि दो फसल के मौसम उपलब्ध हैं), शायद कृषि वस्तुओं के लिए प्रचलित मूल्य नीति के अंतर्गत कुल वापसी के रूप में उपरोक्त आय का 1/5 भी मिल सकें। सीमांत सब्सिडी के लिए छूट देने के बाद भी, एक किसान कुछ ही इनपुट्स पर लाभ उठा रहे हैं, उसे कुल वापसी के रूप में जो राशि मिलती है, वह फसलों/फसल प्रणालियों/वस्तुओं के वर्तमान प्रकार से दयनीय ढंग से कम है। इसलिए, उन्हें इस पेशे में बने रहने के लिए रोजगार सहायता अनिवार्य है। यहां यह बताना उचित है कि भारत सरकार ने पहले ही एक कार्यक्रम बनाकर इस दिशा में अच्छे प्रयास शुरू कर दिए हैं। अर्थात राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम (नरेगा), जिसके माध्यम से ग्रामीण परिवारों को कम से कम 100 मानव दिवसों के लिए सुनिश्चित रोजगार (वेतन) मिल रहा है। भविष्य में इस कार्यक्रम में और भी कई सुधार की उम्मीद है।

4.A.5 **जैविक कृषि**

कुछ चुनी हुई वर्षा आधारित फसलों में जैविक कृषि शुरू करने की गुंजाइश है, जो किसानों की आय बढ़ाने के साथ-साथ मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार करने में सहायक हो सकती है। चयनित फसलों की सूची इस प्रकार है:

4.A.6 वर्षा आधारित बंजर भूमि का विकास

- सामर्थ्य का उपयोग करने के लिए और वर्षा आधारित बंजर भूमि का कुशल उपयोग करने के लिए, चयनात्मक तकनीकी मॉड्यूल का उपयोग करके उन्हें पुनः स्थापित करना आवश्यक है। ये हैं:
- वेदिकाकरण, बांध, खत्तियां, जल-भंडारण तालाब, वनस्पति अवरोध, वर्षा जल संचयन, जल भंडारण में वृद्धि, और पुनर्चक्रण के माध्यम से मिट्टी और वर्षा जल का संरक्षण;
- प्राकृतिक वनस्पति, बहुउद्देशीय वृक्षों, झाड़ियों, घासों, फलियों, चरागाहों, फलों, लकड़ी लगाने और चारा प्रजातियों के रोपण और बुवाई को प्रोत्साहित करना;
- बाजार की उपलब्धता को ध्यान में रखते हुए बायोडीजल पौधों जैसे जटरोफा, पोंगामिया आदि को उगाना;
- शेल्टरबेल्ट/वातरोधी वृक्षारोपण के माध्यम से पवन अपरदन को नियंत्रित करना; • रेत के टीलों का स्थिरीकरण;
- एकीकृत मृदा उर्वरता का प्रबंधन;
- यांत्रिक और वानस्पतिक साधनों के माध्यम से गड्ढों का सुधार; • खराब खदानों का पुनर्सुधार;
- लवणीय भूमि और औद्योगिक अपशिष्टों का प्रबंधन/उपयोग; तथा
- बंजर भूमि प्रबंधन से भूमिहीन मजदूरों के लिए रोजगार संयोजन। इन गतिविधियों में सामुदायिक भागीदारी जरूरी है।

4.A.7 वर्षा आधारित कृषि के लिए नीति परिवर्तन और आवश्यक अन्य सहायता

तकनीकी हस्तक्षेप के अलावा, वर्षा आधारित कृषि के विकास और कृषक समुदाय की पर्याप्त आय और आजीविका सुनिश्चित करने के लिए नीतियों में उपयुक्त परिवर्तन और अन्य सहायता प्रणाली के प्रावधान की आवश्यकता है। कुछ महत्वपूर्ण नीतिगत मुद्दे नीचे सूचीबद्ध हैं:

- कतिपय इनपुट्स पर विशेष सब्सिडी का प्रावधान;
- वर्षा आधारित कृषि वस्तुओं के खरीद मूल्यों में समय-समय पर संशोधन;
- छोटे और सीमांत वर्षा आधारित किसानों/उत्पादकों के लिए आसान ऋण का प्रावधान;
- वर्षा आधारित किसानों के लिए पारिवारिक स्वास्थ्य कार्ड और चिकित्सा और फसल बीमा;

- मृदा स्वास्थ्य कार्ड और आवधिक अद्यतन;
- बीज, उर्वरक और अन्य इनपुट्स की खरीदारी के लिए किसान क्रेडिट कार्ड, तत्काल बिना देर किए जब भी जरूरत हो
- त्वरित सूखे की निगरानी और राहत'
- सुनिश्चित रोजगार प्रदान करने में आरक्षण और प्राथमिकता;
- सुनिश्चित विपणन;
- वर्षा आधारित कृषि के प्रदर्शन में सुधार के लिए संविदा कृषि और सहकारी कृषि मॉड्यूल का विकास। "पारस्परिक कार्य के लिए भूमि लेकिन व्यक्तिगत स्वामित्व के साथ" का एक तंत्र बनाने की जरूरत है;
- विशेष कृषि गतिविधियों में किसानों की क्षमता का निर्माण और प्रशिक्षण; कृषक समुदाय के लिए जानकारी हासिल करने की पहल शुरू करने की आवश्यकता है; तथा
- बेहतर निर्णय और तकनीकी सहायता के लिए 'सूचना केंद्र' और कृषि क्लीनिक खोलना।

4.A.8 मानव संसाधन विकास, प्रशिक्षण और परामर्श

वर्षा आधारित कृषि पर तकनीकी पदाधिकारियों से जुड़े व्यक्तियों को विदेशों में विकसित की जा रही वर्षा आधारित कृषि प्रौद्योगिकियों में नवीनतम प्रगति के लिए समय-समय पर प्रदर्शन की आवश्यकता होती है। यदि आवश्यक हो, तो भारत में वर्षा आधारित कृषि पर मेगा विकास परियोजनाओं को क्रियान्वित करने के लिए उपयुक्त देशों के सलाहकारों का एक नेटवर्क स्थापित करना वांछनीय है। विभिन्न राज्यों में जलविभाजन और वर्षा आधारित कृषि विकास कार्यक्रमों के कार्यान्वयन में शामिल जमीनी स्तर और अत्याधुनिक कर्मियों के लिए कम अवधि के विशेष विवरण प्रशिक्षणों की आवश्यकता है। प्रशिक्षण के कुछ पहलू नीचे सूचीबद्ध हैं:

- वर्षा आधारित फसलों की प्रक्रियाओं का पैकेज।
- वैकल्पिक भूमि उपयोग प्रणाली।
- विभिन्न कीटों और रोगों के नियंत्रण के उपाय और एकीकृत कीट प्रबंधन।
- एकीकृत जलविभाजन प्रबंधन की अवधारणा।
- जलविभाजन प्रबंधन की रणनीति और दृष्टिकोण।
- जगह के चयन का मानदंड।
- जलविभाजन योजना और लोगों की भागीदारी की प्राथमिकताएं।
- सर्वेक्षण और जलविभाजन योजना।
- जलविभाजन के लिए आधार मानचित्र तैयार करना और वित्तीय परिव्यय की गणना।
- आकस्मिक फसल योजना।

- उन्नत कृषि यंत्र।
- चारागाह विकास।
- शुष्क भूमि बागवानी।
- कृषि-जलवायु संबंधी मापदंड।
- भूमि क्षमता का वर्गीकरण।
- भूमि का समतलन।
- श्रृंखला का सर्वेक्षण।
- अवनालिका नियंत्रण के उपाय।
- जल संचयन की संरचनाएं।
- पीआरए तकनीक।

4.A.9 वर्षा आधारित कृषि पर व्यापक डेटाबेस का विकास

आवधिक योजना के लिए वर्षा आधारित कृषि पर व्यापक डेटाबेस विकसित करने की आवश्यकता है। डेटाबेस राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय दृष्टिकोण से हो सकता है।

4.A.10 राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य

- जलवायु, भूमि और जल संसाधन।
- फसल और फसल प्रणाली और इनपुट-उपयोग पैटर्न और उनकी उत्पादकता।
- वन और पर्यावरण, कवरेज, स्थिति, खतरे, यदि कोई हो।
- मानव संसाधन और उनकी सामाजिक-आर्थिक स्थितियों की पूरी रूपरेखा।
- क्रेडिट मार्केटिंग और आर एंड डी संगठन।
- विभिन्न मंत्रालयों द्वारा देश में वर्षा आधारित कृषि पर शुरू किए गए कृषि और ग्रामीण विकास कार्यक्रम-उनकी सफलता, कार्य पद्धति, बजट, अभिसरण के लिए गुंजाइश आदि।
- संबद्ध गतिविधियों पर डेटाबेस, जैसे स्वास्थ्य और शिक्षा गारंटी, बीमा, किसान क्रेडिट कार्ड, वृद्धावस्था पेंशन, कृषि इनपुट पर सब्सिडी, जैसे कि बीज, उर्वरक, कीटनाशक/कीटनाशक दवाएं, आदि, टपकन सिंचाई, उद्वहन सिंचाई, सिंचाई जल के साथ उर्वरक प्रयोग, बीज उत्पादन, मशीनीकरण स्तर, छोटे उपकरण, ट्रैक्टर, बिजली/ऊर्जा, फसल की कटाई के बाद प्रसंस्करण, निर्यात, आदि।

4.A.11 अंतर्राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य

- कई देशों के लिए भूमि और जल संसाधन पर डेटाबेस।
- वर्षा आधारित खेती पर तकनीकी केन्द्र।
- डेटा- और सूचना-साझाकरण तंत्र।

- वर्षा आधारित खेती में विशेषज्ञों का बार-बार आदान-प्रदान, बड़ी परियोजनाओं के लिए परामर्श आदि।
- विभिन्न देशों के बीच अनुसंधान और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के समन्वय के लिए वर्षा आधारित खेती के लिए अंतरराष्ट्रीय आयोगों का विकास

4.A.12 कुछ पढ़ाए गए विषय: वर्षा आधारित खेती के विभिन्न पहलुओं पर पढ़ाए गए कुछ विषय संक्षेप में नीचे दिए गए हैं:

- तिलहन और कपास (*गॉसिपियम एसपीपी*) के अंतर्गत वर्षा आधारित क्षेत्र में क्रमशः 130% और 50% विस्तार तक की वृद्धि हुई है। मोटे अनाजों का रकबा 25% घट गया तथा दालों के लिए कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन दर्ज नहीं किया गया। इसके अलावा, कपास और मक्का *(ज़िया मेस*) की फसलों के लिए अतिरिक्त सिंचाई के कारण में 50% -100% की वृद्धि देखी गई।
- वर्षा आधारित फसलों की समय पर बुवाई से पैदावार में खासा फर्क पड़ता है। ज्वार और ऊपरी धान (*ओरिजा सैटिवा*) में 9-14 दिनों की देरी से उपज में क्रमशः 43-137 और 36 किग्रा/हेक्टेयर/दिन का नुकसान हुआ। इसी तरह, जुलाई की दूसरी छमाही के दौरान अरंडी (*रिसिनसकम्युनिस एल.*) की बुवाई से सेम की उपज 850-250 किग्रा/हेक्टेयर तक कम हो गई। ज्वार की बुवाई में 15 दिन की देरी के कारण अनाज की उपज में 850 किग्रा/हेक्टेयर की कमी आई।
- मिट्टी और वर्षा जल के संरक्षण को प्रभावित करने में जुताई महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। गहरी जुताई (25-30 सेमी) मिट्टी के दलन, वर्षा जल के अंतःस्पदंन में वृद्धि, और बेहतर जड़ वृद्धि में मदद करती है, जिससे फसल की उपज में वृद्धि होती है। गैर-मौसमी या पूर्वमानसून जुताई का खरपतवार नियंत्रण और वर्षा जल अंतःस्पदंन पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। गैर-मौसमी जुताई में ज्वार और जौ (*होर्डेमवल्गारे*) अनाज की पैदावार 2,600 और 1,570 किग्रा/हेक्टेयर थी, जबकि बिना मौसम की जुताई की तुलना में 1,870 और 1,370 किग्रा/हेक्टेयर थी।
- कम जुताई वाली खेती पर किए गए अध्ययनों से संकेत मिलता है कि अनुशंसित उर्वरक और निराई का उपयोग करने वाली पारंपरिक जुताई, गैर-मौसमी जुताई के साथ या बिना, जौ, चावल, मसूर, गेहूं, सोयाबीन, मूंगफली, रागी और बाजरा की उच्च अनाज पैदावार में हुई।
- 69% मिट्टी की सतह को ढकने के लिए 5 टन/हेक्टेयर पर ज्वार के ठूंठ को शामिल करने से 0.24 टन/हेक्टेयर मिट्टी की हानि और 25 मिमी अपवाह हुआ, जब इस उपचार

को लागू नहीं किया गया था तो उसकी तुलना में 1.58 टन/हेक्टेयर मिट्टी की हानि और 83 मिमी अपवाह हुआ।

- पतवार से ढांकने से भी मिट्टी के तापमान कम होता है और परिणामस्वरूप 0-30 सेमी मिट्टी के प्रोफाइल में 25% अधिक नमी भंडारण होता है।
- वानस्पतिक अवस्था के दौरान खेती करने से अरंडी, सूरजमुखी और अरहर की उत्पादकता में बिना खेती की तुलना में 15-20% की वृद्धि हुई।
- वर्टिसोल में, फसल अवशेषों को 5 टन/हेक्टेयर पर फैलाने से वर्षा के बाद के मौसम से संग्रहीत मिट्टी की नमी के कुशल उपयोग के माध्यम से संभवतः ज्वार और सूरजमुखी की उत्पादकता में लगभग 25% की वृद्धि हुई।
- भूरी मिट्टी में, 4 टन/हेक्टेयर पर मकई के अवशेषों के समावेश से अगली फसल की उपज में लगभग 80% की वृद्धि हुई।
- मीटर के अंतराल पर लम्बवत पतवार से ढांकने से ज्वार की पैदावार बिना पतवार से ढांकने की तुलना में लगभग 25% अधिक थी।
- सुबबूल (*ल्यूकेना ल्यूकोसेफला लैम.*), सिरिस (*अल्बिजियालेबेक (एल.) बेंथ*), अंजन (*हार्डविकिया बाइनाटारॉक्सबी.)* और सिस्सू (*डालबर्गियासिसोरॉक्सबी.)* जैसे पेड़ों के साथ अंजन घास (सेंक्रससिलिअरी एल.) और फलीदार स्टाइलो (*स्टाइलोसैंथेसहैमता (एल.) टाउबर्ट*) जैसी स्वादिष्ट घासों से युक्त वन-चरागाह प्रणाली शुष्क भूमियों में अधिक उत्पादक और लाभदायक पाए गए थे।

4.A.13 आइए संक्षेप में करते हैं

जहां तक तकनीकी और नीतिगत हस्तक्षेपों का संबंध है, भारत में वर्षा आधारित कृषि की फिर से जांच करने की आवश्यकता है। पूर्वगामी अनुभागों में दिए गए सुझावों को यदि व्यवस्थित रूप से लागू किया जाता है, तो निश्चित रूप से देश में वर्षा आधारित क्षेत्र के किसानों की उत्पादकता और शुद्ध आय बढ़ाने में मदद मिलेगी। अंततः इसका उद्देश्य पर्यावरण की रक्षा के साथ-साथ वर्षा आधारित खेती को स्थायी आधार पर आजीविका का एक व्यवहार्य विकल्प बनाना और कृषक समुदाय को कृषि में बने रहने में मदद करना और वैकल्पिक नौकरियों के लिए शहरों की ओर प्रवासन से किसानों का ध्यान खींचना है।

4.A.15 स्व-मूल्यांकन वाले प्रश्न

1. वर्षा आधारित कृषि की उत्पादकता और कुल वापसी में सुधार करने में प्रमुख बाधाएं क्या हैं?
2. मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार के उपाएं क्या हैं?
3. कार्बन प्रच्छादन क्या है?
4. कुशल फसल प्रणालियां बताएं?

5. जलविभाजन के आधार पर भूमि और जल के प्रबंधन के विभिन्न उपाय क्या हैं?
6. परिशुद्ध कृषि-संबंधी दृष्टिकोण का वर्णन करें?
7. वर्षा आधारित कृषि के विकास के लिए विभिन्न रणनीतियों का वर्णन करें?
8. वर्षा आधारित कृषि के लिए आवश्यक नीतिगत परिवर्तनों और अन्य सहायता के बारे में बताएं?

4.A.16 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और वर्षा आधारित कृषि (2011) पर XII योजना कार्य समूह की रिपोर्ट पर उपलब्ध है
   a. http://planningcommission.nic.in/aboutus/committee/wrkgrp12/agri/wg_NRM_Farming.pdf
2. सुहास पी वानी, जोहान रॉकस्ट्रॉम और थिबॉविस (2009) वर्षा आधारित कृषि: क्षमता को अनलॉक करना।, यहां उपलब्ध है
   a. http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/CABI_Publications/CA_CABI_Series/Rainfed_Agriculture/Protected/Rainfed_Agriculture_Unlocking_the_Potential.pdf
3. पीटर ड्रोजर्स, डेविड सेक्लर और इयान माकिन (2001) वर्षा आधारित कृषि की क्षमता का अनुमान लगाने पर कार्य पत्र
4. भारत की वर्षा आधारित खेती की परिवर्तनशीलता और विविधता (2018) टीएनएयू कृषि-तकनीक पोर्टल पर उपलब्ध है
   http://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_majorareas_dryland.html

यूनिट 4: एकीकृत प्रबंधन रणनीतियाँ

B) एकीकृत पोषक प्रबंधन (आईएनएम)

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्यों
- परिचय
- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन की अवधारणा
- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के सिद्धांत
- जैविक उर्वरक एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के लिए प्राथमिकता का प्रतिनिधित्व करता है
- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन प्रौद्योगिकी में हालिया प्रगतियां
- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के आगे विकास के लिए रणनीतियां
- आइए संक्षेप में करते हैं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/संदर्भ

4.B.0 उद्देश्य

इस इकाई को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी समझने में सक्षम होंगे

- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन की अवधारणा
- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के सिद्धांत
- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन की प्रौद्योगिकी में हालिया प्रगतियां
- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के आगे के विकास के लिए रणनीतियां
- जुताई संरक्षण और वर्षा जल संचयन प्रौद्योगिकियां
- एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के लिए उपयुक्त नीतिगत हस्तक्षेप

4.B.1 परिचय

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (आईएनएम) को पर्यावरण में पोषक तत्वों के नुकसान को कम करके और पोषक तत्वों की आपूर्ति का प्रबंधन करके फसल की पैदावार में काफी सुधार करने के लिए दिखाया गया है, और इसके परिणामस्वरूप उच्च संसाधन-उपयोग दक्षता, लागत में कमी और जैविक और अजैविक दबावों के प्रतिरोध सुधार होता है। इस प्रकार आईएनएम को खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने और दुनिया भर में, खासकर तेजी से विकासशील अर्थव्यवस्था वाले देशों में पर्यावरण की गुणवत्ता में सुधार करने के लिए एक प्रभावी कृषि आर्दश माना जा सकता है। यह विषय आईएनएम की अवधारणाओं, उद्देश्यों, प्रक्रियाओं और सिद्धांतों और

प्रगतिशील रणनीति की दिशा में इसकी प्रगति की समीक्षा करता है। आईएनएम के भविष्य के विकास के लिए अवसरों को भी प्रदान किया जाता है और उन पर चर्चा की जाती है।

4.B.2 एकीकृत पोषक प्रबंधन की अवधारणा

मुख्य रूप से आईएनएम पोषक प्रबंधन के पुराने और आधुनिक तरीकों को पारिस्थितिक रूप से सुदृढ़ और आर्थिक रूप से इष्टतम कृषि प्रणाली में मेल को संदर्भित करता है जो विवेकपूर्ण, कुशल और एकीकृत तरीके से जैविक, अकार्बनिक और जैविक घटकों/पदार्थों के सभी संभव स्रोतों से लाभ का उपयोग करता है। यह एन, पी, के और अन्य वृहत्- और सूक्ष्म पोषक तत्वों के इनपुट और आउटपुट सहित पोषक तत्व चक्रण के सभी पहलुओं का इष्टतम बनाता है, जिसका उद्देश्य फसल द्वारा पोषक तत्वों की मांग को समकालीन बनाना और इसे पर्यावरण में छोड़ना है। आईएनएम प्रक्रियाओं के अंतर्गत, निक्षालन, अपवाह, वाष्पीकरण, उत्सर्जन और स्थिरीकरण के माध्यम से होने वाले नुकसान को कम किया जाता है, जबकि उच्च पोषक तत्व-उपयोग दक्षता हासिल की जाती है। इसके अलावा, इसका उद्देश्य कृषि उत्पादकता को बढ़ाने और भूमि निम्नीकरण को कम करने के लिए इसके भौतिक, रासायनिक, जैविक और जल विज्ञान संबंधी गुणों में सुधार करके मिट्टी की अवस्था को इष्टतम बनाना भी है। अब इस बात की अधिक जागरूकता है कि आईएनएम न केवल फसल उत्पादकता में वृद्धि कर सकता है बल्कि साथ ही साथ मिट्टी के संसाधनों को लगभग अतिसूक्ष्म रूप से संरक्षित कर सकता है। इसकी प्रक्रियाओं में उपलब्ध पानी के संरक्षण और पौधों के पोषक तत्वों को बढ़ाने के लिए फार्मयार्ड खाद, खेत के कचरे, मिट्टी में संशोधन, फसल के अवशेष, प्राकृतिक और रासायनिक उर्वरक, हरी खाद, फसल आवरण, अंतर - फसल, फसल चक्र, परती, संरक्षण जुताई, सिंचाई और जल निकासी का उपयोग किया जाता है। इस रणनीति में नई तकनीकें भी शामिल हैं, जैसे कि उर्वरकों की गहराई में लगाना और अवरोधकों या यूरिया कोटिंग्स का उपयोग जो पोषक तत्वों के नुकसान को कम करने और पौधों के तेज सुधार के लिए विकसित किए गए हैं। इस तरह की प्रक्रियाएं किसानों को केवल उपज-पैमाने के लाभ पर ध्यान केंद्रित करने के बजाय दीर्घकालिक योजना पर ध्यान केंद्रित करने और पर्यावरणीय प्रभावों पर अधिक ध्यान देने के लिए प्रोत्साहित करती हैं।

आईएनएम रणनीति के एक पूरे सेट में कई महत्वपूर्ण चरण शामिल हैं जो इस प्रकार हैं:

1. फसली पौधों में मृदा पोषक तत्वों की उपलब्धता और पोषक तत्वों की कमी को निर्धारित करना। जबकि मिट्टी के नमूने और प्रयोगशाला निर्धारणों को आमतौर पर मिट्टी के पोषक तत्वों की उपलब्धता का आकलन करने के लिए उपयोग किया जाता है, पोषक तत्वों की कमी का पता लगाने के दो सामान्य तरीके हैं। पहला, दिखने वाले सूराग पौधों के लक्षण

विश्लेषण निदान के माध्यम से विशिष्ट पोषक तत्वों की कमी के संकेत प्रदान कर सकते हैं। दूसरा, जहां लक्षण दिखाई नहीं देते हैं, फसल की कटाई के बाद ऊतक और मिट्टी के नमूनों का प्रयोगशाला में विश्लेषण किया जा सकता है और एक स्वस्थ पौधे के संदर्भित नमूने के साथ तुलना की जा सकती है।

2. वर्तमान मृदा उर्वरता प्रबंधन पद्धति में बाधाओं और अवसरों का व्यवस्थित रूप से मूल्यांकन करें और ये पोषक तत्वों के निदान से कैसे संबंधित हैं, जैसे कि एन उर्वरकों का अपर्याप्त या अत्यधिक उपयोग।
3. विभिन्न जलवायु और मिट्टी के प्रकारों के अंतर्गत आवश्यक पोषक तत्वों को संतुलित करने वाली कृषि पद्धतियों और प्रौद्योगिकियों का निर्धारण करना। दिए गए क्षेत्र और समय के लिए मिट्टी के पोषक तत्व के बजट की गणना पोषक तत्व इनपुट और आउटपुट के बीच के अंतर से की जा सकती है। एक बार इन कारकों को समझने के बाद, उपयुक्त आईएनएम प्रौद्योगिकियों का चयन किया जा सकता है।
4. आईएनएम पद्धतियों की उत्पादकता और स्थिरता का आकलन करें। आईएनएम विधियों के लिए स्थानीय रूप से उपयुक्त प्रौद्योगिकियों और परीक्षण और विश्लेषण में किसानों की भागीदारी के जुड़ाव की आवश्यकता होती है।

उपरोक्त वर्णित समग्र आईएनएम प्रबंधन रणनीति उर्वरक डालने की दरों और समय को इष्टतम बनाने पर केंद्रित है। मिट्टी की पोषक आपूर्ति क्षमता के आधार पर, एन, पी और के आवश्यकताओं के संदर्भ में बेसल उर्वरक की खुराक अनुशंसित की जा सकती है। उदाहरण के लिए, एन उर्वरक के मामले में, भूमि पर बिछायी जाने वाली खाद तब डाली जाती है जब क्लोरोफिल मीटर (एसपीएडी रीडिंग) का मान महत्वपूर्ण सीमा से नीचे होता है। इसलिए, विभाजन पैटर्न विभिन्न विकास चरणों में मृदर एन आपूर्ति क्षमता और फसल की मांग के अनुसार होता है। वर्तमान में, विभिन्न विकास चरणों में चावल की वृद्धि के लिए एसपीएडी के महत्वपूर्ण स्तर स्थापित किए गए हैं। यदि किसानों के लिए एसपीएडी परीक्षण उपलब्ध नहीं हैं, तो एन उर्वरक के लिए सहज बनायी गई विभाजन आवेदन विधि की सिफारिश की जा सकती है, उदाहरण के लिए, बुनियादी उर्वरण के लिए 35%, मध्य-जुताई करने के लिए 20%, पुष्प-गुच्छ बीजारोपण के लिए 30% और फूल लगाने के लिए 15%।

4.B.3 एकीकृत पोषक प्रबंधन के सिद्धांत

आईएनएम के मुख्य सिद्धांत नीचे दिए गए हैं जिनमें निम्नलिखित शामिल हैं:

a. पोषक तत्वों के सभी संभावित स्रोतों का उपयोग अपने इनपुट को इष्टतम बनाने के लिए जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, आईएनएम का समग्र उद्देश्य फसल उत्पादकता और संसाधन-उपयोग दक्षता में सुधार के लिए मिट्टी के पोषक तत्वों के उपयोग को अधिकतम

करना है। बढ़ी हुई एन उर्वरक आवेदन की दरों और पर्यावरण प्रदूषण में संबद्ध वृद्धि ने मिट्टी से प्राप्त एन पर फसलों की अधिक निर्भरता को जन्म दिया है। इस प्रकार, आईएनएम दृष्टिकोण के लिए, वायुमंडलीय एन निक्षेपण और सिंचाई जल से एन संसाधनों को आवश्यक पोषक इनपुट के लिए स्रोत के रूप में माना जा सकता है।

b. फसल की मांग के साथ स्थानिक और अस्थायी रूप से मिट्टी की पोषक आपूर्ति का मिलान करना। आईएनएम के लिए आवश्यक है कि पोषक तत्व के आवेदन की मात्रा और समय फसल पोषक तत्वों की आवश्यकताओं के अनुसार होनी चाहिए, जो कि अधिकतम उपज प्राप्त करने और पोषक तत्व-उपयोग दक्षता में सुधार के लिए आवश्यक है। फसल की मांग की अवधि के दौरान कम मात्रा में और लगातार आवेदन के साथ डाले गए एन उर्वरक फसल की उपज और गुणवत्ता में वृद्धि करते हुए संभावित रूप से एन नुकसान को कम कर सकते हैं।

c. फसल की उपज में सुधार करते हुए एन नुकसान को कम करना। एन उर्वरक के अत्यधिक उपयोग के परिणामस्वरूप भूजल में नाइट्रेट का निक्षालन बढ़ सकता है और वातावरण में अधिक उत्सर्जन नष्ट हो सकता है। आईएनएम का सिद्धांत उच्च फसल उत्पादकता प्राप्त करते हुए एन की हानियों और उनके हानिकारक पर्यावरणीय प्रभावों को नियंत्रित करना है। इसके अलावा, आईएनएम उर्वरण की जैविक व्यवस्थाओं का समर्थन करता है, जिसमें अधिक प्रत्यक्ष पर्यावरणीय लाभों के साथ-साथ कृषि के स्थायी विकास के लिए जबरदस्त क्षमता है। अन्य प्रबंधन पद्धति के साथ जैविक उर्वरक का उपयोग करना, जैसे फसल अवशेषों को शामिल करना और संरक्षण जुताई का विकास (उदाहरण के लिए बिना जुताई या कम जुताई की प्रक्रियाएं), जीएचजी उत्सर्जन को कम करना, मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार करना और सी प्रच्छादन को बढ़ाना, उच्च कृषि उत्पाद के लिए साथ देना।

4.B.4 जैविक उर्वरक एकीकृत पोषक प्रबंधन के लिए प्राथमिकता का प्रतिनिधित्व करता है

फसल उत्पादन के लिए मिट्टी एक मूलभूत आवश्यकता है क्योंकि यह पौधों को स्थिरण, पानी और पोषक तत्व प्रदान करती है। अकार्बनिक और जैविक पोषक स्रोतों की एक निश्चित आपूर्ति मिट्टी में मौजूद होती है, लेकिन इन्हें अक्सर बेहतर पौधों के प्रदर्शन के लिए बाहरी उर्वरक आवेदन के साथ पूरक किया जाता है। सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किए जाने वाले अकार्बनिक रूप एन, पी, और के आधारित उर्वरक हैं। अकार्बनिक उर्वरक मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाता है और पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने, फसल की पैदावार में सुधार और कृषि गहन प्रणाली का समर्थन करने के लिए लागू किया जाता है। 1960 के बाद से वैश्विक अकार्बनिक उर्वरक का उपयोग लगभग पांच गुना बढ़ गया है और इसने जनसंख्या वृद्धि का महत्वपूर्ण रूप से

समर्थन किया है। यह अनुमान लगाया गया था कि एन-आधारित उर्वरक ने पिछले 50 वर्षों में मुख्य फसलों के उत्पादन की वृद्धि में में लगभग 40% का योगदान दिया है, लेकिन अकार्बनिक उर्वरक इनपुट्स में बड़ी वृद्धि के बिना उपजों में समरूपता से बड़ी वृद्धि हुई है, आगे विशेष रूप से विकासशील देशों में, पहले से ही कम कृषि संबंधी पोषक तत्व के उपयोग की दक्षता (अनुप्रयुक्त उर्वरक के लिए कटाई किए गए अनाज का अनुपात) में कमी आई है। हाल के वर्षों में, यह अनुमान लगाया गया है कि फसलों को बचाने की तुलना में अकार्बनिक उर्वरक एन और पी दो बार डाला जाता है और यह पोषक तत्व असंतुलन पर्यावरण प्रदूषण में योगदान देता है, जो तेजी से विकासशील देशों में बढ़ते हुए से गंभीर होता जा रहा है। जैविक उर्वरक पौधों के अवशेषों, जानवरों की खाद, और यहां तक कि पुनर्चक्रण योग्य कचरे और जैव उर्वरकों जैसे नगरपालिका के कचरे, समुद्री जंगली घास और मछली के अवशेषों से प्राप्त होते हैं। जैविक उर्वरक के उपयोग से कई लाभ होते हैं। शारीरिक रूप से, मिट्टी की संरचना और जल धारण क्षमता में सुधार होता है। रासायनिक रूप से, जैविक उर्वरक पीएच में बदलाव का प्रतिरोध करने के लिए मिट्टी की क्षमता में वृद्धि करती हैं, आयन विनिमय क्षमता में वृद्धि करती हैं, फॉस्फेट यौगिकीकरण को कम करती हैं, और फसल के पौधों के लिए आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों सहित सभी प्रकार के पोषक तत्वों के लिए एक जलाशय के रूप में काम करती हैं। जैविक रूप से, समृद्ध कार्बनिक पदार्थ अधिक मृदाप्राणिजात और सूक्ष्मजीवों की ओर ले जाते हैं, जो प्राथमिक एजेंट होते हैं जो मिट्टी के पारिस्थितिक तंत्र में खनिज पोषक तत्वों के अपघटन और त्याग करने में हेरफेर करते हैं। इसलिए, आईएनएम पद्धतियों के माध्यम से जैविक उर्वरकों के कुशल उपयोग को बढ़ावा दिया जाना चाहिए। आईएनएम विधियाँ अकार्बनिक एन उर्वरक के लिए पौधों की आवश्यकताओं को कम कर सकती हैं और खरीदे गए उर्वरक पोषक तत्वों के कम उपयोग के परिणामस्वरूप विकासशील देशों में छोटे किसानों के लिए दुर्लभ नकदी संसाधनों की महत्वपूर्ण बचत हो सकती है।

4.B.5 एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन प्रौद्योगिकी में हालिया प्रगति

'एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन' विशिष्ट शब्द का उपयोग करके वेब ऑफ नॉलेज डेटाबेस में एक व्यापक साहित्य खोज संचालित की गई। लेख के चयन के लिए निर्धारित मानदंड यह थे कि आईएनएम का क्षेत्रीय प्रयोग स्वीकार्य वैज्ञानिक तरीके से किया जाना चाहिए। भारत में आईएनएम के सफलतापूर्वक अनुकूलन के साथ, आईएनएम ने पारंपरिक पद्धति की तुलना में फसल की पैदावार को 8 से 150% तक बढ़ाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। आईएनएम ने चावल-गेहूं प्रणाली में जल उपयोग दक्षता और जल धारण क्षमता में भी वृद्धि की है। आईएनएम के अनुकूलन से किसानों को आर्थिक वापसी निश्चित रूप से सकारात्मक हुई है। इसके अलावा, आईएनएम के तहत अनाज की गुणवत्ता तुलनात्मक रूप से बेहतर हुई है, जो गेहूं-सोयाबीन प्रणाली में उच्च लाभप्रदता, मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार और स्थिरता के साथ है। परिणाम

बताते हैं कि आईएनएम में जैविक कार्बन, मृदा किण्वक गतिविधियों, सूक्ष्मजीव बायोमास कार्बन और बैक्टीरिया की आबादी में सुधार करने की क्षमता है। बदले में ये परिवर्तन पौधों की वृद्धि के लिए उपलब्ध एन, पी और के पोषक तत्व पूल को बढ़ाते हैं। जैविक सामग्री के समावेश के साथ आईएनएम मिट्टी एकत्रीकरण और संरचनात्मक स्थिरता में सुधार करता है और गहन चावल-गेहूं प्रणाली में वृहत् समुच्चयों में उच्च सी सामग्री में परिणाम देता है), जिसका अर्थ है कि आईएनएम पद्धतियों को CO_2 उत्सर्जन के लिए गंभीरता कम करने वाली रणनीति के रूप में माना जा सकता है। आईएनएम पद्धतिओं के अंतर्गत एन इनपुट में महत्वपूर्ण कमी के कारण N_2O उत्सर्जन पर लाभकारी पर्यावरणीय प्रभाव पड़ने की उम्मीद की जाती है। हालांकि, आईएनएम पद्धति के अतंर्गत जीएचजी उत्सर्जन के संबंध में साहित्य की कमी है, जिसे भूमण्डलीय तापक्रम वृद्धि में अनुमानित वृद्धि के परिदृश्य पर विचार करते हुए संबोधित करने की आवश्यकता है। आईएनएम की अवधारणा आईएसएसएम का प्रमुख सिद्धांत है, जिसने स्थानीय पर्यावरण, उपयुक्त फसल किस्मों पर चित्रकारी करने, बुवाई की तारीखों, घनत्व और आईएनएम एकीकृत पोषक प्रबंधन पर आधारित पूरी उत्पादन प्रणाली को फिर से डिजाइन किया।

4.B.6 एकीकृत पोषक प्रबंधन के आगे विकास के लिए रणनीतियाँ: आईएनएम पद्धतियां से किसानों को कई लाभ मिल सकते हैं और पर्यावरणीय लाभ उल्लेखनीय हैं। कई शोध रिपोर्टों की समीक्षा करके, हमने यहां कुछ रणनीतियों और हाल के अवसरों को संश्लेषित किया है जिसे स्थल-विशिष्ट आईएनएम पद्धतियों को अपनाने में संशोधन और समायोजन द्वारा पहुँचा जा सकता है और आगे बढ़ाया जा सकता है।

4.B.6.1 मृदा और पौधों के विश्लेषण का संयोजन: मृदा और पौधों के पोषक तत्व प्रबंधन को अलग-अलग करके निपटा नहीं जा सकता है, लेकिन आईएनएम पद्धतियों में उत्पादक कृषि प्रणाली के एक अभिन्न अंग के रूप में इसे बढ़ावा दिया जाना चाहिए। ज्यादातर मामलों में, शोधकर्ता या किसान मृदा प्रति से. के बजाय पौधे के प्रदर्शन पर अधिक ध्यान देते हैं। मिट्टी की उत्पादकता का नुकसान बहुत अधिक महत्वपूर्ण है क्योंकि यह सीधे फसल की वृद्धि को रोक सकता है। भूमि निम्नीकरण को बाद में ठीक करने का प्रयास करने के बजाय इसके उत्पन्न होने से पहले रोका जाना चाहिए। इसलिए, आईएनएम पद्धतियां मृदा संसाधनों की उत्पादक क्षमता पर केंद्रित होनी चाहिए। खेती के बाद मिट्टी के जैविक पदार्थों के घटते स्तर के साथ, मिट्टी की उत्पादकता को सुधारने और बनाए रखने के लिए उन्नत जैविक पदार्थ प्रबंधन पद्धतियों को अपनाना जरुरी है।

4.B.6.2 स्थानीय पर्यावरणीय परिस्थितियों को ठीक करना: आईएनएम के पद्धतियों में इस बात की जानकारी की आवश्यकता होती है कि उत्पादन के इष्टतम स्तर के लिए पौधों के लिए क्या आवश्यक है, किस रूप में, किस अलग-अलग समय पर और इन आवश्यकताओं को स्वीकार्य आर्थिक और पर्यावरणीय सीमाओं के भीतर उच्चतम उत्पादकता स्तर प्राप्त करने के लिए कैसे एकीकृत किया जा सकता है। इन कारकों को निर्धारित करने के लिए निरंतर स्थानीय शोध की आवश्यकता होगी। इस प्रकार, यह उचित है कि आईएनएम के सामान्य सिद्धांतों और खेती की तकनीकों को किसानों की आवश्यकताओं और स्थानीय पर्यावरणीय परिस्थितियों के अनुसार स्थानीय रूप से अनुकूलित पद्धतियों को ठीक करना चाहिए। यह आईएनएम को अधिक लचीली तकनीकी पैकेज बनाकर व्यापक अनुकूलन क्षमता में भी योगदान देगा जो आगे राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान केंद्रों के सहयोग से लाभान्वित होंगे। विस्तार कर्मचारी जो अनुसंधान डेटा को व्यावहारिक सिफारिशों में अनुवाद करने में सक्षम हैं, उन्हें किसानों की विशेषज्ञता और लागू अनुसंधान परिणामों दोनों पर विचार करने की आवश्यकता होगी। विभिन्न प्रकार की निवेश क्षमता वाले किसानों द्वारा आईएनएम को अपनाने के लिए व्यावहारिक दिशा-निर्देशों को प्रदान करने के लिए उपलब्ध जानकारी को संक्षिप्त करने और आर्थिक रूप से मूल्यांकन करने की आवश्यकता होगी। इस प्रकार, आईएनएम की सफलता किसानों, शोधकर्ताओं, विस्तार एजेंटों और स्थानीय सरकारों के संयुक्त प्रयासों पर निर्भर करेगी।

4.B.6.3 मजदूरों की गंभीर कमी के कारण मशीनीकरण: यह अच्छी तरह से अभिज्ञात है कि ग्रामीण क्षेत्रों में बदलती जनसांख्यिकी के लिए कृषि क्षेत्र के मजदूर वर्ग की मांग में आगे कटौतियां करने की आवश्यकता होगी, जिससे उत्पादन के अधिक मशीनीकरण के लिए प्रोत्साहन पैदा होगा। मजदूरों की बढ़ती कमी के कारण दुनिया भर के अधिकांश कृषि क्षेत्र में उत्पादन पद्धतियां मशीनीकरण प्रभावी हो गई हैं। आईएनएम विधियों को व्यापक रूप से अपनाने के लिए, कुछ हद तक मशीनीकरण आवश्यक है, क्योंकि इसमें अक्सर केवल अकार्बनिक उर्वरकों और सरल प्रबंधन पद्धतियों पर निर्भर प्रणालियों की तुलना में अधिक श्रम इनपुट की आवश्यकता होती है। यद्यपि आईएनएम को छोटे, संसाधन-सीमित और गरीब किसानों के लाभ के लिए विकसित किया गया था, यह अधिक संसाधनों वाले किसानों के लिए भी उपयुक्त है। छोटे पैमाने के किसानों के लिए उपयुक्त उपकरण और मशीनरी जिनका स्थानीय रूप से उत्पादन, मरम्मत की जा सकती है और रखरखाव करके खेत पर काम के कठिन परिश्रम को महत्वपूर्ण रूप से कम कर सकता है और श्रम-गहन आईएनएम पद्धतियों को अपनाने की सुविधा प्रदान कर सकता है। ऐसी उम्मीद की जा सकती है कि निकट भविष्य में, आईएनएम पद्धतियों को आसानी से उपयुक्त मशीनीकरण को शामिल करने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।

4.B.6.4 संरक्षण जुताई और वर्षा जल संचयन प्रौद्योगिकियां: संरक्षण प्रक्रियाएं जिनमें खेत ना जोतना, पट्टीदार-जुताई, मेंड़-जुताई और पलवार-जुताई शामिल हैं, सतही जल प्रवाह में कमी और हवा और जल द्वारा मृदा अपरदन के कारण कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र से पोषक तत्वों और जल के नुकसान को कम करने में मदद करते हैं। वनस्पति प्रतिबंध विघटित पोषक तत्वों, धूल और तलछट को खेत के बाहर परिवहन को कम करती हैं, और गहरी जड़ों वाले पौधे पोषक तत्व सुरक्षा जाल के रूप में कार्य करते हैं, जड़ क्षेत्र से निक्षालन किए गए पोषक तत्वों को रोकते हैं और उन्हें कूड़ा-कर्कट के गिरने, गीली घास या हरी खाद के माध्यम से मिट्टी की सतह पर वापस लौटा देते हैं। यह ध्यान देने योग्य है कि मौजूदा पोषक संसाधनों का संरक्षण निम्नीकृत संसाधनों की पुन: पूर्ति करने और पुनः स्थापित करने की तुलना में आसान और सस्ता है। मेड़-लीक बनाकर पलवान करने और खेत पर सूक्ष्म-जलग्रहण जैसे वर्षा जल संचयन, मृदा जल अंतःस्पदंन और प्रतिधारण में महत्वपूर्ण रूप से सुधार कर सकते हैं और बाद में पानी के सतह प्रवाह, मृदा अपदरन और पोषक तत्व को हटाने को कम कर सकते हैं; इसके अलावा अनुप्रवाह बाढ़ के जोखिम को कम कर सकते हैं। वर्षा आधारित शुष्क भूमि पर खेती की परिस्थितियों में, मिट्टी के पोषक तत्वों के स्तर के बजाय मिट्टी की नमी की उपलब्धता फसल की पैदावार के लिए प्राथमिक सीमित कारक है। इसलिए, निकट भविष्य में, आईएनएम पद्धतियों को संग्रहित मौसमी वर्षा और पोषक तत्वों के अवशेषों की प्रभावशीलता को बढ़ाने के लिए बेहतर वर्षा जल संग्रह प्रक्रियाओं, संरक्षण जुताई, बंधी हुई मेड़ और छाद के संयोजन में उन्हें अपनाने के लिए लागू करना चाहिए।

4.B.6.5 जैविक पोषक तत्वों के बहाव का पुनर्चक्रण: फसल अवशेष से और/या पशु खाद का फसल भूमि पर लौटाना प्रणाली की स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण है। फसल अवशेषों की खाद और पशु खाद आसानी से खोए हुए पोषक तत्वों जैसे कि एन की उपयोग क्षमता को बढ़ाती है। जैविक पोषक तत्वों के रैखिक प्रवाह (प्रणाली से खोए हुए) को चक्रीय प्रवाह (प्रणाली में वापस आए) में परिवर्तित करना अकार्बनिक पोषक इनपुट की आवश्यकता को कम कर सकता है। जैविक उत्पाद बाजारों में संबंधित संभावित मूल्य लाभ हैं। फसल अवशेषों को संसाधित करने, कृषि उत्पादन में वर्धित मूल्य और श्रम दक्षता में सुधार के लिए पशु महत्वपूर्ण है। इस प्रकार, जैविक उर्वरकों में अवशेषों या पशु खाद का पुनर्चक्रण पर्यावरण संरक्षण के लिए एक स्थायी कृषि प्रक्रिया हो सकती है।

4.B.6.6 नए तकनीकी नवाचार: पिछले कुछ दशकों से स्थायी पर्यावरण के अंतर्गत अधिक कृषि उत्पादकता का वादा करने वाले नवीन दृष्टिकोणों की खोज एक अविरत प्रक्रिया रही है। न केवल तकनीकी सुधार बल्कि व्यवहारिक परिवर्तन भी कर रही है जो उपर्युक्त बताएं गए

उद्देश्यों का अनुपालन करते हुए महत्वपूर्ण हैं। नई तकनीकों, जैसे कि भौगोलिक स्थिति प्रणाली (जीपीएस), सेंसर, भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस), और उन्नत सॉफ्टवेयर और सटीक अनुप्रयोग उपकरण ने परिशुद्ध कृषि (पीए) को अधिक प्रयोज्य किया है। पीए एक व्यापक शब्द है जिसका उपयोग स्थानिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके तेजी से विकासशील प्रक्रियाओं का वर्णन करने के लिए किया जाता है ताकि पूरे खेत से बाड़ा परिप्रेक्ष्य के भीरत कृषि प्रणालियों को मापने और रणनीतिक रूप से प्रबंधित किया जा सके। इसे पर्यावरण के अनुकूल प्रबंधन उपकरण के रूप में भी माना जा सकता है, जिसने फसल उत्पादन प्रणालियों की पर्यावरणीय साखों को प्रदर्शित किया है, यह देखते हुए कि इसे लागू करने के दौरान एकत्र किया गया डेटा और जैवभौतिक मॉडल में इन डेटा का उपयोग करने का अवसर जीएचजी उत्सर्जन और नाइट्रेट निक्षालन करने जैसी प्रक्रियाओं का वर्णन करता है। पीए के कुछ विशिष्ट घटकों और तकनीकों को आईएनएम पद्धति में स्थानांतरित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, जीपीएस, जीआईएस और रिमोट सेंसिंग प्रौद्योगिकियों के साथ, आईएनएम पद्धति को मृदा स्थिति के कुछ नए नवाचार निर्देश मानचित्रों द्वारा निर्देशित किया जा सकता है, जिसकी अलग-अलग होने की संभावना है, उदाहरण के लिए, मृदा शुष्कता (सिंचाई की आवश्यकता को इंगित करती है, लेकिन उर्वरक की आवश्यकता को आवश्यक रूप से इंगित नहीं करती है) और पोषक तत्वों की कमी (उर्वरक आवश्यकता को इंगित करती है); उत्तरवर्ती को पिछले उर्वरक और भूमि उपयोग के इतिहास के साथ-साथ मृदा की अवस्था द्वारा नियंत्रित किया जा रहा है। अपेक्षाकृत अधिक लागत और कृषि श्रमिकों की सीमित उपलब्धता ने आईएनएम को अपनाने के लिए स्पष्ट बाधाएं पैदा की हैं। इस प्रकार, आईएनएम पद्धतियों के अंतर्गत ऊपर उल्लिखित नई नवाचार प्रौद्योगिकियां श्रम गहन मुद्दे को मजबूती से हल करेंगी और निश्चित रूप से पर्यावरणीय मुद्दों की जांच करते हुए अधिकतम फसल उत्पादकता बनाए रखने के लिए गंभीरता कम करने वाली रणनीतियां प्रदान करेगी। इसके अलावा, जब नई नवाचार प्रौद्योगिकियों को आईएनएम पद्धति के साथ जोड़ा जाना है, तो सटीक उर्वरण और सिंचाई प्रणालियों के लिए प्रभावी निर्णय सहायता के उपकरण को विकसित करने के लिए काफी शोध की आवश्यकता है।

4.B.6.7 एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के लिए उपयुक्त नीतिगत हस्तक्षेप: आईएनएम में दिखाए गए बहुत सारे गुणों के बावजूद, प्रोत्साहन का प्रावधान छोटे धारक किसानों को आईएनएम को अपनाने के लिए प्रेरित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। नीतिगत हस्तक्षेपों की प्राथमिकताओं की पहचान करने के लिए कृषिविदों और नीति निर्माताओं के बीच संवाद को मजबूत करना शुरू किया जाना चाहिए, और फिर आईएनएम का आगे प्रसार करने के लिए स्थानीय स्तर की संस्थानों में कुछ आशाजनक कार्यक्रम समर्पित सेल की योजना बनानी चाहिए। आईएनएम को चुनने के लिए किसानों के प्रोत्साहन के लिए वित्तीय सहायता और

सब्सिडी द्वारा बहुत सुविधाजनक बनाया जा सकता है। इसलिए, एक स्थापित नीति को जैविक खाद के उपयोग पर सब्सिडी का समर्थन करना चाहिए और अकार्बनिक और जैविक उर्वरकों के बीच बेहतर संतुलन सुनिश्चित करना चाहिए। इसके अलावा, केवल लाभ वापसी पर भरोसा करने के बजाय, मिट्टी की गुणवत्ता प्रबंधन के लिए जरूरी और पर्यावरण संबंधी चिंताओं के बारे में छोटे किसानों के बीच जागरूकता बढ़ाने के लिए पर्याप्त विस्तार नीति स्थापित की जानी चाहिए। सरकार को फसल की कटाई और परिवहन की लागत को कम करने के लिए कृषि क्षेत्रों के आस-पास बायोमास के पुनरुत्पादन पर भी निवेश करना चाहिए। स्थानीय सरकार को किसानों और विस्तार एजेंटों के लिए कृषिविदों द्वारा प्रायोजित उन्नत प्रशिक्षण के माध्यम से मानव संसाधन क्षमता का निर्माण करना चाहिए। स्वयं सहायता समुदाय समूहों की स्थापना करना और बेरोजगार युवाओं को ऐसे समूहों में शामिल होने के लिए प्रोत्साहित करना आईएनएम तकनीक को सीखने और फैलाने के लिए उपयोगी हो सकता है। जैविक उर्वरकों के उपयोग को बढ़ावा देते हुए अकार्बनिक एन और पी उर्वरकों के उपयोग को प्रतिबंधित करने के लिए पोषक तत्व प्रबंधन कानून बनाने या पोषक तत्वों के इनपुट पर कर लगाने पर विचार किया जाना चाहिए।

4.B.**7 आइए संक्षेप में करते हैं:** आईएनएम में प्रमुख चरण पोषक तत्वों के सभी संभावित स्रोतों का उपयोग करके पोषक तत्वों के इनपुटस को इष्टतम बनाने, फसल की मांग के साथ मिट्टी की पोषक आपूर्ति को स्थानिक और अस्थायी मिलान करने और फसल की उपज में सुधार करते हुए एन नुकसानों को कम करने के लिए कर रहे हैं। हाल के क्षेत्रीय प्रयोगों ने प्रदर्शित किया है कि आईएनएम प्रतिक्रियाशील एन नुकसानों और जीएचजी उत्सर्जन को मजबूती से कम करके फसल की उपज में उल्लेखनीय वृद्धि कर सकता है। चूंकि कम संसाधन-उपयोग दक्षता और गंभीर पर्यावरण प्रदूषण के साथ जुड़ें हुए रासायनिक उर्वरकों का निरंतर उपयोग किया गया है, इसलिए जैविक उर्वरकों से पोषक तत्वों का उपयोग पौधों की वृद्धि और पर्यावरणीय चिंताओं के लिए मौलिक महत्व का होगा, जो आईएनएम पद्धतियों के लिए प्राथमिकता होनी चाहिए। सामान्य तौर पर, आईएनएम पद्धति फसल उत्पादन को बढ़ाने के साथ साथ पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए "जीत" का अवसर प्रदान करती है। आईएनएम के लिए अनुकूलित कार्यप्रणाली भी स्थल-विशिष्ट होनी चाहिए और स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप होनी चाहिए, क्योंकि विविध कृषि प्रणालियों में छोटे किसानों की जटिल समस्याओं का कोई "एक आकार-सभी" समाधान" नहीं है। इस प्रकार, आईएनएम का भविष्य में व्यापक प्रसार करने के लिए विकास कार्यक्रमों के लिए मांग-संचालित दृष्टिकोण महत्वपूर्ण होगा।

4.B.8 अपनी प्रगति की जांच करें

1. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन की अवधारणा का वर्णन करें?
2. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के सिद्धांत बताएं?
3. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन प्रौद्योगिकी में हाल की प्रगति के बारे में लिखें?
4. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के आगे के विकास के लिए क्या रणनीतियां हैं?
5. संरक्षण जुताई और वर्षा जल संचयन प्रौद्योगिकियों के बारे में लिखें?
6. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के लिए नीतिगत व्यवधानों के बारे में लिखें?

4.B.9 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. एके श्रीवास्तव, एथेल न्गुली (2009), एकीकृत पोषक प्रणाली: सिद्धांत और प्रयोग - ग्लोबल साइंस बुक्स द्वारा प्रकाशित गतिशील मृदा, गतिशील पौधे

a. http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOnline/images/0906/DSDP_3(1)/DSDP_3(1)1-30o.pdf पर उपलब्ध है

2. राजेंद्र कुमार यादव (2016) एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन: अवधारणा और घटक, https://www.biotecharticles.com/Agriculture-Article/Integrated-Nutrient-Management-Concept-and-Components-3657.html पर उपलब्ध है

3. पीटर ग्रुहन, फ्रांसेस्को गोलेटी, और मोंटेग युडेलमैन (2000) खाद्य, कृषि, और पर्यावरण चर्चा पत्र, एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन, मृदा उर्वरता और स्थायी कृषि: वर्तमान मुद्दे और भविष्य की चुनौतियां https://tind-customer-agecon.s3.amazonaws.com/0693fd74-ccc3-4c76-8ef9-2f1858194928?response-content-disposition=inline%3B%20filename%2A%3DUTF-8%27%27dp000032.pdf&response-content-type=application%2Fpdf&AWSAccessKeyId=AKIAXL7W7Q3XHXDVDQYS&Expires=1559642737&Signature=F0FIN9UOx6oN7alBxffbgNLNO%2BM%3D पर उपलब्ध है

4. एफएओ, एकीकृत पौधों के पोषक तत्वों का प्रबंधन क्या है, http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/scpi-home/managing-ecosystems/integrated-plant-nutrient-management/ipnm-what/en/ पर उपलब्ध है

5. एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन, टीएनएयू एग्री-टेक पोर्टल http://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_nutrientmgt_integrntrientmgt.html पर उपलब्ध है

यूनिट 4: एकीकृत प्रबंधन रणनीतियाँ
C) एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम)

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्यों
- परिचय
- कीटों के कारण होने नुकसान
- रासायनिक आधारित कीट प्रबंधन में विकासवादी प्रवृत्तियां
- भारत में गहन कृषि और कीटनाशकों का उपयोग
- स्थायी कृषि और एकीकृत कीट प्रबंधन
- एकीकृत कीट प्रबंधन के उपकरण
- एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन के लिए प्रमुख बाधाएं, रणनीतियां और अत्यावश्यक वस्तुएं
- आइए संक्षेप में करते हैं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/ संदर्भ

4.C.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी समझने में सक्षम होंगे

- कीटों के कारण होने नुकसान
- रासायनिक आधारित कीट प्रबंधन में विकासवादी प्रवृत्तियां
- भारत में गहन कृषि और कीटनाशकों का उपयोग
- स्थायी कृषि और एकीकृत कीट प्रबंधन
- एकीकृत कीट प्रबंधन के उपकरण
- एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन में प्रमुख बाधाएं
- एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन के लिए रणनीतियाँ
- एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन के लिए अत्यावश्यक वस्तुएं

4.C.1 परिचय

अगले तीन दशकों में, बढ़ती जंनसख्या की खाद्य मांग को पूरा करने के लिए भारत में खाद्यान्न का उत्पादन कम से कम 2 मिलियन टन सालाना बढ़ाना होगा। अतीत में, क्षेत्र के विस्तार और अधिक उपज देने वाले बीजों, रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों और सिंचाई जल के बढ़ते उपयोग के माध्यम से कृषि उत्पादन में वृद्धि हुई। अब, क्षेत्र के विस्तार और मौजूदा प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग के माध्यम से कृषि उत्पादन बढ़ाने की संभावनाएं गंभीर रूप से बाधित होती दिख रही हैं। भूमि की सीमाएँ बंद हो रही हैं, और खेती के अंतर्गत अतिरिक्त भूमि लाने के गुंजाइश, यदि कोई हो, तो वह बहुत कम है। हरित क्रांति प्रौद्योगिकियों को अब व्यापक रूप से अपनाया गया है, और अतिरिक्त इनपुट उपयोग पर कम वापसी की प्रक्रिया शुरू हो गई है। समवर्ती रूप से, कृषि उत्पादन कई जैविक और अजैविक कारकों से बाधित हो रहा है। उदाहरण के लिए, कीटों, रोगों और खरपतवारों से संभावित कृषि उत्पादन को काफी क्षति पहुंचती हैं। साक्ष्य बताते हैं कि कीटों से चावल में 25 प्रतिशत, गेहूं में 5-10 प्रतिशत, दलहन में 30 प्रतिशत, तिलहन में 35 प्रतिशत, गन्ना में 20 प्रतिशत और कपास में 50 प्रतिशत तक नुकसान होता है। हालांकि नुकसान को पूरी तरह से समाप्त नहीं किया जा सकता है, लेकिन इन्हें कम किया जा सकता है। कुछ समय पहले तक, उत्पादन के नुकसान को सीमित करने के लिए रासायनिक कीटनाशकों पर तेजी से भरोसा किया जाता था। भारत में कीटनाशकों का उपयोग 1955-56 में सकल फसल में मात्र 15 ग्राम / हेक्टेयर से बढ़कर 1965-66 में 90 ग्राम / हेक्टेयर हो गया। 1960 के दशक के मध्य में हरित क्रांति प्रौद्योगिकियों की शुरूआत ने कीटनाशकों के उपयोग को बढ़ावा दिया, और 1975-76 में यह बढ़कर 266 ग्राम / हेक्टेयर हो गया, और 1990-91 में 404 ग्राम / हेक्टेयर के शिखर पर पहुंच गया। हालांकि, कीट-प्रेरित उत्पादन हानियों पर विश्वसनीय समय-श्रृंखला की जानकारी का अभाव है, उपाख्यानात्मक साक्ष्य कीटनाशकों के उपयोग में वृद्धि के बावजूद नुकसान में वृद्धि का सुझाव देते हैं। बढ़ती हुई कीट की समस्या, रासायनिक कीटनाशकों की तकनीकी विफलता और उत्पादन प्रणालियों में परिवर्तन के संदर्भ में विरोधाभासी को समझाया गया है। फिर भी, 1990-91 से कीटनाशकों के उपयोग में गिरावट शुरू हो गई है, जो बिना कृषि उत्पादकता को प्रभावित किए,1998-99 में 265 ग्राम/हेक्टेयर तक पहुंच गई है। 1990 के दशक के दौरान कृषि में कीटनाशकों के उपयोग में गिरावट की प्रवृत्ति के लिए केंद्र सरकार की राजकोषीय नीति और कीट प्रबंधन में तकनीकी विकास को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। 1990 के दशक के दौरान, कीटनाशकों पर कर बढ़ाए गए और सब्सिडी को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करने की पहल की गई। एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) में विस्तार कर्मचारियों और किसानों दोनों के प्रशिक्षण पर कार्यक्रम पूरे देश में शुरू किए गए थे। वास्तव में, भारत सरकार ने 1985 में आईपीएम को वनस्पति-रक्षा के एक प्रमुख सिद्धांत के रूप में अपनाया था। इन पहलों के बावजूद, आईपीएम को अपनाना

प्रोत्साहक नहीं रहा है क्योंकि जैव-कीटनाशक कृषि-रासायनिक बाजार का मुश्किल से 2 प्रतिशत हिस्सा ही पकड़ पाते हैं। यह अवलोकन विभिन्न मंचों पर प्रस्तुत पत्रों का एक संश्लेषण प्रदान करता है और आईपीएम को क्षेत्र की परिस्थितियों में काम करने में महत्वपूर्ण तकनीकी, सामाजिक-आर्थिक, संस्थागत और नीतिगत मुद्दों की पहचान करता है।

4.C.2 कीटों के कारण होने नुकसान

कीट, रोग और खरपतवार कृषि उत्पादकता वृद्धि को सीमित करने वाले प्रमुख अवरोध हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि शाकाहारी कीट संभावित खाद्य उत्पादन का लगभग 26 प्रतिशत खा जाते हैं। कीटनाशक प्रतिरोध, द्वितीयक कीट प्रकोप और पुनरुत्थान की उभरती समस्याएं पौधों की सुरक्षा की लागत को और बढ़ा देती हैं। भारत में कीटों और रोगों के कारण वार्षिक फसल का नुकसान कृषि उत्पादन का 18 प्रतिशत अनुमानित है। विशिष्ट कीटों से होने वाले नुकसान अधिक हो सकते हैं। कपास में *हेलिकोवर्पा* एसपीपी. से 50 प्रतिशत तक नुकसान होता है। विभिन्न अध्ययनों से पता चला है कि अकेले एच. *आर्मिगेरा* (अमेरिकी बोलवार्म) के कारण सालाना लगभग 1000 करोड़ रुपये का नुकसान होता है। पिछले कुछ वर्षों में उत्पादन से हानियों में वृद्धि की प्रवृत्ति दिखाई गई है। 1983 में, कीटों के कारण होने वाले नुकसान का अनुमान 6,000 करोड़ रुपये था, जो 1993 में बढ़कर 20,000 करोड़ रुपये और 1996 में 29,000 करोड़ रुपये हो गया। फसल के पैटर्न में बदलाव और गहन कृषि पद्धतियों के कारण नए कीट दिखाई दिए हैं।

4.C.3 रासायनिक-आधारित कीट प्रबंधन में विकासवादी प्रवृत्तियां

20वीं शताब्दी की शुरुआत तक, किसान कीटों के प्रबंधन के लिए विशेष रूप से सांस्कृतिक प्रथाओं जैसे फसल चक्र, स्वस्थ फसल की किस्म, बुवाई की तारीखों में हेरफेर आदि पर निर्भर थे। हालांकि कीटनाशकों का उपयोग, 1870 के दशक में आर्सेनिक और तांबे आधारित कीटनाशकों के विकास के साथ शुरू हुआ, द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान डीडीटी के कीटनाशक गुणों की खोज ने कीट नियंत्रण में क्रांति ला दी। डीडीटी लगभग सभी कीड़ों की प्रजातियों के खिलाफ प्रभावी था और मनुष्यों, जानवरों और पौधों के लिए अपेक्षाकृत हानिरहित था। यह कम आवेदन दरों पर प्रभावी था, और कम खर्चीला भी था, इसलिए भारतीय उद्योग दौड़ में भी शामिल हो गया। किसान इसकी प्रभावशीलता से आश्चर्यचकित थे और विशेष रूप से हरित क्रांति युग के दौरान इसका तेजी से उपयोग करना शुरू कर दिया। बढ़ती मांग के परिणामस्वरूप, कीटनाशक उद्योग ने कृत्रिम पदार्थ के जैविक कीटनाशकों के साथ-साथ कीटों को नियंत्रित करने वाले अन्य रसायनों पर अपनी शोध का तेजी से विस्तार किया। हालांकि, रासायनिक कीटनाशकों के

नकारात्मक बाह्यता डीडीटी की शुरुआत के तुरंत बाद उभरना शुरू हो गए। इसके बाद उत्पादकों ने हाल ही में विकसित, और बहुत अधिक जहरीले, ऑर्गनोफॉस्फेट (ओपी) और पाइरेथेरॉइड कीटनाशकों की ओर रुख किया, जिसके परिणामस्वरूप प्रतिरोधी नस्लों का विकास हुआ। अधिकांश कीटनाशक मूल रूप से आर्सेनिक, पारा, सीसा और तांबे जैसी जहरीली भारी धातुओं पर आधारित थे। कीटनाशक अक्सर कीटों के साथ-साथ प्राकृतिक शत्रुओं को भी मार देते थे। प्राकृतिक शत्रुओं को मारने के साथ, स्वस्थ हो गई कीट आबादी के उच्चतम विस्फोट और अधिक हानिकारक स्तरों तक, और अक्सर रासायनिक कीटनाशकों के प्रतिरोध को विकसित करने से रोकना मुश्किल है। रासायनिक कीटनाशकों के बार-बार आवेदन केवल इस दौर को दोहराता है। कम उपज पर, कीट नियंत्रण से लाभ बहुत बड़ा नहीं था। हालाँकि, जैसे-जैसे पैदावार बढ़ने लगी, कीटनाशकों का उपयोग व्यापक होने लगा। पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य पर उनके प्रतिकूल प्रभाव भी जल्द ही स्पष्ट हो गए। 1960 के दशक की शुरुआत में, इन प्रभावों के बारे में जनता की चिंताओं को रेचल कार्सन द्वारा 1962 में प्रकाशित अपनी क्लासिक 'साइलेंट स्प्रिंग' ने प्रेरित किया था। कीटनाशकों के अंधाधुंध, अत्यधिक और निरंतर उपयोग ने कीटों की आनुवंशिक संरचना को बदलने के लिए एक शक्तिशाली चयन दबाव के रूप में कार्य किया। एक कीट आबादी में स्वाभाविक रूप से प्रतिरोधी व्यक्ति कीटनाशकों के हमले से बचने में सक्षम थे, और बचे हुए लोग अपनी पीढ़ियों को प्रतिरोध की विशिष्टताएं दे सकते थे। इसके परिणामस्वरूप कीट आबादी का बहुत अधिक प्रतिशत कीटनाशकों के प्रति प्रतिरोधी हो गया। वर्तमान में, जड़ी-बूटियों के लिए प्रतिरोधी खरपतवार प्रजातियों की संख्या 270 होने का अनुमान है, और कवकनाशी के लिए प्रतिरोधी पौधों के रोगजनकों की संख्या 150 है। कीटनाशकों का प्रतिरोध आम है और 500 से अधिक कीट प्रजातियों ने कीटनाशकों के लिए प्रतिरोध हासिल कर लिया है।

4.C.4 भारत में गहन कृषि और कीटनाशकों का उपयोग

भारत में, 1970 के दशक की शुरुआत से कीटनाशकों का उपयोग 2.5 प्रतिशत की वार्षिक दर से बढ़ रहा है। वर्तमान में देश में लगभग 96,000 टन तकनीकी ग्रेड कीटनाशकों का उत्पादन होता है, जिनमें से दो-तिहाई कृषि में उपयोग किए जाते हैं। अधिक उपज वाली अनाज की किस्मों को अपनाने से फसल की पैदावार में कई गुना वृद्धि हुई। उच्च पैदावार बनाए रखने के लिए कीटनाशकों के उपयोग में भी आकस्मिक वृद्धि हुई; 1960 में 5,700 टन से 2000 तक 46,195 टन हो गया। हालांकि भारत में प्रति हेक्टेयर कीटनाशक का उपयोग लगभग 250 ग्राम है, कीटनाशकों का अंधाधुंध उपयोग किया जाता है। कृषि में उपयोग किए जाने वाले कुल कीटनाशकों का लगभग आधा कपास के कीटों और रोगों को नियंत्रित करने के लिए जाता है, जो कुल खेती वाले क्षेत्र का केवल 5 प्रतिशत है। कपास को वानस्पतिक अवस्था से इसकी परिपक्वता तक 15-20 बार कीटनाशक स्प्रे किया जाता है। कई वैज्ञानिकों के अनुमान के

अनुसार एक हेक्टेयर कपास में 3.75 किलोग्राम कीटनाशक डाला जाता हैं। चावल कुल कीटनाशक उपयोग के 17 प्रतिशत के लिए 24 प्रतिशत के क्षेत्र की हिस्सेदारी के साथ है। भारतीय 'हरित क्रांति', दुनिया में सबसे बड़ी सफलता की कहानियों में से एक, खाद्य सुरक्षा पर आकस्मिक प्रभाव के साथ, गहन कृषि के सिद्धांतों पर आधारित थी। हालांकि, गहन कृषि ने नई समस्याओं को जन्म दिया है जैसे सिंचाई के पानी का अत्यधिक और असामयिक उपयोग, पारंपरिक फसल किस्मों की समृद्ध विविधता को कुछ उच्च उपज वाली किस्मों के साथ बदलने के कारण आनुवंशिक संसाधनों का अपरदन, और महत्वपूर्ण इनपुट का अनुचित उपयोग जैसे रासायनिक उर्वरक और कीटनाशक। इस प्रकार, कृषि की गहनता और फसलों की आनुवंशिक एकरूपता में वृद्धि के साथ, कीटों, रोगों, सूत्रकृमियों और खरपतवारों की घटनाओं में भी वृद्धि हुई है। जो कीट अब तक नवीनता के थे, वे कई फसलों को प्रभावित करने वाले प्रमुख कीट बन गए हैं।

गहन कृषि की एक उल्लेखनीय विशेषता, विशेष रूप से हरित क्रांति के वर्षों के दौरान, कीटनाशकों का अधिक उपयोग था। 1995-96 तक, कृषि में उपयोग किए जाने वाले रासायनिक कीटनाशकों का प्रमुख समूह इंसेक्टिसाइड्स (80%) का था, इसके बाद कवकनाशी (10%) और शाकनाशी (7%) थे। तत्पश्चात, शाकनाशी और कवकनाशी की हिस्सेदारी में एक साथ वृद्धि के साथ कीटनाशकों की हिस्सेदारी में गिरावट आई। 1999-2000 में कीटनाशकों की हिस्सेदारी 60 प्रतिशत थी, जिसमें कवकनाशी का 21 प्रतिशत और शाकनाशी का 14 प्रतिशत था। यद्यपि प्रति हेक्टेयर कीटनाशकों की खपत में उल्लेखनीय रूप से कमी आई है, विभिन्न फसलों पर कीटनाश दवाइयों का उपयोग उल्लेखनीय रूप से भिन्न होता है। 1990 के दशक की शुरुआत से प्रति हेक्टेयर कीटनाशकों की खपत घटने लगी थी। यह स्पष्ट रूप से पारिस्थितिक चिंताओं और विभिन्न राज्य सरकारों द्वारा लिए गये आईपीएम पहलों के बारे में बढ़ती जागरूकता के कारण है। कीटनाशकों की खपत और इसकी प्रवृत्ति में पर्याप्त क्षेत्रीय भिन्नताएं हैं। पहले, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक और गुजरात में कीटनाशकों की कुल खपत का बड़ा हिस्सा हुआ करता था, लेकिन राज्य सरकारों द्वारा की गई पहलों के कारण इसमें काफी कमी आई है। वर्तमान आँकड़े उत्तर प्रदेश, पंजाब और हरियाणा को प्रमुख उपभोक्ताओं के रूप में दर्शाते हैं।

4.C.5 स्थायी कृषि और एकीकृत कीट प्रबंधन

कीटनाशक बाह्यताओं का समाधान आईपीएम के कार्यान्वयन में निहित है, जो विभिन्न कीट नियंत्रण रणनीतियों (सांस्कृतिक, प्रतिरोधी किस्मों, जैविक और रासायनिक नियंत्रण) के उपयोग को जोड़ती है। इसलिए आईपीएम उत्पादक के लिए कार्यान्वयन करने के लिए अधिक जटिल है, क्योंकि इसके लिए प्रभावी कार्यान्वयन के लिए सामूहिक उत्पादकों के बीच सहयोग के

अलावा कीट की निगरानी और कीट गतिशीलता की समझ में कौशल की आवश्यकता होती है। 1960 के दशक के दौरान जब आईपीएम को कीट नियंत्रण रणनीति के रूप में प्रचारित किया जाने लगा, तो खेत में आवेदन के लिए कम आईपीएम प्रौद्योगिकियां उपलब्ध थीं। 1970 के दशक के दौरान, चावल, कपास, गन्ना और सब्जियों जैसी फसलों में आईपीएम के सफल कार्यान्वयन के लिए अनुसंधान ने कुछ नए उत्पाद और जानकारी उत्पन्न की। हालांकि, इस संभावना के बारे में अतिरंजित अपेक्षाएं कि आईपीएम को अपनाने के परिणामस्वरूप फसल की पैदावार में महत्वपूर्ण गिरावट के बिना कीटनाशक के उपयोग में आकस्मिक गिरावट को हासिल किया जा सकता था, जिसे साधित नहीं किया जा सकता। आईपीएम एक पारिस्थितिक रूप से आधारित रणनीति है जो जैविक नियंत्रण, आवास हेरफेर करना, कृषि संबंधी प्रक्रियाओं में संशोधन और प्रतिरोधी किस्मों के उपयोग जैसी तकनीकों के संयोजन के माध्यम से कीटों के दीर्घकालिक समाधान पर केंद्रित है। किसी विशिष्ट जीव को नियंत्रित करने के लिए एक ही कार्यनीति को ग्रहण करने से आईपीएम गठित नहीं होता है, भले ही कार्यनीति आईपीएम प्रणाली का एक अनिवार्य तत्व हो। कई कीट दमन तकनीकों के एकीकरण से दीर्घकालिक फसल सुरक्षा बनाए रखने की सबसे अधिक संभावना है। कीटनाशकों का उपयोग लक्ष्य जीव को हटाने/रोकने के लिए किया जा सकता है, लेकिन केवल तभी जब निगरानी और देख-भाल करने वालों की सहायता से आंकलन यह दर्शाता है कि आर्थिक क्षति को रोकने के लिए उनकी आवश्यकता है। मानव स्वास्थ्य, लाभकारी और गैर-लक्षित जीवों और पर्यावरण के लिए जोखिमों को कम करने के लिए कीटनाशकों सहित कीट नियंत्रण कार्यनीतियों को सावधानीपूर्वक चुना और लागू किया जाता है। फसल संरक्षण के संदर्भ में, स्थिरता का तात्पर्य रसायनिक और पूंजी के स्थान पर खेती में उगाए गए जैविक इनपुट्स और जानकारी से है, जिसका उद्देश्य उपज को कम किए बिना उत्पादन की लागत में कमी करना है। संधारणीयता वर्तमान कृषि उपलब्धियों पर आधारित है, एक परिष्कृत दृष्टिकोण को अपनाते हुए जो संसाधनों को कम किए बिना उच्च पैदावार और कृषि लाभ को बनाए रख सकता है। स्थायी कृषि मानव लक्ष्यों और पर्यावरण और अन्य प्रजातियों पर मानव गतिविधियों के दीर्घकालिक प्रभाव की समझ पर आधारित एक वास्तविकता है। यह सिद्धांत एकीकृत, संसाधन-संरक्षण, उचित कृषि प्रणाली बनाने के लिए पूर्व अनुभव और नवीनतम वैज्ञानिक प्रगतियों के अनुप्रयोग को जोड़ता है। प्रणाली का दृष्टिकोण पर्यावरणीय निम्नीकरण को कम करता है, कृषि उत्पादकता को स्थिर रखता है, कम और लंबे समय दोनों में आर्थिक व्यवहार्यता को बढ़ावा देता है, और जीवन की गुणवत्ता का बनाए रखता है। स्थायी कृषि पद्धतियों में आमतौर पर शामिल हैं: फसल चक्र जो खरपतवार, रोग, कीट और अन्य कीट समस्याओं को कम करना; मृदा नाइट्रोजन के वैकल्पिक स्रोत प्रदान करना; मृदा अपरदन को कम करना; और कृषि रसायनों द्वारा जल प्रदूषण के जोखिम को कम करना

- कीट नियंत्रण रणनीतियों में एकीकृत कीट प्रबंधन तकनीकें शामिल हैं जो देख भाल/निगरानी, प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग, रोपण का समय, और जैविक कीट नियंत्रण जैसी प्रक्रियाओं द्वारा कीटनाशकों के लिए आवश्यकता को कम करता है
- यांत्रिक/जैविक खरपतवार नियंत्रण में वृद्धि; अधिक मिट्टी और जल संरक्षण प्रक्रियाएं; और हरी खाद का कूटनीतिक उपयोग
- प्राकृतिक या कृत्रिम इनपुट्स का इस तरह से उपयोग करना जिससे मानव या पर्यावरण को कोई महत्वपूर्ण खतरा न हो।

4.C.6 एकीकृत कीट प्रबंधन के उपकरण

4.C.6.1 निगरानी: फसल की निगरानी, जो कीटों और उनकी संभावित क्षति पर नज़र रखती है, जो आईपीएम की नींव है। यह वर्तमान कीटों और फसल की स्थिति के बारे में जानकारी प्रदान करती है और कीट प्रबंधन विधियों के सर्वोत्तम संभव संयोजनों के चयन में सहायक होती है। प्रकाश और चिपचिपा पाश जैसे अन्य निगरानी उपकरणों पर गंध पाश को लाभ मिला है। विशिष्ट कीट के लिए चयनात्मक होते हुए, उन्होंने कपास, बासमती चावल, छोले और अरहर में बड़े पैमाने पर आईपीएम सत्यापन में अपनी उपयोगिता साबित की है।

4.C.6.2 कीट प्रतिरोधी किस्में: कीट प्रतिरोधक के लिए प्रजनन एक सतत प्रक्रिया है। साथ ही कीट भी, विशेष रूप से पौधों के रोगजनक, अपने मेजबानों के साथ सह-विकसित होते हैं। इस प्रकार, जीन स्थानांतरण तकनीक कीड़ों, पौधों के रोगजनकों और शाकनाशियों के लिए प्रतिरोधी कृषिजोप जाति को विकसित करने में उपयोगी है। इसका एक उदाहरण कपास, मक्का और आलू में प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले जीवाणु *बैसिलस थुरिंजिनिसिस* (*बीटी*) से आनुवंशिक सामग्री का समावेश है, जो पौधों के ऊतकों को कीटों के लिए विषाक्त बनाता है। वैज्ञानिक समुदाय कीटों के प्रबंधन में इसकी विशाल क्षमता से प्रभावित है, लेकिन इसके खिलाफ प्रतिरोध के लिए बढ़ते हुए चयन दबाव और गैर-लक्षित प्राकृतिक जीवों पर इसके प्रभावों की संभावना के बारे में भी चिंतित है। हालांकि, नैतिक, वैज्ञानिक और सामाजिक महत्वों से, यह संभावित तकनीक विवादों से घिरी हुई है।

4.C.6.3 सांस्कृतिक कीट नियंत्रण: इसमें फसल उत्पादन पद्धतियां शामिल हैं जो फसल पर्यावरण को कीटों के प्रति कम संवेदनशील बनाती हैं। फसल चक्र, बोने के लिये भूमि तैयार करना, रोपण और कटाई की तारीखों में हेरफेर करना, पौधों और पंक्तियों के बीच की दूरी में हेरफेर करना, और पुरानी फसल के मलबे को नष्ट करना सांस्कृतिक विधियों के कुछ उदाहरण हैं जिनका उपयोग कीटों के प्रबंधन के लिए किया जाता है। लाभकारी कीड़ों को आवास विविधता

प्रदान करने के लिए आवरण फसलों का रोपण, पराग उत्पादन करने वाले पौधे और विभिन्न फसलों का अंतर-रोपण महत्वपूर्ण प्रबंधन तकनीकें हैं। आवरण फसलें, अक्सर फलियां या घास की प्रजातियां होती हैं, जो मृदा अपरदन और खरपतवारों को रोकती हैं। आवरण फसल का उपयोग हरी खाद के रूप में भी किया जा सकता है, जिसे आगामी फसल को नाइट्रोजन और जैविक पदार्थ प्रदान करने के लिए मिट्टी में समाविष्ट हो जाते हैं। जब मिट्टी में समाविष्ट हो जाते हैं, तो ब्रैसिका परिवार की कुछ आवरण फसलों में सूत्रकृमि कीटों और मुरझाने वाले रोगों को रोकने की क्षमता होती है। अवशेष के रूप में खेत में छोड़े गए राई और गेहूं 90 प्रतिशत से अधिक खरपतवार दमन प्रदान करते हैं। कीट जीव विज्ञान और विकास की जानकारी के आधार पर सांस्कृतिक नियंत्रण का चयन किया जाता है।

4.C.6.4 भौतिक या यांत्रिक नियंत्रण: ये कीट व्यवहार की जानकारी पर आधारित हैं। प्रवास कर रहे कोलोराडो आलू भृंगों को फंसाने के लिए आलू के खेतों में प्लास्टिक-लाइन वाली खत्तियों को लगाना भौतिक नियंत्रण का एक उदाहरण है। अरहर उगाने वाले क्षेत्रों में *हेलिकोवर्पा* लार्वा को हटाने के लिए अरहर के पौधे को हिलाना एक आम बात है। कीटों को हाथ से उठाना शायद सबसे सरल कीट नियंत्रण विधि है। कपास और चना के खेतों में मृत और साथ ही जीवित पक्षियों के बसेरों को लगाना सुंडी के संक्रमण को रोकने में प्रभावशाली साबित हुआ है। खरपतवारों को रोकने के लिए छाद का उपयोग करना और पौधों को कीड़ों से बचाने के लिए पंक्ति आवरण प्रदान करना अन्य उदाहरण हैं।

4.C.6.5 जैविक नियंत्रण: इनमें कीट परभक्षी, परजीव्याभ, परजीवी सूत्रकृमि, कवक और बैक्टीरिया जैसे कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं का संवर्धन और संरक्षण शामिल है। आईपीएम कार्यक्रमों में, देशी प्राकृतिक शत्रु की आबादी को संरक्षित किया जाता है, और गैर-देशी एजेंटों को अत्यधिक सावधानी के साथ छोड़ा जा सकता है। ट्राइकोग्रामा एसपीपी. कई मेजबान फसलों पर लागू किए जाने वाले सबसे लोकप्रिय परजीव्याभ हैं। *ट्राइकोडर्मा* एसपीपी., *वर्टिसिलियम* एसपीपी., *एस्परजिलस* एसपीपी., *बैसिलस* एसपीपी. और *स्यूडोमोनास* एसपीपी. जैसे कई सूक्ष्मजीव जो जैविक नियंत्रण एजेंटों के रूप में पौधों के रोगजनकों पर हमला करते हैं और उनका दमन करते हैं।

4.C.6.6 रासायनिक नियंत्रण: कीट की जनसंख्या को आर्थिक रूप से हानिकारक स्तर से नीचे रखने के लिए कीटनाशकों का उपयोग किया जाता है जब कीटों को अन्य तरीकों से नियंत्रित नहीं किया जा सकता है। कीटनाशकों में कृत्रिम कीटनाशक और पौधों से उत्पन्न होने वाले कीटनाशक दोनों शामिल हैं। कृत्रिम कीटनाशकों में मानव निर्मित रसायनों की एक विस्तृत श्रृंखला शामिल है। ये उपयोग में आसान, तेजी से काम करने वाले और अपेक्षाकृत सस्ते होते हैं। आदर्श रूप से, पर्यावरण पर उनके संभावित नकारात्मक प्रभाव के कारण कीटनाशकों का

उपयोग आईपीएम कार्यक्रमों में अंतिम उपाय के रूप में किया जाना चाहिए। गैर-लक्षित जीवों और पर्यावरण पर कम से कम नकारात्मक प्रभाव डालने वाले कीटनाशक सबसे उपयोगी होते हैं। संयोग से, नई पीढ़ी के कीटनाशकों को काम करने के नए तरीकों और कम पर्यावरणीय प्रभावों के साथ विकसित और उपयोग के लिए पंजीकृत किया जा रहा है। कीटनाशक जो अल्पकालिक होते हैं या एक या कुछ विशिष्ट जीवों पर कार्य करते हैं, वे इस वर्ग में आते हैं। आर्थिक सीमा मूल्यांकन इस अवधारणा पर आधारित है कि अधिकांश पौधे कम से कम कुछ कीट क्षति को सहन कर सकते हैं। विभिन्न फसलों और कीट स्थितियों के लिए नुकसान की सीमा निर्धारित करने के लिए बहुत सारे शोध किए गए हैं, फिर भी अध्ययन अनिर्णायक हैं। एक आईपीएम कार्यक्रम में जहां आर्थिक सीमा ज्ञात है, रासायनिक नियंत्रण केवल तभी लागू होते हैं जब अन्य वैकल्पिक प्रबंधन पद्धतियों के आवेदन के बावजूद कीट की हानिकारक क्षमता सीमा के करीब होती है। वानस्पतिक कीटनाशकों को विभिन्न तरीकों से तैयार किया जा सकता है। वे कच्चे कुचले हुए पौधे के पत्तों, पौधों के हिस्सों का सार और पौधों से शुद्ध किए गए रसायनों के समान सरल हो सकते हैं। पाइरेथ्रम, नीम, तंबाकू, लहसुन, और पोंगामिया सूत्रीकरण वनस्पति के कुछ उदाहरण हैं। कुछ वानस्पतियो व्यापक विस्तृत-श्रेणी की कीटनाशक होती हैं। अपने तेजी से खराब होने वाले गुण के कारण,वानस्पतियां आमतौर पर पर्यावरण के लिए कम हानिकारक होती हैं। वे परिवहन के लिए कम खतरनाक होती हैं। प्रमुख लाभ यह है कि इन्हें किसानों द्वारा स्वयं खेत पर तैयार किया जा सकता है।

4.C.7 एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन के लिए प्रमुख बाधाएं

यद्यपि, आईपीएम को कीटों के प्रकोप से फसलों की सुरक्षा के लिए सबसे आकर्षक विकल्प के रूप में स्वीकार किया गया है, लेकिन किसान के स्तर पर कार्यान्वयन सीमित है। कीटनाशकों का वर्चस्व जारी है और उनका अविवेकपूर्ण उपयोग आईपीएम के लिए सबसे बड़े खतरे का निरूपण करती है। एक प्रभावी कार्यान्वयन रणनीति के लिए, इसके प्रसार में आने वाली बाधाओं की पहचान करना आवश्यक है, जिनमें से कुछ इस प्रकार हैं:

- विस्तार कर्मियों और लक्षित समूहों की कम जागरूकता और नवीनता
- अनुसंधान और विस्तार एजेंसियों के बीच अपर्याप्त पारस्परिक क्रिया
- जैव नियंत्रण एजेंटों और जैव कीटनाशकों सहित गुणवत्ता इनपुट की समय पर और पर्याप्त आपूर्ति की समस्या
- आईपीएम की जटिलता बनाम रासायनिक कीटनाशकों की सरलता
- कीटनाशक उद्योग का प्रमुख प्रभाव
- कई फसलों के लिए स्थान-विशिष्ट आईपीएम मॉड्यूल की अनुपलब्धता।

4.C.8 एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन के लिए रणनीतियाँ

कई अनुसंधान केंद्रों पर परीक्षण किए गए आईपीएम पैकेज किसानों की प्रथाओं की तुलना में पूर्व की श्रेष्ठता को दर्शाते हैं। आईपीएम पद्धतियों ने रासायनिक स्प्रे की संख्या में कमी को सक्षम किया। आईपीएम प्रणाली के परिणामस्वरूप प्राकृतिक शत्रुओं में भी तीन गुना वृद्धि हुई, इंसेक्टिसाइड और पर्यावरण प्रदूषण में कमी हुई। प्रमुख कीटों और रोगों के प्रबंधन के लिए एक एकीकृत रणनीति निम्न द्वारा संभव है।

- अंतर्निहित प्रतिरोधक क्षमता के साथ नई किस्मों का प्रजनन,
- कीट सर्वेक्षण और निगरानी के माध्यम से कीट नियंत्रण के कुशल तरीके विकसित करना, तथा
- परजीवियों, परभक्षियों और कीट रोगजनकों जैसे प्राकृतिक शत्रुओं के संरक्षण और संवर्द्धन की सहायता से कीटों का जैविक नियंत्रण।

चावल, कपास, दालों, गन्ना, आदि में प्रमुख कीटों के नियंत्रण के लिए आर्थिक रूप से व्यवहार्य एकीकृत कीट प्रबंधन रणनीतियों को विकसित किया गया है। गन्ने का शीर्ष बेधक *पाइरिलाएंड्र* और कॉफी का मिली बग, कपास, तंबाकू, नारियल, गन्ने, आदि को प्रभावित करने वाले लेपिडोप्टेरस कीट का नियंत्रण कुछ उदाहरण हैं, जहां जैव नियंत्रण एजेंटों को छोड़ने से सफलता हासिल की गई है। *ट्राइकोग्रामा* एसपीपी., *क्राइसोपरला* एसपीपी. और हेलियोथिस और स्पोडोप्टेरा के न्यूक्लियर पॉलीहेड्रोसिस वायरस (एनपीवी) जैसे जैव नियंत्रण एजेंटों के लिए बड़े पैमाने पर पालन तकनीक का विकास एक प्रमुख उपलब्धि रही है। भारतीय वैज्ञानिक और विस्तार कार्यकर्ता कीटनाशकों की नकारात्मक बाह्यताओं और आर्थिक सीमाओं की अवधारणा से अवगत हैं। जैव-प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और अन्य अनुसंधान संगठनों को जैव-कीटनाशकों और जैव-नियंत्रण एजेंटों के विकास और उत्पादन के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करती है। हाल के वर्षों में कई जैव-कीटनाशक उत्पादन यूनिट्स और पौध संरक्षण नैदानिक केंद्र स्थापित और मजबूत किए गए हैं। परिणामस्वरूप, भारत में जैव कीटनाशकों और जैव-नियंत्रण एजेंटों का उपयोग बढ़ रहा है, लेकिन यह वांछित स्तर तक नहीं पहुंच पाया है। जैव-कीटनाशक रासायनिक कीटनाशकों की तुलना में सस्ते होते हैं। पर्यावरण के अनुकूल होने के अलावा, वे प्रतिरोधक विकास का जोखिम नहीं उठाते हैं। नौवीं पंचवर्षीय योजना में प्रस्तावित विभिन्न जैव-कीटनाशकों की मांगों का एक मोटा अनुमान तालिका 3 में दिया गया है। जब तक मिशन-उन्मुख दृष्टिकोण का पालन नहीं किया जाता है, अनुमानों को पूरा करना मुश्किल लगता है। ऐसा प्रतीत होता है कि किसानों के बीच जैव-कीटनाशकों और जैव-नियंत्रण एजेंटों के उपयोग की अवधारणा अभी प्रारंभिक अवस्था में है। देश के 6 लाख गांवों में से केवल 2500 गांवों तक सीमित 143 मिलियन हेक्टेयर फसल क्षेत्र में से केवल 1

प्रतिशत को ही आईपीएम के अंतर्गत कवर किया गया है। इस प्रकार, उपयुक्त स्थान-विशिष्ट आईपीएम मॉड्यूल को संश्लेषित करने, मान्य करने और बढ़ावा देने की आवश्यकता है।

4.C.9 एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन के लिए आवश्यक वस्तुएं

- स्थान-विशिष्ट आईपीएम मॉड्यूल की उपलब्धता, जो पारिस्थितिक रूप से सुदृढ़, आर्थिक रूप से व्यवहार्य और सामाजिक रूप से स्वीकार्य हो
- लक्ष्य समूह भागीदारी का उच्च स्तर
- क्षेत्र-व्यापी प्रसार रणनीति • आईपीएम के प्रसार में बाधाओं को दूर करना
- आईपीएम के प्रभावों को मापना, मूल्यांकन करना और प्रचारित करना।

कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं का संरक्षण और उनका संवर्धन अत्यंत महत्वपूर्ण है। इसके अलावा, वानस्पतिक और जैव कीटनाशकों की नवीकरणीयता, प्रतिवर्तीता और लचीलेपन का तात्विक गुण उन्हें स्थायी आईपीएम के लिए सबसे भरोसेमंद उपकरण बनाता है। इसलिए, पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने और कीटों के प्रबंधन के लिए, जैव-एजेंटों और जैव कीटनाशकों/वनस्पतिक विज्ञानों के उपयोग पर प्राथमिकता से ध्यान देना चाहिए।

4.C.10 आइए संक्षेप में करते हैं

एक उभरता हुआ आम सामंजस्य है कि आधुनिक पेट्रोकेमिकल आधारित खेती स्थायी नहीं है और खाद्य उत्पादन के लिए पारिस्थितिक दृष्टिकोण को विकसित करने और बढ़ावा देने की आवश्यकता है। जैव प्रौद्योगिकी ऐसा करने की एक बड़ी गुंजाइश प्रदान करती है। कीटनाशकों का सबसे स्पष्ट और प्रत्यक्ष रूप से कीटनाशकों के लिए पर्यावरण के अनुकूल विकल्प प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले जैविक दृष्टिकोणों का पालन करना है। कई पौधों की प्रजातियों में कीटनाशक और कीट विकास अवरोधक गुण होने की जानकारी मिली है, लेकिन उद्योग द्वारा उनकी क्षमता का अभी भी इस्तेमाल नहीं किया गया है। सर्वांगीण योजना किसानों को प्रबंधन उपकरण प्रदान करती है जिनकी उन्हें लाभदायक तरीके से जैविक जटिल कृषि प्रणालियों को प्रबंधित करने की आवश्यकता है। एक सफल आईपीएम कार्यक्रम के लिए समय, धन, धैर्य, लघु और दीर्घकालिक योजना, लचीलापन और प्रतिबद्धता की आवश्यकता होती है। अनुसंधान प्रबंधकों को स्व-शिक्षा पर समय व्यतीत करना चाहिए और कृषि कार्यों पर चर्चा करने के लिए विस्तार और अनुसंधान कर्मियों के साथ संपर्क बनाना चाहिए, जो व्यापक रूप से भिन्न है। इससे एकीकृत योजनाओं को विकसित करने में मदद मिलेगी। सरकार आईपीएम को बढ़ावा देने के लिए नीतिगत माहौल तैयार कर सकती है। केंद्र और राज्य सरकारों को ऐसे उपायों के माध्यम से कीट नियंत्रण की तस्वीर बदलने के लिए आगे बढ़ना चाहिए जो कानून, नियामक

और वित्तीय उपायों के माध्यम से रासायनिक नियंत्रण को कम आकर्षक बना देंगे। भारत सरकार, देश में आईपीएम के विकास और प्रसार के लिए प्रतिबद्ध है। कीटों, खरपतवारों और रोगों के कारण होने वाले अस्वीकार्य नुकसानों से बचाने के लिए सुरक्षित और प्रभावी प्रौद्योगिकियां प्रदान करना भारत सरकार की सर्वोच्च प्राथमिकता है।

4.C.11 अपनी प्रगति की जांच करें

1. कीटों के कारण फसल उत्पादन में होने वाले नुकसान का विस्तार से वर्णन करें?
2. रासायनिक आधारित कीट प्रबंधन में विकासवादी प्रवृत्तियों के बारे में लिखें?
3. भारत में कीटनाशकों के उपयोग के बारे में लिखिए?
4. स्थायी कृषि और एकीकृत कीट प्रबंधन का वर्णन करें?
5. एकीकृत कीट प्रबंधन के विभिन्न उपकरणों के बारे में लिखिए?
6. एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन में प्रमुख बाधाएं क्या हैं?
7. एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन के लिए रणनीतियों का वर्णन करें?
8. एकीकृत कीट प्रबंधन के कार्यान्वयन के लिए आवश्यक वस्तुएं क्या हैं?

4.C.12 आगे पढ़ें/संदर्भ

- एकीकृत कीट प्रबंधन के सिद्धांत और अवधारणा, https://niphm.gov.in/Recruitments/ASO-Pathology.pdf पर उपलब्ध है
- एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) सिद्धांत, https://www.nrdnet.org/sites/default/files/integrated_pest_management.pdf पर उपलब्ध है
- एफएओ, पूर्वी यूरोप और काकेशस में प्रमुख कीटों और रोगों का एकीकृत कीट प्रबंधन , http://www.fao.org/3/a-i5475e.pdf पर उपलब्ध है
- एस.एस. राणा, एकीकृत कीट प्रबंधन, http://www.hillagric.ac.in/edu/coa/agronomy/lect/agron-3610/Lecture-17-and-18-IPM.pdf पर उपलब्ध है

यूनिट 5: जलवायु परिवर्तन - कृषि क्षेत्र में प्रभाव, अनुकूलन और शमन

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

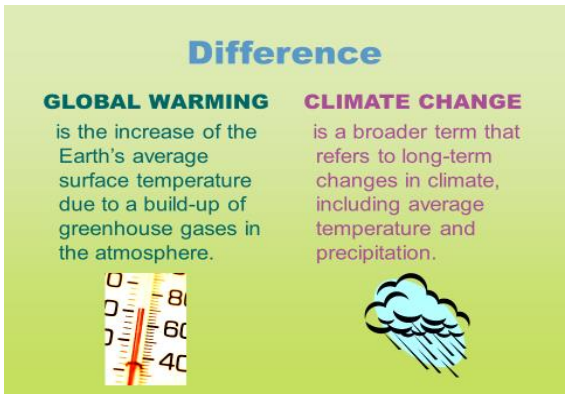
- उद्देश्य
- परिचय
- जलवायु परिवर्तन - अवलोकन, योगदान देने वाले कारक
- जलवायु परिवर्तन के प्रभाव – भारतीय अनुभव
- जलवायु परिवर्तन पर हालिया अवलोकन और संबद्ध क्षेत्रों पर इसके प्रभाव
- जलवायु स्मार्ट कृषि के प्रति शमन और अनुकूलन
- आइए संक्षेप में करते हैं
- अपनी प्रगति की जांच करें

5. 0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी समझने में सक्षम होंगे-

- जलवायु परिवर्तन की अवधारणा, जलवायु परिवर्तन को प्रभावित करने वाले कारक और जलवायु परिवर्तन पर प्रभाव
- जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए उपलब्ध विभिन्न अनुकूलन और शमन विकल्प

5.1 परिचय



आईपीसीसी के अनुसार, जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी (आईपीसीसी) द्वारा परिभाषित जलवायु परिवर्तन "जलवायु की स्थिति में परिवर्तन को संदर्भित करता है जिसे इसके गुणों के माध्य और/या विविधता में परिवर्तन द्वारा पहचाना जा सकता है और जो आमतौर पर दशकों या उससे अधिक, विस्तारित अवधि के लिए बना रहता है"।

बॉक्स -1: महत्वपूर्ण अवधारणाएं

जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशीलता: यह वह स्थिति है जिसके लिए एक प्रणाली अतिसंवेदनशील है, और जलवायु विविधता और चरम सीमा सहित, जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों का सामना करने में असमर्थ है। भेद्यता व्यवहार, परिमाण और जलवायु परिवर्तन की दर और भिन्नता का एक कार्य है जिसके लिए एक प्रणाली अनावृत होती है, यह संवेदनशीलता है, और यह अनुकूली क्षमता है।

भेद्यता = कार्य [प्रदर्शन(+); संवेदनशीलता (+); अनुकूली क्षमता (-)]

भेद्यता = संभावित प्रभाव (संवेदनशीलता x अनावरण) - अनुकूली क्षमता

प्रदर्शन: लोगों, आजीविका, प्रजातियों या पारिस्थितिक तंत्र, पर्यावरणीय कार्यों, सेवाओं, और संसाधनों, बुनियादी ढांचे, या आर्थिक, सामाजिक या सांस्कृतिक परिसंपत्ति की जगहों पर उपस्थिति और परिस्थिति, जो प्रतिकूल रूप से प्रभावित हो सकती हैं।

संवेदनशीलता: वह अवस्था जिससे कोई प्रणाली या प्रजाति जलवायु अस्थिरता या परिवर्तन द्वारा प्रतिकूल या लाभकारी रूप से प्रभावित होती है। प्रभाव प्रत्यक्ष (उदाहरण के लिए, तापमान के माध्य, सीमा या अस्थिरता में परिवर्तन की प्रतिक्रिया में फसल की उपज में परिवर्तन) या अप्रत्यक्ष (उदाहरण के लिए समुद्र के स्तर में वृद्धि के कारण तटीय बाढ़ की आवृत्ति में वृद्धि के कारण क्षतियां) हो सकता है।

संभावित प्रभाव: जलवायु परिवर्तन का प्रभाव प्राकृतिक (जैसे जल संसाधन, जैव विविधता, मृदा, आदि) और मानव प्रणालियों (जैसे कृषि, स्वास्थ्य, पर्यटन, आदि) पर जलवायु परिवर्तन का गहरा असर डालते हैं। संभावित प्रभाव वे सभी प्रभाव हैं जो अनुकूलन पर ध्यान दिए बिना जलवायु में प्रक्षेपित परिवर्तन को देखते हुए हो सकते हैं।

अनुकूली क्षमता: जलवायु परिवर्तन (जलवायु अस्थिरता और चरम सीमा सहित) के लिए, सीमित संभावित क्षतियों के लिए, अवसरों का लाभ लेने के लिए, या परिणामों से निपटने के लिए प्रणाली की क्षमता को समायोजित करना।

स्रोत: आईपीसीसी से अपनाया गया

जलवायु परिवर्तन पर अधिक जानकारी के लिए लिंक https://bit.ly/2XpyHBI पर क्लिक करें

जलवायु परिवर्तन को अब वैज्ञानिक और सार्वजनिक दोनों द्वारा समान रूप से वास्तविक, गंभीर और वैश्विक समस्या के रूप में स्वीकार किया गया है। जलवायु में परिवर्तन को स्वीकार करते हुए जीवमंडल पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने या अस्वीकार के लिए दुनिया भर में बहुपक्षीय वार्ताओं का नेतृत्व किया गया है। अध्ययनों से पता चलता है कि जलवायु परिवर्तन का जल विज्ञान, क्रायोस्फीयर, मौसम विज्ञान, शैल लक्षण, भौगोलिक स्थिति, आदि पर विशिष्ट प्रभाव पड़ता है, परिणामस्वरूप, संपूर्ण, क्षेत्र यानी प्राथमिक (खनन, मछली पकड़ने, कृषि आदि), माध्यमिक (तेल रिफाइनरी, विनिर्माण, खाद्य प्रसंस्करण आदि) और

तृतीयक (वित्तीय, शिक्षा, बैंकिंग, आदि) को नुकसान हुआ है। तीनों क्षेत्रों में से, प्राथमिक को ही, कृषि को जलवायु के प्रति संवेदनशील क्षेत्र माना जाता है। कई वैज्ञानिक और शिक्षाविदों द्वारा आयोजित कई धारणाओं और विचार अध्ययनों से पता चलता है कि दुनिया भर के समुदायों को लगता है कि जलवायु परिवर्तित गई है। इसलिए, जलवायु परिवर्तन पर अध्याय कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को स्पष्ट करता है और जलवायु स्मार्ट कृषि या जलवायु स्मार्ट गांवों के ढांचे के भीतर शमन और अनुकूलन/विस्तार सलाहकार सेवाओं पर स्पष्टतया से चर्चा करते हैं।

5.2.1 जलवायु परिवर्तन - संक्षिप्त विवरण: जलवायु परिवर्तन ने उत्पादन प्रणालियों को बदल दिया है, जिससे दुनिया भर में अरबों की आबादी की खाद्य सुरक्षा को खतरा है। मौसम परिवर्तनशीलता का एकमात्र सबसे बड़ा स्रोत है जो कृषि उत्पादन को अत्यधिक प्रभावित करता है। लगभग 20-80% अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता मौसम के मापदंडों में परिवर्तनशीलता के कारण होती है। मौसम में परिवर्तन या तो फसलों में प्रत्यक्ष शारीरिक तनाव या अप्रत्यक्ष कीट और रोग या दोनों (पीआईबी, 2019) लाता है। इसके अलावा, जलवायु परिवर्तन वैश्विक आबादी का 36% या 2.6 मिलियन की आजीविका के लिए खतरा होगा, क्योंकि इनकी आय का स्रोत सीधे कृषि और संबद्ध गतिविधियों पर निर्भर है (डिकी एट अल, 2014 और पारीक, 2017)। वायुमंडलीय CO2 सांद्रता में वृद्धि में दृश्यता के कारण जलवायु में परिवर्तन विशिष्ट है। एशिया और प्रशांत और अफ्रीका जैसे क्षेत्रों में आजीविका की स्थिति और भी खराब हो जाएगी क्योंकि इन क्षेत्रों की कुल आबादी का लगभग 40-50% और 67% प्रत्यक्ष रूप से कृषि में काम कर रहे हैं। वैश्विक तापमान में वृद्धि जलवायु परिवर्तन का मूल कारण है और यह दो प्रमुख कारकों अर्थात् स्वयं जलवायु और मानवजनित गतिविधियों के कारण होता है।

5.2.2 जलवायु परिवर्तन - योगदान देने वाले कारक: वातावरण पर ग्रीनहाउस गैसें (CO_2, CH_4 और N_2O) और उनकी विविधताएं जलवायु परिवर्तन के कारण हैं। विश्व के कुल उत्सर्जन में जीएचजी उत्सर्जन में भारत की हिस्सेदारी लगभग 6.55% है, जिससे यह दुनिया में तीसरा सबसे बड़ा जीएचजी उत्सर्जक बन गया है (सपकोटा एट अल, 2019)। दुनिया भर में जीएचजी के उत्सर्जन में प्राकृतिक और मानवजनित गतिविधियों दोनों ने योगदान दिया है। जीवाश्म ईंधन के जलने, परिवहन, वनों की कटाई को जलवायु परिवर्तन पर प्रभावों के लिए मानव-प्रेरित को जिम्मेदार ठहराया गया है। भारत में, ऊर्जा, कृषि, औद्योगिक प्रक्रिया, भूमि उपयोग प्रबंधन और अपशिष्ट जैसे क्षेत्र जलवायु परिवर्तन के लिए क्रमशः लगभग 68.7%, 19.6%, 6%, 3.8% और 1.9% ग्रीन हाउस गैसें (जीएचजी) छोड़ते हैं। कृषि क्षेत्र से उत्सर्जित होने वाली 19.6% ग्रीन हाउस गैस में से लगभग 47% और 45% गैसें क्रमशः कृत्रिम उर्वरकों और

एंटरिक किण्वन के उपयोग से निकलती हैं (डब्ल्यूआरआई सीएआईटी, 2017 जैसा कि यूएसएआईडी में उद्धृत किया गया है)। जीएचजी उत्सर्जन में मवेशी उत्पादन सबसे महत्वपूर्ण कारक है, इसके बाद चावल की खेती, भैंस, छोटे जुगाली करने वाले पशु और गेहूं के उत्पादन से होता है। भारत में खेती की जाने वाली कुल फसलों में से 52% से अधिक जीएचजी उत्सर्जन चावल की खेती से होता है, इसके बाद गेहूं, कपास और गन्ने से होता है, इस प्रकार, इन फसलों ने कुल कृषि फसलों का कुल जीएचजी उत्सर्जन का लगभग 80% योगदान दिया है। पशु क्षेत्र में, मवेशी, भैंस, भेड़ और बकरी ने जीएचजी उत्सर्जन में लगभग 99% का योगदान दिया है। डब्ल्यूआरआई सीएआईटी की रिपोर्ट से पता चलता है कि जीएचजी के उत्सर्जन में कृषि से 1990 से 2014 तक 25% की वृद्धि हुई है। संसदीय समिति की रिपोर्ट के अनुसार, 1970 से 2014 तक, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में 80% की वृद्धि हुई; धान के खेतों से 33 लाख टन मीथेन निकलती है और 0.5-2 किलोग्राम नाइट्रस ऑक्साइड प्रति हेक्टेयर (धान के खेतों से) (मिश्रा, 2019) निकलती है। CO_2, मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड आदि का स्रावण वैश्विक जलवायु परिवर्तन के प्राथमिक कारक ऐजेंट्स हैं। कृषि जलवायु परिवर्तन में योगदानकर्ता और कार्बन प्रच्छादन के माध्यम से जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने दोनों के रूप में दोहरी भूमिका निभाती है। चावल की खेती भूमण्डलीय तापक्रम वृद्धि गैसों जैसे CH_4 और N_2O के स्रावण के लिए जिम्मेदार है, साथ ही भूसे को जलाने से पृथ्वी का ताप बढ़ जाता है। भारत में, विशेष रूप से संयुक्त कटाई के बाद, लगभग 80% भूसा जला दिया जाता है। जलने के परिणामस्वरूप मिट्टी के पोषक तत्व जैसे N, P_2O5 और K_2O नष्ट हो जाते हैं। पंजाब में, धान का भूसा/अवशेष जलाने से 4.5 अरब रुपये का शुद्ध नुकसान हुआ (गुप्ता एट अल, 2004)। इसके अलावा, अत्यधिक वनीकरण, औद्योगीकरण, बढ़ता प्रदूषण, रासायनिक और उर्वरकों का उपयोग जलवायु परिवर्तन में महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं (राम राव एट अल, 2018)।

तालिका 1. फसलवार अधिकतम जीएचजी उत्सर्जन करने वाले राज्य

स्रोत: सपकोटा एट अल, 2019

क्र.सं.	फसलवार जीएचजी उत्सर्जन	अधिकतम उत्सर्जन करने वाला राज्य
1.	चावल	आंध्र प्रदेश
2.	गेहूँ	उत्तर प्रदेश
3.	गन्ना	महाराष्ट्र
4.	कपास	उत्तर प्रदेश
5.	भैंस	उत्तर प्रदेश
6.	पशु	मध्य प्रदेश
7.	बकरी और भेड़	आंध्र प्रदेश

5.3 जलवायु परिवर्तन के प्रभाव - भारतीय अनुभव

कुल मिलाकर, भारत सहित दक्षिण एशिया में लगभग 80 करोड़ लोग जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य से ग्रस्त होंगे। कार्बन गहन जलवायु परिवर्तन के अंतर्गत भारत में 2050 तक प्रति व्यक्ति जीडीपी 9.8% तक घटना अनुमानित है, इसके अलावा, भारत को जलवायु परिवर्तन के कारण 2050 तक 2.5% जीडीपी के नुकसान का सामना करना पड़ सकता है। इसी तरह, भारत में जलवायु परिवर्तन प्रेरित उपज की हानि 4.5 से 9% होने का अनुमान लगाया गया था, जिससे वार्षिक आधार पर जीडीपी का 1.5% का नुकसान होगा (विजयन और विश्वनाथन, 2018)। भारत में, मध्य क्षेत्र के राज्यों जैसे छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश जैसे उत्तरी राज्य में, और राजस्थान जैसे उत्तर-पश्चिमी क्षेत्रों को औसत मौसम मापदंड में परिर्वतन के लिए अधिक संवेदनशील माना जाता है, जिससे कृषि, स्वास्थ्य और जनसंख्या (विश्व बैंक, 2018) का समग्र जीवन स्तर प्रभावित होता है। भारत में, उत्पादकता में कमी और खाद्य कीमतों में वृद्धि, जलवायु परिवर्तन के दो अग्रांग हैं, जो लगभग 42 मिलियन आबादी को अतिरिक्त रूप से गरीबी के जाल में धकेल सकता है और कुल खपत दरों में 0.4% की हानि का कारण बन सकता है। तापमान और अन्य मौसम मापदंडों में वृद्धि के कारण भारत को वर्तमान समय की तुलना में 30 वर्षों के बाद अनाज की कीमत में लगभग 10% की वृद्धि और 3-4% अधिक गरीबी का सामना करना पड़ सकता है (जैकोबी एट अल, 2011)। यदि तापमान में 20C की वृद्धि होती है और औसत वर्षा में +7% परिवर्तन होता है, तो भारतीय किसानों को लगभग 3% शुद्ध आय का नुकसान उठाना पड़ सकता है (कुमार, 2011)। जलवायु परिवर्तन से हर साल 9 से 10 अरब अमेरिकी डॉलर खर्च हो सकते हैं। भारत को बढ़ती आबादी का पेट भरने के लिए 2030 तक 70 मिलियन अधिक खाद्यान्न का उत्पादन करना पड़ सकता है (द इकोनॉमिक टाइम्स, 2017)।

5.4.1 जलवायु परिवर्तन पर हाल के अवलोकन और कृषि पर इसके प्रभाव: भूमि को कोई बड़ा भाग/जैवमंडल पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव हमेशा फसलों की उत्पादन प्रणालियों से जुड़ा होता है। चूंकि भूमि कार्बन का पूल हाउस है, यह कार्बन चक्र और फसल की उपज बढ़ाने में प्रमुख भूमिका निभा सकता है। मिट्टी के निर्माण, विकास और इसके उपयोग पर जलवायु का गहरा प्रभाव पड़ता है। हालांकि, तापमान में वृद्धि, वर्षा में विविधता, वाष्पीकरण में वृद्धि, सूखा, जैविक पदार्थों की मात्रा में कमी, जल धारण क्षमता और पोषण उपलब्धता में स्थायी हानि जैसे परिवर्तनों के कारण मिट्टी के रासायनिक और भौतिक गुणों में परिवर्तन हो रहा है।

इसलिए, फसलों की वृद्धि और विकास प्रभावित हो रही है। इन परिवर्तनों से जैविक पदार्थों के कारोबार और CO2 चक्र में उतार-चढ़ाव होगा (कर्मकार एट अल, 2016)।

5.4.2 तापमान

1880 और 2012 (आईपीसीसी) के बीच औसत वैश्विक तापमान (संयुक्त भूमि और समुद्र की सतह) लगभग 0.850 डिग्री सेल्सियस था। औसत तापमान में प्रत्येक 10 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि से गेहूं, चावल, मक्का और सोयाबीन की वैश्विक उपज 6%, 3.2%, 7.1% और 3.1% कम हो जाएगी। भारत में वार्षिक औसत तापमान हर 100 वर्षों में 0.680 डिग्री सेल्सियस बढ़ जाता है और भारत में मानसून के बाद और सर्दियों की चेतावनी में वृद्धि का सामना करना जारी है (कौर और कौर, 2018)। यह अनुमान लगाया गया है कि दक्षिणी भारत में तापमान 2-40 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ जाएगा यानी उत्तरी क्षेत्रों में 25N0 और दक्षिण के क्षेत्रों में 40 डिग्री सेल्सियस (कुमार, 2011)।

बॉक्स-3: प्रभाव हर जगह महसूस किए गए

तेलंगाना राज्य के महबूबनगर जिले के लगभग 50% किसानों का कहना है कि सूखे के मौसम में बेरोजगारी की दर गंभीर हो जाती है। सूखे की गंभीरता किसानों को बुनियादी जरूरतों को पूरा करने के लिए अपनी उत्पादक भूमि को गिरवी रखने के लिए मजबूर करती है। इसी तरह किसानों को बच्चों की शिक्षा, स्व-उपभोग के लिए भोजन और उभरते जल विवादों, बाहर प्रवास आदि के परिणामस्वरूप सामाजिक आर्थिक सहायता प्रणाली के लिए हानिकारक चुनौती का सामना करना पड़ रहा है।

सिंह एट अल, 2017

भारत में तापमान में प्रत्येक 20 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि के लिए 15-17% खाद्यान्न की कमी देखने की संभावना है। राजस्थान में तापमान में 20 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि होने पर बाजरा की उपज 10-15% तक कम होना अपेक्षित है और मध्य प्रदेश में तापमान में लगभग 20 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि के लिए सोयाबीन की उपज में 5% की गिरावट अपेक्षित है। इसलिए, तापमान में 20 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि से चावल की उपज में 0.75 टन प्रति हेक्टेयर की कमी आ सकती है। इसी तरह, सर्दियों में तापमान में लगभग 0.50 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि से गेहूं की उपज में 0.45 टन प्रति हेक्टेयर की कमी आ सकती है (कौर और कौर, 2018 और आईपीसीसी, 2007 द्वारा उद्धृत)। बढ़ता तापमान फसलों के लिए अधिक ऊष्मा दाब पैदा करता है। फिर भी, प्रभाव की परिमाण अक्षांशों में भिन्न होती है। उदाहरण के लिए, मध्य अक्षांश में तापमान में 20 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि से गेहूं का उत्पादन 10% बढ़ जाएगा। उष्ण और शीत लहरें क्रमशः उष्ण कटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय/समशीतोष्ण क्षेत्रों में बढ़ते और घटते तापमान के अन्य अग्रांग हैं। ये लहरें देश भर में फसल उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण हानि का कारण भी हैं, फिर भी सूखे और बाढ़ जैसे अन्य जलवायु अग्रांग की तुलना में नुकसान

की मात्रा कम है। इसके अलावा, देश भर में शीत लहरें सर्दियों के मौसम में होने वाली घटनाएं हैं।

5.4.3 सूखा: असामान्य वर्षा, अनियमित और असमान वितरण वर्षा युग्मित के साथ-साथ लगातार बढ़ते तापमान के कारण पानी की अत्यधिक कमी से सूखा उत्पन्न होता है। आईएमडी सूखे को एक वर्ष या मौसम के रूप में परिभाषित करता है जिसमें कुल वर्षा जलवायु संबंधी मानदंड (या 30 साल के औसत) के 75% से कम है। 1900-2014 के दौरान, भारतीय आबादी की एक बड़ी संख्या सूखे से प्रभावित हुई है, जो किसी भी अन्य प्राकृतिक आपदा से अधिक थी। फसलों की सफल खेती सूखे की प्रकृति (चिरकालिक और आकस्मिक), इसकी अवधि, मौसम के भीतर होने की आवृत्ति पर निर्भर है (राव एट अल, 2016)। सूखा लंबे समय तक पानी की कमी और फसलों के लिए ऊष्मा दाब का कारण बन सकता है, जिससे उपज प्रभावित होती है (कॉन्फोर्टी एट अल, 2017)। विश्व का कुल 38% क्षेत्र सूखे की चपेट में है, जो 70% कृषि उत्पादन को प्रभावित करेगा (डिले एट अल, 2005)। 2006-2016 के दौरान सूखे के कारण हुए नुकसान का लगभग 83% कृषि क्षेत्र से हुआ था (कॉन्फोर्टी एट अल, 2017)।

बॉक्स-4: मराठवाड़ा क्षेत्र का एक मामला - सूखे की आवृत्ति

भारत के महाराष्ट्र राज्य में मराठवाड़ा क्षेत्र शुष्क मौसम, कम वर्षा आदि जैसे जलवायु अग्रांग के लिए अतिसंवेदनशील है। 2011 से 2015 के दौरान, मराठवाड़ा क्षेत्र को लगभग 4 कम वर्षा वाले वर्षों का सामना करना पड़ा। वर्ष 2011, 2012, 2014 और 2015 में सामान्य वर्षा (830.3 मिमी) की तुलना में क्रमशः 19% (667.5 मिमी), 23% (637.2 मिमी), 46% (448.3 मिमी) और 59% (336.7 मिमी) कम वर्षा हुई। आंकड़ों से पता चलता है कि, हर साल वर्षा का पैटर्न अपने सामान्य पैटर्न से विचलित होता है और साथ ही वर्ष 2015 को लंबे समय तक शुष्क रहने के रूप में दर्ज किया गया था, जो 45 दिनों से अधिक समय तक चला। इसके परिणामस्वरूप पूरे मराठवाड़ा क्षेत्रों में भयंकर सूखा पड़ा। इन शुष्क मौसमों ने सोयाबीन, अरहर जैसी फसलों को प्रभावित किया और बाद में नमी के दबाव का फली के आकार, वनस्पति चरणों और समग्र उपज पर नकारात्मक प्रभाव पड़ा।

-असेवर एट अल, 2018

भारत में, मानसून की विफलता या वर्षा में कमी से सूखा या सूखे जैसी स्थिति पैदा होती है, जिससे असिंचित परिस्थितियों में 18% उपज का नुकसान होता है (आर्थिक सर्वेक्षण, 2017)। भारत के लगभग 60 जिले सबसे अधिक सूखाग्रस्त क्षेत्र थे और कम लचीले क्षेत्र हो गए हैं। 30 राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में से केवल 10 राज्यों में कम से कम 50% लचीलें क्षेत्र

हैं, सिक्किम, पंजाब, हरियाणा, उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश और अरुणाचल प्रदेश जैसे हिमालय के निचले क्षेत्र के राज्य अधिक लचीलें क्षेत्र हैं, जबकि कर्नाटक और केरल राज्यों में कम लचीला क्षेत्र थे। यह देखा गया है कि अधिक वन क्षेत्रों/आवरण वाले राज्य अन्य प्रकार के बायोमास वाले राज्यों की तुलना में अधिक लचीलापन प्रदर्शित कर सकते हैं (शर्मा और गोयल, 2018)।

तालिका 2. भारत में क्षेत्रवार सूखा पड़ने की आवृत्ति

क्र.सं.	क्षेत्र	**सूखा पड़ने की आवृत्ति**
1.	असम	बहुत कम 15 वर्षों में एक बार
2.	पश्चिम बंगाल, मध्य प्रदेश, कोंकण, बिहार और ओडिशा	5 वर्षों में एक बार
3.	दक्षिण आंतरिक कर्नाटक, पूर्वी उत्तर प्रदेश और महाराष्ट्र के विदर्भ क्षेत्र	4 वर्षों में एक बार
4.	गुजरात, पूर्वी राजस्थान और पश्चिमी उत्तर प्रदेश	3 वर्षों में एक बार
5.	तमिलनाडु, जम्मू और कश्मीर और तेलंगाना	2.5 वर्षों में एक बार
6.	पश्चिमी राजस्थान	2 वर्षों में एक बार

स्रोत: एनआरएए**, 2013**

5.4.4 शीत लहरें: अधिकतम मामलों में शीत लहरें गेहूं में 10-40%, सर्दियों के चावल में 10-15%, दालों में 25-30%, सरसों के बीज में 50-70%, आंवला में 60-95% तक फसल की उपज को कम कर सकती हैं। (सैम्रा एट अल, 2003)। महत्वपूर्ण रूप से, पराग बाँझपन शीत लहरों का प्रमुख कारण है, जिससे फसलों की उपज काफी कम हो जाती है।

5.4.5 वर्षा: भारत में, खरीफ और रबी की मौसमी वर्षा में 1970 और 2015 के बीच क्रमशः 26 और 33 मिमी की कमी आई है (आर्थिक सर्वेक्षण, 2017-18), इस बीच, इसी अवधि में वार्षिक वर्षा 86 मिमी कम हुई थी। आर्थिक सर्वेक्षण से पता चलता है कि 1970 और 2015 के बीच आर्द्र (प्रति दिन 80 मिमी से अधिक वर्षा) और शुष्क दिनों (प्रति दिन 0.1 मिमी से कम वर्षा) का अनुपात लीव्र हो गया है। उत्तरी क्षेत्रों में लगभग 15-40% तक वर्षा में कमी हो सकती है (नैटकोम, 2004)। इसके अलावा, मानसून के मौसम में बारिश की तीव्रता में वृद्धि के कारण भारत के कई हिस्सों में भीषण बाढ़ आई है। भारत के उत्तर और दक्षिण क्षेत्रों में

किसानों द्वारा मानसून की देरी से और जल्दी वापसी दर्ज की गई है (राम राव एट अल, 2018)।

5.4.6 बाढ़: देश के 36 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में से लगभग 23 बाढ़ प्रवण हैं, यानी लगभग 49.8 मेगा हे. (15.2%) भूमि बाढ़ के अधीन है। 10-12 मेगा हे. क्षेत्रों में हर साल बाढ़ आती है (राव एट अल, 2016)। बाढ़ ने दुनिया भर में फसलों को गंभीर नुकसान पहुंचाया है और यह अधिक विनाशकारी है क्योंकि नुकसान की गंभीरता को फसलों की हानि, जल प्रदूषण, सिंचाई प्रणाली, पशु, अन्य कृषि कार्यों, दैनिक जीवन आदि के रूप में देखा जा सकता है। पूर्वी और उत्तरी क्षेत्रों के 50% और 40% से अधिक किसानों ने हाल ही के दिनों में बाढ़ की आवृत्ति में वृद्धि दर्ज करायी (राम राव एट अल, 2018)। गंगा नदी की निचली घाटी बाढ़ के लिए अतिसंवेदनशील है, यहां तक कि वर्षा पैटर्न में एक छोटा सा बदलाव भी उस क्षेत्र में उगाई जाने वाली फसलों की उपज को प्रभावित करेगा (गोर्नल एट अल, 2010)। 1953-2010 के दौरान, भारत में बाढ़ से हुए नुकसान का अनुमान 8.12 ट्रिलियन रूपये था। हाल ही में, 2018 में, केरल राज्य में भारी बारिश ने पूरे राज्य को भारी बाढ़ और जलप्लावन से प्रभावित किया। भारी बारिश के कारण "2018 की बाढ़" 1924 के बाद से सबसे भीषण बाढ़ रही है। इस बाढ़ ने बहुत अधिक नुकसान किया और अनुमानित रूप से 95,000 मिलियन रूपये का नुकसान हुआ। काली मिर्च, इलायची, जायफल, लौंग, अदरक, हल्दी की उपज का नुकसान क्रमश: लगभग 25-55, 20-35, 15-25, 10-20, 15-25 और 10-15% होना अनुमानित था। 2018-19 के दौरान इन फसलों के उत्पादन का नुकसान लगभग 26 हजार टन था, जिसका मूल्य लगभग 12451.1 मिलियन रूपये था (थॉमस एट अल, 2018)।

तालिका 3. भारत में बाढ़/भारी वर्षा से प्रभावित क्षेत्र और क्षति (1953-2011)

क्र.सं.	ब्यौरा	यूनिट	औसत	अधिकतम क्षति	वर्ष
1.	प्रभावित क्षेत्र	मेगा हे.	7.2	17.5	1978
2.	प्रभावित जनसंख्या	मिलियन	32.4	70.5	1978
3.	प्रभावित फसल क्षेत्र	मेगा हे.	3.7	12.3	2005
4.	फसलों के नुकसान का मूल्य	मिलियन में रु.	11.2	73.0	2003
5.	फसलों और सार्वजनिक उपयोगिताओं को हुए कुल नुकसान का मूल्य	मिलियन में रु.	36.1	325.4	2009

स्रोत: रामा राव एट अल**, 2019**

5.4.7 जल संसाधन: पानी की सकल प्रति व्यक्ति उपलब्धता दो कारणों से कम हो रही है, जैसे कि जलवायु परिवर्तन और जनसंख्या वृद्धि (शेलनहुबर एट अल, 2013)। बढ़ते तापमान के अंतर्गत वर्षण में परिवर्तन, वाष्पीकरण और मिट्टी की नमी का भूजल संसाधनों पर गहरा प्रभाव पड़ता है (सिंह और कुमार, 2014)। नदी के प्रवाह और भूजल में जलवायु परिवर्तन से प्रेरित बदलावों का सिंचाई के पानी की उपलब्धता के लिए गंभीर निहितार्थ होंगे, जिससे लाखों छोटे जोत प्रभावित होंगे। भारत के पास विश्व के जल संसाधन का केवल 1/25वां हिस्सा है, जबकि विश्व की छह में से प्रत्येक जनसंख्या भारतीय है (जैट एट अल, 2016)। एफएओ के अनुसार, भारत में औसतन 87% जल कृषि के लिए उपयोग किया जाता है। भारत में लगभग 15% भूजल संसाधन जलवायु परिवर्तन के कारण क्षतिग्रस्त हो गए हैं। वर्षा की परिवर्तनशीलता जितनी अधिक होती है, भूजल स्तर में उतना ही अधिक परिवर्तन होता है (सिंह और कुमार, एन.डी.)। भारत में 1980 के बाद से भू स्तर से 8 से 16 मीटर नीचे (एमबीजीएल) पानी की की देखी गई है (ज़वेरी एट अल, 2016)। भूजल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को दो तरीके से देखा जाता है, भूजल पुनर्भरण के वितरण में असंतुलन और भूजल पुनर्भरण की मात्रा में परिवर्तन (सिंह और कुमार, एन.डी.)। किसानों को सब्सिडी वाली बिजली आपूर्ति प्रमुख कारणों में से एक है, जिसके कारण सिंचाई के लिए भूजल का तेजी से निष्कर्षण होता है और जलवायु परिवर्तन की प्रतिकूल परिस्थितियों के अंतर्गत परिस्थितियाँ प्रेरित हो गईं हैं (ज़वेरी एट अल, 2016)।

तालिका 4: 2050 तक गेहूं में अपेक्षित फसल के लिए जल की आवश्यकता

क्र.सं.	राज्य	क्षेत्र (हे.)	फसल के लिए जल की आवश्यकता (मिमी)			पानी की आवश्यकता (मिलियन क्यूबिक मीटर)			% विचलन (2020-1990)	% विचलन (2050-1990)
			1990	**2020**	**2050**	**1990**	**2020**	**2050**		
1.	जम्मू और कश्मीर	253023	217.4	224.3	229.7	823.9	851.7	874.5	3.1	5.3
2.	हिमाचल प्रदेश	367770	281.8	291.8	299.1	1051.1	1089.7	1119.2	3.7	6.3
3.	पंजाब	3468000	359.1	371.8	380.8	12553.6	13002.5	13317.5	3.6	6.1
4.	हरियाणा	2316674	452.1	467.1	480.9	10475.4	10825.4	11158.0	3.4	6.4
5.	यूपी	9443104	423.7	434.6	447.9	39717.8	40750.1	41990.4	2.6	5.8
6.	बिहार	2076727	438.6	449.3	465.0	9046.2	9271.1	9593.9	2.5	6.1
7.	पश्चिम बंगाल	366729	399.8	407.2	425.2	1449.5	1479.8	1543.1	1.9	6.4

8.	राजस्थान	2010241	485.3	498.6	511.6	9923.6	10208.4	10479.5	2.7	5.4
9.	गुजरात	727400	604.7	614.7	630.9	4603.3	4683.2	4807.1	1.7	4.3
10.	मध्य प्रदेश	4188248	502.0	513.3	526.2	21176.9	21655.3	22200.1	2.3	4.9
11.	महाराष्ट्र	932800	606.417	617.82	633.5	5613.8	5718.3	5859.4	1.9	4.5

स्रोत: एआईसीआरपीएएम - सीआरआईडीए

बॉक्स- 5: **भारत में गर्म स्थानों पर जल के जोखिम**

भारत में पंजाब और हरियाणा जैसे राज्यों में लगभग 15% चावल होता है (गोल, 2017)। देश के इन दो राज्यों से लगभग 38 और 62% किया जाता है (OECD/ICRIER, 2018)। प्रचुर मात्रा में नदी का प उपजाऊ भूमि के साथ मिलकर उच्च फसल उत्पादकता में योगदान दिनों में, इन दोनों राज्यों के लिए सिंचाई के पानी की आवश्यकता जैसे वर्षा में परिवर्तन, उच्च मौसमी अंतर और अंतर वार्षिक वर्षा पै है, परिणामस्वरूप भूजल स्तर धीरे-धीरे कम हो रहा है। 2000 में पंजाब की भूमि के टुकड़े के 14% के मुकाबले, 2010 में, पंजाब राज्य के इसके अलावा, 2016 में पानी के उपयोग के संबंध में हरियाणा और पंजाब की स्थानीय इकाइयों का 51% और 75% को "अत्यधिक शोषित" के रूप में माना गया था। तीव्रता से पानी निकालना, भूजल के अधिक उपयोग आदि के साथ युग्मित ये घटनाएं, 2023 तक पंजाब राज्य के अधिकांश हिस्सों में 50 मीटर तक पानी की गहराई को और अधिक कर देंगी (ओईसीडी/आईसीआरआईईआर), 2018)।.

5.4.8 कीट और रोगों की घटना

बढ़ते तापमान से कीटों में चयापचय गतिविधि में वृद्धि हो सकती है। उन क्षेत्रों में फसल का नुकसान बढ़ जाएगा जहां बढ़ते तापमान से कीटों की जनसंख्या में वृद्धि और उनकी चयापचय दर में योगदान होता है (डाउचे ऐट अल, **2018)**। इस संदर्भ में, कीड़ों की आबादी में वृद्धि से कीटों के शाकाहारी व्यवहार में वृद्धि होगी, जो फसलों पर पोषण करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप फसल को गंभीर नुकसान होता है। लागू किए गए कीटनाशकों को सामान्य जलवायु परिस्थितियों की तुलना में तेजी से नष्ट कर दिया जाएगा (नेज़ारा विरिडुला और हैलोमोर्फा हेल्स के वयस्कों में तापमान में प्रत्येक **100** डिग्री सेल्सियस की वृद्धि पर मृत्यु दर **15** से कम हो सकती है), प्रवासी कीट उपयुक्त क्षेत्रों में लंबे समय तक रहेंगे। कीट आबादी पर वर्षण का अपना प्रभाव होता है। उदाहरण के लिए, प्याज के कीट और करौंदे की कीट उच्च वर्षण के प्रति संवेदनशील होते हैं, उच्च वर्षा के संपर्क में आने पर इन कीटों को हटाया जा सकता है (काम्ब्रेकर एट अल, **2015)**। इसी प्रकार, कुछ कीट सूखे जैसी परिस्थितियों में मर जाते हैं उदा. मटर माहू। दूसरी ओर, बीएचपी की जनसंख्या वर्षा भिन्नताओं का मिश्रित परिणाम दिखाती है। उदाहरण के लिए, लगभग **400** पीपीएम के करीब वर्षा की स्थिति में बीएचपी की घटना अधिक होती है

और **500** पीपीएम से अधिक वर्षा होने पर बहुत अधिक हो जाती है (काम्ब्रेकर एट अल, **2015)**। यद्यपि किसानों द्वारा जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए कीटनाशकों, जीएमओ और कृषि संबंधी प्रक्रियाओं के उपयोग का समर्थन किया गया है और अपनाया गया है, लेकिन जलवायु-प्रेरित कीट और बीमारियों के बीच इन नियंत्रण उपायों की दक्षता न्यूनतम हो जाएगी। स्पोडोप्टेरा लिटुरा को अपने मेजबान पौधे पर अधिक पोषण करने के कारण **CO2** बढ़ सकता है।

5.4.9 हिमनदी: दुनिया में अधिकांश हिमनदियों से पोषित नदी घाटियां जलवायु प्रणालियों में बदलाव के कारण गंभीर भेद्यता का सामना कर रही हैं। ये पिघलने वाली बर्फ और हिमनदियां जल विज्ञान प्रणालियों को बदल देती हैं, जिससे जल संसाधनों की मात्रा और गुणवत्ता प्रभावित होती है (आईपीसीसीसी, **2014)**। भारत में भी, अधिकांश जनसंख्या हिमनरियों से पोषित नदी प्रणालियों पर निर्भर है। महत्वपूर्ण बात यह है कि गंगा, सिंधु, ब्रह्मपुत्र आदि नदियां हिमनदी आधारित हैं। जलवायु में भिन्नता नदी के जल प्रवाह को प्रभावित कर सकती है और कृषि और मानव उपभोग दोनों को पानी की उपलब्धता से वंचित कर सकती है।

5.5 जलवायु परिवर्तन और संबद्ध क्षेत्रों पर इसके प्रभाव पर हाल के अवलोकन

जलवायु परिवर्तन से पशु समान रूप से पीड़ित हो रहे हैं। कृषि क्षेत्र के भीतर, 7% पशु क्षेत्र जलवायु-प्रेरित आपदाओं सहित आपदाओं से प्रभावित हुए थे। पशु पर जलवायु परिवर्तन/आपदाओं के स्पष्ट प्रभाव कमजोर शरीरिक अवस्था और कम पशु उत्पादकता हैं (कॉन्फोर्टी एट अल, 2017)। जलवायु परिवर्तन के कारण पशुओं के रोग/कीट उभर कर आ रहे हैं/प्रवास कर रहे हैं। ब्लूटंग एक बीमारी है जो भेड़ और कुछ हद तक बकरियों को प्रभावित करती है और मवेशी उष्णकटिबंधीय से मध्य अक्षांशों तक फैला रहे हैं। तापमान में वृद्धि के कारण पशुओं की मृत्यु दर बढ़ रही है। उष्णकटिबंधीय देशों में, मृत्यु दर और भी गंभीर है। मवेशियों में पैर और मुंह की बीमारी (एफएमडी) का प्रकोप आंध्र प्रदेश और महाराष्ट्र में तापमान, आर्द्रता और वर्षा के कारण 52 और 84% तक देखा गया; गर्म और आर्द्र मौसम के दौरान दूध देने वाले पशुओं में स्तन में सूजन की घटना बढ़ जाती है, बदले में, मक्खियों और किलनी (नेशनल इंटेलिजेंस काउंसिल, 2009) में वृद्धि होती है।

ताप की लहरें पहले स्तनपान में दूध की उपज को 10-30% और मवेशी और भैंसों में दूसरे और तीसरे स्तनपान की अवधि में 5-10% तक कम कर सकती है, यह गायों और भैंसों की संकर नस्लों की वृद्धि, प्रौढ़ता और परिपक्वता को भी प्रभावित करती है (एनपीसीसी 2004-07)। सापेक्षिक आर्द्रता में % वृद्धि के लिए औसत साप्ताहिक और मासिक दूध की पैदावार क्रमशः 0.062 और 0.069 किलोग्राम कम हुई (दास, 2017)। मवेशियों की शारीरिक स्थिति जैसे कि मलाशयी तापमान और श्वसन की दर वायु तापमान, सापेक्षिक आर्द्रता और तापमान

आर्द्रता सूचकांक (टीएचआई) में प्रति यूनिट वृद्धि में महत्वपूर्ण ढंग से वृद्धि हुई थी। गर्मी के तनाव के कारण दूध देने वाली गायों की उर्वरता कम हो जाती है, इसके अलावा, गर्मी का तनाव एस्ट्राडियोल स्राव को कम करता है, जिससे बच्चा देने की अवधि बढ़ जाती है। उसी तरह, गर्मी का तनाव गर्भाशय को रक्त की आपूर्ति में कमी के कारण भ्रूण के विकास को प्रभावित करेगा, जिससे प्लेसेंटल मातृ पोषक तत्व प्रदान करने के लिए अपर्याप्त होगा (दास, 2017)। गर्मियों में गायों की गर्भधारण करने की दर 20-27% तक कम हो सकती है (सेजियन एट अल, 2016)। दूसरी ओर, औसत न्यूनतम और अधिकतम तापमान के बढ़ने से सांडों में शुक्राणुओं की सघनता प्रभावित हो रही है, जिससे सर्दियों की तुलना में गर्मियों में वीर्यपात की मात्रा कम हो रही है। बढ़ता तापमान पशुओं को चारे और पशु का खाद्य की उपलब्धता में और अधिक बाधा डालेगा, इसके अलावा, उच्च तापमान के कारण चारे और पौधों के ऊतकों में लिग्निन तत्व की उत्पत्ति पशुओं की पाचन क्षमता को कम कर सकती है (दास, 2017)। भारत से वार्षिक आंत्रिक किण्वन उत्सर्जन लगभग 10.27 टीजी है। संकर नस्ल या अन्य पशुओं की तुलना में स्वदेशी मवेशी नस्लों (48.5%) में मीथेन का उत्सर्जन अधिक होता है। स्तनपान कराने वाले पशुओं में औसत मीथेन उत्सर्जन लगभग 53.6 ग्राम सीएच4/किलोग्राम दूध था (एफएओ)। होल्स्टीन, जर्सी और ब्राउन स्विस की दूध की उपज 29^0C के तापमान और 40% की सापेक्षिक आर्द्रता पर लगभग 93, 97 और 98% थी, जबकि इन गायों की उपज 90% की सापेक्षिक आर्द्रता के संपर्क में आने पर क्रमशः 69, 75 और 83% तक कम हो गई (बर्मन, 2005)। पशुओं के बीच बिमारियों की घटनाएँ अधिक बताई जाती हैं, गर्म मौसम की जलवायु दूध देने वाले पशुओं में नैदानिक स्तन में सूजन का कारण बनती है। गर्म आर्द्र मौसम की स्थिति (दास, 2017) के कारण पूरे देश में मवेशी किलनियों जैसे *बूफिलस माइक्रोप्लस, हेमाफिसालिस बिसपिनोज़* आदि में वृद्धि को दर्ज किया गया है।

30^0C से ऊपर, पोल्ट्री पक्षियों के चारे का सेवन और ऊर्जा कम हो जाता है, जिससे उत्पादन में गिरावट आती है और बढ़ते तापमान से पोल्ट्री में पोषक तत्वों की पाचन क्षमता कम हो सकती है, जिससे अंडों का उत्पादन, अंडों का द्रव्यमान और परतों में अंडों के खोल की गुणवत्ता और ब्रॉयलर में वृद्धि के लिए पोषक तत्वों की आपूर्ति प्रभावित होती है (दास, 2017)। बदलते मौसम से मत्स्य पालन भी प्रभावित हुआ है। जलवायु में परिवर्तन के कारण जैविक प्रक्रिया और समुद्री खाद्य प्रणाली गंभीर तनाव के अधीन हैं। समुद्र की सतह के तापमान का गर्म होना, तापमान की तीव्रता में वृद्धि, समुद्री जल की वैकल्पिक वर्तमान प्रणाली आदि जैसे कारक मछलियों का अत्यधिक पकड़ना और मानवजनित गतिविधियों के साथ मिलकर दुनिया भर में मछली उत्पादन प्रणालियों को प्रभावित कर सकते हैं (लू, 2011)। कृषि मंत्रालय के

अनुसार, दूध उत्पादन 2020 तक 1.6 मीट्रिक टन और 2050 तक 15 मीट्रिक टन घट सकता है।

5.6 जलवायु स्मार्ट कृषि के प्रति शमन और अनुकूलन

जलवायु स्मार्ट प्रक्रियाओं और उत्पादन प्रौद्योगिकियां किसानों को जीएचजी उत्सर्जन के उत्सर्जन को कम करने और जलवायु परिवर्तन के उभरते हुए कृषि-संबंधी मुद्दों के लिए कृषि को बनाने में मदद करेंगी। सपकोटा एट अल, 2019 के अनुसार, 2030 तक बिना किसी शमन उपायों के कृषि से जीएचजी उत्सर्जन 489 MtCO2e हो जाएगा। हालांकि, शमन और अनुकूलन के साथ जीएचजी के उत्सर्जन को घटाकर 410 MtCO2e कर दिया जाएगा। यानी, तकनीकी शमन में प्रति वर्ष 78.67 MtCO2e की क्षमता होती है, जबकि, निम्नीकृत भूमि का पुन-स्थापन प्रति वर्ष 85.5 MtCO2e तक शमन क्षमता को बढ़ाएगा।

5.6.1 जलवायु स्मार्ट बीज/नस्ल: जलवायु स्मार्ट में बीज/किस्मों के विकास की कई प्रकार की प्रक्रियाएं सम्मिलित हैं, जिसमें पौधों के आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण, उत्पादन, गुणन, प्रसंस्करण, भंडारण, वितरण, विपणन और बीजों/उन्नत किस्मों के प्रसार आदि में हितधारक की भागीदारी शामिल है (लिपर एट अल, 2014)।

पारंपरिक बीज किस्मों के संरक्षण और जलवायु अनुकूल फसल प्रणालियों के निर्माण के लिए उनका उपयोग करने की महत्वपूर्ण भूमिका को नीति निर्माताओं द्वारा विभिन्न भूमि प्रजातियों में अपनाया गया था, जो कि बदलती हुई जलवायु में कृषि हितधारकों द्वारा अपनाई गई जलवायु अनुकूली रणनीतियों में से एक बन गई है। हालांकि, गुणवत्ता और उन्नत बीजों की उपलब्धता की कमी अभिग्रहण के लिए बड़ी चुनौती है। भारत में अधिकांश किसानों ने सूखा और कीट उदार के साथ-साथ कम अवधि की फसल की किस्मों को अपनाया है। उत्तर और दक्षिण क्षेत्रों में लगभग 80% और 70% किसान उन्नत बीजों की अनुपलब्धता से पीड़ित हैं। उदाहरण के लिए, केवीके, जालना ने जालना, महाराष्ट्र के कडेगांव गांव में जलवायु परिवर्तन को कम करने और कृषि के अनुकूल बनाने के लिए कई जलवायु स्मार्ट किस्में पेश की हैं। बीडीएन- **711 (**अरहर-अल्प अवधि की वर्षा आधारित किस्म), एमएयूएस-**71 (**सोयाबीन-बिना वर्षा वाली और अधिक उपज देने वाली किस्म जब विस्तृत क्यारी की लीक बनाकर खेती की जाती है), नेत्रावती -**1415 (**गेहूं-गर्मी और कम पानी की आवश्यकता वाली किस्म) , परभणी मोती (रबी सोरघम-रबी के मौसम में वर्षा आधारित स्थिति के लिए उपयुक्त) और दिग्विजय (चना - वर्षा आधारित और सिंचित दोनों क्षेत्रों के लिए उपयुक्त) जैसी किस्मों ने जालना के कडेगांव गांव में किसानों द्वारा उगाई गई पारंपरिक किस्मों की तुलना में अधिक उपज दर्ज की (सोनून और माने, **2018)**।

दंतेवाड़ा के हीरानार गांव, केवीके, दंतेवाड़ा में इंदिरा बरनी धन-**1** (अल्पकालिक धान की किस्में- कम वर्षा के दिनों के लिए उपयुक्त), इंदिरा रागी-**1** (आंधी की सहनशीलता वाली रागी किस्म), अर्का रक्षक (बैक्टीरियल और लीफ कर्ल के लिए प्रतिरोधी टमाटर की किस्म), और टीएयू-**2** दालें जैसी जलवायु स्मार्ट किस्मों का प्रमाणित किया गया है (नारायण एट अल, **2018**)।

बॉक्स -6: धान की बाढ़ और जलमग्नता - तमिलनाडु में रायपुरम का एक मामला

अचानक मूसलाधार वर्षा जलवायु परिवर्तन का बड़ा सबूत है। तमिलनाडु का तिरुवरूर जिला हाल के दिनों में उत्तर पूर्व मानसून की लगातार तीव्र मूसलाधार वर्षा से प्रभावित हो रहा है, जिसके परिणामस्वरूप 10-15 दिनों की अवधि के लिए धान डूब गया है। तिरुवरुर जिले के किसानों, विशेष रूप से रायपुरम गांव के किसानों द्वारा उगाई गई धान की किस्में जैसे एडीटी 38, एडीटी 46, सीओ 43, टीआरवाई 3 और सीआर 1009 बाढ़ के प्रति अतिसंवेदनशील होती हैं। जिसके परिणामस्वरूप, किसानों को लगभग 75% उपज और संपूर्ण भूसे का नुकसान हुआ। इसलिए, जलवायु परिवर्तन द्वारा पैदा किए गए सामान्य वर्षण में परिवर्तन को बाढ़ से संबंधित उपयुक्त प्रौद्योगिकी और विस्तार सलाहकार सेवाओं द्वारा समायोजन करने की आवश्यकता है। कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके), तिरुवरूर ने सीआर 1009 सब और स्वर्णा सब 1 जैसी बाढ़ सहनशील किस्मों के बारे में किसानों के बीच जागरूकता पैदा की है और प्रक्रियाओं के पैकेज का प्रदर्शन किया है। फिर भी, केवीके मुख्य रूप से जिले में रायपुरम जैसे गोद लिए गए गांव पर जलवायु लचीला गांवों पर राष्ट्रीय नवाचार पर ध्यान देते हैं। इसलिए, जिले भर में बाढ़ सहनशील किस्मों के प्रसार के लिए उपयुक्त जलवायु निधि, जनशक्ति, जलवायु सलाहकार मॉडल को मजबूत करने की आवश्यकता है। इसी तरह से, व्यापारियों और उपभोक्ताओं को नई उत्पन्न की गई किस्मों की मुख्य विशेषता के बारे में सूचित करने की आवश्यकता है, जो नई किस्मों की व्यापार योग्यता को सुगम बना सकती है और किसानों की आय को बनाए रख सकती है।

-रमेश एट अल, 2018

नस्लें: उदाहरण के लिए, केवीके, दंतेवाड़ा कड़कनाथ पोल्ट्री को मकान के पीछे का आंगन की जगह में बढ़ावा दे रहा है और किसानों को अतिरिक्त आय अर्जित करने में सक्षम बना रहे हैं। यह बताया गया था कि 50 पक्षियों की एक यूनिट से 42,300 रुपये की शुद्ध आय हो सकती है, जबकि ब्रॉयलर से शुद्ध आय केवल 3,850 रूपये है। कड़कनाथ के पालन में **B : C** अनुपात 15:67 है। दूसरी ओर, ब्रॉयलर पालन के लिए **B:C** अनुपात 2 से अधिक नहीं है (नारायण और अन्य, 2018)। जर्सी और रेड सिंधी नस्लों की तुलना में देशी मवेशी नस्लें जैसे साहीवाल और देवनी में गर्मी के तनाव के अंतर्गत उच्च उपज की क्षमता होती है।

5.6.2 इनपुट स्मार्ट: बदलती जलवायु के बीच इनपुट प्रबंधन एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन गया है। उर्वरकों के प्रयोग से लेकर पौधों के संरक्षण उपायों तक के इनपुट का जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को नकारने में सकारात्मक प्रभाव हो सकते हैं। धीमी गति से निकलने वाले उर्वरक, नाइट्रीकरण संदमक आदि जैसे उर्वरकों को कृषि द्वारा ग्लोबल वार्मिंग गैसों के स्रावण को सीमित करने के तरीके के रूप में चुना जा सकता है (डिकी एट अल, 2014)। खेतों के लिए विशिष्ट पोषक तत्वों का प्रबंधन, मृदा परीक्षण आधारित उर्वरक का प्रयोग, यूरिया को गहराई में डालना, फर्टिगेशन, चावल के लिए पत्ती के रंग का चार्ट बनाना, धीरे-धीरे उर्वरकों को छोड़ना आदि खेत के कचरे से तैयार खाद का आवेदन करना, खाद के रूप में पौधों की सामग्री और फूलों के केक को दबाना आदि इसी तरह, फार्म यार्ड खाद (एफवाईएम) के साथ महुआ (*मधुका इंडिका*) केक, नीम (*अज़दिरचता इंडिका*) केक और करंज (*डेरिस इंडिका*) केक का आवेदन, खेत के तालाबों से वाष्पीकरण को कम करने के लिए सेटिल अल्कोहल का आवेदन, कपास और सोयाबीन में KNO_3 का आवेदन, आदि फसलों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने के लिए अच्छी इनपुट प्रबंधन रणनीतियाँ हैं।

कम नाइट्रोजन खपत के साथ युग्मित सटीक पोषक तत्व प्रौद्योगिकियों को अपनाने से प्रति वर्ष 17.5 $MtCO_2e$ शमन संभावित है और प्रति tCO_2e कम करके लगभग 65000 रुपये बचा सकते हैं। हालांकि, उर्वरक के सटीक अनुप्रयोग को पूर्ण रूप से अपनाने के लिए नीतिगत उपायों और किसानों के प्रयासों में बदलाव करने की आवश्यकता है। भारत में, सब्सिडी वाली यूरिया एन का सबसे सस्ता स्रोत बन गया है, इस प्रकार, यूरिया भारत में एन की कुल खपत का लगभग 82% है और ज्यादातर इसे प्रसारण विधि द्वारा, जीएचजी उत्सर्जन के प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष स्रावण को अस्वस्थ करके अनुप्रयुक्त किया जाता है (सपकोटा एट अल, 2019)।

5.6.3 जलवायु स्मार्ट फसल प्रबंधन

जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने के तरीके के रूप में चावल + मछली + सब्जी की

संरक्षण जुताई/बिना जुताई, फसल चक्रण, आकस्मिक योजना, फसल कलैण्डर बदलना, पाश फसलों का उपयोग, कम पानी की खपत वाली फसलें आदि फसल प्रबंधन के महत्वपूर्ण अंग हैं। जलवायु शमन विकल्पों के एक भाग के रूप में फसल विविधीकरण, एकीकृत कृषि प्रणाली, कृषि-वानिकी आदि का भी समर्थन किया गया है। डूबी हुई और उठी हुई क्यारी प्रणाली के अंतर्गत चावल, मछली और सब्जी की खेती से शुद्ध आय में वृद्धि हुई है। औसत शुद्ध आय 1.2 लाख प्रति हेक्टेयर परिकल्पित की गई है। इस कृषि प्रणाली में 4.78 का अनुपात B:C है। इसी तरह, फसल प्रणाली में फलों की फसलें+सब्जियां; फलों की फ़सलों+दालों, पेड़ों की फ़सलों (जैसे नीम के पेड़) + दालों आदि को जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए बढ़ावा दिया गया है। ज्वार, मक्का और अन्य छोटे जौ जैसी जलवायु स्मार्ट फसलों की खेती जलवायु परिवर्तन के नकारात्मक प्रभावों का सामना कर सकती है क्योंकि ये फसलें दृढ़, अर्ध-शुष्क और उष्णकटिबंधीय के लिए उपयुक्त होती हैं। उदाहरण के लिए, 1986 से 2010 तक तापमान में वृद्धि से आंध्र प्रदेश में ज्वार की उपज में कोई बदलाव नहीं हुआ है (पदकंदला, 2016)। भारत में किसानों द्वारा फसल पैटर्न में परिवर्तन अक्सर अपनाई गई सबसे वांछनीय जलवायु स्मार्ट प्रथाओं में से एक के रूप में देखा जाता है। यह प्रथा भारत के शुष्क क्षेत्रों में किसानों के बीच सबसे आम है। कर्नाटक में, बागपल्ली ब्लॉक (चिकबल्लापुर जिला) के गुंदलपल्ली और सद्दापल्ली गांवों में लगभग 25 और 82% किसानों ने जलवायु जोखिमों से बचने के लिए अपने फसल पैटर्न को मिश्रित फसल में बदल दिया है (कट्टूमुरी एट अल, 2015)।

तालिका 5. **जलवायु स्मार्ट फसल प्रबंधन**

क्र.सं.	जलवायु स्मार्ट फसल प्रबंधन	प्रभाव	लेखक
1.	कम जुताई के अंतर्गत लोबिया (किसान हरियाली बुश) के साथ अंतर-फसल मक्का (किसान नीलेश) के	इस फसल प्रणाली में मक्के की फसल प्रणाली की उत्पादकता 200% तक है और इस प्रणाली के अंतर्गत वर्षा आधारित क्षेत्रों (भारत) में 230% शुद्ध लाभ है।	प्रधान एट अल, 2018

	बाद सरसों की फसल की खेती		
2.	जलवायु परिवर्तन की बढ़ती प्रतिकूलता के अंतर्गत खाद्य फसलों से सब्जियों और वाणिज्यिक फसल के फसल पैटर्न में बदलाव	नासिक जिले (महाराष्ट्र) के दो गांवों के 90 किसानों ने सब्जियों और फलों के बगीचों के उत्पादन के साथ-साथ अंगूर, गन्ने की खेती के पैटर्न में परिवर्तन किया है। आंध्र प्रदेश के गुंटूर जिले के किसानों ने बताया कि पिछले 2 दशकों में धान की फसल का क्षेत्र 50% से 20% तक घट गया है और मिर्च और लकड़ी के बागानों ने इसकी जगह ले ली है। दूसरी ओर, भविष्य में जलवायु के संभावित जोखिमों से उभरने के लिए कृषि विभाग सहित कृषि के हितधारकों द्वारा बागवानी फसलों को बढ़ावा दिया है। कर्नाटक राज्य में भी, किसानों ने जल-गहन फसलों (धान) से कम जल-गहन फसलों की ओर परिवर्तन किया है।	बनर्जी, 2015, कट्टुमुरी एट अल, 2015
3.	फसल विविधीकरण	फसल विविधीकरण जलवायु जोखिमों के तहत कीटों और रोग के प्रकोप को मात दे सकता है, विशेष रूप से, यह आय स्थिरता प्रदान करता है। इसी तरह, कृषि वानिकी के साथ फसल विविधीकरण में उच्च जैविक मृदा का भंडार पाया गया। भारत के दक्षिणी और पश्चिमी भागों में बागवानी फसलों की ओर फसल विविधीकरण और अधिक महत्वपूर्ण हो गया है। सद्दापल्ली गाँव (चिकाबल्लापुर जिला, कर्नाटक) में, 97% किसानों ने अपने फसल के पैटर्न को मूंगफली से सूखा-प्रतिरोधी चना और मक्का में विविधता प्रदान की है।	कट्टुमुरी एट अल, 2015
4.	कृषि वानिकी	किसानों के लिए अतिरिक्त आय उत्पन्न करने की अपनी क्षमता के कारण कृषि वानिकी गति प्राप्त कर रही है। (चिकाबलापुर जिला, कर्नाटक) में सद्दापल्ली और	कट्टुमुरी एट अल, 2015 और बेंबी एट अल, 2012

		गुंडलापल्ली गांवों में, किसानों ने खेती को स्थिरता प्रदान करने के लिए कम से कम तीन फसलों को अपनाया है। किसानों द्वारा नीम, पोंगामिया, नारियल, आम, इमली, शरीफा, केला, सहजन, कटहल, बबूल, सिजीयिम और अनार जैसी पेड़ों की प्रजातियां लगाई गईं। बेंबी एट अल ने पाया कि गेहूं-चावल-कृषि वानिकी फसल प्रणाली में भारत के अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में लगभग 65-68% जैविक कार्बन के भंडार को जब्त करने की क्षमता है।	

5.6.4 जल/मृदा स्मार्ट

दुनिया भर में, जलवायु तनाव के अंतर्गत फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए विभिन्न जल-स्मार्ट प्रक्रियाओं और प्रौद्योगिकियों को विकसित और प्रसारित किया गया है। कृषि के जल के दबाव के प्रति लचीलेपन में सुधार के लिए अनुकूलन विकल्पों की एक श्रृंखला उपलब्ध है, जो कि खेत में पानी का भंडारण, जलविभाजन का विकास, सिंचाई के बुनियादी ढांचे का आधुनिकीकरण, खेत पर सिंचाई प्रबंधन (जलनिकासी, वैकल्पिक गीला और सूखा आदि), जल का पुन: आवंटन, सुरक्षात्मक सिंचाई आदि, सूक्ष्म सिंचाई के उपयोग से सिंचाई जल उपयोग दक्षता में 90% की वृद्धि होना आपेक्षित है (लिपर एट अल, 2017)। शून्य जुताई को मृदा और जल संरक्षण प्रक्रियाओं के रूप में अपनाया गया है। शून्य जुताई में उपज को बढ़ाने और खेती की लागत को कम करने की बहुत संभावनाएं हैं। इसी तरह, भारत में उत्तराखंड और हिमाचल प्रदेश राज्यों में वनस्पति बाधाओं, संरक्षण वेदिका कगार, आड़ू आधारित कृषि-बागवानी क्रियाओं आदि का पालन किया गया है (भट्टाचार्य, एट अल, 2016)। झारखंड राज्य में डोबा नामक छोटे तालाबों का निर्माण जल संचयन संरचनाओं के लिए प्रसिद्ध हो गया है। डोबा संरचना का आकार 3x2x1 घन मीटर का हो सकता है और इसमें 4.5 घन मीटर वर्षा जल को रोकने की क्षमता होती है और डोबा की आंतरिक संरचना काली पॉलिथीन शीट के साथ रेखित होती है। एक बार बारिश का पानी संरचना में आ जाता है, तो यह छप्पर से ढक जाता है, जो स्थानीय रूप से उपलब्ध होते हैं। यह पाया गया कि ये संरचनाएं बागीचों की स्थापना के लिए जीवन रक्षक सिंचाई प्रदान करने में सहायक थीं (डे और सरकार, 2011)।

मध्य भारत (मध्य प्रदेश) में, विस्तृत क्यारी लीकों को बनाने (बीबीएफ) जैसी जल संरक्षण प्रक्रियाओं के परिणामस्वरूप सोयाबीन की उपज में 35% और सोयाबीन की उपज में 21%, मक्का में 30% और गेहूं में 16% की वृद्धि हुई है। किसानों की प्रथाओं की तुलना में कर्नाटक राज्य में सोयाबीन, मक्का और मूंगफली (अल्फीसोल) की उपज (15-20 % तक) पर भी संरक्षण लीकों का अधिक प्रभाव पड़ा है (भट्टाचार्य, एट अल, 2016)। किरदेम गांव (मेघालय), केवीके में, री भोई ने एनआईसीआरए के माध्यम से कमजोर मौसम में सब्जियों की खेती के लिए जलकुंड के महत्व के उपयोग को बताया गया है। किरदेम गांव में 40,000 लीटर पानी के भंडारण की क्षमता के साथ लगभग 12 जलकुंड (5x4x2 घन मीटर) स्थापित किए गए थे। इस प्रकार किसानों द्वारा लगभग 4.08 हेक्टेयर भूमि को सब्जी की खेती के अंतर्गत लिया गया था। इसके अलावा, किरदेम गांव में फसल की गहनता में 204% की वृद्धि हुई है। तुमकुर में, एनआईसीआरए परियोजना गांवों में वेदिका सह बंध बनाने के प्रदर्शन ने मृदा अपरदन को कम किया है और लंबे समय तक मिट्टी की नमी को रोककर रखने की शक्ति में वृद्धि की गई है। इस हस्तक्षेप से रागी की उपज में 27% की वृद्धि हुई है (जसना एट अल, 2014)।

बॉक्स -7: जल स्मार्ट जलवायु अनुकूली प्रौद्योगिकी - तेलंगाना क्षेत्र, भारत में शुष्क परिवर्तित आर्द्र चावल की विधि का एक मामला

जल बचाने वाली फसल उत्पादन प्रौद्योगिकियों में नवाचार जलवायु स्मार्ट कृषि का एक आवश्यक हिस्सा बन गया है। अधिकांश भारतीय राज्यों ने पिछले दशक से वर्षा में कमी का अनुभव करना शुरू कर दिया है। भारत के शुष्क भूभाग में पहले से कहीं अधिक कमी या देरी से मानसून के लिए अधिक प्रवण हो गए हैं। भारत में तेलंगाना राज्य भी मानसून की देरी या विफलता से बहुत बुरी तरह से प्रभावित हुआ है। अक्सर, तेलंगाना राज्य के खम्मम जिले में, चावल की रोपाई की किसानों की प्रक्रियाएं हाल के दिनों में रोपाई के दौरान पानी की कमी/पानी की अनुपलब्धता के कारण गंभीर रूप से प्रभावित हुई है और साथ ही साथ चावल की रोपाई ने जल संसाधनों से और वंचित कर दिया है। इसलिए, खम्मम जिले के व्यारा में कृषि विज्ञान केंद्र ने रोपाई के विकल्प के रूप में शुष्क परिवर्तित आर्द्र चावल की विधि को प्रस्तुत किया है। इस विधि ने पानी की आवश्यकता का लाभ उठाने और श्रमिक आवश्यकता को कम करना प्रमाणित किया है। इस विधि से किसानों को बहुत लाभ हुआ है क्योंकि इस विधि में नर्सरी उगाने, खींचने, छोटे पौधों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने और रोपाई की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि धान के बीजों को सीधे अच्छी तरह से समतल खेत पर बीज डिल का उपयोग करके बोया जा सकता है। इस विधि के आकलन से पता चलता है कि रोपित विधि की तुलना में लगभग 40-50% पानी बचाया जा सकता है। इसके अलावा, रोपित फसल की तुलना में शुष्क परिवर्तित आर्द्र चावल 7-10 दिन पहले ही परिपक्व हो जाते हैं। वर्तमान में, खम्मम जिले में, शुष्क परिवर्तित आर्द्र चावल के अंतर्गत

अधिकृत किया गया क्षेत्र 6000 हेक्टेयर से अधिक है। इसके अलावा, इस विधि को अपनाने से खेती की लागत में 30% (15,500 हेक्टेयर -1) की कमी आई है। लाभ: शुष्क परिवर्तित आर्द्र चावल की लागत का अनुपात लगभग 2.49 है, जबकि रोपित चावल में बी:सी का अनुपात केवल 1.78 है। इसके अलावा, केवीके के विस्तार पदाधिकारियों ने अन्य चावल उत्पादकों को प्रौद्योगिकी अपनाने और जलवायु परिवर्तन के कारण घटते जल संसाधनों को कम करने के लिए समझाया है।

-हेमंथा कुमार एट अल, 2018

दंतेवाड़ा जिला (छत्तीसगढ़ राज्य) के हीरानार गांव में केवीके, दंतेवाड़ा ने दो पुराने झुके हुए बांधों, पांच खुले कुओं क नवीनीकरण किया है। इन नवीनीकरणों से फसल की गघनता 105% से बढ़कर 116% हो गई है। इसी तरह, सिंचाई के लिए पानी की लंबे समय तक की उपलब्धता के कारण चावल और हरे चने की उत्पादकता में क्रमशः 21.79 और 24.93% की वृद्धि हुई। किसानों ने भी वाड़ी व्यवस्था के अतंर्गत साल भर सब्जियों की खेती करना शुरू कर दिया है। दूसरी ओर, कृषि तालाबों, रिसाव तालाबों के निर्माण ने किसानों को चावल और सब्जी की खेती के अंतर्गत खेतां का विस्तार करने में सक्षम बनाया है। यह दर्ज किया गया कि चावल और सब्जियों की उपज में क्रमशः 21.33 और 35.69% की वृद्धि हुई (नारायण एट अल, 2018)।

तालिका 6. **मृदा और जल संरक्षण में शमन और अनुकूलनता**

क्र.सं.	जल/ मृदा स्मार्ट	प्रभाव	लेखक
1.	समोच्च बंधन	समोच्च बंध मृदा अपरदन को कम करने में सक्षम होते हैं, समोच्च बंध वाले क्षेत्रों ने मिट्टी के नुकसान 18.92 टन/हेक्टेयर से 0.3 टन/हेक्टेयर तक कम होता है।	मिश्रा और त्रिपाठी, 2013
2.	शून्य जुताई	पारंपरिक खेती की तुलना में शून्य जुताई में उच्च जल और उर्वरक उपयोग दक्षता होती है। ऐसा अनुमान है कि शून्य जुताई के अंतर्गत किसान इनपुट की लागत को 41% तक कम कर सकते हैं और उपज में 6% की वृद्धि कर सकते हैं। भारत में गंगा के मैदानी इलाकों में, गेहूं-चावल प्रणालियों में शून्य जुताई को अपनाने से 6,951 रुपये प्रति हेक्टेयर की अतिरिक्त	खत्री-छेत्री एट अल, 2016 और सपकोटा एट अल, 2019

		प्रदान की है। जब भारत के गंगा के मैदानी इलाकों में गेहूं-चावल प्रणाली में अनुभवी उन्नत बीजों को अपनाने के साथ शून्य जुताई की जाती है, तो इसमें प्रति हेक्टेयर 15, 303 रुपये तक की शुद्ध वापसी उत्पन्न करने की क्षमता होती है। इसके अलावा, चावल, गेहूं, कपास और गन्ने में ज़ेडटी को अपनाने से प्रति वर्ष 15 $MtCO_2e$ के जीएचजी उत्सर्जन में कमी होगी और CO_2e की बचत से 42000 रुपये प्रति टन की लागत की बचत होगी।	
3.	जल विभाजन प्रबंधन	जल विभाजन क विकास को अक्सर देश में कृषि आधारित क्षेत्रों की समस्याओं को दूर करने के तरीके के रूप में अपनाया जाता है। भट्टाचार्य एट अल के अनुसार, जल विभाजन कार्यक्रमों के लाभों में संवर्धित आय, ग्रामीण रोजगार उत्पत्ति (151 व्यक्ति दिन हेक्टेयर´1), फसल की पैदावार में वृद्धि और फसल की गहनात (36%), अपवाह में कमी (45%) और मिट्टी की हानि (1.1 टन¨ हे.´1 ¨ वर्ष´1), संवर्धित भूजल और गरीबी को कम करना शामिल हैं। इसके अलावा, जल विभाजन के विकास की प्रभावशीलता वर्षा पैटर्न पर निर्भर करती है।	भट्टाचार्य, एट अल, 2016) और जोशी एट अल, एन.डी.
4.	सोयाबीन में संरक्षण लीक	बभुलगांव और उजालम्बा एनआईसीआरए गांवों, मराठवाड़ा (महाराष्ट्र) में संरक्षण लीक (सोयाबीन) के प्रदर्शन ने किसानों को मानसून के देरी से आने के अतंर्गत पांच वर्षों (2011 - 2015) में क्रमश: 1502/हेक्टेयर, 22571/हेक्टेयर और 3.19 किग्रा/हे./मिमी की औसत से उपज, कुल वापसी और आरडब्ल्यूयूई की वृद्धि में मदद की। इसके अलावा, सोयाबीन और लाल चने की अंतरफसल में संरक्षण लीकों को अपनाने से 1650 किग्रा/हे. और 3.83 किग्रा/हे./मिमी की अतिरिक्त उपज और आरडब्ल्यूयूई हुआ है। अंतरफसल के रूप में औसत कुल वापसी लगभग 31456/हे. रूपये है।	**डॉ. बी.वी. असेवर** शुष्क भूमि कृषि के लिए अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना वीएनएमकेवी, परभणी, (एम.एस.)

5.	संरक्षण कृषि उत्पादन प्रणालियों के रूप में मक्का आधारित उत्पादन प्रणाली	उड़ीसा की ऊंची भूमियों में, सरसों और चने की अनाज की उपज क्रमशः 25 और 37% तक बढ़ गई है, जब मक्का के बाद लोबिया के साथ अंतर-फसल उगाई जाती है। इसके अलावा, सरसों के अवशेष को खेत में धारण करने की शक्ति से उत्पादकता और शुद्ध लाभ पर लाभकारी प्रभाव पड़ा	प्रधान एट अल, 2016
6.	पलवार	पलवार नमी के संरक्षण और खरपतवारों को नियंत्रित करने और आगे फैलने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। किरदेम गांव (मेघालय) में, केवीके री भोई ने किसानों को पूरी में ढलान के ऊपर उठी क्यारियों पर अदरक और हल्दी में पलवार को अपनाने से मदद मिली है। लगभग 40 किसानों के खेत में पलवार के महत्व को प्रदर्शित किया गया। यह पाया गया कि पलवार से अदरक में 2.56 गुना और हल्दी में 2.67 गुना आय में वृद्धि हुई है। इसके अलावा, खरपतवार की वृद्धि और मृदा अपरदन में क्रमशः 30-35% और 60-65% की कमी आई थी। उपज की दृष्टि से, पलवार/हस्तक्षेप के बाद अदरक (वार. नादिया) की उपज 85 क्विंटल/हे. से बढ़कर 250 क्विंटल/हैक्टर हो गई है। इसी तरह से, हल्दी (वार. एमटी1) की उपज 225 क्विंटल/हे. से बढ़कर 310 क्विंटल/हे. हो गई है। पलवार हस्तक्षेप के बाद अदरक का बीसीआर अनुपात 1.70 से बढ़कर 2.70 हो गया है, जबकि हल्दी का बीसीआर अनुपात 1.74 से बढ़कर 2.81 हो गया है।	मेधी एट अल, 2018

7.	लेजर समतल भूमि (एलएल एल)	भारत-गंगा के मैदानों में किसानों द्वारा लेजर समतल भूमि को अपनाने से उच्च शुद्ध वापसी पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा है। गेहूं-चावल प्रणाली में एलएलएल के उपयोग से शुद्ध आय बढ़कर 8,1119 रुपये प्रति हे. प्रति वर्ष हो गई है। इसके अलावा, चावल-गेहूं फसल प्रणाली में एलएलएल को अपनाने से जीएचजी उत्सर्जन में प्रति वर्ष 4 $MtCO_2e$ की कमी आएगी और प्रत्येक टन CO_2e को बचाने से प्रति वर्ष के लगभग 1940 रूपये की बचत होगी।	सपकोटा एट अल, 2019
8.	सूक्ष्म-सिंचाई	फव्वारा, टपकन सिंचाई और फर्टिगेशन जैसी जल प्रबंधन पद्धतियां मिलकर प्रति वर्ष 5.5 MtCO2e तक जीएचजी उत्सर्जन को कम कर सकती हैं। सूक्ष्म सिंचाई को अपनाने के प्रमुख लाभों में जल उपयोग दक्षता (50-90%), फसल क्षेत्र का विस्तार, नई फसलों की शुरूआत, छोटी बिजली यूनिट के कारण 30.5% तक बिजली की बचत आदि शामिल हैं।	ओईसीडी/आईसीआरआईई आर, 2018 और सपकोटा एट अल, 2019
9.	हैप्पी सीडर	पंजाब के क्षेत्रों में हैप्पी सीडर के अनुप्रयोग से वायु प्रदूषण कम हुआ है क्योंकि हैप्पी सीडर किसान को धान की पराली को जलाए बिना गेहूं के बीज बोने की अनुमति देता है।	ग्रूट एट अल, 2019
10.	जैविक खेती	जैविक खेती N_2O और CO_2 उत्सर्जन को कम करती है और मृदा के कार्बन तत्व को बढ़ाती है। जैव विविधता और मृदा सूक्ष्मजीवों को बढ़ाती है, कीटनाशकों के अंधाधुंध उपयोग को कम करती है, मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाती है और स्वस्थ तरीके से मृदा, जल और हवा के उपयोग को बढ़ावा देती है।	सरताज एट अल, 2013

5.6.5 नीति और कार्यक्रम स्मार्ट : जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने में नीतियां महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन फ्रेमवर्क सम्मेलन (यूएनएफसीसीसी) पर समझौते के साथ जलवायु स्मार्ट नीतियां एक केंद्रीय राज्य बन गई हैं। यूएनएफसीसीसी 1992 में अस्तित्व में आया था, जिसका उद्देश्य जलवायु परिवर्तन के जोखिमों को कम करना और जलवायु परिवर्तन की भविष्य की अनिश्चितताओं के अनुकूल होना था। क्योटो प्रोटोकॉल-11 दिसंबर 1997, क्योटो, जापान- 1990 के उत्सर्जन से 2008-2012 के

दौरान छह जीएचजी (CO2, CH4, NO2, सल्फर हेक्साफ्लोराइड, हाइड्रो फ्लोरोकार्बन और पर फ्लोरोकार्बन) के 5.2 प्रतिशत के घटाव के उत्सर्जन को कम करने के लिए औद्योगिक राष्ट्रों के लिए कानूनी बंधन स्थापित किया गया। क्योटो प्रोटोकॉल के अंतर्गत एक व्यवस्था जो औद्योगिक देशों को उद्यमों में निवेश करने के लिए जीएचजी को कम करने की प्रतिबद्धता के साथ अनुमति देती है, जो विकासशील देशों में अपना ही देश-आधार वर्ष 1990 में अधिक महंगें उत्सर्जन में कमी के विकल्प के रूप में उत्सर्जन को कम करने के लिए है। पेरिस समझौते का दीर्घकालिक लक्ष्य पूर्व-औद्योगिक स्तर से तापमान वृद्धि को 20C से नीचे अच्छी तरह से रखना है।

अधिकांश राज्यों में, महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम (मनरेगा, 2005) जैसे प्रमुख नीतिगत हस्तक्षेप छोटे जलविभाजन क्षेत्रों का निर्माण, जल संरक्षण, जलाशयों/तालाबों की खुदाई/नवीनीकरण, अन्य वर्षा जल संचयन संरचनाएं, वृक्षारोपण और रखरखाव, आदि जैसे जलवायु लचीली गतिविधियां का उत्तरदायित्व लिया है। इस प्रकार, इस तरह की योजना गंभीर सूखे और अन्य जलवायु जोखिमों के दौरान कृषि और संबद्ध क्षेत्रों के लचीलेपन को बढ़ा सकती है (उदमले एट अल), 2014। कर्नाटक राज्य के चिकबालापुर जिले के सद्दापल्ली और गुंडलापल्ली गांवों में किसान अनिश्चित जलवायु परिस्थितियों के कारण फसल के नुकसान के बाद मनरेगा में शामिल हो गए हैं। यह बताया गया है कि इन गांवों के 82 परिवारों को मनरेगा से रोजगार के अवसर प्राप्त हुए हैं। इनमें से अधिकतर सर्दी के मौसम में कार्यरत थे। इस प्रकार, इस योजना ने इन गांवों के किसानों को पर्याप्त आय प्रदान की है, जिससे जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि से होने वाली आय के नुकसान की भरपाई हुई है (कट्टूमुरी एट अल, 2015)।

सबसे अधिक बार, जलवायु परिवर्तन की नीतियां शमन और अनुकूलन तंत्र के उद्देश्य से होती हैं। नीतियां अनुकूलन प्रक्रियाओं की पूरक हैं, जिसमें अनुसंधान और विकास, क्षमता का निर्माण, जोखिम का निवारण, बुनियादी ढांचे और वित्त पोषण तंत्र शामिल हैं (इग्नासियुक, 2015)। जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न हुए जोखिमों से बचने के लिए कई बीमा पॉलिसियां बनाई और लागू की जाती हैं। महाराष्ट्र सरकार ने भारत सरकार की मदद से विश्व बैंक के साथ जलवायु लचीला कृषि समझौते के लिए महाराष्ट्र परियोजना पर हस्ताक्षर किया। परियोजना को लागू करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय पुनर्निर्माण और विकास बैंक (आईबीआरडी) द्वारा 420 मिलियन अमेरिकी डॉलर की राशि दी जाएगी, इस परियोजना से महाराष्ट्र के मराठवाड़ा और विदर्भ क्षेत्रों के लगभग 2.5 करोड़ छोटे और सीमांत किसानों को लाभ होगा। इसके अलावा, इसमें गंभीर गतिविधियों को सम्मिलित किया गया है, जिसमें खेत में और खेत के बाहर जलविभाजन

विकास कार्यक्रम, जलवायु लचीला प्रौद्योगिकियों का प्रसार जैसे कि सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली, सतही जल भंडारण प्रणाली का विस्तार, जलभृत पुनर्भरण की सुविधा, जलवायु लचीले बीज की किस्मों का लोक-प्रचार (जैसे सूखा, नमक, ताप-सहिष्णु किस्में) शामिल है। इसी तरह, स्थानीय कृषि संस्थानों, किसान उत्पादक संगठनों, कृषि उद्यमों जैसे किसान के संगठनों की क्षमता बढ़ाने पर जोर दिया जाता है, जिससे जलवायु जोखिमों काबू पाने के लिए समय पर कृषि परामर्शों और विस्तार सेवाएं सुनिश्चित करना है(पीआईबी, 2019)।

बॉक्स-8: स्थायी कृषि पर राष्ट्रीय मिशन - जलवायु परिवर्तन पर भारत की राष्ट्रीय कार्य योजना

2008 में जलवायु परिवर्तन पर भारत की राष्ट्रीय कार्य योजना आठ उप योजनाओं के साथ लागू की गई थी**,** यानी **(i)** राष्ट्रीय सौर मिशन**, (ii)** उन्नत ऊर्जा दक्षता के लिए राष्ट्रीय मिशन**, (iii),** स्थायी आवास के लिए राष्ट्रीय मिशन**, (iv)** राष्ट्रीय जल मिशन **(v)** जलवायु परिवर्तन पर सामरिक जानकारी के लिए राष्ट्रीय मिशन **(vi)** स्थायी कृषि के लिए राष्ट्रीय मिशन**, (vii)** हरित भारत के लिए राष्ट्रीय मिशन और **(viii)** हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखने के लिए राष्ट्रीय मिशन राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन (एनएमएसए) को 2013 में मिट्टी और जल संरक्षण, जल उपयोग की दक्षता, मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन और वर्षा आधारित क्षेत्र के विकास पर ध्यान देने के साथ शुरू किया गया था। एनएमएसए में कई कार्यक्रम, जलवायु स्मार्ट पहल, योजनाओं को एकीकृत और मुख्य धारा में शामिल किया गया है, जिसमें सघन धान प्रनाली (एसआरआई), जलवायु लचीला कृषि पर राष्ट्रीय पहल, परंपरागत कृषि विकास योजना (पीकेवीवाई), प्रधान मंत्री कृषि सिंचाई योजना (पीएमकेएसवाई), राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा अधिनियम, 2013, प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना (पीएमएफबीवाई) आदि, शामिल हैं। एनएमएसए के इन उप घटकों में विभिन्न जलवायु संबंधी गतिविधियां शामिल हैं। फिर भी, नीति वर्षा आधारित क्षेत्रों के विकास (आरएडी) पर अधिक जोर देती है, जिसमें 2018-19 के दौरान लगभग 12 हजार हे. एकीकृत कृषि प्रणाली, लगभग 28 हजार हे. पशु आधारित कृषि प्रणाली, लगभग 46 हजार जल संचयन और प्रबंधन संरचनाएं (टैंक, सामुदायिक जल संचयन तालाब इत्यादि) आदि शामिल हैं। इसी प्रकार, एनएमएसए के आरएडी के तहत 1,751 प्रशिक्षण और 456 प्रदर्शन किए गए।

जीओएल, 2017-18 (https://nmsa.dac.gov.in/RptActivityAchievement.aspx)

5.6.7 विस्तार/जानकारी स्मार्ट

जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन उपाय की दिशा में पहला कदम किसानों के बीच वांछनीय परिवर्तन लाना है। कई कारक किसानों के व्यवहार को प्रभावित करते हैं, जिनमें बाहरी और आंतरिक शामिल हैं। बाहरी जैसे सब्सिडी, जलवायु वित्त, प्रोत्साहन, भागीदारी की सीमा,

हितधारकों के साथ संबंध, साथी किसानों, दोस्तों, पड़ोसियों से संपर्क और आंतरिक जैसे शिक्षा, ज्ञान, जागरूकता, मनोभाव, शिक्षा, खेत का आकार, पारिवारिक आय, कृषि पर पारिवारिक श्रम आदि, शामिल हैं, जिसके लिए, विस्तार सलाहकार सेवाएं एक प्रमुख भूमिका निभाती हैं

जलवायु स्मार्ट प्रौद्योगिकियां ज्ञान-गहन हो गई हैं, इसलिए, ये ज्ञान-गहन प्रौद्योगिकियां अपनाने और निरंतर अपनाने के संबंध में किसानों को काफी चुनौतियां का सामना कराती हैं प्रासंगिक विस्तार और सलाहकार सेवाओं के अभाव में, जलवायु स्मार्ट प्रौद्योगिकियों को अपनाना साधारण होगा (हेलिन एट अल, **2014)**। जलवायु परिवर्तन पर प्रतिक्रिया करने के लिए, विस्तार तंत्र की सीमा को ध्यान में रखा जाना चाहिए। इन विस्तार के साधनों में स्वदेशी ज्ञान, किसान सामूहिक संस्था, जलवायु प्रशिक्षण, स्वस्थ पौधों की रैलियां, क्लाइमेट फैमर्स फील्ड स्कूल, सहभागी फसल योजना, पौध रोग उपचार केंद्र की स्थापना, जलवायु प्रबंधक, मानसून प्रबंधक, जलवायु जागरूकता अभियान, जलवायु वित्त, किसानों के स्तर पर प्रोत्साहन शामिल हैं रूपन एट अल, **2018)**। जलवायु की जानकारी तक पहुंच और कृषि में जलवायु से जुड़े जोखिमों के बारे में जागरूकता शमन और अनुकूलन का एक आवश्यक हिस्सा है। जलवायु परिवर्तन के जोखिमों और प्रभावों को दूर करने के लिए दुनिया भर में कृषि हितधारकों द्वारा कई पहल की गई हैं। अनुकूलन के संबंध में कृषि स्तर पर निर्णय लेना जलवायु जानकारी तक पहुंच का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन गया है। क्षमता निर्माण कार्यक्रम ने नागार्जुन सागर परियोजना कमान क्षेत्रों में किसानों के अनुकूलन प्रथाओं को अत्यंत प्रभावित किया है। प्रक्रियाओं में चावल में वैकल्पिक आर्द्रण और शुष्कन (एडब्ल्यूडी), चावल गहनता की संशोधित प्रणाली (एमएसआरआई) और चावल की सीधी बुवाई (डीएसआर) शामिल हैं। क्षमता निर्माण से किसानों को चावल की उपज बढ़ाने में मदद मिली। सीआरआईडीए की एग्रोमेट सलाहकारी, किसानों के लिए पत्रिकाओं को तैयार और प्रसारित करती हैं, भविष्य के मौसम परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए पत्रिकाओं में अतीत, वर्तमान और भविष्य के लिए मौसम की घटनाएं (कम से कम 5 दिन आगे), फसलों की चरणवार जानकारी और संबंधित कृषि गतिविधियां या उत्पादन प्रक्रियाएं शामिल है। उदाहरण के लिए, बीजापुर जिले में कई किसान सलाहकार सेवाओं और एग्रोमेट पत्रिका के माध्यम से समर्थन करने वाली सही प्रक्रियाओं को अपनाने से लाभान्वित हुए थे। अध्ययनों में पाया गया कि कृषि मौसम विज्ञान सेवाओं तक बेहतर पहुंच वाले किसानों ने कृषि आय में वृद्धि की है।

तालिका 7. **एग्रोमेट सलाहकारी से लाभान्वित हुए किसानों के कुछ उदाहरण**

क्र. सं.	किसान और गांव	प्रदान किया गया पूर्वानुमान	के लिए पूर्वानुमान का उपयोग किया	लाभ/बचत
1.	श्री शिवाजी देगे, अहेरी	अगले **3-4** दिनों में कोई बारिश नहीं	छिड़काव को विलंबित करें	एक स्प्रे की लागत **4000/-** रुपये प्रति एकड़ की बचत की।
2.	देवनायक, होनावाड़	**24** घंटे के भीतर बारिश की संभावना	रोग के लिए तत्काल छिड़काव	**60,000/-** प्रति एकड़ तक के नुकसान से बचाया। गैर अनुकूलकों को नुकसान हुआ।
3.	शिवलिंगप्पा मरेबड्डी, मुगलखोड	दो दिन बाद बारिश की संभावना	सोयाबीन की तत्काल कटाई	वर्षा की घटना के बाद फसल काटने वालों को **1400/-** के मुकाबले **1900/-** रू. प्रति क्विंटल प्राप्त हुआ

स्रोत: वार्षिक रिपोर्ट, एआईसीआरपीएएम

विभिन्न सार्वजनिक और निजी संस्थानों द्वारा विभिन्न आईसीटी समर्थित जलवायु विस्तार सेवाओं को लागू किया गया है। अडकल ब्लॉक में आईसीआरआईएसएटी द्वारा आईसीटी हब और विलेज एक्सेस सेंटर की स्थापना जलवायु परिवर्तन के संबंध में एक सफल आईसीटी की पहल रही है। आईसीआरआईएसएटी अपने मुख्य भागीदार आदर्श महिला समैक्या (एएमएस) के साथ, ब्लॉक में महिला स्वयं सहायता समूहों (एसएचजी) का एक संघ, किसानों की पूछ-ताछ के आधार पर जलवायु जानकारी और अपनाई गई रणनीतियों का प्रसार करने के लिए ग्राम नेटवर्क सहायक (वीएनए) के एक समूह की पहचान करता है। भारत में, 25 एनआईसीआरए जिलों में किसानों को ब्लॉक-स्तरीय मौसम पूर्वानुमान प्रदान किए जाते हैं। केवीके/कार्यक्रम समन्वयक मौसम की चेतावनी के लिए तैयार करने और उस पर प्रतिक्रिया देने के लिए फसल परामर्श के साथ-साथ मौसम पूर्वानुमान के कैप्सूल का प्रसार कर रहे हैं। सूचना के प्रसार के लिए कई संचार के माध्यम यानी मोबाइल टेक्स्ट, एसएमएस, वॉयस संदेश, सामान्य स्थान पर प्रदर्शन, व्यक्तिगत संपर्क आदि का उपयोग सूचना के प्रसार के लिए किया जाता है। विशेष रूप से, सूक्ष्म/ग्राम स्तर पर कार्यरत फील्ड इंफॉर्मेशन फैसिलिटेटर (एफआईएफ) फसलों की वास्तविक समय पर खेत की स्थितियों, विकास चरणों, कीट और रोग की घटनाओं आदि को एकत्र करते हैं और केवीके को भेजता है। केवीके एफआईएफ से एकत्र की गई क्षेत्र की जानकारी

और आईएमडी से मौसम की स्थिति के आधार पर फसल परामर्श तैयार करते हैं और एफआईएफ द्वारा किसानों को फसल परामर्श की सूचना दी जाती है। माइक्रो-लेवल एग्रोमेट एडवाइजरी सर्विसेज (एमएएए) ने किसानों को पहले से जलवायु परिवर्तन के बारे में जानकारी देकर मदद की है, जिससे जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न जोखिमों से बचा जा सके (विजय कुमार एट अल, 2017)। वास्तविक समय आकस्मिक योजना ने भी भारत में गति पकड़ ली है। आरटीसीपी कृषि संबंधी मुद्दों जैसे मानसून के देरी से आना, मौसमी सूखे और बाढ़ पर काबू पाने में मदद करता है (राव एट अल, 2016)। वास्तविक समय आकस्मिक योजना का प्रभाव पूरे देश में विशिष्ट हैं।

तालिका 8. मौसम में परिवर्तन और सलाहकार सेवाऐ; उनका प्रभाव

क्र.सं.	जिला/राज्य	फसल	मौसम की असामान्यता	आकस्मिक उपाय	आरटीसीपी के साथ उपज (किलो/हे.)	आरटीसीपी के बिना उपज (किलो/हे.)	आरटीसीपी के साथ बी:सी का अनुपात
1.	होशियारपुर (पंजाब)	बाजरा मोती	मानसून की शुरुआत में देरी	सूखा सहिष्णु किस्म - एफबीसी-16	4300	3400	2.89
2.	लखीमपुर (असम)	आलू (कुफरी पोखराज)	वर्षा आधारित क्षेत्रों में जल्दी सूखे का मौसम	विरोहक बनने और कंद विकास अवस्था के दौरान 9.4 सेमी की पूरक सिंचाई	26750	12100	Up to 3.87
3.	इंदौर (मध्य प्रदेश)	सोयाबीन	वर्षा आधारित क्षेत्रों में	2 स्प्रे में Mo@0.1	412	399	2.03

			मध्य-मौसम में सूखा	% के साथ पत्ते पर स्प्रे			

राव एट अल, 2016

5.6.8 **ऊर्जा स्मार्ट:** भारत में खाद प्रबंधन जीएचजी उत्सर्जन का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। हालांकि, बायोगैस संयंत्रों की स्थापना से जीएचजी में कमी आ सकती है। बायोगैस संयंत्रों की स्थापना को बढ़ाने के लिए उचित प्रोत्साहन और धनराशि आवश्यक है। इसी प्रकार, निम्नीकृत भूमि में जैव ऊर्जा पौधों की खेती को बढ़ावा देने की आवश्यकता है, जो न केवल कार्बन सिंक में मदद करते हैं बल्कि बढ़ती आबादी की जैव ऊर्जा की आवश्यकता को भी पूरा करते हैं। इसके अलावा, बायोचार और बायो गैस उत्पादन, सौर पंप स्थापित करना, बंजर भूमि को हरियाली में बदलना और ऊर्जा स्मार्ट गतिविधियों को बढ़ावा दिया जा सकता है।

5.6.9 संस्थागत स्मार्ट

बॉक्स -9: कस्टम हायरिंग केन्द्र

किसानों के बीच मशीनरी का प्रयोग अधिक हो गया है। दंतेवाड़ा में, एनआईसीआरए परियोजना के अंतर्गत केवीके ने सीएचसी की स्थापना की है, जिसमें पावर टिलर, रिज मेकर, ट्रेजर, रीपर, सीड कम फर्टी ड्रिल, धान ट्रांसप्लांटर, लैंड लेवलर, कोनो वीडर स्प्रेयर जैसी कृषि मशीनरी है। यह पाया गया कि किसानों ने मशीनरी का उपयोग बढ़ाया है। पावर टिलर, सीड ड्रिल, थ्रेशर और धान ट्रांसप्लांटर के उपयोग से श्रम लागत की **70-75%** की बचत हो सकती है। इसी तरह, कोनोवीडर और व्हील हो के उपयोग से श्रम लागत का **40-45%** बचाया जा सकता है। किसानों से प्रभारित किराया शुल्क वीसीआरएमसी के बैंक खाते में जमा किया जाता है (नारायण एट अल, **2018**)।

कई संस्थागत व्यवस्थाएं जैसे कि किसान समूह, पंचायत संस्थान, उपयोगी वस्तुओं का समूह, मूल्य संवर्धन समूह, कस्टम पारिश्रमिक प्रबंधन समिति, बीज बैंक, चारा बैंक, इनपुट प्रबंधन और विपणन के लिए किसान समूह आदि शमन और अनुकूलन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से निपटने में प्रबंधकीय और संस्थागत नवाचारों के महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की अधिक संभावना है। देश भर में एनआईसीआरए के अंतर्गत ग्राम जलवायु जोखिम प्रबंधन समिति (वीसीआरएमसी) की स्थापना की गई है। वीसीआरएमसी में 12-20 सदस्य होते हैं; कम से कम 2-3 महिला सदस्यों, निर्वाचित/चयनित अध्यक्ष, सचिव और कोषाध्यक्ष के साथ समुदाय के सभी वर्गों का प्रतिनिधित्व करते हुए, वीसीआरएमसी को किन्हीं दो (अध्यक्ष, सचिव और कोषाध्यक्ष) द्वारा संचालित एक बैंक खाता खोलना होगा, धन निकासी के प्रत्येक लेन-देन स्वीकृत प्रस्ताव, राजस्व के स्रोत, सीएचसी की प्राप्ति, हस्तक्षेप के लिए समुदाय के

योगदान के साथ होना चाहिए। जल उपयोग संस्थान या संघ जैसे सहभागी सिंचाई प्रबंधन (पीआईएम) और जल उपयोग संघ (डब्ल्यूयूए) पानी के उपयोग की दक्षता के परिवर्धन में सहायक होते हैं (देव, 2018)। लगभग 56,539 डब्ल्यूयूए 13.16 मेगा हे. सिंचित भूमि का प्रबंधन कर रहे हैं (नीति आयोग, 2015)।

5.6.10 संबद्ध क्षेत्र स्मार्ट: पशु की जलवायु स्मार्ट प्रक्रियाओं को दूध, मांस और ऊन के उत्पादन में सुधार के लिए परिवेशी वातावरण प्रदान करना चाहिए। देश भर में किसानों द्वारा कई संबद्ध स्मार्ट प्रक्रियाओं को अपनाया गया है, जिसमें पशु के लिए रंग (उत्पादकता और दूध की उपज में सुधार); 2-3 घंटे के लिए रात के समय चराई; पशु का खाद्य में खनिजों की सान्द्रता में वृद्धि (पोटेशियम के डीएम का 1.5 -16%, सोडियम का 0.5-0.6% डीएम) गर्मी के तनाव की स्थिति में दूध की उपज में सुधार करने की क्षमता होना शामिल हैं, नियासिन का 6 ग्राम/गाय/दिन दूध की उपज में वृद्धि करेगा; गर्मी की स्थिति के दौरान 150-200 ग्राम/गाय/दिन सोडियम बाइकार्बोनेट रूमेण को अंतर्रोधी करने में मदद करता है; एम्ब्रियो ट्रांसफर टेक्नोलॉजी (ईटीटी) जैसी तकनीक गर्मी के तनाव के अंतर्गत साँड़ के पुनरुत्पादक को बढ़ाती है; कृषि के साथ संबद्ध क्षेत्रों का एकीकरण जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने का एक विकल्प हो सकता है।

संबद्ध क्षेत्र के माध्यम से कृषि को स्मार्ट बनाने के कई तरीके मौजूद हैं, जिसमें सूखे और बाढ़ के दौरान चारा उत्पादन के लिए सामुदायिक भूमि का उपयोग, चारा और भूसा भंडारण के तरीकों में सुधार, खाद्य अनुपूरक, सूक्ष्म पोषक तत्वों का उपयोग, निवारक टीकाकरण, आश्रय में सुधार आदि शामिल हैं। (कुमार एट अल, 2018)। स्तनपान कराने वाले मवेशियों और भैंसों के लिए हरा चारा और सांद्रित भूसा बढ़ाना, मवेशियों और भैंसों के लिए मोनेंसिन और शीरा यूरिया जैसे उत्पादों को खाद्य योज्य और बेहतर खाद प्रबंधन जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के विकल्पों को कम कर सकते हैं (सपकोटा एट अल, 2019)। चूंकि कृषि क्षेत्रों में जीएचजी उत्सर्जन में पशु का सबसे बड़ा योगदान होता है, इसलिए हितधारकों द्वारा मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड के उत्सर्जन को कम करने के लिए कई शमन उपायों का समर्थन किया जाता है। रुमेण किण्वन दक्षता में सुधार, हरे चारे की आहार खपत में वृद्धि (हरे चारे के खाद्य में वृद्धि से मीथेन के उत्पादन में 5.7 प्रतिशत की कमी हो सकती है), सांद्र खाद्य में वृद्धि (सांद्र खाद्य में वृद्धि करने से मीथेन के उत्पादन में 15-32% की कमी होगी) जैसे विकल्प शामिल हैं। चारे से से खाद्य को गड्ढे में दबा कर रखने से अधिकतम पाचन क्षमता के कारण मीथेन का उत्पादन कम होता है; खाद्य योज्य (आयनोफोर्स, एंटीबायोटिक्स, हैलोजेनेटेड यौगिकों जैसे संघनित टैनिन, सैपोनिन या आवश्यक तेल, प्रोपिओनेट अग्र-दूत (फ्यूमरेट और मैलेट) के सेवन में वृद्धि , अनुत्पादक जानवरों को मारना, मीथेन के उत्सर्जन

को कम करने के लिए आईवीआरआई रूमेण मैनिपुलेशन तकनीक का उपयोग में वृद्धि आदि। इसी तरह, खाद प्रबंधन जीएचजी के उत्सर्जन का एक कारण है। महाराष्ट्र में, सरकार द्वारा पशु की चारे और भूसे की मांग और पशु पर निर्भर परिवारों की मांग को सुनिश्चित करने के लिए सूखाग्रस्त क्षेत्रों में कई मवेशी शिविर आयोजित किए गए हैं (उदमले एट अल, 2014)।

5.7 आइए संक्षेप करते हैं

जलवायु परिवर्तन के प्रभाव कृषि के क्षेत्र में दिखाई दे रहे हैं और इससे किसानों को भारी फसल हानि और आय का नुकसान हुआ है जैसा कि अध्याय में पढ़ाया गया है। इसके अलावा, कृषि और संबद्ध क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन ने किसानों के साथ-साथ देश की अर्थव्यवस्था के लिए गंभीर सामाजिक-आर्थिक तनाव पैदा किया है। हालांकि, यह देखा गया है कि अनुसंधान और विस्तार प्रणाली द्वारा प्रचारित विभिन्न अनुकूलन उपायों ने फसल और पशु उत्पादन और उत्पादकता पर जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों को कम किया है। इस अध्याय से यह भी समझ में आता है कि किसानों द्वारा कई जलवायु स्मार्ट प्रक्रियाओं का पालन किया जाता है, जिनकी सफलता की दरें और अपनाने की दरें भिन्न होती है। कुल मिलाकर, जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों को आक्रामक विस्तार प्रणाली द्वारा स्थानीय क्षेत्रों (यह स्थानों के साथ भिन्न होगा), अनुसंधान संगठनों और विश्वविद्यालयों में उपलब्ध प्रौद्योगिकियों को दिखाए जाने, किसानों के खेत में उन्हें प्रदर्शित करके अपेक्षित और मौजूदा भेद्यता की पेशेवर ढंग से पहचान करके कम किया जा सकता है। जो पहचान की गई भेद्यता के लिए उपयुक्त हैं और किसानों को सामूहिक रूप से संगठित करते हैं, वास्तविक समय की मौसम की सूचना और बाजार से संबंधित सलाहकार सेवाएं प्रदान करना आदि किसानों को जलवायु परिवर्तन की आने वाली चुनौतियों के लिए तैयार करने में सक्षम बनाएगी

5.8 अपनी प्रगति की जाँच करें

1. जलवायु परिवर्तन में योगदान देने वाले कारकों और ग्लोबल वार्मिंग में कृषि की भूमिका का वर्णन करें?
2. आप कृषि और संबद्ध क्षेत्रों पर विभिन्न जलवायु विविधताओं के प्रभावों को कैसे मापते हैं?
3. किसानों द्वारा स्थान विशिष्ट अनुकूलनीय और शमन उपाय कैसे किए जा सकते हैं?
4. जलवायु स्मार्ट गांव बनाने के लिए आवश्यक कारक और सार्वजनिक निजी भागीदारी की भूमिका की व्याख्या करें?

5.9 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. बनर्जी, आर.आर. (2015)। जलवायु परिवर्तन, प्रभाव और अनुकूलन रणनीतियों की किसानों की धारणा: भारत के अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में चार गांवों का एक मामले का अध्ययन। प्राकृतिक खतरे, 75(3), 2829-2845।
2. बर्मन ए. (2005)। होल्स्टीन दूध देने वाली गायों के लिए गर्मी के तनाव से राहत की आवश्यकताओं की गणना। जे एनिम साइंस 83(6): 1377-1384।
3. भट्टाचार्य, आर., घोष, बी., डोगरा, पी., मिश्रा, पी., संतरा, पी., कुमार, एस., और सरकार, डी. (2016)। भारत में मृदा संरक्षण के मुद्दे। स्थिरता, 8(6), 565।
4. चटर्जी, एस.के., बनर्जी, एस., और बोस, एम. (2012)। पश्चिम बंगाल, भारत में, गंगा नदी घाटी में फसल के जल की आवश्यकता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव। 2012 में जीव विज्ञान, पर्यावरण और रसायन विज्ञान पर तीसरा अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (वॉल्यूम 46, पृष्ठ 4)।
5. चौधरी, एस., अल-ज़हरानी, एम., और अब्बास, ए. (2016)। शुष्क क्षेत्र में फसल के जल की आवश्यकताओं पर जलवायु परिवर्तन का अनुमान: अल-जौफ, सऊदी अरब का एक उदाहरण। किंग सऊद विश्वविद्यालय-इंजीनियरिंग विज्ञान की पत्रिका, 28(1), 21-31।
6. कॉन्फोर्टी, पी., अहमद, एस., और मार्कोवा, जी. (2018)। कृषि और खाद्य सुरक्षा पर आपदाओं और संकटों का प्रभाव, 2017। http://www.fao.org/3/I8656EN/i8656en.pdf से ऑनलाइन लिया गया।
7. दास. एस (2017)। पशु पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव, सतत पशु उत्पादन के लिए विभिन्न अनुकूली और शमन उपाय। https://crimsonpublishers.com/apdv/pdf/APDV.000517.pdf से ऑनलाइन लिया गया।
8. आर्थिक सर्वेक्षण। (2017-18)। वित्त मंत्रालय और भारत सरकार। http://mofapp.nic.in:8080/ Economicsurvey/ से ऑनलाइन लिया गया।
9. गोर्नल, जे., बेट्स, आर., बर्क, ई., क्लार्क, आर., कैंप, जे., विलेट, के., और विल्टशियर, ए. (2010)। इक्कीसवीं सदी की शुरुआत में कृषि उत्पादकता के लिए जलवायु परिवर्तन के अनुमान। फिलोसोफिकल ट्रांजेक्शंस ऑफ रॉयल सोसाइटी बी: जैविक विज्ञान, 365(1554), 2973-2989।
10. जीओएल. (2017)। कृषि सांख्यिकी पर नजर, 2017। https://eands.dacnet.nic.in/PDF/Agricultural%20Statistics%20at%20a%20Glance%202017.pdf से ऑनलाइन लिया गया।

11. https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0959652618334541?token=12B0CD4DA9CEA19988693180941F818C57C4326A38A47F301372810431C7E00247F5192BC8A2C87D9B2C590C89AF5161 से ऑनलाइन लिया गया।
12. गुप्ता, पी.के., सहाय, एस., सिंह, एन., दीक्षित, सी.के., सिंह, डी.पी., शर्मा, सी., और गर्ग, एस.सी. (2004)। चावल-गेहूं फसल प्रणाली में अवशेषों को जलाना: कारण और निहितार्थ। वर्तमान विज्ञान, 1713-1717
13. इग्नासियुक, ए. (2015)। जलवायु परिवर्तन के लिए अनुकूल कृषि: सार्वजनिक नीतियों के लिए एक भूमिका (संख्या 85)। ओईसीडी प्रकाशन। https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5js08hwvfnr4-en.pdf?expires=1553598001&id=id&accname=guest&checksum=E2B31C1B908A35DF7A15C69F2F300D76 से ऑनलाइन लिया गया।
14. जाट, एम.एल., डागर, जे.सी., सपकोटा, टी.बी., गोवर्ट्स, बी., रिदौरा, एस.एल., सहरावत, वाई.एस., और स्टर्लिंग, सी. (2016)। जलवायु परिवर्तन और कृषि: दक्षिण एशिया और लैटिन अमेरिका में खाद्य सुरक्षा के लिए अनुकूलन की रणनीतियाँ और शमन के अवसर। इन एडवांसेस इन एग्रोनॉमी (वॉल्यूम 137, पीपी 127-235)। अकादमिक प्रेस।
15. काम्ब्रेकर. डी एंड गुलेदागुड्डा, एस.एस., कट्टी, ए और मोहनकुमार (2015)। कीटों और उनके प्राकृतिक शत्रुओं पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव।
16. कर्माकर, आर., दास, आई., दत्ता, डी., और रक्षित, ए. (2016)। मिट्टी के गुणों पर जलवायु परिवर्तन के संभावित प्रभाव: एक समीक्षा। साइंस इंटरनेशनल, 4(2), 51-73. कौर, एच., और कौर, एस. (2018)। भारत में कृषि और खाद्य सुरक्षा पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव। जर्नल ऑफ़ बिज़नेस थॉट, 7, 35-62।
17. कट्टुमुरी, आर., रवींद्रनाथ, डी., और एस्टेव्स, टी. (2017)। अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में स्थानीय अनुकूलन रणनीतियाँ: कर्नाटक, भारत में दो गाँवों का अध्ययन। जलवायु और विकास, 9(1), 36-49।
18. खत्री-छेत्री, ए., आर्यल, जे.पी., सपकोटा, टी.बी., और खुराना, आर. (2016)। भारत के गंगा के मैदानी इलाकों में छोटे किसानों के लिए जलवायु-स्मार्ट कृषि पद्धतियों के आर्थिक लाभ। वर्तमान विज्ञान, 110(7), 1251-1256। https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/18300/58235.pdf?sequence=1 से ऑनलाइन लिया गया।
19. कौर, एच., और कौर, एस. (2018)। भारत में कृषि और खाद्य सुरक्षा पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव। जर्नल ऑफ़ बिज़नेस थॉट, 7, 35-62।

20.कुमार, के.के. (2011)। भारतीय कृषि की जलवायु संवेदनशीलता: क्या स्थानिक प्रभाव मायने रखते हैं?. कैम्ब्रिज जर्नल ऑफ रीजन, इकोनॉमी एंड सोसाइटी, 4(2), 221-235। http://indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Climate%20sensitivity.pdf से ऑनलाइन लिया गया।

21.लू, एच.जे. (2011)। चायनीज़ ताइपे: तटीय मत्स्य पालन पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव।https://read.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/the-economics-of-adapting-fisheries-to-climate-change/chinese-taipei-the-impact-of-climate-change-on-coastal-fisheries_9789264090415-15-en#page1 से ऑनलाइन लिया गया।

22.लोबेल, डी.बी., सिबले, ए., और ऑर्टिज़-मोनास्टरियो, जे. आई. (2012)। भारत में गेहूं जीर्णता पर अत्यधिक गर्मी का प्रभाव। प्रकृति जलवायु परिवर्तन, 2(3), 186।

23.मॉल, आर.के., सिंह, आर., गुप्ता, ए., श्रीनिवासन, जी., और राठौर, एल.एस. (2006)। भारतीय कृषि पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव: एक समीक्षा। जलवायु परिवर्तन, 78(2-4), 445-478।

24.मेधी, एस., इस्लाम, एम., बरुआ, यू., सरमा, एम., दास, एम.जी., सिमलीह, ई.सी., और मुखिम, बी. (2018)। मेघालय के री भोई जिले में एनआईसीआरए परियोजना के अंतर्गत जलवायु लचीली प्रक्रियाओं का प्रभाव। आर्थिक मामले, 63(3), 653-664।

25.मिश्रा, पी.के.; त्रिपाठी, के.पी. (2018)। भारत में भूमि प्रबंधन के लिए मृदा और जल संरक्षण अनुसंधान। इंडियन जे. ड्रायलैंड एग्रीक. रेस. देव. 2013, 28, 1-18

26.मिश्रा. डी. (2019)। जलवायु परिवर्तन से कृषि को नुकसान, भारत का गेहूं उत्पादन 23% तक गिर सकता है: मंत्रालय। https://thewire.in/agriculture/climate-change-agriculture-decline से ऑनलाइन लिया गया।

27.एनआरएए. (2012)। 2012 भारत में सूखे और बाढ़ के लिए आकस्मिकता और प्रतिपूरक कृषि योजनाएं। पोज़िशन पेपर। 06. राष्ट्रीय वर्षा सिंचित क्षेत्र प्राधिकरण, नई दिल्ली, भारत।
http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Droughts%20and%20Floods%20in%20India-2012.pdf से ऑनलाइन लिया गया।

28.नैटकॉम (2004)। जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क सम्मेलन के लिए भारत का प्रारंभिक राष्ट्रीय संचार, पर्यावरण और वन मंत्रालय, भारत सरकार।

29. नेशनल इंटेलिजेंस काउंसिल। (2009)। भारत: 2030 तक जलवायु परिवर्तन का प्रभाव: एक कमीशन अनुसंधान रिपोर्ट। https://www.dni.gov/files/documents/climate2030_india.pdf से लिया गया।

30. नारायण. के., साहू, एन., साहू, पी., और यादव, के.एन. (2018)। किसानों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति पर जलवायु लचीला प्रौद्योगिकियों का प्रभाव। https://www.ijcmas.com/7-6-2018/Kamal%20Narayan,%20et%20al.pdf से ऑनलाइन लिया गया।

31. लिपर, एल., थॉर्नटन, पी., कैंपबेल, बी.एम., बैडेकर, टी., ब्रिमोह, ए., बवाल्या, एम., और हॉटल, आर. (2014)। खाद्य सुरक्षा के लिए जलवायु-स्मार्ट कृषि। प्रकृति जलवायु परिवर्तन, 4(12), 1068। http://www.fao.org/3/i3325e/i3325e.pdf से ऑनलाइन लिया गया

32. ओईसीडी/आईसीआरआईईआर। (2018)। भारत में कृषि नीतियां, ओईसीडी खाद्य और कृषि समीक्षाएं, ओईसीडी पब्लिकेशन पेरिस।

33. पदकंदला, एस.आर. (2016)। भारत के आंध्र प्रदेश के पूर्व राज्य में फसल की उपज की जलवायु संवेदनशीलता। पारिस्थितिक संकेतक, 70, 431-438।

34. पीआईबी. (2019)। "किसानों के जलवायु जोखिमों के प्रबंधन के लिए कृषि मौसम विज्ञान में प्रगति" पर 3 दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी नई दिल्ली में शुरू हुई। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय। http://www.pib.nic.in/Pressreleaseshare.aspx?PRID=1563806 से ऑनलाइन लिया गया।

35. पाइस. जी.के., अहिरे, आर.डी., और काले.एन.डी. (2018)। इसके लाभार्थियों पर जलवायु लचीला कृषि (एनआईसीआरए) परियोजना पर राष्ट्रीय नवाचारों का प्रभाव। https://www.ijcmas.com/special/6/G.%20K.%20Pise,%20et%20al.pdf से ऑनलाइन लिया गया।

36. प्रधान, ए., आइडोल, टी., और राउल, पी.के. (2016)। भारत के वर्षा आधारित ऊंची भूमि में संरक्षण कृषि पद्धतियों से मक्का आधारित प्रणाली की उत्पादकता और लाभप्रदता में सुधार। फ्रंटियर्स इन प्लांट साइंस में, 7, 1008।

37. प्रधान, ए., चान, सी., राउल, पी.के., हालब्रेंड्ट, जे., और सिप्स, बी. (2018)। भारत के वर्षा आधारित ऊंची भूमियों के अंतर्गत जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और खाद्य सुरक्षा के लिए कृषि संरक्षण (सीए) की संभावना: एक ट्रांसडिसिप्लिनरी दृष्टिकोण। कृषि प्रणालियां, 163, 27-35।

38. रमेश, आर., कामराज, ए., शिवकुमार, पी., भास्करन, आर., और ए. भास्करन। (*2018*)। तिरुवरूर जिले के एनआईसीआरए गांव रायपुरम में जलवायु लचीली बाढ़ सहिष्णु मध्यम और लंबी अवधि की धान की किस्मों का सफल बड़े पैमाने पर प्रदर्शन। सतत खाद्य और

पोषण सुरक्षा के लिए विकासशील जलवायु लचीले गांवों को बढ़ावा देने पर राष्ट्रीय कार्यशाला।

39. रामा राव, सी.ए., राजू, बी.एम.के., राव, ए.वी. एम.एस., राव, के.वी., रामचंद्रन, के., नागश्री, के., सैमुअल, जे., रविशंकर, के., श्रीनिवास राव, एम., माहेश्वरी, एम., नागार्जुन कुमार, आर., सुधाकर रेड्डी, पी., येला रेड्डी, डी., राजेश्वर, एम., हेगड़े, एस., स्वप्ना, एन., प्रभाकर, एम. और सम्मी रेड्डी, के. 2018। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, अनुकूलन और नीति प्राथमिकता: भारत में किसानों की धारणा का एक स्नैपशॉट। पॉलिसी पेपर 01/2018। आईसीएआर-केंद्रीय शुष्क भूमि कृषि अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद, भारत। 34 पी।
40. राव, सी.एस., चरी, जी.आर., रानी, एन., और बाविस्कर, वी.एस. (2016)। भारतीय कृषि में मौसम की असामान्यता से निपटने के लिए कृषि आकस्मिक योजनाओं का वास्तविक समय पर कार्यान्वयन। मौसम, 67(1), 183-194।
41. राव, सी.एस., गोपीनाथ, के.ए., प्रसाद, जे.वी.एन.एस., और सिंह, ए.के. (2016)। उष्णकटिबंधीय भारत में स्थायी खाद्य सुरक्षा के लिए जलवायु लचीला गांव: अवधारणा, प्रक्रिया, प्रौद्योगिकियां, संस्थान और प्रभाव। इन एडवांसेस इन एग्रोनॉमी (वॉल्यूम 140, पीपी. 101-214)। अकादमिक प्रेस।
42. रूपन, आर., सरवनन, आर. और सुचिरादिप्त, बी. 2018। जलवायु स्मार्ट कृषि और सलाहकार सेवाएं: भविष्य के लिए दृष्टिकोण और निहितार्थ। मैनेज डिस्कशन पेपर 1, मैनेज सेंटर फॉर एग्रीकल्चरल एक्सटेंशन इनोवेशन, रिफॉर्म्स एंड एग्रीप्रेन्योरशिप (सीएईआईआरए), राष्ट्रीय कृषि विस्तार के प्रबंधन संस्थान, हैदराबाद, भारत।
43. समरा जेएस, सिंह जी. और रामकृष्ण वाईएस (2003) 2002-03 की शीत लहर का कृषि पर प्रभाव। इंफॉर्मेशन बुलेटिन आईसीएआर, पीपी 1-2।
44. सेजियन. वी., गौघन, जे, बी., भाटा. आर., और नकवी. एस.एम. (2016)। पशु उत्पादकता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव।
45. सपकोटा, टी.बी., वेटर, एस.एच., जैट, एम.एल., सिरोही, एस., शीर्षस्थ, पी.बी., सिंह, आर., और स्टर्लिंग, सी.एम. (2019)। भारतीय कृषि में जलवायु परिवर्तन शमन के लिए लागत प्रभावी अवसर। साइंस ऑफ दी टोटल एंवॉयरमेंट, 655, 1342-1354।
46. सरताज, ए.डब्ल्यू., चांद, एस., नज़र, जी.आर., और तेली, एम.ए. (2013)। जैविक खेती: जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन और शमन की रणनीति के रूप में। वर्तमान कृषि अनुसंधान जर्नल, 1(1), 45-50।
47. शेलनहयूबर, एच.जे., हरे, बी., सर्डेक्ज़नी, ओ., स्केफर, एम., एडम्स, एस., बार्स्च, एफ., और पियोनटेक, एफ. (2013)। गर्मी को कम करें: जलवायु चरम सीमा, क्षेत्रीय प्रभाव,

और लचीलापन का मामला। गर्मी को कम करें: जलवायु चरम सीमा, क्षेत्रीय प्रभाव, और लचीलापन का मामला।

48. शर्मा ए., और गोयल, एम.के. (2018)। भारत में हाइड्रोक्लाइमेटिक की गड़बड़ी और इसके नियंत्रण कारकों के लिए ईकोहाइड्रोलॉजिकल लचीलापन का जिला-स्तरीय मूल्यांकन। जर्नल ऑफ हाइड्रोलॉजी, 564, 1048-1057। https://www.researchgate.net/publication/326726510_District-level_Assessment_of_the_Ecohydrological_Resilience_to_Hydroclimatic_Disturbances_and_its_Controlling_Factors_in_India/download से ऑनलाइन लिया गया।

49. सिंह, आर.डी., और कुमार, पी, सी. (एन.डी.)। भूजल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव। राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान।

50. यूएसएआईडी (एन.डी.)। भारत में ग्रीनहाउस गैस का उत्सर्जन।file:///C:/Users/User/Downloads/India%20GHG%20Emissions%20Factsheet%20FINAL.pdf से ऑनलाइन लिया गया।

51. विजयन. आई और विश्वनाथन. पी. के. (2018)। जलवायु लचीली कृषि पर भारत की पहल - एक प्रारंभिक आकलन। *https://acadpubl.eu/jsi/2018-118-7-9/articles/9/44.pdf* से ऑनलाइन लिया गया।

52. ज़वेरी, ई., ग्रोगन, डी.एस., फिशर-वेंडेन, के., फ्रोकिंग, एस., लैमर्स, आर.बी., व्रेन, डी. एच., और निकोलस, आर. ई. (2016)। अदृश्य जल, दृश्य प्रभाव: भूजल उपयोग और जलवायु परिवर्तन के अंतर्गत भारतीय कृषि। पर्यावरण अनुसंधान पत्र, 11(8), 084005।

यूनिट-6 स्वदेशी तकनीकी ज्ञान (ITK)

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की विशेषताएं और महत्व
- स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की सूची
- मौजूदा संदर्भ में स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की उपयुक्तता
- स्वदेशी तकनीकी और कृषि विस्तार
- स्वदेशी तकनीकी ज्ञान का दस्तावेजीकरण और प्रमाणीकरण
- आइए संक्षेप बनाएं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/संदर्भ

6.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- स्वदेशी तकनीकी ज्ञान का अर्थ
- स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की विशेषताएं और महत्व
- स्वदेशी तकनीकी ज्ञान पर दस्तावेजीकरण
- मौजूदा संदर्भ में स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की उपयुक्तता
- स्वदेशी तकनीकी ज्ञान का दस्तावेजीकरण और प्रमाणीकरण

6.1 परिचय

स्वदेशी तकनीकी ज्ञान एक पारंपरिक ज्ञान है जिसे लोगों ने उन समस्याओं का समाधान ढूंढते हुए स्वयं विकसित किया है जिनका वे सामना कर रहे थे। अधिकांश ITKs अपने दैनिक जीवन के प्रयोगों और अवलोकन के माध्यम से कई पीढ़ियों से लोगों के सामूहिक ज्ञान का परिणाम हैं। इन ITKs को समुदाय के सांस्कृतिक पहलुओं के आधार पर भी विकसित हुए हैं और इसे एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरित हुए है। स्वदेशी तकनीकी ज्ञान के कुछ सबसे स्पष्ट

और सामान्य उदाहरण, कीट से बचने के लिए चावल में नीम की पत्तियां रखना, घर के सामने गाय के गोबर का लेप करना, घावों को भरने के लिए हल्दी का उपयोग करना हैं। रहमत खान सोलंकी के शब्दों में, "एकमात्र संसाधान जिसमें गरीब अमीर होते हैं वह उनका ज्ञान है"। ये पारंपरिक ज्ञान संगीत, कला, नृत्य, शिल्प, प्रतीकों उन तरीकों जैसे विभिन्न रूपों में हो सकते हैं और जिस तरह से इसे एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरित किया जाता है।

आमतौर पर यह देखा गया है कि ये पारंपरिक उपचार पौधों के सूत्रण, खनिजों और पशु मूल के उत्पादों पर आधारित होते हैं। अद्वितीय लाभ यह है कि भारत दुनिया के 12 मेगा जैव विविधता केंद्रों में से एक है जिसमें 45,000 से अधिक पौधों की प्रजातियां हैं और वैश्विक पौधों के आनुवंशिक संसाधनों का 8 प्रतिशत और सूक्ष्मजीवों का उच्च हिस्सा है (बिदवाल, 1997)। भारत के पास अपनी 3/4 भूमि के बराबर, समुद्र में विशेष आर्थिक क्षेत्र भी है जिसमें वनस्पतियों और जीवों की एक विशाल विविधता है, उनमें से कई चिकित्सीय गुणों के साथ हैं (कम्बोज, 2000)। इसके अलावा, कीमत, अनुपलब्धता, और पारंपरिक पशु स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली से जुड़ी दुस्प्रभाव जैसी अन्य समस्याओं ने पारंपरिक ज्ञान की पुन: खोज करने के लिए प्रेरित किया है (रंगानेकर, 1996; देशपांडे, 2000)।

6.2 स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की विशेषताएं और महत्व

a. यह एक स्थानीय ज्ञान है।
b. इसे जमीनी स्तर पर विकसित किया गया है
c. यह एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी को मौखिक रूप से संचालित होता है।
d. यह वैश्विक ज्ञान का महत्वपूर्ण घटक है।
e. यह समस्या को सुलझाने में मदद करता है।
f. ये ऐसे उत्पाद हैं जिन्हें उपलब्ध स्थानीय संसाधनों का उपयोग करके विकसित किया जा सकता है।
g. इस ज्ञान को साझा करने से विभिन्न समुदायों के बीच सांस्कृतिक ज्ञान के आदान-प्रदान में मदद मिल सकती है।
h. यह गरीब लोगों के जीवन का महत्वपूर्ण हिस्सा है।

6.3 स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की सूची

जब किसान आईटीके को कुछ तर्क के साथ पहचानते हैं जबकि प्रत्येक अभ्यास के पीछे वैज्ञानिक कारण होगा। आइए हम कुछ आईटीके को किसानों के तर्क और संभावित वैज्ञानिक कारणों के साथ खोजें।

तालिका 1 स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की सूची

ITK का विवरण	किसानों का तर्क	संभावित वैज्ञानिक कारण
I. कृषि (मृदा प्रबंधन)		
1. गन्ने का कचरा खेत में जलाना	कचरे का आसान निपटान	स्वच्छता सुनिश्चित करता है और मिट्टी का कीटाणुशोधन करता है
2. नारियल के बागानों में प्रति हेक्टेयर 6 से 8 टन टैंक गाद/लाल मिट्टी प्रयुक्त की जाती है।	नट के आकार और उपज में सुधा होता है	टैंक वाली गाद/लाल मिट्टी मिट्टी के गुणों में सुधार करती है और पोषक तत्वों की आपूर्ति करती है
I. कृषि (फसल प्रबंधन)		
1. सूरजमुखी के बीज बोने से पहले खट्टे छाछ में भिगोना	बेहतर अंकुरण	विकास के मंदक के रूप में काम करता है।
II. बागवानी		
1. पौधे की कलम के काटे गए सिरे पर गाय के गोबर के गोले लगाए जाते हैं	बेहतर अकुरण और जड़ें	शुष्कता को कम करता है और विकास को बढ़ावा देने वाले के रूप में कार्य करता है
2. हर सप्ताह में करी पत्ता में 200 मिली छाछ का अनुप्रयोग करना	खुशबू में सुधार करता है	एंजाइम, विटामिन और सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता सुनिश्चित करता है
III. रेशम कीट-पालन		
1. चन्द्रिकाओं को सुबह की धूप दिखाना	कृमियों की कताई की गतिविधि तेज हो जाती है और मूत्र सूख जाता है	गर्म तापमान से कृमियों की कताई की गतिविधि बढ़ जाती है और मूत्र सूख जाता है
2. काटने से पहले नीचे की पत्तियों को जमीन से 8 इंच ऊपर हटाना	मिट्टी/धूल/पीली और अधिक परिपक्व पत्तियों को हटा देता है	मृदा जनित संक्रमण को रोकता है और अधिक परिपक्व पत्तियों को खाने से रोकता है

पौधे की सुरक्षा		
1. चीकू और आम के पौधों पर गोबर के घोल का छिड़काव	काली फफूँद के लिए लागत प्रभावी नियंत्रण	गाय का गोबर एक प्रसिद्ध कीटाणुनाशक है
2. लाल चने में गुड़ के घोल (0.4%) का छिड़काव करना	फली छेदक को नियंत्रित करता है	गुड़ से आकर्षित चींटियां और अन्य कीड़े फली छेदक के अंडे को नष्ट कर देते हैं
कटाई के बाद की तकनीकियां		
1. भंडारण के लिए दाल के बोरों में नीम की पत्तियां डाली जाती हैं	भंडारण में कीट विकर्षक को नियंत्रित करता है	नीम के पत्ते अंडे सेने वाले भंडारण के कीट अंडे को प्रभावित करते हैं
2. स्थानीय छोटे प्याज को तोड़कर छत पर लटकाना	सेल्फ-लाइफ को बढ़ाता है	लटाकने से कृंतक से क्षति रुकती है और छत के पास उच्च तापमान और वायु परिसंचरण का उपचारात्मक प्रभाव पड़ता है
3. दालों के भंडारण के लिए लकड़ी की राख मिलाना	भंडारण के कीटों को नियंत्रित करता है	राख का महीन पाउडर एक भौतिक अवरोध के रूप में कार्य करता है और भंडारण के कीटों में श्वसन प्रणाली को भी अवरुद्ध करता है
पशु स्वास्थ्य		
1. 100 ग्राम ताजे पपीते के बीजों को पीसकर 1 लीटर पानी में डालकर बछड़ों को पिलाया जाता है	किफायती कृमिनाशक दवा	एक कृमिनाशक के रूप में कार्य करता है
2. 4 लीटर पानी में एक मुट्ठी नमक या पशु आहार में एक मुट्ठी नमक मिलाकर देना	दस्त को रोकता है	इलेक्ट्रोलाइट असंतुलन को पहले जैसा कर देता है
3. मवेशियों के घाव पर काजू के खोल का तेल/ताजे गोबर का उपयोग करना	घावों का तेजी से भरना	एंटीसेप्टिक, प्राकृतिक कीटाणुनाशक के रूप में कार्य करता है और घाव की जगह को नरम करता है

6.4 वर्तमान संदर्भ में स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की उपयुक्तता

आज के समय की परिस्थिति में, स्वदेशी तकनीकी ज्ञान अत्यधिक महत्वपूर्ण है क्योंकि हमारी मिट्टी और पर्यावरण रसायनों से अत्यधिक प्रदूषित है और इसके दुष्प्रभाव हो रहे हैं। ITK के नकारात्मक प्रभाव नहीं होते हैं, बल्कि स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करके सस्ती कीमत पर समस्याओं का समाधान प्रदान करते हैं। कृषि में, यह फसल उत्पादन, पौधों की सुरक्षा, भंडारण, पशुपालन और कई अन्य चीजों से संबंधित है। ये सभी कृषि और संबद्ध गतिविधियाँ स्थानीय लोगों द्वारा की जाती हैं जिनका बाहरी दुनिया से ज्यादा संपर्क नहीं है। पारंपरिक ज्ञान का प्रमुख दोष यह है कि उनमें से अधिकांश दस्तावेजीकृत नहीं हैं और इसलिए ऐसे ITK को प्रमाणित करना मुश्किल है। ग्रामीण लोग और आदिवासी लोग ITK के प्रमुख स्रोत हैं।

भारत में औषधीय पौधों के चिकित्सीय मूल्य की वैश्विक विकास एजेंसियों द्वारा प्रशंसा की गई है और इन पारंपरिक ज्ञान रखने वाले लोगों को इन प्रौद्योगिकियों पर पेटेंट कराने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। स्वदेशी ज्ञान विकास प्रक्रिया के लिए तीन स्तरों पर उपयुक्त है:

a. जाहिरतौर पर, यह स्थानीय समुदाय के लिए सबसे अधिक महत्वपूर्ण है जिसमें इस तरह के ज्ञान के धारक रहते हैं और उत्पादन करते हैं
b. विकास एजेंटों को इसे पहचानने, इसे महत्व देने और स्थानीय समुदायों के साथ बातचीत में इसकी प्रशंसा करने की आवश्यकता है। इन ITK का उपयोग करने से पहले, उन्हें इसे समझने और शामिल करने की आवश्यकता है।
c. अंत में, स्वदेशी ज्ञान वैश्विक ज्ञान का हिस्सा बनता है। इस संदर्भ में, इसका अपने आप में एक मूल्य और उपयुक्तता है। स्वदेशी ज्ञान को कहीं और संरक्षित, स्थानांतरित या अपनाया और अनुकूलित किया जा सकता है।

6.5 स्वदेशी तकनीकी और कृषि विस्तार

स्वदेशी तकनीक ग्रामीण क्षेत्रों में उपलब्ध ज्ञान है। इन ज्ञान के प्रमुख स्रोत किसान, बुजुर्ग लोग, गांव के मुखिया, एनजीओ, अभिलेख, लोकसाहित्य आदि हैं। ग्रामीण क्षेत्र में विस्तार एजेंटों की मुख्य भूमिका गांव में समस्याओं की पहचान करना, किसानों को उन समस्याओं को खोजने और उनका समाधान करने में मदद करना है। स्वदेशी ज्ञान के संदर्भ में, उन्हें किसानों का साक्षात्कार लेना चाहिए, उपलब्ध ज्ञान का दस्तावेजीकरण करना चाहिए और

उपलब्ध अभिलेखों की खोज करनी चाहिए और इन ITK का स्तयापन करना और उन्हें आधुनिक तकनीकों के साथ एकीकृत करने का प्रयास करना चाहिए।

6.6 स्वदेशी तकनीकी ज्ञान का दस्तावेजीकरण और सत्यापन

6.6.1 स्वदेशी तकनीकी ज्ञान का दस्तावेजीकरण: स्वदेशी तकनीकी ज्ञान का दस्तावेजीकरण नहीं किया जाएगा बल्कि इसे एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरित किया जाएगा। वैज्ञानिक कारणों से ITK के सत्यापन के लिए दस्तावेजीकृत करना आवश्यक है। इन ITK का दस्तावेजीकरण विभिन्न संदर्भों में किया जा सकता है जैसे वैज्ञानिक पुष्टि के बिना विभिन्न प्रथाओं का दस्तावेजीकरण, प्रचलित प्रथाओं के साथ-साथ पारंपरिक लोगों के साथ उनकी तुलना करना, विशिष्ट समस्याओं को कम करने के लिए विकसित प्रथाओं का दस्तावेजीकरण करना। दस्तावेजीकरण ऑडियो रिकॉर्डिंग, वीडियो रिकॉर्डिंग, फोटो और नोट्स लेकर किया जा सकता है।

6.6.2 स्वदेशी तकनीकी ज्ञान का सत्यापन: ITK के सत्यापन में शामिल महत्वपूर्ण चरण हैं

a. सभी ITK प्रथाओं की सूची बनाना : ITK को सूचीबद्ध किया जा सकता है और वर्गीकृत किया जा सकता है

b. की तर्कसंगतता की रेटिंग के लिए सांतत्यक तैयार किया जा सकता है

क्रमांक	सांतत्यक	भारिता
1	बहुत तर्कसंगत	5
2	तर्कसंगत	4
3	अनिश्चित	3
4	तर्कहीन	2
5	बहुत तर्कहीन	1

c. प्रत्येक स्वदेशी तकनीकी ज्ञान पर ITK की सूची के साथ उनकी भारित को विशेषज्ञों को उनके मूल्यांकन के लिए भेजें।

d. सभी विशेषज्ञों द्वारा दिए गए स्कोर के आधार पर, प्रत्येक अलग-अलग स्कोर के लिए भारित माध्य स्कोर की गणना करें

e. औसत स्कोर से ऊपर की प्रथाओं का चयन करें
f. ऐसे ITK जिन्होंने औसत से अधिक स्कोर प्राप्त किया हैं उन्हें तर्कसंगत माना जाता है और इसलिए उन्हें प्रमाणित किया जाता है

6.7 आइए संक्षेप बनाएं

स्वदेशी तकनीकी ज्ञान स्थायी जमीनी स्तर की खोजों में एक आवश्यक भूमिका निभाता है। इस तरह की जमीनी स्तर की खोज विभिन्न क्षेत्रों में विशेषताओं, स्रोतों, शामिल कर्ताओं आदि के संबंध में काफी हद तक भिन्न होती हैं। विभिन्न जमीनी स्तर की खोज के लिए आवश्यक ज्ञान का आधार अलग होता है, जो बदले में कर्ताओं के विशेष समूह की भागीदारी को तय करता है। पारंपरिक समाज के मामले में, स्थानीय स्वदेशी व्यक्ति प्रमुख कर्ता है। कई मामलों में, स्वदेशीय समुदाय अपने स्वदेशी ज्ञान के मूल्य के बारे में अच्छी तरह से नहीं जानते हैं जो पीढ़ी दर पीढ़ी चला आ रहा है। वैज्ञानिक संस्थान और गैर सरकारी संगठन जैसे कर्ता स्वदेशी समुदाय के बीच क्षमता निर्माण और पारंपरिक तरीकों और तकनीकों को लोकप्रिय बनाने में इस संबंध में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। आज के संदर्भ में, स्वदेशी खोज का मूल्यांकन करने और उसको लोकप्रिय बनाने की तत्काल आवश्यकता है। सरकारी योजनाओं और अनुसंधान और विकास गतिविधियों को स्वदेशी खोजकर्ताओं तक पहुंचना चाहिए।

6.9 अपनी प्रगति की जांच करें

1. स्वदेशी तकनीकी ज्ञान का वर्णन करें
2. वर्तमान संदर्भ में स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की प्रासंगिकता को समझाएं?
3. कुछ स्वदेशी तकनीकी ज्ञान की सूची बनाएं?
4. स्वदेशी तकनीकी ज्ञान के सत्यापन की पद्धति का वर्णन करें?
5. स्वदेशी तकनीकी ज्ञान के कुछ संभावित वैज्ञानिक कारणों को समझाएं?
6. तीन स्वदेशी तकनीकी ज्ञान के लिए किसान के तर्क बताएं?

6.10 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. रंगनेकर एस. (1994) पशुधन उत्पादन से संबंधित महिलाओं के ज्ञान पर अध्ययन। इंटरेक्शन, 12:103-11

2. तनु एग्री-टेक पोर्टल http://agritech.tnau.ac.in/itk/IndigenousTechKnowledge_Crop.html पर उपलब्ध है।
3. वॉरेन डीएम. स्वदेशी ज्ञान प्रणाली और विकास. J Ext Sys.1991; 4:45-56.

ब्लॉक II: स्थायी कृषि विकास के लिए विस्तार

यूनिट 1: कृषि के निरंतर विकास के लिए कृषि और संबद्ध क्षेत्र की भूमिका

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- भारत में कृषि और संबद्ध क्षेत्र की भूमिका और स्थिति
- भारत में कृषि और संबद्ध क्षेत्र की प्रमुख चुनौतियाँ और मुद्दे
- आइए संक्षिप्त करते हैं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/संदर्भ

1.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- कृषि के निरंतर विकास के लिए कृषि और संबद्ध क्षेत्र की भूमिका और स्थिति
- भारत में कृषि और संबद्ध क्षेत्र की प्रमुख चुनौतियाँ और मुद्दे

1.1 परिचय

भारत की अर्थव्यवस्था में कृषि एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। लगभग 54.6% आबादी कृषि और संबद्ध गतिविधियों (जनगणना 2011) में लगी हुई है और वर्ष 2016-17 (वर्तमान कीमतों पर) के लिए इसने देश के सकल मूल्य वर्धित में 17.4% का योगदान दिया। (वार्षिक रिपोर्ट 2016-17, DAC और FW) भारतीय कृषि के परिवर्तन का पहला चरण (1950 - 70) मुख्य रूप से खाद्यान्न में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने की आवश्यकता से प्रेरित था क्योंकि भारत 1950 और 1960 के दशक में घरेलू कमी को पूरा करने के लिए बड़ी मात्रा में अनाज का आयात कर रहा था। देश की आजादी के बाद के पहले दो दशकों के दौरान खाद्यान्न उत्पादन में वृद्धि बहुत कम थी। 1974-75 में अनाज का उत्पादन केवल 100 मिलियन टन के करीब पहुंच सका जो 1950-51 के दौरान लगभग 50 मिलियन टन दर्ज किया था।
स्वतंत्रता के वर्ष के बाद, सिंचाई के तहत क्षेत्र कम था और अक्सर सूखा पड़ता था और उस समय का मुख्य उद्देश्य बढ़ती आबादी को पर्याप्त खाद्य आपूर्ति उपलब्ध कराना और

औद्योगिक क्षेत्र के विस्तार के लिए कच्चे माल की उपलब्ध सुनिश्चित करना था। इसे आयात, कृषि क्षेत्र के पुनर्गठन और विकास उपायों की एक श्रृंखला के माध्यम से प्राप्त किया जाना था जिसमें सिंचाई का विस्तार और व्यापक और साथ ही वृद्धिकर खेती शामिल थी। कृषि प्रशासन को मजबूत करके और विशेष क्षेत्र कार्यक्रमों को शुरू करके इन पहलों को और बढ़ावा दिया गया।

नई उच्च उपज देने वाली किस्मों के आगमन ने 1960 के दशक के अंत में हरित क्रांति ला दी, जिसने खेती के तहत क्षेत्र में विस्तार और रासायनिक उर्वरकों के उपयोग के साथ अनाज के उत्पादन में वृद्धि की, कुछ हद तक मुख्यतः पंजाब, हरियाणा और पश्चिमी उत्तर प्रदेश में मुख्य रूप से - गेहूं और चावल, इसके बाद मक्का जैसे अन्य मोटे अनाजों के उत्पादन में वृद्धि हुई।

हरित क्रांति का प्रारंभिक चरण काफी हद तक उत्तरी भारत के बेहतर संपन्न और सिंचित क्षेत्रों में नई तकनीक के प्रसार से जुड़ा था, इसलिए, उन क्षेत्रों में नई तकनीक का प्रसार करने के लिए विशेष प्रयास किए गए, जो तकनीकी क्रांति के दायरे से बाहर रह गए थे। परिणामस्वरूप, 1970 के दशक के अंत में और 1980 के दशक के मध्य में विशेष कार्यक्रम शुरू किए गए।

परिवर्तन का दूसरा चरण (1970 - 1990) में नई फसलों और क्षेत्रों में हरित क्रांति के विस्तार और 'श्वेत क्रांति' की शुरुआत का गवाह रहा या इसे ऑपरेशन फ्लड के रूप में भी जाना जाता है, जिसने प्रथम चरण में अर्जित लाभ के समेकन की नींव रखी और 1980 और 1990 के दशक के दौरान देश में दूध उत्पादन में भारी वृद्धि की।

परिवर्तन के सबसे हालिया चरण में, 1990 के दशक की शुरुआत से आर्थिक सुधारों और अर्थव्यवस्था के उदारीकरण की शुरुआत देखी गई। परिवर्तन के कारकों में एक महत्वपूर्ण बदलाव आया जो आपूर्ति पक्ष कारकों से मांग पक्ष कारकों पर केंद्रित था। हालांकि सकल सिंचित क्षेत्र में काफी वृद्धि हुई थी, लेकिन पहले दो चरणों में उर्वरकों के उपयोग में देखी गई भारी वृद्धि भी कम हो गई। हालांकि सड़क नेटवर्क और बिजली उत्पादन में वृद्धि हुई और कृषि और संबद्ध क्षेत्रों में निवेश भी बढ़ा। लेकिन अनाज, तिलहन और गन्ने जैसी सभी मुख्य वस्तुओं की आपूर्ति में ज्यादा वृद्धि नहीं हुई। एकमात्र अपवाद फल और सब्जियां और कपास थे, इस अवधि के दौरान जिनकी आपूर्ति काफी बढ़ गई थी। बागवानी फसलों का उत्पादन जिसमें मुख्य रूप से सब्जियां और फल शामिल हैं, 2014-15 में 257.07 मीट्रिक टन अनाज की मात्रा की तुलना में अब तक के उच्चतम 283.47 मिलियन टन (एमटी) पर रहा।

ध्यान देने योग्य पहलू यह है कि जलीय कृषि और मत्स्य पालन भारत में सबसे तेजी से बढ़ते उद्योगों में से एक है। मत्स्य पालन वर्तमान में लगभग 1.5 मिलियन लोगों की आजीविका

में सहयोग करता है। 1990 - 2010 के दौरान, भारतीय मत्स्य उपज दोगुनी हो गई, जबकि जलीय कृषि उपज तीन गुना हो गई।

1.2 भारत में कृषि-संबद्ध क्षेत्र की भूमिकाएं और स्थिति

कृषि संबद्ध क्षेत्रों यानि कि पशुधन (डेयरी, भेड़, बकरी, मुर्गी पालन और सुअर पालन सहित), मत्स्य पालन (समुद्री, अंतर्देशीय और जलीय खेती), बागवानी (फलों, सब्जियों, फूलों, मसालों, सुगंधित और औषधीय पौधों सहित) और रेशम उत्पादन क्षेत्र का योगदान महत्वपूर्ण रहा है और पिछले समय के साथ बढ़ रहा है। विश्व स्तर पर, भारत में सबसे अधिक दूध उत्पादन, दूसरा सबसे अधिक मछली उत्पादन और फलों और सब्जियों का दूसरा सबसे अधिक उत्पादन होता है।

1.2.1 पशुधन क्षेत्र: पशुधन क्षेत्र कृषि का एक महत्वपूर्ण उप-क्षेत्र है जो पोषक तत्वों से भरपूर खाद्य उत्पाद, ड्रैफ्ट पावर, जैविक खाद और घरेलू ईंधन, पशुचर्म और खाल प्रदान करता है और ग्रामीण परिवारों के लिए नकद आय का एक नियमित स्रोत है। पिछले दो दशकों में, पशुधन क्षेत्र में महत्वपूर्ण रूप से वृद्धि हुई है। केन्द्रीय सांख्यिकी कार्यालय (CSO) के अनुमानों के अनुसार 2015-16 के दौरान पशुधन क्षेत्र के उत्पादन का मूल्य वर्तमान कीमतों पर कृषि और संबद्ध क्षेत्र से उत्पादन के मूल्य का लगभग 28.6% था। (स्थिर कीमतों पर 28%) (वार्षिक रिपोर्ट 2016-17, DAC और FW)।

वर्तमान में, विश्व दुग्ध उत्पादन में भारत का 18.5% हिस्सा है। 2016-17 में, 6.37% की वार्षिक वृद्धि दर के साथ, दुग्ध उत्पादन 165.4 मिलियन टन तक पहुंच गया। प्रति व्यक्ति दूध की उपलब्धता 355 ग्राम प्रति दिन प्रति व्यक्ति है, जो ICMR द्वारा सिफारिश किये गए प्रति व्यक्ति की तुलना में काफी अधिक है यानी 280 ग्राम प्रति व्यक्ति। (वार्षिक रिपोर्ट, AHD&F, 2017-18)

> उत्तर प्रदेश, राजस्थान और मध्य प्रदेश सबसे अधिक दुग्ध उत्पादक राज्य हैं जो कुल दूध उत्पादन में 37.8% का योगदान करते हैं।

भारतीय डेयरी सहकारी नेटवर्क में ग्रामीण स्तर पर 1,77,314 प्राथमिक दुग्ध सहकारी समितियां शामिल हैं, जो 16,282 उत्पादक सदस्यों को कवर करती हैं और प्रतिदिन 42.8 मिलियन किलोग्राम दूध की खरीद करती हैं। (वार्षिक रिपोर्ट, NDDB, 2016-17)। लगभग 34% दूध असंगठित बाजार में बेचा जाता है जबकि 46% की स्थानीय स्तर पर खपत होती है। यह अधिकांश विकसित देशों के विपरीत है जहां लगभग 90% अतिरिक्त दूध संगठित क्षेत्र से होकर गुजरता है। पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग के अनुसार, संगठित दूध प्रबंधन

वर्तमान में 20% से 2022-23 तक 50% तक बढ़ने की उम्मीद है। वार्षिक रिपोर्ट, DAHD&F, 2017-18)

वर्तमान में, सहकारी समितियों और निजी डेयरियों की कुल उत्पादित दूध के केवल 20% तक ही पहुंच है। हालांकि, यह अनुमान है कि 2020 तक, निजी कॉरपोरेट डेयरियां दूध की मात्रा को संभालने में सहकारी समितियों से आगे निकल जाएंगी, जिसका सहकारी समितियों के 23.67 मिलियन टन से बढ़कर 28.93 मिलियन टन तक पहुंचने का अनुमान है। (डेयरी विकास के लिए राष्ट्रीय कार्य योजना: विजन 2022)।

तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश और तेलंगाना सबसे बड़े अंडा उत्पादक राज्य हैं, जो कुल अंडा उत्पादन में आधे से अधिक (50.3) का योगदान करते हैं

वर्ष 2016-17 में कुल मांस उत्पादन 7.4 मिलियन टन तक पहुंच गया, जिसमें प्रमुख योगदान मुर्गी पालन का 47.05%, भैंस का 19.80 प्रतिशत, बकरी का 14.25 प्रतिशत, भेड़ का 7.68%, सुअर का 6.50 और मवेशियों का 4.72% है। (वार्षिक रिपोर्ट, DAHD&F, 2017-18)।

उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र और पश्चिम बंगाल सबसे अधिक मांस उत्पादक राज्य हैं जो कुल मांस उत्पादन में लगभग चालीस प्रतिशत का योगदान करते हैं।

मांस की प्रतिवर्ष ,प्रति व्यक्ति उपलब्धता लगभग 5 किलो है। जो ICMR द्वारा सिफारिश किये गए स्तर से लगभग आधा है यानी प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष 11 किलोग्राम।

भारत, चीन और अमेरिका के बाद दुनिया में **अंडा उत्पादन** में तीसरे स्थान पर है और चीन, ब्राजील और यूएसए के बाद दुनिया में चिकन का चौथा सबसे बड़ा उत्पादक है। 2016-17 में, अंडा उत्पादन 6.3% की वार्षिक वृद्धि दर के साथ 88.14 अरब तक पहुंच गया। अंडों की प्रति व्यक्ति उपलब्धता प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष लगभग 69 अंडे है, जो कि ICMR द्वारा द्वारा सिफारिश किये गए स्तर से काफी कम है यानी प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष 180 अंडे।

मुर्गी-पालन क्षेत्र का कुल मूल्य लगभग 80,000 करोड़ रुपये (2015-16) है जो मोटे तौर पर दो उप-क्षेत्रों में विभाजित है - कुल मार्केट शेयर के 80% के साथ उच्च संगठित वाणिज्यिक क्षेत्र और कुल मार्केट शेयर की लगभग 20% हिस्सेदार के साथ असंगठित क्षेत्र। (वार्षिक रिपोर्ट, DAHD&F, 2017-18)।

1.2.2 मत्स्य पालन और जलीय कृषि क्षेत्र: मत्स्य पालन और जलीय कृषि क्षेत्र को भारतीय कृषि में सनशाइन क्षेत्र के रूप में पहचाना जाता है, जो फूड बास्केट को पोषण सुरक्षा प्रदान करता है, कृषि निर्यात में योगदान देता है और विभिन्न गतिविधियों में लगभग 14 मिलियन लोगों को शामिल करता है। आजादी के बाद से भारत में मछली उत्पादन में निरंतर और

निरंतर वृद्धि हुई है। वैश्विक मछली उत्पादन में लगभग 6.3% का योगदान देते हुए, भारत कुल मछली उत्पादन के साथ-साथ मीठे पानी में मछली उत्पादन में दूसरे स्थान पर है।

आंध्र प्रदेश, पश्चिम बंगाल और तमिलनाडु शीर्ष तीन मछली उत्पादक राज्य हैं।

2016-17 में कुल मछली उत्पादन 11.4 मिलियन मीट्रिक टन (समुद्री मत्स्य पालन से 3.6 मिलियन मीट्रिक टन और अंतर्देशीय मत्स्य पालन से 7.8 मिलियन मीट्रिक टन) था। मछली की प्रति व्यक्ति उपलब्धता 9 किलोग्राम प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष है, जो अन्य विकासशील देशों की तुलना में काफी कम है। यह क्षेत्र राष्ट्रीय GDP में 1.1% और कृषि GDP में 5.15% का योगदान देता है। (वार्षिक रिपोर्ट, DAHD&F, 2017-18)।

देश में मत्स्य पालन और जलीय कृषि में बड़ी अप्रयुक्त क्षमता का उपयोग करने के लिए, भारत सरकार ने मछुआरों की आय की स्थिति में पर्याप्त सुधार के साथ-साथ मछली किसानों को स्थिरता, जैव-सुरक्षा और पर्यावरण संबंधी चिंताओं को ध्यान में रखते हुए, देश में मत्स्य पालन की पूर्ण क्षमता के एकीकृत विकास के लिए एक सक्षम वातावरण बनाने वाली नीली क्रांति शुरू की।

1.2.3 बागवानी क्षेत्र: भारत ने आम, केला, एसिड लाइम, नारियल, सुपारी, काजू, अदरक, हल्दी और काली मिर्च जैसी कई वस्तुओं के उत्पादन में नेतृत्व बनाए रखा है। वर्तमान में, यह दुनिया में फलों और सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है। भारत सब्जियों के क्षेत्रफल और उत्पादन में दुनिया में चीन के बाद दूसरे स्थान पर और फूलगोभी के उत्पादन में पहले स्थान पर, प्याज में दूसरे और गोभी में तीसरा स्थान पर है।

आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र और उत्तर प्रदेश 2016-17 के लिए फल उत्पादन में अग्रणी राज्य हैं।

भारत ने फूलों के उत्पादन में भी उल्लेखनीय प्रगति की है। इसके अलावा, यह मसालों का सबसे बड़ा उत्पादक, उपभोक्ता और निर्यातक है। भारत काली मिर्च, इलायची (छोटी और बड़ी), अदरक, लहसुन, हल्दी, मिर्च और कई प्रकार के पेड़ और बीज वाले मसालों जैसे मसालों की एक विस्तृत विविधता का घर है। प्रमुख मसाला उत्पादक राज्य आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, ओडिशा और मध्य प्रदेश हैं। पूर्वोत्तर क्षेत्र और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में भी मसालों के लिए संभावित क्षेत्र हैं, विशेष रूप से जैविक रूप से खेती की जाती है।

कृषि में बागवानी का 30% प्रतिशत हिस्सा है। पिछले दशक में, बागवानी के तहत क्षेत्र में प्रति वर्ष लगभग 3% की वृद्धि हुई और वार्षिक उत्पादन में 5.4% की वृद्धि हुई। 2016-17 के दौरान, 24.9 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र से बागवानी फसलों का उत्पादन लगभग 295.2 मिलियन टन था। बागवानी वाली फसलों में, सब्जियों की फसलों का हिस्सा लगभग 60% हैं, इसके बाद फल (31.5%), वृक्षारोपण (5.7%), मसाले (2.4%) और फूल और सुगंधित पौधे हैं। 2016-17 के दौरान, भारत में सब्जियों के तहत क्षेत्रफल 175 मिलियन टन के उत्पादन के साथ 10.3 मिलियन हेक्टेयर में था। भारत दुनिया की कुल सब्जियों का लगभग 11%

और सभी फलों का 15% उत्पादन करता है। उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल और मध्य प्रदेश वर्ष 2016-17 के लिए सब्जी उत्पादन में अग्रणी राज्य हैं (बागवानी सांख्यिकी एक नज़र में, 2017)।

1.2.4 रेशम उत्पादन: रेशम उत्पादन एक प्रमुख उप-क्षेत्र है जिसमें कपड़ा क्षेत्र शामिल है। रेशम उत्पादन एक महत्वपूर्ण आर्थिक गतिविधि के रूप में उभरा है, जो देश के कई हिस्सों में लोकप्रिय हो गया, क्योंकि इसकी गर्भधारण अवधि कम थी और संसाधनों का त्वरित पुनर्चक्रण हुआ था। यह सभी प्रकार के किसानों और असाधारण रूप से सीमांत और छोटे भूमि धारकों के लिए उपयुक्त है क्योंकि यह आय में वृद्धि के लिए समृद्ध अवसर प्रदान करता है और साल भर पारिवार के लिए रोजगार पैदा करता है।

भारत दुनिया में रेशम का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है और सभी पांच प्रकार के रेशम अर्थात् मल्बेरी, एरी, मुगा, उष्णकटिबंधीय तसर और शीतोष्ण तसर का उत्पादन करने वाला एकमात्र देश होने की विशिष्टता प्राप्त है। 2016-17 में कर्नाटक, आंध्र प्रदेश और असम कच्चे रेशम के तीन शीर्ष उत्पादक राज्य थे। 2016-17 में कुल कच्चे रेशम उत्पादन 6.4% की वार्षिक वृद्धि के साथ 30,348 मीट्रिक टन तक पहुंच गया। हालांकि रेशम की मांग उत्पादन से ज्यादा है। बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए घरेलू उत्पादन को पूरा करने के लिए 2016-17 में 1092.26 करोड़ रुपये के कुल मूल्य के कुल 3795 मीट्रिक टन कच्चे रेशम का मुख्य रूप से चीन से आयात किया गया था। (CSO, वार्षिक रिपोर्ट 2016-17)। मूगा रेशम के उत्पादन में भारत का एकाधिकार है। यह कृषि क्षेत्र की एकमात्र नकदी फसल है जो 30 दिनों के भीतर रिटर्न देती है।

1.3 कृषि-संबद्ध क्षेत्र की प्रमुख चुनौतियाँ और मुद्दे

कृषि संबद्ध क्षेत्र कम उत्पादकता, प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन के लिए अपर्याप्त बुनियादी ढांचे, नामित मानव संसाधन, खराब विस्तार सेवाओं और नीतिगत मुद्दों से संबंधित कई चुनौतियों का सामना कर रहा है।

1.3.1 पशुधन क्षेत्र: कृषि-संबद्ध क्षेत्रों को कुछ चुनौतियों और मुद्दों का सामना करना पड़ता है जो यहां सूचीबद्ध हैं।

1. कम उत्पादकता: प्रथाओं के साथ-साथ आनुवंशिक सुधार के माध्यम से स्तरों को बढ़ाने की आवश्यकता है जैसे; भोजन उपयोग की दक्षता में सुधार, बेहतर प्रजनन रणनीतियों को अपनाना और नई पीढ़ी के जैव-प्रौद्योगिकीय टीकों और दवाओं के आधार पर स्वास्थ्य कवरेज में सुधार करना।

2. पशु भोजन और चारे की कमी
3. असंगठित: पशुधन क्षेत्र विशेष रूप से छोटे जुगाली करने वाले पशु; भेड़, बकरी, सुअर पालन अत्यधिक असंगठित हैं।
4. विपणन, प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन के लिए अपर्याप्त बुनियादी ढांचा
5. कुछ अपवादों को छोड़कर पशुधन और पशुधन उत्पादों का विपणन बड़े पैमाने पर असंगठित, पारंपरिक और खंडित रहता है।
6. पशुधन और पर्यावरण: जलवायु परिवर्तन डेयरी पशुओं में गर्मी के तनाव को बढ़ाता है, जिससे उनके उत्पादक और प्रजनन प्रदर्शन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। अखिल भारतीय स्तर पर गर्मी के दबाव के कारण वर्तमान में अनुमानित वार्षिक नुकसान 1.8 मिलियन टन है। पशुधन अपने आप में मीथेन उत्सर्जन का एक बड़ा स्रोत है जो कुल एंटेरिक मीथेन बजट का लगभग 18% योगदान देता है।
7. ज्ञान की कमी. 2003 में किए गए राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण संगठन (NSSO) के सर्वेक्षण के अनुसार, भारत में फसल की खेती पर 40.4 % किसान परिवार की तुलना में पशुपालन केवल 5.1 % किसान परिवार किसी भी जानकारी तक पहुँचने में सक्षम थे। (चंदर एम. एट अल, 2010)। 60% किसानों की अपनी कृषि पद्धतियों में सहायता करने के लिए आधुनिक तकनीक के बारे में जानकारी के किसी भी स्रोत तक पहुंच नहीं थी।
8. खराब विस्तार सेवाएं: भारत में विभिन्न एजेंसियों द्वारा प्रदान की जाने वाली पशु प्रजनन, स्वास्थ्य देखभाल, चारा और चारा उत्पादन, विपणन, पशुधन विस्तार आदि जैसी विभिन्न सेवाओं की मांग में वृद्धि हुई है। सभी सेवाओं में पशुधन विस्तार सेवाएं विभिन्न विस्तार शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से किसानों को उपयुक्त तकनीकी ज्ञान और कौशल के साथ सशक्त बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

1.3.2 मत्स्य पालन और जलीय कृषि क्षेत्र : भारत में मात्स्यिकी विकास की चुनौतियों में निम्नलिखित शामिल हैं:

1. करों, बिजली दरों आदि के संदर्भ में अंतर्देशीय मात्स्यिकी को कृषि के समकक्ष नहीं माना जाता है और इसलिए तकनीकी सुधार के थोड़ी वृद्धि के साथ देश के अधिकांश हिस्सों में मात्स्यिकी क्षेत्र बड़े पैमाने पर असंगठित और पारंपरिक रहा है।
2. राष्ट्रीय स्तर पर अंतर्देशीय मात्स्यिकी नीति का अभाव
3. बीमा के तहत मछली पालन का कवर ना होना
4. जलीय और मात्स्यिकी संसाधनों से संबंधित विश्वसनीय डेटाबेस का अभाव
5. खुले अंतर्देशीय जल और समुद्री संसाधनों के लिए बहु-प्रजाति मत्स्य पालन के लिए उपयुक्त मछली पालन मॉडल का उपलब्ध ना होना
6. मत्स्य पालन और जलीय कृषि में कमजोर बहु-अनुशासनिक दृष्टिकोण

7. मत्स्य पालन और जलीय कृषि में पर्यावरणीय, आर्थिक, सामाजिक और लैंगिक मुद्दों पर अपर्याप्त ध्यान देना
8. विभिन्न अभ्यास में अपर्याप्त मानव संसाधन विकास और विशिष्ट श्रमशक्ति
9. अनुसंधान और विकास मशीनरी के बीच कमजोर संपर्क
10. कमजोर और असंगठित विपणन
11. मछली के बीज और चारा उत्पादन, मछली पालन और मछली आधारित उद्यमों को बढ़ावा देने के लिए मछुआरा समुदायों को खराब विस्तार सेवाएं
12. खराब प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और मानवजनित हस्तक्षेप, जिसके परिणामस्वरूप जैव विविधता का नुकसान होता है
13. मछली पकड़ने में गिरावट, तटीय मछली पालन के अत्यधिक दोहन के कारण प्राकृतिक संसाधनों की कमी
14. औद्योगिक और घरेलू बहिःस्रावों से जल निकायों का प्रदूषण
15. मछलियों की विदेशी प्रजातियों का अप्रकट परिचय और प्रसार
16. मत्स्य पालन और जलीय कृषि गतिविधियों का अवैज्ञानिक प्रबंधन
17. स्वदेशी मछली जर्मप्लाज्म संसाधनों का प्रदूषित होना
18. उपज का खराब अनुकूलन, पैदावार और पैदावार के बाद के संचालन में समस्याएं, मछली पकड़ने के जहाजों के लिए लैंडिंग और बर्थिंग सुविधाएं और मछुआरों के कल्याण में मुद्दे।
19. लाभ मार्जिन बढ़ाने के लिए मूल्यवर्धन का अभाव
20. स्थान विशिष्ट उन्नत तकनीक का अभाव
21. इनपुट की आस-पास समय पर उपलब्धता का अभाव (मिश्रा एन. 2012)
22. प्रभावी विस्तार सेवाओं का अभाव

यह देखा जा सकता है कि सरकारी एजेंसियों द्वारा प्रदान की जाने वाली विस्तार सेवाएं अपर्याप्त हैं (कुमारन एट ऑल, 2004 और 2007; कुमार, 1996)। जलकृषि विस्तार का ध्यान मात्र प्रौद्योगिकी प्रसार से मूल्यवर्धन, गुणवत्ता नियंत्रण, बाजार में मांग और उपभोक्ता मांग जैसे क्षेत्रों में स्थानांतरित करने की आवश्यकता है। मत्स्य विभाग का सबसे सीमित कारक अपर्याप्त विस्तार बुनियादी ढांचे के साथ अपर्याप्त स्टाफ सहयोग, बजट आवंटन के दौरान भौतिक और वित्तीय संसाधनों का असमान वितरण और वर्तमान में मत्स्य पालन के राज्य के विभाग और अनुसंधान संस्थानों के बीच मौजूद कमजोर संबंधों के कारण तकनीकी सामग्री की कमी है। कुमार और अनंतन, 2009; कुमार, 1996)। वर्तमान में, कृषि के रूप में शोधकर्ताओं और किसान विस्तार की एजेंसियों के बीच समय-समय पर चर्चा सुनिश्चित करने के लिए कोई मंच या संस्थागत पहल नहीं है (कृष्णा, 2000)। इनपुट और सेवा का प्रबंधन ज्यादातर निजी

कंपनियों या व्यक्तियों के पास है (कुमारन एट अल।, 2012)। तटीय जलकृषि प्राधिकरण अधिनियम (2006) निर्दिष्ट करता है कि विस्तार सेवाओं को प्रभावी ढंग से इस तरह से तेज किया जाएगा कि इसमें शामिल कर्ता, जैसे विस्तार कर्मी, मछली के किसान और अन्य संबंधित कर्मी अपनी तकनीकी विशेषज्ञता और कौशल में सुधार कर सकें, जिससे स्थायी जलीय कृषि को सुविधाजनक बनाया जा सके। विकासशील देशों में औपचारिक विस्तार नीतियों का अभाव विस्तार में मुख्य चुनौती है क्योंकि अधिकांश विकासशील देश ऐसी नीतियों को प्राथमिकता देते हैं जो अनंतिम या अनौपचारिक हों (वैन डेन बान और हॉकिन्स, 1996)। प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए मछली के किसानों की ओर लक्षित विस्तार के प्रयास केवल उस क्षेत्र तक सीमित पाए गए हैं जहां मछली के किसान की विकास एजेंसी (एफएफडीए) काम कर रही है (देहराई, 1986)।

1.3.3 बागवानी क्षेत्र: भारत में बागवानी विकास की चुनौतियों में निम्नलिखित शामिल हैं:

1. गुणवत्ता वाले इनपुट का अभाव
2. बाजार समर्थन का अभाव
3. फसल के बाद के प्रबंधन की कमी, पैकिंग और भंडारण, खेत से कांटे तक की श्रृंखला बनाए रखने के लिए विशेष परिवहन और भंडारण व्यवस्था
4. उत्पादन की बढ़ती लागत; अधिकतर उत्पादकों को उनकी उपज का उचित रिटर्न नहीं मिलता है
5. कठिनाई से बिक्री
6. परिवहन, कोल्ड स्टोरेज, गोदाम आदि जैसे अपर्याप्त बुनियादी ढांचे।
7. बाजार की जानकारी की कमी
8. फसल कटाई के बाद प्रबंधन की जानकारी का अभाव
9. बर्बादी और खराब होने का नुकसान
10. कम भूमि होने के कारण मशीनीकरण का अभाव
11. कमजोर विस्तार सेवाएं

बागवानी विस्तार कृषि विस्तार सेवाओं का एक अभिन्न अंग रहा है। पिछले कुछ वर्षों के दौरान फलों और सब्जियों जैसी उच्च मूल्य वाली वस्तुओं की ओर कृषि का विविधीकरण हुआ है। उभरती चुनौतियों को ध्यान में रखते हुए, मौजूदा समय में उत्पादकों को व्यापक समर्थन की आवश्यकता है - संगठनात्मक, विपणन, तकनीकी संबंधी, वित्तीय और उद्यम संबंधी। सामान्य तौर पर कृषि विस्तार सेवाओं और विशेष रूप से बागवानी विस्तार सेवाओं की गुणवत्ता में गिरावट देखी गई है, जिसके कारण विशेषज्ञों और विस्तार कार्यकर्ताओं के पास उत्पादकों को तकनीकी समाधान की सिफारिश करने की क्षमता की कमी है। इसलिए टेक्नोलॉजी सहयोग प्रणाली को मजबूत करने की आवश्यकता है। अधिकांश विस्तार कर्मी कई भूमिकाएँ निभाते हैं।

खेतों में उनके दौरे अनियमित हैं क्योंकि सेवा सब्सिडी और सब्सिडी वाले इनपुट से जुड़ी सरकारी योजनाओं के कार्यान्वयन से पहले से ही व्यस्त है।

राज्य बागवानी निदेशालयों में, प्रशासनिक कार्यों को आमतौर पर पदानुक्रम रेखा के साथ उच्च स्तर पर तैनात विस्तार अधिकारियों द्वारा अधिकृत किया जाता है और विस्तार कार्य निचले स्तर/निम्नतम अधिकारियों पर छोड़ दिया जाता है। इनमें से अधिकांश पदाधिकारियों के पास कृषि/बागवानी की शैक्षणिक योग्यता है, लेकिन उनका खेती से सीधा संपर्क नहीं है; परिणामस्वरूप उनमें किसानों के सामने आने वाली खेत स्तर की समस्याओं के समाधान करने में विश्वास की कमी होती है।

(XIIवीं योजना-2011 के लिए बागवानी और वृक्षारोपण फसलों पर योजना आयोग के कार्य समूह की रिपोर्ट)

ICAR संस्थान और SAU ख़ास तौर पर अनुसंधान और शिक्षा पर ध्यान केंद्रित करते हैं; विस्तार सेवा बहुत सीमित है, केवल प्रदर्शनियों, प्रशिक्षण कार्यक्रमों और प्रदर्शनों आदि के आयोजन तक ही सीमित है।

इनपुट आपूर्तिकर्ताओं द्वारा विस्तार सेवाएं- कई निजी बीज कंपनियां, कीटनाशक और कीटनाशक कंपनियां उत्पादक किसानों को विस्तार सेवाएं प्रदान करती हैं और उत्पादन और कटाई के बाद की प्रबंधन तकनीकियों को स्थानांतरित करती हैं। हालांकि, उत्पादों के तकनीकी ज्ञान की कमी के कारण इसके परिणामस्वरूप कृषि रसायनों का अंधाधुंध उपयोग हो सकता है।

अनुबंध खरीदारों द्वारा विस्तार सेवाएं-खरीदार जो निर्यात, प्रसंस्करण या घरेलू विपणन के लिए बागवानी फसलों के अनुबंध उत्पादन कार्यक्रम में प्रवेश करते हैं, वे बीज और रोपण सामग्री, अन्य कृषि इनपुट और उपयुक्त तकनीकियों की आपूर्ति करते हैं। वे उपज के लंबी दूरी के परिवहन के लिए कोल्ड चेन और पैकेजिंग समाधान भी प्रदान कर सकते हैं।

यह समूह कुछ विशिष्ट बागवानी फसलों के संबंध में तकनीकी के स्थानांतरण में बहुत प्रभावी है।

1.3.4 रेशम उत्पादन क्षेत्र: भारतीय रेशम उत्पादन उद्योग मौजूदा समय में कई समस्याओं का सामना कर रहा है जिसने इसकी क्षमता के पूरी तरह से उपयोग को प्रतिबंधित कर दिया है।

1. भारतीय रेशम के धागा की गुणवत्ता खराब है, जो न केवल विश्व बाजार में हमारी प्रतिस्पर्धात्मकता को प्रभावित करता है, बल्कि इसके कारण घरेलू बाजार में भी आयातित धागे को प्राथमिकता दी जाती है। इसमें कमी है: बेहतर तकनीकियों को अपनाने पर पर्याप्त जोर; सख्त रोग नियंत्रण उपाय; शहतूत के बगीचे में अपर्याप्त इनपुट के कारण गुणवत्ता

वाली पत्ती; कोकून के लिए ग्रेडिंग प्रणाली और गुणवत्ता आधारित मूल्य निर्धारण प्रणाली के साथ-साथ कम उम्र के रेशमकीटों का उपयोग

2. रेशम खाद्य के पौधों के तहत क्षेत्र में गिरावट: इसे मिट्टी की उर्वरता में सुधार के लिए क्षेत्र-विशिष्ट अनुसंधान शुरू करके संबोधित किया जा सकता है जो अंततः मिट्टी की उत्पादकता में वृद्धि करेगा, शहतूत और गैर-शहतूत होस्ट पौधे के पत्ते और रेशमकीट कोकून उत्पादन में वृद्धि के साथ-साथ रेशम खाद्य पौधे के तहत क्षेत्र में गिरावट को कम करेगा।
3. बाइवोल्टाइन रेशम का अपर्याप्त उत्पादन: बाइवोल्टाइन यार्न अधिक मजबूत होता है और इसका उपयोग पावर लूम उद्योग द्वारा किया जाता है। लेकिन भारत में उत्पादित रेशम का केवल 5% ही बाइवोल्टाइन होता है क्योंकि इसके उत्पादन में अधिक ध्यान देने और संसाधनों की आवश्यकता होती है। यह यह एक वर्ष में मल्टी-वोल्टाइन रेशम द्वारा चार से छह फसलों की उपज के तुलना में केवल दो उपज पैदा करता है। किसानों को भी बाइवोल्टाइन रेशम के धागे के उत्पादन पर स्विच करने के लिए कोई प्रोत्साहन नहीं है क्योंकि बाइवोल्टाइन और मल्टी-वोल्टाइन रेशम के बिक्री मूल्य के बीच का अंतर ज्यादा नहीं है। (CSO,, वार्षिक रिपोर्ट 2016-17)।
4. इसके लिए जिम्मेदार अन्य कारक हैं;
    a) अनुसंधान और विकास प्रयासों के माध्यम से विकसित प्रौद्योगिकी पैकेजों का अपर्याप्त स्वीकृति और प्रसार
    b) खंडित और अनौपचारिक दृष्टिकोण
    c) बीज उत्पादन में निजी भागीदारों की बड़े पैमाने पर भागीदारी न होना
    d) योजनाओं का निवेश ना होना
    e) आगे और पीछे अनुपयुक्त जुड़ाव
    f) सस्ते चीनी कच्चे रेशम और कपड़े की डंपिंग
    g) अपर्याप्त विस्तार सेवाएं

रेशम उत्पादन क्षेत्र में, कर्नाटक, हिमाचल प्रदेश जैसे कुछ ही राज्य प्रभावी विस्तार गतिविधियाँ कर रहे हैं। राज्य के विभाग के अलावा, केंद्रीय रेशम बोर्ड, जो एक मजबूत क्षमता निर्माण और प्रशिक्षण संगठन है उसने कुल 16,690 उद्योग हितधारकों और CSB' के संस्थानिकप्रतिभागियों को शामिल किया है, जिसमें रेशम मूल्य-श्रृंखला पर सभी उप-क्षेत्रों (शहतूत, टसर, एरी और मुगा) और गतिविधियों को शामिल किया गया है। इसके अलावा, कुल 2275 कॉलेज के छात्र और स्कूली बच्चे रेशम उत्पादन के संपर्क में आए हैं।

सूचना साझा करने और प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के लिए किसान-से-किसान के संपर्क की सुविधा के लिए उत्तर-पूर्वी क्षेत्र सहित विभिन्न सेरी-क्लस्टर में 11 रेशम उत्पादन संसाधन केंद्र (SRC) स्थापित किए गए थे। (CSO, वार्षिक रिपोर्ट 2016-17)।

1.4 आइए संक्षेप बनाएं

कृषि और संबद्ध क्षेत्र सबसे बड़े रोजगार प्रदाता की भूमिका का आनंद लेते हैं, यह ध्यान देने योग्य है कि भारत हरित क्रांति से पहले एक खाद्यान्न की कमी वाले देश से, वर्तमान में, दुनिया में खाद्यान्न के सबसे बड़े उत्पादकों में से एक है। हरित क्रांति के बाद श्वेत क्रांति हुई, भारत प्रमुख दूध उत्पादक देशों की सूची में सबसे ऊपर है। ऐसा अनुमान है कि, वर्ष 2030 तक, उत्पादों की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए सभी पशुधन वस्तुओं का उत्पादन अपने मौजूदा स्तर से दोगुना होना चाहिए। बागवानी क्षेत्र में सफलता दर विशेष रूप से ध्यान देने योग्य है। चीन के बाद हम फूलों, फलों और सब्जियों के सबसे बड़े उत्पादक और निर्यातक हैं। इसके अलावा, मुख्य रूप से अंतर्देशीय मत्स्य पालन से मछली उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए नीली क्रांति भी प्रगति पर है। हालांकि, भूमि के आकार का विखंडन, कम मानसूनी वर्षा और प्राकृतिक आपदाएं, अपर्याप्त बुनियादी ढांचे के कारण खराब होने वाले सामानों में नुकसान बहुत अधिक है। अकेले फलों और सब्जियों का प्रति वर्ष नुकसान 6 से 18 प्रतिशत के बीच है। कृषि-संबद्ध क्षेत्र की उत्पादकता और उत्पादन बढ़ाने के लिए और इस प्रकार वंचित परिवारों की आजीविका के लिए, कृषि-संबद्ध क्षेत्र के राज्य के विभाग को विस्तार गतिविधियों पर ध्यान केंद्रित देने की आवश्यकता है। वर्तमान में, लगभग सभी राज्य पशुपालन विभाग पशुधन किसान को नैदानिक और प्रजनन उन्मुख सेवाओं के वितरण पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। वास्तव में इन अधिकारियों के पास पशुधन क्षेत्र के विकास का एक बहुत व्यापक जनादेश है, जिसका पशुधन विस्तार एक अनिवार्य हिस्सा है लेकिन यह कमजोर और उपेक्षित बना हुआ है। अधिकांश राज्यों में बागवानी और रेशम उत्पादन का अलग विभाग नहीं है। हालांकि अधिकतर राज्यों में मत्स्य क्षेत्र का अलग विभाग है, लेकिन विस्तार घटक बहुत कमजोर और उपेक्षित हैं। इसके अलावा सभी कृषि-संबद्ध क्षेत्रों में विस्तार गतिविधियों पर सार्वजनिक वित्त पोषण को बढ़ाने की आवश्यकता है। अंतर-अनुशासनात्मक कार्रवाई-उन्मुख अनुसंधान को छोटे भूमि क्षेत्र वाले समुदायों, छोटे पशुधन झुंड और फार्म के तालाबों को लक्षित करना चाहिए। यह सिफारिश की जाती है कि अनुसंधान को अनुसंधान के लिए विकास दल और उद्यम के विशिष्ट प्रकार के लिए समुदायों की प्राथमिकता के वंचित समुदायों के बीच साझा समझ को सुनिश्चित करके की जानी चाहिए, आजीविका रणनीतियों के लिए भूमिकाओं और कार्यों के बारे में उनकी धारणा (विशेषकर महिलाओं की) पर काम करने की आवश्यकता है।

1.5 अपनी प्रगति की जांच करें

1. भारत में कृषि-संबद्ध क्षेत्र की स्थिति बताएं?
2. भारत में कृषि-संबद्ध क्षेत्र की भूमिका को परिभाषित करें?
3. भारत में कृषि-संबद्ध क्षेत्र की प्रमुख चुनौतियाँ क्या हैं?

1.6 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. एम.ए करीम और शाहजी फंड (2019) "एक्सटेंशन डाइजेस्ट-एग्री-एलाइड सेक्टर एक्सटेंशन: प्रेजेंट स्टेटस ओर वे फारवार्ड" मैनेज, पीपी.1-23
2. वार्षिक रिपोर्ट 2016-17, कृषि सहयोग और किसान कल्याण विभाग, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार; http://agricoop.nic.in/annual-report पर उपलब्ध है
3. वार्षिक रिपोर्ट 2016-17, राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड (NDDB) https://www.nddb.coop/sites/default/files/NDDB_AR_2016-17_Eng.pdf पर उपलब्ध है।
4. वार्षिक रिपोर्ट 2017-18, पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार; http://www.dahd.nic.in/ document/reports पर उपलब्ध है
5. वार्षिक रिपोर्ट 2016-17, केंद्रीय रेशम बोर्ड,; http://www.csb.gov.in/assets/ Uploads/documents/CSBAR1617English.pdf पर उपलब्ध है
6. बागवानी सांख्यिकी एक नजर में (2017)। बागवानी सांख्यिकी प्रभाग, कृषि, सहकारिता और किसान कल्याण विभाग, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय (भारत सरकार); http://nhb.gov.in/statistics/Publication/Horticulture%20 At%20a%20 Glance%202017%20for%20net%20uplod%20(2).pdf पर उपलब्ध है
7. संदीप दास (2016) "एग्रीकल्चर एंड एलाइड सेक्टर्स: क्वांटम जंप थ्रू न्यू इनिसिएटिव" कुरुक्षेत्र: कृषि और संबद्ध क्षेत्र, वॉल्यूम-64, संख्या 5, पीपी. 5-8
8. डेयरी विकास के लिए राष्ट्रीय कार्य योजना: विजन 2022, (2018), पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग, http://dahd.nic.in/sites/default/filess/Vision%202022-Dairy%20Development%20English_0_0.pdf
9. रामकुमार, एस. (2014) इंस्टीट्यूशनल शिफ्ट: फ्रॉम एक्सटेंशन टू एंटरप्रेन्योरशिप, AESA ब्लॉग नंबर 9।; http://www.aesa-gfras.net/Resources/file/Blog%209%20Institutional%20 Shift%20From%20Extension%20to%20Entrepreneurship.pdf पर उपलब्ध(25 मार्च 2019 को एक्सेस किया गया).

10. XIIवीं योजना (2011) के लिए बागवानी और वृक्षारोपण फसलों पर योजना आयोग कार्य समूह की रिपोर्ट
http://planningcommission.gov.in/aboutus/committee/
wrkgrp12/agri/wg_horti1512.pdf पर उपलब्ध है।
11. शशिधर पी.वी.के. और मुरारी सुवेदी (2016) भारत में पशुधन विस्तार पेशेवरों की मुख्य दक्षताओं का आकलन।;
https://meas.illinois.edu/wp content/uploads/ 2016/11/MEAS-EVAL-2016-Core-Competencies-Livestock-Extension-Suvedi-and-Sasidhar-July-2015.pdf
पर उपलब्ध है

यूनिट 2 :स्थायी पशुधन उत्पादन

A. स्थायी पशुधन उत्पादन के लिए पोषक तत्व प्रबंधन

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- पोषण प्रबंधन का महत्व
- पोषक तत्वों की कमी को कम करने और पोषक तत्वों की उपलब्धता में सुधार करने की रणनीतियाँ
- आइए संक्षेप बनाएं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/संदर्भ

2.A.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- पशुधन प्रबंधन में पोषण की भूमिका
- विभिन्न खेती वाले पशुओं के लिए पोषण प्रबंधन

2.A.1 परिचय

दुधारू पशुओं को उनकी पोषण की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए खिलाया जाना चाहिए लेकिन उनकी पोषक तत्वों की आवश्यकताओं से अधिक नहीं होना चाहिए। किसी भी पोषक तत्व की कमी वाले आहार खिलाने से दूध और दूध के घटकों का उत्पादन कम हो जाएगा; हालांकि, अत्यधिक मात्रा में पोषक तत्व खिलाने से पोषक तत्वों के उपयोग की दक्षता कम हो जाएगी, जिसके परिणामस्वरूप पर्यावरण में पोषक तत्वों का उत्सर्जन बढ़ जाता है, दूध उत्पादन की लागत बढ़ जाती है, डेयरी उत्पादकों के मुनाफे में कमी आती है और डेयरी उत्पादों के उपभोक्ताओं के लिए लागत बढ़ जाती है। इसलिए, विभिन्न उद्देश्यों के लिए पशु की पोषक तत्वों की आवश्यकताओं को समझना बहुत आवश्यक है ताकि जानवरों को कोई बहुत अधिक या कम भोजन नहीं कराया जाएगा।

2.A.2 पोषण प्रबंधन का महत्व

पोषण जानवरों के प्रदर्शन, स्वास्थ्य और कल्याण को प्रभावित करने वाले सबसे महत्वपूर्ण कारकों में से एक है। डेयरी उत्पादन के लिए चारा सबसे बड़ा इनपुट है, जो उत्पादन की कुल लागत का **65-70%** होता है और इस प्रकार पशु भोजन और चारे की लागत में कोई भी बचत सीधे लाभप्रदता में वृद्धि में योगदान करेगी। पशुओं की उत्पादकता में सुधार करने और पशुधन उत्पादन को कुशल बनाने के लिए पशु भोजन और चारे की पर्याप्त निर्बाध उपलब्धता एक जरूरी चीज है। लेकिन देश पशुधन विकास के लिए भोजन और चारे के संसाधनों की गंभीर कमी का सामना कर रहा है। भारत में कुल कृषि योग्य भूमि के 8% की सिफारिशों के मुकाबले केवल 4.4 प्रतिशत भूमि पशु भोजन और चारे की फसलों की खेती के अंतर्गत है और यह पिछले कुछ दशकों से लगभग स्थिर बनी हुई है। वर्तमान में, देश 62.8% हरे चारे, 23.5% सूखी फसल के अवशेषों और 65% मिश्रित चारे (ICAR, 2013) की कुल कमी का सामना कर रहा है। ICAR द्वारा भविष्य की भविष्यवाणियों से पता चला है कि 2025 तक पशु भोजन और चारे की उपलब्धता लगभग स्थिर रहेगी यानी 61.9% हरे चारे, 24.0% सूखे चारे, 25.38% कच्चे प्रोटीन और 23.14% TDN की कमी होगी। इस प्रकार, पशुधन की उत्पादकता को उसकी आनुवंशिक क्षमता के अनुसार सुधारने के लिए पोषक तत्वों की कमी को पूरा करने की आवश्यकता है।

2.A.3 पोषक तत्वों की कमी को कम करने और पोषक तत्वों की उपलब्धता में सुधार करने की रणनीतियां

2.A.3.1 पशु चारे के उपलब्ध संसाधनों का उपयोग: आज के परिदृश्य में, एक तरफ चरागाह की भूमि कम हो रही है और दूसरी तरफ बढ़ती हुई मानव आबादी की खाद्य मांगों को पूरा करने के लिए अधिक से अधिक खेती योग्य भूमि को खाद्य फसल के उत्पादन के लिए उपयोग किया जा रहा है है, जिससे चारा उत्पादन के लिए भूमि कम हो रही है। ऐसी स्थिति में, भारी मात्रा में फसल अवशेष जो अनाज, फलियां, बाजरा और अन्य फसलों की कटाई के बाद अनाज/बीजों की उपज के 1-3 गुना के अनुपात में उपलब्ध होते हैं, उन्हें पशुधन के चारे का प्रमुख भाग बन सकते हैं। डेयरी पशुओं द्वारा उपभोग किए जाने वाले कुल शुष्क पदार्थ में फसल अवशेषों का योगदान 68% है। हर साल लगभग 500 मीट्रिक टन फसल अवशेष उत्पन्न होता है (MNRE 2009)। अनाज सबसे अधिक (352 मिट्रिक टन) अवशेष उत्पन्न करते हैं, इसके बाद फाइबर (66 मिट्रिक टन), तिलहन (29 मिट्रिक टन), दालें (13 मिट्रिक टन) और गन्ने (12 मिलियन टन) का स्थान आता है। (IARI 2012)। वर्तमान में इनमें से अधिकतर भूसे को कचरे के रूप में फेंक दिया जाता है, खाद के रूप में उपयोग किया जाता है या खेतों

को साफ करने के लिए जला दिया जाता है या गांवों में ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। धान के भूसे और गेहूं के भूसे के अलावा, कई अन्य फसल के अवशेष (पारंपरिक/अपरंपरागत) और कृषि-औद्योगिक उप-उत्पाद जैसे मक्का कॉब्स, कपास का भूसा, सूरजमुखी के शीर्ष, सूरजमुखी का भूसा, मूंगफली के छिलका, कपास का छिलका, गन्ने की खोई, गन्ना का उपरी भाग, अरंडी के भूसे आदि का उपयोग पशुधन के विभिन्न श्रेणी के लिए मोटे चारे के घटक के रूप में किया जा सकता है।

गुणात्मक रूप से, फसल के अवशेष कम स्वादिष्ट और पचनीय होते हैं, आमतौर पर प्रोटीन और खनिज कम होता है, फाइबर से भरपूर होता है और कम भारी घनत्व वाले होते हैं। इसके परिणामस्वरूप कम सेवन करते हैं और पाचनशक्ति कम हो जाती है, बदले में पशु रखरखाव की आवश्यकताओं को भी पूरा नहीं कर सकता है। उपयुक्त प्रसंस्करण तकनीकों को उपयोग करके इन फसल अवशेषों के उपयोग को बढ़ाने के प्रयास किए जाने फसल के अवशेषों की पोषण गुणवत्ता में कोई भी सुधार पशुधन में पोषक तत्वों की आपूर्ति में वृद्धि करेगा। इन भारी फसल अवशेषों का उपयोग करने का एक आशाजनक तरीका रोमंथी चारे के रूप में उपयोग करना है जहां उन्हें अच्छी तरह से संतुलित पूर्ण चारे में सांद्र के साथ मिश्रित किया जाता है।

2.A.3.2 पूर्ण चारे की अवधारणा: पूरा चारा विभिन्न संसाधित भोजन सामग्री (रोमंथी और सांद्र) का मिश्रण है जिसमें पानी को छोड़कर सभी आहार पोषक तत्व होते हैं। इसे उस रूप में प्रस्तुत किया जाता है, जो अलग-अलग करने को रोकता है और पशु भोजन के एकमात्र स्रोत के रूप में पेश किया जाता है। संपूर्ण आहार प्रणाली की मुख्य अवधारणा यह है कि रोमंथी और सांद्रों सहित सभी भोजन सामग्री को संसाधित किया जाता है और एक समान मिश्रण में मिलाया जाता है। इस मिश्रण को पशु को एकमात्र स्रोत और मुफ्त विकल्प के रूप में उपलब्ध कराया जाता है, इस प्रकार हर बार एक ही संघटन के आहार की आपूर्ति सुनिश्चित करता है।

पूर्ण चारे के फायदे

1. चारे की बेहतर खपत
2. खाद्य पदार्थों के स्वादहीन हिस्से को अस्वीकार करने से बचा जाता है
3. स्थानीय रूप से उपलब्ध सस्ते और भारी उप-उत्पादों के उपयोग के दायरे को बढ़ाता है
4. पशुओं द्वारा चारे सेवन की बारीकी से निगरानी की जा सकती है
5. सांद्र से रोमंथी के अनुपात को नियंत्रित करने में सक्षम बनाता है और चारे की लागत को कम करता है
6. खाने और जुगाली करने का समय कम हो जाता है, पशुओं में आराम करने का समय बढ़ जाता है

7. रूमेन में अमोनिया के स्त्राव में कम उतार-चढ़ाव के साथ प्रोपियोनिक एसिड के लिए सामान्य एसिटिक बनाए रखता है
8. गैर-प्रोटीन नाइट्रोजन का अधिक कुशलता से उपयोग किया जाता है।

तालिका 1. गाय के भोजन की अनुसूची

किलो में दुग्ध उत्पादन	आवश्यकताएं			भोजन का स्त्रोत	
	किग्रा में सूखी सामग्री (DM)	किग्रा में डाइजेस्टिबल क्रूड प्रोटीन (DCP)	किग्रा में कुल पचनीय पोषक तत्व (TDN)	सांद्र (किग्रा)	चारा (किग्रा)
10 तक	12	0.8	6.6	2.0	10.0
10.1 से 13.0	13	0.9	7.7	3.0	10.0
13.1 से 16.0	14.5	1.1	8.8	4.0	10.5

2.A.3.3 पूर्ण आहार का प्रसंस्करण: भरते के रूप में फसल अवशेषों के साथ तैयार किया गया पूर्ण आहार भारी होता है। संपूर्ण आहार का भारीपन रोमंथी के अनुपात और रोमंथी के प्रकार पर निर्भर करता है। इस प्रकार पूर्ण आहार का भरते के रूप में परिवहन महंगा साबित होता है। इस प्रकार फसल अवशेष आधारित पूर्ण आहार को आगे गुटिका/विस्तारक एक्सट्रूज़न या ब्लॉकों में सघनीकरण द्वारा संसाधित किया जा सकता है।

प्रसंस्कृत पूर्ण आहार खिलाने के लाभ

1. बछड़ों की वृद्धि दर **30-40%** बढ़ जाती है
2. दुग्ध उत्पादन में **10-15%** की वृद्धि होती है
3. कई बार दूध के वसा% में वृद्धि होती है
4. अधिक समय तक अधिकतम दूध उत्पादन में निरंतरता
5. पहली बार बच्चा देने पर जल्दी परिपक्वता और कम उम्र प्राप्त करना
6. पशु बच्चा देने के **2-3** महीने के भीतर गर्भ धारण कर लेते हैं - इस प्रकार पशुओं की कुलमिलाकर प्रजनन क्षमता में सुधार होता है
7. स्थूल घनत्व **3-4** गुना बढ़ जाता है, इसलिए संभालने, स्टोर करने और परिवहन आसान होता है।
8. मजदूरी का खर्च **30-40%** कम हो जाता है
9. पर्यावरण प्रदूषण को **10-15%** तक कम करता है

2.A.3.4 युक्तिपूर्ण पूरकता: अक्सर खेत की परिस्थितियों में पशुओं के आहार में ऊर्जा और प्रोटीन की कमी होती है। सीमित पोषक तत्वों की पहचान करना और अनाज के दाने (मक्का, ज्वार, बाजरा) के रूप में या ऑयल केक के रूप में प्रोटीन पूरक ऊर्जा दूध उत्पादन में आधा से एक लीटर प्रति पशु तक सुधार कर सकता है। इस रणनीति का महाराष्ट्र, कर्नाटक और आंध्र प्रदेश में विभिन्न रोमंथी स्रोतों - धान, बाजरा और ज्वार स्टोवर आधारित आहार के साथ किसान के खेत की स्थितियों के अंतर्गत सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। इस दृष्टिकोण को स्थानीय रूप से उपलब्ध ऊर्जा और प्रोटीन की खुराक का उपयोग करके देश के विभिन्न हिस्सों में विभिन्न चारे की स्थितियों के लिए आसानी से अनुकूलित किया जा सकता है।

2.A.3.5 परिशुद्धि खनिज पोषण/क्षेत्र विशिष्ट खनिज मिश्रण (ASMM): रोमंथी पोषण में खनिज महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रतिदिन 15 किलो दूध देने वाले डेयरी पशु को प्रतिदिन लगभग 60 ग्रा - 80 ग्राम कैल्शियम , प्रति दिन 30 ग्राम फास्फोरस की आवश्यकता होती है, इसी तरह अन्य खनिज आवश्यकताएँ भी उच्च स्तर पर होती हैं। हालांकि, खनिजों को अविवेकपूर्ण तरीके से खिलाने से चयापचय मार्गों में प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा जिसके परिणामस्वरूप पर्याप्त पूरकता के बावजूद उत्पादन में कमी आएगी। इसलिए, राशन तैयार करने से पहले पशु भोजन और चारे में उपलब्ध खनिजों की मात्रा को निर्धारित करना बहुत महत्वपूर्ण है, क्योंकि मिट्टी में खनिज की मात्रा एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में भिन्न होती है और खनिजों की कमी के आधार पर पूरकता की जा सकती है। मिट्टी की संरचना में अंतर, फसल की तीव्रता, खेती के तरीकों, उपलब्ध चारे और चारे के प्रकार, वर्षा और मिट्टी के कटाव के पैटर्न आदि में अंतर के कारण विभिन्न क्षेत्रों के लिए खनिज की कमी विशिष्ट है। बाजार में उपलब्ध सामान्य खनिज मिश्रण क्षेत्र विशिष्ट खनिज की कमियों और अधिकता पर विचार नहीं करते हैं। इस लिए पशु आहार अभ्यास में क्षेत्र विशिष्ट खनिज मिश्रण (ASMM) को शामिल करने की आवश्यकता है ताकि खनिज मिश्रण की लागत को काफी कम किया जा सके, खनिज की परस्पर क्रिया और पर्यावरण प्रदूषण को कम किया जा सके जिसके परिणामस्वरूप प्रति व्यक्ति दूध उत्पादन में वृद्धि हो, प्रजनन क्षमता में सुधार हो और स्वास्थ्य समस्याओं की घटनाओं को कम किया जा सके। ASMM में उस क्षेत्र के पशुओं के लिए आवश्यक मात्रा में केवल आवश्यक खनिज होते हैं। उस क्षेत्र में सबसे अधिक कमी वाले क्षेत्र-विशिष्ट खनिजों की पूरकता अन्य खनिजों के अतिरिक्त स्तरों के विरोधी प्रभावों से बचाता है, जिससे खनिजों की जैव उपलब्धता में सुधार होता है और यह अधिक व्यावहारिक और लागत प्रभावी दृष्टिकोण हो सकता है। ASMM प्रौद्योगिकी का पशुओं या पशु उत्पादों का उपयोग करने वाले मनुष्यों पर कोई प्रतिकूल या दुष्प्रभाव नहीं होता है और यह पर्यावरण प्रदूषण को कम करता है।

2.A.3.6 बाइपास पोषकतत्व: यद्यपि बाईपास पोषक तत्वों- प्रोटीन और वसा की अवधारणा पश्चिमी देशों में शुरू हुई और उच्च उत्पादन करने वाले पशुओं के लिए लक्षित थी, आश्चर्यजनक रूप से मध्यम से कम उत्पादन क्षमता वाले भारतीय संकर नस्ल और भैंसों में, बाईपास प्रोटीन और वसा की अवधारणा को सकारात्मक उत्पादन प्रतिक्रिया मिली। इसके परिणामस्वरूप सहकारी और निजी क्षेत्र में बड़ी संख्या में चारा मिलों द्वारा बाईपास प्रोटीन चारे का उत्पादन हुआ और समय के साथ उत्पादित बाईपास चारे की मात्रा में लगातार वृद्धि हुई। हाल ही में दुधारू जानवरों में बाईपास अमीनो एसिड, विशेष रूप से लाइसिन और मेथियोनीन का उपयोग किया जा रहा है, और उत्पादन प्रतिक्रियाएं काफी सकारात्मक रही हैं। कुछ निजी फर्मों ने इन उत्पादों का विपणन शुरू कर दिया है और बढ़ती उत्पादकता और बेहतर दक्षता की आवश्यकता के साथ यह संभावना है कि "लक्षित पोषण प्रौद्योगिकियां" - जो आवश्यक पोषक तत्वों को पूरक कर रही हैं, बड़े पैमाने पर आगे बढ़ेगी।

तालिक 2. बढ़ते मवेशियों की पोषण की आवश्यकताएं

पशु	किग्रा में शरीर का वजन	आवश्यकताएं		
		सूखी सामग्री (DM)	किग्रा में डाइजेस्टिबल क्रूड प्रोटीन (DCP)	किग्रा में कुल पचनीय पोषक तत्व (TDN)
6-12 महीने के बछड़े	150	3.7	0.3	2.6
1-2 साल के युवा पशु	300	7.5	0.4	4.0
2 साल से अधिक के युवा पशु	400	10.0	0.4	4.3
डाउन काल्वर्स/बीमार बछड़े	450	11.2	0.4	4.5
ड्राई एनिमल	450	11.2	0.4	3.4
साँड़	550	13.7	0.5	4.0

2.A.3.7 भोजन-सामग्री का संतुलन: भोजन-सामग्री का संतुलन रखरखाव, उत्पादन और अनुकूली विकास के लिए इसकी पोषक तत्वों की आवश्यकताओं को पूरा उपलब्ध भोजन स्त्रोतों से, विभिन्न पोषक तत्वों के स्तर को संतुलित करता है। सामान्य आहार पद्धतियां कृषि अवशेषों, उप-उत्पादों और अन्य स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों पर आधारित होती हैं। इस प्रकार का पशु भोजन आम तौर पर अपर्याप्त होता है और अक्सर असंतुलित पोषण होता है जिससे अक्षम उत्पादन और संसाधनों की बर्बादी होती है। खाद्य सामग्री के संतुलन के लिए उपयोगकर्ता के अनुकूल सॉफ्टवेयर उपलब्ध है और स्थानीय भाषा में सॉफ्टवेयर का प्रभावी

ढंग से उपयोग करने के लिए समर्पित स्थानीय संसाधन व्यक्तियों (एलआरपी) को प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। सॉफ्टवेयर में पशुओं की पोषक स्थिति का आकलन, स्थानीय रूप से उपलब्ध भोजन संसाधनों की रासायनिक संरचना, पशुओं की पोषक तत्वों की आवश्यकएं और स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करके कम लागत वाला राशन तैयार करना शामिल है। खाद्य सामग्री के संतुलन की अवधारणा का पश्चिमी भारत में राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड द्वारा व्यापक रूप से परीक्षण किया गया है, और बेहतर उत्पादकता, संसाधन का उपयोग, स्थिरता और भोजन की लागत के मामले में परिणाम बहुत सकारात्मक रहे हैं। इस दृष्टिकोण को व्यापक रूप से अपनाने की आवश्यकता है, जिसका डेयरी उत्पादन और भोजन के संसाधनों के उपयोग पर एक बड़ा सकारात्मक प्रभाव हो सकता है।

2.A.3.8 हरे चारे की उपलब्धता में सुधार: हरा चारा सबसे अच्छा आर्थिक रूप से व्यवहार्य पोषक चारा स्रोतों में से एक है, हरे चारे के उत्पादन को बढ़ाने से निश्चित रूप से डेयरी क्षेत्र के उत्पादन और लाभप्रदता को बढ़ाने में मदद मिलेगी। क्योंकि केवल 4.04 प्रतिशत खेती योग्य भूमि घास और चारे की खेती के तहत है, इसलिए सीमित क्षेत्र के भीतर उन्नत किस्मों को विकसित करके चारा उत्पादन बढ़ाने की आवश्यकता है जो कम अवधि में अधिक मात्रा में उपज दे सकें। मिश्रित कृषि प्रणाली में चारा उत्पादन को प्रोत्साहित करके,चरागाहों और कृषि वानिकी प्रणालियों के विकास के लिए बंजर भूमि, खंडित, अवक्रमित, सीमांत और उप सीमांत भूमि का बेहतर उपयोग करके उपलब्ध भूमि और जल संसाधनों की उपयोगिता की दक्षता को अधिकतम करना होगा। चारे की गुणवत्ता और पूरे साल मिल्क शेड में चारे के उत्पादन में सुधार करना और साथ-साथ शुष्क भूमि क्षेत्रों और सूखाग्रस्त क्षेत्रों के लिए घास और वृक्ष आधारित प्रणाली जैसे पर्त और पंक्ति में फसल उगाने की विधि से, गर्मियों में टैंक बेड में चारा उत्पादन को प्रोत्साहित करना।

तालिका 3. मवेशियों के विभिन्न समूहों का अनुमानित दैनिक जल सेवन

किग्रा में शरीर का वजन	विभिन्न तापमानों पर लीटर में पानी की आवश्यकता	
	20^0C	30^0C
बछिया		
50	3.6	5.3
100	11.0	16.3
200	20.0	26.5
300	27.3	37.0
400	35.2	46.2
दूध पिलाने वाली गाय		
400	26.5	27.0
500	31.0	32.0

2.A.3.9 चारे का संरक्षण: मौसमी चारे की कमी और काउंटर ड्राफ्ट की स्थिति के नुकसान को कम करने के लिए चारे का संरक्षण आवश्यक है जो कि भारतीय महाद्वीप में आम घटना है। संरक्षण या तो घास, साइलेज, ओलावृष्टि, अपव्यय और निर्जलीकरण के रूप में किया जा सकता है। मौजूदा क्षेत्रीय स्थिति के आधार पर चारे का संरक्षण निश्चित रूप से विभिन्न कृषि जलवायु परिस्थितियों के कारण फसल उत्पादन में क्षेत्रीय भिन्नताओं के कारण कमी को दूर करने में मदद करेगा। साइलेज अत्यधिक स्वादिष्ट होता है और वर्ष के किसी भी मनचाहे मौसम में कम खर्च पर उच्च गुणवत्ता वाला चारा उपलब्ध कराता है। चूंकि गर्मियों के महीनों के दौरान हरे चारे की भारी कमी होती है, इसलिए साइलेज फसल के चारे के मूल्य का 85 प्रतिशत या उससे अधिक संरक्षित करता है, जो वर्ष के उस हिस्से के दौरान इस कमी को पूरा कर सकता है। एन्साइल की प्रक्रिया व्यावहारिक रूप से उन सभी खरपतवारों को मार देती है जो बीज बनने से पहले उनकी कटाई के कारण खेत में मौजूद होते हैं और इस तरह उनके बीजों का प्रसार रुक जाता है।

a. **हे मेकिंग:** हे मेकिंग हरे, खराब होने वाले चारे को ऐसे उत्पाद में बदलने की प्रक्रिया है जिसे सुरक्षित रूप से संग्रहीत किया जा सकता है और खराब होने के खतरे के बिना आसानी से परिवहित किया जाया जा सकता है, जबकि पोषक तत्वों की हानि को न्यूनतम रखा जा सकता है। इसमें चारा को धूप में सुखाकर नमी की मात्रा को कम करना शामिल है। चारे की सुगंध, स्वाद और पोषक गुणवत्ता में महत्वपूर्ण बदलाव के बिना हरी फसल को सुखाने

की प्रक्रिया को "क्योरिंग" कहा जाता है। इसमें हरे चारे की नमी की मात्रा को कम करना शामिल है, ताकि उन्हें बिना खराब हुए या पोषक तत्वों की हानि के बिना संग्रहीत किया जा सके।

b. **साइलेज बनाना**: साइलेज कोई घास है, जैसे मक्का या बाजरा की फसल, जिसे छोटे टुकड़ों में काटा जाता है, इनोकुलेंट एजेंटों मिलाया जाता है और साइलो, बंकर, बैग में जमाया जाता है, या गांठें बनाई जाती हैं। साइलो और बंकर बड़े कैप्टिव उपयोग के लिए हैं, जबकि बैग और गांठ साइलेज के छोटे टुकड़े हैं जिन्हें आसानी से विभिन्न खेतों में ले जाया जा सकता है। सभी प्रकार के साइलेज में बेल सिलेज लोकप्रिय हो रहा है। बेलिंग(गठरी बनाना) कॉम्पैक्ट और संरोपण घास को पॉलीप्रोपाइलीन शीट में लपेटने की प्रक्रिया है। शीट को साइलेज के लिए एक वायुरोधी वातावरण प्रदान करना चाहिए ताकि ऑक्सीजन के बिना घास का किण्वन हो सके। पॉलीप्रोपाइलीन शीट की उच्च गुणवत्ता एयरटाइट सीलिंग, पंचर प्रतिरोध का समर्थन करती है, और भंडारण और परिवहन के दौरान होने वाले खिंचाव को सहन करती है।

तालिका 4 साइलेज के पोषक मूल्य

विवरण	इकाई	औसत	न्यूनतम	अधिकतम
सूखी सामग्री (DM)	फेड के रूप में %	32.5	30.0	34.9
क्रूड प्रोटीन	% DM	7.0	4.9	10.2
क्रूड फाइबर	% DM	20.3	15.8	26.3
NDF	% DM	44.4	38.2	57.2
सकल ऊर्जा	मेगाजूल/किग्रा DM	18.8	16.9	18.8

c. **हेलेज**: हेलेज अर्ध-सूखे चारे की फसल है, जिसे आमतौर पर घास की तरह काटा जाता है, लेकिन केवल आधार सूखने दिया जाता है और पूरी तरह से नहीं सुखाया जाता है। इसे आमतौर पर साइलेज के लिए घास के बाद, लेकिन सूखी घास के लिए घास काटने से कई हफ्ते पहले काटा जाता है। कटने के चौबीस से अड़तालीस घंटों के बीच या जब नमी का स्तर केवल 45-50 प्रतिशत तक कम हो जाता है, तो हेलेज अक्सर गट्ठर हो जाता है। फिर गट्ठरों को प्लास्टिक की कई परतों में संकुचित किया और लपेटा जाता है, जिसे अक्सर 'डबल रैपिंग' के रूप में जाना जाता है। यह उस तक पहुंचने वाली ऑक्सीजन को समाप्त कर देता है और हेलेज होने के लिए मनचाहे किण्वन के लिए आवश्यक अवायवीय स्थितियों का निर्माण करता है। यह 'मनचाहा किण्वन' बैक्टीरिया की प्रजातियों को अनुमति देने के लिए आवश्यक है जैसे लैक्टोबैसिली जो कि फसल में प्राकृतिक रूप से मौजूद हैं

ताकि जीवित रहने और लैक्टिक एसिड का उत्पादन करने के लिए पानी में घुलनशील कार्बोहाइड्रेट का उपयोग किया जा सके। लैक्टिक एसिड का उत्पादन महत्वपूर्ण है क्योंकि इसी कारण से पीएच 4.8 और 5.8 के बीच के स्तर तक गिर जाता है, जो अवांछित जीवों की वृद्धि को रोकता है।

d. वेस्टलेज (अपव्यय): लैक्टिक एसिड पैदा करने वाले बैक्टीरिया द्वारा किण्वन के माध्यम से अवायवीय स्थिति के तहत, चारा और योजक के साथ एक उपयुक्त संयोजन में अपशिष्ट पदार्थ (पशु के अंग के अपशिष्ट) को गड्ढे में दबा कर रखने के बाद प्राप्त सामग्री।

2.A.3.10 हाइड्रोपोनिक (जलकृषि) ढंग से उगाया हुआ चारा: हाइड्रोपोनिक(जलकृषि) गुणवत्ता वाले हरे चारे का उत्पादन करने का पूरक और दीर्घकालिक तरीका है। यह नियंत्रित वातावरण में बिना मिट्टी के पानी में पौधों/फसलों को उगाने का एक वैज्ञानिक तरीका है। हाइड्रोपोनिक(जलकृषि) चारा उत्पादन का लाभ यह है कि पारंपरिक प्रणाली के तहत 5 से 30 एकड़ भूमि के साथ-साथ 95% तक पानी की बचत के साथ-साथ प्रतिदिन 1000 किलोग्राम उत्पादन के लिए केवल 480 वर्ग फुट क्षेत्रफल की आवश्यकता होती है। इसके और भी फायदे हैं जैसे; वर्ष भर चारा उत्पादन, श्रम, ऊर्जा और समय की बचत। ग्रीनहाउस या पॉली हाउस प्रणाली का उपयोग करके हाइड्रोपोनिक(जलकृषि) चारे का उत्पादन किया जा सकता है जो शुरू में पूंजी लगाने के लिए महंगा है और व्यावसायिक रूप से चारे का उत्पादन कर सकता है या पुराने लकड़ी के बक्से, पेट बोतलों, बांस, आदि जैसे सस्ते पुनर्चक्रण योग्य सामग्रियों का उपयोग करके सरल तरीके से उत्पादित किया जा सकता है। हाइड्रोपोनिक(जलकृषि) ढंग से उगाए गए चारे का नुकसान इसकी कम सूखे पदार्थ वाली सामग्री है। स्थापना की लागत और स्थायित्व के आधार पर हाइड्रोफोनिक(जलकृषि) इकाई के विभिन्न मॉडल हैं जैसे;

a. इकोनॉमी (अर्थव्यवस्था) मॉडल: इस प्रकार की यूनिट बांस, शेड नेट, प्लास्टिक ट्रे, फॉगर्स और टाइमर असेंबली से बनाई जाती है। आयाम 50 x 15 x 7 फीट हैं। निर्माण की लागत करीब .20 लाख रूपये है। जिसमें बांस की कीमत रु. 25000, प्लास्टिक ट्रे रु. 6000 (300 ट्रे), सिंचाई प्रणाली रु. 25000, शेड नेट रु. 4000, मजदूरी का शुल्क रु. 6000 है। इस यूनिट का जीवन लगभग 3 वर्ष है। इसमें 300 ट्रे रखने की क्षमता होती है जो प्रतिदिन 600 किलोग्राम हरे चारे का उत्पादन कर सकती है।

b. स्टील संरचना: इस मॉडल का टिकाउपन लगभग 10 वर्ष है। इसके निर्माण में फर्क सिर्फ इतना है कि इसमें बांस की जगह जीआई पाइप का इस्तेमाल किया जाता है। इस इकाई की लागत रु. 2 लाख है। उत्पादन क्षमता 600 किग्रा प्रति दिन है।

2.A.3.11 मवेशियों को अजोला खिलाना: एजोला पानी की सतह पर एक स्वतंत्र रूप से तैरता, तेजी से बढ़ने वाला जलीय फर्न है जिसमें अच्छी मात्रा में प्रोटीन, खनिज और विटामिन होते हैं। आदर्श परिस्थितियों में यह हर तीन दिनों में अपने बायोमास को दोगुना करते हुए तेजी से बढ़ता है। दुनिया भर में अजोला की कम से कम आठ प्रजातियां हैं। भारत में एजोला की सामान्य प्रजाति एजोलापिन्नाटा है। यह ल्यूसर्न और हाइब्रिड नेपियर की तुलना में उत्कृष्ट गुणवत्ता का 4 से 5 गुना अधिक प्रोटीन का उत्पादन करता है। इसके अलावा, हाइब्रिड नेपियर और ल्यूसर्न की तुलना में जैव-उत्पादन क्रमश: लगभग 4 से 10 गुना होता है। अजोला को "सुपर प्लांट" के रूप में स्थापित करने के लिए आर्थिक पशुधन उत्पादन को बढ़ाने के लिए ये दो पैरामीटर बहुत महत्वपूर्ण हैं। औसतन डेयरी मवेशियों को प्रतिदिन 2 किग्रा सांद्र की आवश्यकता होती है और सांद्र चारे पर मासिक खर्च रु. 1000/गाय है। एजोला चारे से सांद्र चारे पर होने वाले खर्च को 25-40% तक कम किया जा सकता है। इसे 0.5 किग्रा/गाय/दिन की दर से शामिल किया जा सकता है जिससे सांद्र चारे पर औसत रु.13.55/गाय/दिन यानी रु. 400-450/गाय/माह लागत की बचत होगा।

2.A.3.12 पशुओं के चारे में अंकुर का उपयोग: अंकुरित सोयाबीन, मसूर, हरी मटर, काली मटर, लोबिया, काबुली चना, अरहर, गेहूं, जई और मकई का उपयोग पशु के कुलमिलाकर स्वास्थ्य और उत्पादन के प्रदर्शन के लिए फायदेमंद साबित है। आमतौर पर अंकुरित फलियां पानी के अवशोषण के कारण अंकुरित होने के बाद 2.5 गुना वजन की हो जाती हैं। अंकुर में, अनाज के खनिज केलेटेड रूप में परिवर्तित हो जाते हैं, जो शरीर में अच्छी तरह से अवशोषित होते हैं। अमीनो एसिड की उपलब्धता और उसके बढ़े हुए प्रतिशत के कारण अंकुर प्रोटीन का एक बड़ा स्रोत हैं। ये महत्वपूर्ण कारक शरीर में आसानी से अवशोषित हो जाते हैं। अंकुर में कई विटामिन होते हैं, मुख्य रूप से विटामिन A, B और K गैर-अंकुरित बीज की तुलना में 200 - 600% तक बढ़ जाते हैं औरअंकुर में कई प्रकार के एंजाइम होते हैं, जो पाचन प्रक्रिया में मदद करते हैं। एंटीऑक्सिडेंट पाचन के दौरान उत्पन्न विषाक्त पदार्थों के साथ अभिक्रिया करते हैं और उन्हें निष्क्रिय कर देते हैं।

पोषक तत्वों की बढ़ती उपलब्धता के साथ अंकुरित अनाज/फलियां:

30 % अधिक प्रगोटी 34 % अधिक कैल्शियम 80 % अधिक पोटैशियम 690 % अधिक सोडियम 40 % अधिक आयरन 56 % अधिक फास्फोरस	285 % अधिक विटामिन A 208 % अधिक विटामिन B 1 515 % अधिक विटामिन B 2 256 % अधिक विटामिन B 3 विटामिन K और अधिक

पशु चारे के रूप में अंकुरों के फायदे

a. **पशु चारे के खर्च में कमी:** मवेशियों के चारे के खर्च में 30 से 50% की कमी आयी है। अंकुरित अनाज 2 से 2.5 गुना अधिक वजन देते हैं, इस प्रकार पशुओं को कम मात्रा में अच्छा लाभ मिलता है।

b. **दूध के उत्पादन में वृद्धि:** पशुओं को अंकुरों से केलेटेड खनिज, आवश्यक प्रोटीन और एंजाइम मिल रहे हैं, जिससे दूध के उत्पादन में 10-15% की वृद्धि हुई है। बढ़ा हुआ उत्पादन अंकुरित भोजन खाने के लगभग 2 या 3 दिन से शुरू हुई।

c. **दूध की गुणवत्ता में वृद्धि:** दूध का वसा और SNF (वसा नहीं ठोस) प्रभावी ढंग से बढ़ा। अमीनो एसिड वसा के प्रतिशत को बढ़ाने में मदद करते हैं जबकि अंकुर में केलेटेड खनिज SNF की वृद्धि में योगदान करते हैं।

d. **पशु का बेहतर स्वास्थ्य:** मवेशियों ने छिपाने के लिए बेहतर ग्लेज़ दिखा और जानवर स्वस्थ दिखे। प्रतिशत गर्भाधान दर में वृद्धि के साथ अंकुरो का प्रजनन क्षमता पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा है। अम्लता एक प्रमुख कारक है जो दूध उत्पादन की लाभप्रदता को कम करता है। गाय का गोबर पाचन के स्वस्थ लक्षण दिखाता है। जैसे-जैसे जानवरों अधिक सांद्र और कम रेशों वाला चारा खाते हैं तो अम्लता बढ़ जाती है। एसिडिटी को नियंत्रित करने के लिए अंकुर काफी असरदार तरीके से काम करते हैं। कई एंजाइम, खनिज, विटामिन, आवश्यक अमीनो एसिड आदि सभी पशु के शरीर में सामान्य पाचन के वातावरण को बनाए रखने के लिए उपयोगी होते हैं। इस प्रकार अंकुरों को खिलाने के बाद वह गोबर स्थूल हो गया जो पहले ढीला था।

सफलता की कहानियां:

श्री धनाजी ज्योतिराम जाधव: ग्राम-अदरकी, जिला-सतारा (MS): मैंने अंकुरित अनाज खिलाना शुरू किया था जिससे पशुओं के चारे पर खर्च कम हो गया। इससे पहले, एक डेयरी पशु के आहार की लागत 66 रुपये थी, जो अंकुरित चारा दिलाने के बाद घटकर रु. 32 हो गई। तो भोजन की लागत पर 32 रुपये की शुद्ध बचत होती है। इसके अलावा दुध के उत्पादन में 1.5 लीटर/पशु की वृद्धि हुई है, जिसने रु. 24 का लाभ दिया। वसा में दो अंक की वृद्धि होती है और कुल दूध के लिए वसा के प्रति बिंदु रू. 7 का अतिरिक्त लाभ होता है। इस प्रकार, मुझे अंकुरित चारा खिलाने के बाद प्रति गाय 63 रुपये शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ। शुरुआत में मैंने केवल दो गायों पर प्रयोग किए लेकिन सकारात्मक परिणाम मिलने के बाद मैंने सभी समूहों को अंकुरित आहार देना शुरू कर दिया है।

श्री विवेक शिंदे: ग्राम-ठाकुरकी, जिला- सतारा (MS): मैंने अपने समूह की छह में से दो गायों को अंकुर खिलाना शुरू किया था, पहले एक गाय के आहार का खर्च रु. 45 था, अंकुर खिलाने में सिर्फ 35 रुपये का खर्च आ रहा है। इससे प्रति गाय दूध उत्पादन में 1.75 लीटर की वृद्धि हुई, जिससे 32

रुपये का लाभ हुआ। इसके अलावा, वसा में दो अंक की वृद्धि हुई, जिससे अतिरिक्त रु. 5 का लाभ प्राप्त हुए.
इस प्रकार, मुझे गायों के बेहतर स्वास्थ्य के साथ-साथ 46 प्रति गाय का लाभ हुआ। दुर्भाग्य से, आठ दिनों के बाद, मेरा खेत FMD रोग से प्रभावित था, लेकिन यह ध्यान रखना आश्चर्यजनक था कि बेहतर स्वास्थ्य और बढ़ी हुई प्रतिरक्षा के कारण अंकुरित-आहार खाने वाली गायें FMD से प्रभावित नहीं हुई थीं।

2.A.3.13 अपरंपरागत आहार संसाधनों के साथ फसल अवशेषों का पूरक: गैर-पारंपरिक खाद्य संसाधन (NCFR) उन सभी चारों को संदर्भित करता है जो परंपरागत रूप से पशु आहार में उपयोग नहीं किए गए हैं और या सामान्य रूप से पशुधन के लिए व्यावसायिक रूप से उत्पादित रसद में उपयोग नहीं किए जाते हैं। NCFR में आमतौर पर बारहमासी फसलों से विभिन्न प्रकार के आहार और पशु और औद्योगिक स्रोत के आहार शामिल हैं। पशु आहार में समावेश करने का स्तर प्रजातियों, शारीरिक स्थिति, पोषक मूल्य और मौजूद हानिकारक कारकों, यदि कोई हो, पर निर्भर करता है।

गैर-पारंपरिक खाद्य संसाधनों के उपयोग में बाधाएं

a. रासायनिक संरचना और अवशेषों के पोषण मूल्य पर सीमित ज्ञान: अधिकांश उप-उत्पादों की पोषक संरचना ज्ञात है। लेकिन इनमें से अधिकांश में विषाक्त/पोषण-विरोधी कारक होते हैं जिनकी पहचान करना, वर्णन करना और मात्रा निर्धारित की जानी चाहिए। कई के लिए निराविषीकरण के तरीके विकसित किए गए हैं, लेकिन उनमें से अधिकांश लागत प्रभावी नहीं हैं या क्षेत्र में उपयोग के लिए आसान नहीं हैं। इन विषाक्त कारकों के पशु स्वास्थ्य और उत्पादकता पर दीर्घकालिक प्रभावों के बारे में बहुत कम जानकारी है।

b. इन सामग्रियों की बड़ी मात्रा में अनुपलब्धता: इन खाद्य संसाधनों की उपलब्धता और उत्पादन बिखरा हुआ है और कुछ मामलों में विशेष रूप से प्रसंस्करण के लिए उत्पादित मात्रा कम है।

c. उपलब्धता वर्ष में एक मौसम तक ही सीमित है। उपलब्धता के मौसम में भंडारण की पर्याप्त सुविधा नहीं होती है।

d. पशु आहार के लिए चारे का उपयोग करने के लिए प्रबंधकीय और तकनीकी कौशल का अभाव

e. प्रसंस्करण की कठिनाइयाँ: इन खाद्य पदार्थों के संग्रह, संभालने, परिवहन और प्रसंस्करण में कठिनाइयाँ जैसे उच्च नमी वाले खाद्य पदार्थ, कम घनत्व वाले खाद्य पदार्थ।

2.A.4 आइए संक्षेप बनाएं: आज की परिस्थिति में पशुधन उत्पादन को लाभदायक और किफायती बनाने के लिए यह आवश्यक है कि क्षेत्र के अनुसार नए/वैकल्पिक चारे का पता

लगाया जाए, चाहे कम मात्रा में उपलब्ध और उनका उपयोग किया जाए, संपूर्ण आहार प्रणाली, खाद्य पदार्थ का संतुलन और हाइड्रोपोनिक(जलकृषि) चारा उगाने जैसी स्थायी तकनीकों को अपनाया जाए ताकि पशुधन के लिए चारे की आवश्यकता को पूरा किया जा सके और आम खाद्यान्न के लिए मानव और पशुधन के बीच प्रतिस्पर्धा को कम किया जा सके। उत्पादकता को अधिकतम करने, उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार करने और पर्यावरण पर पड़ने वाले दुष्प्रभावों को कम करने के लिए पशुओं को सटीक आहार देना आज की आवश्यकता है। स्थाई पशुपालन प्रथाओं के लिए भूमि और जल संसाधनों का न्यायिक उपयोग आवश्यक है।

2.A.5 अपनी प्रगति की जांच करें

1. भोजन-सामग्री तैयार करने के क्या फायदे हैं?
2. प्रसंस्कृत संपूर्ण आहार खिलाने के क्या लाभ हैं?
3. क्षेत्र विशिष्ट खनिज मिश्रण (ASMM) का महत्व बताएं?
4. चारा संरक्षण की विभिन्न तकनीकों के बारे में बताएं?
5. हाइड्रोपोनिक ढंग से पशु चारा उगाने के क्या फायदे हैं?
6. मवेशियों में अंकुरित आहार की भूमिका बताएं?
7. दूध पिलाने वाली गाय के लिए चारे और सांद्र की आवश्यकता क्या है?

2.A.6 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. डेयरी पालन की अच्छी प्रथाओं की हैंडबुक, NDDB https://www.nddb.coop/sites/default/files/pdfs/Handbook-of-Good-Dairy-Husbandry-Practices.pdf पर उपलब्ध
2. भारत में सामान्य रूप से उपलब्ध आहार और चारे का पोषक मूल्य, NDDB https://www.nddb.coop/sites/default/files/Animal-Nutrition-booklet.pdf पर उपलब्ध
3. डेयरी पशु का आहार और भैसे की छोटे पैमाने पर डेयरी फार्मिंग पर मैनुअल, FAO http://www.fao.org/3/t1265e/t1275e01.htm पर उपलब्ध

यूनिट 2: स्थाई पशुधन उत्पादन

B. पशुधन उत्पादन के लिए स्वास्थ्य और रोग प्रबंधन

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- उत्पादन और व्यापार के पशुधन रोगों का महत्व
- पशु स्वास्थ्य का प्रबंधन
- पशुधन में स्वास्थ्य और रोग प्रबंधन को प्रभावित करने वाले कारक
- उत्पादन प्रणाली
- रोग नियंत्रण के उपाय
- रोग आपात स्थिति से निपटने के लिए टूल
- रोग की रोकथाम में प्रगति
- आइए संक्षेप बनाएं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे बढ़ें/संदर्भ

2.B.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- रोग प्रबंधन के आर्थिक महत्व को समझाना
- पशु रोगों की रोकथाम और नियंत्रण के लिए अपनाई जाने वाली विभिन्न रणनीतियों को समझाना

2.B.1 परिचय

मानव जाति भोजन के लिए कृषि और पशुपालन पर निर्भर है। फिर भी, आज 20% से अधिक पशु उत्पादन की हानि पशु रोगों से जुड़ी हैं। 2050 तक, दुनिया की आबादी करीब 10 अरब लोगों तक पहुंच चुकी होगी। अभी और 2050 के बीच पशु प्रोटीन की मांग में 70% से अधिक की वृद्धि अपेक्षित है। पशु उत्पादन में आगे की वृद्धि रोग नियंत्रण के क्षेत्र सहित नई चुनौतियां पैदा करेगी। आधुनिक उत्पादन प्रणालियों में, सबसे अधिक आर्थिक रूप से सीमित बीमारियां बहुक्रियात्मक एनज़ूटिक स्वास्थ्य विकार हैं। पिछले 25 वर्षों में पशु स्वास्थ्य में सबसे बड़ी प्रगति नैदानिक बीमारी के उपचार से रोग की रोकथाम के लिए आदर्श बदलाव है।

महामारी विज्ञान एक महत्वपूर्ण नया प्रभावी और उपकरण रहा है जो बीमारी पैदा करने वाले परस्पर जुड़े जोखिम कारकों का वर्णन और मात्रा निर्धारित करता है। रोग के निर्धारक मेजबान, एजेंट और पर्यावरण हैं। सिद्धांत 'रोकथाम इलाज से बेहतर है' ध्यान को घटना के बाद के प्रबंधन और बीमारी के उपचार से उसकी ओर बदलने का प्रयास करता है कि जो पशु स्वास्थ्य को अनुकूलित उत्पादन के प्रेरक के रूप में बढ़ावा देता है और उत्पादकों के लिए बेहतर मार्जिन प्रदान करता है जो उपभोक्ताओं के लिएसर्वोत्तम गुणवत्ता वाला भोजन प्रदान कर सकता है। व्यक्ति या राष्ट्रीय समूह में बीमारी का प्रबंधन परंपरागत रूप से एक 'लागत केंद्र' या उत्पादन के लिए आवश्यक/अनिवार्य इनपुट के रूप में देखा जाता है जो लागत को बढ़ाता है और इस प्रकार उसे जितना संभव हो उतना कम किया जाना चाहिए। इसके विपरीत पशु स्वास्थ्य प्रबंधन को एक सकारात्मक इनपुट निवेश के रूप में देखा जाना चाहिए जो भोजन के उत्पादक के रूप में पशु की क्षमता को सही और अनुकूलित करेगा और अन्य कृषि आदानों जैसे चारे, आनुवंशिकी आदि में निवेश किए गए व्यय से अधिकतम रिटर्न प्राप्त करेगा।

निवारक पशु चिकित्सा दवा पिछले कुछ वर्षों में उच्च श्रेणी की और विकसित हुई है - जैसे कि कृमिनाशक और टीकों के उपयोग और समूह की स्वास्थ्य योजनाएं विकसित करके। दो प्रमुख वैश्विक सामाजिक मुद्दों-- जलवायु परिवर्तन और रोगाणुरोधी प्रतिरोध के संबंध में बिगड़ती स्थिति के संदर्भ में रोकथाम, इलाज के बजाय फार्म गेट के बाहर विशेष महत्व का भी है। उपनैदानिक स्थितियों को शामिल करने के लिए, रोग को अधिक व्यापक रूप से पुनर्परिभाषित करना, कोई कारक जो पशु या समूह के प्रदर्शन को सीमित करता है, उसे रोग का एक घटक माना जा सकता है। पारंपरिक पशु चिकित्सा दवा अलग-अगले पशु के निदान और चिकित्सा विज्ञान पर केंद्रित है। यह मानते हुए कि यदि सभी बीमार पशुओं को ठीक से संभाला जाता है, तो इससे स्वस्थ पशु समूह बनेगा। उत्पादन औषधि आधारभूत झुंड प्रबंधन प्रणाली पर इस धारणा के साथ ध्यान केंद्रित होती है कि यदि समस्या उत्पन्न करने वाली उत्पादन प्रणाली सही कर दी जाती है, तो इससे स्वस्थ पशु समूह बनेगा।

2.B.2 उत्पादन और व्यापार के पशुधन रोगों का महत्व

संक्रामक पशु रोग दो महत्वपूर्ण तरीकों से पशुधन व्यापार को प्रभावित कर सकते हैं। सबसे पहले, तथाकथित ट्रांस-बाउंड्री एनिमल डिजीज (TAD) हैं जिनमें लंबी दूरी तक तेजी से फैलने की क्षमता होती है और वे देश उनसे डरते हैं जहां वे कभी नहीं हुए है या जिन्होंने उन्हें खत्म कर दिया है। इस कारण से वे अत्यधिक व्यापार-संवेदनशील हैं और जो देश उनसे मुक्त हैं उन्हें आश्वासन की आवश्यकता होती है कि जब वे पशुधन या पशुधन कमोडिटीज़ का आयात करते हैं तो वे उन्हें आयात नहीं करेंगे। दूसरे, TAD सहित बीमारियां, जो पशु उत्पादन को

प्रभावित करती हैं और फलस्वरूप व्यापार के लिए उपलब्ध पशुओं की मात्रा और गुणवत्ता को कम करती हैं। पशुधन उत्पादन के निर्वाह स्तर पर, जहां व्यापार एक महत्वपूर्ण मुद्दा नहीं हो सकता है, ये बीमारियां घरेलू खाद्य सुरक्षा को खतरे में डाल सकती हैं। खराब मिश्रित कृषि प्रणालियों में फसल उत्पादन के लिए पशुधन की आवश्यकता होती है और यदि वे खाद और संकर्षण प्रदान करने के लिए नहीं हैं, तो परिवारों के पास खाने के लिए पर्याप्त भोजन नहीं हो सकता है।

2.B.3 पशु स्वास्थ्य प्रबंधन

पशु स्वास्थ्य प्रबंधन को पशु कल्याण, खाद्य सुरक्षा, सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरणीय स्थिरता को पहचानते देते हुए मालिक और उद्योग के आर्थिक ढांचे के भीतर स्वास्थ्य को बढ़ावा देने, उत्पादकता में सुधार करने और पशुओं में बीमारी की रोकथाम के रूप में परिभाषित किया गया है।

एन्ज़ूटिक स्वास्थ्य विकार स्वास्थ्य में मुख्य सीमित करने वाला कारक हैं। ये विकार अधिकांश समूहों में परिवर्तनशील स्तरों पर मौजूद होते हैं। उनकी व्यापकता कृषि प्रणाली से संबंधित कारकों से ही प्रभावित होती है। उनका परिणाम मुख्य रूप से पशु समूह की उत्पादक क्षमता में कमी है। किसान बीमारी के इस पहलू को कम करके आंक सकते हैं। अधिकांश सघन उत्पादन प्रणालियों की वित्तीय कमजोरी के कारण ऐसे विकारों का आर्थिक महत्व अधिक हो सकता है। इस संदर्भ में स्वास्थ्य का प्रबंधन आर्थिक कारकों और स्वास्थ्य प्रबंधन निर्णयों के संबंध में किसान की वरीयता दोनों के अनुसार तर्कसंगत प्रक्रियाओं पर किया जाना है।

"एकीकृत पशु स्वास्थ्य प्रबंधन" की अवधारणा "उत्पादन" प्रणालियों में जानवरों के रूप में "रोगजनकों" और "होस्ट" सहित एकीकृत समग्र पर्यावरण और प्रणाली दृष्टिकोण के निर्माण और सत्यापन पर निर्भर करती है।

रोगों को अधिक कुशलता से रोकने और नियंत्रित करने के सभी उपायों को संभावित रूप से एकीकृत किया जा सकता है। मुख्य लक्ष्य नियंत्रण प्रणाली के आवश्यक तत्वों (जैसे प्रबंधन प्रक्रियाएं/ जैव सुरक्षा; टीके; रोग प्रतिरोधी जीनोटाइप; फीडिंग सिस्टम, आदि) और रोग की रोकथाम और नियंत्रण के लिए इन तत्वों को एकीकृत प्रणालियों में संयोजित करने के लिए आवश्यक लागत प्रभावी दृष्टिकोण दोनों को विकसित करना है।

चार प्रमुख मुद्दे हैं जो पशु स्वास्थ्य प्रबंधन को प्रभावित करते हैं:

a. शामिल पशुओं का प्रकार
b. उत्पादन प्रणाली
c. बीमारियां जिन्हें प्रबंधित करना है
d. बीमारियों को प्रबंधित करने के लिए उपब्लध विकल्प।

तालिक 1. **पशुओं में आम रोग**

• गिलटी रोड • ब्लैक क्वार्टर • गलाघोंटू_सेप्टिसीमिया • पैर और मुंह की बीमारी • रेबीज (पागल कुत्ते की बीमारी) • नीली जीभ • चेचक • भेड़ का ब्रुसेलोसिस • टिटनेस • लिस्टरियोसिस • कैम्पिलोबैक्टर अबॉर्शन • जॉन रोग • सांड का अल्पकालिक बुखार • टिटनेस	• पशुमहामारी • स्तन की सूजन • फुटरोट • बोवाइन राइनोतृचेटीस • पिग्लेट दस्त या परिमार्जन • PPR (बकरी का प्लेग) • बेबेसियोसिस (टिक बुखार) • थिलेरियोसिस • पूर्वतटीय ज्वर • दाद • मिल्क फीवर • बछड़े में दस्त • आघात • कीटोसिस

2.B.4 पशुधन में स्वास्थ्य और रोग प्रबंधन को प्रभावित करने वाले कारक

a. **प्रजातियां:** जिन रोगों के लिए एक जानवर अतिसंवेदनशील होता है, वह सबसे पहले उसकी प्रजातियों पर निर्भर करता है। पैर ओर मुंह के रोग (FMD) सभी दो शाखाओं वाले खुर वाली प्रजातियों, यानी महत्वपूर्ण घरेलू पशुधन प्रजातियों के साथ-साथ कई जंगली प्रजातियों को लक्षित करता है। सभी दो शाखाओं वाले खुर वाली प्रजातियां समान रूप से अतिसंवेदनशील नहीं होती हैं। मवेशी और सूअर सबसे प्रमुख नैदानिक लक्षण विकसित करते हैं; भेड़ में सूक्ष्म घाव विकसित हो जाते हैं जिन्हें आसानी से अनदेखा किया जा सकता है और इसलिए वे बीमारी को बिना पहचाने ही फैला सकते हैं।

b. **नस्ल**: घरेलू पशुओं में**,** नस्ल का रोग संवेदनशीलता और इसलिए रोग प्रबंधन पर एक मजबूत प्रभाव पड़ता है।

c. **आयु और उत्पादन चक्र की अवस्था:** उत्पादन चक्र में आयु, लिंग और चरण कई बीमारियों की संवेदनशीलता को प्रभावित करते हैं और बताते हैं कि उन्हें कैसे प्रबंधित किया जा सकता है। सामान्य तौर पर, युवा पशु संक्रामक रोगों के प्रति अधिक संवेदनशील होते हैं क्योंकि समय के साथ प्रतिरक्षा आमतौर पर मजबूत हो जाती है। दूसरी ओर, युवा पशु में कुछ टिक-जनित रोगों जैसे बोवाइन एनाप्लाज्मोसिस के प्रति कम संवेदनशील होते हैं, जिसके

कारण परिपक्व मवेशियों में अधिक गंभीर बीमारी होती हैं। युवा जानवर जिन्हें जन्म के तुरंत बाद कोलोस्ट्रम नहीं मिलता है, उनमें विशेष रूप से संक्रमण का खतरा होता है। प्रजनन को प्रभावित करने वाले रोग स्वाभाविक रूप से लिंग से प्रभावित होते हैं, कुछ केवल मादा के प्रजनन पथ को प्रभावित करते हैं और अन्य केवल नर के। यौन संचारित रोग यौन रूप से सक्रिय जानवरों तक ही सीमित हैं और कृत्रिम गर्भाधान का उपयोग करके यौन रोगों की घटनाओं को कम किया जा सकता है। उत्पादन का चरण उम्र से जुड़ा होता है, लेकिन अतिरिक्त मुद्दे भी होते हैं, उदाहरण के लिए मादा में पेरिपार्टिएंट रोग जो जन्म देने के समय प्राकृतिक प्रतिरक्षा में गिरावट से जुड़े हो सकते हैं। कुछ संक्रामक एजेंट प्लेसेंटा को पार करने और गर्भाशय में भ्रूण या भ्रूण को संक्रमित करने और गर्भपात, मृत जन्म और/या असामान्य नवजात शिशुओं का कारण बनने में सक्षम हैं। जिन रोगों के कारण गर्भवती मादा में तेज बुखार होता है, उनके परिणामस्वरूप प्लेसेंटा को पार किए बिना गर्भावस्था के किसी भी चरण में गर्भपात हो सकता है।

d. **व्यवहार:** प्रजातियां, नस्ल और व्यक्तिगत स्वभाव जानवरों के व्यवहार से निर्धारित होता है। महामारी द्वारा पशु समूह जानवरों को प्रभावित करने की अधिक संभावना है जो अकेले जानवरों की तुलना में अपने प्राकृतिक व्यवहार के हिस्से के रूप में निकटता से जुड़े हुए हैं या जो छोटे समूहों में एकत्रित होते हैं और क्षेत्रीय होते हैं और अन्य व्यक्तियों या उसी प्रजाति के समूहों से दूरी बनाए रखते हैं। जो पशु एक दूसरे सिर और थूथन एक दूसरे से जोड़ते हैं, उनमें इस प्रक्रिया में बीमारियों को प्रसारित करने की संभावना है। लड़ाई एक और तरीका है जिससे कुछ रक्त जनित रोग संचरित होते हैं। जानवरों द्वारा प्रदर्शित जिज्ञासा के परिणामस्वरूप रोगजनकों के संपर्क में आ सकते हैं। मवेशियों और घोड़ों में रेबीज शायद सबसे अधिक बार एक पागल जानवर के नाक पर काटने के परिणामस्वरूप होता है।

2.B.5 उत्पादन प्रणाली: पशु स्वास्थ्य प्रबंधन पर उत्पादन प्रणालियों का गहरा प्रभाव पड़ता है। वे ऐसी प्रणालियाँ हैं जिनमें जानवरों को अलग-अलग की कैद में पाला जाता है और उन्हें अधिक या कम हद तक खिलाया और ढाला जाता है। व्यापक रूप से तीव्र और गहन उत्पादन प्रणालियों में विभाजित हैं, इसका उद्देश्य आम तौर पर सबसे अधिक लागत प्रभावी तरीके से उत्पादन लक्ष्यों तक पहुंचना है। सबसे विकसित प्रकार की उत्पादन प्रणालियाँ, जिसमें पशुओं को सामुदायिक भूमि पर चराया जाता है और न्यूनतम मात्रा में देखभाल और भोजन प्राप्त होता है, आमतौर पर कम उत्पादकता की विशेषता होती है, लेकिन फिर भी गरीब मालिकों के लिए सबसे अधिक लागत प्रभावी तरीका हो सकता है जिनकी बाजार तक अच्छी पहुंच है। हालांकि, व्यवसायिक किसानों को बेहतर रिटर्न की उम्मीद है और विकास हो रहे पशुओं और उत्पादन प्रणालियों में बड़े निवेश किए गए हैं जो किए गए निवेश पर उच्च रिटर्न देंगे।

2.B.6 रोग नियंत्रण के उपाय: रोग नियंत्रण उपाय का लक्ष्य, नियमित और आपातकालीन दोनों स्थितियों में, प्रेरक एजेंट को रोकना या उनके संचरण को न्यूनतम करना होता है। इसलिए अपनाए गए उपायों को उस तरीके से निर्धारित किया जाएगा जिसमें लक्षित रोग संचरित होता है। संक्रामक रोगों का संचरण संक्रामक जानवरों के साथ अतिसंवेदनशील के सीधे संपर्क, संक्रमित पशुओं द्वारा संक्रामक एजेंट का पर्यावरण में स्त्राव जैसे एरोसोल्ड या उन वस्तुओं पर जो फिर फोमाइट्स के रूप में कार्य करते हैं, संक्रामक एजेंट युक्त सामग्री का अन्तर्ग्रहण, यौन संचार, संक्रमित जानवरों के काटने के परिणामस्वरूप हो सकता है। गर्भाशय में भ्रूण के लिए लंबवत संचरण तब होता है जब बांध में मौजूद रोगजनक गर्भनाल को पार करने में सक्षम होते हैं। वेक्टर-जनित रोग एजेंट को प्रसारित करने के लिए अकशेरुकी, आमतौर पर आर्थ्रोपोड पर निर्भर करते हैं।

a. टीकाकरण:

अधिकांश संक्रामक रोगों के नियंत्रण में टीकाकरण सबसे महत्वपूर्ण उपकरणों में से एक है। एक अच्छे टीके से विश्वसनीय और लंबे समय तक चलने वाली सुरक्षात्मक प्रतिरक्षा प्राप्त होनी चाहिए और बीमारी होने या हानिकारक दुष्प्रभावों के संदर्भ में सुरक्षित नहीं होना चाहिए और जीवित संशोधित टीकों के मामले में, विषाणु में वापस नहीं आना चाहिए या एजेंट के अधिक विषाणु रूपों में परिवर्तन नहीं करना चाहिए। टीके की कोल्ड चेन की आवश्यकता जितनी कम होगी, यह उष्णकटिबंधीय देशों में उतना ही उपयोगी होगा जहां अधिकांश संक्रामक रोग पाए जाते हैं। वहन करने की क्षमता भी महत्वपूर्ण है, चाहे इसका उपयोग सरकारों द्वारा आधिकारिक नियंत्रण कार्यक्रमों में किया जाना हो या किसानों द्वारा। टीके जो रोग की नैदानिक अभिव्यक्ति को कम करते हैं लेकिन वायरस के प्रसार की अनुमति देते हैं, वे आर्थिक नुकसान को सीमित करने में उपयोगी हो सकते हैं लेकिन उन्मूलन के लिए प्रति-उत्पादक हो सकते हैं। इसका डर कि ऐसा होगा, उन कारणों में से एक कारण है कि जब महामारी बीमारियां को उन देशों में शुरू होती है जहां उन्हें समाप्त दिया गया है या कभी नहीं हुई थी तो टीकाकरण प्रतिबंधित है। एक और कारण है जिसकी वजह से टीकाकरण पर प्रतिबंध लगाया जा सकता है, विशेष रूप से निर्यात करने वाले देशों में, वह टीकाकरण और स्वाभाविक रूप से संक्रमित जानवरों के बीच अंतर करने की समस्या है। इस समस्या को DIVA (संक्रमित और उन पशुओं को अलग करना जिसको टीका लगाया गया है) तकनीक के विकास द्वारा कई बीमारियों के लिए हल किया जा रहा है या किया गया है। इसमें क्लासिकल स्वाइन फीवर के लिए विकसित किए गए सबयूनिट वैक्सीन जैसे मार्कर टीके शामिल हो सकते हैं, जो एक साथ नैदानिक परीक्षण द्वारा असाधारण है, या, FMD के मामले में, एक नैदानिक परीक्षण जो गैर-संरचनात्मक प्रोटीन की पहचान करता है जो टीके में मौजूद नहीं हैं.

तालिक 2. खेत के पशुओं के लिए टीकाकरण कार्यक्रम

क्रम संख्या	बीमारी का नाम	पहली खुराक पर आयु	बूस्टर खुराक	बाद की खुराक
1	पैर और मुंह रोग (FMD)	4 महीने और अधिक	पहली खुराक के एक महीने बाद	अर्धवार्षिक
2	गलाघोंटू_सेप्टिसीमिया (HS)	6 महीने और अधिक	-	स्थानिक क्षेत्रों में वार्षिक
3	ब्लैक क्वार्टर (BQ)	6 महीने और अधिक	-	स्थानिक क्षेत्रों में वार्षिक
4	ब्रूसिलोसिस	4-8 महीने की आयु(केवल बछिया)	-	जीवन में एक बार
5	थिलेरियोसिस	3 महीने या अधिक आयु	-	जीवन में एक बार। केवल क्रॉसब्रेड और विदेशी मवेशियों के लिए आवश्यक है।
6	एंथ्रेक्स	4 महीने या अधिक आयु	-	स्थानिक क्षेत्रों में वार्षिक।

7	IBR	3 महीने या अधिक आयु	पहली खुराक के एक महीने बाद	अर्ध अर्धवार्षिक(वर्तमान में भारत में वैक्सीन का उत्पादन नहीं हुआ है)
8	रेबीज (केवल काटने के बाद की चिकित्सा)	संदिग्ध के काटने के तुरंत बाद।	चौथा दिन	7,14,28 और पहली खुराक के 90 (वैकल्पिक) दिनों के बाद

b. **कीमोथेरेपी/ कीमोप्रोफिलैक्सिस:** केमोप्रोफिलैक्सिस (मुख्य रूप से जीवाणु और परजीवी रोग) रोग पशुओं का उपचार और/या स्वस्थ पशुओं का रोगनिरोधी उपचार है। पशुओं के अधिकांश जीवाणु और परजीवी रोग उपयुक्त दवाओं से उपचार के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं। मैक्रोपैरासिटिक और प्रोटोजोअल रोगों के लिए रोगनिरोधी उपचार व्यापक और आम तौर पर प्रभावी होता है, हालांकि इस बात की चिंता बढ़ रही है कि कृमिनाशक और एक्टोपैरासिटिसाइड्स के साथ पर्यावरण प्रदूषण का गोबर के झींगुर जैसे हानिरहित और लाभकारी अकशेरुकी जीवों पर गंभीर प्रभाव पड़ सकता है। लक्षित परजीवियों के बीच प्रतिरोध के विकास के साथ समस्याएं भी बढ़ रही हैं, और कुलमिलाकर नियंत्रण रणनीतियों की सिफारिश की जाती है जो पूरी तरह से कीमोथेरेपी पर निर्भर नहीं हैं। स्थानिक क्षेत्रों में टिक-जनित रोगों के नियंत्रण का उद्देश्य टिक संक्रमण के निम्न स्तर की अनुमति देकर स्थानिक स्थिरता बनाए रखना होना चाहिए जो प्रतिरक्षा बनाए रखने के लिए रोगज़नक़ के लिए पशुओं के निरंतर संपर्क को सुनिश्चित करेगा। संक्रामक रोगों को नियंत्रित करने के लिए, कभी-कभी उप-चिकित्सीय खुराक पर, चारे में रोगाणुरोधी दवाओं का उपयोग, और इस प्रकार विकास को बढ़ावा देने के लिए अत्यधिक खेती वाले पशुओं में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। अब रोगाणुरोधी प्रतिरोध के विकास की आशंकाओं के कारण इसे हतोत्साहित किया जा रहा है जो दवाओं को अप्रभावी बना देगा और वध के समय जानवरों में शेष स्तर के डर से भी जो मनुष्यों में प्रतिरोध हो सकता है।

c. **जैव सुरक्षा:** जैव सुरक्षा का अंतर्निहित सिद्धांत जैविक उत्पत्ति के खतरों से होने वाले नुकसान से सुरक्षा है। एक बहुत व्यापक परिभाषा है "बीमारियों, कीटों और जैव आतंकवाद से पर्यावरण, अर्थव्यवस्था और जीवित चीजों के स्वास्थ्य की सुरक्षा"। जैविक खतरों को रोगजनक सूक्ष्म जीवों तक सीमित किया जा सकता है या इसमें विदेशी पौधों और पशुओं, आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव और नए अणुओं की शुरूआत सहित सभी संभावित खतरे शामिल हो सकते हैं। उत्पादन इकाई में जैव सुरक्षा उपायों का उपयोग यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि केवल स्वस्थ जानवर ही खेत से बाहर निकलें। अनिवार्य रूप से, कृषि जैव सुरक्षा का अर्थ पशु और रोगज़नक़ के बीच बाधाओं का निर्माण करना है। ये बाधाएं भौतिक हो सकती हैं, जैसे वैक्टर को बाहर करने के लिए भवन और स्क्रीन; रासायनिक, जैसे कीटाणुनाशक और रोगनिरोधी दवाएं और कीटनाशक; या जैविक, जैसे टीके। बाधाओं की प्रकृति और उन्हें कैसे लागू किया जाता है यह प्रजातियों और कृषि प्रणाली पर निर्भर करता है। सख्त जैव सुरक्षा उपाय जैसे कि सुविधा के अंदर और बाहर छिड़काव करना और वेक्टर प्रतिरोध केवल अंदर स्थित प्रणाली पर किया जा सकता है जैसे सघन वाणिज्यिक सुअर और पोल्ट्री इकाईयां।

रोगजनकों को बाहरी स्रोतों (बाहरी जैव सुरक्षा उपायों) से झुंड में लाए जाने से रोकने के लिए उपयोग किए जाने वाले उपायों में शामिल हैं:

a. उन परिसरों में प्रतिबंधित पहुंच जहां पशुओं को रखा जाता है
b. यह सुनिश्चित करने के लिए स्वच्छता के उपाय कि जिन लोगों को परिसर में प्रवेश करने की आवश्यकता होती है, वे रोगजनकों को नहीं लाते हैं और फार्म में लाई गई सामग्री का सख्त नियंत्रण/ परिशोधन करते हैं।
c. झुंड को बंद रखना
d. केवल ज्ञात स्वास्थ्य स्थिति के झुण्डों से ही पशुओं का समावेश
e. नए लाए गए पशुओं को अलग रखना
f. फॉर्म के बीच न्यूनतम दूरी के लिए कानूनी आवश्यकताएं
g. कृन्तकों, पक्षियों, माँसाहारी पशु, अन्य पशुओं को बाहर रखने के उपाय; घरेलू पशुओं और वन्यजीवों के बीच सख्त पृथक्करण
h. भोजन पर सख्त नियंत्रण; कोई मद्यपान भोजन नहीं; यह सुनिश्चित करना कि भोजन और भोजन के स्रोत स्वास्थ्यकर हैं और निर्माण से लेकर वितरण और भंडारण से लेकर उपभोग तक के संदूषकों से मुक्त हैं
i. वेक्टर्स का प्रतिरोध (जैसे कीटरोधी अस्तबल, कोठार)

2.B.7 रोग आपात स्थिति से निपटने के लिए टूल : दूसरों से अलग रखना**:** जब जानवरों की आबादी में एक गंभीर संक्रामक बीमारी का संदेह होता है, तो आमतौर पर बीमारी को फैलने से रोकने के लिए बीमारी की पुष्टि होने तक क्षेत्र या परिसर को पृथक कर दिया जाता है। क्षेत्र एक फार्म, एक जिला या एक बड़ा क्षेत्र हो सकता है, जो रोग की खोज और इसकी शुरुआत के की समय-सीमा साथ-साथ अतिसंवेदनशील पशुओं की आबादी के घनत्व और वितरण और पशु समूह या झुंड के भीतर और उसके बीच में संपर्क के स्तर पर निर्भर करता है।

a. गतिशीलता का नियंत्रण**:** उदाहरण के लिए जानवरों को वध के लिए बूचड़खानों में ले जाया जा रहा है ताकि जानवरों की अवैध आवाजाही को रोका जा सके, उदाहरण के लिए, किसी अन्य देश से या उसी देश के संक्रमित क्षेत्र से अवैध रूप से लाए गए हैं। जब अत्यधिक संक्रामक या व्यापार-संवेदनशील बीमारी का प्रकोप होता है, तो आंदोलन नियंत्रण को और अधिक सख्ती से लागू किया जा सकता है।

b. स्टाम्पिंग आउट (कूलिंग)**:** संक्रमित जानवरों कलिंग, स्टैंपिंग आउट बीमारी के प्रकोप को जल्द से जल्द और प्रभावी ढंग से खत्म करने का एक पारंपरिक तरीका है।

2.B.8 रोग की रोकथाम में प्रगति

a. **महामारी विज्ञान:** महामारी विज्ञान की अवधारणाएं, विश्लेषणात्मक तकनीकें और महत्वपूर्ण मूल्यांकन रोग की रोकथाम में सबसे बड़े योगदानों में से एक हैं।
b. **संक्रमण गाय प्रबंधन:** डेयरी गायों में लगभग 75% रोग आमतौर पर ब्याने के बाद पहले महीने में होता है।
c. **प्रतिरक्षा विज्ञान:** प्रतिधारित गर्भनाल, जरायु-प्रदाह, गर्भकला-कोप और ऊधशोथ की रोकथाम में प्रतिरक्षा कार्य के महत्व की पहचान।
d. **गाय का आराम:** फ्री स्टॉल हाउसिंग उद्योग पर प्रबल हो गया है।
e. **बछड़े का स्वास्थ्य:** प्रतिरक्षा के निष्क्रिय हस्तांतरण के परिणामस्वरूप सर्वोत्तम प्रबंधन प्रथाएं हुईं।
f. **निगरानी के लिए उपकरण:** तेजी से, अपेक्षाकृत सस्ते चयापचय परीक्षण जो फार्म में, स्थानीय पशु चिकित्सालयों पर चलाए जा सकते हैं या गाय के स्थान पर उपलब्ध हो गए हैं।
g. **उदर स्वास्थ्य**
    - स्तनशोथ नियंत्रण के लिए योजना
    - दूध निकालने के बाद कीटाणुशोधन की प्रथा
    - सुखाने पर लंबे समय तक काम करने वाली एंटीबायोटिक चिकित्सा का उपयोग,
    - दूध निकालने की मशीन का कार्य
    - नैदानिक मामलों की शीघ्र पहचान और उपचार।
    - गंभीर रूप से संक्रमित गायों की कलिंग
    - उपनैदानिक मामलों का पता लगाना।

2.B.9 आइए संक्षेप बनाएं: पशु स्वास्थ्य प्रबंधन एक पशु चिकित्सक को खाद्य पशु उद्योग के सलाहकार के रूप में अधिक बनाने के बारे में है। रोकथाम इलाज से बेहतर है। रोग नियंत्रण कार्यक्रम फार्म के पशुओं के उत्पादन प्रदर्शन को बनाए रखने और बड़े पैमाने पर पीड़ा और मृत्यु को रोकने में मदद करते हैं। यह सार्वजनिक स्वास्थ्य में भी महत्वपूर्ण योगदान देता है, क्योंकि 80% बीमारियां पशुजन्य प्रकृति की होती हैं। किसी विशेष बीमारी के लिए कोई एक या फुलप्रूफ तरीका उपलब्ध नहीं है, लेकिन ज्यादातर मामलों में ऐसी विधियों का संयोजन आवश्यक है। फिर भी, अपर्याप्त पशु चिकित्सा सेवाओं, राजनीतिक अस्थिरता, स्थानीय आबादी से समर्थन की कमी और अक्षम वित्तीय और तकनीकी सहायता के कारण विकासशील देशों में कुछ बीमारियों को सफलतापूर्वक नियंत्रित नहीं किया जा सका है। इन दृष्टिकोणों के अलावा, पशुओं के रोगों के नियंत्रण और अंतिम उन्मूलन के लिए रोग अधिसूचना और रोगों के नियंत्रण

के लिए उचित कानून आवश्यक है। हालांकि मुख्य रूप से, सरकारी धन से पशुधन रोग कार्यक्रम, सामुदायिक समर्थन उनकी सफलता के लिए मुख्य चीजें है।

2.B.10 अपनी प्रगति की जांच करें

1. पशुओं के स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए फार्म में कौन-कौन से निवारक उपाय किए जाने चाहिए?
2. संक्रामक रोगों के नियंत्रण के लिए अपनाई जाने वाली रणनीतियाँ क्या हैं?

2.B.11 आगे पढ़ें/ संदर्भ

1. IVRI (1998) विजन - 2020, IVRI परिदृश्य योजना, भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर
2. डेयरी पशु स्वास्थ्य प्रबंधन-डेयरी विस्तार श्रमिकों के लिए प्रशिक्षण पैकेज (2017.), http://www.snv.org/public/cms/sites/default/files/explore/download/dairy_cattle_health_management_training_manual_and_guidelinel.pdf पर उपलब्ध
3. अच्छे डेयरी फार्मिंग अभ्यास के लिए गाइड- FAO पशु उत्पादन और स्वास्थ्य (2011), http://www.fao.org/3/ba0027e/ba0027e00.pdf पर उपलब्ध
4. डेयरी नॉलेज पोर्टल https://www.dairyknowledge.in/article/vaccination-schedule पर उपलब्ध

यूनिट 2: सतत पशुधन उत्पादन

C: पशुधन उत्पाद में प्रसंस्करण/मूल्यवर्धन

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- भारतीय डेयरी उद्योग की स्थिति
- भारतीय मांस उद्योग की स्थिति
- भारतीय पोल्ट्री की स्थिति
- दूध प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन
- मांस प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन
- प्रसंस्कृत मांस उत्पादों के प्रकार
- पशुधन कमोडिटीज में प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन की संभावना, चुनौतियां, खाद्य प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन को बढ़ावा देने के लिए सरकार की पहल
- आइए संक्षेप बनाएं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- आगे पढ़ें/ संदर्भ

2.C.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- भारतीय डेयरी और मांस सेक्टर की स्थिति
- पशुधन कमोडिटीज में प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन
- पशुधन कमोडिटीज़ में प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन की संभावना

2.C.1 परिचय

खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र कृषि क्षेत्र की तुलना में तेज गति से बढ़ रहा है। 2015-16 को समाप्त पिछले 4 वर्षों के दौरान, खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र लगभग 2.88 प्रतिशत की औसत वार्षिक वृद्धि दर (AAGR) से बढ़ रहा है। प्रसंस्कृत भोजन के पक्ष में खपत में प्राथमिकताएं और व्यवहार बहुत तेजी से बदल रहा है। इसका तात्पर्य है कि अधिक से अधिक कृषि और पशुधन उत्पाद अब प्रसंस्कृत हो रहे हैं। भारत में खाद्य प्रसंस्करण उद्योग को ग्रामीण अर्थव्यवस्था को चलाने

के लिए एक संभावित स्रोत के रूप में देखा जा रहा है क्योंकि यह कृषि, उद्योग और उपभोक्ता के बीच तालमेल लाता है। एक अच्छी तरह से विकसित खाद्य प्रसंस्करण उद्योग से फार्म में कीमतों में वृद्धि, अपव्यय को कम करने, मूल्यवर्धन सुनिश्चित करने, फसल के विविधीकरण को बढ़ावा देने, रोजगार के अवसर पैदा करने के साथ-साथ निर्यात से आय की उम्मीद की जाती है। इन हस्तक्षेपों में राष्ट्रीय प्राथमिकता के क्षेत्र में योगदान करते हुए, कृषि आय को बढ़ाने की अपार संभावनाएं हैं। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार आधुनिक बुनियादी ढांचे और सामान्य सुविधाओं के विकास के माध्यम से बड़े पैमाने पर खाद्य प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन को बढ़ावा दे रही है ताकि आधुनिक बुनियादी ढांचे के साथ अच्छी तरह से सुसज्जित आपूर्ति श्रृंखला के माध्यम से उत्पादकों/किसानों के समूहों को प्रोसेसर और बाजारों से जोड़कर क्लस्टर दृष्टिकोण पर आधारित खाद्य प्रसंस्करण इकाइयां स्थापित करने के लिए उद्यमियों के समूह को प्रोत्साहित करें। दूध, मांस और अंडे किसानों द्वारा उच्च मात्रा में उत्पादित किए जा रहे पशुधन क्षेत्र की प्रमुख वस्तुएं हैं, लेकिन विशेष रूप से मांस और अंडे के मामले में प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन निष्क्रिय अवस्था में रहा है। इन वस्तुओं में स्थापित मूल्य श्रृंखला का विकास क्षेत्र की निरंतरता के लिए समय की आवश्यकता है।

2.C.2 भारतीय डेयरी उद्योग की स्थिति

इन वर्षों में, भारत दुनिया के सबसे बड़े दूध उत्पादकों में से एक के रूप में उभरा है, कुल दूध उत्पादन 2010 में 122 मिलियन मीट्रिक टन से बढ़कर 2017-18 में 176.4 मिलियन मीट्रिक टन हो गया है। पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग, भारत सरकार के अनुसार, भारतीय डेयरी क्षेत्र का अनुमानित मूल्य 3.6 लाख करोड़ रुपये है जो विश्व के कुल दुग्ध उत्पादन के 17% उत्पादन करता है। भारतीय डेयरी उद्योग संगठित और असंगठित क्षेत्रों में विभाजित है। असंगठित क्षेत्र में पारंपरिक दूधवाले, विक्रेता और घर पर स्वयं खपत शामिल है, और संगठित क्षेत्र में सहकारी समितियां और निजी डेयरियां शामिल हैं। पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार की वित्तीय वर्ष 17 की वार्षिक रिपोर्ट के अनुसार, सहकारी और निजी डेयरियां अभी भी देश में उत्पादित दूध का लगभग 20% ही खरीदती हैं, जबकि 34% असंगठित बाजार में बेचा जाता है और लगभग 46% की स्थानीय स्तर पर खपत होती है। हालांकि, अधिकांश विकसित देशों में, शेष दूध के 90% को संगठित क्षेत्र के माध्यम से संसाधित किया जाता है। भारतीय संगठित डेयरी क्षेत्र को मूल्य वर्धित बाजार के लिए खरीद और प्रसंस्करण को मजबूत करने की आवश्यकता है। दूसरी ओर, उद्योग स्वास्थ्य पहलुओं को बहुत सख्ती से देख रहा है और दूध और मूल्य वर्धित उत्पादों

में पोषण पर ध्यान केंद्रित कर रहा है, जो असंगठित बाजार नहीं प्रदान कर रहा है। डेयरी उत्पादों की मजबूत मांग गोजातीय झुंडों में निरंतर विस्तार को प्रोत्साहित करती है क्योंकि उच्च डेयरी मूल्य अधिक व्यवसायिक फार्मों के विकास को प्रेरित करते हैं।

2.C.3 भारतीय मांस उद्योग की स्थिति

भारत में मांस क्षेत्र 10वीं पंचवर्षीय योजना तक निम्न प्राथमिकता वाला क्षेत्र बना रहा। केवल 11वीं पंचवर्षीय योजना (2007-12) के दौरान ही बूचड़खानों के आधुनिकीकरण, मूल्यवर्धन और बुनियादी ढांचे के विकास पर ध्यान दिया गया है। मांस उत्पादन अनुमानित 6.3 मिलियन टन है, जो दुनिया के मांस उत्पादन में 5वें स्थान पर है और कुल विश्व मांस उत्पादन 220 मिलियन टन का 3% है। भारत में भैंस कुल मांस उत्पादन में लगभग 31% का योगदान करती है। मवेशी, भेड़, बकरी, सुअर और मुर्गी का योगदान क्रमशः 31%, 5%, 10%, 10% और 11% है। 15% के छोटे रूमीनेंट के मुकाबले गोजातीय मांस का हिस्सा लगभग 62% है। रेडीमेड की हिस्सेदारी 77 फीसदी है। पशुधन की बड़ी आबादी के कारण बड़ी क्षमता के बावजूद मांस उद्योग ने नकारात्मक धारणा के कारण अपना उचित हिस्सा नहीं पाया है, हालांकि भारत ने दूध उत्पादन में नंबर एक का दर्जा हासिल कर लिया है। मांस उत्पादन अभी भी पिछड़ा हुआ है और 5वें स्थान पर है।

कई अन्य विकसित और विकासशील देशों की तुलना में भारतीय मांस क्षेत्र अत्यधिक असंगठित और अनियमित है। भारत में पशुपालन प्राथमिक रूप से आजीविका सुरक्षा के लिए है न कि व्यावसायिक उद्देश्य के लिए। मांस उत्पादन पर उद्यमियों, नीति निर्माताओं, वैज्ञानिकों और राजनेताओं द्वारा पर्याप्त ध्यान नहीं दिया गया है, हालांकि यह गरीब किसानों और पिछड़े समुदायों की आर्थिक स्थिति से जुड़ा हुआ है। मांस उत्पादन गुणवत्ता वाले चमड़े के उत्पादन से करीब जुड़ा हुआ है जिसमें भारत ने इटली के बाद दुनिया में दूसरा स्थान हासिल किया है। अगर सरकार द्वारा उचित ध्यान दिया जाए तो मांस और चमड़ा दोनों भी दूध की तरह दुनिया में नंबर एक स्थान हासिल कर सकते हैं। लक्ष्य प्राप्त करने में एक प्रमुख बाधा पारंपरिक बूचड़खानों में घरेलू बाजार के लिए उत्पादित स्वच्छ मांस है जिसके कारण पर्यावरण प्रदूषण होता है और दूसरा यह है कि उद्योग पारंपरिक लोगों के साथ है जो घरेलू बाजार के लिए आधुनिक तकनीक को उपयोग नहीं करते हैं।

हालांकि, हाल के दिनों में बाजार के विकास, कर प्रोत्साहन और पशु प्रोटीन की मांग के कारण पशुधन का व्यावसायिक पालन बढ़ रहा है। इसके परिणामस्वरूप तमिलनाडु और कर्नाटक जैसे कुछ राज्यों में पशु विशेषकर भेड़ और बकरियों के अत्यधिक पालन में क्रमिक वृद्धि हुई है। भारत में पशुधन की बहुत बड़ी संख्या है और भैंसों और बकरियों की आबादी के लिए दुनिया में इसका पहला स्थान है। भारत में दुनिया में भेड़ और मुर्गे की दूसरी और चौथी

सबसे बड़ी संख्या है। गोजातीय झुंड विस्तार भारत में अधिक मांस उत्पादन का समर्थन कर रहा है।

2.C.4 भारत का पोल्ट्री क्षेत्र

भारत का पोल्ट्री क्षेत्र पिछले दशक में देश की सबसे बड़ी सफलता की कहानियों में से एक को दर्शाता है। पोल्ट्री उद्योग में लगभग 20 मिलियन किसान कार्यरत हैं और पूरे भारत में लगभग 1,000 हैचरी कार्यरत हैं। हालांकि पिछले दो से तीन दशकों में कृषि उत्पादन लगभग 2% प्रति वर्ष की दर से बढ़ रहा है, पोल्ट्री उत्पादन लगभग 8-10% की दर से बढ़ रहा है और मूल्य वर्धित पोल्ट्री उत्पाद क्षेत्र 10% से अधिक की दर से बढ़ रहा है। कम चारे और पोल्ट्री की कीमतों, बढ़ती डिस्पोजेबल आय और इस क्षेत्र में नई प्रौद्योगिकियों और मशीनीकरण के बारे में जागरूकता बढ़ने के कारण बढ़ते हुए ग्रामीण बाजार के कारण, घरेलू बाजार ने बढ़ती हुई उछाल दिखाई है फिर भी, शहरी मांग अभी भी घरेलू खपत का 80% हिस्सा है। देश में कुल पोल्ट्री उत्पादन और खपत का अधिकांश हिस्सा दक्षिण भारत में है। आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु और पश्चिम में महाराष्ट्र और उत्तर में हरियाणा, पंजाब इस दृष्टि में प्रमुख क्षेत्र हैं।

2.C.5 दुग्ध प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन

राबोबैंक विश्लेषण के अनुसार, **2016-17** में भारतीय डेयरी बाजार बड़े पैमाने पर तरल दुग्ध (**64** प्रतिशत), मूल्य वर्धित उत्पाद (**25** प्रतिशत), घी (**7** प्रतिशत) और मिल्क पाउडर (**4** प्रतिशत) में विभाजित था। डेयरी क्षेत्र में उत्पाद साल दर साल **15** फीसदी से **20** फीसदी की दर से बढ़ रहे हैं, जिसमें पनीर, **UHT** दूध, दही, बेबी फूड्स, आइसक्रीम, मक्खन, फ्लेवर्ड मिल्क और डेयरी व्हाइटनर जैसे विभिन्न उत्पाद हैं। जबकि पैकेज्ड लिक्विड दूध भारतीय डेयरी उद्योग में एक प्रमुख घटक बना है।

तालिक 1. **मूल्य वर्धित डेयरी उत्पाद**

एसिडोफिलस दूध	वाष्पीकृत दूध	पुडिंग
अमोनियम कैसिनेट	घी (गो डेयरी फ्री में पेज **109**	रेकैल्डेंट
मक्खन	देखें)	रेनेट कैसिइन
बटर फेट	बकरी के दूध का पनीर	भेड़ का दूध
बटर ऑयल	बकरी का दूध	भेड़ के दूध का पनीर
बटर सॉलिड	आधा आधा	मलाई निकाला हुआ दूध
छाछ	हाइड्रोलाइज्ड कैसिइन	सोडियम कैसिनेट
बटरमिल्क पाउडर	हाइड्रोलाइज्ड मिल्क प्रोटीन	खट्टी क्रीम

कैल्शियम कैसिनेट	आयरन कैसिनेट	सॉर मिल्क सॉलिड
कैसिइन	लैक्टलबुमिन	मीठा गाढ़ा दूध
कैसिनेट (सामान्य रूप से)	लैक्टोफेरिन	मट्ठा
पनीर (सभी पशु-आधारित)	लैक्टोग्लॉब्युलिन	मीठा मट्ठा
संघनित दूध	लैक्टोज	व्हे प्रोटीन हाइड्रोलाइज़ेट
कॉटेज चीज़	लैक्टुलोज	फेटी हुई मलाई
क्रीम	कम वसा वाला दूध	व्हीप्ड टॉपिंग
दही	मैग्नीशियम कैसिनेट	वसायुक्त दूध
कस्टर्ड	मल्टेड मिल्क	दही
डिलैक्टोस्ड मट्ठा	दूध	जिंक कैसिनेट
डिमिनरलाइज़्ड मट्ठा	दूध व्युत्पन्न	व्हे पाउडर
गाढ़ा वे प्रोटीन	मिल्क प्रोटीन	ड्राई मिल्क पाउडर
वसारहित दूध	मिल्क सॉलिड	ड्राई मिल्क पाउडर
नूगा	नेचुरल बटर फ्लेवर	दूध का वसा
पनीर	पोटेशियम कैसिनेट	मिल्क पाउडर

भारतीय उपभोक्ता स्वास्थ्य के प्रति अधिक जागरूक हो रहे हैं और प्राकृतिक, जैविक और आयुर्वेदिक घटकों वाले स्वास्थ्यवर्धक उत्पादों की मांग बढ़ रही है। उपभोक्ता जीवन शैली में बदलाव, कामकाजी महिलाओं की बढ़ती संख्या और व्यक्तिगत प्रयोज्य आय में वृद्धि से मूल्य वर्धित डेयरी उत्पादों की मांग में वृद्धि हो रही है। ब्रांड की पैठ बढ़ाने और देश में मात्रा बढ़ाने के लिए दूसरे और तीसरे स्तर के बाजारों के लिए पैकेज्ड डेयरी उत्पादों के छोटे पैक का आक्रामक रूप से विपणन किया जा रहा है। डेयरी क्षेत्र में खिलाड़ियों की बढ़ती संख्या अप्रयुक्त अर्ध-शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों की ओर अपनी रणनीतियों पर ध्यान केंद्रित कर रही है, जो विकास के महत्वपूर्ण अवसर प्रदान करते हैं। पिछले पांच से दस वर्षों के दौरान, भारत ने मूल्य वर्धित उत्पादों जैसे पनीर, दही, UHT (अल्ट्रा-हीट ट्रीटमेंट) दूध, फ्लेवर्ड मिल्क और मट्ठे की खपत में आकस्मिक बदलाव देखा है। ये मूल्य वर्धित उत्पाद प्रति वर्ष 25-30% की दर से बढ़ रहे हैं। बदलती उपभोक्ता खाद्य प्राथमिकताओं का लाभ उठाने के लिए, अधिकांश संगठित खिलाड़ी मूल्य वर्धित क्षेत्र में उत्पाद पोर्टफोलियो का विस्तार कर रहे हैं। यह भाग तरल दूध और स्किम्ड मिल्क पाउडर (SMP) भाग की तुलना में उच्च विकास क्षमता और बेहतर मार्जिन प्रदान करता है।

2.C.6 मांस प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन

मांस प्रसंस्करण में वे सभी प्रक्रियाएं शामिल हैं जो उपभोग की तैयारी में ताजे मांस के रूप को बदल देती हैं। व्यापक अर्थों में, इसमें उपचार, स्मोकिंग, डिब्बा बंद करना, पकाना, फ्रीज करना, निर्जलीकरण, किण्वन, मध्यवर्ती नमी वाले उत्पादों का उत्पादन, और रसायनों और एंजाइमों जैसे कुछ योजकों का उपयोग शामिल है। इस परिभाषा में खुदरा दुकानों और घरों में

ताजे मांस को काटना, पीसना और पैकेजिंग शामिल नहीं है। प्रसंस्कृत मांस के उदाहरणों में हॉट डॉग (फ्रैंकफर्टर), हैम, सॉसेज, कॉर्न बीफ़, और बिल्टोंग या बीफ़ जर्क के साथ-साथ डिब्बाबंद मांस और मांस-आधारित तैयारी और सॉस शामिल हैं। मांस प्रसंस्करण का मुख्य उद्देश्य इस प्रकार है।

- मूल्य वर्धित उत्पादों का उत्पादन और विभिन्न प्रकार के मांस उत्पाद प्रदान करना।
- लाभकारी रूप से देह का उपयोग और विभिन्न उप-उत्पादों का उपयोग करना।
- लाभ के साथ अलग-अलग मांस को मिलाना और उनकी सराहना करना।
- गुणवत्ता और किफायती बनाने के लिए गैर-मांस सामग्री को शामिल करना।
- बड़ी आबादी के लिए संरक्षण, परिवहन और वितरण।
- मांस उत्पादों के निर्यात की सुविधा और आयात के साथ प्रतिस्पर्धा करना।
- उद्यमी उपक्रम और रोजगार को बढ़ावा देना।
- भारत में मुर्गी पालन के अपवाद के साथ मांस का प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन 2.0% से कम है, जहां मांस के 7.2% प्रसंस्करण होता है। भारतीय बाजार एक क्रांतिकारी बदलाव देख रहा है और कई बहुराष्ट्रीय कंपनियां भारतीय बाजारों में विश्व स्तर पर लोकप्रिय उत्पादों को पेश कर रही हैं। फ्रोजन उत्पादों के सेगमेंट में खिलाड़ियों की संख्या और सुविधा की उपलब्धता और रेडी टू ईट उत्पादों दोनों में वृद्धि हुई है। ब्रॉयलर उद्योग की तुलना में, जो प्रति वर्ष 12-15% की दर से बढ़ रहा है, भारत में रेडी टू ईट मीट उत्पाद सेगमेंट 20% से अधिक की दर से बढ़ रहा है। यद्यपि, भारत में मांस के उपभोग में आय के बजाय सांस्कृतिक पैटर्न हावी हैं, फिर भी रेडी टू ईट मीट सेक्टर उपभोक्ता संपन्नता के साथ बढ़ रहा है। नीचे दी गई बड़ी मांस प्रसंस्करण कंपनियों ने मांस प्रसंस्करण में प्रवेश किया है और आबादी के कुछ प्रतिशत की मांगों को पूरा कर रही है। KFC वर्तमान में देश में 625 स्टोर संचालित करता है और उसका लगभग 100 शहरों में 1000 स्टोर खोलने का लक्ष्य है। सुगुना डेली फ्रेश के वर्तमान में 150 स्टोर हैं और अगले 3 वर्षों में उसकी 500 रिटेल आउटलेट खोलने की योजना है। सुगुना फूड्स, जो वर्तमान में "सुगुना क्रिस्प एंड क्रंच" आउटलेट चलाता है, अगले 5 वर्षों में उसकी पूरे भारत में 2000 क्विक सर्विस रेस्टोरेंट खोलने की योजना बना रहा है। वेंकी एक्सप्रेस ने पुणे, मुंबई और हैदराबाद में अपने आउटलेट खोले हैं और विस्तार करने की योजना बना रहा है। गोदरेज-टायसन ने भारत के अधिकांश पश्चिमी और दक्षिणी शहरों में पोल्ट्री उत्पादों के विपणन के लिए बुनियादी ढांचा तैयार किया है। लेकिन भेड़, बकरी और बड़े जानवरों के मांस में इस तरह की पहल लगभग गायब है। बेहतर पैकेजिंग, लेबलिंग, चिलिंग और कोल्ड चेन सुविधाओं के साथ आधुनिक रिटेल आउटलेट्स के विकास से मौजूदा स्थिति की कमियों को दूर करने की उम्मीद है। भारतीय

क्विक सर्विस रेस्टोरेंट मार्केट का अनुमान लगाते हुए, जो 13 बिलियन डॉलर का है, कई प्रमुख फूड, जैसे, डेनीज़ कॉर्प, पोलो ट्रॉपिकल कैरोल्स रेस्टोरेंट, ऐप्पलबीज़ और जॉनी रॉकेट्स, वेंडीज़, आदि भारत में प्रवेश कर रहे हैं। मेट्रो, स्पार हाइपरमार्केट, वॉल मार्ट आदि जैसे कुछ बड़े खिलाड़ी पहले ही खुदरा क्षेत्र में प्रवेश कर चुके हैं

तालिका 2. भारत में मूल्य वर्धित मांस उत्पाद उत्पादक/ निर्माता

• गोदरेज-टायसन फूड्स: रियल गोदरेज चिकन, युमीज • सुगुना डेली फ्रेश • वेंकी एक्सप्रेस • अलकेमिस्ट: रिपब्लिक ऑफ चिकन • अमृत-फ्रेस्को पोलो • विस्टा प्रसंस्कृत फूड्स प्रा. लिमिटेड, महाराष्ट्र • मीट प्रोडक्ट्स ऑफ इंडिया लिमिटेड, केरल • आरामबाग्स चिकन • ज़ोरबियन चिकन • बारामती एग्रो: डिलिशस चिकन	• अल-कबीर • अल्लाना-सफ़ा • सीपी फूड्स: फाइव स्टार चिकन • दर्शन फूड्स प्रा. लिमिटेड: मीटज़ा • सुमेरु फ्रोजन फूड्स • द मीट मास्टर: कॉक ए डूडल • बीएफआई फूड्स इंडिया लिमिटेड: चिकिंग • चिकएक्सप्रेस • लाइट बाइट फूड्स • पोर्ना चिकन (SKM's)

भारत में लगभग 4000 पंजीकृत बूचड़खाने, 25,000 अपंजीकृत परिसर हैं जहां घरेलू उपभोग के लिए जानवरों का वध किया जाता है, 66 एपीडा द्वारा अनुमोदित बूचड़खाने सह मांस प्रसंस्करण संयंत्र और मांस के निर्यात के लिए 38 अन्य मांस प्रसंस्करण प्लांट हैं। इसके अलावा, हमारे पास निर्यात निरीक्षण एजेंसी द्वारा अनुमोदित 4 पोल्ट्री प्रसंस्करण प्लांट और 4 अंडा प्रसंस्करण प्लांट भी हैं। घरेलू बाजार के लिए भारत में उत्पादित मांस को गर्म मांस (चिंलिंग के बिना बिना किसी कठिनाई के मांस) के रूप में बेचा जाता है। बकरी/भेड़ के मांस का विपणन गांवों में सप्ताह में एक बार या विशेष अवसरों पर लोगों के एक समूह द्वारा एक साथ शामिल होने और प्राप्त मांस की लागत को साझा करके एक या दो जानवरों का वध करके किया जाता है। बड़े शहरों और कस्बों में, निर्दिष्ट कसाईखानों या बूचड़खानों में वध किया जाता है और अधिकांश मांस उसी दिन खाया जाता है या घरों में रेफ्रिजरेटर में रखा जाता है। पोल्ट्री मांस ज्यादातर उपभोक्ताओं की उपस्थिति में जीवित पक्षियों को मारकर बेचा जाता है। हालांकि, कुछ आधुनिक प्रसंस्करण संयंत्र हैं जहां बड़े शहरों में मुर्गी का वध किया जाता है, शीतित किया जाता है, पैक किया जाता है और फ्रोजन चिकन बेचा जाता है। अन्य मांस की तुलना में, पोल्ट्री मांस की उचित मात्रा में विभिन्न बाजारों के लिए सॉसेज, पैटी,

लॉलीपॉप, ब्रेडेड नगेट्स, फ्राइड ड्रमस्टिक्स और विभिन्न पारंपरिक मांस उत्पादों जैसे मूल्य वर्धित मांस उत्पादों की एक श्रृंखला में आगे प्रसंस्करित होती है।

तालिका 5. मांस उत्पादों में परिरक्षकों के अनुमत स्तर (FSSAI, 2011a)
(खाद्य सुरक्षा और मानक (खाद्य उत्पाद मानक और खाद्य योजक) विनियम, 2011)

परिरक्षक	प्रसंस्कृत मांस उत्पाद	अनुमेय सीमा
सल्फर डाइऑक्साइड	सॉसेज	450ppm
सोडियम नाइट्राइट	मसालेदार मांस और बेकन	200ppm
सोडियम नाइट्राइट	मांस खाद्य उत्पाद	200ppm
सोडियम नाइट्राइट	कॉर्न्ड बीफ	100 ppm
हाइड्रोक्सीप्रोपाइल मिथाइल सेलुलॉज	लन्चन मांस और पोल्ट्री उत्पाद	1.0%
ग्लूकोनोडेल्टा लैक्टोन	उपचारित मांस या मांस उत्पाद	5,000
एस्कॉर्बिक एसिड	कॉर्न्ड बीफ, कॉर्न्ड बीफ, कुक्ड हैम, काटा हुआ मांस, डिब्बाबंद चिकन, डिब्बाबंद मटन	500ppm
फॉस्फेट	लन्चन मांस, कुक्ड हैम, काटा हुआ मांस	8000ppm

2.C.7 प्रसंस्कृत मांस उत्पादों के प्रकार

- कमिटेड असंसाधित मांस उत्पाद
- उपचारित और स्मोक्ड मांस उत्पाद
- किण्वित मांस उत्पाद
- सूखे मांस उत्पाद
- पुनर्गठित मांस उत्पाद
- इमल्शन आधारित मांस उत्पाद
- एनरोब्ड उत्पाद
- फंक्शनल मांस उत्पाद
- जातीय मांस उत्पाद
- इक्स्ट्रूडड मांस उत्पाद
- डिब्बाबंद / भबका पाउच मांस उत्पाद

तालिका 6. प्रसंस्कृत मांस उत्पादों के लिए माइक्रोबायोलॉजिकल मानक (FSSAI, 2011b)
(खाद्य सुरक्षा और मानक (खाद्य उत्पाद मानक और खाद्य योजक) विनियम, 2011)

मांस उत्पाद	**माइक्रोबियल काउंट**						
	कुल प्लेट काउंट	***E. Coli*** ई.कोली	**स्टाफीलो कोकस ऑरीअस**	**क्लोस्ट्रीडियम परफिरिंगेंस और क्लोस्ट्रीडियम बोटुलिनम**	**यीस्ट और फफूँद काउंट**	**साल्मोनेला**	**लिस्टेरिया मोनो साइटो जेनेस**
फ्रोजन मटन, चिकन, बकरी और भैंसे का मांस	100000/ g	100/ g	100/ g	30/ g	1000/ g	3.25 g में अनुपस्थित	25 g में अनुपस्थित
डिब्बाबंद कॉर्न्ड बीफ़	1000/ ग्राम	25 ग्राम में अनुपस्थित	6.25 ग्राम में अनुपस्थित	25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य	6.25 g में अनुपस्थित	शून्य
डिब्बाबंद लन्चन मांस	1000/ ग्राम	25 ग्राम में अनुपस्थित	9.25 ग्राम में अनुपस्थित	25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य	8.25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य
डिब्बाबंद कुक्ड हैंम	1000 / ग्राम	25 ग्राम में अनुपस्थित	25 ग्राम में अनुपस्थित	25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य	25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य

डिब्बाबंद चिकन	1000 / ग्राम	25 ग्राम में अनुपस्थित	25 ग्राम में अनुपस्थित	25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य	2.25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य
डिब्बाबंद मटन और बकरी का मांस	1000 / ग्राम	25 ग्राम में अनुपस्थित	25 ग्राम में अनुपस्थित	25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य	3.25 ग्राम में अनुपस्थित	शून्य

2.C.8 पशुधन वस्तुओं में प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन की संभावना

विकासशील और अल्प विकसित देशों में मानव आबादी के बीच प्रोटीन कुपोषण एक उभरती हुई चुनौती है। दूध और दूध उत्पादों जैसे पशु प्रोटीन स्रोतों की खपत को बढ़ावा देने के माध्यम से प्रोटीन कुपोषण को सही करने का सबसे आसान तरीका है। भारत में कुल नवजात शिशुओं में से 40 प्रतिशत नवजात शिशुओं का जन्म के समय औसत वजन 2 किलोग्राम से कम होता है। भारतीय अपनी दैनिक आय का 40 प्रतिशत अकेले भोजन के लिए खर्च करते हैं, जिसमें से दूध, दूग्ध उत्पाद, मांस, अंडा, मछली और उनके उत्पादों जैसे पशु प्रोटीन स्रोतों पर शहरों में 28 प्रतिशत और ग्रामीण क्षेत्रों में 26 प्रतिशत खर्च किया जाता है। सब्जियों, दालों और फलों के संबंध में यह क्रमश: 26 प्रतिशत और 24 प्रतिशत है। इसलिए दुनिया भर में डेयरी उत्पादों की भारी मांग है। लेकिन आपूर्ति सीमित है। प्रमुख चुनौती आपूर्ति मांग असंतुलन को ठीक करना और दुनिया भर में बढ़ती बाजार क्षमता का लाभ उठाना है।

तालिका 3. प्रति व्यक्ति उपलब्धता और कमी/अधिशेष

खाद्य सामग्री	**ICMR** की सिफारिशें	**प्रति व्यक्ति उपलब्धता**	**प्रति व्यक्ति कमी/अधिशेष**
दूध	300 ग्राम/दिन/व्यक्ति	**322** ग्राम/दिन/व्यक्ति	+ 22 ग्राम/दिन/व्यक्ति
अंडा	180 /साल / व्यक्ति	63 / साल / व्यक्ति	- 117 / साल / व्यक्ति
मांस	10.95 किग्री/साल/ व्यक्ति	5 किग्री/साल/ व्यक्ति	- 5.95 किग्री/साल/ व्यक्ति

मूल्य वर्धित डेयरी उत्पादों के तेजी से विकास के लिए प्रमुख प्रेरक शक्ति हैं;

- **वहन करने की क्षमता**: छाछ, लस्सी और फ्लेवर्ड मिल्क जैसे डेयरी पेय की कीमत कार्बोनेटेड पेय के बराबर या कम होती है, और जूस या अन्य हेल्थ ड्रिंक की तुलना में बहुत सस्ती होती है।
- **गुणवत्ता:** दूध की कुलमिलकार गुणवत्ता में पिछले कुछ वर्षों में प्रभावशाली तरीके से सुधार हुआ है, क्योंकि सीधे तौर पर दूध की खरीद में वृद्धि हुई है, इस प्रकार बिचौलिये कट रहे हैं, संयंत्र और मशीनरी, प्रणालियों में निवेश और प्रक्रियाओं में विनिर्माण स्वच्छता की उच्च भावना सुनिश्चित करना है।

- **स्वास्थ्यवर्धक खाद्य पदार्थों और पेय पदार्थों की मांग बढ़ रही है**: रिसर्च एजेंसी नीलसन द्वारा किए गए एक हालिया अध्ययन के अनुसार, भारतीय उपभोक्ता उपभोग करने के लिए अधिक स्वास्थ्यवर्धक भोजन और पेय विकल्प चाहते हैं, और **20% -80%** तक प्रीमियम का भुगतान करने को भी तैयार हैं।

रेडी टु ईट और रेडी टु कुक खाद्य उत्पादों की अपार संभावनाएं हैं। बदलते परिवेश में, महिलाएं किचन तक ही सीमित नहीं रह गई हैं, बल्कि वे होम मैनेजर के रूप में उभर रही हैं। फूड आउटसोर्सिंग दुनिया भर में एक उभरता हुआ क्षेत्र है। 60 वर्ष से अधिक आयु के औसतन 65% भारतीय या तो हाइपरकोलेस्ट्रेमिया या डायबिटीज से पीड़ित हैं। उन्हें अनुकूलित डेयरी उत्पादों की आवश्यकता होती है। बच्चों को अधिक मात्रा में प्रोटीन और वसा वाले उच्च कैलोरी वाले डेयरी उत्पादों की आवश्यकता होती है। अंतरराष्ट्रीय बाजार में पनीर की अच्छी बाजार क्षमता है। लेकिन भारत अपने खराब गुणवत्ता मानकों के कारण पनीर की निर्यात क्षमता का लाभ उठाने में असमर्थ है। प्रोसेस्ड चीज़, मोज़ेरेला, चीज़ स्प्रेड, फ्लेवर्ड और स्पाइस्ड चीज़ जैसे इसके वेरिएंट सहित संगठित चीज़ बाज़ार का मूल्य लगभग रु. 4.5 अरब है। कुल बाजार में 65 फीसदी पर प्रोसेस्ड पनीर का मार्केट रु. तीन अरब का है। पनीर स्प्रेड की कुल प्रसंस्कृत पनीर मार्केट में लगभग 30% बाजार हिस्सेदारी है। चीज़ क्यूब्स, स्लाइस और टिन का बाजार लगभग 15% की वार्षिक दर से बढ़ रहा है। अमूल ब्रांड के साथ गुजरात कोऑपरेटिव मिल्क मार्केटिंग फेडरेशन (GCMF) भारत में ब्रांडेड पनीर बाजार का मुख्य संचालक बना हुआ है। इइसने प्रसंस्कृत, ब्रांडेड पनीर के बाजार में अग्रणी भूमिका निभाई और भैंस के दूध से पनीर बनाने की तकनीक विकसित की, भले ही दुनिया भर में पनीर गाय के दूध से बनाया जाता हैं मांस आधारित प्रसंस्कृत खाद्य उत्पादों का बाजार तेजी से बढ़ रहा है। मांसाहारी मूल्य वर्धित उत्पादों (उदाहरण के लिए; नगेट्स, कबाब, आदि) का कुल बाजार रु. 150-180 करोड़ है, जिनमें से अधिकांश चिकन आधारित उत्पाद हैं।

तालिक 4. 2030 तक भारत में पशुधन उत्पाद की खपत का अनुमान (%)

वस्तुएं	भोजन की आदत और उपभोग की दर में परिवर्तन के कारण परिवर्तन का अनुपात (%)	जनसंख्या में परिवर्तन के कारण परिवर्तन का अनुपात (%)	संचयी % परिवर्तन
दूध	48.1	32.9	81.0
मटन	38.8	46.0	84.8
बीफ	16.4	77.2	93.6
पोर्क	54.1	24.6	78.7

पोल्ट्री	68.4	43.7	112.1
अंडे	145.2	33.0	178.2
योग	**61.83**	**42.90**	**104.73**

2.C.9 पशुधन वस्तुओं के प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन में चुनौतियाँ

a. अपर्याप्त बाजार सुविधा और फ्लश सीजन में दूध संग्रह के लिए अवकाश की घोषणा
b. सुनिश्चित चारे की आपूर्ति का अभाव और सांद्र चारे की उच्च लागत
c. मूल्यवर्धन के प्रति किसानों में जागरूकता की कमी
d. पशु चिकित्सा सेवाओं, प्रजनन और स्वास्थ्य तक सीमित पहुंच
e. अपर्याप्त कोल्ड चेन और कच्चे दूध के लिए परिवहन सुविधा का अभाव
f. दूध और मांस उत्पादन में अनुपयुक्त प्रथाओं के कारण खराब गुणवत्ता वाले उत्पाद होते हैं
g. मांस के उपभोग के बारे में मिथक और मांस की उपभोग के खिलाफ मीडिया में अर्धसत्य
h. बूचड़खानों और मांस की दुकानों की अस्वास्थ्यकर और अस्वच्छ स्थितियां
i. मृत/वृद्ध पशुओं के वध के कारण कम देह वजन और खाद्य पशुओं के ड्रेसिंग प्रतिशत।
j. भारतीय उपभोक्ता ताजा मांस पसंद करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप फ्रोजन मांस की कम मांग होती है
k. पैर और मुंह के रोग (FMD) जैसे रोग एक प्रमुख चिंता का विषय हैं
l. विकसित देशों में सब्सिडी, स्वच्छता और फाइटो सेनेटरी (एसपीएस) उपायों के करार, और प्रतिस्पर्धी देशों की तुलना में उत्पादन और इनपुट की बढ़ती लागत
m. खुले बाजार में अच्छी गुणवत्ता वाले पशुओं की अनुपलब्धता
n. परिवहन के दौरान खाद्य पशुओं की अतिसंकुलता के कारण मांस की गुणवत्ता घटिया होती है

2.C.10 पशुधन वस्तुओं में खाद्य प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन को बढ़ावा देने के लिए सरकार की पहल

राष्ट्रीय मांस और पोल्ट्री प्रसंस्करण बोर्ड (NMPPB)

NMPPB की स्थापना 2009 में देश में मांस और पोल्ट्री क्षेत्र के विकास और आगे संवर्धन की निगरानी के लिए की गई थी। NMPPB को स्वच्छ, सुरक्षित और पौष्टिक मांस और मांस उत्पादों के उत्पादन से संबंधित मुद्दों का समाधान करना था

मेगा फूड पार्क योजना

2008 से लागू की जा रही मेगा फूड पार्क योजना का उद्देश्य प्रसंस्करण इकाइयों के लिए क्लस्टर दृष्टिकोण और हब और स्पोक मॉडल पर मांग संचालित तरीके से आधुनिक खाद्य

प्रसंस्करण बुनियादी ढांचे का निर्माण करना है। इस योजना का उद्देश्य एक एकीकृत मूल्य श्रृंखला की स्थापना की सुविधा प्रदान करना है, जिसमें मुख्य रूप से खाद्य प्रसंस्करण हो और अपेक्षित फॉरवर्ड और बैकवर्ड लिंकेज द्वारा समर्थित हो।

एकीकृत कोल्ड चेन और मूल्य संवर्धन आधारभूत सुविधाएँ के लिए योजना

इसे 2008 के दौरान शुरू किया गया था और इसका उद्देश्य फसल के बाद के नुकसान को कम करने के लिए खेत से उपभोक्ता तक बिना किसी रुकावट के एकीकृत कोल्ड चेन, संरक्षण और मूल्यवर्धन बुनियादी ढांचा सुविधाएं प्रदान करना था।

बूचड़खानों की स्थापना/आधुनिकीकरण की योजना

मंत्रालय ने वर्ष 2008-09 में देश भर में बूचड़खानों के आधुनिकीकरण के लिए एक व्यापक योजना शुरू की थी ताकि मांस प्रसंस्करण के लिए पशुओं के स्वास्थ्यकर वध को सुनिश्चित करने के लिए प्रौद्योगिकी के उन्नयन को प्रोत्साहित किया जा सके। यह योजना स्थानीय निकायों (नगर निगमों और पंचायतों)/सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों/PPP आधार पर सरकारी ओर निजी निवेशकों के तहत सहकारी समितियों/बोर्डों की भागीदारी के साथ परियोजनाओं के कार्यान्वयन प्रदान करती है। स्थानीय निकायों के माध्यम से नियामक कार्यों का निर्वहन जारी है। इस योजना के तहत, अब तक 12 बूचड़खाने की परियोजनाएं पूरी की जा चुकी हैं और 25 परियोजनाएं लागू की जा रही हैं।

खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों के प्रौद्योगिकी सुधार/स्थापना/आधुनिकीकरण की योजना

मंत्रालय इस योजना को 9वीं पंचवर्षीय योजना (1997-2002) से कार्यान्वित कर रही है।

गुणवत्ता नियंत्रण/खाद्य परीक्षण प्रयोगशालाओं की स्थापना/सुधार हेतु योजना

गुणवत्ता वाले भोजन के निर्माण के लिए समग्र गुणवत्ता TQM (टीक्यूएम) के विभिन्न पहलुओं जैसे गुणवत्ता नियंत्रण, गुणवत्ता प्रणाली और एक एकीकृत तरीके में गुणवत्ता आश्वासन के सख्त पालन की आवश्यकता होती है। ये विश्व बाजार तक पहुंचने के साथ-साथ खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता के बारे में जागरूकता में वृद्धि के साथ आयातित खाद्य पदार्थों के दलदल से बचने के लिए महत्वपूर्ण हैं, विशेष रूप से बढ़ते मध्यम वर्ग के बीच, अब घरेलू उपभोक्ताओं का एक अधिक विकसित वर्ग है जिनके लिए गुणवत्ता , पोषण और सुरक्षा गैर-परक्राम्य हैं। मंत्रालय इस योजना को कार्यान्वित कर रहा है

2.C.11 आइए संक्षेप बनाएं

आजीविका सुरक्षा बढ़ाने के लिए कृषि क्षेत्र में कृषि और गैर-कृषि गतिविधियों में विविधता लाने के संदर्भ में पोल्ट्री और पशुधन उत्पादों का महत्व बढ़ रहा है। भारत में मांस और मांस उत्पादों की मांग मजबूत बनी हुई है और यह पशुधन क्षेत्र के लिए प्रमुख प्रेरक होगा। सुविधाजनक और मूल्य वर्धित मांस उत्पादों की बढ़ती खपत न केवल खाद्य उत्पादन प्रणाली में विविधता लाएगी, बल्कि बड़ी संख्या में सूक्ष्म, लघु और मध्यम स्तर के उद्यमियों को रोजगार के बड़े अवसर भी प्रदान करेगी। हालांकि, देश को विश्वसनीय, सुरक्षित और उच्च गुणवत्ता वाले मांस और मांस उत्पादों की आपूर्ति के लिए भारत के पशु उत्पादन क्षेत्र, विशेष रूप से मांस क्षेत्र में भारी निवेश की आवश्यकता है। मांस प्रसंस्करण में तेजी से एकीकरण, अधिक ऊर्ध्वाधर एकीकरण और बड़ी संख्या में छोटी प्रसंस्करण इकाइयां प्रमुख प्रचलन होंगी।

2.C.12 अपनी प्रति की जांच करें

1. भारतीय डेयरी, मांस और मुर्गीपालन उद्योग की स्थिति का वर्णन करें?
2. दूध और मांस प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन में अवसर बताएं?
3. दुग्ध और मांस प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन में प्रमुख चुनौतियां क्या हैं?
4. दुग्ध और मांस क्षेत्र में प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन को बढ़ावा देने के लिए सरकार की प्रमुख पहल क्या हैं?

2.C.13 आगे पढ़ें/संदर्भ

1. वार्षिक रिपोर्ट 2017-18, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय, http://www.mofpi.nic.in/sites/default/files/annual_report_2017-2018.pdf पर उपलब्ध
2. एपीडा (2015)। पशु उत्पाद। भारतीय मांस उद्योग लाल मांस मैनुअल. http://agriexchange.apeda.gov.in.
3. एफएसएसएआई (2011ए)। खाद्य सुरक्षा और मानक (खाद्य उत्पाद मानक और खाद्य योजक) विनियम, 2011. नई दिल्ली.
4. एफएसएसएआई (2011बी)। खाद्य सुरक्षा और मानक (पैकेजिंग और लेबलिंग) विनियम, 2011। नई दिल्ली।
5. गुंटर हेंज, पीटर हौट्ज़िंगर (2007)। छोटे से मध्यम स्तर के उत्पादकों के लिए मांस प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी। RAP प्रकाशन, FAO क्षेत्रीय कार्यालय, बैंकॉक।
6. http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/meat-processing-equipment-market-1253.html

7. कोंडैया, एन. (2004)। मूल्य वर्धित मांस उत्पाद और प्रसंस्कृत मांस सेक्टर का विकास। नेचुरल प्रोडक्ट रेडिअंस, 3(4): 281-283.
8. सिंह के.एम. (2012) पशुधन मूल्य श्रृंखला: संभावनाएं, चुनौतियां और नीतिगत निहितार्थ, रिसर्चगेट, pp 493-508 https://www.researchgate.net/publication/236174635_Livestock_Value_Chains_Prospects_Challenges_and_Policy_Implications/download पर उपलब्ध

यूनिट 2: स्थायी पशुधन उत्पादन
D: पशुधन विस्तार और सलाहकार सेवाएं

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- पशुधन विस्तार
- एक विशेष पशुधन विस्तार सेवा की आवश्यकता
- पशुधन क्षेत्र में विस्तार सेवाओं की स्थिति और मुद्दे
- पशुधन विस्तार वितरण संस्थान
- विस्तार सेवाओं को अपनाने में बाधाएं
- पशुपालन विस्तार में पुनर्निर्माण की रणनीति
- आइए संक्षेप बनाएं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- इसके आगे पढ़ना/संदर्भ

2.D.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- पशुधन क्षेत्र में विस्तार सेवाओं की स्थिति
- विस्तार सेवाओं को अपनाने में बाधाएं
- पशुधन क्षेत्र में प्रभावी विस्तार सेवाओं के लिए रणनीतियाँ

2.D.1 परिचय

दुनिया में भारत की सबसे अधिक पशुधन आबादी के बावजूद, विशेष रूप से रूमिनेंट की उत्पादकता बेहद कम रही है, जो गरीबों की इस कीमती संपत्ति को एक दायित्व में बदल रही है। कम उत्पादकता, उत्पादों की खराब गुणवत्ता और एक प्रभावी मूल्य श्रृंखला के न होने के कारण पशुपालन कार्यक्रम, विशेष रूप से डेयरी पालन को नुकसान हो रहा है। डेयरी पालन प्रमुख क्षेत्र है, क्योंकि 60% से अधिक ग्रामीण परिवारों में बड़े पैमाने पर जुगाली करने वाले पशु मुख्यत: दूध के लिए और आंशिक रूप से बैल शक्ति के लिए हैं। हालांकि, औसत दूध उत्पादन काफी कम - 987 किलोग्राम प्रति दुग्ध स्रवण है जबकि विश्व का औसत 2038

किलोग्राम प्रति दुग्ध स्रवण है। यह अंधाधुंध प्रजनन के कारण है जिसकी वजह गंभीर आनुवंशिक क्षरण, स्वास्थ्य देखभाल की उपेक्षा, भोजन और चारे के संसाधनों की कमी और छोटे किसानों में जागरूकता की कमी और अच्छी प्रबंधन प्रथाओं पर खराब मार्गदर्शन है।
बकरी और भेड़ आम तौर पर सीमांत किसानों और भूमिहीनों द्वारा पाले जाते हैं, जो अधिकतर मांस के लिए और आंशिक रूप से दूध और ऊन उत्पादन के लिए बड़े जुगाली करने वालों पशुओं को वहन नहीं कर सकते हैं। हालांकि, इनमें से अधिकांश छोटे जुगाली करने वाले, जो पूरक आहार और स्वास्थ्य देखभाल पर बिना किसी निवेश के मुफ्त चराई पर निर्भर हैं, आय में महत्वपूर्ण योगदान नहीं देते हैं। जहां अगले दो दशकों के दौरान मांस की मांग में 3-4 गुना वृद्धि होने की उम्मीद है, वहीं अरक्षणीय पशु पालन प्रथाओं की वर्तमान प्रणाली तकनीकी और प्रबंधकीय सहायता से वंचित इन प्रजातियों की स्थिति को उजागर करती है।
मुर्गी पालन एक अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र है, जहां निजी उद्योग देश भर के चुनिंदा केंद्रों में किसानों की सहायता के लिए एक प्रमुख भूमिका निभा रहे हैं। हालांकि, अधिकांश छोटे किसान, विशेष रूप से दूरदराज के क्षेत्रों में रहने वाले लोग इस उद्यम को बढ़ने में असमर्थ हैं। ऐसे किसानों के लिए, हार्डी देशी नस्लों के साथ छोटे पैमाने पर बैकयार्ड मुर्गी आय का एक स्रोत हो सकता है, यदि उपयुक्त बैकवर्ड और फॉरवर्ड लिंकेज प्रदान किए जाते हैं। सुअर पालन का भी देश भर में अच्छा प्रसार है लेकिन कुछ उत्तर-पूर्वी राज्यों को छोड़कर यह कार्यक्रम लगभग उपेक्षित है। इस प्रकार, संपूर्ण पशुपालन क्षेत्र कम उत्पादकता और फॉरवर्ड और बैकवर्ड लिंकेज की कमी और किसानों के लिए अलाभकारी होने के कारण पीड़ित है।
हालांकि पशुधन क्षेत्र में अभूतपूर्व वृद्धि दर्ज की जा रही है, फिर भी कई चुनौतियों का समाधान नहीं हो पाया है। पशुपालन क्षेत्र में हालिया प्रगति ने पशु प्रजनन, स्वास्थ्य देखभाल, भोजन और चारा उत्पादन, विपणन, पशुधन विस्तार आदि जैसी विभिन्न पशुधन सेवाओं की मांग में वृद्धि की है जो भारत में विविध एजेंसियों द्वारा प्रदान की जाती हैं।

2.D.2 पशुधन विस्तार

सभी सेवाओं के बीच, पशुधन विस्तार सेवाएं विभिन्न विस्तार शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से किसानों को उपयुक्त तकनीकी ज्ञान और कौशल के साथ सशक्त बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। उत्पादकता में सुधार के लिए, प्रौद्योगिकी उत्पादन, प्रौद्योगिकी प्रसार और समर्थन सेवाएं सबसे महत्वपूर्ण हैं जिन्हें तैयार करने की आवश्यकता है। लक्ष्य को पूरा करने के लिए प्रत्येक खिलाड़ी द्वारा अधिकतम योगदान की सुविधा के लिए सभी हितधारकों को एक साझा मंच पर लाना और भी आवश्यक है। विभिन्न हितधारकों में, पशुपालक प्रमुख खिलाड़ी हैं, जिन्हें अन्य हितधारकों के साथ संपर्क करना होता है और उत्पादन और

लाभ मार्जिन को बढ़ाने के लिए उपयुक्त कार्रवाई शुरू करनी होती है। दुर्भाग्य से, अधिकांश पशुपालक गरीब हैं, वे दूध, मांस और अंडे की बढ़ती मांग को पूरा करने के अवसर को भुनाने के लिए पशुधन की क्षमता का लाभ उठाने में असमर्थ हैं, जिसके 2025 तक 80-100% बढ़ने की उम्मीद है। सरकार और अन्य विकास एजेंसियों के लिए चुनौती बड़े डेयरी किसानों और बहुराष्ट्रीय कंपनियों को इस अवसर को कैप्चर करने की अनुमति देने के बजाय पशुधन उत्पादन में छोटे पशुधारकों की सक्रिय भागीदारी सुनिश्चित करने की है। यदि हमें बड़े पैमाने पर उत्पादन सुनिश्चित करना है, तो देश भर में सुनियोजित पशुपालन विस्तार कार्यक्रम के माध्यम से पशुधन की उत्पादकता में सुधार के लिए कार्पोरेट द्वारा बड़े पैमाने पर उत्पादन के बजाय, छोटे किसानों को संगठित किया जाना चाहिए।

पशुधन विस्तार सेवाओं में हितधारकों की क्षमताओं का निर्माण करते हुए प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण और विभिन्न बुनियादी ढांचे और समर्थन सेवाओं को मजबूत करना शामिल है। विस्तार सेवा का उद्देश्य शैक्षिक प्रक्रिया के माध्यम से किसानों को पशुधन फार्मिंग के तरीकों और तकनीकों में सुधार करना, उत्पादन क्षमता और आय में वृद्धि करना और उन्हें अपने जीवन की गुणवत्ता में सुधार करने में सक्षम बनाना है। विस्तार सेवा से किसानों को अपनी उत्पादन समस्याओं की पहचान करने और उनका विश्लेषण करने और सुधार के दायरे के बारे में जागरूकता बढ़ाने में सक्षम होना चाहिए। इसे उन लोगों को प्रेरित करना चाहिए जो नई तकनीकियों और प्रणालियों के बारे में संकोच करते हैं और अनजान हैं जो उत्पादन और आय में सुधार कर सकते हैं। अल्प शिक्षित और गरीब पशुपालकों के लिए, वास्तविक विस्तार सेवा का अर्थ है हाथ पकड़ना या तब तक सलाह देना जब तक कि वे अच्छी प्रथाओं को नहीं अपनाते और अधिकतम लाभ प्राप्त करने के लिए मूल्य श्रृंखला का एक हिस्सा बनते हैं।

2.D.3 एक विशेष पशुधन विस्तार सेवा की आवश्यकता

पशुधन क्षेत्र के राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के साथ, पशुधन क्षेत्र की वर्तमान स्थिति में और सुधार की आवश्यकता है। पशुधन उत्पादन किसी भी अन्य कृषि उप-क्षेत्र की तुलना में तेजी से बढ़ रहा है, और यह अनुमान लगाया गया है कि 2020 तक पशुधन क्षेत्र का आर्थिक दृष्टि से कुल कृषि उत्पादन का आधे से अधिक हिस्सा होगा। इसके अलावा, कृषि क्षेत्र में 4% की वृद्धि दर तक पहुंचने के लिए जैसा कि 11वीं योजना में परिकल्पित किया है, पशुधन क्षेत्र में वृद्धि विस्तार सेवा की उस भूमिका के लिए अधिक आवश्यक हो जाती है, विशेष रूप से सूचना इनपुट महत्वपूर्ण हो जाती है (चंदर एट अल।, 2010)। अधिकांश मॉडल पशुधन उत्पादन के क्षेत्रों में फसल विशेषज्ञों के क्रॉस प्रशिक्षण प्रदान करके और इसके विपरीत पशुधन को सामान्य विस्तार प्रणालियों में एकीकृत करने का प्रयास करते हैं। लेकिन व्यवहारिक रूप से, इसकी उपलब्धता कम रही है और पाठ्यक्रम बहुत छोटा और बहुत ही कक्षा

आधारित है (मॉर्टन और मैथ्यूमैन, 1996)। इसने स्पष्ट रूप से उन पशुधन मालिकों के लिए विस्तार सेवा की गुणवत्ता को प्रभावित किया, जिन्होंने आधुनिक पशुधन तकनीकी को अपनाने में बाधा उत्पन्न की थी।(राव एट अल, 1992)। इसके अलावा, अत्यधिक विशिष्ट पशुधन विस्तार सेवा की अलग-अलग आवश्यकताएं हैं क्योंकि इसमें पशु उत्पादन के लंबे का लंबे समय, तकनीकी विकास की धीमी गति, विभिन्न जानवरों के समकालिकता की कमी, उनके खराब प्रेक्षण क्षमता के कारण गुण प्रदर्शित होने में कठिनाई, पशुधन मालिकों की अक्सर बिखरी हुई और गैर-समान जरूरतें के कारण फसल विस्तार से अलग विशेषताएं होती हैं। (मैथ्यूमैन एट आल, 1997; राव और खेरडे, 1985)। किसानों के लिए पशुधन विस्तार सेवाओं में पशुधन उत्पादकता में सुधार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की क्षमता है, लेकिन इसके महत्व के बावजूद पशुधन विस्तार को कुछ हद तक लापरवाही से व्यवहार किया गया है जैसा कि केंद्रीय और राज्य दोनों स्तरों पर विस्तार गतिविधियों के लिए संगठनात्मक संरचना, बजट और स्टाफिंग से स्पष्ट है।

प्रभावी पशुधन विस्तार में शामिल होंगे:

a. जागरूकता, प्रदर्शन, अन्य किसानों, विस्तार अधिकारियों और अन्य हितधारकों के बीच सूचनाओं के आदान-प्रदान के माध्यम से किसानों को उनके उत्पादन और विपणन संबंधी बाधाओं की पहचान करने में सहायता करना;
b. क्षमता निर्माण के माध्यम से तकनीकियों और समर्थन सेवाओं का सर्वोत्तम उपयोग करने के लिए किसानों की सहायता करना;
c. कृषि में नई खोजों, नई तकनीकियों, बाजार से संबंधित जानकारी जैसे मांग-आपूर्ति और कीमतों पर जानकारी के स्रोतों के साथ संबंध स्थापित करना;
d. जोखिम को कम करते हुए उत्पादन में सुधार के लिए उत्पादन में अच्छी प्रथाओं को अपनाने के लिए किसानों को सशक्त बनाने के लिए उनकी क्षमता और कौशल का निर्माण;
e. मूल्य श्रृंखला के लिए एक मंच बनाने के लिए उत्पादकों के संगठनों को बढ़ावा देना और उत्पादन और लाभप्रदता में सुधार के लिए विभिन्न हितधारकों की भागीदारी सुनिश्चित करना।

2.D.4 पशुधन क्षेत्र में विस्तार सेवाओं की स्थिति और समस्याएं

a. पशुधन विस्तार के संबंध में पहला और सबसे महत्वपूर्ण मुद्दा, पशुधन विस्तार नीति और केंद्र और राज्य स्तर पर पशुधन विस्तार के लिए समर्पित प्रशासनिक ढांचे की कमी है,

जिसके कारण पशुधन किसानों को विस्तार सेवाओं का असंगठित, छिटपुट और अप्रभावी वितरण प्राप्त हो रहा है।

b. राज्य के पशुपालन विभाग (SDAH) का फोकस उत्पादन की तुलना में पशुधन के स्वास्थ्य और प्रजनन पहलुओं पर है।
c. इसके अलावा, भारत में पशुधन विस्तार सेवाओं को पांच पक्षपातों के लक्षण है जिसके परिणामस्वरूप गरीब ग्रामीण पशुपालकों की उपेक्षा होती है। सबसे पहले, कई संगठन केवल एक उपर से नीचे 'तकनीकी हस्तांतरण' दृष्टिकोण का पालन करते हैं; दूसरा,फोकस अन्य प्रजातियों को छोड़ते हुए मुख्य रूप से केवल मवेशियों और भैंसों पर है; तीसरा, पशुधन की अन्य भूमिकाओं की को अनदेखा करते हुए, फोकस मुख्य रूप से दूध उत्पादन पर है; चौथा, सेवाएं आमतौर पर उच्च क्षमता वाले क्षेत्रों में केंद्रित होती हैं और; पांचवां, पशुधन विस्तार आम तौर पर पुरुषों द्वारा पुरुषों को प्रदान किया जाता है, बावजूद इसके कि महिलाएं पशुधन फार्मिंग में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं (मैथ्यूमैन और एशले, 1996)।
d. वर्तमान में पशुधन विस्तार गतिविधियों में विस्तार से उद्यमिता की ओर संस्थागत बदलाव की कमी है (रामकुमार, 2014)।
e. पारंपरिक डेयरी विस्तार (भोजन, प्रजनन और प्रबंधन में शामिल इकाई लागत के संदर्भ में उत्पादन में सुधार पर ध्यान केंद्रित किया गया है) बनमा व्यवसायिक डेयरी विस्तार (विपणन, बाजार दरों, मूल्यवर्धन, परियोजना निर्माण, लाइसेंसिंग, जलवायु परिवर्तन, प्रदूषण नियंत्रण, बजट बनाना, धन के स्रोत, बीमा, मशीनीकरण आदि पर ध्यान देने के साथ)।
f. उपरोक्त चुनौतियों को ध्यान में रखते हुए, पशुधन विस्तार पेशेवरों को प्रभावी सेवा वितरण के लिए विस्तार के साथ-साथ तकनीकी विषय वस्तु में मुख्य दक्षताओं को प्राप्त करने या हासिल करने की आवश्यकता है।
g. इसके अलावा, पशु चिकित्सा सहायक सर्जन (VAS) की संख्या में कमी, जो मध्यम स्तर के पशुधन विस्तार पेशेवर हैं (रामा राव एट ऑल, 2011; एनोन., 2012; एनोन., 2013; शशिधर और रेड्डी, 2013; राव एट ऑल., 2015), और इन विस्तार पेशेवरों के बीच अपर्याप्त दक्षता (मैथ्यूमैन और एशले, 1996; डेलगाडो एट आल., 1999; आहूजा एट ऑल, 2000; चंदर एट ऑल, 2010; हेगड़े, 2010; SAPPLPP, 2012) के कारण पशुधन विस्तार सेवा वितरण में और गिरावट आई, जिसके परिणामस्वरूप, केवल 5.1% परिवार ही पशुपालन की जानकारी प्राप्त करने में सक्षम थे, जबकि कृषि क्षेत्र के लिए संबंधित आंकड़ा 40.5% था, जो देश में पशुधन विस्तार शिक्षा गतिविधि की भारी लापरवाही को दर्शाता है। (NSSO 2005)।
h. पशुधन विस्तार सेवा वितरण में उपरोक्त चुनौतियों को हल करने के लिए, 10वीं और 11वीं योजना आयोग ने सिफारिश की कि, या तो राज्यों को पशुधन विस्तार सेवा वितरण (मॉडल-

I) के लिए विभाग के भीतर एक अलग विंग बनाना चाहिए या विभाग के कुछ पशु चिकित्सा अधिकारियों को इस उद्देश्य(मॉडल-II) के लिए विशेष रूप से प्रतिनियुक्त किया जा सकता है। तदनुसार कुछ राज्य आगे आए और ऐसी व्यवस्था की, हालांकि कई SDAH में अलग विंग मॉडल में विस्तार कर्मियों की संख्या कम है और ज्यादातर या तो मुख्यालय या मंडल स्तर पर हैं। विस्तार के लिए निर्दिष्ट अधिकारियों के अन्य मॉडल, कई भूमिकाओं के बोझ तले दबे हुए हैं और इसलिए विस्तार की उपेक्षा की गई है। अधिकांश SDAH ने ऐसे पशुधन विस्तार अधिकारियों की नियुक्ति से पहले विस्तार प्रबंधन पर कोई प्रेरण प्रशिक्षण नहीं दिया है।

i. इसके अलावा, निजी क्षेत्र की खराब भागीदारी और पशुधन विस्तार गतिविधियों के लिए अपर्याप्त बजट के परिणामस्वरूप कमजोर विस्तार घटक बना। विस्तार सेवाओं के वितरण के लिए प्रमुख हितधारकों के रूप में SDAH विस्तार गतिविधियों पर अपने बजट का केवल 1-3% खर्च करता है।

2.D.5 पशुधन विस्तार वितरण संस्थान

2.D.5.1 पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग (DADF)- (अब अलग मंत्रालय): DADF कृषि मंत्रालय के विभागों में से एक है, जो पशुधन उत्पादन, संरक्षण, बीमारी से सुरक्षा और स्टॉक में सुधार और डेयरी विकास से संबंधित मामलों के साथ-साथ दिल्ली दुग्ध योजना और राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड से संबंधित मामलों के लिए भी जिम्मेदार है। विभाग पशुपालन, डेयरी विकास और मत्स्य पालन के क्षेत्र में नीतियों और कार्यक्रमों के निर्माण में राज्य सरकारों/संघ राज्य क्षेत्रों को सलाह देता है। दसवीं पंचवर्षीय योजना (2002-2007) के लिए पशुपालन और डेयरी पर कार्य समूह की रिपोर्ट में पहली बार पशुधन विस्तार को फसल संबंधी विस्तार गतिविधियों से अलग माना गया था, इसलिए पशुधन विस्तार गतिविधियाँ से संबंधित समस्याओं के समाधान के लिए एक अलग उप-समूह बनाया गया था।

2.D.5.2 राज्य पशुपालन विभाग (SDAH) : राज्य स्तर पर SDAH, जहां तक पशुधन उत्पादकता का सवाल है, पशुपालन विभाग (AHD) एक प्रमुख हितधारक है। AHD अपने विशाल बुनियादी ढांचे के साथ, हालांकि, मुख्य रूप से बीमार जानवरों के उपचार और प्रबंधन में शामिल है, जिसके लिए इसके पास स्पष्ट आदेश है (सिंह एट आल, 2014)। रिंडरपेस्ट (अब भारत से समाप्त दिया गया) और न्यूकैसल रोग जैसी गंभीर बीमारियों के अधिक प्रभावी नियंत्रण और कई अन्य समस्याओं के लिए अधिक आसानी से उपलब्ध उपचार के साथ, पशु स्वास्थ्य बाधाओं को धीरे-धीरे दूर किया जा रहा है (मॉर्टन और मैथ्यूमैन, 1996; गांधी,

1998)। SDAH के पास पशुधन विकास के लिए व्यापक जनादेश है और पशुधन उत्पादन देने के लिए सबसे अच्छी स्थिति में है। पशु चिकित्सा कर्मियों द्वारा पच्चीस विविध गतिविधियाँ करने की अपेक्षा की जाती है जिनमें विस्तार एक है (वेंकटाद्री, 2002)। वे पशुपालकों को पशुधन से संबंधित मुद्दों पर जानकारी के लिए परामर्श देने के लिए पूरे देश में उपलब्ध हैं, पशुधन मेलों, शोज़, शिविर, प्रतियोगिताओं और मवेशियों, मुर्गी पालन, छोटे जुगाली करने वालों पशुओं और सूअरों के लिए कार्यक्रम आयोजित करते हैं।

2.D.5.3 विस्तार शिक्षा निदेशालय: विस्तार निदेशालय की स्थापना पूरे देश में सामुदायिक विकास कार्यक्रमों और राष्ट्रीय विस्तार सेवा की शुरूआत के मद्देनजर 1958 में की गई थी। यह कृषि और सहकारिता विभाग, कृषि मंत्रालय में राष्ट्रीय स्तर पर कृषि विस्तार कार्यक्रमों के लिए नोडल एजेंसी है। विस्तार मामलों पर प्रमुख नीति दिशानिर्देश विस्तार विभाग, विस्तार निदेशालय द्वारा निर्धारित किए जाते हैं, जो कृषि सहयोग और किसान कल्याण विभाग के अधीन एक अधीनस्थ कार्यालय है जो सभी राज्यों / केंद्र शासित प्रदेशों में सभी विस्तार पहलों के प्रभावी कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक तकनीकी और प्रबंधकीय सहायता प्रदान करता है, इसके निम्नलिखित कार्यात्मक क्षेत्रों के माध्यम से, प्रत्येक एक अलग इकाई/प्रकोष्ठ द्वारा नियन्त्रित होता है।

2.D.5.4 भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR): KVK, राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली (NARS) का एक अभिन्न अंग है, जिसका उद्देश्य प्रौद्योगिकी मूल्यांकन, शोधन और प्रदर्शनों के माध्यम से कृषि और संबद्ध उद्यमों में स्थान विशिष्ट प्रौद्योगिकी मॉड्यूल का मूल्यांकन करना है। KVK कृषि प्रौद्योगिकी के ज्ञान और संसाधन केंद्र के रूप में कार्य कर रहे हैं जो जिले की कृषि अर्थव्यवस्था में सुधार के लिए सार्वजनिक, निजी और स्वैच्छिक क्षेत्र की पहल का समर्थन कर रहा है और NARS को विस्तार प्रणाली और किसानों से जोड़ रहा है। संस्थान प्रत्येक जिला स्तर पर अपनी उपस्थिति के साथ ICAR द्वारा 100% वित्तपोषित है। राज्य कृषि विश्वविद्यालय, ICAR संस्थान, संबंधित सरकारी विभाग और कृषि में कार्यरत गैर-सरकारी संगठन (एनजीओ) कार्यान्वयन एजेंसियों के रूप में काम कर रहे हैं। KVK का प्रमुख अधिदेश इस प्रकार है;

a) विभिन्न कृषि प्रणालियों के तहत कृषि प्रौद्योगिकियों की स्थान विशिष्टता का आकलन करने के लिए खेत में परीक्षण।
b) किसानों के खेतों में तकनीकियों की उत्पादन क्षमता स्थापित करने के लिए फ्रंटलाइन प्रदर्शन।
c) आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों पर अपने ज्ञान और कौशल को अपडेट करने के लिए किसानों और विस्तार कर्मियों का क्षमता विकास।

d) जिले की कृषि अर्थव्यवस्था में सुधार के लिए सार्वजनिक, निजी और स्वैच्छिक क्षेत्र की पहल का समर्थन करने के लिए कृषि तकनीकियों के ज्ञान और संसाधन केंद्र के रूप में काम करना।
e) किसानों की रूचि के विभिन्न विषयों पर ICT और अन्य मीडिया माध्यमों का उपयोग करके कृषि परामर्श प्रदान करना

इसके अलावा, KVK गुणवत्ता वाले तकनीकी उत्पादों (बीज, रोपण सामग्री, बायो-एजेंट और पशुधन) का उत्पादन करते हैं और इसे किसानों को उपलब्ध कराता है, फ्रंटलाइन विस्तार गतिविधियों का आयोजन करते हैं, चयनित कृषि नवीनताओं की पहचान करते हैं और उनका दस्तावेजीकरण करते हैं और KVK के अधिदेश के भीतर चल रही योजनाओं और कार्यक्रमों के साथ जुड़ते हैं।

2.D.5.5 राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड (NDDB): NDDB दूध उत्पादकों की सहकारी समितियों, निजी डेयरी उद्यमियों और उपभोक्ताओं के साथ काम करता है। यह एंडेवर के एनजीओ और डेयरी क्षेत्र से संबंधित सामाजिक और स्वैच्छिक संगठनों का भी समन्वय करता है। NDDB दूध उत्पादकों की सहकारी समितियों और निजी डेयरियों को परामर्श सेवाएं प्रदान करता है। यह विभिन्न प्रकार के प्रयोगात्मक प्रशिक्षण, कार्यशाला/संगोष्ठी, विस्तार और अनुसंधान गतिविधियों (nddb.gov.np) के माध्यम से हितधारकों के ज्ञान और कौशल के विकास और उन्नयन में भी शामिल है।

2.D.5.6 विस्तार शिक्षा संस्थान (EEIs): विस्तार निदेशालय, भारत सरकार के माध्यम से केंद्र सरकार के 100% वित्तीय और तकनीकी प्रायोजन के साथ, 4 EEI हैदराबाद, आनंद, निलोखेरी और जोरहाट में स्थित हैं। ये संस्थान अपने संचालन के संबंधित क्षेत्रों में अनुसंधान और विस्तार कार्य के अलावा प्रशिक्षकों की प्रशिक्षण आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। इस प्रकार, उनकी गतिविधि प्रोफ़ाइल के साथ-साथ अधिदेश भी पशुधन विकास के लिए कोई प्रत्यक्ष और महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं दर्शाता है।

2.D.5.7 कृषि प्रौद्योगिकी प्रबंधन एजेंसी (ATMA): ATMA जिले में स्थिर कृषि विकास के लिए कृषि गतिविधियों में शामिल प्रमुख हितधारकों की एक संस्था है। यह अनुसंधान और विस्तार गतिविधियों को एकीकृत करने और सार्वजनिक कृषि प्रौद्योगिकी प्रणाली (ATS) के दैनिक प्रबंधन के विकेन्द्रीकरण के लिए एक केंद्र बिंदु है। यह एक पंजीकृत सोसायटी है जो जिला स्तर पर तकनीकी प्रसार के लिए जिम्मेदार है। एक संस्था के रूप में, यह परियोजना निधियों को प्राप्त करने और खर्च करने, अनुबंधों और समझौतों में प्रवेश करने और परिक्रामी

खातों को बनाए रखने में सक्षम होगी जिनका उपयोग शुल्क एकत्र करने और परिचालन लागत को पूरा करने के लिए किया जा सकता है। इसकी शुरुआत विश्व बैंक के वित्त पोषण से 7 राज्यों के चुनिंदा जिलों में हुई, क्योंकि भारत में कृषि विस्तार प्रणाली को पुनर्जीवित करने के लिए ATMA को एक प्रमुख साधन के रूप में देखा जा रहा है। 11वीं योजना के दस्तावेज में, पशुधन तकनीकी हस्तांतरण सेवा पर उप-समूह ने भी पशुधन क्षेत्र के प्रदर्शन को बेहतर बनाने में ATMA की भूमिका पर जोर दिया है। पशुधन उत्पादन में आधुनिक तकनीकियों पर जानकारी प्राप्त करने के लिए सार्वजनिक क्षेत्र की सेवाएं पसंदीदा विकल्प नहीं हैं (चंदर और राठौड़, 2015), इसलिए एक प्रभावी विस्तार मशीनरी और इनपुट तक पहुंच नवीनतम तकनीकों को अपनाकर उत्पादकता में सुधार कर सकती है जिसे निजी विस्तार सेवाओं द्वारा प्रदान किया जा सकता है।

2.D.5.8 निजी विस्तार सेवाएं: निजी विस्तार सेवा को निजी एजेंसियों या संगठनों में काम कर रहे विस्तार कर्मियों द्वारा पशु चिकित्सा, कृषि और संबद्ध क्षेत्रों में प्रदान की जाने वाली सेवाओं के रूप में परिभाषित किया गया है, जिसके लिए किसानों से शुल्क का भुगतान करना पड़ता है और इसे सार्वजनिक विस्तार सेवाओं के पूरक या विकल्प के रूप में देखा जा सकता है। (गौड़ा एट आल, 1999)।

अनुबंध खेती की शुरूआत और परिणामी निजीकरण निजी निवेश को प्रोत्साहित कर रहा है और 51% तक प्रत्यक्ष विदेशी निवेश के प्रावधान के परिणामस्वरूप पोल्ट्री और डेयरी क्षेत्रों में निजी खिलाड़ियों का प्रवेश हुआ है। मुर्गी पालन में एक दिन आयु के चूजे की आपूर्ति से लेकर विपणन योग्य ब्रॉयलर की खरीद और अंतिम उपभोक्ता को बेचने यानी हैचरी से लेकर डाइनिंग की अवधारणा तक का उच्च स्तर का निजीकरण शुरू हो गया। डेयरी सहकारी समितियों के उपर निजी डेयरियां स्थापित की गई हैं उदाहरण के लिए नेस्ले, स्मिथ लाइन, कैविन केयर, एबीटी, हिंदुस्तान लीवर, हेरिटेज, आदि। ये कॉरपोरेट हाउस एक अनुबंध समझौते के माध्यम से कृषक समुदाय के साथ काम करते हैं, जिसमें वे किसानों को प्रजनन, चारा, उपचार और बीमारी की रोकथाम जैसी विभिन्न इनपुट सेवाएं प्रदान करते हैं और किसान उन्हें दी गई सिफारिश के अनुसार अपना अंतिम उत्पाद प्रदान करते हैं।

2.D.5.9 पशुधन सेवाओं में एनजीओ

a) **भारतीय एग्रो इंडस्ट्रीज फाउंडेशन (BAIF):** इसे मूल रूप से उस क्षेत्र में पशु प्रजनन सेवाएं प्रदान करने के लिए शुरू किया गया था जहां सरकार सरकार और बाहरी सहायता के समर्थन तक पहुंचने में असमर्थ थी। बाद में निजीकरण और पुनर्गठन के दौरान पशुपालन विभाग को कर्मचारियों की कमी का सामना करना पड़ा। इससे एक बार फिर विभाग की सेवाएं में कटौती की गईं। इसने व्यापक क्षेत्र में BAIF के प्रवेश का मार्ग प्रशस्त किया। वर्तमान में

BAIF 8 राज्यों में काम करता है। यह एक पूर्ण रिकवरी मॉडल का अनुसरण करता है जिसे सेल्फ-सस्टेनेबल मॉडल कहा जाता है। किसानों ने 100 से 150 रुपये प्रति A.I. देना शुरू किया है।

b) **जे.के. ट्रस्ट ग्राम विकास योजना:** इसने पशु प्रजनन सेवाओं में भी निवेश करना शुरू कर दिया; उनका संचालन का तरीका BAIF से अलग है क्योंकि वे किसानों और सरकार दोनों से पैसा इकट्ठा करते हैं।

2.D.6 विस्तार सेवाओं को अपनाने में बाधाएं

पशुधन विस्तार नीति और केंद्र और राज्य स्तर पर पशुधन विस्तार के लिए समर्पित प्रशासनिक ढांचे की कमी है, जिसके कारण पशुधन किसानों को विस्तार सेवाओं का असंगठित, छिटपुट और अप्रभावी वितरण प्राप्त हो रहा है। राज्य के पशुपालन विभाग (SDAH) का फोकस उत्पादन की तुलना में पशुधन के स्वास्थ्य और प्रजनन पहलुओं पर है। इसके अलावा, भारत में पशुधन विस्तार सेवाओं में पांच पक्षपातों के लक्षण है जिसके परिणामस्वरूप गरीब ग्रामीण पशुपालकों की उपेक्षा की जाती है, अर्थात, उपर से नीचे 'तकनीकी का हस्तांतरण' दृष्टिकोण; अन्य प्रजातियों को छोड़कर मवेशियों और भैंसों पर अधिक ध्यान देना; मुख्य ध्याान दुग्ध उत्पादन पर होना, पशुधन की अन्य भूमिकाओं की उपेक्षा; उच्च संभावित क्षेत्रों में सेवाओं का केन्द्रीकरण और; पशुधन विस्तार आम तौर पर पुरुषों द्वारा पुरुषों को प्रदान किया जाता है, बावजूद इसके कि महिलाएं पशुधन फार्मिंग में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

पशुधन विस्तार गतिविधियों में विस्तार से उद्यमिता की ओर संस्थागत बदलाव की भी कमी है (रामकुमार, 2014)। पारंपरिक डेयरी विस्तार (उत्पादन को सुधारने पर फोकस के साथ) बनाम वाणिज्यिक डेयरी विस्तार (विपणन, बाजार दर, मूल्य संवर्धन, परियोजना निर्माण, लाइसेंसिंग, जलवायु परिवर्तन, प्रदूषण नियंत्रण, बजट बनाने, धन के स्रोत, बीमा, मशीनीकरण आदि पर फोकस के साथ)।

उपरोक्त चुनौतियों को ध्यान में रखते हुए, पशुधन विस्तार पेशेवरों को प्रभावी सेवा वितरण के लिए विस्तार के साथ-साथ तकनीकी विषय वस्तु में मुख्य क्षमताओं को प्राप्त करने या हासिल करने की आवश्यकता है। इसके अलावा, पशु चिकित्सा सहायक सर्जन (VAS) की संख्या में कमी, जो मध्यम स्तर के पशुधन विस्तार पेशेवर हैं (शशिधर पी.वी.के. और मुरारी सुवेदी, 2016) और इन विस्तार पेशेवरों के बीच अपर्याप्त दक्षता के कारण पशुधन विस्तार सेवा वितरण में और कमी आई है।

निजी क्षेत्र की खराब भागीदारी और पशुधन विस्तार गतिविधियों के लिए अपर्याप्त बजट के परिणामस्वरूप कमजोर विस्तार घटक बना। विस्तार सेवाओं के वितरण के लिए प्रमुख हितधारकों के रूप में SDAH विस्तार गतिविधियों पर अपने बजट का केवल 1-3% खर्च करता है।(चंदर एम. एट आल, 2010)।

MANAGE ने चार राज्यों में SDAH में विस्तार सेवाओं को अपनाने में बाधाओं पर शोध किया है, इसमें तकनीकी कर्मचारियों की कमी और अधिकारियों की अनियमित भर्ती देखी गई। श्रमशक्ति की कमी के अलावा, कार्य योजना तैयार करने में कमी, विस्तार प्रबंधन में प्रशिक्षित कर्मचारियों की कमी, कृषि-संबद्ध क्षेत्र के किसानों के ज्ञान और कौशल विकसित करने के लिए महत्व की कमी, नई तकनीकियों की ओर किसानों के दृष्टिकोण को बदलने के लिए विस्तार सेवाओं की कमी मुख्य कमियां थी जिन्हें कृषि-संबद्ध क्षेत्र के विभाग के कर्मचारियों द्वारा पहचाना गया था।

2.D.7 पशुपालन विस्तार में सुधार के लिए रणनीति

2.D.7.1 संस्थागत भूमिका

a. विस्तार कार्यक्रमों और परियोजनाओं का कार्यान्वयन करने के लिए सभी राज्य पशुपालन विभागों (SDAH) में एक अलग विस्तार विंग/ विस्तार निदेशालय स्थापित किया जाएगा।
b. केंद्र और राज्य सरकारों को बजट आवंटन और मानव संसाधन को अधिक महत्व देना चाहिए। सरकारें नियोजित पशुपालन बजट का 10% विस्तार गतिविधियों के लिए आवंटित कर सकती हैं। इस संदर्भ में, गुजरात SDAH बहु-आयामी विस्तार मॉडल (बॉक्स में) द्वारा पर्याप्त बजटीय आवंटन को अन्य SDAH द्वारा अपनाया जा सकता है।
c. ग्रामीण युवाओं को प्रशिक्षित करने के लिए पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान शैक्षिक और अनुसंधान संस्थानों द्वारा दूरस्थ शिक्षा केंद्र स्थापित किए जा सकते हैं ताकि वे पशुपालन क्षेत्र से पशुपालन संबंधी इनपुट और सलाहकार सेवाएं ले सकें।
d. पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान शैक्षिक और अनुसंधान संस्थानों को अपने शोधों को किसानों की जरूरतों पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए और अंतिम उपयोगकर्ताओं के लिए उपलब्ध कराने से पहले तकनीकियों और पायलट परीक्षण और प्रौद्योगिकी के शोधन के माध्यम से संभव समाधान प्रदान करना चाहिए।
e. जमीनी स्तर की विस्तार प्रणाली में पशु चिकित्सकों का प्रतिनिधित्व और भागीदारी जैसे कि KVK और ATMA को आश्वस्त/सुनिश्चित करने की आवश्यकता है।

2.D.7.2 विस्तार दृष्टिकोण का उन्मुखीकरण

a. घर तक इनपुट सेवाओं के साथ-साथ विस्तार परामर्श के प्रावधान और जनता की भागीदारी निश्चित रूप से सलाहकार सेवाओं का लाभ उठाने वाले किसानों की संख्या में सुधार करेगी।
b. चिकित्सा क्षेत्र में सामुदायिक स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं की समान तर्ज पर समुदाय आधारित विस्तार दृष्टिकोण पर जोर दिया जा सकता है।
c. विस्तार को सब्सिडी योजनाओं का अनिवार्य हिस्सा बनाया जाना चाहिए और यह समूह/क्लस्टर दृष्टिकोण के माध्यम से होना चाहिए।
d. SDAH का फोकस धीरे-धीरे नैदानिक और प्रजनन उन्मुख सेवाओं से निवारक दवा, उत्पादन, बाजार उन्मुख दृष्टिकोण और उद्यमिता विकास पर स्थानांतरित करना चाहिए।
e. विस्तार के प्रयासों को अन्य पशुओं के साथ छोटे जुगाली करने वाले (भेड़ और बकरियां) की ओर उन्मुख करने की आवश्यकता है।

2.D.7.3 बुनियादी ढांचा: गुणवत्ता वाले इनपुट और बुनियादी ढांचा जैसे सूचना वितरण के लिए उपयुक्त ऑडियो-विजुअल सुविधाओं के साथ प्रशिक्षण हॉल, छात्रावास, मोबाइल वाहन और प्रिंटिंग प्रेस प्रमुख घटक हैं और किसान क्या चाहता है, मांग और आपूर्ति, कम इनपुट और उच्च आउटपुट से संबंधित कुछ मुद्दों पर केंद्रित होकर तकनीकी समाधानों पर विशेष जोर देकर संबोधित करना चाहिए।

2.D.7.4 किसान सशक्तिकरण

a. सभी सेवा एजेंसियों के नेटवर्किंग और समन्वय के माध्यम से किसानों की निर्णय लेने की क्षमता में सुधार करने और सब्सिडी वाली सेवाओं से गुणवत्ता सेवाओं में बदलाव की आवश्यकता है।
b. सिफारिश की गई प्रथाओं के हस्तांतरण के लिए सफल किसानों सम्मानित किया जा सकता है और किसान दर किसान नेटवर्क में शामिल किया जा सकता है।
c. पशुधन क्षेत्र में किसान संघों को बढ़ावा देना जैसे कि प्रगतिशील डेयरी किसान संघ, छोटे रूमीनेंट किसान संघ, पोल्ट्री किसान संघ, सुअर किसान संघ, डेयरी कैटल ब्रीडर्स संघ, बफेलो ब्रीडर्स संघ, भेड़ और बकरी प्रजनक संघ, पोल्ट्री प्रजनक संघ आदि सामुदायिक विस्तार और किसान दर किसान विस्तार की सुविधा प्रदान करेगा।

2.D.7.5 संस्थागत जुड़ाव को मजबूत बनाना

a. SDAH के विस्तार विंग को क्षेत्र के लिए विशिष्ट नवीनतम तकनीक को प्रभावी ढंग से और कुशलतापूर्ण हस्तांतरित करने के लिए ATMA, KVK और क्षेत्र में काम करने वाले

NGOs के साथ क्षेत्रीय स्तर पर पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों के साथ जोड़ा जा सकता है।

b. पशु चिकित्सा विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थान मानव संसाधन, बजट और बुनियादी ढांचे की कमी के कारण लाचार हैं। निजी विस्तार सेवा प्रदाताओं की क्षमता को सार्वजनिक निजी भागीदारी (पीपीपी) माध्यम में तलाशने की जरूरत है ताकि अनुसंधान के परिणाम अंतिम उपयोगकर्ताओं तक पहुंच सकें। विभिन्न संगठनों/एजेंसियों की CSR फंड्स का भी ऐसी विस्तार गतिविधियों के लिए उपयोग किया जा सकता है।

c. पशु चिकित्सा विश्वविद्यालयों, राष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों/केंद्रों (पशु चिकित्सा और पशु विज्ञान क्षेत्र में कार्यरत) और किसानों के बीच खराब/कमजोर संबंधों को देखते हुए, विस्तार तंत्र को मजबूत करने के साथ-साथ किसान अनुकूल विस्तार प्रणाली के निर्माण पर ध्यान देने की आवश्यकता है। इसकी प्रभावशीलता के लिए आवश्यक वित्तीय व्यवस्था, बुनियादी ढांचा और मानव संसाधन सुनिश्चित किया जा सकता है।

2.D.7.6 मानव संसाधन विकास/प्रबंधन

a. गुणवत्ता वाली शिक्षा पर जोर देना: दृष्टिकोण, रणनीति और पाठ्यक्रम को ज्ञान और कौशल के उचित संतुलन के साथ विकसित करने की आवश्यकता है, जो सभी सामाजिक, प्रबंधकीय और तकनीकी योग्यताओं को पूरा कर सकता है और आवश्यकता के अनुसार नियमित अंतराल पर संशोधन किया जा सकता है। विस्तार और संचार कौशल में सुधार के लिए गांवों में यूजी छात्रों को प्रशिक्षण देने पर अधिक जोर दिया जा सकता है।

b. जिले में विस्तार कार्य में मदद एवं मार्गदर्शन के लिए पशु चिकित्सा अधिकारी/पशु चिकित्सा सहायक सर्जन/पशुधन विकास अधिकारी को जिला स्तर पर तैनात किया जा सकता है।

c. पशुधन फार्मिंग के लिए ब्लॉक स्तर पर सभी इनपुट सेवाएं जैसे कि सांद्र चारा, खनिज मिश्रण, वीर्य की खुराक, A.I. कौशल, फार्मास्युटिकल दवा, टीके, घरेलू सामान, उपकरण, बीमा सेवाओं आदि को पशु चिकित्सा अधिकारी के नियंत्रण में लाया जा सकता है, जो अंधाधुंध उपयोग से बचने के लिए अपने अधिकार क्षेत्र (ब्लॉक स्तर) में ऐसी सेवाओं की निगरानी और नियमितीकरण करेगा और इससे किसानों और नुकसान होगा।

d. नियमित अंतराल पर विभिन्न प्रकार के आवश्यकता आधारित प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से विस्तार कार्यकर्ताओं के क्षमता निर्माण पर ध्यान केंद्रित किया जा सकता है। इस संदर्भ में, इसे कुछ चयनित पेशेवरों के चयन और विस्तार के लिए पोषण के माध्यम से शुरू किया जा सकता है।

e. SDAH में विस्तार कार्यकर्ताओं के प्रदर्शन का मूल्यांकन उनके अधिकार क्षेत्र में पशुपालन शुरू करने/जारी रखने वाले किसानों की संख्या के आधार पर किया जा सकता है, जो कार्य कुशलता को बढ़ावा देने के लिए उनकी पदोन्नति और कैरियर उन्नति योजना से सीधे

संबंधित हो सकता है। पशु चिकित्सकों की सेवाओं को श्रेणीबद्ध किया जा सकता है और प्रोत्साहन के लिए उन्हें पुरस्कृत/मान्यता दी जा सकती है।

f. पशु चिकित्सा अधिकारी/पशु चिकित्सा सहायक सर्जन/पशुधन विकास अधिकारी के लिए पशु चिकित्सा शिक्षा कार्यक्रम को जारी रखने को अनिवार्य किया जा सकता है और उनकी पदोन्नति और कैरियर उन्नति योजना से भी जोड़ा जा सकता है।

2.D.7.7 जेंडर मेनस्ट्रीमिंग: चूंकि ग्रामीण महिलाओं का पशुधन के साथ एक मजबूत अनौपचारिक जुड़ाव है, इसलिए महिलाओं के लिए एक मिलान कार्यक्रम और बजट बनाना आवश्यक है ताकि उनकी भागीदारी संस्थागत हो जाए अन्यथा वे अदृश्य श्रमिक बनी रहेंगी। यदि महिला विस्तार कार्यकर्ता औपचारिक और अनौपचारिक दोनों तरीकों से महिला किसानों तक तकनीकी का प्रसार करती हैं, तो यह अधिक प्रभावी होगा।

2.D.7.8 सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग (ICT) : किसानों के ऑनलाइन डेटाबेस, जियो टैगिंग, ऑनलाइन पोर्टल, मोबाइल ऐप आदि जैसी नवीनतम तकनीकों के उपयोग के साथ-साथ "ई-एक्सटेंशन, एम-एक्सटेंशन, सोशल मीडिया और मार्केट लीडेड एक्सटेंशन" आदि पर अधिक ध्यान केंद्रित किया जा सकता है। इस संदर्भ में, केंद्र और राज्य सरकारों को आवश्यक बुनियादी ढांचा और क्षमता निर्माण सुनिश्चित करना चाहिए।

2.D.8 आइए संक्षेप बनाएं: पशुधन क्षेत्र की भूमिका केवल घरेलू पोषण सुरक्षा और रोजगार सृजन तक ही सीमित नहीं है, बल्कि यह एक किसान परिवार की अन्य जरूरतों को पूरा करने के लिए एक प्रमुख आर्थिक गतिविधि बन रही है। इस क्षेत्र की निरंतर वृद्धि वर्ष-दर-वर्ष कृषि क्षेत्र की GDP में इसके बढ़ते योगदान के माध्यम से परिलक्षित होती है। वर्तमान में यह क्षेत्र कुल कृषि क्षेत्र की GDP में लगभग 29% का योगदान देता है। केंद्रीय सांख्यिकी कार्यालय (CSO) के अनुसार, पहली बार, 2016-17 में उत्पादित दूध का मूल्य खाद्यान्न (अनाज और दाल) के कुल मूल्य से अधिक हो गया है। इसके अलावा, 2022 तक किसानों की आय को दोगुना करने के लिए पशुधन क्षेत्र को एक प्रमुख इंजन के रूप में देखा जा रहा है।

हालांकि, किसान की आय को दोगुना करने के लिए इस क्षेत्र की क्षमता कई कारणों से अभी भी अप्रयुक्त है। अधिकतर राज्यों में, राज्य के पशुपालन विभाग (SDAH) में जमीनी स्तर पर काम करने वाले पशु चिकित्सकों को पशु चिकित्सा अधिकारी और पशु चिकित्सा सहायक सर्जन के रूप में नामित किया गया है और मुख्य रूप से पशुपालकों को नैदानिक और प्रजनन उन्मुख सेवाओं के वितरण पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। वास्तव में इन अधिकारियों के पास पशुधन

क्षेत्र के विकास का एक बहुत व्यापक अधिदेश है, पशुधन विस्तार जिसका एक अनिवार्य हिस्सा है लेकिन यह उपेक्षित है।

पशुधन विस्तार सेवा वितरण में उपरोक्त चुनौतियों का समाधान करने के लिए, 10वीं और 11वीं योजना आयोग ने सिफारिश की कि या तो SDAH को पशुधन विस्तार सेवा वितरण (मॉडल- I) के लिए विभाग के भीतर एक अलग विंग बनाना चाहिए या SDAH के कुछ पशु चिकित्सा अधिकारियों को विशेष रूप से पशुधन विस्तार सेवाओं (मॉडल- II) के लिए प्रतिनियुक्त और नामित किया जा सकता है। तदनुसार, केवल कुछ SDAH (7-8) आगे आए और विभिन्न स्तरों पर एक अलग विंग बनाया यानि कि SDAH मुख्यालय, मंडल, जिला और ब्लॉक आदि और पशुधन विस्तार घटक में सुधार के लिए कुछ प्रयास किए। हालांकि, अधिकांश SDAH ने SDAH मुख्यालय स्तर या मंडल स्तर, जिला या ब्लॉक स्तर पर केवल कुछ अधिकारियों को प्रतिनियुक्त किया है और पशु चिकित्सा अधिकारी-विस्तार, पशु चिकित्सा सहायक सर्जन-विस्तार के रूप में नामित किया, जहां पशुधन विस्तार सेवाओं के वितरण के लिए, ये नामित अधिकारियों को अन्य अधिकारियों पर निर्भर रहना पड़ता है, जो मुख्य रूप से पशुपालकों के लिए पशु स्वास्थ्य और प्रजनन सेवाओं को देख रहे हैं। इसलिए, इस विशेष व्यवस्था ने उद्देश्य को पूरा नहीं किया और पशुधन विस्तार कमजोर और उपेक्षित ही रहा।

पशुधन क्षेत्र की क्षमता का लाभ उठाने के लिए, SDAH का ध्यान धीरे-धीरे नैदानिक चिकित्सा और प्रजनन उन्मुख सेवाओं से निवारक दवा, उत्पादन, बाजार उन्मुख दृष्टिकोण और उद्यमिता विकास पर स्थानांतरित करने की आवश्यकता है, जो पशुधन क्षेत्र में विस्तार घटक को मजबूत करके संभव है। इसके अलावा, यह पशुधन क्षेत्र की स्थिरता सुनिश्चित करेगा।

2.D.9 अपनी प्रगति की जांच करें

1. एक विशेष पशुधन विस्तार सेवा की आवश्यकता क्यों है?
2. पशुधन क्षेत्र में विस्तार सेवाओं की समस्याएं क्या हैं?
3. पशुधन विस्तार वितरण में शामिल प्रमुख संस्थान बताएं।
4. विस्तार सेवाओं को अपनाने में प्रमुख बाधाएं क्या हैं?
5. पशुपालन विस्तार में सुधार के लिए रणनीति बताएं?

2.D.10 आगे पढ़ें/ संदर्भ

1. एम.ए. करीम और शाहजी फंड (2019) "एक्सटेंशन डाइजेस्ट-एग्री-एलाइड सेक्टर एक्सटेंशन: वर्तमान स्थिति और आगे का रास्ता" MANAGE, pp.1-23
2. वार्षिक रिपोर्ट 2017-18, पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार; http://www.dahd.nic.in/ documents/reports पर उपलब्ध

3. वार्षिक रिपोर्ट 2016-17, राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड (NDDB) https://www.nddb.coop/sites/default/files/NDDB_AR_2016-17_Eng.pdf पर उपलब्ध
4. चंदर, एम. और राठौड़, पी., (2013) भारत में पशुपालन के राज्य विभागों (SDAH) द्वारा पशुधन विस्तार गतिविधियों में निवेश: एक मूल्यांकन। इंडियन जर्नल ऑफ एनिमल साइंसेज 83 (2): 185-189।

यूनिट 3: सतत मत्स्य विकास

A. अंतर्देशीय और समुद्री मत्स्य पालन का प्रबंधन

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- भारत में कृषि-संबद्ध क्षेत्र की भूमिकाएँ और स्थिति
- भारत में कृषि संबद्ध क्षेत्र की प्रमुख चुनौतियाँ और मुद्दे
- आइए संक्षेप बनाएं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- इसके आगे पढ़ना/ संदर्भ

3.A.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- भारतीय मत्स्य पालन की स्थिति
- भारत में समुद्री और मीठे पानी की जलीय कृषि की स्थिति
- भारत में खारे पानी की जलीय कृषि की स्थिति
- झींगा पालन
- भारतीय जलीय कृषि की समस्याएं
- जलवायु लचीली जलीय कृषि
- मत्स्य पालन में तकनीकी और विकासात्मक पहल
- समुद्री मत्स्य पालन प्रबंधन की समस्याएं
- सतत समुद्री मत्स्य पालन विकास

3.A.1 परिचय

मत्स्य पालन दुनिया में भोजन के रूप में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता हैं, प्रत्यक्ष रूप से मनुष्यों द्वारा उपभोग किए जाने वाले पशु प्रोटीन का लगभग 20% और जलीय कृषि और पशुधन उद्योगों द्वारा अप्रत्यक्ष रूप से खाद्य उत्पादन का समर्थन कर रहा हैं। भारतीय मत्स्य

पालन अब वैश्विक मछली उत्पादन में 4.7% की वार्षिक वृद्धि दर के साथ दूसरे स्थान पर है, जहां समुद्री मत्स्य पालन में 3.2% वृद्धि और अंतर्देशीय क्षेत्र में 6.2% की वृद्धि है, इस प्रकार से राष्ट्र की कुल GDP में 1.1% और कृषि GDP में 5.3% योगदान दे रहा है। भारतीय पशुधन गणना, 2003 के अनुसार, 14.49 मिलियन लोग प्राथमिक स्तर पर मत्स्य पालन से संबंधित विभिन्न गतिविधियों में लगे हुए थे और और अकेले मूल्य श्रृंखला में लगभग दोगुनी संख्या में थे।

3.A.2 उत्पादन

2016 में वैश्विक मछली उत्पादन 171 मिलियन टन था, जिसमें जलीय कृषि कुल का 47% भाग था। 2017-18 के दौरान, कुल भारतीय मछली उत्पादन 126.10 लाख टन था जिसमें समुद्री क्षेत्र से 26.93 लाख टन(29.29%) और अंतर्देशीय क्षेत्र से 89.17 लाख टन (70.71%) शामिल था। पिछले 6 वर्षों के दौरान भारतीय मछली उत्पादन का विवरण इस प्रकार है:

वर्ष	मछली उत्पादन (लाख टन)		
	अंतर्देशीय	समुद्री क्षेत्र	योग
2012-13	57.19	33.20	90.40
2013-14	61.36	34.43	95.79
2014-15	65.77	34.91	100.69
2015-16	72.10	35.80	107.90
2016-17	77.69	36.41	114.10
2017-18	89.17	36.93	126.10

2016-17 के दौरान देश में मत्स्य पालन और जलीय कृषि उत्पादन का कुल पहला बिक्री मूल्य 1,12,330 करोड़ रुपये था, जिसमें से 65,760 करोड़ रुपये अंतर्देशीय और रु.46570 करोड़ समुद्री क्षेत्र से था।

3.A.3 अंतर्देशीय मत्स्य पालन

अंतर्देशीय मत्स्य संसाधन: भारत में प्रचुर मात्रा में अंतर्देशीय मत्स्य संसाधन हैं जो मत्स्य और जलकृषि के विकास के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करते हैं। अंतर्देशीय मत्स्य संसाधन में मुख्य रूप, तालाब/टैंक (24.14 लाख हेक्टेयर), खारे पानी के क्षेत्र (12.40 लाख हेक्टेयर) और नमकीन

और क्षारीय प्रभावित क्षेत्र (12.00 लाख हेक्टेयर) नदियां और नहरें (1.95 लाख किलोमीटर लंबाई), जलाशयों (35.4 लाख हेक्टेयर जल फैलाव क्षेत्र बाढ़ के मैदान/ छोड़े गए पानी के जल निकाय (7.98 लाख हेक्टेयर) शामिल हैं। इन संसाधनों में पहाड़ी और ठंडे क्षेत्रों में 8253 किमी लंबी नदियाँ और 41600 हेक्टेयर जलाशय शामिल हैं जो ट्राउट जैसी ठंडे पानी की मछलियों के पालन के लिए उपयुक्त वातावरण प्रदान करते हैं।

अंतर्देशीय मत्स्य पालन में तकनीकी नवीनता और विकासात्मक पहल: मीठे पानी के जलीय कृषि के विस्तार और विकास के लिए मछली बीज उत्पादन अत्यन्त महत्वपूर्ण है। भारत में, कार्प कुल जलीय कृषि उत्पादन का लगभग 80 प्रतिशत है। कार्प हैचरी बीज उत्पादन का मुख्य साधन है। यह अनुमान है कि भारत ने 2011-12 (DAHDF, 2013) में 36,566 मिलियन फ्राई का उत्पादन किया था और भारत में 420 से अधिक कार्प हैचरी हैं (बसवराज, 2007) जो बीज स्रोत का 95 प्रतिशत हिस्सा है। 1976 के बाद से कई उद्यमी मछली किसानों ने सफलतापूर्वक प्रेरित प्रजनन और हैचरी तकनीकियों को अपनाकर व्यावसायिक स्तर पर कार्प प्रजनन में कदम रखा है (झिंगरान, 1991)। 1957 में विकसित हाइपोफिजेशन तकनीक ने प्रौद्योगिकी की नींव रखी और उसके बाद, तकनीक के शोधन की दिशा में एक स्थिर प्रगति दर्ज की गई, जिसने भारतीय उपमहाद्वीप में कार्प बीज उत्पादन में क्रांति ला दी (रूट्रे एट आल।, 2007)। किसानों की उद्यमशीलता के साथ इन तकनीकी विकासों ने देश को पिछले तीन दशकों में मछली बीज क्षेत्र की उत्कृष्ट वृद्धि हासिल करने में सक्षम बनाया है।

ICAR अनुसंधान संस्थानों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के तहत मत्स्य पालन कॉलेजों, निजी और अन्य अनुसंधान एवं विकास संस्थानों ने देश में मछली उत्पादन को बढ़ाने के लिए विभिन्न तकनीकों का विकास किया। कुछ महत्वपूर्ण तकनीकियां नीचे दी गई हैं।

प्रमुख भारतीय कार्प्स के लिए प्रजनन और बीज पालन: 1957 में प्रमुख्य भारतीय कार्प्स (कैटला, रोहू और मृगल) के लिए प्रेरित प्रजनन तकनीकों का विकास किया गया और इससे देश में कार्प पालन को प्रोत्साहन मिला। इसके अलावा, कार्प बीजों के पालन को भी मानकीकृत किया गया था। प्रेरित प्रजनन तकनीक को अपनाते हुए हैचरी प्रणाली में कई देशी मछली प्रजातियों का प्रजनन भी विकसित किया गया है।

समग्र मछली पालन: केंद्रीय अंतर्देशीय मत्स्य पालन और अनुसंधान संस्थान (CIFRI) द्वारा एक ही तालाब में कई मछली प्रजातियों का उपयोग करके मिश्रित मछली पालन के विकास ने देश में वैज्ञानिक मछली पालन का मार्ग प्रशस्त किया है।

एकीकृत मछली पालन: सुअर, बत्तख, मुर्गी पालन, मवेशी और विभिन्न कृषि और बागवानी प्रथाओं के साथ मछली पालन के एकीकरण के परिणामस्वरूप संसाधनों का बेहतर उपयोग हुआ।

चावल सह मछली पालन: धान के खेतों में मछली पालन एशियाई देशों और भारत के उत्तर पूर्वी और पूर्वी राज्यों में व्यापक रूप से प्रचलित है। अरुणाचल में जीरो वैली लंबे समय से

चावल के खेत में मछली पालन के लिए प्रसिद्ध है। चावल सह मछली पालन मुख्य रूप से जीविका के लिए है।

जलाशयों में उन्नत मछली के बच्चों का भंडारण: राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड (**NFDB),** हैदराबाद ने **ICAR-CIFRI** के तकनीकी सहयोग से बड़े जलाशयों में **500/**हेक्टेयर**,** मध्यम जलाशयों में **1000/**हेक्टेयर और छोटे में **2000/**हेक्टेयर उन्नत मछली के बच्चे का भंडारड करके जलाशय की उत्पादकता को बढ़ाने के लिए पहल की। CIFRI ने सभी भंडारित जलाशयों में उत्पादकता में वृद्धि दर्ज की। लेकिन चुनौती इन जलाशयों का सतत विकास और हितधारकों को शामिल करते हुए स्थानीयकृत (मूल स्थान पर) मछली के बीज पालन के माध्यम से उन्नत मछली के छोटे बच्चों की आपूर्ति की व्यवस्था करना है।

जलाशयों का एकीकृत विकास: जलाशय मत्स्य पालन के एकीकृत विकास के तहत पालन से पहले तैयारी**,** निराई**,** हैचरी की स्थापना**,** मछली पालन इकाइयों**,** मछली बीज भंडारण**,** पिंजरा पालन**,** चारा मिलों**,** नावों और जालों**,** लैंडिंग केंद्रों**,** कोल्ड स्टोरेज**,** बर्फ संयंत्रों से संबंधित गतिविधियाँ और मछली परिवहन सुविधाओं को पशुपालन**,** डेयरी और मत्स्य पालन विभाग (डीएडीएफ)**,** भारत सरकार की नीली क्रांति योजना के तहत सहायता प्रदान की जाती है। इसका उद्देश्य हितधारकों को शामिल करते हुए जलाशय मत्स्य पालन के सतत प्रबंधन का समर्थन करना है।

प्रोटीन अनुपूरक के लिए राष्ट्रीय मिशन (NMPS): DADF, भारत सरकार ने 2011-12 के दौरान खुले समुद्र में पिंजरा पालन, खुले जल निकायों में पिंजरा पालन, बाढ़े में मछली बीज पालन आदि के लिए नई प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए 100% सहायता के साथ NMPS योजना शुरू की थी। इसके अलावा, जलीय कृषि के विस्तार के लिए और पैदावार के बाद की बुनियादी सुविधाओं के निर्माण के लिए सहायता प्रदान की गई थी। इसके परिणामस्वरूप देश भर के जलाशयों और अन्य खुले निकायों में बड़े पैमाने पर पिंजड़े की खेती हुई, जिसमें पंगेसियस के 5 टन प्रति पिंजरे (96 m3 आकार) तक का उत्पादन हुआ। इसी तरह, कोबिया, समुद्री बास आदि जैसी मछली प्रजातियों का उपयोग करते हुए तट के साथ चयनित स्थलों पर खुले समुद्री पिंजर पालन का प्रदर्शन किया गया था। इस प्रदर्शन ने देश के कई जलाशयों में पैंगेसियस और तिलापिया के पालन के लिए पिंजर पालन का विस्तार किया है।

3.A.4 प्रबंधन की पहल

a. ***मछली किसान विकास एजेंसी*** **(FFDA):** FFDAs की शुरुआत 1974-75 में छोटे तालाबों और टैंकों में मीठे पानी की जलीय कृषि को लोकप्रिय बनाने के लिए की गई थी। मछली

किसानों को लंबी पट्टे पर टैंक प्रदान करके, मछली बीज, मछली का चारा, मछली पकड़ने के जाल आदि जैसे इनपुट पर सब्सिडी और विपणन बुनियादी ढांचा प्रदान करके सहायता की गई थी। देश में कुल 429 FFDA स्थापित किया गए थे, जिन्होंने लगभग 14.22 लाख लाभार्थियों के माध्यम से लगभग 8.32 लाख हेक्टेयर तालाब क्षेत्र का विकास किया था। इसी तरह, खारे पानी की जलीय कृषि के विकास के लिए 10 तटीय राज्यों में स्थापित 39 खारे पानी के FDAs (BFDAs) ने लगभग 0.35 लाख लाभार्थियों के माध्यम से लगभग 0.43 लाख हेक्टेयर खारे पानी के क्षेत्र को कवर किया था। छोटे तालाबों और टैंकों से उत्पादकता 2.5 से 3.0 टन/हेक्टेयर/वर्ष के स्तर तक पहुंच गई। हालांकि, कई राज्यों में FFDA और BFDA को बंद कर दिया गया है।

b. **लीजिंग पॉलिसी:** अधिकांश अंतर्देशीय संसाधन कई उद्देश्यों के लिए उपयोग की जाने वाली सामान्य संपत्ति हैं (हालांकि मछली किसान अपने तालाबों के मालिक हैं)। **FFDAs** की स्थापना के साथ जल निकायों को लंबे समय के लिए पट्टे पर देने की नीति शुरू की गई थी। इसके परिणामस्वरूप सभी राज्यों ने लंबी अवधि के पट्टे के लिए नीतियां विकसित की हैं, समान रूप से नहीं क्योंकि प्रत्येक राज्य में इन जल निकायों में योजना और मत्स्य विकास की सुविधा के लिए टैंक, तालाबों, झीलों, जलाशयों और नदियों का अपना तंत्र (3 - 10 वर्ष) है। कुछ राज्यों ने स्थानीय मछुआरों की आजीविका को प्रभावित किए बिना बड़े पैमाने पर पिंजड़े की खेती के लिए जलाशयों को पट्टे पर देने की नीति विकसित की।

c. **राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (RKVY):** RKVY योजना 2007 में राज्यों को अपनी विकास गतिविधियों को चुनने की अनुमति देकर कृषि और संबद्ध क्षेत्रों के समग्र विकास को सुनिश्चित करने के लिए एक छत्र योजना के रूप में शुरू की गई थी। RKVY के तहत, राज्यों को उनकी आवश्यकता, प्राथमिकताओं और कृषि-जलवायु आवश्यकताओं के अनुसार परियोजनाओं/कार्यक्रमों के चयन, योजना अनुमोदन और निष्पादन के लिए लचीलापन और स्वायत्तता प्रदान की गई है। सभी राज्यों ने मछली उत्पादन बढ़ाने और नवीनतम तकनीकों को अपनाने में मछली किसानों की सहायता करने पर जोर दिया है।

3.A.5 भारत में मीठे पानी की जलीय कृषि की स्थिति

किसान द्वारा अपनाई गई मछली पालन की प्रणाली इनपुट उपलब्धता और किसान की निवेश क्षमताओं के आधार पर बहुत भिन्न होती है। इनपुट और आउटपुट के स्तर के आधार पर मछली पालन प्रणाली को निम्न, मध्यम और उच्च इनपुट सिस्टम के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है

a. **निम्न-इनपुट प्रणाली:** तालाब की प्राकृतिक उत्पादकता को बिना किसी पूरक आहार के कम जैविक और अकार्बनिक उर्वरकों का उपयोग करके बढ़ाया जाता है। लगभग 2-3 टन/हेक्टेयर/वर्ष का मछली उत्पादन।
b. **मध्यम इनपुट प्रणाली:** इस प्रणाली में पानी की गुणवत्ता और मछली के स्वास्थ्य की निगरानी के साथ तालाब की उचिततैयारी, मछली के बीज भंडारण का आदर्श घनत्व, आवधिक निषेचन और नियमित रूप से ऑयल-केक-ब्रान मिश्रण (प्रोटीन 25-27%) को खिलाना शामिल है। तीन विदेशी कार्प (ग्रास कार्प, सिल्वर कार्प और कॉमन कार्प) के साथ प्रमुख भारतीय कार्प्स (कैटला, रोहू, मृगल) के मिश्रित पालन का अभ्यास किया जाता है, जिसका उत्पादन स्तर लगभग 6-8 टन/हेक्टेयर/वर्ष है।
c. **हाई-इनपुट प्रणाली:** संतुलित चारे के साथ संयुक्त उच्च मत्स्य बीज भंडारण घनत्व इकाई क्षेत्र से उच्च मछली उत्पादन के उद्देश्य से सघन पालन प्रणाली की विशेषताएं हैं। कुछ मामलों में, सघन वायु संचारण और पानी की पुनःपूर्ति भी अपनाई जाती है। आंध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़ और अन्य राज्यों आदि राज्यों के किसानों द्वारा लगभग 12-15 टन हेक्टेयर-1 वर्ष-1 और पंगेसियस के 25 से 40 टन हेक्टेयर-1 वर्ष-1 का उत्पादन स्तर हासिल किया गया है। हालांकि भारत के विभिन्न राज्यों में जलीय कृषि में उत्पादन का उच्च अंतर मौजूद है।

3.A.5.1 कार्प पालन: भारतीय मीठे पानी की जलीय कृषि प्रणाली मुख्य रूप से कार्प की **3-6** प्रजातियों के आसपास घूमती है। प्रजनन के मौसम के दौरान नदियों से एकत्र की गई भारतीय प्रमुख कार्पों की पॉलीकल्चर के रूप में परंपरागत रूप से मछली पालन छोटे जल निकायों में शुरू हुआ। मिश्रित मछली पालन में एशियाई कार्प यानि कि ग्रास कार्प (सेटेनोफेरीनगोडन इडेला), सिल्वर कार्प (हाइपोफ्थाल्मिक्थिस मोलिट्रिक्स) और कॉमन कार्प (साइप्रिनस कार्पियो) की शुरूआत से उत्पादकता में वृद्धि हुई है। सामुदायिक तालाबों और टैंकों से राष्ट्रीय औसत उत्पादन 1970 में लगभग 600 किलोग्राम हेक्टेयर -1 वर्ष -1 से बढ़कर 2015 में 2.9 टन/ हेक्टेयर/वर्ष से अधिक हो गया है। व्यक्तिगत रूप से स्वामित्व वाले तालाबों में, किसान 8 - 15 टन कार्प/हेक्टेयर/वर्ष का उत्पादन स्तर प्राप्त कर रहे हैं। किसानों ने उन्नत मछली के छोटे बच्च, स्टंड मछली के छोटे बच्च, ईयरलिंग्स और 'शून्य' आकार के बीजों (लगभग 200-250 ग्राम) के भंडारण के माध्यम से बेहतर उत्पादन प्राप्त किया है। आंध्र प्रदेश में किसानों ने कई नवीनताओं की शुरुआत की है जैसे कि लटका हुए बैग के माध्यम से खिलाना, बैचों में बीज का भंडारण और बैचों में कटाई (कई बार भंडारण और कई कबार कटाई), बाजार की मांग के

आधार पर भंडारण अनुपात में बदलाव, केवल रोहू (85 - 90%) और कतला (10) -15%) का पालन, कतला आदि के साथ ताजे पानी के विशालकाय झींगे का पॉली कल्चर।

3.A.5.2 पंगेसियस पालन: पंगेसियस मछली ने शुरू में भारत में एक एक्वेरियम मछली के रूप में प्रवेश किया**,** ताजे पानी (खाद्य मछली के रूप में) में पालन के लिए एक महत्वपूर्ण प्रजाति के रूप में विकसित हुई। भारत सरकार ने **2010** में आधिकारिक तौर पर पंगेसियस के पालन की अनुमति दी थी। किसानों ने स्थानीय रूप से बेहतर पालन प्रथाओं के तहत **10** से **40** टन हेक्टेयर-**1** के उत्पादन को प्राप्त किया। पालन के दौरान फ़्लोटिंग फ़ीड और वैज्ञानिक प्रबंधन प्रथाओं का उपयोग किया जाता है। वाणिज्यिक पैमाने पर पंगेसियस बीज उत्पादन और पालन को हाल ही में केवल कुछ हैचरी द्वारा शुरू किया गया है**,** मुख्यतः पश्चिम बंगाल में।

3.A.5.3 तिलापिया पालन: GIFT तिलापिया (ओरियोक्रोमिस निलोटिकस) मछली पालन की एक महत्वपूर्ण प्रजाति है जिसकी तेज विकास दर है और दुनिया भर के बाजार की मांग है। तिलापिया की एक अन्य प्रजाति (ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिका) को 1950 के दशक में भारत में गलती से खोज की गई थी, और यह अपने उपजाऊ प्रजनन और पर्यावरणीय स्थिति की विस्तृत श्रृंखला के अनुकूल होने के कारण देश भर में फैल गई है। तिलापिया की अधिक जनसंख्या ने कई जलाशयों और झीलों के मत्स्य पालन को प्रभावित किया है।

भारत सरकार ने चयनित हैचरी को तिलापिया (नील/GIFT/गोल्डन तिलापिया की मोनो सेक्स और मोनो कल्चर) के मछली बीज का उत्पादन करने की अनुमति दी है। कई किसान गिफ्ट तिलापिया का पालन कर रहे हैं, जिसके बेहतर परिणाम मिले हैं। तिलापिया पिंजरों में और पुन: परिसंचरण जलीय कृषि प्रणाली (RAS) में पालन के लिए एक अच्छी प्रजाति है। पालन की सीमा, उत्पादन प्रणाली, अनूकूल आहार व्यवस्था, बीज की गुणवत्ता (नर बीज का %), अपनाए गए जैव-सुरक्षा उपायों और विपणन मुद्दों का विस्तार से अध्ययन किया जाएगा ताकि व्यावसायिक सफलता का आकलन किया जा सके और घरेलू और अंतरराष्ट्रीय दोनों बाजारों में विपणन के लिए फसल के लिए आवश्यक उत्पादन के बाद के बुनियादी ढांचे को विकसित किया जा सके। ।

3.A.5.4 पाकु: पाकु,पिअरक्टूस ब्राचीपोमोस ने *2000* के दशक की शुरुआत में पड़ोसी देशों से अवैध रूप से भारत में प्रवेश किया और इसे आमतौर पर 'पिरपिटींगा' और 'रूपचंद' के नाम से जाना जाता है। इसे *12-15* टन/हेक्टेयर की उत्पादन पैदावार के साथ प्रमुख भारतीय कार्प के संयोजन में कई राज्यों में इसकी खेती की जाती है। बाजार में पाकु की अच्छी मांग है।

3.A.5.5 छोटी स्वदेशी प्रजातियां: छोटी स्वदेशी मीठे पानी की मछली प्रजातियों (SIF) को उन मछलियों के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो परिपक्वता पर 25-35 मिमी के आकार तक बढ़ती हैं। ग्रामीण समुदाय पोषण के लिए मछलियों की इन देशी प्रजातियों पर अत्यधिक

निर्भर हैं। यह बताया गया है कि कुछ प्रजातियों जैसे मोला (एंब्लीफरींगोडोन मोला) में सूक्ष्म पोषक तत्वों और खनिजों के साथ विटामिन A की उच्च मात्रा होती है। वर्ल्ड फिश सेंटर, मलेशिया ने SIF के पालन के लिए तकनीकी सहायता प्रदान करने के लिए ओडिशा सरकार के साथ भागीदारी की है। ग्रामीण भारत में पोषण संबंधी जैव-सुरक्षा को हल करने में SIF के स्थानीय पालन और उपयोग की प्रमुख भूमिका है।

3.A.5.6 मीठे पानी का झींगा: विशेष रूप से आंध्र प्रदेश में स्कैम्पी, मैक्रोब्रैचियम रोसेनबर्गि और एम. मैल्कमसोनी जैसी उच्च मूल्य वाली झींगा प्रजातियों का पालन प्रचलन में था। बाद में, बीज की खराब गुणवत्ता और रोग के प्रकोप के कारण, स्कैंपी का पालन को पूरी तरह से छोड़ दिया गया था। अब, तटीय राज्यों के किसान उच्च पैदावार और बेहतर आय के कारण खारे पानी की प्रजातियों (एल. वन्नामेई) को पसंद करते हैं। हालांकि, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, महाराष्ट्र और गुजरात में कई किसान ताजे पानी के झींगे के जंगली बीजों को एकत्र करते हैं और जलाशयों और प्रमुख टैंकों में भंडारित करते हैं। यह प्रथा काफी अच्छा उत्पादन और आय दे रही है। इसके अलावा, ICAR-CIFA, भुवनेश्वर ने आनुवंशिक रूप से उन्नत स्कैम्पी विकसित किया है जो बड़े पैमाने पर बीज उत्पादन और पालन की प्रतीक्षा कर रहा है। किसानों ने झींगे को समग्र मछली पालन (कटला, रोहू और मृगल) "पॉलीकल्चर" में भी शामिल किया है। भारत के कई राज्यों में भी इस प्रथा का व्यापक रूप से पालन किया जाता है।

3.A.5.7 ट्राउट फामिंग: हिमाचल प्रदेश, सिक्किम, उत्तरांचल, जम्मू और कश्मीर और अरुणाचल प्रदेश के उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्रों में कम तापमान वाले पानी में रेनबो ट्राउट के पालन में तेजी से वृद्धि हुई है। भारत सरकार ने इन राज्यों में ट्राउट उत्पादन को सुविधाजनक बनाने के लिए हैचरी, रेसवे और चारा मिलों की स्थापना के लिए वित्त पोषित दिया है।

3.A.5.8 अन्य प्रजातियों का पालन: स्थानीय मछलियों की कई अन्य प्रजातियां जैसे मांगुर (क्लारियस एसपी), सींघी (हेटेरोपनेस्टेस एसपी), पबडा (ओम्पक एसपी) आदि का पालनविशेष रूप से पूर्वोत्तर राज्यों सहित पूर्वी भारत में छोटे किसानों द्वारा किया जाता हैं। इसके अलावा भारत के कई हिस्सों में पुंटियस गोनियोनोटस और अन्य प्रजातियों में भी छोटी कार्प का पालन किया जाता है। इन माइनर कार्प्स को मिश्रित मत्स्य पालन प्रणाली में भी शामिल किया गया है।

3.A.6 भारत में खारे पानी में मछली पालन

भारत में जलीय कृषि के लिए उपयुक्त लगभग 1.2 मिलियन हेक्टेयर खारे पानी का क्षेत्र है। वर्तमान में, हमारे देश में खारे पानी की जलीय कृषि झींगा पालन का पर्याय है।

3.A.6.1 पारंपरिक झींगा पालन: पश्चिम बंगाल की भेरी (तटीय आर्द्रभूमियों में मानव निर्मित बाड़ा) और केरल तट के साथ पोक्कली (नमक प्रतिरोधी गहरे पानी वाले धान के खेत) में पारंपरिक खारे पानी में मछली पालन प्रणाली में मछली और झींगा के बीज के साथ ज्वार के पानी को संग्रह करना शामिल है। बिक्री योग्य आकार की मछली और झींगा का उत्पादन स्लुइस गेट के पास रखे जाल के माध्यम से वसंत ज्वार के दौरान नियमित रूप से की जाती है। कोई खाद या चारा नहीं होता है, और ये प्रणालियाँ 500-750 किग्रा-1 हेक्टेयर -1 वर्ष -1 के बीच उत्पादन स्तर को बनाए हुए हैं, जिसमें झींगा कुल उत्पादन में 20-25% का योगदान देता है।

3.A.6.2 झींगे की आधुनिक फार्मिंग: देश में आधुनिक झींगा पालन 1990 के दशक की शुरुआत में टाइगर प्रॉन (पेनियस मोनोडोन) के उत्पादन के साथ शुरू किया गया था। झींगा पालन का बड़े पैमाने पर विकास व्यवसायिक झींगा हैचरी की स्थापना के साथ शुरू हुआ। अर्द्ध सघन पालन प्रणाली के तहत 4-6 टन/हेक्टेयर टाइगर झींगे का उत्पादन प्राप्त किया गया। 1994-1995 में उत्पादन बढ़कर लगभग 82500 टन हो गया। बाद में मुख्य रूप से व्हाइट स्पॉट सिंड्रोम के प्रकोप के कारण, टाइगर प्रॉन पालन में भारी कमी आई।

हालांकि, विदेशी प्रजातियों लेप्टोपेनियस वन्नामेई (सफेद पैर वाला झींगा) की शुरूआत ने खारे पानी के झींगा पालन को पुनर्जीवित किया। भारत सरकार की एजेंसी के तहत, तटीय जलकृषि प्राधिकरण (CAA) चेन्नई को विशिष्ट रोगज़नक़ मुक्त (SPF) वन्नामेई ब्रूड स्टॉक आयात करने की अनुमति देने और किसानों द्वारा वन्नामेई पालन के लिए अनुमति देने के लिए अधिकृत है। प्रति फसल 8-10 टन प्रति हेक्टेयर के उत्पादन के साथ वन्नामेई का उत्पादन सधन प्रणाली के तहत किया जाता है।

फिन फिश में, सी बास, सिल्वर पोम्पानो आदि के लिए प्रजनन और बीज पालन की तकनीकों का विकास किया गया है। केकड़ों के उच्च निर्यात मूल्यों ने स्काइला सेराटा और स्काइला ट्रैंक्यूबेरिका जैसी प्रजातियों के मेद को एक लाभकारी पालन अभ्यास बना दिया है। इसके अलावा, कुछ खारे पानी की मछली प्रजातियों जैसे मिल्कफिश (चानोस चानोस), पर्ल स्पॉट (एट्रोप्लस सुरटेन्सिस) और मुलेट (मुगिल एसपीपी) ने अंतर्देशीय लवणीय मिट्टी/जल क्षेत्रों में वाणिज्यिक जलीय कृषि के लिए वादे दिखाए हैं।

3.A.7. भारतीय जलीय कृषि में समस्याएं

3.A.7.1 उत्पादकता में वृद्धि: उत्पादकता में वृद्धि मूलभूत तरीके से गुणवत्ता वाले इनपुट जैसे तेजी से बढ़ने वाली आनुवंशिक रूप से बेहतर मछली बीज, गुणवत्ता वाला मछली का चारा और हाल की प्रौद्योगिकियों को अपनाने के बढ़ते उपयोग से जुड़ी हुई है। जबकि जलीय कृषि अभ्यास की सघनता पर्यावरणीय चिंता को प्रेरित कर सकती है, जलीय कृषि का जिम्मेदारी से

अभ्यास करना, सर्वोत्तम प्रबंधन अभ्यास और HACCP ने हाल के वर्षों में मीठे पानी के जलीय कृषि क्षेत्र में जोर दिया गया है।

3.A.7.2 प्रजाति और प्रणाली विविधीकरण: भारत में मीठे पानी की जलीय कृषि मुख्य रूप से कार्प आधारित है। भारत में कुल जलीय कृषि उत्पादन में कार्प्स का योगदान लगभग 80% है। कुछ देशी प्रजातियां अपनी पालन प्रणाली को अधिक लाभकारी कृषि प्रणालियों में विविधता प्रदान करने की गुंजाइश भी प्रदान करती हैं। क्षेत्रीय आवश्यकता के अनुसार मत्स्य पालन के लिए इन संसाधनों का प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए प्रजातियों इनपुट उपयोग के संबंध में लचीलेपन के कारण मछली उत्पादन बढ़ाने के लिए मौसमी तालाबों का प्रभावी उपयोग होगा। पशुधन और/या कृषि-बागवानी घटकों और पिंजरे में पालन और बाड़े में पालन के साथ एकीकृत फार्मिंग को खुले पानी में मछली पालन आधारित कैप्चर मत्स्य पालन के लिए खुले पानी की उत्पादकता बढ़ाने के लिए बढ़ावा दिया जा सकता है।

3.A.7.3 चारा आधारित जलीय कृषि: विश्व स्तर पर चारा-आधारित जलीय कृषि वर्तमान उत्पादन का लगभग 75% है, लेकिन भारत में यह 30% से कम है। यह भारत में चारा आधारित मछली पालन को बढ़ाने की संभावना को दर्शाता है। देश के 10- 15% एक्वा फार्मों को सघन जलकृषि प्रणालियों जैसे रेसवे कल्चर, रनिंग वाटर कल्चर, री-सर्कुलेटरी एक्वाकल्चर आदि में परिवर्तित करना भी आवश्यक है जो पूरी तरह से चार-आधारित जल कृषि प्रणाली हैं। चूंकि चारा उत्पादन लागत का 60% से अधिक है और चारे के उपयोग में दक्षता का जलीय कृषि संचालन के लागत-लाभ अनुपात पर एक मजबूत असर पड़ता है। कार्प के पालन के लिए पैलेटेड चारे का उपयोग लगभग शून्य था। जलीय कृषि गतिविधि को बनाए रखने और आगे विस्तार के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री "फार्म में बने चारे" का उपयोग करके चारे के उत्पादन की आवश्यकता है। अनुसंधान संस्थानों ने स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों का चित्रण किया है जिनका उपयोग मछली का चारा तैयार करने के लिए किया जा सकता है।

3.A.7.4 आनुवंशिक उन्नयन और गुणवत्ता वाले बीज उत्पादन: ICAR- सेंट्रल इंस्टीट्यूट फॉर फ्रेशवाटर एक्वाकल्चर (CIFA), भुवनेश्वर लगातार रोहू की आनुवंशिक गुणवत्ता में सुधार कर रहा है और आनुवंशिक रूप से बेहतर (GI) 'जयंती रोहू' का विकास किया है, जिसमें पारंपरिक रोहू की तुलना में लगभग 17% तेज विकास दर दिखाई दी है। इसी तरह, ICAR-CIFA के बेहतर कतला के शुरुआती परिणामों ने बहुत अच्छी आशा दी है। ICAR-CIFA द्वारा आनुवंशिक रूप से उन्नत स्कैम्पी बीज विकसित किए गए हैं, जिन्हें बड़े पैमाने पर शुरू करने का इंतजार है। राज्य के मत्स्य विभाग को सरकारी और निजी हैचरी के माध्यम से GI और गुणवत्ता वाले बीज के प्रचार के लिए एक कार्य योजना विकसित करनी है। इसके अलावा, मत्स्य

बीज फार्मों के पंजीकरण और मत्स्य बीज प्रमाणीकरण से इस क्षेत्र को काफी मदद मिलेगी। कार्पों में नियंत्रित गोनाड परिपक्वता के माध्यम से बहु प्रजनन और ऑफ सीजन प्रजनन किसानों के लिए महत्वपूर्ण नई खोज हैं। कार्प ब्रूड स्टॉक "सिफैब्रूड" के लिए ICAR-CIFA द्वारा विकसित चारे में मछलियों के जल्दी परिपक्व होने, जल्दी प्रजनन करने और गुणवत्ता वाले बीजों के उत्पादन की विशेषता की क्षमता है।

3.A.7.5 जैव बचाव और जैव सुरक्षा: प्रयोगशालाओं, रोकथाम, क्षेत्र परीक्षण और जोखिम मूल्यांकन के लिए उपयुक्त दिशा-निर्देश अत्यधिक आवश्यक हैं। एक समान रूप से चुनौतीपूर्ण चिंता जैव सुरक्षा है, जो कृषि भंडारण की रक्षा के लिए संक्रामक रोगों की रोकथाम, नियंत्रण और उन्मूलन के लिए संचयी कदमों की एक प्रणाली है जिसे हैचरी से उत्पादन तक के चरण पर सख्ती से लागू करने की आवश्यकता है।

3.A.7.6 जैव विविधता का नुकसान और पारिस्थितिकी तंत्र का बिगड़ना; पारंपरिक विस्तार और सघनता का पारिस्थितिकी तंत्र और जैव विविधता पर गंभीर प्रभाव पड़ेगा। आने वाले दशकों में अनियंत्रित गतिविधियों से दुनिया के प्राकृतिक क्षेत्रों के 11% तक नुकसान हो सकता है, एक बार जैव विविधता कम हो जाने पर, अंततः एक विशेष प्रजाति के भीतर आनुवंशिक विविधता कम हो जाएगी।

3.A.7.7 क्लस्टर आधारित जलीय कृषि: भले ही वैश्विक जलीय कृषि उत्पादन का एक बड़ा हिस्सा वर्तमान में छोटे पैमाने के किसानों से आता है, लेकिन उन्हें प्रतिस्पर्धी बने रहने और आधुनिक मूल्य श्रृंखला में भाग लेने के लिए बड़ी चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। देश में जलीय कृषि के लिए पारिस्थितिक तंत्र दृष्टिकोण के तहत जलीय कृषि का क्षेत्रीकरण, स्थल का चयन और क्षेत्र प्रबंधन को अभी भी अपनाया जाना है। हालांकि, भारत सरकार मछली पालन के संचालन के प्रभावी प्रबंधन के लिए क्लस्टर में लाभार्थियों के चयन पर जोर दे रही है। हालांकि विकास के क्लस्टर दृष्टिकोण की प्रथा कृषि में प्रचलित है, भारत में जल कृषि के साथ ऐसा नहीं है।

3.A.7.8 किसान उत्पादक संगठन (FPO): किसान उत्पादक संगठन (FPO) को एक औपचारिक स्वैच्छिक सदस्यता संगठन के रूप में परिभाषित किया गया है जो किसानों के आर्थिक लाभ के लिए बनाया गया है ताकि उन्हें ऐसी सेवाएं प्रदान की जा सकें जो उनकी फार्मिंग की गतिविधियों में सहयोग करती हैं ग्राहकों के साथ सौदेबाजी करना; बाजार की जानकारी एकत्र करना; इनपुट, सेवाओं और क्रेडिट तक पहुंच; तकनीकी सहायता प्रदान करना; और कृषि उत्पादों का प्रसंस्करण और विपणन। किसान उत्पादक संगठन का प्रबंधन करने के लिए छोटे किसान के लिए कृषि व्यवसाय संघ (SFAC) की स्थापना की गई है। SFAC राज्य सरकारों की ओर

से परियोजना के एक प्रमुख प्रोत्साहक के रूप में कार्य करेगा और इस परियोजना के तहत प्रदेय को प्राप्त करने के लिए सभी आवश्यक हस्तक्षेप करेगा। सभी महत्वपूर्ण मामलों, जैसे कि जिलों और क्लस्टर का चुनाव, केंद्रित विकास के लिए फसलों और वस्तुओं की पहचान पर SFAC संबंधित विभागों के केंद्रीय, राज्य और जिला स्तर के अधिकारियों के समन्वय में काम करेगा। मत्स्य क्षेत्र में पहचान की गई गतिविधियों में इनपुट की आपूर्ति, उत्पादन सेवाएं, व्यवसायिक मछली पालन, सजावटी मछली उत्पादन, वित्तीय सेवाएं, प्रशिक्षण और वकालत शामिल हैं। हालांकि, विभिन्न वस्तुओं में FPO शुरू किए गए हैं और सफलतापूर्वक चलाए गए हैं, मछली में FPO अभी भी प्रारंभिक अवस्था में हैं। लेकिन इस क्षेत्र में FPO के विस्तार की व्यापक संभावना है।

3.A.7.9 स्वास्थ्य प्रबंधन और रोग की निगरानी: रोगजनकों की बढ़ी हुई घटना सघन प्रक्रिया जलीय कृषि गतिविधि के परिणाम के रूप में आती है। एंटीबायोटिक दवाओं का दुरुपयोग और कमियां, उभरते रोगजनकों की समस्याएं, सीमा पार रोग, खराब पृथक्करण आदि बेहतर स्वास्थ्य प्रबंधन प्रथाओं की ओर आगे बढ़ने के लिए इन समस्याओं को और बढ़ा रहे हैं। झींगे के महत्वपूर्ण वायरल रोगों के लिए SPF भंडार का उत्पादन भविष्य में रोगजनकों के फिर से उभरने की स्थिति में एक आवश्यकता हो सकती है। आणविक निदान और टीकों के विकास के माध्यम से उन बीमारियों को रोकने के लिए लक्षित सक्रिय निगरानी और स्वास्थ्य प्रबंधन प्रथाओं को अपनाने की आवश्यकता है।

3.A.7.10 जलवायु के लिए लचीला जलीय कृषि: ग्लोबल वार्मिंग द्वारा कारक जीवों के विकास और वेक्टर द्वारा फैलने वाली बीमारी की घटनाओं की प्रतिक्रिया में वृद्धि करने के लिए अनुकूल परिस्थितियों का निर्माण होने की संभावना है। इसी तरह, अमोनिया, घुलित ऑक्सीजन और पानी के तापमान जैसे अन्य संवेदनशील जल गुणवत्ता के मापदंडों में परिवर्तन से चारे के उपयोग की दक्षता, विकास और यहां तक कि संवर्धित मछली प्रजातियों के संवेदी गुणों पर भी स्पष्ट प्रभाव पड़ सकते हैं। मछली उत्पादन को बढ़ाने के उद्देश्य से बड़ी मात्रा में खाद, उर्वरक, चारा, चिकित्सीय और अन्य इनपुट के उपयोग ने आधुनिक मछली पालन प्रणाली को और अधिक ऊर्जा सघन बना दिया है। इस संदर्भ में, जलीय कृषि तालाबों का विशाल कवरेज ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन का एक महत्वपूर्ण स्रोत हो सकता है। हालांकि, जिम्मेदार जलीय कृषि व्यवहार वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में योगदान करने के बजाय जलीय कृषि को प्रो-कार्बन सिंक प्रक्रिया बनाकर झुकाव को बदल सकता है। अनुसंधान संस्थान जलवायु परिवर्तन का मुकाबला करने वाली प्रौद्योगिकियों पर प्रथाओं के पैकेज विकसित करने पर काम कर रहे हैं। सबसे बढ़कर जलकृषि का भविष्य पानी की अपेक्षित कमी के साथ है।

3.A.7.11 निजी निवेश और सार्वजनिक-निजी-साझेदारी: मछली पालन एक अत्यधिक पूंजी वाली गतिविधि है और मछली पालन संचालन के दौरान बीज, चारा, उर्वरक और प्रबंधन के लिए मछली पालन प्रणाली के नवीनीकरण या निर्माण के लिए शुरूआती भारी निवेश की आवश्यकता होती है। हैचरी की स्थापना, बीज उत्पादन; घरेलू मछली विपणन और मछली प्रसंस्करण में निवेश के अवसर हैं। जलीय कृषि विकास के लिए सार्वजनिक निजी भागीदारी की एक मजबूत प्रणाली विकसित करने की आवश्यकता है जहां निजी क्षेत्र, उद्योग, किसान, समुदाय, सरकार, अनुसंधान संस्थान, नागरिक समाज मिलकर काम करें। पीपीपी के तहत एक्वा पार्क, मेगा हैचरी, प्रसंस्करण ईकाई आदि की स्थापना की जा सकती है।

3.A.7.12 जलीय कृषि में सामुदायिक भागीदारी: ग्रामीण भारत में, प्रमुख जल संसाधनों का स्वामित्व ग्राम समुदायों और राजस्व या जल संसाधन विभागों के पास होता है। कई कारणों से जल संसाधनों को न तो किसानों को पट्टे पर दिया जाता है और न ही संबंधित विभाग द्वारा उपयोग किया जाता है। समुदाय आधारित जलीय कृषि में, समान हित समूह समान जिम्मेदारियों को साझा करके एक साथ काम करते हैं। ऐसे जल निकायों के उपयोग से ग्रामीण गरीब लोगों को उनके गांवों में स्वरोजगार मिलेगा। ऐसा अनुमान है कि ओडिशा जैसे राज्य में 60% से अधिक जल संसाधन सामान्य संपत्ति हैं। इन संसाधनों का उस सीमा तक उपयोग नहीं किया जाता है जितना कि इसका उपयोग किया जा सकता है। इन संसाधनों का प्रभावी ढंग से उपयोग करने की सरकारी नीतियां मछली उत्पादन को बढ़ा सकती हैं। सरल शब्दों में इस प्रथा को सामुदायिक जलीय कृषि कहा जाता है लिंग और उम्र पर ध्यान दिये बिना एक साथ काम करने वाले समान हित समूहों के सिद्धांतों पर स्थापित समुदाय आधारित जलीय कृषि भारत में वैज्ञानिक जलीय कृषि कार्यक्रमों को लागू करने के लिए एक प्रभावी उपकरण रहा है। जल निकायों जिनकी ग्रामीणों की रुचि नहीं है, उन्हें समस्याओं समस्याओं से बचने के लिए उपयोग के लिए लक्षित किया जाता है।

3.A.8 समुद्री मत्स्य-उद्योग:

भारत के पास 8118 किमी लंबी तटरेखा और 2.02 मिलियन वर्ग किमी क्षेत्र विशेष आर्थिक क्षेत्र (EEZ) है, जिसमें 44.12 लाख टन की अनुमानित मत्स्य पालन क्षमता के साथ महाद्वीपीय जलसीमा का 0.5 मिलियन वर्ग किमी क्षेत्र शामिल है। खाद्य और पोषण सुरक्षा, रोजगार सृजन और विदेशी मुद्रा आय में महत्वपूर्ण योगदान के लिए समुद्री मत्स्य पालन को देश में महत्व मिला है। पिछले 6 वर्षों (2012-13 से 2017-18) के दौरान पकड़ी गई समुद्री मछलियों का औसत लगभग 35.28 लाख टन था। इस क्षेत्र में एक बड़ा मानव संसाधन आधार शामिल है जिसमें लगभग 4.06 मिलियन मछुआरे हैं जिनमें से एक मिलियन सक्रिय मछुआरे शामिल हैं। सक्रिय मछुआरों में, 33 प्रतिशत मशीनीकृत क्षेत्र में, 62 प्रतिशत मोटर चालित क्षेत्र में और 5 प्रतिशत कुटीर क्षेत्र में कार्यरत हैं।

विश्व स्तर पर, भारत लगभग 4.5% की हिस्सेदारी के साथ मछली उत्पादन के मामले में छठे स्थान पर है और नीली क्रांति के तहत, देश 2020 तक लगभग 0.71 मिलियन टन की

अनुमानित वृद्धि के साथ समुद्री मछली उत्पादन को 43.10 लाख टन तक बढ़ाने की उम्मीद कर रहा है(लगभग 20% की वृद्धि)। उत्पादन में मुख्य रूप से ऑल सार्डिन, रिबन फिश, भारतीय मैकेरल जैसे पेलजिक संसाधनों का योगदान 21.28 लाख टन है, जिसमें कुल समुद्री मछली उत्पादन में 48.2% की हिस्सेदारी है, इसके बाद पेनेइड और नॉन-पेनेइड श्रिम्प, सेफलोपोड्स, पर्चेस, क्रोकर्स जैसे डिमर्सल संसाधन हैं जो 46.8% की हिस्सेदारी के साथ 20.67 लाख टन का योगदान दे रही हैं और समुद्री संसाधनों में मुख्य रूप से येलो फिन टूना, स्किप जैक टूना, बिग आई टूना, बिल फिश, पेलजिक शार्क, बाराकुडा और डॉल्फ़िन शामिल हैं, जो समुद्र से पकड़ी जाने वाली मछली के कुल उत्पादन में 4.9% हिस्सेदारी के साथ 2.17 लाख टन का योगदान करते हैं। 2050 तक समुद्री मछली का अनुमानित उत्पादन 6 मिलियन टन होने की उम्मीद है। जबकि निकटवर्ती जल से मत्स्य संसाधनों का अधिकतम सीमा तक दोहन किया जाता है, गहरे समुद्र और महासागरीय जल मछली पकड़ने को बढ़ाने के लिए अधिक अवसर प्रदान करते हैं। इसे महसूस करते हुए, भारत सरकार ने देश के सभी 13 समुद्री राज्यों में फैले 1230 से अधिक गहरे समुद्र में मछली पकड़ने के जहाजों का समर्थन करने का प्रस्ताव दिया है।

कुल समुद्री मछली उत्पादन में से 75 प्रतिशत मशीनीकृत क्षेत्र द्वारा, 23 प्रतिशत मोटर चालित क्षेत्र से और 2 प्रतिशत कारीगर क्षेत्र से प्राप्त किया जा रहा है। यंत्रीकृत ट्रॉल मात्स्यिकी अब देश में सबसे महत्वपूर्ण मछली पकड़ने की विधि है जो कुल समुद्री मछली उत्पादन में लगभग 55 प्रतिशत का योगदान करती है।

3.A.9 तकनीकी नवीनता और विकासात्मक पहल

आजादी के बाद के शुरुआती दिनों में, समुद्री मछलियों को मुख्य रूप से किनारे से संचालित या छोटी गैर-मशीनीकृत फिशिंग बोट से संचालित गैर-सिंथेटिक जाल का उपयोग करके पकड़ा गया था। पकड़ी जाने वाली मछलियों में मुख्य रूप से पेलजिक मछलियां शामिल थीं। हालांकि, आजादी के बाद मछुआरों के लाभ के लिए कई विकासात्मक और तकनीकी पहल शुरू की गईं। कुछ महत्वपूर्ण पहल इस प्रकार हैं:

a. क्राफ्ट प्रौद्योगिकी में विकास - यंत्रीकृत नौकाओं (ट्रॉल और पर्स-सीन बोट्स) और प्रपल्शन के मशीनीकरण के साथ मोटर चालित बोट्स, गियर और कैच हैंडलिंग के मशीनीकरण की शुरूआत।
b. मशीनीकृत और मोटर चालित फिशिंग बोट्स के सुरक्षित नेविगेशन और लैंडिंग के लिए फिशिंग हार्बर्स और फिशिंग लैंडिंग सेंटर्स का विकास

c. पारंपरिक डगआउट लकड़ी के डिब्बे के स्थान पर लकड़ी के तख्तों, फाइबर प्रबलित प्लास्टिक (FRP), या स्टील से निर्मित नावों की शुरूआत।
d. सिंथेटिक गियर सामग्री की शुरूआत
e. मशीनीकृत मछली नौकाओं के संचालन, ट्रॉल जालों के संचालन, पर्स-सीन जाल आदि में क्षमता निर्माण
f. ध्वनि से मछली का पता लगाने और सेटेलाइट आधारित रिमोट सेंसिंग तकनीकों में विकास
g. इलेक्ट्रॉनिक नेविगेशन और पोजिशन फिक्सिंग उपकरण, समुद्री सुरक्षा उपकरण, संचार उपकरण में उन्नति।
h. संसाधनों की स्थिरता, जैव विविधता की सुरक्षा और पर्यावरण सुरक्षा और ऊर्जा दक्षता सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदारी से मछली पकड़ने की आवश्यकता पर जागरूकता
i. मछली को स्वच्छता से संभालने में क्षमता निर्माण, नाव पर मछली का संरक्षण और भंडारण।
j. सामाजिक सुरक्षा - समूह दुर्घटना बीमा, बंद मछली पकड़ने के मौसम के दौरान वित्तीय राहत, बायोमेट्रिक पहचान पत्र, समुद्री सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए तटीय रक्षकों और नौसेना का समर्थन, समूह आवास कार्यक्रम आदि।
k. समुद्री मत्स्य संसाधनों के सतत विकास के लिए विभिन्न उपायों का कार्यान्वयन जैसे पारंपरिक क्राफ्ट का मोटरीकरण, समुद्र में मछुआरों की सुरक्षा बढ़ाने के लिए सुरक्षा किट की खरीद, FRP बोट्स की खरीद के लिए कारीगर मछुआरे और इंसूलेटेड फिश और आईस होल्डिंग बॉक्स, मछुआरों के लिए HSD पर छूट, वेसल मॉनीटरिंग सिस्टम (वीएमएस) की स्थापना आदि।
l. मछली पकड़ने के प्रयासों की निगरानी और विनियमन के लिए एक सामान्य वेब पोर्टल (ReALCraft) के माध्यम से तट के साथ काम करने वाली सभी फिशिंग बोट का पंजीकरण। इस पोर्टल के तहत पारंपरिक, मोटर चालित, मशीनीकृत और गहरे समुद्र में फिशिंग बोट का प्रतिनिधित्व करने वाली लगभग 2.57 लाख मछली पकड़ने वाली नौकाओं को पंजीकृत किया गया है।

3.A.10 समुद्री मात्स्यिकी प्रबंधन में समस्याएं

पिछले 60 वर्षों के दौरान भारतीय समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र में अभूतपूर्व वृद्धि देखी गई है। हालांकि, यह क्षेत्र कई चिंताओं/समस्याओं का सामना कर रहा है जो समुद्री मात्स्यिकी पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकते हैं। कई के बीच सबसे बड़ी चिंता समुद्री मात्स्यिकी संसाधनों में गिरावट को लेकर है। कुछ समस्याएं इस प्रकार हैं:

a. विशेष रूप से निकट तट के निकट के पानी में फिशिंग बोट की अधिक क्षमता जिसके परिणामस्वरूप मछली पकड़ने में कमी आई और मछली पकड़ने के संचालन में नुकसान हुआ। नई फिशिंग बोट की शुरूआत को नियंत्रित करने के लिए कोई नियम नहीं हैं।
b. मशीनीकृत फिशिंग बोट द्वारा तट के निकट के पानी में मछली पकड़ने के कारण छोटे मछुआरे अपनी आजीविका कमाने में असमर्थ हैं। हालांकि कुछ राज्यों में फिशिंग जोन शुरू किए गए हैं, लेकिन उनके हितों की रक्षा के लिए ऐसे नियम लागू नहीं किए गए हैं।
c. मछली पकड़ने के जाल का संचालन, जो हानिकारक हैं - पेयर्ड ट्रॉलिंग या बुल ट्रॉलिंग, हाई पावर की एलईडी लाइटों का उपयोग करके पर्स-सीन फिशिंग आदि।
d. शहरों, कस्बों और गांवों से और उद्योगों से अनुपचारित सीवेज के कारण तटीय प्रदूषण के परिणामस्वरूप मत्स्य संपदा का नुकसान हुआ।
e. जैव विविधता की हानि - विभिन्न कारकों के कारण समुद्री मछली जीवों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। कुछ किस्मों की मछलियों का पकड़ना कम हो रहा है।
f. ईंधन की लागत में वृद्धि और कम लाभप्रदता के कारण मछली पकड़ने की लागत में वृद्धि
g. फिशिंग हार्बर और फिश लैंडिंग केंद्रों पर अपर्याप्त बुनियादी सुविधाएं - मौजूदा बुनियादी ढांचे बढ़ी हुई फिशिंग बोट्स और फिशिंग बोट्स के बढ़े हुए आकार (लंबाई में 24 मीटर तक) द्वारा बनाई गई मांग को पूरा करने के लिए अपर्याप्त हैं। इसके अलावा, अधिकांश फिशिंग हार्बर और लैंडिंग केंद्रों का रखरखाव स्वच्छता से नहीं किया जाता है।
h. अपर्याप्त विपणन सुविधाएं - मछली विपणन प्रणाली अत्यधिक अप्रभावी और अस्वच्छ है जिसके परिणामस्वरूप मछुआरों को कम आय होती है और उत्पादन के बाद के नुकसान में वृद्धि होती है।
i. बढ़ता हुआ अंतः और अंतर क्षेत्र संघर्ष; विभिन्न राज्यों के मछुआरों के बीच संघर्ष, अंतरराष्ट्रीय जल क्षेत्र के पास मछली पकड़ने में संघर्ष और विभिन्न प्रकार के जाल चलाने वाले मछुआरों के बीच संघर्ष और पारंपरिक फिशिंग बोट्स और मशीनीकृत फिशिंग बोट्स के बीच संघर्ष।
j. गहरे समुद्र के संसाधनों का दोहन करने के लिए बुनियादी ढांचे और कौशल के मामले में सीमित क्षमता

3.A.11 सतत समुद्री मात्स्यिकी विकास

एकीकृत राष्ट्रीय मात्स्यिकी कार्य योजना 2020 के अनुसार, भारतीय समुद्री मत्स्य क्षेत्र को सतत विकास के लिए और पारंपरिक मछुआरों की आय बढ़ाने के लिए उचित प्रबंधन उपायों को लागू करना है। कई प्रबंधन पहलें, जैसे मछली प्रजनन के चरम मौसम के दौरान बंद मछली

पकड़ने के मौसम को अपनाना; बोट पंजीकरण और मछली पकड़ने के वार्षिक लाइसेंस जारी करने के माध्यम से अवैध मछली पकड़ने के प्रयास का विनियमन; पेयर्ड ट्रॉलिंग या बुल ट्रॉलिंग पर प्रतिबंध; समुद्री मात्स्यिकी को विनियमित करने के एक भाग के रूप में हाई पावर एलईडी लाइट आदि का उपयोग करके पर्स-सीन फिशिंग पर प्रतिबंध लागू किया गया है। इसके अलावा, 24 मीटर OAL तक मछली पकड़ने वाली बोट्स को पंजीकृत करने का अधिकार राज्य के मत्स्य विभाग को दिया गया है, जिसके परिणामस्वरूप गहरे पानी में मछली पकड़ने में सक्षम बड़ी (24 मीटर तक) मछली पकड़ने वाली बोट्स की शुरुआत हुई हालांकि, इसके परिणामस्वरूप फिशिंग हार्बर्स में उच्च ड्राफ्ट और बढ़ी हुई वॉर्फ की ऊंचाई की आवश्यकता हुई है। बर्फ की मांग भी बढ़ गई है। इसलिए, आने वाले वर्षों में पर्याप्त बुनियादी ढांचे का निर्माण और पारंपरिक मछुआरों की मछली पकड़ने की क्षमता को बढ़ाना महत्वपूर्ण मुद्दे हैं। इसके अलावा, निम्नलिखित उपायों को अपनाना भी महत्वपूर्ण है:

a. मशीनीकृत क्षेत्र में अधिक क्षमता को कम करना/सीमित करना/प्रतिबंधित करना - निश्चित अवधि के लिए (मान लें 10 वर्ष) पुरानी नावों को बदलने के अलावा, नई मशीनीकृत फिशिंग बोट्स की शुरूआत पर प्रतिबंध लगाना; ऐसे प्रतिबंधों के प्रभाव का समवर्ती अध्ययन।
b. ईंधन की बर्बादी से बचने के लिए।; मछलियों को होने वाले नुकसान को रोकने के लिए मशीनीकृत बोट्स के इंजन हॉर्स पावर को सीमित करना
c. कम उपयोग किए गए गहरे समुद्र और समुद्री संसाधनों को कैप्चर करने के लिए फिशिंग का विविधीकरण।
d. किशोर मछलियों और कम आकार की मछलियों को पकड़ने से बचने के लिए जाल के आकार का विनियमन।
e. कुछ प्रजातियों की मछली पकड़ने पर प्रतिबंध लगाना, पकड़ी गई मछलियों का आकार (न्यूनतम कानूनी आकार), क्षेत्र आदि। केरल राज्य मत्स्य पालन ने मछुआरों और ICAR-CMFRI के समर्थन से कई प्रजातियों को पकड़ने और विपणन के लिए न्यूनतम कानूनी आकार (एमएलएस) की शुरुआत की है।
f. समुद्री अभ्यारण्यों, कृत्रिम भित्तियों की स्थापना और समुद्री पशुपालन को बढ़ावा देना
g. जिम्मदारी से मछली पकड़ने के लिए प्रभावी आचार संहिता; जागरूकता पैदा करना।
h. मछुआरों और उनके संगठन द्वारा समुद्री कृषि को प्रोत्साहित करना; पारंपरिक मछुआरों के लिए आजीविका के विकल्प के रूप में मसल्स कल्चर, बाइवेल्व कल्चर और सी वीड कल्चर को बढ़ावा देना; ICAR-CMFRI की तकनीकी विशेषज्ञता का उपयोग करते हुए मछुआरों द्वारा मुहाना और बैक वाटर में रखे गए छोटे पिंजरों में समुद्री बास, लुटजेनस एसपी, एट्रोप्लस सुरटेन्सिस आदि को पकड़ने को प्रोत्साहित करें।

i. समुदाय को खुद के नियमों के लिए प्रेरित करना जैसे त्यौहारों पर मछली पकड़ने को प्रतिबंधित करना, रात में मछली पकड़ने से बचना, मानसून में मछली पकड़ने से बचना आदि।

3.A.12 आइए संक्षेप बनाएं

मात्स्यिकी प्रबंधन में भागीदारी के दृष्टिकोण के साथ गैर-वहनीय मछली पकड़ने की प्रथाओं के खिलाफ सभी हितधारकों के बीच जागरूकता पैदा करना अनिवार्य हो गया है। इसके अलावा, हितधारकों को सभी प्रबंधन निर्णय (सह-प्रबंधन) में शामिल होना चाहिए।

3.A.13 अपनी प्रगति की जांच करें

1. भारतीय मत्स्य पालन की स्थिति बताएं?
2. भारत में समुद्री और मीठे पानी की जलीय कृषि की स्थिति का वर्णन करें?
3. भारत में खारे पानी की जलीय कृषि की स्थिति का वर्णन करें?
4. झींगा पालन और भारत में इसकी संभावना के बारे में लिखें?
5. भारतीय जलीय कृषि की समस्याएं क्या हैं?
6. जलवायु अनुकूल जलकृषि से आप क्या समझते हैं ?
7. तकनीकी और विकासात्मक पहलों के बारे में लिखें
8. समुद्री मात्स्यिकी प्रबंधन में विभिन्न समस्याएं क्या हैं?
9. सतत समुद्री मात्स्यिकी विकास के लिए क्या उपाय किए जाने की आवश्यकता है?

3.A.14 इसके आगे पढ़ें/संदर्भ

1. समुद्री कृषि पर संशोधित मसौदा राष्ट्रीय नीति (2019) http://nfdb.gov.in/PDF/Revised%20draft%20-%20NMP-2019.pdf पर उपलब्ध
2. मत्स्य पालन सांख्यिकी पर हैंडबुक (2014), पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग, http://dahd.nic.in/sites/default/filess/Section%20K%20%2013_0_0.pdf पर उपलब्ध
3. भारत में नीली क्रांति को आगे बढ़ने के लिए राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड, http://nfdb.gov.in/PDF/E%20Publications/13%20NFDB%20%20Ushering%20Blue%20Revolution%20in%20India.pdf
4. मत्स्य पालन, TNAU एग्री टेक पोर्टल http://agritech.tnau.ac.in/12th_fyp_tn/2.%20Agriculture%20and%20Allied%20Sectors/2_8.pdf पर उपलब्ध

5. मृत्युंजय (2004) भारत में गरीब परिवारों को लाभ पहुंचाने के लिए मत्स्य पालन और जलीय कृषि उत्पादन बढ़ाने और बनाए रखने के लिए रणनीतियाँ और विकल्प, राष्ट्रीय कृषि अर्थशास्त्र और नीति अनुसंधान केंद्र, http://www.ncap.res.in/upload_files/others/oth_2.pdf पर उपलब्ध
6. भारत की मात्स्यिकी प्रोफ़ाइल
7. भारत के समुद्री मात्स्यिकी के मुद्दे, सतत विकास के अवसर और परिवर्तन (2010) कृषि और ग्रामीण विकास क्षेत्र इकाई दक्षिण एशिया क्षेत्र https://www.indiawaterportal.org/sites/indiawaterportal.org/files/India_Marine_Fisheries_Issues_opportunities_and_transitions_for_sustainable_development_A_World_Bank_report%20%282010%29.pdf पर उपलब्ध
8. दसवीं पंचवर्षीय योजना (2001) के लिए मत्स्य पालन पर कार्य समूह की रिपोर्ट, योजना आयोग, भारत सरकार http://planningcommission.nic.in/aboutus/committee/wrkgrp/fishery.pdf पर उपलब्ध

यूनिट 3: सतत मत्स्य विकास

B. मत्स्य पालन में प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- मछली के उपभोग में रूझान
- भारतीय मछली उत्पादन और निर्यात
- कुशल और स्वच्छ मछली संचालन और परिवहन नेटवर्क का महत्व
- मछलियों का खराब होना
- मछली का प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन
- मछली का स्वच्छ विपणन
- **FSSAI** मानक और दिशानिर्देश
- वित्तीय सहायता
- राज्य-विशिष्ट कार्य योजना
- आइए संक्षेप बनाएं
- अपनी प्रगति की जांच करें

3.B.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- मछली के उपभोग में रूझान
- भारतीय मछली उत्पादन और निर्यात
- कुशल और स्वच्छ मछली संचालन और परिवहन नेटवर्क का महत्व
- मछली का प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन
- **FSSAI** मानक और दिशानिर्देश

3.B.1 परिचय

मछली और मत्स्य उत्पाद विकासशील और विकसित देशों में वैश्विक खाद्य सुरक्षा और लोगों की पोषण संबंधी जरूरतों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। 2015 के दौरान, वैश्विक आबादी द्वारा उपयोग किए गए पशु प्रोटीन में मछली का लगभग 17% हिस्सा था। मछली से लगभग 3.2 बिलियन लोगों को पशु प्रोटीन के अपने औसत सेवन का लगभग 20% मिला है। मछली के उपयोग के अपने निम्न स्तर के बावजूद, विकासशील देशों के लोगों के आहार में मछली प्रोटीन का हिस्सा विकसित देशों की तुलना में अधिक है।

मछली का पोषण मूल्य अच्छी तरह से दस्तावेजीकृत है और यह सबसे सस्ते पशु प्रोटीन में से एक है। मछली का सेवन ऊर्जा, प्रोटीन और कई प्रकार के विटामिन और खनिज प्रदान करता है। इसके अलावा, लंबी श्रृंखला वाले ओमेगा -3 फैटी एसिड के स्रोत के रूप में मछली की एक विशेष भूमिका होती है जैसे इकोसापेंटेनोइक एसिड (EPA) और डोकोसाहेक्सैनोइक एसिड (DHA), जो बच्चों में मस्तिष्क और तंत्रिका तंत्र के अनुकूल विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं। साक्ष्य कोरोनरी हृदय रोग (CHD) के जोखिम को कम करने में मछली की भूमिका को रेखांकित करते हैं। मछली सूक्ष्म पोषक तत्वों, विटामिन और खनिजों का भी एक उत्कृष्ट स्रोत है।

मछली बहुत तेजी से खराब होने वाला खाद्य पदार्थ है। उस क्षण से जब मछली को पानी से निकाला जाता है, जैव-रासायनिक अभिक्रियाओं और माइक्रोबियल विकास के परिणामस्वरूप मछली के शरीर में भारी परिवर्तन होंगे। इस प्रक्रिया को मोटे तौर पर 'मछली का खराब होना' कहा जाता है क्योंकि मछली के शरीर के ऊतकों में अवांछनीय गंध और कोमलता खाना पकाने में बाधा उत्पन्न करेगी, लोगों द्वारा स्वाद और उपयोग को प्रभावित करेगी। इसके अलावा, इनमें से कुछ अभिक्रियाओं के परिणामस्वरूप मछली के पोषक मूल्य में गिरावट आएगी। इस प्रकार, उस क्षण से मछली की गुणवत्ता खराब होने लगती है जब उसे पानी से निकाला जाता है। मछली को गलत तरीके से संभालने के कारण बाहरी चोटें, सफाई के लिए उपयोग किए जाने वाले पानी की खराब गुणवत्ता, भंडारण की दूषित जगह आदि जैसे कारक मछली के खराब होने की प्रक्रिया को तेज करेंगे।

मछली के पोषक मूल्य और मानव भोजन में इसके महत्व को ध्यान में रखते हुए, स्वच्छता से हैंडलिंग, परिवहन, भंडारण, प्रसंस्करण, मूल्य संवर्धन, विपणन, भोजन के रूप में मछली के लिए सुरक्षा मानकों आदि सहित उत्पादन के बाद के सभी मुद्दों पर मत्स्य प्रबंधकों द्वारा विचार किया जाना चाहिए। नीति निर्माताओं और अन्य संबंधित हितधारकों। उपभोक्ताओं के बीच उचित जागरूकता पैदा करना आवश्यक है

3.B.2 मछली के उपभोग में रूझान

वैश्विक खाद्य मछली आपूर्ति पिछले पांच दशकों में 3.2 फीसदी की औसत वार्षिक दर से लगातार बढ़ी है, जो विश्व जनसंख्या वृद्धि (1.6 फीसदी) से आगे निकल गई है। विश्व में प्रति व्यक्ति प्रत्यक्ष मछली की खपत 1960 के दशक में औसतन 9 किलोग्राम से बढ़कर 2000 के दशक में 17.00 किलोग्राम और 2015 में 20.20 किलोग्राम हो गई है जिसमें प्रति वर्ष औसतन 1.5% की वृद्धि हुई है। भारतीय परिप्रेक्ष्य में, उत्पादन में वृद्धि और इसके स्वास्थ्य लाभ के लिए मछली के प्रति झुकाव के परिणामस्वरूप मछली की खपत में वृद्धि हुई है। 2015 के दौरान, भारतीय प्रति व्यक्ति मछली की खपत कुल आबादी के लिए लगभग 5.39 किलोग्राम और मांसाहारी (कुल जनसंख्या का 70%, NSSO) के लिए 7.70 किलोग्राम थी, जो विश्व के औसत से बहुत कम थी। भारत में मछली की खपत में वृद्धि के पीछे प्रेरक शक्ति जनसंख्या वृद्धि, बढ़ती आय और शहरीकरण का एक संयोजन रहा है जो मछली उत्पादन और आधुनिक वितरण चैनलों के मजबूत विस्तार से जुड़ा हुआ है।

3.B.3 भारतीय मछली उत्पादन और निर्यात

भारतीय मछली उत्पादन: पिछले 10 वर्षों के दौरान भारतीय मछली उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। वृद्धि मुख्य रूप से जलीय कृषि से आ रही है। 2017-18 के दौरान कुल भारतीय मछली उत्पादन 126.10 लाख मीट्रिक टन होने का अनुमान लगाया गया था जिसमें 36.93 लाख मीट्रिक टन समुद्री मछली और 89.17 लाख टन मीठे पानी की मछलियाँ शामिल थीं। उसी वर्ष के दौरान, भारत ने 13.77 लाख मीट्रिक टन मछलियों का निर्यात किया है, जो देश में कुल मछली उत्पादन का लगभग 10.92% था। शेष लगभग 90% मछली का उपयोग देश के भीतर किया गया है।

भारत से मछली और मत्स्य उत्पादों का निर्यात: मत्स्य निर्यात देश के कुल निर्यात का लगभग 3% और कृषि निर्यात का लगभग 20% है। वित्तीय वर्ष 2013-14 के दौरान मछली और मत्स्य उत्पादों का निर्यात 9,83,756 टन तक पहुंच गया, जिसका मूल्य रु. 30,213.26 करोड़ है। लिटोपेनियस वन्नामेई झींगा के बढ़े हुए उत्पादन ने उच्च निर्यात हासिल करने में मदद की है। 2017-18 के दौरान सीफूड का निर्यात अब तक के उच्चतम 13,77,244 टन पर पहुंच गया, जिसका मूल्य रु. 45106.89 करोड़ है।

साल	कुल मछली उत्पादन (लाख टन)	कुल निर्यात (लाख टन)	निर्यात किया गया (उत्पादन के% के रूप में)	निर्यात मूल्य (करोड़ रुपये में)
2012-13	90.40	09.28	10.27	18,856.26
2013-14	95.79	09.84	10.28	30,213.26
2014-15	100.69	10.51	10.44	33,441.61
2015-16	107.90	09.46	08.77	30,420.83
2016-17	114.10	11.35	09.95	37,870.90
2017-18	126.10	13.77	10.92	45,106.89

लिका 1. भारतीय मछली का कुल उत्पादन और निर्यात विवरण दिखा रहा है

(स्त्रोत: DADF, नई दिल्ली और MPEDA, कोच्चि)

3.B.4 कुशल और स्वच्छ मछली संचालन और परिवहन नेटवर्क का महत्व

जैसा कि पहले बताया गया है और जैसा कि तालिका 1 में प्रस्तुत जानकारी/आंकड़ों से स्पष्ट है, भारत में उत्पादित कुल मछली का लगभग 10% निर्यात किया जाता है। यह दर्शाता है कि भारत में उत्पादित लगभग 90% मछली का उपयोग देश के भीतर किया जाता है। 2014-15 के लिए राज्यवार मछली उत्पादन के आंकड़े बताते हैं कि देश की कुल समुद्री मछली का 73.31% गुजरात, केरल, महाराष्ट्र और तमिलनाडु नाम के चार राज्यों में आता है। इसी तरह, देश के कुल अंतर्देशीय मछली उत्पादन का लगभग 61.35% उत्पादन चार राज्यों आंध्र प्रदेश, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश और बिहार में होता है। इसके अलावा, समुद्री मछलियों को देश के तट के साथ कुछ फिशिंग हार्बर और लैंडिंग केंद्रों पर उतारा जाता है। जिसमें उत्तर-पूर्वी राज्यों सहित अधिकांश राज्य शामिल हैं, जहां मछली प्रोटीन का प्रमुख स्रोत है वे मछली की कमी वाले राज्य हैं। इसके अलावा, भारत में उत्पादित लगभग 70% मछली का ताजा पूरी मछली के रूप में, बर्फ के साथ या बिना, और बिना प्रसंस्करण के विपणन किया जाता है। इसलिए, उपभोक्ताओं के लाभ के लिए देश भर के कस्बों और गांवों में उत्पादन/लैंडिंग क्षेत्र से ताजा, सूखी या संसाधित मछली के लिए एक कुशल और स्वच्छ हैंडलिंग, पैकिंग, परिवहन और विपणन नेटवर्क विकसित करने की एक बड़ी जिम्मेदारी है।

स्वच्छ और कुशल मछली विपणन नेटवर्क, पकड़ने के बाद के नुकसान को कम करने, मछली की पोषण गुणवत्ता को बनाए रखने और उपभोक्ताओं को स्वच्छ परिस्थितियों में गुणवत्ता वाली मछली की निरंतर (पूरे वर्ष और पूरे दिन) आपूर्ति करने में मदद करेगा, जिसके परिणामस्वरूप मछली की खपत में वृद्धि हुई है। इसके अलावा, यह मछुआरों और मछली किसानों को उनकी उपज का बेहतर मूल्य प्राप्त करने और अतिरिक्त रोजगार के सृजन में

सहायता करेगा।

3.B.5 मछलियों का खराब होना

मछली एक अत्यधिक खराब होने वाला भोजन है। एंजाइमी गिरावट और माइक्रोबियल विकास दोनों द्वारा, मछली के खराब होने को मछली के शरीर के तापमान को 00 सी के करीब कम करके रोक जा सकता है। मछली का परिवहन, जो 00 सेल्सियस के करीब ठंडा होता है, 0 से 40 सेल्सियस के निरंतर तापमान के तहत होगा जो मछली को खराब होने से बचाने और उसकी पोषण गुणवत्ता को बनाए रखने में मदद करता है।
आम तौर पर, मछली को बर्फ के साथ बक्से में ले जाया जाता है। लंबी दूरी के परिवहन के लिए, मछली व्यापारी अतिरिक्त मछली के भार के शीर्ष को बर्फ और तिरपाल शीट के साथ कवर करते थे। कई मामलों में धान की भूसी या थर्मोकोल (पॉलीस्टाइरीन) शीट का भी उपयोग किया जाता है। हालांकि, परिवेशी गर्म हवा के लगातार संपर्क में रहने के कारण, कैरेट की बाहरी परत में पैक की गई बर्फ पिघल जाती थी, जिससे मछली के शरीर का तापमान बढ़ जाता था और मछली खराब हो जाती थी। इसलिए, हाल के वर्षों में लंबी दूरी के लिए मछली को बर्फ के साथ परिवहन के लिए इन्सुलेटेड ट्रकों का उपयोग किया जाता है।

3.B.6 मछली का प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन

शब्द 'मछली प्रसंस्करण' मानव उपभोग के लिए या औद्योगिक उद्देश्यों के लिए मछली को पकड़ने के बाद की गतिविधि को संदर्भित करता है। भारत दुनिया में अग्रणी मछली प्रसंस्करण और निर्यातक देशों में से एक है। तालिका 1 में उपलब्ध कराए गए आंकड़े देश से मछली के निर्यात में हासिल की गई प्रगति को स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं।
देश में लगभग 572 मछली प्रसंस्करण इकाइयां हैं, जो मुख्य रूप से संयुक्त राज्य अमेरिका, यूरोपीय संघ, जापान, दक्षिण पूर्व एशियाई देशों, जापान आदि को निर्यात के लिए अंतरराष्ट्रीय मानकों पर झींगा और मछली का प्रसंस्करण करती हैं। इन सभी इकाइयों को प्रसंस्करण के लिए स्थापित किया गया है। ये सभी इकाइयां मुख्य रूप से निर्यात बाजार के लिए मछली और झींगा के प्रसंस्करण के लिए स्थापित हैं और घरेलू बाजार के लिए बहुत कम हैं। भारतीय समुद्री निर्यात में फ्रोजन झींगे और फ्रोजन मछली का प्रभुत्व है। 2018-19 के दौरान, भारतीय समुद्री निर्यात के कुल मूल्य में फ्रोजन झींगा का 68.43% और कुल मात्रा का 41.10% था। अन्य महत्वपूर्ण निर्यात उत्पाद फ्रोजन मछली (कुल मूल्य का 10.36 प्रतिशत और कुल मात्रा का

25.64%), फ्रोजन कटलफिश, फ्रोजन स्क्विड, सूखे आइटम, जीवित मछली और चिल्ड मछली हैं। हालांकि, हाल के वर्षों में कुछ प्रोसेसर जैसे मैसर्स अमलगम, कोच्चि, गद्रे मरीन, रत्नागिरी, मुलपुरी मत्स्य पालन, विजयवाड़ा आदि घरेलू बाजार के लिए मछली का प्रसंस्करण कर रहे हैं। प्रोसेस्ड और पैक्ड फिश उपभोक्ताओं को मेसर्स मेट्रो कैश एंड कैरी, स्पार, बिग बाजार और अन्य डिपार्टमेंटल स्टोर्स की रिटेल मार्केटिंग यूनिट्स में भी उपलब्ध कराई जाती है।

लोगों की बदलती जीवन शैली, विशेषकर महानगरों में, घरों के उपभोग के लिए प्रसंस्कृत मछली की आपूर्ति की मांग की जा रही है। साफ करने, काटने और पकाने के लिए समय की कमी और मछली कचरे के निपटान के लिए अपर्याप्त सुविधाओं के कारण, विशेष रूप से आवासीय अपार्टमेंट में, लोग कटी, साफ की हुई, चिल्ड या फ्रोजन मछली, रेडी टू कुक और रेडी टू ईट मछली उत्पाद के रूप में संसाधित मछली खरीद रहे है। कुशल कोल्ड-चेन का अभाव, बुनियादी ढांचे की कमी, अधिकांश उपभोक्ताओं द्वारा पूरी मछली की पसंद प्रसंस्कृत मछली उत्पादों की सीमित मांग के प्राथमिक कारण हैं।

3.B.6.1 मछली को चिल्ड करना: मछली के शरीर के तापमान को शून्य डिग्री सेंटीग्रेड तक कम करके मछली के शेल्फ लाइफ को बढ़ाया जा सकता है, जहां एंजाइमेटिक और जैव रासायनिक अभिक्रियाएं, और बैक्टीरिया की वृद्धि कम हो जाती है। इसलिए, मछली के संरक्षण में बर्फ/बर्फ के घोल/चिल्ड पानी का उपयोग करके मछली को ठंडा करना एक महत्वपूर्ण प्रथा है। मछली को पानी से बाहर निकालने के तुरंत बाद मछली को चिल्ड करना शुरू कर देना चाहिए। कोई देरी नहीं होनी चाहिए। मछली की गुणवत्ता को बनाए रखने के लिए कटी हुई मछली को बर्फ के पानी में रखने की प्रथा बहुत अच्छी है। इसी तरह, मछली को पकाने के लिए उपयोग किए जाने तक कम तापमान पर रखा जाना चाहिए। हालांकि, उपभोक्ता के बीच एक गलत धारणा है कि 'बर्फ में लगी हुई मछली ताजी नहीं होती है'। मछली के शरीर के तापमान को कम करने और बर्फ के उपयोग के महत्व पर उपभोक्ताओं के बीच जागरूकता पैदा करनी होगी।

चिल्ड मछलियों को कोल्ड स्टोरेज (40 C) में बर्फ के साथ रखा जाता है। निर्जलीकरण उन मुद्दों में से एक है जिसे बिक्री के लिए हैंडलिंग, परिवहन, भंडारण और प्रदर्शन के दौरान ध्यान रखना पड़ता है। थोड़े समय के लिए इंसुलेटेड बॉक्स में बर्फ के साथ मछली का भंडारण एक अच्छा अभ्यास है क्योंकि बर्फ न केवल शरीर के तापमान को कम करती है, बल्कि मछली के शरीर की सतह पर नमी भी रखती है। अधिकांश खुदरा दुकानों में, मछली के भंडारण के लिए डीप फ्रीजर का उपयोग किया जाता है। हालांकि, डीप फ्रीजर में मछलियों को जमने से बचाने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए।

3.B.6.2 मछलियों की फ्रीजिंग: जमाना(फ्रीजिंग) दुनिया भर में व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली मछली प्रसंस्करण विधि है। मछली जल्दी से - 300 C तक जमाया जाता है और - 180 C से कम के तापमान पर भंडारित किया जाता है। पूरी मछली, मछली के स्टेक, मछली के टुकड़े ब्लास्ट फ्रीजर या प्लेट फ्रीजर में जमाए जाते हैं और बिक्री के लिए पैक किए जाते हैं। हाल के वर्षों में व्यक्तिगत रूप से क्विक फ्रीजिंग (IQF) का भी उपयोग किया जाने लगा है।

आम तौर पर, जमी हुई मछलियाँ भारत में उपभोक्ताओं द्वारा आसानी से स्वीकार नहीं की जाती हैं। हालांकि, फ्रोजन झींगा और फ्रोजन 'बासा' (पंगासियस) फ़िललेट्स का उपयोग मुख्य रूप से रेस्टोरेंट द्वारा किया जाता है। देश भर में पर्याप्त फ्रोजन भंडारण, फ्रोजन मछली परिवहन और वितरण प्रणाली, कन्ज्यूमर पॉइंट पर डिस्प्ले कैबिनेट की कमी, बिजली पर अतिरिक्त लागत फ्रोजन मछली/ झींगा के उत्पादन और विपणन में कुछ महत्वपूर्ण कमियां हैं। देश के अधिकांश हिस्सों में निरंतर बिजली आपूर्ति के अभाव में एक कुशल कोल्ड-चेन का प्रभावी संचालन एक चुनौती है। इसके अलावा, फ्रोजन मछली को पिघलाने और संभालने, फ्रोजन मछली को फिर से जमने से बचाने और मछली को जमने के लिए हाउसहोल्ड रेफ्रिजरेटर के फ्रीजर डिब्बे के उपयोग के बारे में उपभोक्ताओं के बीच जागरूकता पैदा करनी होगी। इन सभी चुनौतियों के बावजूद, देश भर में विशेष रूप से मछली-समृद्ध राज्यों से लेकर मछली की कमी वाले राज्यों तक फ्रोजन मछली के उत्पादन और आपूर्ति के लिए कोल्ड-चेन का विकास। इसके अलावा, इस तरह की कोल्ड-चेन समुद्री मत्स्य पालन में पीक सीजन के दौरान या केज कल्चर, री सर्कुलेटरी जलीय कृषि प्रणाली (RAS) आदि जैसी सघन जलीय कृषि इकाइयों से पूरे साल मछलियों के प्रबंधन और विपणन में भी मदद करेगी।

कई राज्य मत्स्य संघ और निगम इन गतिविधियों में शामिल हैं। हालांकि, देश भर में मत्स्य पालन के लिए कोल्ड-चेन की स्थापना और संचालन में निजी क्षेत्र को प्रोत्साहित करना अनिवार्य है।

3.B.6.3 मछलियों को डिब्बा बंद करना: पकी हुई समुद्री मछलियों जैसे सार्डिन, टूना, मैकेरल आदि की डिब्बाबंदी भी प्रसंस्करण की एक अन्य महत्वपूर्ण विधि है। कीमत और खाने की आदतों के कारण डिब्बाबंद मछलियाँ देश में लोकप्रिय नहीं हैं।

3.B.6.4 रिटॉर्ट पाउच प्रोडक्ट: रिटॉर्ट पाउच लचीले लेमिनेट की कई परतों से बनाया जाता है, जो पूरी तरह से पके हुए, थर्मो स्टेबलाइज्ड (हीट-ट्रीटेड) रेडी-टू-ईट (MRE) मछली उत्पादों की जीवाणुहीन पैकेजिंग की अनुमति देता है, जिसे ठंडा खाया जा सकता है, या गर्म पानी में डुबो

कर हल्का गर्म किया जा सकता है। मछली पहले तैयार की जाती है, केवल कच्ची या अर्ध-पकी हुई, और फिर रिटॉर्ट पाउच में पैक किया जाता है। फिर पाउच को रिटॉर्ट या आटोक्लेव मशीनों के अंदर उच्च दबाव में कई मिनट के लिए 116 - 121 सेल्सियस तक गरम किया जाता है। अंदर की मछली को प्रेशर कुकिंग की तरह पकाया जाता है। यह प्रक्रिया मछली को खराब होने से रोकने वाले सभी सामान्य रूप से पाए जाने वाले सूक्ष्म जीवों को पूरी तरह से मार देती है। पैकेजिंग प्रक्रिया कैनिंग के समान ही है, सिवाय इसके कि पैकेज लचीली होती है।

3.B.6.5 मछली को सुखाना: मछली सुखाना देश में मछली के प्रसंस्करण और संरक्षण का एक पारंपरिक तरीका है। सूखी मछली का तटीय क्षेत्रों और उत्तर-पूर्वी राज्यों में बड़े पैमाने पर सेवन किया जाता है। असम में जगीरोड सूखी मछली बाजार न केवल भारत में बल्कि एशिया में भी सबसे बड़े सूखे मछली बाजारों में से एक है। सूखी मछली को समुद्र तट के विभिन्न मछली पकड़ने वाले गांवों से खरीदी जाती है और पूर्वोत्तर राज्यों में उपभोक्ताओं को बेची जाती है। मछली सुखाना भी एक महत्वपूर्ण रोजगार और आय पैदा करने वाली गतिविधि है, विशेष रूप से तटीय क्षेत्रों में और जलाशयों के पास मछली पकड़ने वाली महिलाओं के लिए।
हालांकि सूखी मछली का उत्पादन और विपणन एक सदियों पुरानी प्रथा है, सूखी मछली की गुणवत्ता पर ज्यादा ध्यान नहीं दिया गया है, जिसके परिणामस्वरूप मछली की गुणवत्ता खराब हो जाती है और पोषण मूल्य का नुकसान होता है। इसलिए, बेहतर प्रबंधन, साफ पानी का उपयोग, अच्छी गुणवत्ता वाले नमक, धूप में सुखाने के लिए रैक का उपयोग, रेत पर सुखाने से बचने, उपयुक्त पैकेजिंग विधि का उपयोग, ब्रांडिंग और विपणन के अनुकूलन के माध्यम से मछली उत्पादन की गुणवत्ता पर अधिक जोर दिया जाना चाहिए। सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ फिशरीज टेक्नोलॉजी (ICAR - CIFT), कोच्चि ने सोलर फिश ड्रायर्स विकसित किए हैं जो बिना किसी संदूषण, अशुद्धियों और खराब गंध के अनुकूल तापमान पर सूखी मछली उत्पादन की सुविधा प्रदान करेंगे। उत्पाद की गुणवत्ता उत्कृष्ट होगी और यह बाजार में बेहतर कीमत दिलाएगी।
मछुआरे परंपरागत रूप से संरक्षण और भंडारण के लिए किण्वन, नमक मिलाने, सुखाने और स्मोकिंग द्वारा विभिन्न मछली उत्पादों का उत्पादन करते हैं। माइक्रोबियल संदूषण और पोषण मूल्य की हानि प्रमुख चिंताएं हैं। यह सलाह दी जाती है कि मछुआरों के बीच मछली के स्वच्छता से प्रबंधन, मछली के सेवन के स्वास्थ्य लाभ, मछली और मछली उत्पादों की पैकेजिंग और भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) के नियमों और दिशानिर्देशों के बारे में जागरूकता पैदा की जाए।

3.B.6.6 भोजन के रूप में मछली और मछली के तेल का उत्पादन: समुद्री मछली, विशेष रूप से पश्चिमी तट में कम बाजार मूल्य वाली पेलजिक मछलियों का उपयोग भोजन के रूप में मछली और मछली के तेल के उत्पादन के लिए किया जाता है। मछली/झींगा के चारे और पोल्ट्री फीड उत्पादन में भोजन के रूप में मछली एक महत्वपूर्ण घटक है। भारत में झींगा के क्षेत्रफल और उत्पादन में वृद्धि के साथ, भोजन के रूप में मछली की मांग में भी वृद्धि हुई है। हालांकि, भोजन के रूप में मछली के उत्पादन के लिए पर्याप्त मछली उपलब्ध नहीं है। किशोर मछलियों को पकड़ने और भोजन के रूप में मछली के उत्पादन के लिए इसके उपयोग से बचने के लिए ध्यान दिया जाना चाहिए।

3.B.6.7 सुरीमी उत्पाद: एक धोया, परिष्कृत और स्थायीकृत मछली का कीमा, एक प्रक्रिया जो मूल रूप से जापान में विकसित की गई थी ताकि पारंपरिक कामबोको उत्पादों के बाद के उत्पादन के लिए उपयुक्त एक मध्यवर्ती और अपेक्षाकृत स्थिर फ्रोजन सामग्री प्रदान की जा सके। सुरीमी को तैयार करना मछली प्रोटीन के जेलिंग के गुणों को बढ़ाना और फ्रोजन भंडारण के दौरान इन गुणों को संरक्षित करने का एक तरीका है। आमतौर पर, कम मूल्य की समुद्री मछलियों जैसे गुलाबी पर्चों का उपयोग सुरीमी के उत्पादन के लिए किया जाता है।

3.B.6.8 रेडी टू कुक और रेडी टू ईट उत्पाद: CIFT, कोच्चि जैसे अनुसंधान और विकास (R & D) संस्थानों ने विभिन्न मछली उत्पाद विकसित किए हैं जो रेडी टू कुक और रेडी टू ईट हैं। बैटर्ड और ब्रेडेड उत्पाद (कोटेड फिश फिललेट्स, फिश फिंगर्स, फिश बॉल्स, फिश कटलेट, प्रॉन से कोटेड उत्पाद), फिश सॉसेज, फिश बिस्किट्स, फिश वेफर्स आदि हैं।

मछली को बनाने और उपभोक्ता की पंसद के लिए रैसिपी में व्यापक क्षेत्रीय भिन्नताएं हैं। इसलिए, इनमें से कई मछली उत्पादों को स्थानीय आवश्यकता के आधार पर तैयार करना पड़ता है। ICAR- CIFT, कोच्चि मछली उत्पादों के उत्पादन और परीक्षण विपणन के लिए 'बिजनेस इनक्यूबेशन सेंटर' का संचालन कर रहा है। उद्यमियों को कार्यालय के लिए स्थान, उत्पाद तैयार करने, पैकेजिंग, ब्रांडिंग, विपणन, फर्म पंजीकरण पर मार्गदर्शन और सक्षम अधिकारियों से आवश्यक अनुमति और लाइसेंस प्राप्त करने पर मार्गदर्शन प्रदान किया जाएगा। मछली उत्पाद तैयार करने के लिए सभी उपकरण किराए पर उपयोग किए जा सकते हैं। यह उद्यमिता विकास के लिए अच्छा मॉडल है।

अनुसंधान एवं विकास संस्थानों ने मछली और समुद्री खरपतवारों से कई स्वास्थ्यवर्धक उत्पाद/न्यूट्रास्युटिकल उत्पाद भी विकसित किए हैं। मछली के शरीर का तेल, शार्क लिवर का

तेल आदि दुनिया भर में बहुत प्रसिद्ध हैं। अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के तकनीकी समर्थन से ऐसे कई उत्पादों को विकसित करने की व्यापक संभावना है।

3.B.6.9 मीठे पानी की जलीय कृषि में मूल्यवर्धन और प्रसंस्करण : प्रमुख भारतीय कार्प (लैबियो रोहिता कैटला कैटला और सिरिनस मृगला) और चीनी कार्प्स (साइप्रिनस कार्पियो), केटेनोफेरीनगोडन इडेला और हाइपोफथाल्मिचिथिस मोलिट्रिक्स सहित बोनी मछलियां कार्प जलीय कृषि का एक प्रमुख घटक हैं। कार्प दुनिया में सबसे अधिक उपयोग वाली मीठे पानी की मछली की प्रजाति है। अपने उच्च पोषक मूल्य के कारण यह मानव आहार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। बड़ी मात्रा में कार्प का सेवन पूरी मछली या कट-अप-पार्ट्स के रूप में ताजा किया जाता है (साहू, 2017)

हालांकि, इंट्रामस्क्युलर हड्डियों की उपस्थिति के कारण कार्प्स का बाजार मूल्य कम होता है, जिससे उनकी उपभोग स्वीकार्यता कम हो जाती है। इस प्रकार कार्प्स की उपभोक्ता स्वीकार्यता को बढ़ाने के लिए कुछ हड्डी रहित सुविधाजनक उत्पादों को विकसित करने की आवश्यकता महसूस की गई। उत्पादों के संवेदी मूल्यांकन ने अत्यधिक उत्साहजनक परिणाम दिए। सशक्तिकरण और रोजगार सृजन के लिए कुछ महिला स्वयं सहायता समूहों को कार्प और मूल्य वर्धित कार्प उत्पादों को हड्डियों को हटाने की विधि हस्तांतरित की गई। उपभोक्ताओं के लिए स्वीकार्य कम लागत, बिना हड्डी के, स्वास्थ्यवर्धक, मूल्य वर्धित पहले से पके हुए और फ्लेवर्ड मछली उत्पाद के रूप में मछली के लिए एक घरेलू और एक अंतरराष्ट्रीय बाजार बनाने का प्रयास किया गया था। पूरी मछली के रूप में बेची गई कार्प का कोई मूल्य नहीं है। कार्प को एक मूल्यवान वस्तु के रूप में मूल्यवर्धित उत्पादों में प्रसंस्कृत करने के लिए हड्डी हटाने और संसाधित किया जाना चाहिए जिसे खुदरा किराना और संस्थागत खाद्य बाजारों में बेचा जा सकता है। उपभोक्ताओं की बदलती आवश्यकताओं और आदतों के साथ, रेडी-टू-कुक (फ़िललेट्स, नगेट्स, चंक्स आदि) और रेडी-टू-सर्व (बैटर्ड, ब्रेडेड और फ्राइड फ़ास्ट फ़ूड उत्पाद) की अधिक बाज़ार आपूर्ति की आवश्यकता आ हो गई है।

उच्च गुणवत्ता वाले, सुविधाजनक कार्प उत्पाद की आवश्यकता बढ़ रही है, खासकर अधिक समृद्ध आबादी में। कार्प का प्रसंस्करण एक नया प्रगतिशील विकास है जो नए बाजार खोलता है और वर्तमान मांग को बढ़ाता है। मछली को पकड़ने के बाद की कई विधियाँ हैं जिनके द्वारा मीठे पानी की जलीय कृषि मछलियाँ मूल्य वर्धित उत्पादों के रूप में हो सकती हैं। मीठे पानी की मछलियों में मूल्यवर्धन को बढ़ावा देने के लिए जागरूकता पैदा करने के लिए व्यापक जागरूकता और प्रशिक्षण की आवश्यकता है।

3.B.7 मछली का स्वच्छ विपणन: आम तौर पर, मछली सड़क किनारे के बाजारों में बेची जाती है, जिसमें स्वच्छता पर बहुत कम जोर दिया जाता है। केवल कुछ ही मछली बाजार हैं, जहां

मछली के स्वच्छ संचालन और विपणन के लिए बुनियादी ढांचा है। 2010 से, राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड, हैदराबाद ने मत्स्य पालन विभाग (पहले पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग), नई दिल्ली के तहत स्वच्छ मछली बाजारों को स्थापित करने और बनाए रखने के लिए राज्य मत्स्य पालन विभागों, स्थानीय नगर निगमों और नगर पालिकाओं को सक्रिय रूप से सहायता प्रदान की है। इन बाजारों में आम तौर पर कंपाउंड, गेट, काउ ट्रैप, पार्किंग क्षेत्र, मछली उतारने का क्षेत्र, पानी और बिजली की आपूर्ति, मछली को प्रदर्शन करने, बेचने और काटने के लिए उठा हुआ प्लेटफार्म, इमारत के भीतर चौड़ा मार्ग, धोने योग्य फर्श और दीवारों, जल निकासी, कीट विकर्षक, अपशिष्ट निपटान प्रणाली, अपशिष्ट उपचार संयंत्र, वॉश रूम आदि के साथ समर्पित मछली बाजार भवन है। मांग और भूमि की उपलब्धता के आधार पर मछली बाजार में अन्य सुविधाएं जैसे बर्फ उत्पादन इकाइयां, चिल्ड स्टोरेज की सुविधाएं, सूखी मछली का व्यापार बाजार, मछुआरा विश्राम कक्ष आदि का निर्माण किया जा सकता है। इसके अलावा, बाजार से पर्याप्त राजस्व उत्पन्न होना चाहिए और इसे स्वच्छ परिस्थितियों में प्रबंधित और बनाए रखा जाना चाहिए। मछली बाजारों के प्रबंधन और रखरखाव पर एक निगरानी कार्यक्रम होना चाहिए। इसके अलावा, स्वच्छ मछली विपणन, और उनकी भूमिका और जिम्मेदारियों पर हितधारकों के बीच जागरूकता पैदा करने की आवश्यकता है।

3.B.8 FSSAI मानक और दिशानिर्देश: मछली के प्रबंधन, परिवहन, भंडारण, प्रसंस्करण और विपणन कार्यों के दौरान मछली की गुणवत्ता को 'खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम, 2005' के अनुसार कुछ मानकों को बनाए रखना होता है। भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण, नई दिल्ली (FSSAI) ने मछली और मछली उत्पादों के संचालन और व्यापार के लिए विभिन्न दिशानिर्देश और नियम प्रकाशित किए हैं (संदर्भ 2)। FSSAI 'खाद्य सुरक्षा प्रशिक्षण और प्रमाणन' (FoSTaC) पर भी कार्यक्रम संचालित कर रहा है। सभी फिश प्रोसेसर, थोक और खुदरा व्यापारी, फिश कियोस्क आदि को FSSAI से लाइसेंस लेना होता है। मत्स्य अधिकारियों को FSSAI, नई दिल्ली और राज्य स्तरीय खाद्य निरीक्षण प्राधिकरणों के सहयोग से मछुआरों और मछली व्यापारियों सहित सभी हितधारकों के लिए जागरूकता पैदा करने वाले कार्यक्रम और प्रशिक्षण आयोजित करने चाहिए। वेबसाइट www.fssai.gov.in और www.fostac.fssai.gov.in से विवरण प्राप्त किया जा सकता है।

3.B.9 वित्तीय सहयोग

स्वच्छ कोल्ड-चेन स्थापित करने के महत्व को ध्यान में रखते हुए, भारत सरकार, राज्य सरकारों के सहयोग से, कोल्ड-चेन की स्थापना और कोल्ड-चेन के विभिन्न घटकों के लिए समर्थन कर रही है। कुछ महत्वपूर्ण कार्यक्रम नीचे सूचीबद्ध हैं:

a. खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय (MoFPI, नई दिल्ली): 'प्रधान मंत्री किसान संपदा योजना' के तहत वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है - (i) 'कोल्ड-चेन' (ii) 'प्रसंस्करण/संरक्षण' (iii) 'खाद्य सुरक्षा और गुणवत्ता' आदि (वेबसाइट: www.mofpi.nic.in)।
b. राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड (एनएफडीबी), हैदराबाद - CSS-नीली क्रांति के तहत सहायता प्रदान की जाती है: आइस प्लांट, कोल्ड स्टोरेज के निर्माण के लिए मत्स्य पालन का एकीकृत विकास और प्रबंधन (3 को संदर्भ करें), आइस प्लांट/कोल्ड स्टोरेज मशीनीकरण, स्वच्छ मछली परिवहन के लिए बुनियादी ढांचे, मछली बाजारों का विकास, मोबाइल खुदरा मछली आउटलेट, कियोस्क आदि। इसके अलावा, NFDB मछली के लिए 'एकीकृत कोल्ड-चेन' की स्थापना के लिए सीधे समर्थन करता है।
c. मत्स्य पालन विभाग, पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन मंत्रालय, भारत सरकार ने हाल ही में मत्स्य पालन और उत्पादन के बाद की गतिविधियों के लिए बुनियादी ढांचे के निर्माण में सहायता के लिए 'मत्स्य बुनियादी ढांचा विकास कोष' (FIDF) नामक एक कार्यक्रम शुरू किया है।
d. कई राज्य मत्स्य विभाग ग्रामीण बुनियादी ढांचा विकास कोष, राष्ट्रीय कृषि विकास योजना आदि के तहत कोल्ड-चेन के विभिन्न घटकों का समर्थन कर रहे हैं।

3.B.10 राज्य-विशिष्ट कार्य योजना

a. यह स्पष्ट है कि सभी मछली उत्पादन और मछली उपभोग क्षेत्रों के पास प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन सहित कुशल और स्वच्छ कोल्ड-चेन को विकसित किया जाना चाहिए। ऐसा करने के लिए बुनियादी ढांचे के निर्माण और हितधारकों के बीच कौशल विकसित करने के लिए राज्य-विशिष्ट या क्षेत्र/क्षेत्र-विशिष्ट कार्य योजना तैयार करना आवश्यक है। मछली उत्पादन की मात्रा, भूमि की उपलब्धता, पानी, बिजली और कुशल श्रमशक्ति और बाजार की मांग के आधार पर कार्य योजना तैयार करनी होगी। कार्य योजना के अंतर्गत शामिल किए जाने वाले महत्वपूर्ण क्षेत्र इस प्रकार हैं:
b. बड़े मछली के जहाजों, विशेष रूप से छोटे मोटर चालित और गैर-मशीनीकृत मछली जहाजों पर स्वच्छ मछली प्रबंधन और भंडारण सुविधाओं का विकास, और गुणवत्ता मछली की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए जलाशयों और टैंकों में तेज फिश लैंडिंग सुविधा।

c. स्वच्छ फिसिंग हार्बर और फिश लैंडिंग केंद्रों का विकास और रखरखाव, अपशिष्ट निपटान प्रणाली का निर्माण, उनमें पर्याप्त पानी और बिजली की सुविधा
d. आइस प्लांट, चिल्ड भंडारण सुविधाएं, मशीनीकृत स्वच्छ आइस हैंडलिंग और लोडिंग सुविधाएं, इंसूलेटेड/रेफ्रिजरेटेड मछली परिवहन सुविधा आदि जैसे उत्पादन के बाद की बुनियादी सुविधाओं की स्थापना और रखरखाव। बर्फ के उत्पादन और मछली प्रबंधन की सुविधाओं के साथ जलाशयों में फिश लैंडिंग केंद्रों का निर्माण।
e. कोल्ड चेन, प्रसंस्करण और विपणन सुविधाओं की स्थापना - ताजी, सुंदर, सूखी और प्रसंस्कृत मछली के लिए मछली प्रसंस्करण इकाइयों का निर्माण, फ्रोजन और चिल्ड स्टोरेज और भंडारण और परिवहन सुविधाएं; मछली के अपशिष्ट के उपयोग के लिए इकाइयों की स्थापना; ताजी, सुंदर, सूखी और प्रसंस्कृत और मूल्य वर्धित मछली और मछली उत्पादों आदि के व्यापार के लिए स्वच्छ मछली बाजारों का निर्माण।
f. उद्यमियों द्वारा मूल्य वर्धित मछली उत्पादों के उत्पादन के लिए प्रशिक्षण सुविधाओं और गुणवत्ता मूल्यांकन प्रयोगशाला के साथ मॉडल मछली प्रसंस्करण केंद्रों की स्थापना।
g. मछली पकड़ने वाली महिलाओं द्वारा मछली के अचार और सूखी मछली के उत्पादन सहित मूल्य वर्धित मछली उत्पादों का उत्पादन, पैकेजिंग, भंडारण और विपणन।
h. जागरूकता, अभियान और ब्रांडिंग - मछली के उपभोग के स्वास्थ्य लाभों पर जागरूकता और अभियान; मछली और मत्स्य उत्पादन की ब्रांडिंग और ट्रेडिंग
i. प्रशिक्षण - मछली पकड़ने के जहाजों, फिश लैंडिंग केंद्रों और फिश हार्बर पर स्वच्छ मछली प्रबंधन का प्रशिक्षण। खाद्य सुरक्षा मानकों आदि पर भी प्रशिक्षण; मछली बाजारों के प्रबंधन और रखरखाव और मछली व्यापारियों और मछली के संचालन में शामिल अन्य व्यक्तियों को मछली की हैंडलिंग पर प्रशिक्षण। मूल्य वर्धित मछली उत्पादों के उत्पादन और विपणन, खाद्य सुरक्षा मानकों, खाद्य प्रसंस्करण और पैकेजिंग नियमों, उद्यमी विकास कार्यक्रमों आदि पर प्रशिक्षण।
j. मत्स्य औद्योगिक सम्पदा की स्थापना, फिश हार्बर्स/फिश लैंडिंग केंद्रों/ स्वच्छ तरीके से मछली के प्रबंधन ओर प्रसंस्करण के लिए मछली उत्पादन समूह, मछली उप-उत्पादों और अपशिष्ट का उपयोग और सहायक सहायता सेवाओं का प्रावधान आदि।

3.B.11 आइए संक्षेप बनाएं

मत्स्य पालन के विकास, रोजगार सृजन, उत्पादन के बाद के नुकसान में कमी, मछुआरों के लिए उच्च आय प्राप्त करने और उपभोक्ताओं को गुणवत्ता वाली मछली और मछली उत्पादों की आपूर्ति के लिए मत्स्य प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है।

3.B.12 अपनी प्रगति की जांच करें

1. भारत में मछली के उपभोग के रुझान की गणना करें?
2. भारतीय मछली उत्पादन और निर्यात के परिदृश्य का वर्णन करें?
3. स्वच्छ मछली प्रबंधन और परिवहन के महत्व को समझाएं?
4. मछली प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन
5. FSSAI मानक और दिशानिर्देश
6. राज्य-विशिष्ट कार्य योजना

3.B.13 आगे पढ़ें/संदर्भ

- समुद्री खाद्य मूल्य वृद्धि, 2018 पर प्रशिक्षण नियमावली, ICAR-CIFT, कोच्चि द्वारा प्रकाशित
- मार्गदर्शन दस्तावेज - खाद्य सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली (FSMS) - जीएमपी/जीएचपी को लागू करने के लिए खाद्य उद्योग गाइड - मछली और मछली उत्पाद - FSSAI द्वारा प्रकाशित, नई दिल्ली (2018) (प्रथम संस्करण मई, 2018; www.fssai.gov.in) पर ऑनलाइन उपलब्ध
- दिशानिर्देश - नीली क्रांति पर CSS: मत्स्य पालन का एकीकृत विकास और प्रबंधन। पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन विभाग, भारत सरकार। राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड, हैदराबाद द्वारा प्रकाशित; (संशोधित प्रिंट 2018; ऑनलाइन: *www. ndb.gov.in*)

यूनिट-4 सतत कृषि विकास के लिए विविध उद्यम

यूनिट की मुख्य विशेषताएं

- उद्देश्य
- परिचय
- विविध उद्यमों का महत्व
- विविध उद्यम
- रेशम उत्पादन
- मधुमक्खी पालन
- आइए संक्षेप बनाएं
- अपनी प्रगति की जांच करें
- इसके आगे पढ़ना/संदर्भ

4.0 उद्देश्य

इस यूनिट को पूरा करने के बाद, शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होगा।

- विविध उद्यमों के महत्व को जानना
- कृषि व्यवसाय उद्यमों के रूप में मशरूम की खेती, रेशम उत्पादन और मधुमक्खी पालन के बारे में जानना

4.1 परिचय

भारत में 2022 तक किसानों की आय को दोगुना करने की महत्वाकांक्षा ने इसे प्राप्त करने की संभावनाओं और तरीकों पर ध्यान केंद्रित किया है। किसानों की आय दोगुनी करने को हकीकत बनाने के लिए भारत सरकार ने सात सूत्री रणनीति पर जोर दिया है। सात रणनीतियों में से एक महत्वपूर्ण रणनीति विविध उद्यमों (माध्यमिक कृषि) पर ध्यान केंद्रित करना है क्योंकि उन्हें बड़े पैमाने पर कम आंका जाता हैं। भारत में विविध कृषि परिदृश्य की पृष्ठभूमि में, कृषि और पशुपालन आजीविका का एक प्रमुख साधन बना हुआ है। ऐसे कई विविध उद्यम हैं जो भारत में कृषि और पशुपालन गतिविधियों के पूरक हो सकते हैं, इस पर तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है। सतत कृषि विकास के लिए विभिन्न क्षेत्रों में मशरूम की खेती, रेशम उत्पादन, मधुमक्खी पालन, कृमि खाद, सब्जियों और फलों का मूल्यवर्धन और प्रसंस्करण आदि महत्वपूर्ण व्यवसाय हो सकते हैं।

4.2. उद्यमों का महत्व

विविध कृषि-उद्यमों की आवश्यकता इस तथ्य से भी उभरती है कि, अन्य क्षेत्रों द्वारा भूमि की मांग के कारण कृषि योग्य भूमि का हिस्सा 1985 में 55.00% से घटकर 52.80% (2013) हो गया है। जनसंख्या के बढ़ते दबाव के साथ, भारत में प्रति व्यक्ति भूमि उपलब्धता 1961 में 0.34 हेक्टेयर से घटकर 1985 में 0.20 और 2013 में 0.12 हेक्टेयर हो गई है। कुछ और वर्षों के लिए इसी तरह के रूझान भूमि की उपलब्धता पर दबाव बढ़ाएगी जो भारतीय कृषि की स्थिरता को खतरे में डाल सकती है।

कृषि में स्थिरता तभी पूर्ण होती है जब उद्यम आर्थिक रूप से लाभदायक, सामाजिक रूप से अनुकूल और पारिस्थितिक रूप से सुरक्षित हो। अब आधुनिक कृषि वाणिज्यिक फसल आधारित उद्यम उपरोक्त तीन उद्देश्यों को आंशिक रूप से प्राप्त कर रहे हैं। इसके विपरीत, विविध उद्यमों को स्थायी कृषि पद्धतियों का अभ्यास करने के लिए वैकल्पिक विकल्पों के रूप में खोजा जा रहा है। अधिकांश विविध उद्यम भूमि क्षेत्रफल पर कम से कम दबाव डालते हैं और उच्च आर्थिक लाभ प्राप्त करते हैं। इसके अलावा, इस तरह की प्रथाएं कृषि कचरे के पुनर्चक्रण में मदद कर रही हैं और भारतीय समाज में सामाजिक रूप से अनुकूल हैं। ऐसे तीन महत्वपूर्ण विविध उद्यम; मशरूम की खेती, मधुमक्खी पालन और रेशम उत्पादन हो जो सतत कृषि के लिए विविध गतिविधियों का हिस्सा हो सकते हैं जिन पर इस अध्याय में चर्चा की गई है।

4.3 उद्यमों के प्रकार

4.3.1 मशरूम की खेती: विशेष रूप से ग्रामीण निवासियों के लिए सतत कृषि का अभ्यास करने के लिए मशरूम की खेती एक महत्वपूर्ण कृषि-व्यवसाय गतिविधि के रूप में है। यह किसान परिवारों के लिए अतिरिक्त आय का एक विश्वसनीय स्रोत भी है। मशरूम प्रोटीन और विटामिन का एक समृद्ध स्रोत हैं। मशरूम की विभिन्न किस्मों की खेती ज्यादातर जलवायु और उपभोक्ता द्वारा मांग के आधार पर की जाती है। कुछ महत्वपूर्ण खाने योग्य खाद्य मशरूम हैं बटन मशरूम (एगेरिकस बिस्पोरस), शिटाकी मशरूम (लेंटिनुला एडोड्स), दूधिया मशरूम (कैलोसाइबे इंडिका), सीप मशरूम (प्लुरोटस एसपी), पैडी स्ट्रा मशरूम (वोल्वेरिला वॉल्वेसिया) आदि है।

किस्म के प्रकार और उत्पादन के उद्देश्य के आधार पर मशरूम की खेती विभिन्न मॉडलों और पैमानों पर जाती है। बटन मशरूम का उत्पादन आमतौर पर बड़े पैमाने पर मौसमी झोपड़ियों या पर्यावरण नियंत्रित इकाइयों में किया जाता है, जबकि उष्णकटिबंधीय मशरूम जैसे सीप मशरूम, दूधिया मशरूम और पैडी स्ट्रॉ मशरूम मध्यम से छोटी इकाइयों में उगाए जाते हैं। मशरूम की सभी किस्मों का विस्तृत विवरण देना इस अध्याय के दायरे से बाहर है। हालांकि,

नीचे दी गई जानकारी आपको कुछ महत्वपूर्ण खाये जाने वाले मशरूम की व्यावसायिक खेती के बारे में प्राथमिक समझ प्राप्त करने में मदद करेगी।

कैलोसाइबी प्रजाति (दूधिया मशरूम या "दूधिया" मशरूम) और प्लुरोटस एसपी (सीप मशरूम या ढींगरी मशरूम) भारतीय परिस्थितियों के लिए सबसे उपयुक्त हैं क्योंकि उष्णकटिबंधीय जलवायु और विभिन्न अध: स्तर, आसान खेती तकनीक और उच्च उत्पादकता के लिए उनकी व्यापक अनुकूलन क्षमता है। ये दोनों मशरूम अनुभवहीन और स्टार्ट-अप किसानों के लिए भी एक अच्छा विकल्प हैं क्योंकि इन्हें कई अन्य प्रजातियों की तुलना में उगाना करना आसान होता है जिनमें मध्यम प्रारंभिक निवेश की आवश्यकता होती है।

a. **खेती की विधि**: सभी मशरूम की खेती समान उगाने की समान विधि के साथ की जाती है लेकिन मशरूम की विशेष किस्म के जीव विज्ञान के अनुसार कुछ समायोजन करते हैं। अंतर स्पॉन की दर/खुराक, बटन मशरूम और दूधिया मशरूम के मामले में पालन किए जाने वाले केसिंग कदम और फसल के विभिन्न चरणों में उगाने के लिए अलग-अलग तापमान में हैं। सभी मशरूम के लिए आम प्रमुख कदम पर नीचे चर्चा की गई है।
b. **स्पॉन की तैयारी या खरीद**: स्पॉन मशरूम का बीज है जो गेहूं, ज्वार, बाजरा, आदि जैसे अनाज के अनाज पर उगे फंगल मायसेलियम का द्रव्यमान है। स्पॉन उत्पादन की प्रक्रिया में शुद्ध संवर्धन का चयन, पृथक्करण, सिंथेटिक मीडिया पर गुणन और उसके बाद मदर स्पॉन और फिर कमर्शियल स्पॉन की तैयारी के विभिन्न चरण शामिल हैं। अन्य हानिकारक सूक्ष्मजीवों के साथ स्पॉन के संदूषण से बचने के लिए स्पॉन उत्पादन की पूरी प्रक्रिया स्वच्छ परिस्थितियों में की जाती है। एक व्यावसायिक इकाई के लिए स्पॉन प्रयोगशाला स्थापित करने की लागत 15-40 लाख तक हो सकती है जो उत्पादित स्पॉन की मात्रा और उपयोग की जाने वाली मशीनरी के प्रकार पर निर्भर करती है।

चूंकि स्पॉन उत्पादन के लिए लामिनर फ्लो, आटोक्लेव और इन्क्यूबेटरों जैसी कुछ मशीनरी की आवश्यकता होती है, इसलिए छोटे किसान इसे अवहनीय पाएंगे। वैकल्पिक रूप से, वे अपनी मशरूम इकाई के नजदीक स्थित विभिन्न स्पॉन उत्पादक प्रयोगशालाओं से स्पॉन खरीद सकते हैं। कई कृषि विज्ञान केंद्र (KVK) और राज्य के कृषि/बागवानी विभाग भी मशरूम उत्पादकों को रियायती दर पर स्पॉन की आपूर्ति करते हैं। उनके अलावा किसानों के स्वामित्व वाले उद्यम भी मशरूम स्पॉन का उत्पादन करते हैं। ओडिशा में मशरूम स्पॉन की आपूर्ति ज्यादातर निजी क्षेत्र जैसे किसानों और उद्यमियों द्वारा की जाती है।

c. **सब्सट्रेट की तैयारी या सब्सट्रेट पाश्चराइजेशन**: मशरूम की खेती के लिए सब्सट्रेट एक जरूरी चीज है। वह पदार्थ जिस पर मशरूम उगता है। मशरूम की विभिन्न किस्में विभिन्न उगाने वाले माध्यम/सब्सट्रेट पर उगती हैं। मशरूम की कुछ किस्में (मिल्की और सीप मशरूम)

साधारण पास्चुरीकृत कृषि अवशेषों पर उगाई जाती हैं जबकि बटन मशरूम, ब्राउन बटन मशरूम कम्पोस्ट सामग्री पर उगाए जाते हैं। ऐसे मामलों में, कम्पोस्ट बनाने की विधि के आधार पर सामग्री की कंपोस्टिंग में अलग-अलग समय लगता है। खाद बनाने की लंबी विधि की पारंपरिक प्रथा में, स्पॉन के लिए खाद बनने तैयार होने में 28-30 दिन लगते हैं। कम्पोस्ट बनाने की छोटी विधि और इनडोर विधि के मामले में 14-16 दिनों की आवश्यकता होती है। कम्पोस्टिंग की छोटी विधि/इनडोर विधि में बल्क चेम्बर्स और पास्चराइजेशन टनल्स का उपयोग किया जाता है जो कम्पोस्ट में ताजी हवा और तापमान के नियमन की सुविधा प्रदान करते हैं। लकड़ी को सड़ने वाले कुछ कवक जैसे शिटेक, गनोडर्मा और फ्लेममुलिना को 18 प्रतिशत गेहूं की भूसी और आटोक्लेव में स्टर्लाइज्ड़ 1-2 प्रतिशत जिप्सम (वजन के आधार पर) के साथ मिश्रित उपयुक्त सा डाक्ट से बने सिंथेटिक सब्सट्रेट पर उगाया जा सकता है।

दूधिया और सीप मशरूम को बड़ी संख्या में कृषि अपशिष्ट जैसे अनाज के भूसे, गन्ने की खोई, बुरादा, जूट और कपास के कचरे, डीहुल्ड कॉर्नकोब्स, मटर के छिलके, सूखे घास आदि पर की जा सकती है। कई स्पॉन उत्पादक फर्म स्पॉन को सब्सट्रेट के साथ मिलाकर रेडी टू फ्रूट बैग बेच रही हैं। मशरूम की खेती में विश्वास हासिल करने का यह सबसे आसान तरीका है। सूखे कृषि अपशिष्ट या अवशेष जो आमतौर पर गेहूं का भूसा, धान का भूसा, सरसों का भूसा, गन्ना की खोई या इन सबस्ट्रेट्स के संयोजन का चयन किया जाता है जो किसी भी मशरूम के विकास में सहयोग कर सकते हैं।

कृषि अवशेषों का चयन करते समय, सुनिश्चित करें कि भूसा बहुत पुराना नहीं है और बारिश या धूल के संपर्क में नहीं है क्योंकि यह संदूषण के लिए अतिसंवेदनशील हो सकता है। लेकिन मशीन से कटाई के कारण भूसा प्राप्त करने में कठिनाई एक मुद्दा है। यह भी पूरी तरह से सूखा होना चाहिए और इसमें कोई हरा पत्तेदार हिस्सा नहीं होना चाहिए। पाश्चराइजेशन, कम्पोस्टिंग या किसी भी कृषि अवशेष का स्टर्लाइजेशन मुख्य रूप से हानिकारक प्रतियोगी मोल्डों और कवक को मारकर सब्सट्रेट में मशरूम मायसेलियम के त्वरित कोलोनीलाइजेशन की सुविधा प्रदान करता है। ये सभी प्रक्रियाएं मुख्य रूप से गर्मी के संपर्क में आने से सूक्ष्मजीवों को मारने में मदद करती हैं। सीप और दूधिया मशरूम के लिए स्ट्रॉ पाश्चराइजेशन, स्पॉनिंग और बैग फिलिंग का विवरण चित्र 1 के माध्यम से प्रस्तुत किया गया है।

d. स्पॉनिंग: गुणवत्ता वाला स्पॉन मशरूम की खेती को प्रभावी और लाभदायक बनाएगा। इसलिए, व्यक्ति को स्पॉन की गुणवत्ता सुनिश्चित करनी होगी। ताजा तैयार, परिपक्व अनाज स्पॉन को पास्चुरीकृत/कम्पोस्टेड सब्सट्रेट के साथ मिलाया जाता है। अलग-अलग मशरूम में स्पॉन की दर अलग-अलग होती है। यह गीले वजन के आधार पर बटन मशरूम के मामले में यह 0.75 प्रतिशत, सीप मशरूम के मामले में 3-4% और दूधिया मशरूम के मामले में @ 4-

5% है। स्पॉनिंग को स्वच्छ और स्वास्थ्यकर परिस्थितियों में किया जाना चाहिए, अधिमानतः उन कमरों में जो फॉर्मेल्डिहाइड के साथ पूर्व फ्यूमिगेटेड हैं ताकि प्रतियोगी मोल्डों के प्रवेश को रोका जा सके। स्पॉनिंग या तो अनाज स्पॉन को सब्सट्रेट के साथ अच्छी तरह से मिलाकर या पाश्चुरीकृत सब्सट्रेट की परतों और स्पॉन को एक के बाद एक करके फैलाकर किया जा सकता है। स्पॉनिंग प्रक्रिया के बाद, स्पॉन्ड सब्सट्रेट को पॉलीथीन की थैलियों में भर दिया जाएगा और कसकर दबाया जाएगा और नायलॉन की रस्सी से बांध दिया जाएगा। हालांकि किसान अलग-अलग वजन से बैग भरते हैं, लेकिन 4-5 किलोग्राम भरे बैग दूधिया और सीप मशरूम में उच्च जैविक उपज देने वाले बताए जाते है। बटन मशरूम के लिए, बैग 10-15 किलो के हो सकते हैं और कुछ इकाइयां 20-25 बैग भी रखती हैं और खेती की शेल्फ विधि का भी उपयोग करती हैं। वायु के प्रवाह की सुविधा, अतिरिक्त पानी की निकासी और अनुकूल तापमान बनाए रखने के लिए बैग के चारों ओर दस से पंद्रह छोटे छेद किए जाने चाहिए।

स्पॉनिंग के बाद, स्पॉन रनिंग के लिए बैग को अलग-अलग मशरूम के लिए उपयुक्त तापमान और आर्द्रता के साथ उपयुक्त परिस्थितियों में रखा जाता है। स्पॉन रनिंग में मशरूम के बीज में मौजूद मशरूम फंगस कम्पोस्ट में मशरूम मायसेलियम विकसित करना शुरू कर देगा। मौजूदा परिस्थितियों और मशरूम की किस्म के आधार पर स्पॉन रनिंग 15-20 दिनों में पूरी हो जाएगी। इसके बाद उन्हें फसल की स्थिति के लिए खोला जाता है। बटन मशरूम और दूधिया मशरूम के मामले में, केसिंग मिट्टी को स्पॉन-रन कम्पोस्ट पर डाला जाना चाहिए ताकि केसिंग मिट्टी में माइसेलियम विकसित हो सके (केस रन)।

e. फसल की स्थापना और प्रबंधन: स्पॉनिंग के बाद, फसल प्रबंधन अभ्यास शुरू होता है जिसमें फसल कक्षों में पर्यावरण प्रबंधन शामिल होता है और इसके अतिरिक्त केसिंग की मिट्टी की तैयारी, केसिंग की मिट्टी का अनुप्रयोग बटन और दूधिया मशरूम में किया जाता है। अंत में, फलों की परिपक्वता के बाद, कटाई और कटाई के बाद के कार्य किए जाते हैं।

सीप मशरूम बैग या तो छत से 3-5 स्तरों (चित्र 2) में लटकाए जाते हैं या अलमारियों के ऊपर रखे जाते हैं। स्पॉन रन के दौरान कमरे के तापमान को चयनित मशरूम किस्म के प्रकार के अनुरूप बनाए रखा जाता है। अधिकांश उष्णकटिबंधीय सीप मशरूम किस्मों के लिए, स्पॉन रन और फल निकलने के लिए 25-30 डिग्री सेल्सियस बनाए रखा जाता है (तालिका 1)। दूधिया मशरूम के मामले में, बैग को ऊष्मायन कक्ष या फसल कक्ष (चित्र 3) में रखा जाता है, जो ज्यादातर जमीनी स्तर से 3-4 फीट नीचे खोदा जाता है (चित्र 4)। बेहतर स्पॉन रनिंग के लिए आदर्श रूप से तापमान 25-30 डिग्री सेल्सियस के बीच बनाए रखा जाता

है। क्रॉपिंग रूम में 30 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान जैसे उच्च तापमान वृद्धि को रोक देगा और मायसेलियम को मार सकता है।

तालिका 1. कुछ महत्वपूर्ण खेती योग्य मशरूम प्रजातियों के लिए तापमान की आवश्यकता।

किस्म	स्पॉन रन तापमान	फल निकलने के लिए तापमान
उष्णकटिबंधीय मशरूम प्रजातियां		
दूधिया मशरूम	25-30	34-38
गनोडर्मा मशरूम	25-32	35-40
प्लुरोटस सैपिडस	25-30	22-26
पी फ्लैबिलैटस	25-30	20-26
पी मेम्ब्रेनियस	25-30	22-28
पी डजर	26-32	28-30
उप-उष्णकटिबंधीय मशरूम प्रजातियां		
पी ओस्ट्रेटस	22-26	14-20
पी ओस्ट्रेटस किस्म फ्लोरिडा	22-28	14-22
पी कॉर्नुकोपिया	24-28	18-22
पी सजोर काजू	25-30	18-26
शीतोष्ण मशरूम		
व्हाइट बटन मशरूम	16-18	21-25
ब्राउन बटन मशरूम	18-22	25-28
फ्लेमुलिना एसपी	08-12	10-15
एरिंजिय	18-22	14-20

मायसेलियल वृद्धि के दौरान, बैग को नहीं खोलना चाहिए क्योंकि उन्हें ज्यादा वायु-संचार की जरूरत नहीं होती है। लगभग 60-80 प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रता बनी रहती है। स्पॉन रन चरण के दौरान पानी का छिड़काव आवश्यक नहीं है। लगभग 15-18 दिनों में स्पॉन रनिंग पूरी हो जाएगी। जब प्रतिकूल परिस्थितियों के कारण स्पॉन रनिंग में देरी होती है, तो कुछ और दिनों तक प्रतीक्षा करें ताकि अधिकांश बैगों में अधिकतम स्पॉन रनिंग देखी जा सके। स्पॉन रनिंग पूरी होने के बाद, ताजी हवा देकर, सापेक्ष आर्द्रता बढ़ाकर और सीप मशरूम बैग में विसरित प्रकाश के संपर्क में आने से फल निकलने को प्रेरित किया जा सकता है। इन पर्यावरणीय परिस्थितियों में परिवर्तन के साथ, सीप मशरूम फलने लगते हैं।

जैसा कि ऊपर बताया गया है, बटन मशरूम और दूधिया मशरूम के मामले में, केसिंग की मिट्टी के आवेदन के एक अतिरिक्त चरण का पालन किया जाता है। कम्पोस्ट बैग जो पूरी तरह से मशरूम मायसेलियम के साथ कोलोनाइज़्ड होते हैं, उन्हें केसिंग मिट्टी के अनुप्रयोग के लिए लिया जाता है।

A. केसिंग की मिट्टी और इसे तैयार करना: केसिंग स्पॉन रन कम्पोस्ट को पास्चुरीकृत केसिंग मिट्टी की एक परत के साथ कवर करने की प्रक्रिया है। कुछ मशरूम जैसे बटन मशरूम, दूधिया मशरूम और मैक्रोकाइब मशरूम के फलने के लिए केसिंग की मिट्टी आवश्यक है। केसिंग की मिट्टी तीन महत्वपूर्ण कार्य करती है जैसे मशरूम के फल के शरीर को शरीरिक सहायता प्रदान करना, मशरूम के विकास होने के लिए कंपोस्ट से पोषक तत्वों के प्रवाह को नियंत्रित करना और मशरूम के लिए नमी के भंडार के रूप में कार्य करना।

केसिंग की मिट्टी तैयार करने के लिए विभिन्न फॉर्मूलेशन का उपयोग किया जाता है। कुछ अक्सर उपयोग किये जाने वाले केसिंग की मिट्टी के फॉर्मूलेशन हैं;

- 2 साल पुराने FYM और 2 साल पुराने प्रयुक्त मशरूम कम्पोस्ट को1:1 के अनुपात में मिश्रित करना
- बगीचे की मिट्टी और रेत के मिश्रण को मात्रा के अनुसार 1:1 से 4:1 के अनुपात में मिश्रित करना या
- मात्रा के अनुसार 1:1 में विघटित FYM और दोमट मिट्टी

तैयार केसिंग मिट्टी को या तो 6-8 घंटे के लिए 65-70oC पर भाप द्वारा या प्रति क्यूबिक मीटर केसिंग मिट्टी को कमर्शियल ग्रेड फॉर्मलाडेहाइड या फॉर्मेलिन @ 40 लीटर पानी में 3 लीटर में डुबोया जाता है। आम तौर पर चाक पाउडर के रूप में जाना जाने वाला कैल्शियम कार्बोनेट के साथ केसिंग की मिट्टी के पीएच(**pH)** को **7-8** तक समायोजित किया जाना चाहिए। पीएच के अलावा**,** अच्छी केसिंग वाली मिट्टी में उच्च जल धारण क्षमता (**WHC),** उच्च सरंध्रता और पोषण की दृष्टि से खराब होना चाहिए।

इस तरह की केसिंग वाली मिट्टी को लगभग (दूधिया मशरूम के लिए **2-3** सेंटीमीटर मोटी और बटन और मैक्रोसाइब मशरूम के लिए **3-4** सेंटीमीटर) समतल/पूरी तरह से स्पॉन कम्पोस्ट के लिए समान रूप से लागू किया जाता है। आवरण मिट्टी को गीला करने के लिए मिट्टी के आवेदन के तुरंत बाद बहुत हल्का पानी का छिड़काव किया जाना चाहिए। केस रन के दौरान**,** कमरे का तापमान **32-35ºC** और लगभग **90%** की सापेक्ष आर्द्रता बनाई रखी जानी चाहिए। केस-रनिंग चरण में**,** माइसेलियम केसिंग की मिट्टी में कालोनाइज़्ड हो जाता है। क्रॉपिंग रूम की स्थिति के आधार पर इसमें लगभग **7-10** दिनों का समय लग सकता है। एक बार जब माइसेलियम केसिंग की मिट्टी को पूरी तरह से कालोनाइज़्ड कर देता है, तो यह केसिंग वाली

मिट्टी पर एक मोटी मायसेलियल मैट बना लेता है और फलने के लिए तैयार हो जाता है। मोल्ड के संक्रमण वाले किसी भी दूषित बैग को हटा दिया जाना चाहिए। सभी बैग लोहे/लकड़ी के प्लेटफॉर्म या लोहे की अलमारियों में एक दूसरे से सटी अलमारियों पर व्यवस्थित किया जाता है।

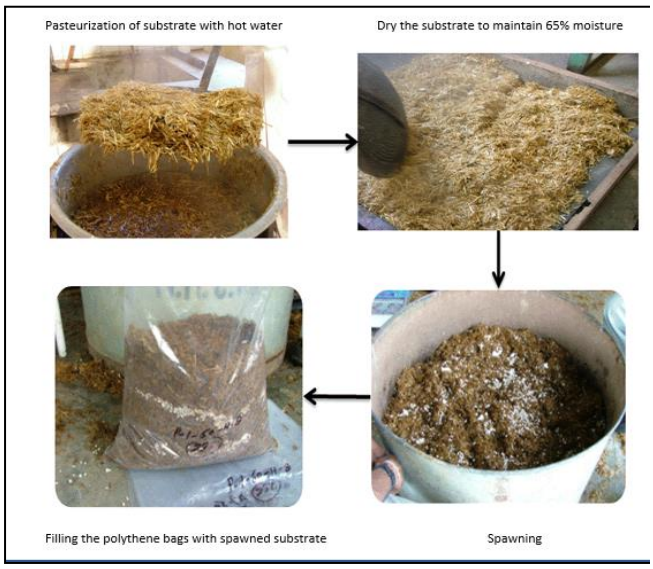
B. फलों के शरीर के विकास के लिए पर्यावरणीय मानदंड: तदानुसार केसिंग की मिट्टी की नमी को पानी का छिड़काव करके बनाए रखा जाना चाहिए और वायु परिसंचरण के लिए पर्याप्त वायु संचार प्रदान किया जाना चाहिए। इस स्तर पर फलने के कमरे का तापमान (जैसे दूधिया मशरूम के लिए 32-35ºC), 16-18ºC और लगभग 90% की सापेक्ष आर्द्रता बनाई रखी जानी चाहिए। इन स्थितियों के साथ**,** मशरूम माइसेलियम छोटे पिनहेड्स को जन्म देने के लिए प्रजनन चरण में बदल जाता है- जो कुछ और दिनों में परिपक्व फलने वाले शरीर में विकसित होते हैं। छिड़काव के लिए उपयोग किए जाने वाले पानी का **pH** न तो बहुत अधिक अम्लीय और न ही क्षारीय होना चाहिए और इसमें हानिकारक लवण नहीं होने चाहिए। उदासीन **pH** बेहतर है।

4.3.2 कटाई और कटाई के बाद का प्रबंधन: उपयुक्त फसल प्रबंधन पद्धतियों के साथ, मशरूम के फल का शरीर पिनहेड बनने के 6-8 दिनों में कटाई के लिए तैयार हो जाते हैं (चित्र 5)। तोड़ने की सही अवस्था का अंदाजा फलों के शरीर के शेप और आकार से लगाया जा सकता है। यह सलाह दी जाती है कि सभी परिपक्व मशरूम को एक बार में एक बैग से काट लें ताकि बैग में अन्य पिन हेड मशरूम में विकसित हो जाएं। पर्याप्त पोषक तत्वों की उपलब्धता के कारण पहली और दूसरी फ्लश फसल से सर्वोत्तम गुणवत्ता वाले मशरूम की कटाई की जा सकती है। सामान्य कमरे के तापमान की स्थिति में, कटे हुए ताजे मशरूम को बिना किसी ख़राबी के 2-3 दिनों तक संग्रहीत किया जा सकता है

4.3.3 घरेलू मशरूम उत्पादन का अर्थशास्त्र: रेडी टू फ्रूट (RTF) स्पॉन्ड बैग वाणिज्यिक मशरूम/ स्पॉन उत्पादकों द्वारा @ रूपये 40-150 में बेचे जाते हैं। जो भूसे की मात्रा और स्थानीय बाजार में भूसे और ताजा मशरूम की मौजूदा कीमत पर निर्भर करता है। 5 किलो गीले भूसे का प्रत्येक बैग को आदर्श रूप से 6-10 दिनों के अंतराल पर तीन से चार तुड़ाई में लगभग 1.5-2.0 किलोग्राम ताजा मशरूम देना चाहिए। इच्छुक उद्यमी अपनी घरेलू पोषण सुरक्षा और आय के अतिरिक्त स्रोत के लिए घर में उगाए गए ताजे मशरूम का उपभोग करने के लिए रुचि दिखाने वाले लोगों को प्रेरित करके ऐसे तैयार फलों के बैग की बिक्री शुरू कर सकते हैं।

4.3.4 वाणिज्यिक मशरूम उत्पादन का अर्थशास्त्र: सभी खाने योग्य मशरूम के अर्थशास्त्र पर चर्चा इस अध्याय के दायरे से बाहर है क्योंकि प्रत्येक मशरूम में अलग-अलग वाणिज्यिक मॉडल होते हैं जिनके लिए विभिन्न बुनियादी ढांचे की आवश्यकता होती है। दूधिया और सीप मशरूम की खेती की तकनीक बहुत ही सरल है जिसके लिए उष्णकटिबंधीय जलवायु में मामूली बुनियादी सुविधाओं की आवश्यकता होती है। प्रति दिन 40-50 किलो ताजे मशरूम के उत्पादन के लिए कम से कम चार कम लागत वाले उगाने के कमरे बनाए जा सकते हैं। कमरे का आयाम 20x15 फीट या 18X30 फीट का हो सकता है, जो इस बात पर निर्भर करता है कि क्रॉपिंग बैग एक टियर, टू टियर या थ्री टियर में व्यवस्थित हैं। इन कमरों को बांस, उच्च घनत्व वाली पॉली शीट या स्थायी संरचनाओं से बनाया जा सकता है। निर्माण के लिए उपयोग की गई सामग्री के प्रकार के आधार पर, दूधिया मशरूम की इकाई की लागत रु. 12-18 लाख है। ICAR-मशरूम अनुसंधान निदेशालय, सोलन और विभिन्न राज्यों में इसके समन्वय अनुसंधान केंद्र लगातार प्रशिक्षण के माध्यम से तकनीकी ज्ञान प्रदान करने और क्रमशः बैंकिंग संस्थानों और राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड से वित्तीय सहायता और सब्सिडी के लिए परियोजना रिपोर्ट तैयार करने में मदद करेंगे। किसान और उद्यमी राज्य के संबंधित जिलों में राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड और राज्य के बागवानी विभाग जैसे अन्य विकास विभागों की सब्सिडी का लाभ उठा सकते हैं।

चित्र **1** सीप और दूधिया मशरूम बेड तैयार करने के चरण



चित्र **2** स्पॉन रन के लिए रखे गए पॉलीथिन बैग में मशरूम स्पॉन के साथ मिश्रित सब्सट्रेट

चित्र 3 दूधिया मशरूम की वाणिज्यिक इकाई

चित्र 4 व्यक्तिगत दूधिया मशरूम हट

चित्र 5
पूरी तरह से परिपक्व दूधिया
मशरूम फल देने वाले शरीर की कटाई

4.4 रेशम उत्पादन

रेशम उत्पादन एक अन्य महत्वपूर्ण विविध कृषि आधारित उद्यम है जो रेशम के कीट पालन द्वारा रेशम के उत्पादन से संबंधित है। रेशम के कीट (बॉम्बिक्स मोरी एल.) को रेशम उत्पादन के लिए लगभग पांच हजार वर्षों से पाला जाता चीनी राजकुमारी शी लिंग शी की चाय की प्याली में पौराणिक रूप से गिरने और एक कोकून के खुलने के बाद से, शहतूत के रेशम के कीट मनुष्यों के साथ घनिष्ठ रूप से जुड़े हुए हैं। किसानों की आजीविका का सहयोग करने के अलावा, रेशम उत्पादन कपड़ा उद्योग में श्रमिकों का भी सहयोग करता है। रेशम उत्पादों और रेशम के व्यापार ने प्राचीन काल से वैश्वीकरण की नवीनतम अवधि तक कला और संस्कृति के माध्यम से मानव प्रयास को समृद्ध किया है।

रेशम उत्पादन एक पर्यावरण के अनुकूल कृषि आधारित श्रम प्रधान ग्रामीण कुटीर उद्योग सहायक रोजगार है और ग्रामीण किसानों, विशेष रूप से समाज के आर्थिक रूप से कमजोर वर्ग की आय का पूरक है। रेशम उत्पादन ग्रामीण अर्थव्यवस्था में गौरव का स्थान रखता है। बहुत कम भूमि जोत के साथ भी रेशम उत्पादन को किया जा सकता है। कम सगर्भता, उच्च रिटर्न रेशन उत्पादन को समाज के कमजोर वर्ग के लिए एक आदर्श कार्यक्रम बनाता है। आजीविका और रोजगार और आय सृजन के साथ सामाजिक-आर्थिक उत्थान के लिए सबसे प्रभावी तरीके से प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग में रेशम उत्पादन बहुत प्रभावी भूमिका निभाता है। हाल के दशकों में रेशम उत्पादन कृषि विकास में अग्रणी बन गया है। आज, यह एक उच्च तकनीक,

उच्च मूल्य का कृषि उद्यम है जो भारत में ग्रामीण और अर्ध-शहरी क्षेत्रों में लगभग छह मिलियन लोगों को लाभकारी व्यवसाय प्रदान करता है। यह धन सृजन और आजीविका सुधार दोनों के लिए सबसे अधिक दृश्य साधन बन गया है।

a. सफल रेशम उत्पादन के लिए शहतूत की खेती पहली और सबसे महत्वपूर्ण शर्त है। शहतूत - एक कठोर, गहरी जड़ों वाला बारहमासी पौधा अनुकूल जलवायु परिस्थितियों में पूरे वर्ष लगातार बढ़ता रहता है और इसकी मिट्टी की एक विस्तृत श्रृंखला में व्यापक रूप से खेती की जाती है। एक एकड़ शहतूत के बगीचे में सालाना पांच से छह फसलों की कटाई की जा सकती है और 800-1200 रोग मुक्त लेइंग (DFLs) को पाला जा सकता है। शहतूत का पत्ता रेशमकीट के लिए बुनियादी खाद्य सामग्री बनाता है और दुनिया में उत्पादित रेशम का बड़ा हिस्सा शहतूत क्षेत्र से आता है। रेशमकीट को लार्वा जीवन चक्र को पूरा करने के लिए (पांच इंस्टार और चार मोल्ट सफलतापूर्वक शामिल होते हैं) साथ ही साथ साउंड कोकून फसल की कटाई और गुणवत्ता रेशम प्राप्त करने के लिए अपने विकास के विभिन्न चरणों के दौरान पत्तियों की विशिष्ट गुणवत्ता की आवश्यकता होती है।
b. रेशमकीट पालन या तो स्थायी प्रबलित हवादार भवनों में या स्टील या बांस की शेल्फ के सहारे अस्थायी टिन की छत वाले शेड में किया जाता है। इन कमरों को नियमित रूप से साफ किया जाना चाहिए ताकि स्वच्छता बनाए रखी जा सके और कीड़ों को कई माइक्रोबियल संक्रमणों और कीटों से बचाया जा सके। शहतूत और रेशमकीट पालन सुविधा के लिए 300-360 डीएफएल प्रति फसल मौसम के लिए दो एकड़ भूमि बाजार में कोकून की कीमत और कोकून के मूल्य संवर्धन के आधार पर प्रति वर्ष 3-4 लाख रुपये की स्थायी शुद्ध आय देगी।

4.5 मधुमक्खी पालन

मधुमक्खी पालन व्यावसायिक उद्देश्य के लिए मधुमक्खियों को पालने की कला है। लैटिन में 'एपिस' शब्द का अर्थ मधुमक्खी होता है और 'संस्कृति' का मतलब पालना होता है। एक कृषि व्यवसाय गतिविधि के रूप में मधुमक्खी पालन का निम्नलिखित आर्थिक महत्व है।

a. शहद का स्रोत- मनुष्य के लिए एक पौष्टिक भोजन
b. मधुमक्खी वाले मोम का स्रोत- व्यापक औद्योगिक उपयोग
c. मधुमक्खियां कृषि की उत्पादकता में सुधार के लिए कई खेतों की फसलों में महत्वपूर्ण परागण एजेंट के रूप में होती हैं
d. पारिस्थितिक स्थिरता और निरंतरता के एजेंट

मधुमक्खी की चार प्रमुख प्रजातियां हैं जो कृषि आधारित उद्यम के रूप में मधुमक्खी पालन में महत्वपूर्ण हैं।

a. एपिस डोरसाटा/रॉक-बी सबसे बड़ी मधुमक्खी है। इसके डंक के कारण इसे पालना मुश्किल है। यह पेड़ों की ऊंची शाखाओं और इमारतों की छत पर एक बड़ा खुला छत्ता बनाती है
b. एपिस इंडिका/भारतीय मधुमक्खी मध्यम आकार का छत्ता है जिसमें पेड़ के तने और मिट्टी की दीवारों की गुहाओं जैसे अंधेरे स्थानों में कई समानांतर छत्ते होते हैं जिन्हें पालतू बनाया जा सकता है।
c. एपिस फ्लोरिया/लिटल बी छोटे आकार की मधुमक्खियाँ होती हैं जो झाड़ियों, मेंड आदि में एक छोटा छत्ता बनाती हैं।
d. एपिस मेलिफेरा/ यूरोपीय मधुमक्खी भारतीय मधुमक्खी (एपिस इंडिका) से मिलती जुलती है। इसे भारत समेत दुनिया के कई हिस्सों में शुरू किया गया है। इन्हें पालना आसान है।
   i. मधुमक्खी पालन को करने के लिए, किसान को मधुमक्खियों की जातियों को समझना चाहिए। एक रानी होती है, कुछ हजारों स्टेरल नर और कुछ ड्रोन फंक्शनल नर हैं। छत्ता बनाने में, सभी कास्ट मधुमक्खियों का प्रजनन (रानी मधुमक्खी), पराग संग्रह (स्टेरल कार्यकर्ता) और मेटिंग फ्लाइट या स्वॉर्मिंग (ड्रोन) का एक विशिष्ट कार्य होता है।
   ii. व्यावसायिक उद्देश्य के लिए मधुमक्खी पालन या तो स्वदेशी तरीके से या छत्ता रखने की आधुनिक पद्धति में किया जाता है। पारंपरिक या स्वदेशी पद्धति में, प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले मधुमक्खी के छत्ते स्थित होते हैं और शहद को कंटेनरों में एकत्र किया जाता है और मानव उपभोग के लिए उपयोग या विपणन किया जाता है। हालांकि यह एक लाभ पर केंद्रित व्यवसाय नहीं है, लेकिन इस गतिविधि ने कई देशों में कई आदिवासी आबादी की आजीविका को बनाए रखा है।
   iii. मधुमक्खी पालन की आधुनिक प्रथा में, मधुमक्खियों के कृत्रिम पालन के लिए लकड़ी की सामग्री के छत्ते तैयार किए जाते हैं और रखे जाते हैं। छत्ता विभिन्न भागों जैसे फ्लोर, एंट्रेंस ब्लॉक, ब्रूड चैंबर, क्वीन एक्सक्लूसिवर, सुपर, क्राउन बोर्ड, सुपर आदि को असेंबल करके तैयार किया जाएगा। इन सभी को क्रम में सबसे नीचे से ऊपर तक वर्टिकल तरीके में असेंबल किया जाता है। इस प्रकार व्यवस्थित लकड़ी के तख्ते मोम की चादरों से भरे होते हैं जिन पर मधुमक्खियों द्वारा छत्ता बनाया जाता है। छत्ते का एकमात्र प्रवेश बड़े बॉटम बॉक्स (ब्रूड चैंबर) के नीचे होता है। रानी आमतौर पर ब्रूड चैंबर तक ही सीमित रहती है। शहद ऊपर के बक्सों में संग्रहित होता है जिन्हें सुपरर्स कहा जाता है। रानी को 'सुपरर्स' के पास जाने से 'क्वीन अपवर्जन' द्वारा रोका जाता है, जो केवल श्रमिक मधुमक्खियों को जाने की अनुमति देता है।

iv. ग्रामीण क्षेत्रों में किसी भी भूमि जोत के आकार के सभी किसानों द्वारा मधुमक्खी पालन शुरू किया जा सकता है क्योंकि यह मुख्य रूप से मेड़ पर या खेतों की सीमाओं में किया जाता है। आदर्श रूप से छोटे किसान लगभग 100 छत्ते रख सकते हैं और यदि वे निरंतर पालन-पोषण की योजना बनाते हैं तो प्रति वर्ष 150000 से 200,000 रुपये की आय अर्जित करते हैं।

4.6 आइए संक्षेप बनाएं

आर्थिक, सामाजिक और पारिस्थितिक संकेतक परस्पर जुड़े हुए हैं और एक दूसरे को प्रभावित करते हैं। कृषि में स्थिरता प्राप्त करने के लिए तीनों आवश्यक हैं। कोई भी प्रथा या उद्यम जो प्राकृतिक संसाधन आधार को कम करता है, या पारिस्थितिकी को प्रदूषित करता है, उसमें लगातार उत्पादन करने की कोई क्षमता नहीं होगी। एक उद्यम जो अपेक्षाकृत लंबे समय तक लाभदायक नहीं है, वह भी किसी न किसी स्तर पर समाप्त हो जाएगा। जो प्रथा समाज के लोगों के साथ मेल नहीं खाती वह भी अपनी स्थिरता खो देगी। इसलिए, स्थाई कृषि में तीनों शामिल होने चाहिए - पारिस्थितिक रूप से मजबूत, आर्थिक रूप से व्यवहार्य और सामाजिक रूप से जिम्मेदार। उद्यम जिन पर ऊपर चर्चा की गई है; खेती में स्थिरता लाने के लिए मशरूम की खेती, रेशम उत्पादन और मधुमक्खी पालन का बहुत महत्व होगा। ये विविध कृषि-उद्यम अधिक महत्व पा रहे हैं क्योंकि वे किसानों और कृषि उद्यमियों के कृषि संसाधनों के लिए अधिक प्रतिस्पर्धा किए बिना आय का एक अतिरिक्त स्रोत हैं और वे पारिस्थितिकी के संरक्षण में भी योगदान करते हैं।

4.7 अपनी प्रगति की जांच करें।

1. मशरूम की खेती में शामिल प्रमुख चरण लिखिए?
2. सब्सट्रेट के विभिन्न प्रकार कौन से हैं जिन्हें मशरूम पैदा करने के लिए उपयोग किया जा सकता है?
3. रेशम उत्पादन के लिए किन दृष्टिकोणों का उपयोग किया जाता है?
4. मधुमक्खी पालन के आर्थिक महत्व की व्याख्या करें?

4.8 आगे पढ़ें/ संदर्भ

1. सिंह मंजीत, भुवनेश विजय, श्वेत कमल और जी.सी. वाकचौरे, मशरूम: खेती, विपणन और खपत, ICAR-मशरूम अनुसंधान निदेशालय, सोलन (HP) द्वारा एक पुस्तक

2. जी गंगा और जे सुलोचना चेट्टी, जी गंगा और जे सुलोचना चेट्टी द्वारा रेशन उत्पादन के परिचय पर एक पुस्तक। एस चांद प्रकाशन द्वारा प्रकाशित