



वार्षिक राजभाषा पत्रिका

कृषिवानिकी ज्ञालोक

ग्यारहवाँ अंक-2022



भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान
झाँसी 284003, उत्तर प्रदेश



वार्षिक राजभाषा पत्रिका

कृषिवानिकी ज्ञालोक

ग्यारहवाँ अंक-2022

भारतअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान
झाँसी-गवालियर राष्ट्रीय राजमार्ग, झाँसी 284003, उत्तर प्रदेश

भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी, उत्तर प्रदेश

राजभाषा कार्यान्वयन समिति-2022

1. डॉ. ए. अरुणाचलम	निदेशक	अध्यक्ष
2. डॉ. ए.के. हाण्डा	प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
3. डॉ. बट्टे आलम	प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
4. डॉ. आर.पी. द्विवेदी	प्रधान वैज्ञानिक	सदस्य
5. डॉ. के. राजराजन	वरिष्ठ वैज्ञानिक	सदस्य
6. श्री पी.के. पाण्डेय	वित्त एवं लेखा अधिकारी	सदस्य
7. श्री बीरेन्द्र सिंह	सहायक प्रशासनिक अधिकारी	सदस्य
8. श्रीमती कीर्ति चतुर्वेदी	व्यैक्तिक सहायक	सदस्य
9. श्रीमती शैलजा ताम्रकार	वरिष्ठ तकनीकी सहायक	सदस्य सचिव एवं प्रभारी अधिकारी (राजभाषा)

सम्पादक मण्डल

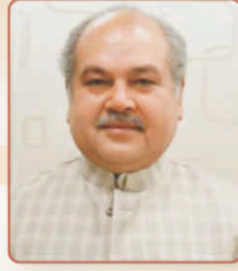
संरक्षक एवं मार्गदर्शक	:	डॉ. ए. अरुणाचलम निदेशक
प्रधान सम्पादक	:	श्रीमती शैलजा ताम्रकार प्रभारी अधिकारी (राजभाषा)
सम्पादक मण्डल	:	डॉ. राजेन्द्र प्रसाद डॉ. ए.के. हाण्डा डॉ. आर.पी. द्विवेदी डॉ. नरेश कुमार
कार्यकारी सदस्य	:	श्रीमती कीर्ति चतुर्वेदी व्यैक्तिक सहायक
छायांकन	:	श्री राजेश श्रीवास्तव
प्रकाशक एवं सम्पर्क सूत्र	:	निदेशक भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान झाँसी-ग्वालियर राष्ट्रीय राजमार्ग, झाँसी, उत्तर प्रदेश दूरभाष : +91-0510-2730214, फैक्स : +91-0510-2730364 ई-मेल : director.cafri@icar.gov.in वेबसाईट : http://www.cafri.res.in

इस पत्रिका के लेखों तथा कविताओं इत्यादि में दिये गये विचार रचनाकारों के हैं। सम्पादक मण्डल उनके विचारों के लिए किसी भी प्रकार का उत्तरदायी नहीं है।

मुद्रक : क्लासिक इण्टरप्राइजेज, झाँसी. 7007122381, 9415113108

अनुक्रमणिका

क्र.म.	आलेख	पृष्ठ संख्या
	हिन्दी चेतना मास, 2022 पर माननीय कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री, भारत सरकार का संदेश	
	महानिदेशक का संदेश	
	निदेशक की कलम से	
	सम्पादकीय	
1.	कृषिवानिकी द्वारा फसलों का परिचालना	1
2.	गुलदाउदी के डंडी रहित फूलों का उत्पादन : एक लाभदायक व्यवसाय	4
3.	संरक्षित बागवानी के माध्यम से कृषि-उद्यमिता विकास	6
4.	शत-शत नमन किसान को	12
5.	कृषिवानिकी में मृदा सूक्ष्मजीवीय जैवसमूहों की भूमिका	13
6.	स्वेद बिन्दु किसान के	17
7.	कृषिवानिकी संकल्पना – एक वरदान	18
8.	कृषिवानिकी : आजीविका और पर्यावरण स्थिरता के लिए एक विश्वसनीय विकल्प	22
9.	अनुर्वर भूमि में सफल वृक्षारोपण	24
10.	मिट्टी का मूल्य	27
11.	कृषिवानिकी का महत्व, सम्भावना एवं दीर्घकालिक व्यापकता	28
12.	कार्बन पृथक्करण और कृषिवानिकी : एक दृष्टिकोण	34
13.	अकोशिया सेनेगल आधारित बहुघटकी कृषिवानिकी प्रणाली की जोखिम वहन क्षमता एवं लाभ-लागत का वित्तीय विश्लेषण	36
14.	मटर की उन्नत खेती	41
15.	कृषिवानिकी : पर्यावरण सुरक्षा और नई आशाएँ	44
16.	पौधों की वृद्धि एवं विकास लिए आवश्यक पोषक तत्व और पोषक तत्वों कमी के लक्षण	49
17.	अप्रचलित बागवानी फसलें और कृषिवानिकी	53
18.	कृषिवानिकी पद्धति में मृदा जीवाश्म तथा पोषक तत्वों की वृद्धि में वृक्षीय पतझड़ का योगदान	60
19.	कृषिवानिकी नाम दिया	64
20.	हरियाणा में कृषिवानिकी को बढ़ावा देने हेतु पेड़ों की प्रजातियाँ	66
21.	पर्यावरण सुधार में भारतीय महिलाओं का योगदान	70
22.	जलीय कृषि प्रणालियों के साथ कृषिवानिकी एकीकरण की संभावना	72
23.	राजभाषा गतिविधियाँ (वर्ष 2021-2022)	76
24.	संस्थान द्वारा राजभाषा हिन्दी में आयोजित कृषक मेला, प्रदर्शनी एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम	81



भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

हिन्दी चेतना मास 2022

संदेश

हिन्दी दिवस 2022 के शुभ अवसर पर आप सभी को बहुत-बहुत बधाई एवं शुभकामनाएँ।

हमारा देश भारत वर्ष विश्व पटल पर एक आर्थिक महाशक्ति के रूप में उभर रहा है और इसका पूरा श्रेय हमारे यशस्वी प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र दामोदर दास मोदी जी को जाता है। इस विकास का प्रमुख कारण है कुशल नेतृत्व व दूरदृष्टि। परम आदरणीय प्रधान सेवक श्री नरेन्द्र मोदी जी के नेतृत्व में हमारे देश में हर क्षेत्र में विकास हो रहा है। माननीय प्रधानमंत्री द्वारा प्रारंभ की गई मुहिम, मेरा गांव मेरा गौरव, स्वच्छ भारत अभियान, डिजिटल इंडिया, कौशलेश ट्रांजेक्शन, रिकल इंडिया, आयुष्मान भारत, प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना, परम्परागत कृषि विकास योजना, सुकन्या समृद्धि योजना, राष्ट्रीय स्वास्थ्य बीमा योजना इत्यादि का प्रभाव पूरे देश पर पड़ रहा है। अब लगता है कि वह दिन दूर नहीं जब पुनः भारत को सोने की चिड़िया कहा जाने लगेगा।

चूंकि हमारा देश कृषि प्रधान देश है इसलिए इस विकास की रेलगाड़ी में कृषि क्षेत्र का महत्वपूर्ण योगदान है। भारत की स्वतंत्रता के उपरांत कृषि क्षेत्र में हरित क्रांति, दुग्ध क्षेत्र में श्वेत क्रांति, मत्स्य पालन क्षेत्र में नीली क्रांति, तिलहन क्षेत्र में पीली क्रांति इत्यादि के माध्यम से देश आत्मनिर्भर बना है तथा इसके साथ ही साथ कृषि फसलों के उत्पादन के मामले में वैश्विक परिदृश्य में अग्रणी भी है। अब समय आ गया है कि कृषि अनुसंधानों को प्रयोगशाला से निकालकर किसानों तक पहुंचाया जाए एवं किसानों के पास अनुभव का जो परम्परागत ज्ञान है उसे विज्ञान की कसौटी पर परख कर उन्नत बनाया जाए। किसानों को अधिक लाभ हो, इसके लिए नई प्रौद्योगिकियों की जानकारी उन्हीं की भाषा में दी जाए और वह भाषा हिन्दी ही हो सकती है क्योंकि हिन्दी पूरे भारतवर्ष में सबसे अधिक बोली व समझी जाने वाली भाषा है।

राष्ट्रगान की तरह राष्ट्रभाषा भी राष्ट्र का गौरव है। संसार के सभी स्वाधीन देश अपना आन्तरिक कामकाज अपने देश की भाषा में करते हैं। भारत के स्वतंत्रता सेनानियों की यह आकांक्षा रही थी कि जब देश को स्वतंत्रता प्राप्त हो तब भारत के सभी कामकाज भारतीय भाषाओं में हो तथा उस दौरान पूरे भारत को एक सूत्र में बांधने वाली भाषा हिन्दी ही थी इसलिए 14 सितम्बर, 1949 को संविधान सभा द्वारा हिन्दी को राजभाषा के रूप में स्वीकृति प्रदान की गई। गांधी जी ने इसे जनमानस की भाषा कहा था तो इसी हिन्दी की खड़ी बोली को अमीर खुसरो ने अपनी भावनाओं को प्रस्तुत करने का माध्यम भी बनाया। जब अंग्रेजों का शासन समाप्त हुआ और स्वतंत्र भारत का संविधान बना तो उसमें व्यवस्था की गई कि विभिन्न राज्यों का कामकाज उनकी क्षेत्रीय भाषाओं में होगा तथा केन्द्रीय सरकार की राजभाषा एवं अन्तर्राज्यीय पत्राचार और केन्द्र तथा राज्यों के बीच होने वाले पत्राचार की भाषा हिन्दी होगी।

हिंदी हमारी भाषा है, हमारे देश की भावना है, हमारी राष्ट्रभाषा है, हमारी राजभाषा है और हमारा अस्तित्व अपनी भाषा से ही बनता है। हिन्दी हमारी राजभाषा के अलावा भारतवर्ष की संस्कृति एवं परम्परा का मूल आधार है। विविधता से भरे इस देश को हिन्दी एक सूत्र में बांधने का कार्य करती है। मैं समझता हूँ कि हिन्दी केवल इसलिए महान नहीं है कि इसमें कुछ लोग कविता, लेख या अनुवाद कर लेते हैं बल्कि यह इसलिए महान है कि वह हृदय से हृदय को जोड़ती है/मिलाती है, अलगाती नहीं है।

मैं परिषद व अधीनस्थ संस्थानों में इस पावन अवसर पर आयोजित किए जाने वाले सभी कार्यक्रमों के सफल आयोजन की कामना करता हूँ।

जय हिन्द, जय हिन्दी

(Handwritten signature)

(नरेन्द्र सिंह तोमर)

कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री, भारत सरकार



डॉ. हिमांशु पाठक

सचिव, एवं महानिदेशक

Dr HIMANSHU PATHAK

SECRETARY (DARE) & DIRECTOR GENERAL (ICAR)

सत्यमेव जयते

भारत सरकार

कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग एवं
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, कृषि भवन, नई दिल्ली 110 001

GOVERNMENT OF INDIA
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL RESEARCH & EDUCATION
AND
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH
MINISTRY OF AGRICULTURE & FARMERS WELFARE
KRISHI BHAVAN, NEW DELHI-110 001
Tel.: 23382629, 23386711 Fax: 91-11-23384773
E-mail: dg.icar@nic.in


यह सर्वविदित है कि हिन्दी ने देश की स्वतंत्रता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी और स्वतंत्रता आंदोलन में संदेशों के आदान-प्रदान एवं भाषायी सद्भाव का कार्य सफलतापूर्वक संपन्न किया था। हिन्दी की उल्लेखनीय भूमिका, योगदान एवं लोकप्रियता को ध्यान में रखते हुए इसे 14 सितंबर, 1949 को संघ की राजभाषा घोषित किया गया था। अतः केन्द्र सरकार के कार्यालयों में प्रतिवर्ष 14 सितंबर हिन्दी दिवस के रूप में मनाया जाता है।

भारत सरकार की राजभाषा नीति का आधार सद्भावना, प्रेरणा व प्रोत्साहन है मुझे खुशी है कि परिषद व इसके संस्थानों में राजभाषा हिन्दी में कार्य उत्साहपूर्वक किया जा रहा है और हमने हिन्दी के प्रयोग-प्रसार के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति की है। गृह मंत्रालय की विभिन्न पुरस्कार योजनाओं के अंतर्गत हमारे संस्थानों द्वारा प्रकाशित पत्रिकाएं, अधिकारी एवं कर्मचारी लगातार पुरस्कार प्राप्त कर रहे हैं।

परिषद व इसके सभी संस्थानों में हम 14 सितंबर हिन्दी दिवस मनाते हैं। मैं आप सबको हिन्दी दिवस की शुभकामनाएं व बधाई देता हूँ और सभी अधिकारियों/कर्मचारियों से अपील करता हूँ कि स्वेच्छा एवं समर्पण की भावना से राजभाषा नीति का पालन करें। विशेषकर अधिकारियों से मेरा आग्रह है कि अपने प्रत्येक शासकीय कार्य में सरल हिन्दी का अधिकाधिक प्रयोग कर अपने अधीनस्थों को भी हिन्दी के प्रयोग के लिए प्रेरित करें। हम सभी इस अवसर पर संकल्प लें कि हिन्दी को विश्व में अंतर्राष्ट्रीय भाषा का दर्जा दिलाने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाएंगे।

मैं परिषद व इसके संस्थानों में इस अवसर पर आयोजित किए जाने वाले कार्यक्रम एवं समारोहों की सफलता की कामना करता हूँ।

दिनांक : 17 अगस्त, 2022


(हिमांशु पाठक)

निदेशक की कलम शै.....



हमारे देश में ईमारती लकडी की जरूरत की लगभग 65 प्रतिशत आपूर्ति जंगल के बाहरी क्षेत्र से होती है। इसमें कृषिवानिकी का महत्वपूर्ण योगदान है। कृषिवानिकी देश के किसानों की मूलभूत आवश्यकताओं (चारा, ईंधन, फल औषधि, रेशे इत्यादि) की आपूर्ति, रोजगार के अवसर, पर्यावरण सुरक्षा, प्राकृतिक संसाधनों के प्रबन्धन, जलसमेत कार्यों के अतिविक्रित कृषि भूमि की सतत उत्पादकता बनाये रखने में अत्यंत सहायक हो रही है। इसका सर्वाधिक योगदान शुष्क, अर्द्ध शुष्क एवं पर्वतीय क्षेत्रों के आधारभूत संसाधनों को बनाये रखने में देखा जा रहा है। कृषिवानिकी जलवायु परिवर्तन के परिप्रेक्ष्य में पारिस्थितिकी सेवायें जैसे जल, मृदा, स्वास्थ्य, जैवविविधता संरक्षण में सहायता के साथ-साथ मनुष्यों की मूलभूत आवश्यकताओं की पूर्ति करने में सक्षम है। इन सबके

अतिविक्रित कृषिवानिकी ही एक मात्र विकल्प है, जो कि देश के वर्तमान लगभग एक चौथाई से भी कम वन आवरण को 33 प्रतिशत जो कि पारिस्थितिकी संतुलन बनाने के लिए आवश्यक है तक वृक्ष आवरण बढ़ाने में सहायक होगी। सतत कृषि विकास हेतु राष्ट्रीय कृषिवानिकी नीति-2014 के व्यावहारिक कार्यान्वयन हेतु जोर दिया गया है। आदरणीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी "हर मेड़ पर पेड़" का नारा कृषिवानिकी के प्रसार एवं प्रचार में बहुत ही महत्वपूर्ण है।

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी, राजभाषा के सतत विकास, प्रचार-प्रसार एवं सरकारी कामकाज में ज्यादा से ज्यादा उपयोग हेतु कृत संकल्पित है। इसी प्रयास के तहत पिछले दस वर्षों से लगातार "कृषिवानिकी आलोक" पत्रिका का प्रकाशन इस संस्थान द्वारा किया जा रहा है। सबसे खुशी की बात यह है कि 'कृषिवानिकी आलोक' के सभी पूर्व अंकों को विभिन्न सरकारी, गैर सरकारी संगठनों एवं किसान समूहों ने सराहा है। इसी को ध्यान में रखते हुए "कृषिवानिकी आलोक" ग्यारहवां अंक-2022 आपके सामने रखा गया है जिसमें कृषिवानिकी, पर्यावरण संबंधित एवं अन्य समसामयिक लेख समाहित किये गये हैं। पत्रिका के भावी प्रकाशनों के लिए आपके बहुमूल्य सुझाव आमंत्रित हैं। पत्रिका के सम्पादक मण्डल के सभी सदस्यों को बधाई देता हूँ, जिन्होंने अपने कठिन परिश्रम से इसे बहुउपयोगी बनाया है।

हमें आशा ही नहीं, पूर्ण विश्वास है कि संस्थान के सभी सदस्यों के सहयोग से राजभाषा कार्यान्वयन का कार्य निर्बाध गति से अग्रसर होता रहेगा।

(ए. अरूणाचलम)
निदेशक

सम्पादकीय

संस्थान द्वारा प्रकाशित “कृषिवानिकी आलोक” ग्यारहवां अंक—2022 आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए बहुत खुशी की अनुभूति हो रही है। हमें आशा तथा पूर्ण विश्वास है कि गत वर्षों की भांति, यह अंक भी अपनी उपयोगिता साबित करने में अपने आपको सफल पायेगा। कृषि विकास को गति देने हेतु हमारा यह पुनीत कर्तव्य बनता है कि कृषि विज्ञान में नई—नई तकनीकियों को किसानों तक पहुँचाने के लिए आम आदमी की भाषा को उपयोग में लाया जाए, तभी तकनीक का प्रचार—प्रसार हो पायेगा एवं किसान लाभान्वित होंगे। इसी परिकल्पना के तहत हमारे संस्थान पर चल रहे कृषिवानिकी अनुसंधान कार्य नयी उपलब्धियों को किसानों तक उन्हीं की भाषा में पहुँचाने हेतु इस पत्रिका का प्रकाशन किया जा रहा है। जिस प्रकार “कृषिवानिकी आलोक” के पिछले अंकों को उपयोगिता के आधार पर विभिन्न सरकारी एवं गैर सरकारी संगठनों तथा किसानों द्वारा सराहा गया, ग्यारहवां अंक के प्रकाशन में इसने एक उत्प्रेरक के रूप में कार्य किया है।

सम्पादक मण्डल, “कृषिवानिकी आलोक” के ग्यारहवां अंक—2022 के प्रकाशन के लिए संस्थान के निदेशक डॉ. अरुणाचलम का विशेष आभार व्यक्त करता है। निदेशक महोदय के दिशा—निर्देश, प्रेरणा एवं प्रोत्साहन के फलस्वरूप यह अंक आप लोगों के समक्ष प्रस्तुत हो पा रहा है। हमारा आभार वैज्ञानिकों, अधिकारियों, कर्मचारियों एवं शोध छात्र—छात्राओं तथा लेखकों को भी है जिन्होंने अपने विचार, वैज्ञानिक लेख, कविता आदि के माध्यम से रखा है जिसके कारण यह पत्रिका ज्यादा लोगों के लिए उपयोगी साबित होगी।

हम पत्रिका के प्रकाशन में अमूल्य सहयोग देने के लिए सम्पादक मण्डल, वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों का विशेष आभार व्यक्त करते हैं। अंत में लेखकों एवं पाठकों से निवेदन करते हैं कि, इसी तरह का सहयोग एवं प्रेम बनाये रखें ताकि भविष्य में भी यह पत्रिका समय से प्रकाशित हो पाये।

सम्पादक गण

शर्वश्रेष्ठ वार्षिक प्रतिवेदन पुरस्कार 2021

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली द्वारा केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान के वार्षिक प्रतिवेदन (Annual Report) को सर्वश्रेष्ठ वार्षिक प्रतिवेदन पुरस्कार 2021 (Best Annual Report Award 2021) को परिषद के 94वें स्थापना दिवस के अवसर पर 16 जुलाई, 2022 को निदेशक डॉ. ए. अरुणाचलम को प्रदान किया गया।



कृषिवानिकी द्वारा फसलों का परिचालण

पूजाश्री मिश्रा, सस्मिता बेहेरा एवं सुभास चन्द्र महापात्रा
सर्वभारतीय कृषिवानिकी अन्वेषण प्रकल्प, ओ.यू.ए.टी.,
भुवनेश्वर

कृषिवानिकी एक निरंतर सुपरिचित प्रणाली है जिसके अर्न्तगत जंगली एवं फलदार वृक्षों को अंतःफसल के साथ लगाया जाता है। इसके द्वारा भूमि से अधिक उत्पादन होता है एवं लाभ भी बहुत ज्यादा हो सकता है। कृषिवानिकी द्वारा लोगों की जंगल के ऊपर निर्भरता कम होती है एवं लोग सुलभ मूल्य में जलाऊ लकड़ी प्राप्त करते हैं। इसके अलावा सब्जियां, राल, औषधि, फल, शहद, लाख, कुकुरमुत्ता, दूध, मॉस, अंडा एवं मछली आदि भी प्राप्त करते हैं। इनके अतिरिक्त स्वास्थ्य अनुकूल, पर्यावरण, उपजाऊ मिट्टी, खाली स्थान, अनुर्वर जमीन को भी उर्वर एवं उपजाऊ बनाया जा सकता है। यह एक ऐसी पद्धति है जिसको अपनाकर हम प्राकृतिक संसाधनों को बिना नुकसान पहुँचाये अपनी बढ़ती आबादी के लिए पर्याप्त खाद्यान्न, फल, फूल, ईंधन एवं लकड़ी तथा पशुओं के लिए चारा उपलब्ध करा सकते हैं। पर्यावरण संतुलन को बनाये रखने के लिए यह एक उत्कृष्ट विकल्प के रूप में प्रकट हुआ है।

कृषिवानिकी प्रबंध प्रणाली क्या है?

इस प्रणाली में कृषि करने के लिए पर्यावरण एवं बाजार के अनुकूल अंतःफसल एवं जंगली अथवा फलदार वृक्ष की परिचालण की जाती है।

1. अंतःफसल और मुख्य वन फलदार वृक्षों की अच्छी किस्मों का चयन किया जाता है ताकि अधिक मात्रा में फल एवं अच्छी लकड़ी के साथ विकसित हों।
2. यदि सिंचाई की सुविधा हो तो फसल की स्थिति एवं आवश्यकता के अनुसार पानी का उपयोग किया जाता है। कम से कम पानी में अधिक उत्पादन के लिए सूक्ष्म सिंचाई का प्रयोग किया जाता है।
3. कृषिवानिकी में मुख्य फसल जैसे कि जंगली पेड़ एवं फलदार वृक्ष को उपयुक्त तरीके से गड़ढा खोदकर, खाद डालकर, दीमक नाशक औषधि का उपयोग कर वर्षा के प्रारम्भ में लगाया जाता है। उसी प्रकार अंतःफसल लगाने के लिए अंतर स्थान को खेती करने योग्य बनाने की आवश्यकता होती है, जिसके लिए जरूरत के मुताबिक खाद डालकर पंक्तियों में बीज बोये/पौधे लगाये जाते हैं। बाद में आवश्यकतानुसार फसल को कीटनाशकों का उपयोग कर कीटों के प्रकोप से बचाया जाता है।
4. जंगली एवं फलदार वृक्ष पूर्व-पश्चिम पंक्ति में लगाये जाते हैं। इसके कारण लंबे वृक्ष की छाया कम ऊँचाई पर स्थित अंतर-फसलों पर ज्यादा देर तक नहीं पड़ती है।
5. जंगली एवं फलदार वृक्षों को प्रारंभिक कृषि के समय में ज्यादा मात्रा में रोशनी की आवश्यकता होती है। अंतर फसल जैसे की लघु धान, गेहूँ, रागी, मक्का, तिल, उड़द, कुल्थी, मूँगफली, अलसी, पशुओं के लिए चारा-नेपियर घास, स्टाइलो इत्यादि एवं औषधीय पौधे जैसे कि धनिया, पुदीना, अश्वगंधा आदि की खेती की जाती है।
6. उसी प्रकार सिंचाई एवं खाद की सुविधा होने पर गन्ना, हल्दी, आलू, कपास आदि उपयोगी फसल का अंतःफसल के रूप में उस समय उपयोग किया जाता है जब प्रत्येक पंक्ति में मौजूद जंगली एवं फलदार वृक्ष लघु अवस्था में होते हैं।
7. उपयुक्त फसल संरक्षण व्यवस्था ग्रहण करके मुख्य एवं अंतःफसल को अनिष्टकारी रोग, कीट-पतंग एवं दीमकों से रक्षा की जानी चाहिए।

8. जंगली वृक्ष एवं फलदार वृक्षों के बड़े हो जाने पर अंतरस्थान में अधिक छाँव होने पर कम रोशनी में बढ़ने वाली फसल एवं छाँव में बढ़ने वाली फसल जैसे कि हल्दी, अदरक, आम, कसावा, पिपली, अनन्नास, काली मिर्च आदि उगाये जाते हैं।
9. कम दिनों के लिए उगाये जाने वाली फसल जैसे कि पपीता, नींबू, अमरुद, बेर, ड्रैगनफ्रूट, आदि को पूर्व-पश्चिम दिशा में अंतर-फसल के रूप में लगाया जाता है। मुख्य फसल की तुलना में अंतर फसल को ज्यादा विधिवत तरीके से लगाया जाता है। इस कारण से दोनों फसलें आपस में रोशनी, पानी एवं खाद के लिए प्रतिस्पर्धा नहीं करते हैं।

कृषिवानिकी के लिए उपयुक्त अंतर-फसल का चयन किस प्रकार करें?

कृषिवानिकी योग्य अंतर-फसलों में निम्नलिखित विशेष गुण मौजूद होने चाहिए:

1. अंतर-फसल किसी भी अवस्था में मुख्य फसल या फलदार वृक्ष सहित सूर्यकिरण, पानी, खाद आदि के लिए प्रतिस्पर्धा नहीं करनी चाहिए।
2. अंतरफसल में छाँव में उगने के साथ-साथ छाँव को सहने का गुण भी होनी चाहिए।
3. अंतर-फसल, मुख्य फसल के लिए अनिष्टकारी कीट-पतंग का आश्रय स्थल नहीं होना चाहिए एवं फलदार वृक्ष और जंगलवृक्ष के ऊपर किसी भी प्रकार का बुरा प्रभाव नहीं डालने वाला होना चाहिए।

अन्नानास : यह एक उत्कृष्ट छायाप्रिय फसल है। यह अंतर फसल के लिए एक अच्छा विकल्प माना जाता है एवं ओडिशा में यह वर्षाऋतु के प्रारम्भ में लगाया जाता है। प्रति हेक्टेयर 50,000 पौधों की जरूरत होती है। पंक्ति से पेड़ के बीच में 2 से 2.5 फीट की दूरी रखी जाती है। हमारे राज्य में "क्वीन" (मीठी किस्म), कम मीठी किस्म (किव एवं सीमांचलम) की खेती की जा रही है। उचित दूरी पर एक फीट का गड़ड़ा खोदकर एक किलो सड़ा हुआ गोबर खाद, 21-25 ग्राम बाविस्टिन, 5-8 ग्राम फास्फोरस एवं 20-21 ग्राम पोटैस और कुछ दीमकनाशक औषधि डालकर पौधों को सीधा लगाकर 20-25 दिन वर्षाकाल के उपरान्त सिंचाई करने से द्वितीय वर्ष में लाभ मिलता है। हमारे जलवायु के अनुसार प्रति हेक्टेयर 40-50 टन का उत्पादन होता है। गंभार, शिशु, आम, लीची जैसे विभिन्न पेड़ कृषिवानिकी पद्धति में होने के बाद अनन्नास की खेती करने से प्रति हेक्टेयर 2 लाख रूपयों तक का वार्षिक लाभ हो सकता है। एक रूपया खर्च करने पर उनको 3 रूपये तक की आय मिल सकती है।

हल्दी : यह बुनियादी तौर पर एक मसाला फसल है। यह छाया में भली-भाँति विकसित होता है।

अदरक : यह मुख्यतः एक मसाला फसल है जो कि छाँव में बढ़ने के गुण से पूर्णित है। प्रति हेक्टेयर 20-25 किंवटल पौध की आवश्यकता होती है। अदरक को आंतरिक भाग में झाड़ियों या पंक्तियों में लगाया जाता है। इसके लिए जल सिंचाई की आवश्यकता बहुत कम होती है। प्रति हेक्टेयर में 10 ट्राली सड़ा हुआ गोबर खाद, 90 किलो यूरिया, 50 किलो फास्फोरस, 120 किलो पोटैश खाद की जरूरत होती है। इसकी कटाई अंकुरण के 8-9 महीने के पश्चात् की जाती है। अदरक की खेती में कम से कम 85-90 हजार रूपयों का मुनाफा प्रति हेक्टेयर प्राप्त किया जा सकता है।

आम कसावा अदरक: इसे सलाद एवं चाट में इस्तेमाल किया जाता है। इन्हें कोई विशेष देखभाल की आवश्यकता नहीं होती। यह छाँव में उत्कृष्ट रूप से बढ़ते हैं। इसकी कृषि शैली भी हल्दी के अनुरूप ही होती है। प्रति हेक्टेयर एक टन बीज की आवश्यकता होती है। 8 से 10 महीने पश्चात् बाजार में बिकने योग्य आम कसावा अदरक को भूमि से खोदकर निकालना पड़ता है। अदरक एवं हल्दी की तुलना में आम कसावा अदरक से आमदनी कम होती है। प्रति हेक्टेयर 50-55 हजार रूपये तक का लाभ होता है।

घृतकुंवारी : यह औषधीय गुणों से युक्त एक लंबा पौधा है जो कि छाँव में उगने की क्षमता रखता है। यह बहुत समय तक जीवित रहने की क्षमता रखता है। ओडिशा राज्य में गर्मी एवं आद्रतायुक्त वातावरण इस पौधे की खेती के लिए लाभप्रद

माने जाते हैं। इस पौधे को पानी की न्यूनतम आवश्यकता होती है। कृषिवानिकी प्रणाली में फल/जंगली वृक्षों के बीच मौजूद रिक्त स्थानों की अच्छे से सफाई की जाती है। उसके बाद 10 टन गोबर खाद, 35 किलो बाविस्टिन, 80 किलो फास्फोरस और 80 किलो पोटैश खाद के साथ नीम की खली 3–5 क्विंटल मिट्टी में अच्छे से मिलाकर छोड़ देना चाहिए। उसके बाद 1–2.5 फीट की दूरी पेड़ों के मध्य रखनी चाहिए।

द्वितीय वर्ष से उपज की मात्रा में वृद्धि होती है। घृतकुंवारी 4–5 वर्षों तक अच्छी उपज देता है। वार्षिक प्रति हेक्टेयर 100–115 क्विंटल पत्तों की उपज होती है जिसे सौंदर्य प्रसाधन एवं दवा कंपनियों से संपर्क कर इन्हें बेचा जाता है। सालाना प्रति हेक्टेयर 2 लाख रुपये तक का मुनाफा हो सकता है। किसान एक रुपया खर्च कर 2.10 रुपये कमा सकता है।

कृषिवानिकी प्रणाली के प्रारंभिक समय तथा अवस्था में फलदार एवं जंगली वृक्ष, लम्बे एवं घने न होने पर कौन से अंतर-फसल उगाये जा सकते हैं?

कृषिवानिकी प्रणाली के प्रारंभिक चरणों में फलदार वृक्ष अथवा जंगली वृक्ष छोटे होने के कारण पौधों को पर्याप्त मात्रा में सूर्य किरण उपलब्ध होता है। प्रायः छाँव नहीं पड़ती है इसलिए उस समय वृक्षारोपण के 5–7 वर्षों तक, जबकि वृक्ष बड़े होकर घने नहीं होते, तब तक सूर्य किरणों में बढ़ने वाले अथवा उगने वाली फसलें जैसे कि उद्यान फसल (फूल, सब्जी) कम अवधि के फसल (पपीता, केला), औषधीय फसल (अश्वगंधा, पुदीना, गुड़मारी), पशुचारा हेतु (स्टाइलो, बरसीम), मसाला फसल (धनिया, जीरा, मिर्ची, मैथी आदि) उगाये जा सकते हैं।

यह सारी फसलें किसानों को भूमि की अवस्था, सिंचाई की सुविधा, स्थानीय मौसम एवं बाजार के भाव को ध्यान में रखकर ही करना चाहिए जिससे कि रिक्त स्थान पर उपयुक्त पौधे लगाए जा सकें ताकि कम से कम 50,000 से 60,000 रूपयों तक का लाभ हर महीने प्राप्त हो सके।

कृषिवानिकी द्वारा वृक्ष का आच्छादन बढ़ाकर परिवेश का भी संतुलन बनाये रखा जा सकता है। जिसके द्वारा कृषक को हताश नहीं होना पड़ेगा और अपने लिए फल, फूल, अन्न, चारा, ईंधन इत्यादि का उत्पादन कर जीविकोपार्जन कर सकते हैं।



Agrisearch with a human touch

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

“कृषिवानिकी: एक जीवन दायिनी”

राष्ट्रभाषा हिन्दी किसी व्यक्ति या प्रांत की संपत्ति नहीं। इस पर सारे देश का अधिकार है। देश भर की जनता को इसके सीखने में गर्व का अनुभव करना चाहिए।

– सरदार पटेल

गुलदाउदी के डण्डी रहित फूलों का उत्पादन: एक लाभदायक व्यवसाय

मधु बाला

सांइटिस्ट, फलोरीकल्चर और लैंडस्केपिंग विभाग, पी.ए.यू., लुधियाना

गुलदाउदी को 'पूर्व की रानी' और 'शरद ऋतु की रानी' के नाम से जाना जाता है। इसके फूलों का प्रयोग हार बनाने में, गुलदस्ते बनाने में, गमलें तैयार करने में और रोज़ाना जिन्दगी में पूजा-भक्ति में किया जाता है। यह एक ऐसा सुन्दर फूल है जो दुनिया भर में अपने विभिन्न रंगों, फूलों के रूप, आकार और उपयोग के लिए प्रसिद्ध है। यह फसल राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर फूलों के उत्पादकों के बीच बहुत हर मन प्यारी है। गुलदाउदी की जड़दार कलमें और डंडी रहित फूलों को बेचकर मण्डी में अच्छा मुनाफा लिया जा सकता है। इसके इलावा डंडीदार फूल और गमलें तैयार करके भी अच्छा लाभ प्राप्त किया जा सकता है।

गुलदाउदी की श्रेणियाँ:

गुलदाउदी को आम तौर पर दो मुख्य श्रेणियों में बांटा जाता है, बड़े फूलों वाली गुलदाउदी (स्टैंडर्ड-जापानी) और छोटे फूलों वाली गुलदाउदी (स्प्रे-कोरियन)।

स्टैंडर्ड-जापानी:

यह किस्में एक डंडी पर बड़े आकार का एक फूल देती है। इन किस्मों का प्रयोग गमलों में लगा कर सजावट के लिए किया जाता है।

स्प्रे-कोरियन:

इस तरह की किस्में गुच्छों में फूल देती है जो कि जापानी किस्मों की तुलना में आकार में छोटे होते हैं। इन किस्मों का प्रयोग हार बनाने में, गुलदस्तों में, गमले तैयार करने और क्यारियों की सजावट के लिए किया जाता है।

कलमें बनाने और लगाने का तरीका:

गुलदाउदी के फूल अक्टूबर-दिसम्बर के महीनों में खिलने शुरू हो जाते हैं। परन्तु इसकी तैयारी जैसे कि कलमें बनाने का काम जून-जुलाई से ही शुरू कर दिया जाता है। हवा में नमी और अनुकूल वातावरण के हिसाब से पौधे के सिरे से 5-7 से.मी. कलमें लेकर धान की जली हुई राख या रेत में लगाया जाता है। इन तैयार की गई कलमों को लगाने से पहले (एन.ए.ए. 200 पी.पी.एम.) या (आई.बी.ए. 400 पी.पी.एम.) के घोल में 5 सैकण्ड के लिए डुबोया जाता है ताकि कलमों में अच्छी तरह जड़े बनने लग जाएं। यह तैयार की गई कलमें छायादार जाली के नीचे रखी जाती है और दिन में दो बार पानी दिया जाता है जिससे हवा में नमी बरकरार रहती है। 15-20 दिनों तक इन कलमों में अच्छी जड़े बनने लगती है और यह कलमें जुलाई अंत और मध्य अगस्त तक खेतों में लगाई जा सकती है।

खेतों की तैयारी :

अच्छी और भरवी किस्में जिन के फूल भरवे और मध्यम आकार के हो, खेतों में डंडी रहित फूलों के उत्पादन के लिए सही मानी जाती है। इन किस्मों के फूलों का प्रयोग हार बनाने में और रोज़ाना जिन्दगी में पूजा-भक्ति में किया जाता है।

खेतों को तैयार करने के समय 3-4 बार जोता जाता है। 20 टन गोबर की खाद, 80 किलोग्राम फॉसफोरस (500 किलोग्राम सिंगल सुपर फॉस्फेट) और 80 किलोग्राम पोटाश (133 किलोग्राम मयूरेट आफ पोटाश) प्रति एकड़ के हिसाब से आखिरी जुताई के साथ खेतों में मिलाई जाती है। 40 किलोग्राम नाइट्रोजन (160 किलोग्राम कैल्शियम

अमोनियम नाईट्रेट या 87 किलोग्राम यूरिया) दो बार, आधी नाईट्रोजन जड़दार कलमें लगाने के एक महीने बाद और आधी कलमें लगाने के दो महीने बाद खेतों में मिलाई जाती है। अगस्त के पहले हफ्ते में डंडी रहित किस्मों की जड़दार कलमें, 30 x 30 से.मी. के फासले पर खेतों में लगाई जाती है। अच्छे और भरवें फूल लेने के लिए कलमें तैयार करने से लेकर, खेतों की तैयारी, मिट्टी के खुराकी तत्व, खादें, समय और जरूरत मुताबिक पानी देना, जरूरी क्रियाएँ आदि तक का ध्यान रखना पड़ता है जिससे कि पौधे अच्छी तरह से बढ़ते हैं और ज्यादा फूल देते हैं। इस तरह देख-भाल करने से फूलों का झाड़ ज्यादा मिलता है जिनको बेचकर हमारे किसान भाई-बहनों और बेरोजगार नौजवान अच्छा मुनाफा कमा सकते हैं और यह स्वयं रोजगार का काफी अच्छा साधन है। खेतों में पौधे लगाने के बाद इन पौधों का खास ख्याल रखा जाता है।

जरूरी क्रियाएं और फूलों की तुड़ाई:

पौधे लगाने के 4 और 7 हफ्ते बाद डंडी रहित फूलों वाली स्प्रे-कोरियन किस्मों को सिर से तोड़ दिया जाता है जिससे पौधे ज्यादा फैलते हैं और फूलों की गिनती भी बढ़ जाती है। इस प्रक्रिया को पिंचिंग कहा जाता है। खेतों में लगाए हुए पौधे सितम्बर-अक्टूबर तक बढ़ते रहते हैं इन में नई पत्तियाँ और टहनियाँ आने लगती हैं। अक्टूबर-नवम्बर के महीनों में इन पौधों पर फूलों की कलियाँ बनने लगती हैं। फूलों का ज्यादा भार होने की वजह से इन पौधों को धागे, छड़ी या नाईलोन के जाल के साथ बांध कर सहारा देना पड़ता है ताकि पौधे गिरे ना और अच्छी किस्म के फूल लिये जा सकें।

जब इन पौधों में फूल पूरी तरह से खिलने शुरू हो जाए तब यह फूल तोड़कर टोकरियों में भरकर मण्डी में बेचे जाते हैं। जैसे जैसे शहरीकरण बढ़ता जा रहा है, गुलदाउदी के फूलों की माँग बढ़ती जा रही है। इस जरूरत को पूरा करने के लिए सही ढंग से योजनाबद्ध तरीके से पौधें लगाए जा सकते हैं जिससे अच्छी कमाई की जा सकती है। यह फूलमण्डी में बेच कर लगभग 1.5-2.0 लाख रुपये प्रति एकड़ के हिसाब से आमदनी ली जा सकती है।

गलने-सड़ने, बीमारियों और कीटों से बचाव के लिए समय-समय पर जरूरत के हिसाब से सिफारिश की हुई दवाईयों का इस्तेमाल करना चाहिए। दिसम्बर के अंत तक यह फूल सूखने लगते हैं। इन सूखी टहनियों को काट दिया जाता है और फरवरी में जब तापमान गर्म होने लगता है तब यह पौधे फूटने लगते हैं और यह पौधे अलग-अलग करके छायादार जाली के नीचे लगाए जाते हैं। जून महीने तक इन पौधों को जरूरत अनुसार पानी और खाद दी जाती है ताकि पौधे अच्छी तरह बढ़ सकें। इन्हीं पौधों से जून-जुलाई में कलमें लेकर नये पौधे तैयार किये जाते हैं।

इसी तरह सही योजना बनाकर फूल मण्डी में बेचे जा सकते हैं और अच्छी आमदनी ली जा सकती है।

पी.ए.यू., लुधियाना द्वारा विकसित की गई गुलदाउदी की डण्डी रहित फूलों वाली किस्में :-

पंजाब शिंगार : पौधे की ऊँचाई 62 से.मी. है। यह किस्म लगाने के 122 दिनों बाद फूल देती है। यह किस्म 72 क्विंटल प्रति एकड़ के हिसाब से फूल देती है। फूलों का रंग सफेद होता है।

रतलाम सिलैक्शन : यह किस्म लगाने के 138 दिनों बाद फूल देती है। पौधे की ऊँचाई 57 से.मी. है। यह किस्म 69 क्विंटल प्रति एकड़ के हिसाब से फूल देती है जोकि करीम रंग के होते हैं।

बग्गी : यह किस्म लगाने के 137 दिनों बाद फूल देती है और पौधे की ऊँचाई 65 से.मी. है। यह किस्म 13 क्विंटल प्रति एकड़ के हिसाब से फूल देती है। जो कि सफेद रंग के होते हैं।



पंजाब शिंगार

रतलाम सिलैक्शन

संरक्षित बागवानी के माध्यम से कृषि-उद्यमिता विकास

पूज्य कश्यप, एन. रविशंकर, आजाद सिंह पंवार, आशीष कुमार पुष्टि, प्रकाश चंद घासल एवं मोहम्मद शमीम
भा.कृ.अनु.प.—भारतीय कृषि प्रणाली अनुसंधान संस्थान, मोदीपुरम, मेरठ—250110 (उ.प्र.)

बागवानी क्षेत्र में बेरोजगारी की वर्तमान स्थिति में सुधार की अपार संभावनाएं हैं। वर्तमान स्थिति में, किसानों को अपनी कृषि से अधिक से अधिक लाभ प्राप्त करने के लिए खुद को उद्यमी के रूप में विकसित करने की आवश्यकता है। शिक्षित किसानों और बेरोजगार ग्रामीण युवाओं की नई पीढ़ी के पास उद्यमी बनने और बागवानी को एक व्यावसायिक उद्यम के रूप में अपनाने का अवसर है। एक किसान केवल नई कृषि तकनीक को अपनाने से उद्यमी नहीं बनता बल्कि वह तभी उद्यमी बनता है जब वह कृषि व्यवसाय का संचालक बनता है। फलों और सब्जियों की विपणन लागत उत्पादन की कुल लागत का लगभग 50 प्रतिशत है जो कि अधिक अपव्यय और उपज के नुकसान के साथ और बढ़ जाती है। लाभकारी रोजगार का एक महत्वपूर्ण स्रोत बनने में बागवानी को बढ़ावा देने के लिए किसानों के खेतों में उपज की बर्बादी को कम किया जाना चाहिए। वर्तमान आपूर्ति श्रृंखला में विकृतियों को दूर करने और आपूर्ति श्रृंखला के विभिन्न लिंक के बीच बेहतर एकीकरण बनाने की दीर्घकालिक आवश्यकता है। उत्पादकों, उपभोक्ताओं और राष्ट्र के लिए शुद्ध लाभ लाने के लिए किसानों के बीच उद्यमिता विकास उस एकीकरण को प्राप्त करने का एक महत्वपूर्ण तरीका है। स्थान-विशिष्ट उपयुक्त संरचनाओं के तहत सब्जियां और फूल उगाने से छोटे उत्पादकों को भी पर्याप्त लाभ मिल सकता है।

संरक्षित खेती इष्टतम पौधों की वृद्धि प्राप्त करने के लिए प्राकृतिक पर्यावरण का संशोधन है। फसलों की पैदावार बढ़ाने के लिए हवाई और जड़ पर्यावरण दोनों में संशोधन किया जा सकता है। संरक्षित खेती नियंत्रित पर्यावरण कृषि की व्यापक प्रणाली का भी संकेत देती है जिसमें प्राकृतिक पर्यावरण के सभी पहलुओं को अधिकतम पौधों की वृद्धि और आर्थिक लाभ के लिए संशोधित किया जाता है।

संरक्षित परिस्थितियों में सब्जी फसल उत्पादन

बागवानी के क्षेत्र में पिछले तीन दशकों के दौरान काफी प्रगति हासिल करने के बावजूद भारत में उत्पादन, औसत उत्पादकता राष्ट्रीय और विश्व स्तर पर सर्वोत्तम पैदावार की तुलना में काफी कम है, जो विभिन्न बागवानी फसलों में उपज को कई गुना बढ़ाने के साथ-साथ विशेष रूप से सब्जियों में इसकी गुणवत्ता को बढ़ाने की सम्भावना दर्शाता है। कभी-कभी जो किसान मुख्य मौसम के दौरान अपनी बागवानी फसलें उगाते हैं, उन्हें अपनी उत्पादन लागत भी वापस नहीं मिल पाती है, लेकिन उसी बागवानी उत्पाद की कीमतें ऑफ सीजन के दौरान बहुत अधिक होती हैं। कई जैविक और अजैविक तनाव कई बागवानी फसलों के लिए बारिश के दौरान और विशेष रूप से सब्जियों के लिए प्रमुख सीमित कारक हैं। बड़े शहरों के विभिन्न बाजारों में ऑफ-सीजन और उच्च गुणवत्ता वाली सब्जियों की बढ़ती माँग ने सब्जी उत्पादकों का ध्यान सब्जी उत्पादन के पारंपरिक तरीके से या सामान्य कृषि से विविधीकरण के लिए आकर्षित किया है। बागवानी फसलों की संरक्षित खेती कई कारणों से कृषि उत्पादन में विविधीकरण के लिए सबसे अच्छा विकल्प प्रदान करती है। संरक्षित परिस्थितियों में फसलों के उत्पादन में मुख्य और गैर-मौसम में सब्जियों, फूलों और कुछ फलों की फसलों के उत्पादन और गुणवत्ता को बढ़ाने और देश की विभिन्न कृषि जलवायु परिस्थितियों में पानी और पोषक तत्व उपयोग दक्षता को अधिकतम करने की काफी संभावनाएं हैं। इस तकनीक में विशेष रूप से निकट भविष्य में शहरी कृषि में काफी संभावनाएं हैं, क्योंकि इसका उपयोग उच्च मूल्य वाली सब्जी फसलों जैसे टमाटर, चेरी टमाटर, रंगीन मिर्च, पार्थेनोकार्पिक खीरे, कटे हुए फूल जैसे गुलदाउदी, स्ट्रॉबेरी जैसे लिलियम फल उगाने के लिए लाभकारी रूप से किया जा सकता है। आंशिक रूप से संशोधित पर्यावरण संरचना में संरक्षित खेती जैविक और अजैविक दोनों प्रकार के तनावों

का मुकाबला करने में उपयोगी है जो बागवानी फसलों की उत्पादकता और गुणवत्ता को सीमित करते हैं। इसके लिए सावधानीपूर्वक योजना और विस्तार पर ध्यान देने की आवश्यकता है, जिसमें उत्पादन और फसल का समय उच्च बाजार कीमतों के साथ मेल खाना, ऑफ सीजन पर्यावरण के लिए अपनाई गई किस्मों का चयन, और उच्च गुणवत्ता वाले उपज की किफायती उपज आदि का उत्पादन करने में सक्षम है। सभी प्रकार की संरक्षित प्रौद्योगिकियाँ भारत में किसानों के लिए उनकी बहुत अधिक प्रारंभिक, चलने और रखरखाव लागत के कारण किफायती और उपयोगी नहीं हो सकती हैं, लेकिन कुछ संरक्षित प्रौद्योगिकियाँ भारतीय परिस्थितियों में सरल और अत्यधिक लाभदायक हैं और विशेष रूप से पेरी-शहरी क्षेत्रों के लिए, जिसे भारतीय किसान विभिन्न बागवानी फसलों के उत्पादन के लिए निम्नलिखित तरीकों से अपना सकते हैं।

संरक्षित परिस्थितियों में उच्च गुणवत्ता वाले सब्जी अंकुर या पौध उत्पादन

उच्च उत्पादकता और उत्पाद की उच्च गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए, सही समय पर और उचित स्थान पर अच्छी गुणवत्ता वाले बीजों के उपयोग के माध्यम से उच्च गुणवत्ता वाले पौधे उगाना सबसे सस्ता लेकिन सबसे महत्वपूर्ण तरीका है। एक तरफ मिट्टी जनित कवक और नेमाटोड गर्मी और बरसात के मौसम में खुले मैदानों में मिट्टी के माध्यम से पौध उगाने के लिए गंभीर समस्या पैदा करते हैं, लेकिन दूसरी तरफ सब्जियों में संकर बीजों की बहुत अधिक लागत ने भी किसानों को सुधार करने या बदलने के लिए जरूरी कर दिया है। सब्जियों की फसलों में संरक्षित नर्सरी उगाना पहले से ही एक पूर्ण उद्योग बन गया है। इस प्रणाली के तहत विशेष रूप से डिजाइन किए गए ग्रीनहाउस या अन्य संरक्षित संरचनाओं में कृत्रिम मिट्टी रहित मीडिया में प्लास्टिक प्रो-ट्रे में रोपे उगाए जाते हैं। ग्रीन हाउस के एक छोटे से क्षेत्र में प्लास्टिक प्रो-ट्रे में बड़ी संख्या में विभिन्न सब्जियों के वायरस मुक्त स्वस्थ पौधे उगाए जा सकते हैं, जो मुख्य मौसम के लिए या उनकी गैर-मौसम की खेती के लिए सब्जियों को उगाने के लिए मिट्टी रहित मीडिया का उपयोग करके किया जा सकता है। हमारे देश के किसान या बेरोजगार कृषि स्नातक युवा देश के प्रमुख सब्जी उत्पादक क्षेत्रों में एक लघु उद्योग के रूप में नर्सरी पालना बहुत सफलतापूर्वक शुरू कर सकते हैं। इससे सब्जी उत्पादकों को उनकी आवश्यकता के अनुसार विषाणु मुक्त या बेमौसम स्वस्थ नर्सरी मिलेगी और इससे कृषि क्षेत्र में कुछ रोजगार भी पैदा होगा। इसलिए, संरक्षित सब्जी की खेती के माध्यम से बागवानी में विविधीकरण के लिए यह पहला और सबसे महत्वपूर्ण कदम है।

प्लास्टिक की सुरंगों में सब्जियों की बेमौसमी खेती

हमारे देश के अधिकांश हिस्सों में किसान अपने मुख्य मौसम के दौरान विभिन्न सब्जियां उगा रहे हैं, लेकिन उन सब्जियों की कीमतें बहुत कम हैं और कभी-कभी सब्जी उत्पादकों को सब्जियों की खेती की लागत भी वापस नहीं मिल रही है। लेकिन वही सब्जियाँ हमारे देश के कई शहरों में ऑफ सीजन के दौरान बहुत ज्यादा कीमत पर बिकती हैं। देश के कई बड़े और मध्यम आकार के शहरों में गैर-मौसमी सब्जियों की माँग दिन-प्रतिदिन बढ़ रही है, जो मुख्य रूप से देश के पेरी-शहरी क्षेत्रों में सब्जियों की गैर-मौसमी खेती के माध्यम से सब्जी उत्पादन में विविधीकरण की व्यापक गुंजाइश प्रदान करते हैं।



प्लास्टिक की सुरंगों में शिमला मिर्च का पौध उत्पादन

प्लास्टिक लो टनल तकनीक हमारे देश के उत्तरी मैदानी इलाकों में सर्दियों के मौसम में खीरा की ऑफ-सीजन खेती के लिए एक सरल और लाभदायक तकनीक है। समर स्ववैश जैसी फसलों को पूरी तरह से ऑफ-सीजन फसल के रूप में उगाया जा सकता है, जबकि अन्य खीरे जैसे कस्तूरी, गोल तरबूज, लौकी, खीरा, करेला, तरबूज को उनके सामान्य बढ़ते मौसम में 30-40 दिनों तक उन्नत किया जा सकता है। सर्दियों के मौसम में पौधों के विकास को बढ़ावा देने के

लिए अक्सर प्लास्टिक की सुरंगों का उपयोग किया जाता है। जीआई तार के हुप्स का उपयोग करके पौधों के ऊपर कम सुरंगों का समर्थन किया जाता है और हुप्स के ऊपर 30–50 माइक्रोन का एक स्पष्ट या पारदर्शी प्लास्टिक कवर किया जाता है और किनारों को मिट्टी में रखकर सुरक्षित किया जाता है। बढ़ते मौसम के दौरान सुरंगों में तापमान बढ़ने के साथ प्लास्टिक को निकाल दिया जाता है या काट दिया जाता है। किसान पारंपरिक किस्मों के स्थान पर जालीदार खरबूजे की किस्मों की खेती के साथ-साथ समर स्वैश (गोल फल वाली, लंबी फल वाली) की विभिन्न किस्में उगा सकते हैं। करेला और गोल तरबूज दो अन्य फसलें हैं जिनकी बढ़ती माँग है और जो आमतौर पर ऑफ-सीजन के दौरान बहुत अधिक कीमत प्राप्त करती हैं और प्लास्टिक लो टनल तकनीक का उपयोग करके सफलतापूर्वक उगाई जा सकती हैं। यह तकनीक भारत के उत्तरी मैदानी इलाकों में रहने वाले किसानों के लिए अत्यधिक उपयुक्त और लाभदायक है। यदि सब्जी उत्पादक प्लास्टिक की कम सुरंगों का उपयोग करने के लिए इतने साधन संपन्न नहीं हैं, तो वे अपने खुले खेत की खेती के तहत भी इन खीरे को आगे बढ़ा सकते हैं। इन फसलों को आगे बढ़ाने के लिए, इन फसलों की पहली रोपाई कृत्रिम मीडिया में प्लास्टिक प्रो-ट्रे में संरक्षित परिस्थितियों में की जाती है। क्योंकि नर्सरी की इस प्रणाली के तहत पौधा की जड़ का विकास जोरदार होता है ताकि रोपाई की जड़ या प्ररोह भागों को नुकसान होने की कोई संभावना न हो। पौध उगाने के बाद इन खीरे को 10–15 फरवरी के बाद सीधे खुले में प्रत्यारोपित किया जा सकता है, जब भारत के उत्तरी मैदानों में पाले की कोई और संभावना नहीं होती है। इस प्रकार इन फसलों को बीज द्वारा खेती की अपनी सामान्य और पारंपरिक प्रणाली से 25–30 दिनों तक उन्नत किया जा सकता है।

सब्जी उत्पादन के लिए कीट रोधी जाल गृहों एवं कम लागत वाले पॉलीहाउसों का प्रयोग

आमतौर पर किसान अपनी सब्जियों की फसल जैसे टमाटर, मिर्च, मीठी मिर्च, भिंडी आदि को खुले मैदान में उगा रहे हैं। लेकिन बरसात के दौरान और बरसात के बाद के मौसम में क्रमशः लीफ कर्ल और येलो वेन मोजेक और अन्य वायरस के कारण इन फसलों को सफलतापूर्वक उगाना बहुत मुश्किल होता है। ये वायरस मुख्य रूप से व्हाइटपलाई या एफिड्स जैसे कीट वैक्टर द्वारा फैलते हैं।

मानसून की शुरुआत के बाद सफेद मक्खी की आबादी बहुत अधिक होती है और यह तापमान के आधार पर नवंबर के मध्य तक वातावरण में रहती है। किसान इन रोगवाहकों को नियंत्रित करने के लिए कई छिड़कावों के लिए कई कीटनाशकों का उपयोग कर रहे हैं, यहाँ तक कि वे इन वैक्टरों को नियंत्रित नहीं कर सके और उनके टमाटर, मिर्च या भिंडी की फसलें वायरस से अत्यधिक संक्रमित हैं। टमाटर, बैंगन और भिंडी में दूसरी सबसे आम और सबसे गंभीर समस्या फल छेदक है जिसके खिलाफ उत्पादक भारी मात्रा में कीटनाशकों का उपयोग कर रहे हैं, यहाँ तक कि वे इस कीट को नियंत्रित करने में भी असमर्थ हैं।



वायरस और फल छेदक को नियंत्रित करने का एकमात्र तरीका फसलों और खुले वातावरण के बीच एक यांत्रिक बाधा डालना है और यह नेट हाउस या कीट प्रूफ नेट कवर वॉक के रूप में 40 या 50 जाल आकार के कीट प्रूफ नेट के उपयोग से संभव है। इस प्रकार उत्पादक सीधे कीटनाशकों के उपयोग को कम कर सकते हैं और बारिश के दौरान या बरसात के बाद टमाटर, मिर्च, मीठी मिर्च और भिंडी की वायरस मुक्त फसल उगा सकते हैं। लेकिन इन फसलों को कीट प्रूफ नेट हाउस के तहत उगाने के लिए, इन फसलों के वायरस मुक्त स्वस्थ पौध को ग्रीनहाउस में या नर्सरी बेड को कीट प्रूफ नेट से ढककर उगाना पूर्व-आवश्यकता है। किसान इन कीट रोधी जाल घरों को आधा इंच आकार के जीआई पाइपों को आधा गोल आकार में मोड़कर उनका उपयोग करके खड़ा कर सकते हैं। अन्य कीट प्रूफ नेट हाउस भी सभी

पक्षों और शीर्ष को 40 या 50 जाल के कीट प्रूफ जाल के साथ कवर करके बनाया जा सकता है, लेकिन जाल यूवी स्थिर होना चाहिए। इन नेट हाउस फसलों के तहत मीठी मिर्च, टमाटर मिर्च या भिंडी जैसी फसलों को बिना वायरस या अन्य कीड़ों जैसे फल छेदक आदि के बिना सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है और उत्पादक कीटनाशकों पर खर्च की गई बड़ी राशि को बचा सकते हैं। कम लागत वाले पॉलीहाउस अन्य संरचनाएं हैं, जिनका उपयोग ऑफ-सीजन सब्जी उत्पादन या वायरस मुक्त स्वस्थ नर्सरी बढ़ाने के उद्देश्यों के लिए सफलतापूर्वक और कुशलता से किया जा सकता है। ये कम लागत वाले पॉलीहाउस 1.0 और 1/2 इंच के जीआई पाइप का उपयोग करके बनाए जा सकते हैं। 1.0 इंच का पाइप साइड की दीवारों को 6–7 फीट की ऊंचाई तक खड़ा करने में उपयोगी है और शीर्ष पर 1.0 इंच आकार के पाइप में 1/2 इंच आकार के मुड़े हुए जीआई पाइप लगाए गए हैं। इन संरचनाओं की चौड़ाई 5 से 5.5 फीट है। संरचना का शीर्ष 180–200 माइक्रोन के प्लास्टिक से ढका होता है, जबकि फुटपाथ को मिट्टी में रखने के बाद जमीन से 5–6 फीट की ऊंचाई तक 40 या 50 जाल के कीट प्रूफ जाल से ढक दिया जाता है और एक रोल करने योग्य प्लास्टिक होता है नेट पर स्थिर। गर्मियों के दौरान संरचना में क्रॉस वेंटिलेशन के लिए ऑल साइड प्लास्टिक को रोल किया जा सकता है और इसे सर्दियों के मौसम में संरचना के अंदर के तापमान को बढ़ाने के लिए खोला जा सकता है। इन संरचनाओं का उपयोग बेमौसमी या वायरस मुक्त सब्जी की खेती के लिए या साल भर वायरस मुक्त स्वस्थ नर्सरी में विभिन्न सब्जियों की खेती के लिए किया जा सकता है। इन संरचनाओं को रुपये के भीतर बनाया जा सकता है। 100–110 प्रति घन मीटर लागत और किसान स्वयं अपनी आवश्यकता के अनुसार इन संरचनाओं को बना सकते हैं।

प्राकृतिक रूप से हवादार ग्रीनहाउस में सब्जियों की फसल उगाना:

स्वाभाविक रूप से हवादार ग्रीनहाउस संरक्षित संरचनाएं हैं जहाँ जलवायु नियंत्रण के लिए कोई हीटिंग या कूलिंग डिवाइस प्रदान नहीं किया जाता है। ये सरल और मध्यम लागत वाले ग्रीनहाउस हैं जिन्हें 500–600 वर्ग मीटर की लागत से बनाया जा सकता है और इन ग्रीनहाउसों का उपयोग साल भर पार्थेनोकार्पिक स्लाइसिंग ककड़ी, ऑफ सीजन कस्तूरी, टमाटर और मीठी मिर्च की फसलों को उगाने के लिए सफलतापूर्वक और कुशलता से किया जा सकता है। 6–7 महीने की अवधि। इन संरचनाओं में आवश्यकता पड़ने पर मैन्युअल रूप से संचालित क्रॉस वेंटिलेशन सिस्टम होता है। वर्ष भर, मेट्रो और देश के अन्य



बड़े शहरों के अपमार्केट में उच्च गुणवत्ता वाले पार्थेनोकार्पिक स्लाइसिंग ककड़ी की बढ़ती माँग को देखते हुए, यह पेरी-शहरी क्षेत्रों में प्राकृतिक रूप से हवादार ग्रीन हाउस के तहत खेती के लिए सबसे उपयुक्त और लाभदायक फसल है। देश में खीरे की तीन सफल फसलें एक वर्ष की अवधि में प्राकृतिक रूप से हवादार ग्रीनहाउस में उगाई जा सकती हैं। कस्तूरी दूसरी फसल है, जिसकी पूरी ऑफ-सीजन उपलब्धता के लिए सफलतापूर्वक खेती की जा सकती है, जो देश के उत्तरी भागों के मेट्रो और अन्य बड़े शहरों के अप-मौसम के बाजारों में ऑफ-सीजन उपज की बहुत अधिक कीमत प्राप्त कर सकती है।

बड़े शहरों के आसपास उच्च मूल्य वाली सब्जियों की ग्रीन हाउस खेती के माध्यम से कृषि में विविधीकरण

टमाटर, चेरी टमाटर और रंगीन मिर्च जैसी उच्च मूल्य वाली सब्जियां तीन फसलें हैं जिन्हें जलवायु नियंत्रण ग्रीनहाउस परिस्थितियों में लंबी अवधि (10–12 महीने की अवधि) के लिए उगाया जा सकता है। दिल्ली जैसे मेट्रो शहरों में इन उच्च गुणवत्ता वाली सब्जियों की माँग ऊपर के बाजारों में साल भर होती है। दिल्ली में स्थित विभिन्न देशों के फाइव स्टार होटल, दूतावासों या उच्चायोगों की दुकानें। वे उच्च गुणवत्ता वाली उपज के लिए बहुत अधिक कीमत चुकाने के

लिए तैयार हैं, इसलिए, यह एक लाभदायक उद्यम हो सकता है यदि यह तकनीक देश के मेट्रो शहरों के आसपास अपनाई जाती है। यद्यपि जलवायु नियंत्रित ग्रीनहाउस की प्रारंभिक और चालू लागत बहुत अधिक है और ग्रीनहाउस सब्जी उत्पादन एक अत्यधिक गहन उद्यम है जिसमें पर्याप्त श्रम और 24 घंटे की प्रतिबद्धता की आवश्यकता होती है, जो इस तकनीक को अपनाने को प्रतिबंधित करती है। लेकिन अब समय आ गया है जब मेट्रो शहरों के आसपास के सब्जी उत्पादक उच्च लाभ के लिए उच्च मूल्य वाली सब्जियों की खेती के लिए ग्रीन हाउस तकनीक का उपयोग कर सकते हैं। देश के कई बड़े शहरों में ऑफ सीजन और उच्च मूल्य वाली सब्जियों, फलों और फूलों की बढ़ती माँग को ध्यान में रखते हुए, उनकी उत्पादकता बढ़ाने के लिए विभिन्न संरक्षित परिस्थितियों में बागवानी के उत्पादन द्वारा कृषि के पारंपरिक तरीके से विविधीकरण की तत्काल आवश्यकता है। और उच्च रिटर्न प्राप्त करने के लिए गुणवत्ता। संरक्षित खेती के तहत नर्सरी पालने को देश के प्रमुख सब्जी उत्पादक क्षेत्रों में लघु उद्योग के रूप में कृषि में स्नातक या बागवानी में स्नातकोत्तर करने वाले बेरोजगार युवाओं द्वारा अपनाया जा सकता है।

संरक्षित संरचनाओं के तहत सब्जी बीज उत्पादन

भारत दुनिया में सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है और 9.20 मिलियन हेक्टेयर (एनएचबी-2014-15) से 162.62 मिलियन टन ताजी सब्जियों का उत्पादन किया। औसत उत्पादकता प. ई 14.14 टन/हेक्टेयर सब्जियाँ कई विकसित देशों की तुलना में कम है। सब्जियों की कम उत्पादकता के लिए बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए विशेष रूप से संकर बीजों की गुणवत्ता वाले बीजों की सीमित उपलब्धता को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। भारत एशियाई देशों के बीच सब्जियों में हाथ से परागित संकर बीजों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादन है, जो चीन के बाद है। संकर बीज की उच्च लागत छोटे किसानों के बीच संकरों को लोकप्रिय बनाने में बाधा बन रही है। उच्च मूल्य वाली सब्जियों की फसलों की बीज उत्पादन लागत को संरक्षित संरचनाओं में उगाकर और उच्च बीज उपज और बेहतर गुणवत्ताधरोपण मूल्य को सक्षम करके कम किया जा सकता है।



नेट हाउस में कद्दू का बीज उत्पादन

सब्जियों की फसलों की हाई-टेक नर्सरी उगाना

विभिन्न जैविक और अजैविक तनावों के लिए सब्जियों की बढ़ती संवेदनशीलता और संकर बीजों की बहुत अधिक लागत ने सब्जी उत्पादकों का ध्यान अपनी नर्सरी बढ़ाने की तकनीक में सुधार करने के लिए दिया है। आजकल उच्च तकनीक वाली नर्सरी एक पूर्ण उद्योग बन गई है। संरक्षित खेती के लिए। सफल संरक्षित खेती के लिए पौध को उच्च तकनीक वाली नर्सरी में ही उगाया जाना चाहिए। प्रमुख सब्जी उगाने वाले क्षेत्रों में विशेष रूप से पेरी-शहरी क्षेत्रों में उच्च तकनीक नर्सरी को लघु उद्योग के रूप में स्थापित किया जा सकता है। इस तरह सब्जी उत्पादकों को वायरस मुक्त किया जा सकता है, ग्रामीण युवाओं को अतिरिक्त रोजगार पैदा करने के लिए उनकी आवश्यकता के अनुसार स्वस्थ और बेमौसम पौध तैयार करना।



प्लग-ट्रे नर्सरी उगाना

सब्जियों की पौध या नर्सरी को कई कंटेनरों में उगाया जा सकता है। प्लास्टिक ट्रे मानक हैं जिनका उपयोग दुनिया भर में किया जाता है। आम तौर पर, अलग-अलग आकार की कोशिकाओं वाली प्लास्टिक ट्रे या पेंटिंग का उपयोग पौध उगाने के लिए किया जाता है। आमतौर पर, अलग-अलग आकार की कोशिकाओं वाली प्लास्टिक ट्रे या पेंटिंग का उपयोग पौध उगाने के लिए किया जाता है।



ये ट्रे उचित अंकुरण में मदद करती हैं, प्रत्येक बीज को

अंकुरित होने के लिए स्वतंत्र क्षेत्र प्रदान करती हैं, मृत्यु दर को कम करती हैं, अंकुरों की एक समान और स्वस्थ वृद्धि को बनाए रखती हैं, संभालने और भंडारण में आसान, परिवहन में विश्वसनीय और किफायती हैं। इन नर्सरी ट्रे को मीडिया भरने से पहले थर्मोकॉल बेस ट्रे में समान संख्या और गुहाओं के आकार में तय किया जा सकता है। यदि थर्मोकॉल बेस उपलब्ध नहीं है तो केवल ट्रे ही लें।

नर्सरी को उगाने के लिए मुख्य रूप से तीन सामग्री—कोकोपीट, वर्मिक्यूलाइट और पेर्लाइट का उपयोग जड़ माध्यम के रूप में किया जाता है। प्लास्टिक की पेंटिंग में भरने से पहले इन सामग्रियों को 3:1:1 के अनुपात में मिलाया जाता है।

जड़ माध्यम

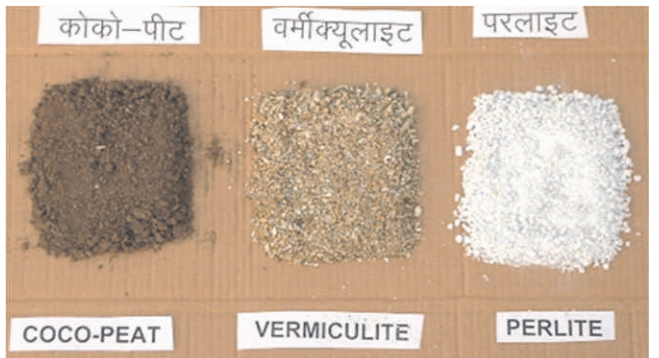
कोको पीट: यह किसी भी कीट या रोगजनक के संक्रमण से पूरी तरह मुक्त है। यह आमतौर पर सब्जियों और सजावटी पौधों की नर्सरी बढ़ाने के लिए एक माध्यम के रूप में उपयोग किया जाता है।

पेर्लाइट: यह ज्वालामुखी मूल की हल्की चट्टानी सामग्री है। यह अनिवार्य रूप से गर्मी-व्यय एल्यूमीनियम सिलिकेट रॉक है। यह वातन और जल निकासी में सुधार करता है। पेर्लाइट प्रतिक्रिया में तटस्थ है और मीडिया को लगभग कोई पोषक तत्व प्रदान नहीं करता है।

वर्मिक्यूलाइट: यह उष्मायुक्त अम्लक है। यह वजन में बहुत हल्का है और मिश्रण को समृद्ध करने के लिए खनिज (मैग्नीशियम और पोटेशियम) के साथ-साथ अच्छी जल धारण क्षमता के लिए खनिज हैं।

बुवाई और देखभाल के बाद:

प्रत्येक बढ़ते मौसम के लिए सही प्रकार और अच्छी गुणवत्ता के बीज ताजा खरीदे जाने चाहिए। बीज आमतौर पर मीडिया से भरे पॉटिंग प्लग या कोशिकाओं में मीडिया को उंगली से दबाने के बाद उथले गहराई में लगाए जाते हैं। बीज बोने के बाद, बेहतर अंकुरण के लिए वर्मिक्यूलाइट की एक मोटी परत दी जाती है क्योंकि इस मीडिया में जल धारण क्षमता होती है। इन चित्रों को जल्दी और बेहतर अंकुरण के लिए इष्टतम तापमान पर अंकुरण कक्ष में रखा जाता है। प्रत्येक ट्रे में बीज बोने के बाद पानी डाला जाता



है। शत प्रतिशत आर्द्रता बनी रहती है और जब स्तर नीचे आता है तो सिंचाई की जाती है। अच्छी और स्वस्थ पौध उगाने के लिए इष्टतम ईसी सिंचाई पानी 1.6 से 1.7 और पीएच 6.6 से 6.7 होना चाहिए। पोषक तत्वों को पानी में घुलनशील N:P:K (1:1:1)/140 पीपीएम के रूप में सप्ताह में एक बार बारीक स्प्रींकलर के माध्यम से एकरूपता बनाए रखने के लिए लगाया जाता है। मुख्य खेत में रोपाई से पहले सब्जियों के पौधों को सख्त करना रोपाई के झटके को कम करने

और बेहतर फसल स्टैंड के लिए बहुत आवश्यक है। पौधों को मुख्य खेत में रोपने से कम से कम एक सप्ताह पहले, उन्हें खेतों की प्रत्याशित बढ़ती परिस्थितियों के अनुकूल बनाकर धीरे-धीरे कठोर या सख्त किया जाना चाहिए। यह उनकी विकास दर को धीमा करके उन्हें ठंड, शुष्क हवाओं, पानी की कमी या उच्च तापमान का सामना करने के लिए तैयार करने के लिए किया जाता है। आम तौर पर प्लग ट्रे में बुवाई के 28-30 दिनों के बाद सभी सब्जियों की पौध रोपाई के लिए तैयार हो जाती है।

भारत में प्रभावी और सफल उद्यमिता विकास कार्यक्रम को बढ़ाने के लिए राष्ट्रीय स्तर पर स्पष्ट नीति होनी चाहिए। उद्यमिता को बढ़ावा देने के लिए बैंकों और वित्तीय संस्थानों जैसी विभिन्न सहायक एजेंसियों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। आयोजकों को ऐसी परियोजनाओं को विकसित और डिजाइन करना चाहिए जो उपलब्ध संसाधनों और बाजार की संभावनाओं के संदर्भ में व्यवहार्य हों। ईडीपी को सफल बनाने के लिए व्यवहार्य परियोजना के लिए आवश्यक आधुनिक सुविधाएं प्राप्त करने में सक्षम होने के लिए सभी व्यवस्था की जानी चाहिए।

कविता

शत-शत नमन किसान को

पगडंडी से होकर आती, डगर मेरे गाँव को।
हे जन्म भूमि हे गाँव भूमि, शत-शत नमन किसान को ॥

नंगे पैर हैं सिर पर पगड़ी, देखता है आसमान को।
देश भर को अन्न उगाये, शत-शत नमन किसान को ॥

हरित श्वेत और नीली क्रांति, आभार कृषि अनुसंधान को।
फिर भी रहे सदा सन्तोषी, शत-शत नमन किसान को ॥

रहने को है कच्चा घर, फिर भी है खुशहाल वो।
बॉटता है अपनी रोटी, घर आये मेहमान से वो ॥

जिन्दा दिली को कहते हैं, भारत के किसान को।
दरवाजे से न लौटे भिखारी, शत-शत नमन किसान को ॥

धूप वर्षा और जाड़े में, काम को देता वो अंजाम ॥
उस महान किसान को, है शत-शत मेरा प्रणाम ॥

रचयिता —

डॉ. रघुनन्दन प्रसाद द्विवेदी

प्रधान वैज्ञानिक (कृषि प्रसार)

भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान,

झाँसी—284003 (उ.प्र.)

कृषिवानिकी में मृदा सूक्ष्मजीवीय जैवसमूहों की भूमिका

आशीष मैमगई, अमित सिंह राणा एवं आशुतोष दुबे
जैव रसायन विभाग, विज्ञान एवं मानविकी महाविद्यालय,
गोविन्द बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर

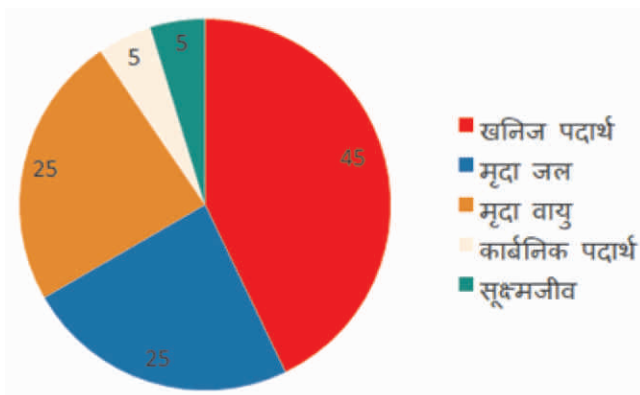
प्रस्तावना:- कृषिवानिकी, भूमि उपयोग प्रणाली, जिसमें वृक्षों के साथ फसल उत्पादन एवं पशुपालन को सम्मिलित करते हुये विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों को एकीकृत किया जाता है। कृषिवानिकी पद्धति में उत्पादकता, लाभप्रदता, विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र की संवहनीयता को बढ़ाने के लिए कृषि भूमि में फलदार अथवा काष्ठीय वृक्षों के अतिरिक्त लाभप्रद व प्रयोज्य झाड़ियों को एकीकृत किया जाता है। इस विशिष्ट तंत्र द्वारा वृक्ष उत्पादन और वृक्षों द्वारा प्रदत्त सेवाओं का ग्रामीण आजीविका में भी महत्वपूर्ण योगदान होता है। इस व्यवस्था को अपनाने वाले उपभोक्ता को मृदा उर्वरक क्षमता में सुधार के साथ साथ, खाद्य व पोषण सुरक्षा, फल, चारा, ईंधन, इमारती काष्ठ द्वारा आय सृजन में भी योगदान व लाभ मिलता है। फसलों के साथ वृक्षों की उपलब्धता से फसल की उत्पादकता कम अथवा खराब होने की दशा में पूर्णतः कृषि पर निर्भर कृषकों के लिए उपलब्ध वृक्ष वित्तीय सुरक्षा आवरण के रूप में हाथ बँटाकर सहयोग करते हैं। मृदा सूक्ष्मजीवीय जैवसमूहों की कृषिवानिकी में महत्वपूर्ण भूमिका है, क्योंकि इनके सहयोग से महत्वपूर्ण मृदा पोषक तत्वों (विशेषतौर पर नाइट्रोजन) की उपलब्धता सुनिश्चित होती है, इसके साथ-साथ कुछ मृदा सूक्ष्मजीवीय जैवसमूह वृक्षों एवं फसलों की रोग प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने में भी सहयोग करते हैं। मृदीय सूक्ष्मजीव मृदा में उपस्थित कार्बनिक यौगिकों के सजीव घटक के रूप में विद्यमान होते हैं।

मृदा संरचना:-

मृदा में ठोस, द्रव एवं गैस तीनों अवस्थाएँ विद्यमान होती हैं, जिसमें कि मृदा आयतन का 50 प्रतिशत भाग ठोस पदार्थों से बना होता है तथा शेष आयतन द्रव एवं वायु से मिलकर बना होता है। मृदा संघटन के निम्नवत पांच प्रमुख अवयव होते हैं :-

1. खनिज पदार्थ
2. कार्बनिक अवयव
3. मृदीय जल
4. मृदीय वायु
5. मृदीय सूक्ष्मजीव

मृदा संघटन के विभिन्न अवयवों का विवरण तालिका 1 में दिया गया है।



आरेख 1: मृदा संगठन व संयोजन

मृदा संरचना में सूक्ष्मजीव:-

विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों की वृद्धि हेतु मृदा अत्यन्त अनुकूल संवर्धन माध्यम होता है जिसमें जीवाणु, कवक, शैवाल, प्रोटोजोआ एवं विषाणु जैसे सूक्ष्मजीवों के साथ साथ निमेटोड्स तथा कीट भी पाये जाते हैं। सामान्यतः मृदा के 6 से 12 इंच की ऊपरी स्तर पर जीवों की संख्या घनत्व अधिकता में पाया जाता है, जो कि गहराई बढ़ने के साथ होने वाली ऑक्सीजन की कमी के साथ कम हो जाता है। मृदा में पाए जाने वाले सूक्ष्मजीवीय पारिस्थितिक तंत्र, मृदा की संरचना, गहराई, जल एवं वायु संगठन, कार्बनिक अवयवों की उपस्थिति, ताप तथा नमी पर भी निर्भर करती है।

तालिका 1: मृदा संघटन के अवयव एवं उनका विवरण

क्र.सं.	अवयव/ तत्व	विवरण	मृदा संयोजन में योगदान (प्रतिशत)
1	खनिज पदार्थ	मृदा में खनिज पदार्थ अकार्बनिक अवयव के रूप में पाये जाते हैं। जिनकी उत्पत्ति चट्टानों के अपक्षय से होती है। मृदा विज्ञान की अंतर्राष्ट्रीय सभा ने मृदा में उपस्थित अकार्बनिक अवयवों को मृदा में उपस्थित कणों के आकार के आधार पर चार भागों में बाँटा है:— <ol style="list-style-type: none"> कंकड़— 2.0 मिमी. से अधिक आकार के कण बालू— 0.02 से 2.0 मिमी. के बीच के कण दोमट— 0.002 से 0.02 मिमी. के बीच के कण मृत्तिका— 0.002 मिमी. से कम आकार के कण 	40–45
2	कार्बनिक अवयव	कार्बन के रसायनिक यौगिकों को कार्बनिक अवयव कहते हैं। सभी जैवरसायनिक अणु जैसे कार्बोहाइड्रेट, अमीनो अम्ल, प्रोटीन, आरएनए तथा डीएनए कार्बनिक यौगिक ही हैं। मृदा की ऊपरी परत में 3–5 प्रतिशत कार्बनिक अवयव होते हैं, जबकि निचली परत में 5–10 प्रतिशत कार्बनिक अवयव होते हैं, ऐसी मृदा जैविक मृदा कहलाती है।	5–10
3	मृदीय जल	मृदा जल मृदा के अन्दर छोटे-छोटे रन्ध्रावकाशों में विद्यमान रहता है। गुणवत्तायुक्त मृदा में औसतन 25 प्रतिशत जल होता है।	25
4	मृदीय वायु	मृदा वायु में औसतन 78 प्रतिशत नाइट्रोजन, 10–21 प्रतिशत ऑक्सीजन एवं 0.03 प्रतिशत कार्बन डाई ऑक्साइड होती है। मृदा में कार्बन डाई ऑक्साइड गहराई के साथ बढ़ती जाती है तथा ऑक्सीजन की मात्रा में क्षरण होता है।	25
5	मृदीय सूक्ष्मजीव	मृदा में लगभग सभी प्रकार के सूक्ष्मजीव पाये जाते हैं, जिनमें जीवाणु, कवक, शैवाल, प्रोटोजोआ एवं विषाणु शामिल हैं।	5



आरेख 2: मृदा में उपलब्ध सूक्ष्मजीव

मृदा में पाये जाने वाले इन विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों का संख्या घनत्व भी असमान होता है। मृदा में उपस्थित विभिन्न सूक्ष्मजीवों का विवरण तालिका 2 में दिया गया है:—

तालिका 2: मृदा में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों के प्रकार एवं विवरण

क्र.सं.	प्रकार	उपप्रकार	विवरण
1	जीवाणु	यूबैक्टीरिया, एक्टीनोमाइसीलेट्स	यह अधिकांशतः विषमभोजी (हेटेरोट्रोफिक) होते हैं। <ul style="list-style-type: none"> एक्टीनोमाइसीलेट्स के अन्तर्गत मुख्यतः समूह (genera) – स्ट्रेप्टोमाइसेस, नोकाडिया एवं माइक्रोमोनोस्पोरा पाए जाते हैं। नाइट्रोजन बंधीकरण के प्रमुख सदस्य:— क्लोस्ट्रीडियम, ऐजेटोबैक्टर, राइजोबियम, नाइट्रोसोमोनास, नाइट्रोबैक्टर
2	कवक	मोल्ड, माइसीलियम, बड़े माँसल कवक, यीस्ट, शर्करा कवक, ह्यूमस कवक	कवक मृदा की भौतिक अवस्था को विकसित करते हैं। कवक मुख्यतः अंगूरों के बागों एवं बगीचों की मृदा में अधिक संख्या में पाए जाते हैं।
3	शैवाल	हरे शैवाल : क्लोरोफाइसी एवं डायटम्स	यह सामान्यतः नम भूमि की सतह पर पाए जाते हैं। जहाँ पर प्रकाश संश्लेषण क्रियाओं हेतु समुचित प्रकाश उपस्थित होता है। डायटम्स में मुख्यतः वेसीलेरीओफाइसी के सदस्य एवं जौन्योफाइटा पाए जाते हैं।
4	प्रोटोजोआ	लैजिलेटस एवं अमीबा, आइकोमोनासटर्मो, सारकोमोनास, कोलपोज कुकुलस, हाइलाइना	मृदा की परिस्थितियों के आधार पर इनमें पाए जाने वाले प्रोटोजोआ वेजिटेटिव या सिस्ट रूपों में पाए जाते हैं।
5	विषाणु	पादप एवं कुछ जन्तु विषाणु	यह अधिकांशतः पादप व जन्तुओं के लिए रोगकारक होते हैं।
6	माइकोराइजा	बेलेटस,लेक्टेरियम, ऐमेनीटा (उपरोक्त सदस्य बाह्यपोषी माइकोराइजा के सदस्य हैं) एवं पोमा, राइजक्टोनिया, आर्मीलेरिया अन्तःपोषी माइकोराइजा के सदस्य हैं।	कवकों के कुछ सदस्य जड़ों के साहचर्य में रहते हैं, जिन्हें माइकोराइजा कहते हैं। यह जड़ की सतह पर बाह्यपोषी माइकोराइजा या अन्दर (अन्तः पोषी) माइकोराइजा के रूप में निवास करते हैं।

कृषिवानिकी में सूक्ष्मजीवों की भूमिका:

- जीवाणु:**— जीवाणु भूमि में नाइट्रोजन बंधीकरण जैसा महत्वपूर्ण कार्य सम्पादित करते हैं। कुछ जीवाणु सल्फरयुक्त गैसों को ऑक्सीकृत कर उन्हें सल्फेट्स में परिवर्तित करते हैं, जो पौधों द्वारा उपयोग में ले ली जाती है। इस प्रक्रिया में सल्फ्यूरिक अम्ल का भी निर्माण होता है जो अघुलनशील मृदा कणों (जैसे – कैल्शियम, मैग्नीशियम, कार्बोनेट आदि) को घुलनशील बनाकर उन्हें पौधों के उपयोग हेतु उपलब्ध करवाता है। थियोबेसीलस इस तरह के जीवाणुओं का एक प्रमुख उदाहरण है।
- कवक:**— मृदा में पाए जाने वाले कवक तंतु एवं स्पोर्स दोनों रूप में उपस्थित होते हैं। कवक मृदा को भेदकर तंतुजाल बनाते हैं जिसमें मृदा के कणों के साथ मृदा में संचित जल सम्मिलित होता है, जिससे इनका कृषि में

महत्व बढ़ जाता है। केन्डीडा, क्रिप्टोकॉकस, टोंसला आदि कवक भूमि में जटिल कार्बनिक पदार्थों का सरल पदार्थों में अपघटन करते हैं जो मृदा उर्वरकता में योगदान देते हैं। प्रोटीनयुक्त पदार्थ भी कवक द्वारा अपघटित होते हैं जिससे मृदा में अमोनिया तथा मुक्त नाइट्रोजन की मात्रा बढ़ती है। कवक मृदा में ह्यूमस निर्माण में भी सहायक होते हैं।

3. **शैवाल:-** यह सामान्यतः नम भूमि की सतह पर पाए जाते हैं। शैवाल को जल में घुलनशील पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है इसलिए यह नम भूमि की सतह पर पाए जाते हैं। कुछ परिस्थितियों में इनकी संख्या बढ़ने के कारण मरुभूमि में लाभप्रद परिवर्तन आ जाते हैं जैसे प्रकाश संश्लेषक होने के कारण, शैवाल मृदा में कार्बनिक पदार्थों का स्तर बढ़ाते हैं एवं पॉलीसेकेराइड का उत्सर्जन करते हैं जो मृदा के एकत्रीकरण को बढ़ते हैं। शैवाल की विशिष्ट कोशिकाएँ जिन्हें हैटिरोसिस्ट कहते हैं नाइट्रोजन स्थिरीकरण करती हैं। इन हैटिरोसिस्ट कोशिकाओं के कारण ही शैवाल धान के खेतों में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करते हैं।
4. **प्रोटोजोआ:-** प्रोटोजोआ संघ के जीव एक कोशिकीय होते हैं तथा इनका पूरा शरीर एक सकेन्द्रकीय कोशिका के समान होता है। सरलतम रचना और निम्नतम कोटि के 'प्रथम जन्तु' होते हुये भी ये सुगठित बहुकोशिकीय जन्तुओं के समान सभी प्रमुख जैव-क्रियायें करते हैं इसलिये इन्हें अकोशिकीय जन्तु भी कहा जाता है। ये कार्बनिक पदार्थों का अपघटन करके भोजन हेतु उनका उपयोग करते हैं। साथ ही यह मृदा में उपस्थित मृत एवं जीवित जीवाणुओं का भक्षण भी करते हैं जिससे मृदा में उपस्थित जीवाणुओं की संख्या का संतुलन बना रहता है।
5. **माइकोराइजा:-** माइकोराइजा या सहजीवी सम्बन्ध किसी कवक तथा वाहिक पादपों की जड़ों के बीच परस्पर सहजीवी सम्बन्ध को कहते हैं। इस प्रकार के सहजीवी सम्बन्ध में कवक, पौधे की जड़ों पर आश्रित होते हैं तथा मृदा-जीवन का एक महत्वपूर्ण घटक होते हैं। विशेष रूप से, कवक, सहजीवी सम्बन्ध के माध्यम से अकार्बनिक फॉस्फेट को मृदा से उपनिवेशित जड़ों में स्थानांतरित करने के लिए प्रोटीन संग्राहक (रिसेप्टर) की अभिव्यक्ति करते हैं। अकार्बनिक फॉस्फेट मृदा की उर्वरा शक्ति में सुधार कर पौधों की जड़ों को विकसित भी करते हैं, अतः इन्हें जैव उर्वरक के रूप में फसलों में इस्तेमाल भी किया जाता है।

मृदीय सूक्ष्मजीव जैव समुदाय के जैव रसायनिक लाभ:-

किंचित मृदा सूक्ष्मजीव विशिष्ट यौगिक उत्पन्न करते हैं जैसे जैरालिलोन जोकि पादप जड़ों से अमीनो-अम्लों को मृदा में स्थानान्तरण में मदद करते हैं जिससे मृदा में अमीनो अम्लों का स्तर बढ़ जाता है। कुछ सूक्ष्मजीवों में रोगाणु संबद्ध आण्विक प्रतिरूप (पैथोजन-एसोसिएटेड मालिक्यूलर पैटर्न) पाए जाते हैं जो कि पादप के प्रतिरूप मान्य संग्राहक (रिसेप्टर) से बँध कर पादप में संकेतन (सिग्नल) प्रणाली को सक्रिय कर देते हैं। इस तंत्र के सक्रिय होने से पादपों में स्वतः स्फूर्त रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ जाती है। न्यूयार्क स्थित कॉरनेल विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने मृदा जीवाणुओं की मेडिसियाना नामक ऐसी प्रजाति खोजी है जो दूषित मृदा में प्रदूषकों को तोड़ने में अहम भूमिका निभाते हैं। यह जीवाणु पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन को तोड़ कर प्रदूषित मृदा से खतरनाक कचरे को हटा देते हैं। पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन को प्रदूषित मृदा से आसानी से नहीं हटाया जा सकता है।

उपसंहार:-

मृदा संयोजन में सर्वाधिक मात्रा खनिज पदार्थों की होती है, तत्पश्चात् मृदीय जल एवं वायु का परिमाण होता है और अन्त में जीवांश अवयवों (कार्बनिक) एवं सूक्ष्मजीवों का मृदा संगठन में योगदान होता है। विभिन्न प्रकार के

सूक्ष्मजीवों की वृद्धि हेतु मृदा अत्यन्त अनुकूल संवर्धन माध्यम है। विषाणुओं के अतिरिक्त अन्य सभी सूक्ष्मजीव किसी न किसी रूप में पौधों एवं वृक्षों के लिए उपयोगी होते हैं। जहाँ एक ओर कुछ जीवाणु नाइट्रोजन बंधीकरण में अपनी अहम भूमिका निभाते हैं वहीं कुछ कवक मृदा में पाए जाने वाले जटिल पदार्थों को तोड़कर सरल पदार्थों का निर्माण करते हैं, यही नहीं कुछ माइकोराइजा फास्फोरस के अवशोषण में मुख्य भूमिका निभाते हैं। शैवाल एवं प्रोटोजोआ भी पादप के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। अंततः कृषिवानिकी भूमि उपयोग प्रणाली के वृक्ष मृदा में कार्बनिक यौगिक उपलब्ध करवाते हैं, जिनके उपयोग व उपभोग से मृदीय सूक्ष्मजीव जैव घनत्व में वृद्धि होती है। लाभप्रद मृदीय सूक्ष्मजीवों के जैव रसायनिक कार्य कलापों से मृदा स्वास्थ्य में सुधार होता है तथा संश्लेशित रसायनों की खपत में भी कमी आती है। निष्कर्ष में कहा जा सकता है कि कृषिवानिकी व मृदीय सूक्ष्मजीवों के साहचर्य से दीर्घकालिक सुरक्षित भविष्य की संभावनायें सुरक्षित हैं।

कविता

“स्वेद बिन्दु किसान के”

मेहनत करके देश को पाला, जपते हर दिन प्रभु की माला।
गर्मी, वर्षा और जाड़े में, रहते हैं सदा मुस्करा के।
ये हैं स्वेद बिन्दु किसान के – ये हैं स्वेद बिन्दु किसान के।।

मोती जैसे ये चमके, बिजली जैसे ये चमके।
श्रम बिन्दु कहते हैं इनको, अन्नदाता हैं देश के।
ये हैं स्वेद बिन्दु किसान के – ये हैं स्वेद बिन्दु किसान के।।

गौ माता की सेवा करते, रहते सदा प्रसन्न हो के।
कोटि-कोटि नमन इनको, ये हैं स्वेद बिन्दु किसान के।।

लकड़ी, चारा, फल और अन्न में, होता है इनका पूरा जीवन।
अन्न, दूध, फल नाम हैं इनके, ये हैं स्वेद बिन्दु किसान के।।

मेहनत के हैं ये मोती, चमक रहे माथे पर इनके।
ये हैं स्वेद बिन्दु किसान के – ये हैं स्वेद बिन्दु किसान के।।

रचयिता –

डॉ. रघुनन्दन प्रसाद द्विवेदी एवं श्रीमती रंजना द्विवेदी*

प्रधान वैज्ञानिक (कृषि प्रसार)

भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी-284003 (उ.प्र.)

*42, प्रथम तल, पीताम्बरा एन्कलेव, ग्वालियर रोड, झाँसी-284003 (उ.प्र.)

कृषिवानिकी संकल्पना - एक वरदान

डॉ. सुचित्रा देसाई, डॉ. नंदकिशोर भेश्राम, डॉ. संगीता सावंत एवं डॉ. विश्वदीपक त्रिपाठी

अखिल भारतीय समन्वयित कृषिवानिकी प्रकल्प,
डॉ. बाळासाहेब सावंत कोंकण कृषि विद्यापीठ, दापोली, महाराष्ट्र

हमारे देश में प्राचीन काल से ही कृषि में फसलों एवं पशुओं के साथ वृक्षों को सम्मिलित किया जाता रहा है। कृषि क्षेत्र में कृषिवानिकी एक महत्वपूर्ण प्रणाली थी, जिसका आज भी उतना ही महत्व है। आज के आधुनिक युग में भी कृषिवानिकी द्वारा आम किसान संतुलन लाभ उठा सकते हैं। बढ़ती हुई जनसंख्या एवं बढ़ते हुए शहरीकरण के कारण कृषि योग्य भूमि के क्षेत्रफल में कमी एवं बढ़ते हुए कृषि रसायनों के कारण भूमि की उपजाऊ क्षमता में गिरावट के कारण न केवल भविष्य में मनुष्य के लिए खाद्यान की समस्या हो सकती है बल्कि पशुओं के लिए चारागाह व घास का अभाव व ईंधन के लिए लकड़ी की कमी की संभावना भी प्रबल है। कृषिवानिकी द्वारा न केवल खेती योग्य भूमि एवं जंगलों पर बढ़ती हुई जनसंख्या का दबाव कम किया जा सकता है, बल्कि इसके द्वारा मृदा-संरक्षण के अलावा पर्यावरण प्रदूषण को काफी हद तक कम किया जा सकता है। कृषिवानिकी भू-उपयोग की वह पद्धति है जिसके अंतर्गत सामाजिक तथा पारिस्थितिकीय रूप से उचित वनस्पतियों के साथ-साथ कृषि फसलों या पशुओं को लगातार या क्रमबद्ध ढंग से शामिल किया जाता है। कृषिवानिकी में खेती योग्य भूमि पर फसलों के साथ-साथ वृक्षों को भी उगाया जाता है। इस प्रणाली द्वारा उत्पाद के रूप में ईंधन की लकड़ी, हरा चारा, अन्न मौसमी फल, इत्यादि आसानी से उपलब्ध हो जाते हैं। इस प्रणाली को अपनाने से भूमि की उपयोगिता बढ़ जाती है।

कृषिवानिकी की एक महत्वपूर्ण भूमिका कार्बन सिक्वेस्ट्रेशन (Carbon sequestration) में भी है। ज्ञात हो कि पृथ्वी पर गैसेस की बढ़ती गर्मी का कारण हम ग्लोबल वार्मिंग कहते हैं, जिसमें कुछ ग्रीन हाउस गैसों मुख्य भूमिका निभाती है, जैसे कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, क्लोरोफ्लोरो कार्बन गैस इत्यादि। ध्यान देने वाली बात है कि अधिकतर ग्रीनहाउस गैसों में कार्बन मुख्य तत्व है जो कि इन ग्रीनहाउस गैसों को बनाने एवं इनकी मात्रा पर्यावरण में बढ़ाने में मुख्य भूमिका निभाता है। अतः पेड़-पौधे इस कार्बन तत्व को सोख लेते हैं जिससे वातावरण में कार्बन की मात्रा सन्तुलित हो जाती है तथा ग्रीनहाउस गैसों की मात्रा भी नहीं बढ़ पाती इस विद्या को कार्बन सिक्वेस्ट्रेशन कहते हैं। कार्बन पृथ्वी में निश्चित मात्रा से अधिक उत्सर्जित हो रहे हैं। वृक्ष उस कार्बन को अपने भोजन के रूप में समाहित कर संरक्षित कर रहे हैं एवं पर्यावरण में कार्बन की मात्रा कम कर पर्यावरण को स्वच्छ कर रहे हैं। कृषिवानिकी में यह निश्चित नहीं है कि कृषि के साथ जंगली वृक्ष ही लगाए जाए। कृषिवानिकी में कृषि के साथ फलदार वृक्षों को भी भरपूर मात्रा में लगाया जाता है, जैसे गेहूँ के साथ आम अथवा अमरूद, आंवला, सेब इत्यादि। इसके अलावा कृषिवानिकी में कुछ वानिकी पेड़ आधारित प्रचलित सम्मिश्रण भी हैं।

कृषिवानिकी की उपयोगिता :

मानव जीवन के लिए संतुलित पर्यावरण आवश्यक हैं। वनों की कटाई, पानी की कमी विभिन्न कारकों द्वारा मृदा का क्षरण होने से पर्यावरण-संतुलन निरंतर बिगड़ता जा रहा है। इसके लिए आवश्यक है की ऐसी कृषि प्रणाली को अपनाई जाए जिससे खाद्यान, लकड़ी व चारा इत्यादि की पूर्ति भी हो जाए और पर्यावरण का संतुलन भी बना रहे। उपरोक्त संदर्भ में कृषिवानिकी की महत्ता वर्तमान समय में काफी बढ़ गई है। इसके द्वारा भूमि की उर्वरा क्षमता बढ़ाई जा सकती है, सीमित भूमि से अधिक उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है, पर्यावरण संतुलन बनाए रखा जा सकता है, ईंधन एवं इमारती लकड़ी प्राप्त की जा सकती है, बंजर भूमि का सुधार किया जा सकता है, व पशुओं को वर्ष भर हरा चारा मिल सकता है। इसके अलावा उद्योगों हेतु कच्चा माल का उत्पादन किया जा सकता है। वृक्ष ग्रीष्म ऋतु में भूमि का तापमान बढ़ने से रोकते हैं

जिससे भूमि में पाए जाने वाले सूक्ष्म जीवाणुओं को नष्ट होने बचाया जा सकता है जो हमारी फसलों के लिए लाभकारी होते हैं। वृक्ष अपनी लंबी व गहरी जड़ों के द्वारा भूमि की निचली सतह से पोषक तत्वों को ग्रहण करके, भूमि की ऊपरी सतह पर लाने में मदद करते हैं। यदि सूखा, ओलावृष्टि, आँधी, तूफान इत्यादी प्राकृतिक प्रकोपों के कारण सालाना फसल नष्ट हो जाती है तो भी वृक्षों द्वारा हमें कुछ न प्राप्त हो सकता है।

कृषिवानिकी एवं औद्योगिकीकरण :

हमारे देश में अनेक उद्योग—धंधे, वृक्षों व वानस्पति सम्पदा पर निर्भर हैं, जिन्हें यह कच्चा माल प्रदान करते हैं। भारतीय वर्ष में वृक्षों द्वारा उत्पादित लकड़ी का अधिकांश भाग ईंधन के लिए उपयोग किया जाता है। कृषिवानिकी में फसलों/घासों के साथ—साथ पेड़ों इत्यादि को उगाने से खाद्यान एवं पशुओं की जरूरतों के आलावा लकड़ी की भी आपूर्ति हो जाती है। कृषिवानिकी प्रणाली का अंतर्गत वृक्षों पर आधारित अनेक औद्योगिक इकाईयाँ मानव को रोजगार प्रदान करने के साथ—साथ उनकी आवश्यकताओं की पूर्ति भी करती है। कृषिवानिकी से सम्बन्धित प्रमुख उद्योग—रोजगार निम्न हैं।

कागज उद्योग: इस उद्योग में विभिन्न प्रकार के पौधों जैसे बाँस, पॉपलर, चीड़, सुबबूल इत्यादि का प्रयोग किया जाता है।

औषधि उद्योग: विभिन्न प्रकार के औषधीय वृक्षों को भी कृषिवानिकी के अंतर्गत लगाया जाता है। जिनमें आंवला, बेल, अशोक, अर्जुन, नीम, करंज, हरड़, बहेड़ा, खैर, इत्यादि प्रमुख हैं।

माचिस उद्योग: माचिस की तीली बनाने में प्रयोग किये जाने वाले वृक्षों में सेमल एवं पॉपलर, मलिया डूबिया, शेवर प्रमुख हैं, इन्हें भी कृषिवानिकी में उगाया जाता है।

लकड़ी उद्योग: कृषिवानिकी प्रणाली के अंतर्गत उगाये जाने वाले पौधों से ईंधन के साथ—साथ बहुउपयोगी इमारती लकड़ी भी प्राप्त होती है, जिसका प्रयोग फर्नीचर, नाव, पानी के जहाज, खिलौनों इत्यादि में किया जाता है। इसमें साल, सागौन, शीशम, चीड़ इत्यादि लकड़ियों की प्रमुख रूप से उगायी की जाती है।

पर्यावरण सुरक्षा एवं भूमि संरक्षण: पर्यावरण संतुलन को बनाये रखने के लिए वृक्षारोपण बहुत जरूरी है। कृषिवानिकी प्रणाली के अंतर्गत लगाये गए वृक्ष वायुमंडल को स्वच्छ बनाने में मदद करते हैं। ये वृक्ष वायुमंडल में फैली प्रदूषित एवं हानिकारक गैसों को कम करके पर्यावरण संतुलन को बनाये रखते हैं। इसके साथ—साथ वृक्ष मृदा अपरदन (मिट्टी का कटाव) को भी रोकते हैं। यह मिट्टी की उर्वरा क्षमता को बढ़ाने एवं बनाए रखने में भी मददगार साबित हुए हैं।

कृषिवानिकी प्रणाली :

डॉ. बाळासाहेब सावंत कोकण कृषि विश्वविद्यालय द्वारा फायदेमंद होने वाली कृषिवानिकी प्रणाली कृषकों के लिए बनायी गयी हैं।

कुछ कृषिवानिकी प्रणाली के घटकों के आधार पर निम्न प्रकारों में विभाजित किया गया है :

- वन + चारागाह / पशु (पेड़ + चारागाह + पशु) कृषिवानिकी प्रणाली
- कृषि + वन + चारागाह / पशु (फसलें + पेड़ + चारागाह + पशु) कृषिवानिकी प्रणाली
- कृषि + वन (फसलें + ईंधन / चार वाले पेड़) कृषिवानिकी प्रणाली
- कृषि + फल (फसलें + फलदार पेड़) कृषिवानिकी प्रणाली
- कृषि + औषधि / सुगंधि पौधे कृषिवानिकी प्रणाली
- कृषि + फल + औषधि / सुगंधित पौधे कृषिवानिकी प्रणाली
- कृषि + पेड़ + मासे + घास कृषिवानिकी प्रणाली
- फल + पेड़ कृषिवानिकी प्रणाली

डॉ. बाळासाहेब सावंत कोकण कृषि विश्वविद्यालय के कृषिवानिकी प्रणाली :-

कोकण में ज्यादातर धान, रागी, मूंगफली इस तरह के फसलों के साथ घास, जंगली पेड़ और फल-फसलों की रोपण लाभदायक हो सकती है। इस बात को ध्यान में रखते हुये डॉ. बाळासाहेब सावंत कोकण कृषि विश्वविद्यालय ने कोकण के कृषकों के लिये कुछ कृषिवानिकी प्रणालियाँ विकसित की है। यह कृषिवानिकी प्रणालियाँ कोकण के कृषकों के एवं आंतरिम्त अन्य राज्यों के लिये भी लाभप्रद हो सकती है।

- 1) चन्दन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली (फलवृक्ष + वन प्रणाली): कृषकों की माँग को ध्यान में रखते हुये इस क्षेत्र में चन्दन आधारित कृषिवानिकी पद्धति को फल-वृक्ष प्रजातियों के साथ लकड़ी देने वाले वृक्षों को साथ-साथ लगाकर विकसित की गई है। इस पद्धति में चन्दन से उत्पन्न प्राप्त होने से पहले फल वृक्ष से फल एवं लकड़ी प्राप्त होनी लगती है। चन्दन के साथ साथ अन्य फसल के रूप में अमरूद, आँवला, जाम, कोकम, कटहल, आम इत्यादी को ले सकते हैं।
- 2) बाँस आधारित कृषिवानिकी प्रणाली : आजकल बाँस को अत्यधिक महत्व दिया जा रहा है, इसी को ध्यान में रखते हुए इस पद्धति को विकसित किया गया है। बाँस के पौधे लगाने के तीन से चार वर्ष बाद कटाई के लिए, तैयार हो जाते हैं। इस अबाधि में अन्य: फसलों के रूप में हल्दी, अदरक, रागी, वरी फसलों को लिया जा सकता है।
- 3) मलिया डूबिया, ऑस्ट्रेलियन सागौन जैसे शीघ्र बढ़ने वाले पौधे है। इसको लगाने के 5-6 वर्ष के बाद कटाई की जा सकती है। इसका उपयोग प्लाईवुड बनाने के लिये होता है। इस वृक्ष के साथ अन्य फसल के रूप में, औषधीय पौधे जैसे बेल, टेटू, पाडल, अग्निमंथ, शिवज, अडूलसा, चित्रक, रानवांगी इत्यादी को उगाया जा सकता है।
- 4) *Bridelia retusa* (आसाना) वृक्ष के साथ अननस, कणगर, सूरज, करौंद, नींबू, फूलघास, कोयंबटूर घास, जयवंत घास आदि को उगाया जा सकता है।
- 5) सुबाबूल के मध्ये में चारा देने वाली घास जैसे बिविया घास, एवं दारथ + बकरी / गाय / पशु आधारित कृषिवानिकी प्रणाली विकसित की गई हैं।
- 6) सुपारी + सुगंधी घास (कृषि + सुगंधी वनस्पती प्रणाली)।
- 7) मृदा की पानी सोखने की क्षमता बढ़ाने के लिये, कार्बन की वृद्धि व पोषयन तत्वों के स्रोत के रूप में खेती के चारों तरु आस्ट्रेलियन सागौन, गिरीपुष्प, खैर, बिबला आदि का रोपन किया जा सकता है। (अन्यधान्य + वृक्ष)
- 8) कोकण क्षेत्र में दलानों पर धान, रागी व चेना ये मुख्य फसले की जाती है। अधिक वर्षा के कारण ढलानों की मृदा क्षरण को रोकने के लिये उतारों के विपरीत दिशा में पौध रोपन करते हैं तथा पत्तियाँ मृदा की उर्वरता जैसे मृदा कार्बन, नत्रजन, पोटाश, फास्फोरस, इत्यादी बढ़ाने का कार्य करते है।
- 9) खेतों के मेंदों पर ऑस्ट्रेलियन सागौन, अर्जुन, सेत, गिरीपुष्प, आम, काजू, इस प्रकार के वृक्ष लगाकर इनसे मिलने वाली पत्तियों को इकट्ठा कर के खेतों में 5 टन प्रति हेक्टर मिट्टी में डालने पर मृदा की उर्वराशक्ति का विकास होता है।
- 10) ऑस्ट्रेलियन सागौन + सरसों, आम + मूंगफली, काजू + उड़द आधारित कृषिवानिकी प्रणाली को भी विकसित किया गया है।
- 11) नाईट्रोजन (नत्रजन) की मात्रा को बढ़ाने वाले वृक्ष जैसे काशिद, शीशम, गिरीपुष्प, बिबला, खैर, अकेशिया, बबूल, ऑस्ट्रेलियन सागौन, सुरु, सिरिप इत्यादी को लगाकर मृदा की उर्वरक क्षमता बढ़ाई जा सकती है।
- 12) बंजर जमीन पर मेलिया डूबिया लगानेसे जमीन भी विकसित होती है।

कृषिवानिकी को सुलभ बनाने के लिये महत्वपूर्ण बातें :

- 1) व्यक्ति खेती के अन्तर्गत उगाये जाने वाले वृक्षों की कटाई करने के नियमों में शिथिलता दी जाये।

- 2) कृषकों को कृषिवानिकी प्रणाली के अन्तर्गत लगाये गये वृक्षों का नामांकर 7 / 12 पर करना अनिवार्य होना चाहिये ।
- 3) कृषिवानिकी नीति 2014 के अनुसार कृषकों द्वारा लगाये गये वृक्ष प्रजातियों की बिक्री हेतु बाजार उपलब्ध करवाने की आवश्यकता हैं ।
- 4) कृषकों को कृषिवानिकी का प्रशिक्षण देना चाहिए ।
- 5) कृषकों को कृषिवानिकी अपनाने के लिये प्रात्याहित करना ।
- 6) शासन द्वारा चलते विभिन्न रोजगार योजना, बाँस योजना, नर्सरी अनुदारन आदि के माध्यम से कृषकों की सहायता एवं इन योजनाओं से होने वाले लाभ को कृषकों तक पहुँचाना बहुत महत्वपूर्ण हैं ।
- 7) हाथ से निर्मित वस्तुयें एवं उनका भंडार योजना 2006 के अनुसार कृषकों को कृषिवानिकी अपनाने पर इस योजना का लाभ मिल सकता हैं ।

कृषिवानिकी द्वारा मिलने वाला उत्पादन :

बहुत से शोध-अनुशंसा के अनुसार, कृषकों को कृषिवानिकी अपनाने पर सामान्य खेती करने की अपेक्षा दोगुना लाभ होता है (अर्थात यदि कृषक 1 रूपये खर्च करता है तो उसे 2 रूपये मिलते हैं)। विभिन्न संशोधन के निष्कर्ष अनुशंसानुसार सामान्यतः कृषिवानिकी प्रणाली अपनाने पर दोगुना से अधिक लाभ प्राप्त होता हैं। अतः भविष्य के लिये कृषिवानिकी प्रणालियों का प्रचार व प्रसार कृषकों के मध्य करना आवश्यक हैं एवं उनकी जीवनयापन सुधारने के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं ।



चन्दन + फल कृषिवानिकी प्रणाली बाँस + हल्दी + अदरक कृषिवानिकी प्रणाली



मेलिया डूबिया + औषधि पौधे कृषिवानिकी प्रणाली ऑस्ट्रेलियन सागौन + हल्दी कृषिवानिकी प्रणाली

कृषिवानिकी: आजीविका और पर्यावरण स्थिरता के लिए एक विश्वसनीय विकल्प

छवि सिरोही¹, आर.एस. बेनीवाल, पूनम कश्यप⁴, आशीष कुमार पुष्टि⁴, रावले गौरी भालचंद्र¹, एस.बी. चव्हाण³ एवं ए.के. हाण्डा²

¹वानिकी विभाग, चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार-125004

²भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी-284003 (उ.प्र.)

³भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, मालेगाँव, पुणे-413115 (महाराष्ट्र)

⁴भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि प्रणाली अनुसंधान संस्थान, मोदीपुरम, मेरठ-250110 (उ.प्र.)

कृषिवानिकी दुनियाभर में प्रचलित सबसे टिकाऊ भूमि प्रबंधन प्रणालियों में से एक है। कम भूमि उत्पादकता क्षेत्रों एवं संसाधनों की कमी वाले छोटी जोत के किसानों के लिए कृषिवानिकी जोकि एक शानदार भूमि उपयोग तकनीक है एक वैकल्पिक समाधान प्रदान करती है। तीन दशकों से अधिक समय से कृषिवानिकी प्रौद्योगिकी वरदान साबित हुई है। कृषिवानिकी के द्वारा भोजन, चारा, ईंधन की लकड़ी और इमारती लकड़ी के उत्पादन से आजीविका में सुधार के साथ-साथ जलवायु परिवर्तन में भी महत्वपूर्ण योगदान है। पिछले कुछ वर्षों के दौरान अनुसंधान और विसतार प्रयासों के बावजूद भी छोटी जोत के भारतीय किसानों ने कुछ समस्याओं के कारण अभी भी कृषिवानिकी तकनीकियों को नहीं अपनाया है। हालांकि, जब तक कि किसानों के द्वारा कृषिवानिकी को व्यापक रूप से अपनी कृषि प्रणाली के हिस्से के रूप में नहीं अपनाया जाएगा तब तक कृषिवानिकी के संभावित लाभों का आजीविका सुधार एवं पर्यावरण संरक्षण में एहसास नहीं होगा।

आजीविका एवं पर्यावरण स्थिरता में कृषिवानिकी का योगदान:-

भारत की ग्रामीण आबादी जिसमें बहुसंख्यक सीमांत और छोटे किसान हैं, जो कुल आबादी का लगभग 70 प्रतिशत हैं, पूर्ण रूप से प्राकृतिक वनों पर निर्भर करते हैं। जिसके कारण दिन-प्रतिदिन प्राकृतिक वनों की गुणवत्ता एवं क्षेत्रफल में भारी मात्रा में गिरावट आ रही है। प्राकृतिक वनों का क्षरण और घटती कृषि उत्पादकता, निरंतर बढ़ती जनसंख्या/आबादी के कारण आजीविका संकट का प्रकोप छाया हुआ है। वन हमारी महत्वपूर्ण प्राकृतिक पूंजी है जो विशेष रूप से छोटे किसानों एवं बहुसंख्यक सीमांत की आजीविका को बनाए रखने में महत्वपूर्ण योगदान प्रदान करते हैं। लोग अपनी आजीविका के लिए वनों पर निर्भर हैं, हालांकि काफी लोगों के लिए वन निर्भरता



कैजुरीना आधारित कृषिवानिकी



मीलिया आधारित कृषिवानिकी



पोपलर आधारित कृषिवानिकी

उनकी आजीविका के लिए एक अंतिम सहारा भी है। ऐसी स्थिति में कृषिवानिकी प्राकृतिक वनों के संरक्षण के लिए आज के युग की आवश्यकता बन जाती है। कृषिवानिकी एक गतिशील, परिस्थितिक रूप से आधारित प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रणाली है, जिसके अंतर्गत खेत में वृक्षों के साथ कृषि फसलों को लगाया जाता है जोकि सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय लाभों के लिए विविधता और उत्पादन क्षमता को बनाए रखती है। कृषिवानिकी आजीविका सुधार के साथ-साथ मिट्टी के कटाव को कम करने, मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार, वानस्पतिक आवरण, भूमि उत्पादकता और निरंतर कृषि उत्पादकता में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।



खेजड़ी आधारित कृषिवानिकी

वर्तमान स्थिति से निपटने के लिए भारत में स्थायी आजीविका के लिए कृषिवानिकी सबसे अच्छा विश्वसनीय भूमि उपयोग विकल्प हो सकता है। यह एक भूमि आधारित प्रणाली है जो सीधे रोजगार, आय के अवसरों, खाद्य सुरक्षा और पर्यावरणीय मुद्दों से संबंधित है।

कृषिवानिकी को बढ़ावा देने के लिए कुछ महत्वपूर्ण बिंदु:-

1. व्यवसायिक कृषिवानिकी प्रणालियों को उन क्षेत्रों में अपनाना चाहिए जहाँ सिंचाई उपलब्ध हो। इन क्षेत्रों के लिए व्यवसायिक कृषिवानिकी में वृक्षों की उपयुक्त प्रजातियों जैसे बांस, पोपलर, कैजूरिना, सफेदा, मीलिया दुबिया को लगाना चाहिए।
2. विभिन्न कृषिवानिकी प्रणालियों को अपनाकर वर्षा सिंचित क्षेत्रों में कृषिवानिकी का प्रयास किया जाना चाहिए जो अतिरिक्त आय के साथ-साथ पूरक कृषि भी प्रदान करेगा।
3. विभिन्न जलवायु परिस्थितियों के लिए महत्वपूर्ण कृषिवानिकी वृक्षों के अधिक उपज देने वाले और रोग प्रतिरोधी क्लोन विकसित किए जाने चाहिए।
4. निजी क्षेत्रों को भी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को शुरू करने और नए कृषिवानिकी उत्पादों को बढ़ावा देने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।



Agrisearch with a human touch

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

“लकड़ी, चारा, फल और अन्न - कृषिवानिकी है जीवन”

अनुर्वर भूमि में सफल वृक्षारोपण

डॉ. डी.के. दास¹ एवं मेधा भदानी²

¹वानिकी विभाग, डॉ. राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा (समस्तीपुर), बिहार

²मृदा विज्ञान विभाग, गोपाल नारायण सिंह विश्वविद्यालय, सासाराम (रोहतास), बिहार

कृषिवानिकी भूमि प्रयोग की एक ऐसी प्रणाली है जिसमें बहुवर्षीय वृक्ष, झाड़ी, बांस इत्यादि एक ही भूमि पर फसलों या जानवरों के साथ किसी न किसी रूप में स्थानीय आवश्यकता के अनुरूप या तो एक ही साथ या अस्थाई अनुक्रम में जोड़ा जाता है। ऐसी प्रणाली में कम से कम एक पौधे की प्रजाति बहुवर्षीय काष्ठदायी होती है।

बिहार में कृषि के विकास के लिए प्रयुक्त रोड-मेप में वृक्ष एक महत्पूर्ण घटक है, जिसका उद्देश्य हरित क्षेत्र को बढ़ाना है। बिहार में प्राकृतिक वन केवल कुल भौगोलिक क्षेत्र का 7.1 प्रतिशत है। 2017 तक प्राकृतिक वन तथा रोपवन मिलाकर कुल भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 15 प्रतिशत हासिल कर ली गयी है। हरियाली मिशन का उद्देश्य इसे 2022 तक 17 प्रतिशत करना है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए वन के बाहर के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 5.3 प्रतिशत वृक्ष के आवरण के नीचे लाना होगा। इसका अर्थ है कि लगभग 4.6 लाख हेक्टेयर क्षेत्र को वृक्ष आच्छादन के अंतर्गत लाया जाना है। अब प्रश्न उठता है कि बढ़ती हुई जनसंख्या की आवश्यकताओं की पूर्ति कैसे हो, क्योंकि उन्हें भरपूर खाद्यान भी चाहिए, खेती के लिए काष्ठ निर्मित कृषि यंत्र भी चाहिए, भवन निर्माण हेतु इमारती लकड़ी भी चाहिए, पशुधन के लिए चारा भी चाहिए, फर्नीचर, प्लाईवुड, कागज उद्योगों के लिए लकड़ी भी चाहिए। यह भी संभव नहीं है कि खेती हो रही भूमि को वनों में बदला जाए, क्योंकि यदि खेती हो रही भूमि में वन लगा दिये जायेंगे तो कृषि फसलों के उत्पादन में कमी आयेगी, जिसका दुष्प्रभाव बढ़ती जनसंख्या पर पड़ेगा। इन सब समस्याओं के निराकरण के लिए कृषिवानिकी एक सशक्त विकल्प है। जिससे कृषि उत्पादन व वृक्ष उत्पादन दोनों हो सके। जरूरत है तो केवल वृक्षों और कृषि/चारे की फसलों के सही चुनाव की, ताकि यह पद्धति प्राकृतिक संसाधनों जैसे सूर्य की रोशनी, वायु, जल, वर्षा और भूमि का अधिक से अधिक उपयोग कर सके। इससे बुनियादी जरूरतों की पूर्ति तो होगी ही, साथ ही पर्यावरण संतुलन भी कायम रहेगा और आनेवाली संतती के लिए स्वस्थ मृदा वाली भूमि भी उपलब्ध होती रहेगी। एक वैकल्पिक आर्थिक आधार के साथ-साथ, नियमित रोजगार भी प्रदान करता रहेगा।

19.77 लाख हेक्टेयर समस्याग्रस्त मिट्टी में से बिहार में लगभग 2.24 लाख हेक्टेयर भूमि लवण प्रभावित है। वह या तो लवणीय-क्षारीय या क्षारीय मिट्टी है। इस तरह की भूमि में भी अक्सर हमारे किसान भाई कृषि फसलों को भी उगाने लगते हैं, इस तथ्य के बावजूद कि ऐसी मृदा फसल के लिए आर्थिक रूप से लाभकारी नहीं है। इन क्षेत्रों में उगाई जाने वाली फसलें प्रायः बारिश पर निर्भर करती हैं और साथ ही साथ जैवांश की मात्रा कम होने के कारण जल धारण क्षमता भी कम हो जाती है। नतीजन उत्पादन कम हो जाती है। ऐसी परिस्थितियों में प्राकृतिक संसाधनों के बेहतर उपयोग के माध्यम से किसानों के जोखिम को कम करना अनिवार्य है। बंजर भूमि और अन्य समस्याग्रस्त मिट्टियों में लगाये गये वृक्षों का रोपवन मिट्टी की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों को विभिन्न युक्तियों से सुधार करने की अद्भुत क्षमता रखती है। पत्तियों, फूलों, फलों, छालों, कोमल एवं पतली टहनियों के मृदा सतह पर गिरते रहने से कार्बनिक पदार्थ की मात्रा बढ़ती जाती है। जैविक नेत्रजन यौगिकीकरण भी मृदा कार्बन की उपस्थिति में बढ़ती है। मुख्य पोषक तत्व जैसे नेत्रजन, स्फूर, पोटैशियम तथा सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे जस्ता, लोहा, बोरॉन आदि की उपलब्धता भी बढ़ती है। इस प्रकार इस पद्धति में पोषक तत्वों का चक्र अपेक्षाकृत अधिक सक्षम होता है।

क्षारीय भूमि के लिए वृक्षारोपण विधि :

साइट की तैयारी

वृक्षों के सफल रोपण के लिए गर्त का आकार 90×90×90 सेंटीमीटर उत्तम होता है। इन गढ़दों में स्थित कैल्शियम कार्बोनेट के कठोर पदार्थ को यांत्रिकी बरमा की मदद से छिद्रित किया जाना चाहिए। उथले गढ़दे यानी 60×60×60 सेंटीमीटर या 45×45×45 सेंटीमीटर का उपयोग ऊर्जा रोपण के लिए किया जा सकता है।

गढ़दों को भरने की विधि और भराव मिश्रण की संरचना

गढ़दों की खुदाई के बाद यह आवश्यक है कि इन्हें जल्द से जल्द उपयुक्त मिश्रण से भर देना चाहिए ताकि :

- (क) हवा के माध्यम से लवणों का जमाव गढ़दों में ना हो।
- (ख) वर्षा जल समीपवर्ती क्षेत्रों से लवण युक्त हो कर गढ़दों को भर सकता है और इस प्रकार सोडियम कार्बोनेट और सोडियम बाइकार्बोनेट जैसे जहरीले घुलनशील लवणों की सांद्रता बढ़ती है जो जड़ों के लए हानिकारक है।
- (ग) यदि बरसात के पहले गढ़दे को भर दिया जाता है तो बारिश का पानी का उपयोग गढ़दा से लवण के निस्सरण के लिए किया जा सकता है। गर्त को भरते समय मिट्टी को अच्छी तरह से दबा देना चाहिए ताकि पौधे भली-भांति स्थापित हो सके। मिट्टी का बांध गढ़दे के चारों ओर बनाया जाना चाहिए ताकि गढ़दे में लवण जल प्रवाह के प्रवेश को रोका जा सके।

यह देखा गया है कि जिप्सम और पायराइट जैसे रासायनिक शोधक क्षारीय मिट्टी पर लगाए गए वृक्ष प्रजातियों के लम्बे अस्तित्व के लिए लाभकारी है। ऐसी मिट्टी में जैविक खाद का भी प्रयोग आवश्यक है। इससे मिट्टी की भौतिक दशा तो सुधरती ही है, साथ ही साथ नाइट्रोजन, लोहा, मैंगनीज और जस्ता जैसे आवश्यक सुक्ष्म पोषक तत्वों की सुलभता भी आवश्यकता अनुसार होती रहती है। निम्नलिखित भरने वाले मिश्रण विभिन्न अवस्थाओं में भूमि प्रयोग हेतु उपयुक्त पाए गए है :

1. **ऊर्जा हेतु वृक्ष के लिए :** 3 किलो जिप्सम, 3 किलो जैविक खाद, 3 किलो धान की भूसी।

2. **टिंबर उत्पादन के लिए :** 5 किलो जिप्सम, 5 किलो जैविक खाद और 5 किलो धान की भूसी।

ऐसी मिट्टी की संरचना भारी होती है। इसलिए आवश्यकता अनुसार बालू लाभकारी होता है। हालांकि हल्की संरचना वाली मिट्टी में चावल की भूसी पर्याप्त है।

उपयोगिता के आधार पर विभिन्न वृक्ष प्रजातियां :

(क) **ऊर्जा वृक्षारोपण के लिए :** विलायती बबूल, बबूल, सेसबनिया, सफेदा, सिरिस, पार्किंसोनिया, सुबबुल करंज, आदि।

(ख) **टिंबर एवं छोटे उत्पाद के लिए :** बबूल, यूकेलिप्टस, अर्जुन, नीम, जामुन, इमली, जंगली जलेबी।

रोपण का समय : पौध रोपण के लिए सबसे अच्छा समय है जब मिट्टी नम और गर्म होती है, बशर्ते की जल भराव नहीं हो। अधिकांश क्षेत्रों के लिए मानसून की बारिश की शुरुआत के बाद खेत में पौधे लगाए जाने चाहिए। यह सलाह दी जाती है कि पहले 2 या 3 बारिश का उपयोग सतह पर जमा लवण को बाहर निकालने के लिए किया जाए। यह छोटे पौधे की बेहतर स्थापना के लिए लवण मुक्त और संशोधित वातावरण प्रदान करेगा। एक बार जब पौधे स्थापित हो जाते हैं तो इस अवधि के दौरान गर्म और आर्द्र जलवायु छोटे पौधों के लिए तेजी से वृद्धि में मदद करता है।

सिंचाई : वसंत में लगाए गए पेड़ों को बारिश के मौसम तक नियमित सिंचाई की आवश्यकता होती है। क्योंकि अप्रैल से जून तक की जलवायु आमतौर पर बहुत गर्म और शुष्क होती है। कठोर तापमान और उच्च लवण के प्रभाव को कम करने के लिए अच्छी गुणवत्ता वाले पानी के साथ लगातार सिंचाई की आवश्यकता होगी। बारिश के मौसम में भी वर्षा का वितरण असमान होता है। इसलिए लंबे समय तक सूखा पड़ सकता है, तब बारिश के मौसम में भी सिंचाई की आवश्यकता होती है। जलवायु परिस्थितियों, वितरण और वर्षा की आवृत्ति के आधार पर, सिंचाई के पहले 3 महीनों में कम से कम 7 दिनों में और फिर 1 महीने में कम से कम 1 वर्ष के लिए प्रयोग किया जाना चाहिए। बाद के चरणों में भी क्षारीय मिट्टी में सुरक्षात्मक सिंचाई की आवश्यकता होती है। मिट्टी की सतहों में लवणों की सांद्रता अधिक होने से रोपण के पहले 1 वर्ष में बाढ़ विधि से सिंचाई नहीं करना चाहिए। पाइप की मदद से स्पोर्ट सिंचाई करना अधिक उपयोगी होगा। बाद के चरणों में विभिन्न गढ़दों से जुड़ने वाले चैनलों के माध्यम से सिंचाई की जा सकती है। हालांकि गढ़दों को जोड़ने वाले चैनलों की मेड़ों पर जमा होने वाले लवण से बचने के लिए चैनल में जिप्सम का प्रयोग फायदेमंद है। विशेष रूप से पहले वर्ष में लवण को हटाने हेतु उपयोगी हो सकता है।

जल निकासी : अधिकांश पेड़ जल क्षेत्र के अतिरिक्त पानी के लिए संवेदनशील है। बरसात के मौसम के दौरान क्षारीय मिट्टी अपने खराब वायवीय दशा के कारण बाढ़ का अनुभव करती है। यह अतिरिक्त पानी अस्थाई जल जमाव का कारण बन सकता है और छोटे पौधों को मार सकता है। इसके बचाव के लिए सही सतही नालियों के माध्यम से अतिरिक्त वर्षा जल को तुरंत बाहर बहाया जाना चाहिए।

जितना संभव हो सके खेत के भीतर पानी को बनाए रखने के लिए खेत के चारों ओर मेंड़ बनाया जाना चाहिए। छोटे समतल भूखंडों में वर्षा जल का संरक्षण उपयोगी हो सकता है क्योंकि इसके कैल्शियम कार्बोनेट के घुलने में मदद निकलता है। नाइट्रोजन सबसे सीमित पोषक तत्व है और इस प्रकार, यूकेलिप्टस और अन्य ऐसे पौधे जो सहजीविय राइजोबियम बैक्टीरिया के माध्यम से वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर नहीं कर सकते हैं। उन्हें रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता होती है। नाइट्रोजन की अधिक मात्रा पौधों को नुकसान पहुंचाता है। इसलिए नाइट्रोजन की कम मात्रा यानी 25 ग्राम से 50 ग्राम प्रति पौधा सुनिश्चित सिंचाई के साथ प्रयोग किया जाना चाहिए। जिंक की कमी से बचने के लिए 10 ग्राम जिंक सल्फेट प्रति पौध की दर से मिश्रण के साथ मिला देना चाहिए।

दूरी : ऊर्जा रोपण के लिए पौधे से पौधे और पंक्ति से पंक्ति की दूरी 1 मीटर के करीब हो सकती है। क्षारीय मिट्टी में कम दूरी रोपण भी आंशिक रूप से उच्च मृत्यु दर के जोखिम को कवर करता है।

मिश्रित वृक्षारोपण : विकृत मृदा स्थितियों को देखते हुए प्रारंभिक अवस्था में कई प्रजातियों के युवा पौधों की मृत्यु दर काफी हो सकती है। कुछ प्रजातियों की वृद्धि बहुत धीमी हो जाती है और आर्थिक लाभ के लिए लंबे वक्त का इंतजार करना पड़ता है। इसे देखते हुए और पूर्ण विफलता से बचने के लिए, मोनोकल्चर के बजाय, विभिन्न प्रजातियों के साथ रोपण किया जाना चाहिए।

लवणीय भूमि में वृक्षारोपण

(क) अवमृदा वृक्षारोपण विधि : बरमा से तैयार गर्त में पौधों की रोपाई, मृदा सतह के नीचे 30 से 45 सेंटीमीटर अतिरिक्त लवण के क्षेत्र से बचने में मदद करता है और जड़ों को केवल मध्यवर्ती लवणता के संपर्क में लाया जाता है। इसके अलावा अवमृदा क्षेत्र की लवणता, ऊपरी मृदा सतह की लवणता की तुलना में बहुत कम है। फिर भी यह रोपने के प्रारंभिक अवस्था में पौधों की जीवित रखने में पर्याप्त नहीं हो सकती है। इसके लिए परिशोधित मृदा को पौधे के चारों ओर छिद्र में डाल दिया जाता है।

(ख) कुंड-सह-नाला विधि : इस तकनीक में युवा पौधे उथले खाइयों में या 30 सेंटीमीटर गहरी खाईयों में लगाए जाते हैं, इसका उपयोग सिंचाई के लिए भी किया जाता है। कुंड होकर बहता हुआ पानी पौधों के जड़ों से लवण को दूर धकेलता है और सिंचाई के स्रोत के रूप में भी कार्य करता है।

लवणीय मिट्टी का परिशोधन : लवणीय मिट्टी में वृक्षारोपण के लिए जिप्सम या पायराइट जैसे रासायनिक शोधक की आवश्यकता नहीं है। जैविक पलवार (मलच) का प्रयोग मृदा सतह पर लवण के संचयन को कम करने में मददगार साबित होता है।

सिंचाई : पौधों को नियमित रूप से सिंचाई विशेष रूप से स्थापना की प्रारंभिक अवधि में लवणीय मिट्टी में वनीकरण के लिए आवश्यक है। पौधों की सफलता के लिए पहले वर्ष में कम से कम 8 से 10 सिंचाई प्रदान की जानी चाहिए और वृक्षारोपण के दूसरे वर्ष में 3 से 6 बार। बाद के चरणों में भी जड़ तक सिंचाई प्रदान की जानी चाहिए।

लवणीय मिट्टी के लिए उपयुक्त वृक्ष प्रजातियाँ :

अर्जुन, सुबबुल, विलायती बबूल, करंज, सिरिश, चकुंडी, कचनार, सेमल और यूकेलिप्टस

कविता

मिट्टी का मूल्य

ना मिले स्वर्ग तो क्या।
हम धरा के राजा है।।
हम धरती माँ के लाल है।
जिसने हम को दिया अनेकों उपहार है।।
इस रत्नगर्भा के गर्भ से सब कुछ मिले।
यह मान और अभिमान कभी ना बिसरे।।
इसकी मिट्टी में पलते और बड़े होते है।
इसी के अन्न-जल से तगड़े होते हैं।
आसमान में उड़ने वाले पक्षी भी करते यहीं विश्राम हैं।।
होता उनके बसेरे का यहीं निर्माण है।
झील नदियाँ और सागर यहीं पर।।
मखमली घासों का चादर यहीं पर।
दूर तक फैला पर्वत पठार है।।
हिमगिरी का यहीं श्रृंगार है।।
मनुज ही नहीं देवता भी लेते यहाँ अवतार हैं।
यह धरा बिना भेद सबको अपनाती।।
बिना मूल्य के सर्वस्य लुटाती।
इसका ऋण क्या चुकाए कोई।।
स्वार्थ में अन्धा हर इन्सान है।
भूल जाता है मनुष्य।।
मिट्टी में ही अन्तिम विश्राम है।

मोनु पाण्डेय

सामाजिक चिंतक, झाँसी (उ.प्र.)

कृषिवानिकी का महत्व, सम्भावना एवं दीर्घकालिक व्यापकता

डॉ. धर्मेन्द्र त्रिपाठी*, श्री रामू मीणा, डॉ. संजय अत्तर एवं प्रो. शीशराम ढांका

कृषि अनुसंधान केन्द्र (श्री कर्ण नरेंद्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर) फतेहपुर (सीकर) राजस्थान

*सहायक आचार्य – कृषिवानिकी एवं प्रभारी अखिल भारतीय समन्वित कृषिवानिकी अनुसंधान परियोजना

देश की जनसंख्या विस्फोटक दर से बढ़ रही है जिसके कारण कृषि योग्य भूमि का क्षेत्रफल कम होता जा रहा है। इसका प्रभाव वनों पर भी पड़ रहा है। वर्षा की मात्रा व वर्षा के दिन भी कम होते जा रहे हैं भारत में कुल 24 प्रतिशत भाग में वन हैं जबकि इस सम्बन्ध में हमारा लक्ष्य 33 प्रतिशत है। विश्व में प्रति व्यक्ति औसतन 1.6 हैक्टेयर वन क्षेत्र है। इसकी तुलना में भारत में यह प्रति व्यक्ति 0.09 हैक्टेयर है। भूमि के मरुस्थल में परिवर्तित करने वाले प्रमुख प्राकृतिक कारण वर्षा न होने से सूखा पड़ना और तेज गर्म हवाओं का चलना है। वन संपदा को अंधाधुंध काटे जाने से वातावरण में आद्रता की कमी हो रही है। पर्यावरणीय दृष्टिकोण से मरुभूमि वाले क्षेत्र कुछ समस्याओं का सामना करते हैं। जो प्रमुख रूप से इस प्रकार हैं भूजल का अनियमित तथा अत्यधिक दोहन, मृदा की गुणवत्ता में कमी, लवणता में वृद्धि, रेतीले मैदानों का क्षेत्रफल बढ़ना, पौधों की वृद्धि दर कम होना, धूल भरी आंधियों का चलना, जलवायु में अनिश्चित बदलाव, अत्यधिक ताप व गर्मी तथा न्यूनतम आद्रता का होना। अतः देश में वनों का विस्तार आवश्यक है। ऐसी परिस्थितियों में कृषिवानिकी ही एक ऐसी पद्धति है, जो उपर्युक्त समस्याओं का समाधान करने में सक्षम है। कृषिवानिकी समय की माँग है। अतः कृषकों के लिये इसे अपना नितान्त आवश्यक है। खेत के पास पड़ी बंजर, ऊसर एवं बीहड़ भूमि में कृषिवानिकी को अपनाने से केवल उनका सदुपयोग होगा, साथ ही खाद्यान्न, जल, सब्जियाँ, चारा, खाद, गोंद आदि अनेक वस्तुएं उपलब्ध होंगी। साथ ही रोजगार के अवसरों में वृद्धि होगी और पर्यावरण में निश्चित रूप से सुधार होगा।

कृषिवानिकी

यह वैकल्पिक भूमि उपयोग कि एक ऐसी प्रणाली है जिसके अंतर्गत एक ही भूखंड पर कृषि फसलों एवं बहु-उद्देशीय पेड़ों एवं झाड़ियों के उत्पादन के साथ ही साथ पशुपालन को भी लगातार या क्रमबद्ध तरीकों से पालन पोषण किया जाता है तथा भूमि की उपजाऊ क्षमता को बढ़ाया जाता है। जिससे मनुष्य की आवश्यक आवश्यकताओं की पूर्ति किया जा सके। इस पद्धति से फसलोत्पादन से संबंधित समस्त क्रियाएं भी एक साथ की जाती हैं। इस पद्धति में फसलोत्पादन से ईंधन के लिए लकड़ी, रेशा, खाद्यान्न, फल आदि एक समय में ही उपलब्ध हो जाते हैं जिससे कि भूमि की उपयोगिता बढ़ जाती है तथा जोखिम भी कम हो जाता है।

कृषिवानिकी क्यों ?

हमारे प्रदेश की अर्थव्यवस्था मुख्यतः कृषि पर आधारित है। प्राकृतिक आपदा—यथा बाढ़ व सूखा से फसल नष्ट होने पर कृषकों को आर्थिक क्षति पहुँचती है तथा उनकी अर्थव्यवस्था की रीढ़ टूट जाती है। उत्पादन अधिक होने पर मूल्य न्यून हो जाने से कृषक को लागत भी प्राप्त नहीं होती है। कृषि के साथ वृक्ष रोपित करने से उपयुक्त समय व बाजार मूल्य प्राप्त होने पर काटने व बेचने की सुविधा है। इसके साथ ही फसल के साथ रोपित वृक्ष प्राकृतिक आपदा को झेलते हुए कृषक के लिए निवेश व 'बीमा' जैसे लाभकारी सिद्ध होते हुए कृषक की आवश्यकता यथा शादी जैसे पारिवारिक उत्सवों— पर धन उपलब्ध करवाते हैं। कृषिवानिकी को अपनाकर कृषक खेती में विविधता लाकर अनाज के साथ ही जलाऊ लकड़ी, कृषि औजारों की लकड़ी, पशुओं के लिए चारा आदि निवास के समीप खेतों से प्राप्त कर अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति करने के साथ ही अपनी आर्थिक स्थिति सुदृढ़ कर सकते हैं। ईंधन के रूप में प्रयुक्त किए जाने वाले गोबर को जलाने से बचा कर खाद के रूप में प्रयुक्त किये जाने से कृषि उत्पादन बढ़ने के साथ ही रासायनिक ऊर्वरक में व्यय होने वाली धनराशि की बचत कर सकते हैं।

कृषिवानिकी कैसे ?

कृषिवानिकी के अन्तर्गत खेत के चारों तरफ मेड़ों पर दो या तीन पंक्तियों में अथवा खेतों के अन्दर पंक्तियों में एक निश्चित दूरी में फसलों के साथ वृक्षों को रोपित किया जाता है। इस पद्धति में रोपित वृक्षों के मध्य दूरी इस प्रकार रखी जाती है कि उनके मध्य में कृषि फसलों को रोपित किया जा सके तथा कृषि कार्य हेतु उनके मध्य से ट्रैक्टर आदि चलाये जा सके। कृषिवानिकी पद्धति को उपलब्ध स्थल एवं स्थानीय आवश्यकता की पूर्ति के अनुसार विभिन्न स्वरूपों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

कृषिवानिकी की पद्धतियां:

1. कृषि-वन पद्धति 2. वन-चरागाह पद्धति 3. कृषि-वन-चरागाह 4. उद्यान-चारा पद्धति 5. कृषि-उद्यानिकी पद्धति 6. कृषि-वन-उद्यानिकी पद्धति 7. मेड़ों पर वृक्षारोपण आदि।

- 1. कृषि-वन पद्धति-** इस पद्धति में बहुउद्देश्यीय वृक्ष जैसे शीशम, सागौन, नीम, देशी बबूल, पोपलर, यूकेलिप्टस, खेजड़ी, रोहिडा, बबूल, अंजन (*हार्डविकिया बिन्नाटा*) के साथ-साथ रिक्त स्थान में खरीफ में ग्वार बाजरा, अरहर, मूंग, उड़द, लोबिया मोठ तथा चंवला तथा रबी में गेहूँ, चना, सरसों और अलसी की खेती की जा सकती है। इस पद्धति के अपनाने से इमारती लकड़ी, जलाऊ लकड़ी, खाद्यान्न, दालें व तिलहनों की प्राप्ति होती है। पशुओं को चारा भी उपलब्ध होता है।
- 2. वन-चरागाह पद्धति-** इस पद्धति में भूमि को वन वृक्षों के साथ-साथ चरागाह विकसित करके पशुधन को पाला जाता है। साथ ही इसमें वन वृक्षों जिससे चारा मिलता है जैसे महानीम, अंजन, खेजड़ी, नीम आदि की कतारों के मध्य खाली जमीन पर घास जैसे- अंजन घास, मार्बल, स्टाइलो और दलहनी चारा फसलें लगाई जाती हैं। यह पद्धति बेकार भूमि या पंचायत भूमि तथा बंजर भूमि आदि के लिये बहुत उपयुक्त है। अखिल भारतीय समन्वित कृषिवानिकी अनुसंधान परियोजना कृषि अनुसंधान केन्द्र, फतेहपुर (सीकर) में प्रयोगों द्वारा सिद्ध हुआ है कि 5x5 मीटर की दूरी पर नूटन्स झाड़ी की कतारों के बीच धामन घास लगाई जाये तो पशुओं के लिये उच्च गुणवत्ता का चारा प्राप्त हो सकता है। नूटन्स झाड़ी स्वतः फैलने वाली झाड़ी है जिनकी पत्तियों में 15 प्रतिशत प्रोटीन पाई जाती है तथा इसे बकरियाँ बड़े चाव से खाती हैं। यदि झाड़ी की कतारों के बीच धामन घास लगाई जाये तो अकाल की परिस्थितियों में भी 35 से 45 क्विन्टल प्रति हैक्टर अच्छी किस्म का चारा प्राप्त किया जा सकता है। साथ ही साथ भूमि का कटाव कम किया जा सकता है तथा भूमि उपजाऊ होती है जिससे दुग्ध उत्पादन में वृद्धि होती है।
- 3. कृषि-वन-चरागाह-** यह पद्धति भी बंजर भूमि के लिये उपयुक्त है। इनमें बहुउद्देश्यीय वृक्ष जैसे महानीम, अंजन, खेजड़ी, सिरस, केजुएरीना, बकाइन, शीशम, देसी बबूल इत्यादि के साथ खरीफ में तिल, मूंगफली, बाजरा, मूंग, उड़द, लोबिया और बीच-बीच में सुबबूल की झाड़ियाँ लगा देते हैं जिनसे चारा प्राप्त होता है और जब बहुउद्देश्यीय वृक्ष बड़े हो जाते हैं, तो फसलों के स्थान पर वृक्षों के बीच में घास एवं दलहनी चारे वाली फसलों का मिश्रण लगाते हैं इस प्रकार इस पद्धति से चारा, ईंधन इमारती लकड़ी व खाद्यान्न की प्राप्ति होती है और बंजर भूमि भी कृषि योग्य हो जाती है।
- 4. उद्यान-चारा पद्धति-** यह पद्धति उन स्थानों के लिये अत्यन्त उपयोगी है जहाँ सिंचाई के कम साधन उपलब्ध हो और श्रमिकों की समस्या भी हो इस पद्धति में भूमि में कठोर प्रवृत्ति के वृक्ष, जैसे-बेर, बेल, अमरुद, जामुन, शरीफा, आंवला इत्यादि उगाकर वृक्षों के बीच में घास जैसे-अंजन, हाथी घास, मार्बल के साथ-साथ दलहनी चारे जैसे स्टाइलो, क्लाइटोरिया इत्यादि लगाते हैं इस पद्धति से फल एवं घास भी प्राप्त होती है और साथ ही भूमि की उर्वरा शक्ति में वृद्धि होती है इसके अतिरिक्त भूमि एवं जल संरक्षण भी होता है तथा भूमि में कार्बनिक पदार्थों की वृद्धि भी होती है।

5. **कृषि उद्यानिकी पद्धति-** आर्थिक दृष्टि एवं पर्यावरण दृष्टि से यह सबसे महत्वपूर्ण एवं लाभकारी पद्धति है। इस पद्धति के अन्तर्गत शुष्क भूमि में अनार, अमरुद, बेर, किन्नू, कागजी नींबू, मौसमी, 6 x 6 मीटर की दूरी ओर आम, आंवला, जामुन, बेल को 8-10 मीटर की दूरी पर लगाकर उनके बीच में बैंगन, टमाटर, भिण्डी, फूलगोभी, तोरई, लौकी, सीताफल, करेला आदि सब्जियां और धनिया, मिर्च, अदरक, हल्दी, जीरा, सौंफ, अजवाइन आदि मसालों की फसलें सुगमता से ली जा सकती हैं इससे कृषकों को फल के साथ-साथ अन्य फसलों से भी उत्पादन मिल जाता है जिससे कृषकों की आर्थिक स्थिति में सुधार होता है साथ ही फल वृक्षों की काट-छांट से जलाऊ लकड़ी और पत्तियों द्वारा चारा भी उपलब्ध हो जाता है।
6. **कृषि-वन-उद्यानिकी पद्धति-** यह एक उपयोगी पद्धति है, क्योंकि इसमें मुख्य रूप से विभिन्न प्रकार के बहुउद्देश्यीय वृक्ष उगाते हैं और उनके बीच में उपलब्ध भूमि पर फल वृक्षों के साथ-साथ फसलें भी उगाते हैं इस पद्धति से खाद्यान्न, चारा और फल भी प्राप्त होते हैं।
7. **मेड़ों पर वृक्षारोपण-** इस पद्धति ने खेतों के चारों ओर निर्मित मेड़ों पर सागौन, नीम, देशी बबूल, पोपलर, यूकेलिप्टस, महानीम, अंजन, खेजड़ी, सिरस, केजुएरीना, बकाइन, शीशम, करौंदा, फालसा, जामुन, सहजन इत्यादि की अतिरिक्त उपज प्राप्त की जा सकती है साथ ही चारा, ईंधन इमारती लकड़ी भी प्राप्त होती हैं और भूमि संरक्षण भी होता है।

कृषिवानिकी में रोपित वृक्षों में निम्नलिखित विशेषतायें होनी चाहिए।

- (1) **शीघ्र बढ़ने वाला:** कृषिवानिकी के अन्तर्गत ऐसे वृक्षों को उगाना चाहिये जो बहुत तेज बढ़ने वाले हो एवं जिससे कृषक अपने लाभ हेतु कम समय में ही उपज प्राप्त कर सके।
- (2) **सीधा तना:** कृषिवानिकी में रोपण हेतु सीधे तने, कम शाखाओं, विरल छत्र व शाख तराशी सहने वाली वृक्ष प्रजातियों को चयन में प्राथमिकता दी जानी चाहिए।
- (3) **गहरी जड़े:** कृषिवानिकी में लम्बी जड़ों वाले वृक्षों को उगाना बहुत लाभदायक होता है। ये जड़े भूमि में जाकर नीचे से पोषक पदार्थ ऊपर लाती हैं जो कृषि की फसलों को फायदा पहुँचाता है। वृक्षों की मूसला जड़ों की बढ़त इस प्रकार हो कि जल व खनिज लवणों के अवशोषण व फसलों की आवश्यकता के साथ सामंजस्य स्थापित कर सके।
- (4) **दो दल वाले बीज वृक्ष:** कृषिवानिकी के अन्तर्गत द्विदलीय बीज वाले वृक्ष उगाना अधिक लाभदायक है, क्योंकि ऐसे वृक्ष भूमि में नाइट्रोजन जमा करते हैं जो कि कृषि की फसलों द्वारा इस्तेमाल किया जाता है।

कृषिवानिकी की उपयोगिता एवं लाभ

भारत में कृषिवानिकी एक प्रमुख ग्रामीण आर्थिक क्रिया, जनजातीय लोगों के जीवन से जुड़ा एक महत्वपूर्ण पहलू है। आर्थिक योगदान के अलावा कृषिवानिकी का महत्व इसलिए भी है कि ये हमें बहुत से प्राकृतिक सुविधाएँ प्रदान करते हैं जिनके लिये हम कोई मूल्य प्रदान नहीं करते और इसीलिए इन्हें गणना में नहीं रखते जैसे हवा को शुद्ध करना और सांस लेने योग्य बनाना एक ऐसी प्राकृतिक सेवा है जो वन हमें मुफ्त उपलब्ध करते हैं और जिसका कोई कृत्रिम विकल्प इतनी बड़ी जनसंख्या के लिये नहीं है। वनोपजों में सबसे निचले स्तर पर जलाने के लिये लकड़ी, औषधियाँ, लाख, गोंद और विविध फल इत्यादि आते हैं जिनका एकत्रण स्थानीय लोग करते हैं। उच्च स्तर के उपयोगों में इमारती लकड़ी या कागज उद्योग के लिये लकड़ी की व्यावसायिक और यांत्रिक कटाई आती है। कृषिवानिकी द्वारा मृदा-संरक्षण के आलावा पर्यावरण प्रदूषण को काफी हद तक कम किया जा सकता है। कृषिवानिकी में फसलों एवं पशुओं के साथ वृक्षों को सम्मिलित किया जाता है। आज के आधुनिक युग में भी कृषिवानिकी द्वारा आम किसान संतुलित लाभ उठा सकते हैं।

कृषिवानिकी से निम्नलिखित लाभ प्राप्त होता हैं

- (1) कृषिवानिकी को सुनिश्चित कर खाद्यान्न को बढ़ाया जा सकता है ।
- (2) बहुउद्देशीय वृक्षों से ईंधन, चारा व फलियां, इमारती लकड़ी, रेशा, गोंद, खाद आदि प्राप्त होते हैं कृषि एवं पशुपालन आधारित कुटीर एवं मध्यम उद्योगों को बढ़ावा मिलता है ।
- (3) कुछ पौधों की पत्तियाँ फसलों में जैविक खाद का काम करती हैं । कृषिवानिकी के अंतर्गत लगने वाले इन वृक्षों की पत्तियाँ गिरने की वजह से मृदा में ह्यूमस की मात्रा बढ़ जाती है जिससे इन फसलों को ह्यूमस के रूप में जैविक खाद प्राप्त होती है ।
- (4) कृषिवानिकी के द्वारा भूमि कटाव की रोकथाम की जा सकती है और भू एवं जल संरक्षण कर मृदा की उर्वरा शक्ति में वृद्धि कर सकते हैं ।
- (5) इस पद्धति के द्वारा ईंधन की पूर्ति करके गोबर का उपयोग जैविक खाद के रूप में किया जा सकता है ।
- (6) वर्षभर गांवों में कार्य उपलब्धता होने के कारण शहरों की ओर युवकों का पलायन रोका जा सकता है ।
- (7) पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी संतुलन बनाए रखने में इस पद्धति का महत्वपूर्ण योगदान है ।
- (8) कृषिवानिकी में जोखिम कम है । सूखा पड़ने पर भी बहुउद्देशीय फलों से कुछ न कुछ उपज प्राप्त हो जाती है ।
- (9) कृषिवानिकी पद्धति से मृदा-तापमान विशेषकर ग्रीष्म ऋतु में बढ़ने से रोका जा सकता है जिससे मृदा के अंदर पाए जाने वाले सूक्ष्म जीवाणुओं को नष्ट होने से बचाया जा सकता है, जो हमारी फसलों के उत्पादन बढ़ाने में सहायक होते हैं ।
- (10) बेकार पड़ी बंजर, ऊसर, बीहड़ इत्यादि अनुपयोगी भूमि पर घास, बहुउद्देशीय वृक्ष लगाकर इन्हें उपयोग में लाया जा सकता है और उनका सुधार किया जा सकता है ।
- (11) कृषिवानिकी के अन्तर्गत वृक्ष हमारी ऐसी धरोहर है, जो कि सदैव किसी न किसी रूप में हमारे आर्थिक लाभ का साधन बने रहते हैं ।
- (12) कृषि की इस विधि से वृक्षों से विभिन्न प्रकार के फल एवं इमारती लकड़ी आदि प्राप्त होने से किसानों की कुल आय में वृद्धि होने के कारण उनके आर्थिक दशा में भी काफी वृद्धि हो जाती है । ग्रामीण जनता की आय, रहन-सहन और खान-पान में सुधार होता है ।

कृषिवानिकी की व्यापकता

खेती की आय को स्थिर और साल भर लगभग एकसमान रखने के लिए, जिसमें अल्पकालिक और दीर्घकालिक रूप से लगाये जाने वाले पेड़ प्रयोग किया जाता है मेलिया दुबिया, पोपलर, यूकेलिप्टस, महानीम, सिरस, केजुएरीना, बकाइन जैसे लघु अवधि के पेड़ों को पांच वर्षों में काटा जाता है । जब कि दीर्घ कालिक पेड़ों की कटाई 15-20 वर्ष से शुरू की जा सकती है । इनमें सागौन, शीशम, नीम, देशी बबूल, रोहिडा और लाल चंदन जैसे मूल्यवान पेड़ शामिल हैं । इन लंबी अवधि के पेड़ों को बीमा पॉलिसी के रूप में या सेवानिवृत्ति योजना (भुगतान करने के लिए प्रीमियम के बिना) के रूप में देखा जा सकता है ।

कृषिवानिकी एवं औद्योगिकीकरण: हमारे देश में अनेक उद्योग-धंधे वृक्षों व वानस्पति सम्पदा पर निर्भर हैं, जिन्हें यह कच्चा माल प्रदान करते हैं । पेड़ों पर आधारित खेती आर्थिक रूप से किसानों के लिए बहुत मददगार है इसका कारण भारत और विदेशों में लकड़ी की माँग है । लकड़ी का इस्तेमाल ईंधन, फर्नीचर, मचान, लुगदी, पेपर, केबिन, वाद्ययंत्र, फर्श का सामान, खेल के सामान आदि सब जगह होता है । लेकिन भारत में लकड़ी का उत्पादन पर्याप्त नहीं है और 2025

तक इसमें भारी गिरावट की संभावना है। भारत में इस्तेमाल की जाने वाली कुल लकड़ी जिसकी कीमत 70000 करोड़ रुपए है का लगभग 25 प्रतिशत आयात होता है, जबकि निर्यात केवल उसका 10 प्रतिशत है। इस वजह से देश और विदेश में लकड़ी का एक बहुत बड़ा मार्केट तैयार हो गया है। भारत में बढ़ते जीवन स्तर की वजह से लकड़ी की माँग लगातार बढ़ती जा रही है। कुछ किसान लकड़ी की इस बढ़ती माँग का पहले से ही लाभ ले रहे हैं। भारतीय वर्ष में वृक्षों द्वारा उत्पादित लकड़ी का अधिकांश भाग ईंधन के लिए उपयोग किया जाता है कृषिवानिकी में फसलों चारे के साथ-साथ पेड़ों इत्यादि को उगाने से खाद्यान एवं पशुओं की जरूरतों के आलावा लकड़ी की भी आपूर्ति हो जाती है कृषिवानिकी प्रणाली के अंतर्गत वृक्षों पर आधारित अनेक औद्योगिक इकाइयां मानव को रोजगार प्रदान करने के साथ-साथ उनकी आवश्यकताओं की पूर्ति भी करती है। कृषिवानिकी से सम्बन्धित प्रमुख उद्योग निम्नलिखित है।

- **कागज उद्योग-** इस उद्योग में विभिन्न प्रकार के पौधों जैसे-बांस, पॉपलर, मेलिया दुबिया, यूकेलिप्टस, महानीम, सिरस, केजुएरीना चीड़ इत्यादि का प्रयोग किया जाता है।
- **पत्तल उद्योग-** इस उद्योग में पलाश के पत्तों का प्रयोग किया जाता है यह वृक्ष बंजर भूमि में भी उगाया जा सकता है।
- **कृषि यन्त्र उद्योग-** खेती के औजार और बैलगाड़ी के पहिए तैयार करने के लिए बबूल की लकड़ी अच्छी समझी जाती है। इसकी छाल चमड़ा बकाने के लिए काम में लाई जाती है। विलायती बबूल बालू वाली या पथरीली भूमि में भी सुगमता पूर्वक लगाए जा सकते हैं और इनका प्रयोग दरवाजे एवं दरवाजों के चौखट, खिड़की एवं अन्य प्रकार के समान जैसे-खटिया, बैड, कुर्सियां व अन्य कृषि यन्त्र बनाए जाते हैं। बकाइन यह अति शीघ्र उगने वाला वृक्ष है इससे हल आदि कृषि औजारों के लिए अच्छी लकड़ी मिलती है। इसकी लकड़ी को घुन आदि कीड़ों से हानि पहुंचने का कोई डर नहीं। इस प्रकार के वृक्ष सभी भूमियों में असानी से उगाया जा सकता है।
- **माचिस उद्योग-** माचिस की तीली बनाने में प्रयोग किये जाने वाले वृक्षों में सेमल एवं पॉपलर प्रमुख हैं इन्हें भी कृषिवानिकी में उगाया जाता है।
- **फर्नीचर उद्योग-** साल, सागौन, शीशम, चीड़ इत्यादि से बहुत बढ़िया इमारती लकड़ी प्राप्त होती है जिसका प्रयोग फर्नीचर, नाव, पानी के जहाज, खिलौनों इत्यादि में किया जाता है।
- विभिन्न प्रकार के औषधीय वृक्षों को भी कृषिवानिकी के अंतर्गत लगाया जाता है जिनमें आंवला, बेल, अशोक, अर्जुन, नीम, करंज, हरड़, बहेड़ा इत्यादि प्रमुख हैं।

अखिल भारतीय समन्वित कृषिवानिकी अनुसंधान परियोजना के अंतर्गत इस तरह के अनुभव और विशेषज्ञता के साथ विभिन्न क्षेत्रों में कृषिवानिकी इसके होने की सम्भावना और सफलता के बारे में एक विस्तृत अध्ययन किया गया है। इस व्यापक अध्ययन में पेड़ों की प्रजातियाँ जिसमें अल्पकालिक और दीर्घकालिक रूप से लगाये जाने वाले पेड़, वर्तमान और भविष्य में उनकी अनुमानित कीमतें, पेड़ों के बीच पैदा होने वाली फसलें, पेड़ों के साथ लगायी जा सकने वाले लताएं आदि शामिल हैं। विभिन्न कृषिवानिकी मॉडल (विभिन्न प्रजातियों के समूहों के साथ) विभिन्न मिट्टी के प्रकारों, जलवायु परिस्थितियों और पानी की उपलब्धता के आधार पर मौजूद हैं। कृषिवानिकी निति 2014 के साथ अब कई पेड़ों के लिए वन विभाग की अनुमति की अनिवार्यता समाप्त कर दी गई है। इससे कृषिवानिकी की रफ्तार बढ़ेगी तथा किसान अपनी की उपज बिना वन विभाग के हस्तक्षेप के इंडस्ट्रीज को बेच सकेंगे। इससे वन विभाग को हरियाली का दायरा बढ़ाने में भी मदद मिलेगी क्योंकि कृषिवानिकी के प्रति इससे खुद-ब-खुद किसानों का रुझान बढ़ेगा।

धरती मां का रूप सजाते, हरे-भरे मतवाले वृक्ष ।
शीतल मधुर समीर बहाते, होते बड़े निराले वृक्ष ॥
पथिकों को छाया देते हैं, गर्मी के मौसम में वृक्ष ।
नीर बादलों से लेते हैं, प्रतिदिन अपने श्रम से वृक्ष ॥
देते हैं फल-फूल निरंतर, कभी नहीं कुछ लेते वृक्ष ।
मानव सेवा धर्म मानकर, अपना जीवन देते वृक्ष ॥



कार्बन पृथक्करण और कृषिवानिकी: एक दृष्टिकोण

सुरेश रमणन एस्.¹, ए. अरुणाचलम¹, ललित उपाध्याय² एवं गरिमा³
¹भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी
²विषय वस्तु विशेषज्ञ (कृषिवानिकी), कृषि विज्ञान केन्द्र, रियासी³
भा.कृ.अनु.प.—शीत जल मात्स्यिकी अनुसंधान निदेशालय, भीमताल
sureshramanan01@gmail.com

परिचय

कार्बन पृथक्करण के माध्यम से जलवायु परिवर्तन में कृषिवानिकी की भूमिका अच्छी तरह से पहचानी जाती है। क्योंकि कृषिवानिकी की प्रणालियाँ कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) संग्रहण करते हैं। इसे पौधों, जैवभार और मिट्टी दोनों में स्टोर करने में सक्षम हैं। इसे अन्य 'प्रकृति आधारित समाधान' से बेहतर माना जाता है। विशेष रूप से, पेड़ ऊपर के आधार जैवभार (एजीबी) और पेड़ों की गहरी जड़ प्रणालियों में बड़ी मात्रा में कार्बन को पृथक् करते हैं। कार्बन संग्रहण और जैवभार उत्पादन के लिए कृषिवानिकी की क्षमता की व्यापक मान्यता के बावजूद, इन विषयों के बारे में हमारी समझ सीमित है। अभी भी कुछ पहलुओं पर जानकारी का बहुत अभाव है।

कृषिवानिकी - जलवायु शमन और अनुकूलन उपकरण

शमन और अनुकूलन दो शब्द हैं जिसे आमतौर पर जलवायु परिवर्तन चर्चा में उपयोग किया जाता है। संक्षेप में, शमन का अर्थ है जलवायु परिवर्तन के कारणों को संबोधित करना, जबकि अनुकूलन इसके प्रभावों से निपटने का प्रयास करता है। IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) के अनुसार शमन का अर्थ "कार्बन के स्रोतों को कम करने या ग्रीनहाउस गैसों के सिंक को बढ़ाने के लिए मानवजनित हस्तक्षेप" है। वही अनुकूलन का अर्थ "प्राकृतिक या मानव प्रणालियों में एक नए या बदलते वातावरण के लिए समायोजन" है। जलवायु परिवर्तन शमन का प्रमुख लक्ष्य ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करना और स्थलीय जीवमंडल में पृथक्करण को बढ़ाना है। इसे प्राप्त करने के लिए दो प्रमुख दृष्टिकोण हैं। जलवायु परिवर्तन अनुकूलन का उद्देश्य नकारात्मक प्रभावों को कम करने के लिए रणनीतियों को विकसित करना है। इस दिशा में कुछ कदम निम्नलिखित हैं।

1. मृदा कार्बनिक कार्बन (SOC) में वृद्धि करके मिट्टी के लचीलेपन को बढ़ाना
2. कुशल भूमि उपयोग प्रणाली को अपनाना
3. प्राथमिक उत्पादकता में सुधार करना

कृषिवानिकी दृष्टिकोण से, कार्बन पृथक्करण दो प्रमुख खंडों में होती है: जमीन के ऊपर और नीचे। पेड़ों के तने, पत्तियों, आदि जमीन के उपरी हिस्सों में आते हैं निचले हिस्सों में जड़ तथा उससे जुड़े भाग आते हैं जो पेड़ के बायोमास में कार्बन को संग्रहित करते हैं। कार्बन को संग्रहित करने की क्षमता, क्षेत्र, प्रणाली के प्रकार, स्थल की गुणवत्ता और पिछले भूमि उपयोग सहित कई कारकों पर निर्भर करती है।

कृषिवानिकी प्रणालियों में कार्बन पृथक्करण

The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) कार्बन पृथक्करण को कार्बन को वायुमंडल से हटाने और जलाशय में जमा करने की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित करता है। इसमें वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) के हस्तांतरण और लंबे समय तक रहने वाले पूल में इसका सुरक्षित भंडारण शामिल है।

IPCC की रिपोर्ट के अनुसार कृषिवानिकी में कार्बन संग्रहण की सबसे बड़ी क्षमता है।

पेड़ों से लिग्नोसेल्यूलोज आधारित इथेनॉल और जैव ईंधन उत्पादन का उपयोग भी CO₂ उत्सर्जन को कम कर सकता है। इस प्रकार जीवाश्म ईंधन आधारित उत्सर्जन को कम करना महत्वपूर्ण कदम है।

जलवायु परिवर्तन शमन में कृषिवानिकी की महत्ता को दर्शाने वाली कुछ मान्यताये तथा भ्रांतियाँ हैं। जिन्हें सूचीबद्ध किया गया है।

1. “बायोमास में कार्बन की मात्रा 50 प्रतिशत है। अक्सर यह उससे कम होती है।
2. “सभी जैवभार कार्बन पृथक्करण का प्रतिनिधित्व करते हैं”। सभी जैवभार “लंबे समय तक रहने वाले” पूल में एकत्र होता है और खत्म नहीं होता है। पत्ते जमीन पर गिर जाते हैं और तेजी से विघटित होकर वातावरण के लिए वापस CO₂ का स्थिरीकरण करते हैं।
3. “मौजूदा जैवभार समीकरणों के आधार पर वृक्ष जैवभार और कार्बन अनुमान कृषिवानिकी स्थितियों पर लागू होते हैं। अधिकांश मौजूदा जैवभार समीकरण वन वृक्षों पर आधारित हैं। ये समीकरण कृषिवानिकी पेड़ों के लिए सटीक जैवभार अनुमान नहीं देते हैं। जिसका कारण मुख्य रूप से विकास और प्रतिस्पर्धा में अंतर है।
4. “मिट्टी में सभी कार्बन, संग्रहित कार्बन का प्रतिनिधित्व करता है।” पर्णपात के माध्यम से सतही मिट्टी के लिए कार्बन परिवर्धन, कार्बन संग्रहण के रूप में अनुमान नहीं किया जा सकता है। जिसका मुख्य कारण उष्णकटिबंधीय देशों में होने वाले तेजी से होने वाला अपघटन है
5. “कार्बन संग्रहण और कार्बन पृथक्करण का अर्थ समान ही है।” कार्बन पृथक्करण एक दर वह प्रक्रिया है जिसमें टाइम फैक्टर (उदाहरण के लिए, मिग्रा कार्बन प्रति वर्ष) शामिल है जबकि समुद्री स्टॉक (मिग्रा है⁻¹) में टाइम फैक्टर नहीं है।
6. “पेड़ों के विकास और जड़ जैवभार में कुछ खास सम्बन्ध नहीं है”। पेड़ों के विकास और प्रबंधन में अंतर के कारण जड़ जैवभार का अनुमान कम या अधिक हो सकता है।
7. “कार्बन पृथक्करण की मात्रा एक तरह की कृषिवानिकी प्रणाली में समान होती है। “कृषिवानिकी प्रथाओं के बीच स्थानिक विषमता का उच्च स्तर हो” तो प्रणाली और स्थानों में बहिर्वेशन भ्रामक हो सकता है।

कार्बन अधिग्रहण और कृषिवानिकी में अनुसंधान परिदृश्य

1990 के दशक के मध्य से, विभिन्न पारिस्थितिक क्षेत्रों के तहत विभिन्न कृषिवानिकी प्रणालियों की कार्बन पृथक्करण पर कई अनुमान और रिपोर्ट हैं। दरअसल, इंटरनेट खोज इंजन और कुछ अन्य सेवाओं के कारण वस्तुतः कार्बन पृथक्करण और कृषिवानिकी पर साहित्य की बाढ़ आ गई है।

इनमें से अधिकांश उपलब्ध शोध में कार्बन संचय के अनुमान, कृषिवानिकी प्रणालियों की कार्बन पृथक्करण क्षमता, विभिन्न परिस्थितियों में ऊपर के मैदान और नीचे के जमीन में कार्बन संग्रहण जैसे विषयों पर विचार-विमर्श किया गया।

फरवरी 2019 के दौरान वेब आफ साइंस में एक शोध पत्र प्रकाशित की गई थी जिसमें उपयोग किये गए शब्द, “कृषिवानिकी” और “कार्बन अधिग्रहण” थे, जिसमें शीर्षक, अमूर्त और नये शब्दों को शामिल किया गया था। वर्ष 2019 तक, 603 से अधिक शोधपत्र साहित्य क्षेत्र में प्रकाशित हुए हैं। यह कृषिवानिकी क्षेत्र में प्रकाशित कुल शोधपत्रों का 10.5 प्रतिशत है। इस विषय में बहुत काम किया गया है, अब कृषिवानिकी को अपनाने के लिए एक और शोध की आवश्यकता है जो मील का पत्थर बन सके।

निष्कर्ष

वैज्ञानिकों के बीच इस बात पर सहमति है कि कृषिवानिकी से जलवायु विकास सह लाभ हैं। इसका मतलब यह है कि कृषिवानिकी को अपनाने से दो या अधिक परिणाम या लक्ष्य हासिल होंगे। कई वैज्ञानिकों को विश्वास है कि कृषिवानिकी जलवायु परिवर्तन से लड़ने में एक प्रमुख उपकरण साबित होगा।

अकेशिया सेनेगल आधारित बहुघटकी कृषिवानिकी प्रणाली की जोखिम वहन क्षमता एवं लाभ-लागत का वित्तीय विश्लेषण

राजेन्द्र प्रसाद, अशोक शुक्ला, प्रशान्त सिंह, बट्टे आलम, ए.के. हाण्डा एवं ए. अरुणाचलम
भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी-248003 (उ.प्र.)

1. परिचय

कृषिवानिकी का प्रचार एवं प्रसार अनेकों लाभ के लिए किया जाता है। इसको जीवनदायिनी भी कहते हैं, क्योंकि—लकड़ी, चारा, ईंधन, फल, छाया, पर्यावरण सुधार, भूमि सुधार — जैसे अनेक लाभ मानव जीवन को सरल बनाते हैं व जलवायु परिवर्तन के कुप्रभावों से बचाते हैं। प्राकृतिक गोंद देने वाले वृक्ष जैसे— *अकेशिया सेनेगल* (गम अरेबिक) का कृषिवानिकी में समावेश होने से इस पद्धति का मूल्य संवर्धन होता है। अनेकों लाभ होने के बावजूद विश्व में किसानों द्वारा कृषिवानिकी का अंगीकरण कम है तथा भारत भी इस संदर्भ में अपवाद नहीं है। किसानों द्वारा कृषिवानिकी को कम अपनाए जाने का मुख्य कारण यह है कि कृषिवानिकी पद्धतियों की आर्थिक दक्षता व निवेश—निर्गम से सम्बन्धित आर्थिक विश्लेषण के आंकड़े उपलब्ध नहीं होते हैं। कोई भी कृषक विशेषकर लघु किसान कृषिवानिकी को तब तक अंगीकृत नहीं करता जब तक वित्तीय विश्लेषण के द्वारा इसको लाभदायक सिद्ध न किया जाए। इस गुत्थी को सुलझाने के लिए मौजूदा अध्ययन में एक दस वर्ष पुराने प्राकृतिक गोंद (गम अरेबिक) पैदा करने वाले वृक्ष— *अकेशिया सेनेगल* आधारित बहुघटकी कृषिवानिकी मॉडल का वित्तीय विश्लेषण किया गया। इस अध्ययन का मुख्य उद्देश्य *अकेशिया सेनेगल* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली की आर्थिक दक्षता, जोखिम वहन करने की क्षमता एवं आर्थिक लाभ का विस्तृत ब्यौरा तैयार कर किसानों को कृषिवानिकी अपनाने के लिए प्रेरित करना है।

2. प्रायोगिक विधि-परीक्षण

इस अध्ययन में जिस *अकेशिया सेनेगल* आधारित बहुघटकी कृषिवानिकी मॉडल का आर्थिक विश्लेषण किया गया है उसकी स्थापना सन् 2009 में केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी के शोध फार्म पर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली के द्वारा वित्तपोषित योजना “प्राकृतिक रॉल एवं गोंद की कटाई, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन” के अन्तर्गत किया गया था। इस मॉडल के मुख्य घटक निम्न प्रकार से हैं।

- I. प्राकृतिक गोंद (गम अरेबिक) पैदा करने वाला वृक्ष *अकेशिया सेनेगल* — रोपण 20×10 मी. की दूरी पर पंक्ति में किया गया।
- ii. बेल—रोपण 20×10 मी. पंक्ति में किया गया।
- iii. नीबू—रोपण *अकेशिया सेनेगल* की पंक्ति में 5 मी. की दूरी पर किया गया (दो *अकेशिया सेनेगल* के बीच एक)।
- iv. करौंदा —रोपण खेत के तीन ओर की मेड़ पर किया गया।
- v. अंतःफसल— खरीफ: मूँग अथवा उर्द तथा रबी : गेहूँ अथवा सरसों

कृषिवानिकी के मॉडल के रोपण के लिए कुल 0.5 हेक्टेयर भूमि का उपयोग किया गया। इस कृषिवानिकी पद्धति में 2009–10 से लगातार अंतःफसल उगाई जा रही हैं। पेड़ों की बढ़वार का आंकलन किया गया व फलदार पौधों की उपज का ब्यौरा रखा गया। लागत एवं लाभ के सभी आंकड़ों का आर्थिक विश्लेषण किया गया। इस मॉडल की आर्थिक दक्षता मापने के लिए निम्न मापक चुने गए:

- i. लाभ-लागत अनुपात (B:C ratio)
- ii. नेट वर्तमान वैल्यू (NPV)
- iii. आन्तरिक प्रतिफल दर (IRR)
- iv. ऋण वापसी की अवधि (PBP)

लाभ-लागत अनुपात का विश्लेषण वार्षिक एवं दस वर्ष के लिए 12 प्रतिशत की रियायती दर के आधार पर किया गया। निवेश अथवा लागत के मुख्य घटक कृषिवानिकी मॉडल के स्थापना का खर्च, खरीफ एवं रबी की अंतःफसलों का उगाने का खर्च, ब्याज, जमीन की रेंटल वैल्यू तथा जोखिम प्रबन्धन माने गए। इसी प्रकार निर्गम अथवा रिटर्न के मुख्य घटक- अंतःफसल उत्पाद, भूसा, वृक्षों से प्राप्त फल, ईंधन व गोंद माने गए।

3. परिणाम

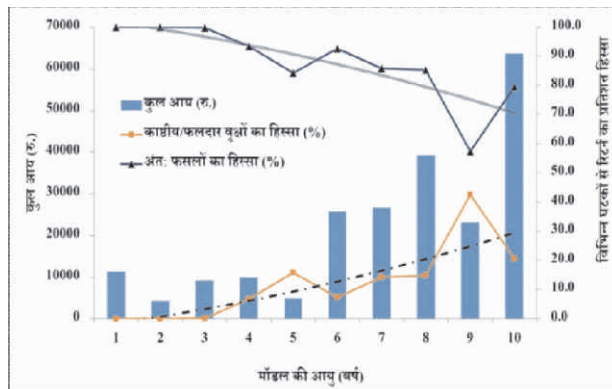
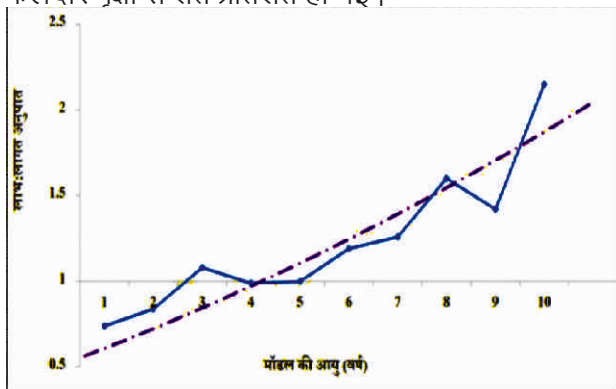
वर्ष 2009 में अकेशिया सेनेगल आधारित बहुघटकी कृषिवानिकी मॉडल को स्थापित करने का कुल खर्च 10950 रुपये प्रति हेक्टेयर हुआ था एवं अंतःफसलों के उगाने, निवेश का ब्याज, जमीन की रेंटल वैल्यू तथा जोखिम प्रबन्धन मिलाकर प्रथम वर्ष में कुल लागत 42280 रुपये प्रति हेक्टेयर आई। कृषिवानिकी मॉडल पर दस वर्षों में आई लागत का ब्योरा सारणी-1 में दिया गया। दस वर्षों में लागत के ब्योरा में उतार-चढ़ाव देखने को मिला जिसका मुख्य कारण खरीफ की अंतःफसल की सफलता या

सारणी 1: अकेशिया सेनेगल आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में दस वर्षों की लागत (₹) का सारांश।

वर्ष	वृक्ष		अन्तः फसल			कुल कार्यशील पूँजी (₹)	कार्यशील पूँजी पर ब्याज (3%) डी	कुल परिवर्तनशील लागत (₹)	भूमि का किराया (₹)	कुल खर्च (₹)	जोखिम प्रबंधन जी का 10 प्रतिशत	कुल लागत (₹)
	स्थापना पर खर्च (₹)	संरक्षण पर खर्च (₹)	शीत-कालीन (रबी) (बी2)	शीत-कालीन (खरीफ) (बी1)	शीत-कालीन (रबी) (बी2)							
2009-10	10950	—	9120	9480	18600	29550	887	30437	8000	38437	3844	42280
2010-11	—	1660	5320	8080	13400	15060	452	15512	8000	23512	2351	25863
2011-12	—	1628	8520	9744	18264	19892	597	20489	8000	28489	2849	31338
2012-13	—	1740	—	10056	10056	11796	354	12150	8000	20150	2015	22165
2013-14	—	1580	—	8626	8626	10206	306	10512	8000	19512	1951	21463
2014-15	—	1380	5780	22300	28080	29460	884	30344	8000	39344	3934	43278
2015-16	—	1780	—	26470	26470	28250	848	29098	8000	38098	3810	41907
2016-17	—	1480	—	33256	33256	34735	1042	35778	8000	44778	4478	49256
2017-18	—	1680	10120	17865	27985	29665	890	30555	8000	39555	3955	43510
2018-19	—	1980	13798	26698	40496	42476	1274	43750	8000	53750	5375	59125

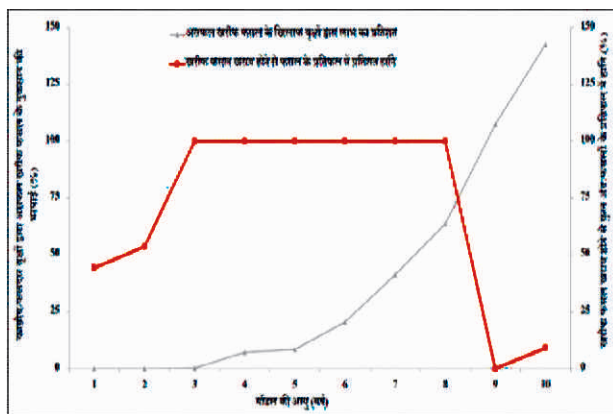
असफलता है। दस वर्षों की अवधि में पाँच वर्षों (2012–13, 2013–14, 2014–15, 2015–16 एवं 2016–17) में खरीफ की फसल अतिवृष्टि अथवा अल्पवृष्टि के कारण असफल हुई है।

कृषिवानिकी मॉडल के विभिन्न घटकों से हुई आय का संक्षेपण सारणी-2 में प्रस्तुत है। उल्लेखनीय है कि वृक्ष अथवा फल वृक्षों से आमदनी तीसरे वर्ष में शुरू होकर हर साल बढ़ती रही है। जबकि दस वर्षों में पाँच बार खरीफ की फसल से कोई उत्पादन/आय प्राप्त नहीं हुई। रबी की फसल से आय लगातार प्रति वर्ष मिलती रही। आय-लागत के विश्लेषण तथा अनुपात का प्रस्तुतीकरण चित्र-1 में किया गया है। प्रथम वर्ष में लाभ-लागत अनुपात 0.74 रहा जोकि प्रथम वर्ष में मॉडल के स्थापना की लागत की वजह से है। द्वितीय वर्ष भी लाभ-लागत अनुपात 0.84 रहा परन्तु तीसरे वर्ष में यह अनुपात 1.0 पहुँच गया। इसके बाद लाभ-लागत अनुपात प्रतिवर्ष साधारणतय: बढ़ता रहा है। जिसकी मुख्य वजह है गोंद-वृक्ष (*अकेशिया सेनेगल*) तथा फल-वृक्षों (बेल, नींबू, करौंदा) से प्राप्त आमदनी जो वर्ष-दर-वर्ष बढ़ती रही। दस वर्षों के पश्चात लाभ-लागत का वार्षिक अनुपात 2.15 पहुँच गया। उल्लेखनीय परिणाम यह है कि 2012–13 से 2016–17 तक खरीफ की फसल असफल होने की वजह से अन्तःफसलों से आमदनी में गिरावट हुई परन्तु फिर भी लाभ-लागत अनुपात 1.0 से अधिक बढ़ते क्रम में पाया गया। विशेष परिणाम यह सामने आया कि एक तरफ जहाँ अन्तःफसलों से साल दर साल कुल निर्गम में कमी आयी वहीं दूसरी तरफ वृक्षों/फलदार वृक्षों से कुल आय में वृद्धि होती गई (चित्र-2) तथा कृषिवानिकी से होने वाला कुल लाभ बढ़ता रहा। जिन वर्षों में जलवायु की अनिश्चितता के कारण खरीफ की फसल असफल हुई उन वर्षों में होने वाली आय की भरपाई अंशतः वृक्षों व फलदार वृक्षों से हुई आय से होती रही (चित्र-3)। खरीफ की असफल फसल से हुई हानि की प्रतिपूर्ति 8 वर्ष पश्चात वृक्षों व फलदार वृक्षों से शत प्रतिशत हो गई।



चित्र 1: अकेशिया सेनेगल आधारित कृषिवानिकी मॉडल से दस वर्षों के लाभ-लागत के अनुपात का सारांश।

चित्र 2: अकेशिया सेनेगल आधारित कृषिवानिकी मॉडल के विभिन्न घटकों की हिस्सेदारी (प्रतिशत)।



चित्र 3 -अकेशिया सेनेगल आधारित कृषिवानिकी मॉडल के काष्ठीय/फलदार वृक्षों द्वारा खरीफ फसल की विफलता के विपरीत नुकसान की भरपाई।

सारणी 2: अकेशिया सेनेगल आधारित कृषिवानिकी प्रणाली से दस वर्षों में आय (रु.) का सारांश।

वर्ष	अन्न: फसलों से आय (रु.)			वृक्षों से आय (रु.)			कुल आय (रु.)
	ग्रीष्म-कालीन (खरीफ)	शीत-कालीन (रबी)	कुल	काष्ठीय	फलदार	कुल	
2009-10	16600	14748	31348	—	—	—	31348
2010-11	14742	6940	21682	—	—	—	21682
2011-12	15360	18300	33660	96	—	96	33756
2012-13	—	19800	19800	668	1440	2108	21908
2013-14	—	18800	1800	212	2520	2732	21532
2014-15	—	47630	47630	1860	2040	3900	51530
2015-16	—	45660	45660	1588	5940	7528	53188
2016-17	—	67040	67040	4990	6640	11630	78670
2017-18	17960	24240	4200	8318	11300	19618	61818
2018-19	16620	84612	101232	13252	12800	26052	127284

सारणी 3: अकेशिया सेनेगल आधारित कृषिवानिकी मॉडल में 12 प्रतिशत की रियायत दर से हुए कुल व्यय, कुल आय एवं लाभ-लागत का अनुपात।

वर्ष	कुल रियायती व्यय (रु. प्रति हेक्टेयर)	कुल रियायती आय (रु. प्रति हेक्टेयर)	नेट वर्तमान वैल्यू (रु. प्रति हेक्टेयर)
2009.10	37750	27989	-9761
2010-11	20618	17285	-3333
2011-12	22306	24027	1721
2012-13	14086	13923	-163
2013-14	12179	12218	39
2014-15	21926	26107	4181
2015-16	18957	24060	5103
2016-17	19894	31773	11880
2017-18	15690	22292	6602
2018-19	19037	40982	21945
कुल	202442	240656	38214
औसत	20244	24066	
दस वर्षों बाद 12 प्रतिशत की दर से लाभ-लागत का अनुपात		1.19	
दस वर्षों बाद आंतरिक प्रतिफल दर (प्रतिशत)		18.29	
ऋण वापसी की अवधि (वर्ष)		8.41	

यह पणाम यह दर्शाते हैं कि बहुघटकी कृषिवानिकी का यह मॉडल जलवायु के प्रतिकूल प्रभावों को असरहीन करने में सक्षम है तथा जोखिम को वहन करके ग्रामीण क्षेत्रों में खाद्य सुरक्षा प्रदान करने में उपयोगी है।

12 प्रतिशत दर (रियायत दर) के आधार पर किये गये आर्थिक विश्लेषण के आँकड़े सारणी-3 में प्रस्तुत किए गए हैं। दस वर्ष पश्चात रियायत दर के आधार पर लाभ-लागत का अनुपात 1.19 पाया गया तथा एन.पी.वी. 38214 रु. रही। आन्तरिक प्रतिफल की दर (आई.आर.आर.) 18.29 प्रतिशत रही जो ब्याज दर 12 प्रतिशत से काफी अधिक है। ऋण वापसी की समयावधि 8.41 वर्ष पाई गई जिसका तात्पर्य है कि इस अवधि के पश्चात यह मॉडल शुद्ध प्रतिफल देता रहेगा एवं मॉडल पर 10 वर्ष तक होने वाली कुल लागत की भरपाई हो चुकी है। आर्थिक विश्लेषण के इन आँकड़ों से यह सिद्ध हो जाता है कि गोंद पैदा करने वाले वृक्ष *अकेशिया सेनेगल* आधारित बहुघटकी कृषिवानिकी मॉडल आर्थिक दृष्टि से जोखिम को वहन करने की अपार क्षमता से परिपूर्ण है तथा जलवायु की अनिश्चितता के कारण होने वाली हानि की पूरी तरह प्रतिपूर्ति करने में सक्षम है। यह मॉडल जलवायु अनुप्रयोगी होने के साथ-साथ खाद्य सुरक्षा को सुनिश्चित करने में भी उपयोगी है चूँकि यह कृषिवानिकी मॉडल कुल 0.5 हेक्टेयर जमीन के अनुसार विकसित किया गया है, इसलिए यह लघु कृषकों के लिए अधिक उपयोगी है तथा उन्हें कृषिवानिकी अपनाने के लिए प्रेरित करने में सफल होगा। इस मॉडल ने बुन्देलखण्ड के किसानों को आकर्षित किया है एवं पिछले 5 वर्षों में लगभग 70000 *अकेशिया सेनेगल* के पौधे किसानों को उपलब्ध कराये गए।

सारांश के रूप में आर्थिक आंकड़े इस ओर इंगित करते हैं कि बुन्देलखण्ड जैसे अर्धशुष्क जलवायु वाले क्षेत्र के लिए *अकेशिया सेनेगल* आधारित बहुघटकी कृषिवानिकी मॉडल अत्यन्त उपयोगी है।

आभार: लेखक व अन्वेषक गण भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली, भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, रांची, केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी एवं सभी कृषकों का आभार व्यक्त करते हैं जिनकी वजह से इस परियोजना का सफलता पूर्वक क्रियान्वयन किया गया।



Agrisearch with a human touch

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

“परती भूमि की बहाली, कृषिवानिकी से हो हस्तियाली”

मटर की उन्नत खेती

डॉ. सच्चिदा नन्द मिश्र¹ एवं डॉ. अजय कुमार पाण्डेय²

¹सैम हिगिननॉटम यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर, टेक्नोलॉजी एण्ड साइंसेस, प्रयागराज

²भा.कृ.अनु.प.—केंद्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी-248003 (उ.प्र.)

भारत में मटर 7.9 लाख हेक्टेयर भूमि में उगाई जाती है। इसका लगभग वार्षिक उत्पादन 8.3 लाख टन एवं उत्पादकता 1029 किग्रा./हेक्टेयर है। मटर उगाने वाले प्रदेशों में उत्तर प्रदेश प्रमुख है। उत्तर प्रदेश में 4.34 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में मटर उगाई जाती है, जो कुल राष्ट्रीय क्षेत्र का 53.7% है। इसके अतिरिक्त मध्य प्रदेश में 2.7 लाख हेक्टेयर, उड़ीसा में 0.48 लाख हेक्टेयर, बिहार में 0.28 लाख है। क्षेत्र में मटर उगाई जाती है।

दलहनी सब्जियों में मटर का अपना एक महत्वपूर्ण स्थान है। मटर की खेती से जहाँ एक ओर कम समय में पैदावार प्राप्त की जा सकती है वहीं ये भूमि की उर्वरा शक्ति बढ़ाने में भी सहायक है। फसल चक्र के अनुसार यदि इसकी खेती की जाए तो इससे भूमि उपजाऊ बनती है। मटर में मौजूद राइजोबियम जीवाणु भूमि को उपजाऊ बनाने में सहायक है। यदि अक्टूबर व नवम्बर माह के मध्य इसकी अगेती किस्मों की खेती की जाए तो अधिक पैदावार के साथ ही भरपूर मुनाफा कमाया जा सकता है। आजकल तो बाजार में साल भर मटर को संरक्षित कर बेचा जाता है। वहीं इसको सूखाकर मटर दाल के रूप में भी इसका प्रयोग किया जाता है।



भूमि : मटर हेतु दोमट तथा हल्की दोमट भूमि अधिक उपयुक्त है।

भूमि की तैयारी : प्रथम जुताई मिट्टी पलटने वाले हल से तथा 2-3 जुताइयों देशी हल या कल्टीवेटर से करनी चाहिए। मटर की खेती विभिन्न प्रकार की मृदाओं में की जा सकती है, फिर भी गंगा के मैदानी भागों की गहरी दोमट मिट्टी इसके लिए सबसे अच्छी रहती है। मटर के लिए भूमि को अच्छी तरह तैयार करना चाहिए। खरीफ की फसल की कटाई के बाद भूमि की जुताई मिट्टी पलटने वाले हल से करके 2-3 बार हँरो चलाकर अथवा जुताई करके पाटा लगाकर भूमि तैयार करनी चाहिए। धान के खेतों में मिट्टी के ढेलों को तोड़ने का प्रयास करना चाहिए। अच्छे अंकुरण के लिए मिट्टी में नमी होना जरूरी है।

संस्तुत प्रजातियाँ : रचना, इन्द (के.पी.एम.आर. 400), शिखा (के.एफ.पी.डी.103), मालवीय मटर-15- मालवीय मटर-2 जे-पी-885, पूसा प्रभात (डी.डी.आर. 23), पन्त मटर-5, आदर्श (आई.पी.एफ. 99-15), विकास (आई.पी.एफ.डी. 99-13) जय (के.पी.एम.आर. 522), सपना (के.पी.एम.आर. 144-1), प्रकाश, हरियाल, पालथी मटर, पन्त पी-42, अमन, आई.पी.एफ.डी.-10-12।

बीज की मात्रा : 80–100 किग्रा. प्रति हेक्टेयर लम्बे पौधे की प्रजातियों हेतु तथा सभी बौनी प्रजातियों के लिए 125 किग्रा. प्रति हेक्टेयर अक्टूबर के मध्य से नवम्बर के मध्य तक बुवाई हल के पीछे 20 सेमी. (बौनी प्रजाति) 30 सेमी. (लम्बी प्रजाति) की दूरी पर करनी चाहिए।

बीजशोधन या बीजोपचार : बीज जनित रोग से बचाव के लिए थीरम 2 ग्रा. तथा मैकोजेब 3 या 4 ग्रा. ट्राइकोडमा अथवा थीरम 2 ग्रा. कार्बेन्डाजिम 1 ग्रा. प्रति किग्रा. बीज की दर से बीज बोने से पूर्व शोधित करना चाहिए। बीजशोधन कल्चर द्वारा उपचारित करने के पूर्व करना चाहिए। राइजोबियम कल्चर से 10 किग्रा. बीज को उपचारित करके बोने चाहिए। पी.सी.बी. कल्चर का अवश्य प्रयोग करें। उचित राइजोबियम संवर्धक (कल्चर) से बीजों को उपचारित करना उत्पादन बढ़ाने का सबसे सरल साधन है। दलहनी फसलों में वातावरणीय नाइट्रोजन के स्थिरीकरण करने की क्षमता जड़ों में स्थित ग्रंथिकाओं की संख्या पर निर्भर करती है और यह भी राइजोबियम की संख्या पर भी निर्भर करता है। इसलिए इन जीवाणुओं का मिट्टी में होना जरूरी है क्योंकि मिट्टी में जीवाणुओं की संख्या पर्याप्त नहीं होती है, इसलिए राइजोबियम संवर्धक से बीजों को उपचारित करना जरूरी है। राइजोबियम से बीजों को उपचारित करने के लिए उपयुक्त कल्चर का एक पैकेट (250 ग्राम) 10 किग्रा. बीज के लिए पर्याप्त होता है। बीजों को उपचारित करने के लिए 50 ग्रा. गुड़ और 2 ग्रा. गोंद को एक लीटर पानी में घोल कर गर्म करके मिश्रण तैयार करना चाहिए। सामान्य तापमान पर उसे ठंडा होने दें और ठंडा होने के बाद उसमें एक पैकेट कल्चर डालें और अच्छी तरह मिला लें। इस मिश्रण में बीजों को डालकर अच्छी तरह से मिलाएं, जिससे बीज के चारों तरफ इसकी लेप लग जाए। बीजों को छाया में सुखाएं और फिर बोयें। क्योंकि राइजोबियम फसल विशेष के लिए ही होता है, इसलिए मटर के लिए संस्तुत राइजोबियम का ही प्रयोग करना चाहिए। कवकनाशी जैसे केप्टान, थीरम आदि भी राइजोबियम कल्चर के अनुकूल होते हैं। राइजोबियम से उपचारित करने के 4–5 दिन पहले कवकनाशियों से बीजों का शोधन कर लेना चाहिए।

उर्वरक : 20 किग्रा. नत्रजन, 60 किग्रा. फास्फोरस, 40 किग्रा. पोटेश, 20 किग्रा. गंधक, 1 किग्रा. मोलीब्डेनम एवं 60 क्यू. गोबर की खाद प्रति हेक्टेयर की दर से प्रयोग करना चाहिए। बौनी प्रजातियों के लिए 20 किग्रा. नत्रजन बुवाई के समय अतिरिक्त दिया जाये।

सिंचाई : जाड़े में वर्षा न हो तो फूल आने के समय एक सिंचाई करना चाहिए। दाना भरते समय दूसरी सिंचाई लाभप्रद होती है। स्प्रिंकलर (बौछारी) सिंचाई बुन्देलखण्ड के लिए लाभकारी होगी।

खरपतवार नियंत्रण : खरपतवार नाशी रसायन द्वारा खरपतवार नियंत्रण करने हेतु पलूक्लोरैलीन 45 प्रतिशत ई.सी. की 22 ली. मात्रा प्रति हेक्टेयर लगभग 800–1000 ली. पानी में घोलकर बुआई के तुरन्त पहले मिट्टी में मिलाना चाहिए, अथवा पेन्डीमेथेलीन 30 प्रतिशत ई.सी. की 3.3 ली. अथवा एलाक्लोर 50 प्रतिशत ई.सी. की 4.0 ली. मात्रा प्रति हेक्टेयर उपरोक्तानुसार पानी में घोलकर फ्लैटफैन नाजिल से बुआई के 2–3 दिन के अन्दर छिड़काव करना चाहिए।

फसल सुरक्षा:

बुकनी रोग की पहचान : पत्तियों, फलियों तथा तने पर सफेद चूर्ण फैलता है और बाद में पत्तियाँ आदि ब्राउन या काली होकर मरने लगती हैं।

उपचार

- 1— अवरोधी किस्मों का प्रयोग किया जाये।
- 2— इसकी रोकथाम के लिए घुलनशील गंधक 2 या ट्राइडोमार्फ 80 ई.सी. 500 मिली. दवा का 500–600 लीटर पानी में घोलकर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करना चाहिए। ये छिड़काव 10–12 दिन के अन्तर पर कम से कम दो बार करना चाहिए।

उकठा रोग की पहचान : इस रोग की प्रारम्भिक अवस्था में पौधों की पत्तियों नीचे से ऊपर की ओर पीली पड़ने लगती है और पूरा पौधा सूख जाता है।

उपचार : जिस खेत में एक बार मटर में इस बीमारी का प्रकोप हुआ हो उनमें 3–4 वर्षों तक यह फसल नहीं बोनी चाहिए। 4.0 ग्रा. ट्राइकोडर्मा प्रति किग्रा. बीज में मिलाकर उपचारित करके बोये।

झुलसा (अल्टरनेरिया ब्लाइट) रोग की पहचान : सभी वायुवीय भाग पर इसका प्रकोप होता है। सर्वप्रथम नीचे की पत्तियों पर किनारे से भूरे रंग के धब्बे बनते हैं।

उपचार : इस रोग की रोकथाम के लिए 25 ग्रा. थीरम नामक दवा से प्रति किग्रा. बीजोपचार करना चाहिए।

अल्टरनेरिया पत्ती धब्बा एवं तुलासिता रोग के नियंत्रण हेतु मैकोजेब 75 डब्ल्यू.पी. की 20 किग्रा. अथवा जिनेब 75 प्रतिशत डब्ल्यू.पी. की 20 किग्रा. अथवा कापर आक्सीक्लोराइड 50 प्रतिशत डब्ल्यू.पी. की 30 किग्रा. मात्रा प्रति हेक्टेयर लगभग 500–600 ली. पानी में घोलकर छिड़काव करना चाहिए।



कृषिवानिकी: पर्यावरण सुरक्षा और नई आशाएँ

बद्रे आलम, सुशील कुमार, सुकुमार तरिया एवं अशोक यादव

भा.कृ.अ.प.—केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान,
ग्वालियर रोड, झांसी-284003, उत्तर प्रदेश

कृषिवानिकी एक पारम्परिक भूमि उपयोग प्रणाली है जिसका पर्यावरणीय समस्याओं के समाधान में बहुत योगदान है। कृषिवानिकी सर्वोत्तम भूमि उपयोग प्रणाली में से एक है। आधुनिक सभ्यता द्वारा कृषिवानिकी की पूरी क्षमता को अभी तक उपयोग नहीं किया जा सका है। पर्यावरण सुरक्षा में कृषिवानिकी की बहुत बड़ी भूमिका है। आजीविका के साथ-साथ पर्यावरण सुरक्षा में भी कृषिवानिकी का बहुत बड़ा महत्व है। जीवन के हर क्षेत्र में पर्यावरणीय समस्याएं बहुत हैं और इस पर सभी को व्यापक ध्यान देने की आवश्यकता है। कृषिवानिकी को अपनाने से हम सभी को कई तरीकों से लाभ मिल सकता है। कृषिवानिकी लकड़ी के पेड़ों, या झाड़ियों, फसलों और/या पशु प्रणालियों के साथ एकीकृत करने की तरीका है ताकि परस्पर क्रियाओं से लाभ उठाया जा सके और समग्र दृष्टिकोण से वातावरण को सुरक्षित किया जा सकता है।

पर्यावरण के लिए गंभीर चिंतायें

आज के परिवेश में कई गुना बदलाव आया है। इसके कई कारण हैं। इनमें से कई कारण आधुनिक सभ्यता से जुड़े हुए हैं। लेकिन मानव जीवन में आधुनिकीकरण अपरिहार्य है। मानव जीवन की बढ़ती गुणवत्ता से समझौता करना उचित नहीं है। हालांकि, विकास लक्ष्यों के लिए सुरक्षा और स्थिरता बहुत महत्वपूर्ण हैं। इसके लिए विकास और पर्यावरण संरक्षण के बीच संतुलन बनाए रखने के लिए अत्यधिक सावधानी बरतने की जरूरत है। वातावरण में गिरावट कई तरह से दिखाई दे रही है। विषय से संबंधित कुछ प्रमुख चिंतायें भूमि, जल और वातावरण को लेकर हैं। उदाहरण के लिए, विभिन्न प्रकार के भूमि क्षरण, सीमांत भूमि और मिट्टी का कटाव। जलजमाव और पानी की कमी यानी सूखा के साथ-साथ, वायुमंडलीय सूखापन, वैश्विक गर्मी (ग्लोबल वार्मिंग) और बढ़ते ग्रीन हाउस गैसों (जी.एच.जी.) जलवायु परिवर्तन के मुख्य दुष्प्रभाव हैं।

विश्व स्तर पर कई कारण कारकों से भूमि क्षरण से लाखों हेक्टेयर भूमि प्रभावित होती है। जलवायु परिवर्तन का प्रभाव भूमि क्षरण प्रक्रिया को बढ़ा रहा है और यह मरुस्थलीकरण की ओर धकेल रहा है। कृषिवानिकी बहुवर्षीय और बहुउद्देश्यीय वृक्ष प्रजातियों के साथ कृषि फसलों का एकीकृत उपयोग करके भूमि क्षरण को रोकने के लिए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है जो बायोरेमेडिएशन के लिए भी कार्य कर सकती है।

इस संदर्भ में, वृक्षों का महत्व और आवश्यकता महसूस की गई है। क्योंकि बहुवर्षीय और बहुउद्देश्यीय वृक्ष प्रजातियों प्रकृति में बहुत वर्षों तक जीवित रहते हैं। कृषिवानिकी की स्थिति में पेड़ अधिक प्रासंगिक हो जाते हैं जहाँ पेड़ और फसलें एक ही भूमि में उगाई जाती हैं। इस प्रकार कृषिवानिकी अनेक लाभों का एक अच्छा साधन बन जाती है। पेड़ों के गुणों की चुनिंदा रूपों से खराब पर्यावरण के पुनर्वास के लिए उपयोग किया जाता है जो कि फाइटोरेमेडिएशन की प्रभावकारिता के लिए जाना जाता है। पादप उपचार (phytoremediation) और पादप पुनर्वास (phytorehabilitation) एक प्रभावी और उभरती हुई तकनीक है जो पौधों को भूमि या पानी से भी दूषित पदार्थों को हटाने या अलग करने के लिए प्रभावी होती है।

मौजूदा चुनौतियाँ

पर्यावरणीय भेद्यता (environmental vulnerability) लगातार बढ़ती जा रही है। मानव जीवन को गुणवत्ता, सामाजिक-अर्थव्यवस्था और पर्यावरण सुरक्षा सहित कई तरह से संवेदनशील वातावरण, दुनिया को प्रभावित कर रहे हैं। अवक्रमित (degraded) पर्यावरण के कारण निवास स्थान के विस्थापन के अलावा यह

प्रदूषण से लेकर लुप्त होते जंगलों, जैव विविधता और पर्यावरणीय संपत्ति तक विस्तारित हैं। कृषि-पारिस्थितिकी या भौगोलिक क्षेत्रों में बदलती जलवायु के कारण भेद्यता सहित कई चुनौतियाँ हैं। पर्यावरण की संवेदनशीलता ने मानव जीवन को कई प्रकार की असुरक्षाओं की ओर अग्रसर किया है जिसमें सामाजिक-आर्थिक से लेकर पर्यावरणीय स्थिरता शामिल है। कई अर्थशास्त्रियों के अनुसार, अत्यधिक पर्यावरणक्षरण का गरीबी से जुड़ा हुआ मिला है जिससे उत्पादक संपत्तियों का नुकसान होता है और आजीविका के अवसरों को बहुत गंभीर रूप से सीमित कर देता है। ऐसी चुनौतियाँ निश्चित रूप से काफी हद तक सतत विकास के लक्ष्य को प्राप्त करने में बाधक बन रही हैं। विश्वभर में, पर्यावरण संबंधी चुनौतियाँ हर क्षेत्र में दिखाई दे रही हैं। इससे संबंधित कुछ संक्षेप में जलवायु, वातावरण, कृषि, भूमि उपयोग, वन, वन्य जीवन, शहरी और ग्रामीण जीवन, उद्योग, परिवहन, स्वास्थ्य, जल, महासागर और मानव कल्याण सम्बंधित सभी गतिविधियों के नाम प्रमुख रूप से लिए जा सकते हैं। ऐसी चुनौतियों में पारंपरिक कार्रवाई के साथ-साथ कृषिवानिकी के द्वारा समाधान की उज्ज्वल संभावनाएं तथा नई आशाएँ भी हैं।

पर्यावरण और जैव विविधता

प्रकृति विविध जीवों से भरी हुई है। युगों से, बहुत सीमित और केवल कुछ ही गिनी-चुनी प्रजातियों का अच्छी तरह से अध्ययन किया गया है और या उपयोग में है। यह इस तथ्य से बहुत स्पष्ट है कि खेती में अब तक केवल कुछ पौधों की प्रजातियाँ कृषि फसलों या खाद्य फसलों के रूप में पाई गई हैं। इसके अलावा, अब तक बहुत ही कम पेड़ों की पहचान उनके उपयोग के लिए जैसे फाइबर, चारा, लकड़ी, औषधीय, सजावटी या वृक्षारोपण के उद्देश्य से की गई है। चयनित प्रजातियों की इन आनुवंशिक सीमाओं के बीच, पर्यावरणीय क्षरण जैव विविधता के नुकसान को बढ़ा रहा है। बड़े पैमाने पर कृषिवानिकी को अपनाने से नए विकल्प और समाधानों को स्पष्ट करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। कृषिवानिकी में विभिन्न वनस्पतियों के साथ मिट्टी के नीचे और मिट्टी के ऊपर जैव विविधता को बनाए रखने की बहुत गुंजाइश है। कृषिवानिकी पारिस्थितिक संतुलन प्रदान करने और मानव जाति को पारिस्थितिकी तंत्र सेवा प्रदान करने में लाभ पहुंचाते हैं।

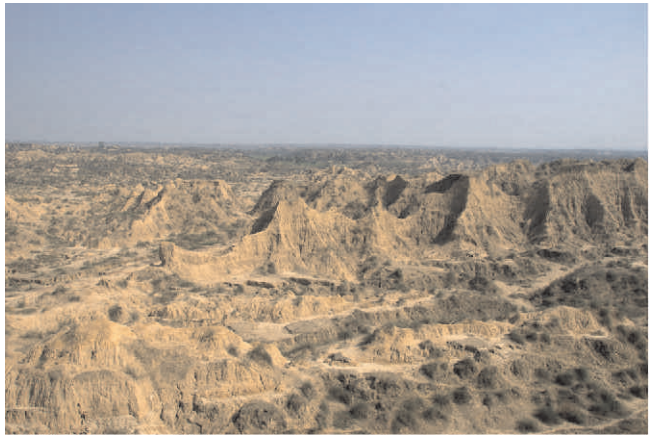
हरित पर्यावरण के लिए जैव ईंधन

वृक्ष जनित तिलहन (टी.बी.ओ.) जैसे करंज, सिमारूबा, जैतून, नीम, जोजोबा, चेउरा, जंगली खुबानी, अखरोट और तुंग आदि देश में अलग-अलग कृषि-जलवायु परिस्थितियों में वन और गैर-वन क्षेत्रों के साथ-साथ बंजर भूमि/रेगिस्तान/पहाड़ी क्षेत्रों में उगाए जाते हैं। ये पेड़ों कृषिवानिकी प्रणालियों के बहुत अच्छे घटक हैं। चयनित और संगत टी.बी.ओ. प्रजातियों के साथ कृषिवानिकी बदलती जलवायु में क्रांतिकारी भूमिका निभा रही हैं। इस दिशा में शोध चल रहे हैं और इसे जल्द ही व्यावहारिकता में साकार किया जा सकता है। टी.बी.ओ. के साथ कृषिवानिकी प्रणाली से खेती करने से पर्यावरण सुरक्षा सहित कई लाभ हैं क्योंकि, टी.बी.ओ. से जैव ईंधन, पर्यावरण को जीवाश्म ईंधन जैसे डीजल, पेट्रोल आदि के हानिकारक प्रभावों से बचा सकता है।

खड्ड-चट्टानी, पथरीली, कंकरीली भूमि और खदान क्षेत्रों का पुनर्वास

हमारे देश में खड्ड, पथरीली, बीहड़ के रूप में अनुत्पादक और निम्नीकृत भूमि के विशाल क्षेत्र हैं। प्रमुख उदाहरण चंबल के बीहड़ों में और पहाड़ी पर्वतीय क्षेत्रों में और कोयला और अयस्कों आदि जैसे भूमिगत संसाधनों के खनन के लिए जानी जाने वाली भूमि के आसपास देखे जा सकते हैं (चित्र सं. 1)। एकीकृत दृष्टिकोण से संभावित पेड़ों या कृषिवानिकी के माध्यम से आसपास के लोगों की आजीविका सुरक्षा के साथ-साथ भूमि को क्षरण से बचाने के लिए बहुत फायदेमंद हो सकता है। ऐसी भूमि के पुनर्वास के लिए इन्हें वन-चारागाह कृषिवानिकी में बदलने के लिए, चारे की प्रजातियों के साथ कुछ संभावित पेड़ हैं। इनमें सबसे प्रमुख कुछ प्रजातियाँ उदाहरण के लिए बबूल (*Acacia nilotica*), बिलायती बबूल (*Prosopis juliflora*) कुम्मत (*Acacia senegal*), गंगेरुन और गंगन

(*Grewia tenax*), एनोगिसस रोटुंडिफोलिया (*Anogeisus rotundifolia*), सिंबोपोगोन ज्वारनकुसा (*Cymbopogon jwarancusa*), सेंचरस सेटिगरस (*Cenchrus setigerus*), सेंचरस सिलिअरीश, डाइकैथियम अन्नुलाटम, पिलु (*Salvadora oleoides*), गुग्गल (*Commiphora wightii*), खेजड़ी (*Prosopis cineraria*), नीम (*Azadirachta indica*), कैलिगोनम पॉलीगोनोइड्स (*Calligonum polygonoides*), युफोर्बिया (*Euphorbia caducifolia*) आदि महत्वपूर्ण हो सकते हैं।



चित्र सं. 1 चंबल के बीहड़ों की उजड़ी जमीन
(स्रोत: ओपन सोर्स नेट मीडिया)

खनन क्षेत्र

कई देशों में बायोएनेर्जी पेड़ों के माध्यम से खनन भूमि के पुनर्वास को अच्छी तरह से प्रदर्शित किया गया है। कृषिवानिकी का हस्तक्षेप इस प्रकार संभावित पेड़ों के साथ तथा संगत प्रणाली के साथ अत्यधिक आशाजनक है। इसके लिए कई पेड़-पौधों को उनकी उपयुक्तता के लिए माना गया है जैसे एनर्जीकेन, एलीफेंटग्रास, ल्यूसेना, यूकेलिप्टस ग्रैंडिस, स्लैश पाइन (Slash pine) आदि।

लवणीय, क्षारीय पानी और मिट्टी, बंजर भूमि

भारत में मिट्टी का लवणीकरण लगभग सभी कृषि-पारिस्थितिकी तंत्रों में व्यापक क्षेत्रों को प्रभावित कर रहा है। लवणों के अधिक संचय के कारण लगभग 8.6 मिलियन हेक्टेयर भूमि खेती से बाहर हो गई है। कृषि क्षेत्र के लिए नमक सहिष्णु फसलों को खोजने के लिए कई प्रयास किए जा रहे हैं। हालांकि, बड़े क्षेत्रों में जो खेती योग्य नहीं हैं, उन्हें और गिरावट से रोकने के लिए सुधार करने की आवश्यकता है। इस दिशा में, बहुउद्देश्यीय वृक्ष प्रजातियों के साथ फाइटोरेमेडिएशन अत्यधिक आशाजनक हैं (तालिका सं.1)।

तालिका सं 1: कृषिवानिकी द्वारा परती भूमि (degraded land) का पादप-पुनर्वास या सुधार के लिए संभावित पेड़ों का दृष्टांत।

समस्याग्रस्त भूमि	फाइटोरेमेडिएशन या सुधार के लिए आशाजनक पेड़ या पौधे
नमक प्रभावित मैदान	खेजड़ी (<i>Prosopis cineraria</i>), पिलु (साल्वाडोरा ओलियड्स), कैपारिस डिसिडुआस (<i>Capparis deciduas</i>), जिजिफस न्यूमुलेरिया (<i>Ziziphus nummularia</i>)
चट्टानी बजरी वाला मैदान	यूफोरबिया (<i>Euphorbia caducifolia</i>), बबूल (<i>Acacia nilotica</i>), कैपारिस (<i>Capparis deciduas</i>), कुम्मत (<i>Accacia senegal</i>), संबंधित जड़ी बूटियों जैसे ओरोपेटियम थोमेयम (<i>Oropetium thomeaum</i>), एरिस्टिडा फनिकुलेट (<i>Aristida funiculata</i>), सेंचरस सेटिगरस (<i>Cenchrus setigerus</i>)
खारा अवसाद	बिलायती बबूल (<i>Prosopis juliflora</i>), घास के साथ जैसे सुएडा फ्रुक्टिकोसा (<i>Sueda fructicosa</i>), स्पोरोबोलस मार्जिनैटस (<i>Sporobolus marginatus</i>), हेलोफाइटिक प्रजातियाँ जैसे साल्सोला बैरियोस्मा (<i>Salsola baryosma</i>), हेलोक्सिलॉन सैलिकॉर्निकम (<i>Haloxylon salicornicum</i>)
रेतीला लहरदार मैदान	खेजड़ी (<i>Prosopis cineraria</i>), टेकोमेला (<i>Tecomella undulata</i>)
क्षारीय मिट्टी	यूकेलिप्टस (<i>Eucalyptus tereticornis</i>), बबूल (<i>Acacia nilotica</i>), सिरास (<i>Albizia lebeck</i>), अर्जुन (<i>Terminalia arjuna</i>), बिलायती बबूल (<i>Prosopis juliflora</i>)

तटीय मुहाना

राइजोफिल्ट्रेशन तकनीक पानी के उपचार के लिए उपयुक्त हो सकती है जहाँ पौधे दूषित पदार्थों को जल्दी से खींच लेते हैं और आर्द्रभूमि में पानी को शुद्ध करते हैं। खारा पानी जो फसल उत्पादन के लिए अनुपयुक्त है, हालांकि, खजूर, अनार, बेर और अमरुद जैसी फलों की फसलों के लिए काफी उपयुक्त है जो खारे पानी की लवणता और क्षारीयता के विभिन्न स्तरों पर सहन कर सकती है। खजूर, वास्तव में, पौधों के प्रकारों (लवणता के लिए) में सबसे सहिष्णु है और 15,000 पीपीएम क्लोराइड का सामना करने में सक्षम है। यहाँ तक कि आंवला और शहतूत (mulberry) भी लवणता को सहन कर सकते हैं। केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर, केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल और आई.सी.ए.आर. में, कुछ अन्य विश्वविद्यालय में अनुसंधान कार्य प्रगति पर है, ताकि इन फल फसलों के भीतर पौधों के प्रकारों और किस्मों की पहचान की जा सके, जो अपनी उत्पादकता पर हानिकारक प्रभावों के बिना लवणता का सामना कर सके।

तटीय पवन आश्रयबेल्ट

तटीय क्षेत्र चक्रवात की चपेट में आने और सुनामी जैसी प्राकृतिक आपदा के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं। कैंसुरीना जैसे बड़े पेड़ ऐसी दुखद घटनाओं के विनाशकारी हानिकारक प्रभावों को कम कर सकते हैं। इस प्रकार, तटीय क्षेत्र में फाइटोरेमेडिएशन उपाय के लिए राष्ट्रीय नीति ऐसी विनाशकारी घटना का प्रबंधन करने में मदद करेगी जहाँ वानिकी और कृषिवानिकी प्रमुख भूमिका निभा सकते हैं। यह कई मनुष्य और जानवरों के जीवन को बचाएगा और प्राकृतिक संसाधनों के नुकसान को रोकेगा। वैज्ञानिक अनुसंधान के डेटा बेस से तटीय बेल्ट की सुनियोजित हरियाली की इस दिशा में अनुसंधान को गति देने के लिए बहुत आवश्यकता है।

रेगिस्तानी भूमि

राजस्थान की तरह अत्यंत गर्म और शुष्क रेगिस्तानी भूमि में आजीविका जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के कारण एक बढ़ता हुआ खतरा है। इस तरह की खतरनाक स्थिति मनुष्य और जानवरों को भोजन और चारे के लिए प्रभावित करेगी। ऐसी स्थिति से निपटने के लिए, चुनिंदा बहुउद्देश्यीय पेड़ प्रजातियाँ आधारित कृषिवानिकी प्रणाली को अपनाना एक बढ़िया विकल्प होगा। इस दिशा में अरडू, बबुल, खेजड़ी, सिरिस, बेर आदि पौधें उपयुक्त हैं। इस तरह की कृषिवानिकी प्रणाली को अपनाने से यह बताया गया कि बायोमास को चारा के रूप में काटे जाने के बावजूद मिट्टी खनिजों और कार्बन से समृद्ध हो जाती है।

जल भराव

जलजमाव के कई कारण हैं जो न केवल कृषि के लिए बल्कि सामान्य मानव जीवन के लिए भी एक बड़ी समस्या पैदा करते हैं। यह समस्या प्रमुख समकालीन प्राकृतिक आपदाओं में से एक है। जल-जमाव की समस्या को हल करने के लिए अन्य तंत्रों के साथ-साथ पौधें इस समस्या को कई तरह से कम करने में प्रमुख भूमिका निभा सकते हैं। बहुउद्देश्यीय वृक्ष प्रजातियों (एम.पी.टी.एस.) के माध्यम से जैवजल निकासी (बायोड्रैनेज) पर अनुसंधान उनकी प्रभावशीलता और लागत प्रभावशीलता के लिए लगातार आगे बढ़ रहा है।

जहरीले प्रदूषकों के साथ दूषित मिट्टी का फाइटोरेमेडिएशन या सुधार

एक सुरक्षित बायोसिस्टम दृष्टिकोण के लिए नीति निर्माताओं के लिए भारी धातु (heavy metals) प्रदूषण के उपचार ने एक महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त कर लिया है। भारी धातुओं के साथ मिट्टी और पानी का प्रदूषक एक विश्वव्यापी समस्या बन गया है। कारण, प्रदूषक खाद्य श्रृंखला में प्रवेश करते ही फसल की उपज और स्वास्थ्य के लिए खतरा पैदा करते हैं। भूमि और जलीय पौधों दोनों को उनकी संचय क्षमता के लिए अच्छी तरह से आजमाया जाता है। इसलिए, अति 'संचयक' विशेषताओं वाले बहुउद्देश्यीय वृक्ष प्रजातियों (एम.पी.टी.एस.) के माध्यम से मिट्टी और पानी का फाइटोरेमेडिएशन अच्छा

विकल्प हैं। जहरीले भारी धातुओं से दूषित भूमि की बहाली औद्योगिक रूप से विकसित देशों की पर्यावरण नीति में एक प्रमुख घटक है। बड़ी मात्रा में जेनोबायोटेक्स जमा करने वाली पौधों की प्रजातियों की पहचान, तथाकथित हाइपरक्यूमुलेटर्स, या प्रजातियाँ जो विशिष्ट पदार्थों अर्थात् विषाक्त भारी धातुएँ को तरजीह देती हैं इन प्रजातियों पर फाइटोरेमेडिएशन क्षेत्र में अनुसंधान के लिए एक प्रेरणा है। इन प्रजातियों के संचय/विषहरण क्षमताओं पर अनुसंधान, तेजी से जैव प्रौद्योगिकी तकनीकों द्वारा उनका प्रसार और दूषित पदार्थों के लिए उनके विशिष्ट उपयोग के अनुसार क्लोनों का प्रजनन फाइटोरेमेडिएशन में तेजी ला सकता है।

जैव अपशिष्ट/नगरपालिका अपशिष्ट

जैव अपशिष्ट/नगरपालिका अपशिष्ट के प्रबंधन के संबंध में पर्यावरण सुरक्षा को लेकर चिंता बढ़ रही है। इन दूषित पदार्थों के सुरक्षित निपटान के लिए सामान्य व्यवहार में कई विधियाँ हैं। हालांकि, यह महत्वपूर्ण होगा यदि नीति निर्माताओं को इन अपशिष्टों को हरियाली और सुरक्षित वातावरण के लिए एकांत अवक्रमित भूमि में परिवर्तित करके और विशाल वृक्षारोपण के तहत फाइटोरेमेडिएशन संभावनाओं के उपयोग को विचार करना चाहिए।

जलवायु परिवर्तन के दुष्परिणामों से निपटना

जलवायु परिवर्तन का बढ़ता प्रभाव, सभी के लिए बड़ी चिंताजनक है (चित्र सं. 2)। शुष्क वातावरण से निपटने के लिए कृषिवानिकी की क्षमता का एहसास इस तथ्य से किया जा सकता है कि शुष्क क्षेत्र के किसान सदियों से खेती वाले खेतों में खेजड़ी, बेर और बबूल के पेड़ उगाकर कृषिवानिकी का पालन कर रहे हैं। जलवायु परिवर्तन को रोकने और कम करने के लिए कृषिवानिकी एक व्यावहारिक विकल्प है और इसे अंतर्राष्ट्रीय संगठन (आई. पी.सी.सी.) द्वारा वैश्विक स्तर पर मान्यता दे दी गई है। कृषिवानिकी सिद्धांतों के उचित हस्तक्षेप में, यह किसानों को बेहतर फायदा के लिए उपयुक्त होगा।

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी के शोध उपलब्धि से यह देखा गया है कि भारत में विभिन्न राज्यों के तहत किसान के खेत में मौजूद कृषिवानिकी प्रणाली में भारी मात्रा में कार्बन पृथक्करण हुआ है। इसी तरह, भारत में किसानों के खेत पर मौजूद कृषिवानिकी प्रणाली में मृदा जैविक कार्बन (एस.ओ.सी.) एकमात्र फसल (sole crop)



चित्र सं. 2: सूखे धान के खेत (स्रोत: ओपन सोर्स नेट मीडिया)

की भूमि से अच्छा था। इस प्रकार, कृषिवानिकी प्रणाली वातावरण से कार्बन को कम करने के बहुत सा सर्वोत्तम उपायों में से एक साबित हुआ है। यह पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के माध्यम से मूर्त (tangible) और अमूर्त (intangible) दोनों तरह के लाभ प्रदान करता है। जहाँ भी संभव हो वहाँ अधिक पेड़ लगाने से पर्यावरण को बेहतर बनाने में मदद मिल सकती है। पेड़ों और पौधों में प्रकाश संश्लेषण की अनूठी क्रिया विधि होती है जो इस विश्व में एकमात्र जैविक प्रक्रिया है जो ऑक्सीजन उत्पादन के साथ-साथ वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) के अत्यधिक वृद्धि को नियंत्रित और संतुलित कर सकता है जो यह दर्शाता है की कृषिवानिकी प्रणाली को जितना अधिक हो सके लोकप्रिय बनाना वांछित है। हरित पर्यावरण के लिए कृषिवानिकी एक नई आशा और उज्ज्वल संभावना के रूप में उभर रही है।

पौधों की वृद्धि एवं विकास लिए आवश्यक पोषक तत्व और पोषक तत्वों कमी के लक्षण

डॉ. सच्चिदा नन्द मिश्र¹ एवं डॉ. अजय कुमार पाण्डेय²

¹सैम हिगिननॉटम यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर, टेक्नोलॉजी एण्ड साइंसेस, प्रयागराज

²भा.कृ.अनु.प.—केंद्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी-248003 (उ.प्र.)

पौधों के सामान्य विकास एवं वृद्धि हेतु कुल 16 पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। इनमें से किसी एक पोषक तत्व की कमी होने पर पैदावार पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है और भरपूर फसल नहीं मिलती कार्बन, हाइड्रोजन व आक्सीजन को पौधे हवा एवं जल से प्राप्त करते हैं। नाइट्रोजन, फस्फोरस एवं पोटैशियम को पौधे मिट्टी से प्राप्त करते हैं।

कोई भी पौधा अपना जीवन चक्र बिना पोषक तत्वों के पूर्ण नहीं कर सकता क्योंकि सभी पौधों को बढ़वार और विकास के लिये कम से कम सोलह तत्वों की आवश्यकता होती है। इनमें से कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन पानी तथा हवा से प्राप्त होते हैं। अन्य 13 तत्व भूमि, उर्वरक तथा खादों से मिलते हैं। ये पोषक तत्व मुख्य रूप से तीन भागों में बांटे जाते हैं। पौधों के प्रमुख तत्व रू पौधों के प्रमुख तत्व में वे तत्व आते हैं जिनको अधिक मात्रा में पौधे ग्रहण करते हैं। जैसे—नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैशियम।

पौधों के गौण तत्व

पौधों के प्रमुख तत्व में वे तत्व आते हैं जिनको गौण मात्रा में पौधे ग्रहण करते हैं। जैसे—गंधक, कैल्शियम एवं मैग्नीशियम।

पौधों के सूक्ष्म तत्व

पौधों के प्रमुख तत्व में वे तत्व आते हैं जिनको सूक्ष्म मात्रा में पौधे ग्रहण करते हैं। जैसे — बोरॉन, आयरन, मैंगनीज, कापर, जिंक, मोलिब्डेनम एवं क्लोरीन। पौधे का 94 प्रतिशत भाग कार्बन, हाइड्रोजन और आक्सीजन से मिलकर बनता है, शेष 6 प्रतिशत अन्य सभी तत्वों से। सभी पोषक तत्व सभी फसलों के लिये आवश्यक होते हैं।

हालांकि विभिन्न फसलों में उनकी मात्रा अलग-अलग होती है। उदाहरण के लिये धान की एक अच्छी फसल 200 कि. ग्रा./हे. नाइट्रोजन ग्रहण करती है लेकिन वह केवल 250 ग्राम जिंक या 20 ग्राम मोलिब्डेनम (यानि नाइट्रोजन का दस हजारवां भाग) ही ग्रहण करेगी। फिर भी सभी तत्व समान रूप से आवश्यक होंगे। यदि फसल को थोड़ी मात्रा की आवश्यकता वाले ये सूक्ष्म तत्व न मिले तो वह फसल बड़ी मात्रा में दिये गये एन.पी.के. का पूरा उपयोग नहीं कर पायेगी।

पौधों में पोषक तत्वों के मुख्य कार्य और कमी के लक्षण

प्रत्येक पोषक तत्व को पौधे के अन्दर कुछ विशेष कार्य करने होते हैं। एक पोषक तत्व दूसरे का कार्य नहीं कर सकता। किसी एक तत्व की सान्द्रता जब निश्चित क्रान्तिक स्तर से नीचे आ जाती है तो पौधे में उस तत्व की कमी हो जाती है। इससे पौधे की जीवन क्रिया में बाधा पड़ती है तथा उसके विभिन्न अंगों (खासकर पत्तियों) पर तत्व विशेष की कमी के लक्षण दिखाई देने लगते हैं। कुछ 9 ऐसे तत्वों के बारे में भी जानकारी प्रदान की गई है जो कि वर्तमान भारतीय कृषि में खास महत्व रखते हैं। पौधों की बढ़वार एवं विकास के लिए कम से कम 16 पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। इनमें



मैग्नीशियम की कमी

से कार्बन, हाइड्रोजन एवं आक्सीजन तीन तत्व हवा एवं पानी से तथा अन्य 13 तत्व भूमि, उर्वरक तथा खादों से मिलते हैं। जिनमें से 3 प्रमुख तत्व नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैश है तथा 3 गौण तत्व गन्धक, कैल्शियम, मैग्नीशियम हैं और शेष 7 सूक्ष्म तत्व बोरान, लोहा, मैग्नीज, तांबा, जस्ता, मालीबेडनम तथा क्लोरीन पौधों के सूक्ष्म पोषक तत्व हैं।

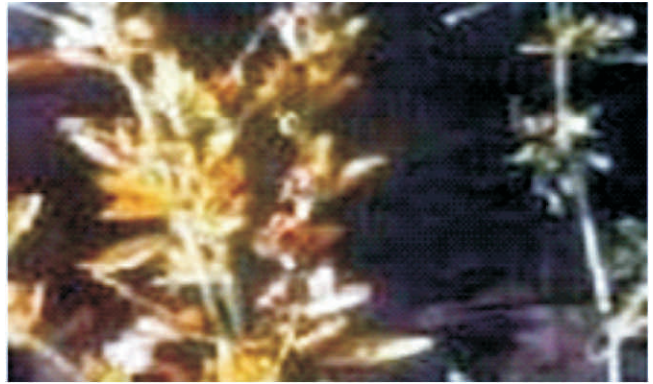
बोरान

मुख्य कार्य

पौधों के नये अंगों के निर्माण, जटिल रासायनिक प्रक्रियाओं एवं कोशिका विभाजन में सहायक, पोटेशियम तथा कैल्शियम के अनुपात को नियंत्रित करना, शर्करा, न्यूक्लिक अम्ल तथा हार्मोन्स के निर्माण में सहायक दलहनी फसलों की जड़ ग्रन्थियों में सहयोग।

कमी के लक्षण

- ❖ ऊपर की कलिकाओं तथा नई पत्तियों में प्रकट होते हैं।
- ❖ बंटवार रुक जाती है।
- ❖ पत्तियाँ मोटी हो जाती हैं।
- ❖ फूल, कलियाँ आदि गिरने लगती हैं।
- ❖ नई वृद्धि सूख जाती है।
- ❖ फल एवं बीज पूरी तरह नहीं बन पाते हैं।
- ❖ जड़ वाली फसलों में ब्राउन हार्ट रोग हो जाता है।



बोरान की कमी

उर्वरक : बोरान की पूर्ति के लिए बोरेक्स, सोल्यूवर एवं सुहागा द्वारा पूर्ति होती है।

लोहा

मुख्य कार्य : हरे पदार्थ के निर्माण में सहायक है। शर्करा एवं प्रोटीन संश्लेषण में सहयोगी। कुछ एंजाइम का वाहक है और पौधों की श्वसन क्रिया में सहयोग करता है।

कमी के लक्षण : लोहे की कमी से पत्तियाँ लाल रंग की हो जाती है। नई पत्तियों की शिराओं के बीच से हरा रंग गायब होने लगता है। धान की नर्सरी में पीलापन आ जाता है। उर्वरक फेरस सल्फेट, आयरन चिलेटेड।

मैग्नीज

मुख्य कार्य : मैग्नीज पौधों में नाइट्रोजन एवं लोहे की जैविक क्रियाओं को प्रभावित करता है तथा पौधों में एस्कार्दिक एसिड के शोषण में उत्प्रेरक का कार्य करता है।

कमी के लक्षण : इसकी कमी के लक्षण सबसे पहले पौधों की नई पत्तियों पर प्रकट होता है। पत्तियों का रंग पीला धूसर या लाल धूसर हो जाता है तथा शिराएं हरी होती है। पत्तियों का किनारा और शिराओं का मध्य भाग हरितिमाहीन हो जाता है और पत्तियाँ अपने सामान्य आकार में ही रहती है।



मैग्नीज की कमी

मुख्य कार्य : ताँबा एंजाइम में इलेक्ट्रान करियर का काम करता है। ये एंजाइम पौधों में ऑक्सीडेशन और रिडेशन क्रिया में सहयोगी होते हैं। इसी क्रिया के द्वारा पौधों का विकास एवं प्रजनन होता है।

कमी के लक्षण : नई पत्तियाँ एक साथ गहरी पीले रंग की हो जाती है तथा सूखकर गिरने लगती है। खाद्यान्न वाली फसलों में गुच्छों में वृद्धि होती है तथा शीर्ष में दाने नहीं होते हैं।

उर्वरक : कॉपर सल्फेट अर्थात् तूतीया या नीला थोथा।

जस्ता (जिंक)

मुख्य कार्य : जिंक पौधों में एंजाइम क्रियाओं को उत्तेजित की वृद्धि करता है तथा नाइट्रोजन एवं फास्फोरस के उपयोग में सहायक होता है।

कमी के लक्षण : पत्तियों पर सफेद अथवा पीले रंग की धारिया जो बाद में भूरे रंग अथवा कांसा के रंग में परिवर्तित हो जाती है, पौधों की बढ़वार रुक जाती है, बालियां देर से निकलती है। उर्वरक जिंक सल्फेट, चिलेटेड जिंक, कार्बनिक खादें आदि। जिंक सल्फेट मोनो हाइड्रेटेड और हेप्टा हाइड्रेटेड दोनों रूप में आता है।



जिंक की कमी

मालिडेनम

मुख्य कार्य : दलहनी फसलों की जड़ों में नाइट्रोजन संग्रह करने वाले जीवाणुओं के कार्य में सहयोगी होता है, अमीनो एसिड तथा प्रोटीन निर्माण की समस्त क्रियाएं शिथिल हो जाती हैं। पौधों की रोगरोधी क्षमता कम होने लगती है।

कमी के लक्षण : नई पत्तियाँ सूख जाती हैं, हल्के हरे रंग की हो जाती है मध्य शिराओं को छोड़कर पूरी पत्तियों पर सूखे धब्बे दिखाई देते हैं। नाइट्रोजन के उचित ढंग से उपयोग न होने कारण पुरानी पत्तियाँ हरितिमाहीन होने लगती हैं।

उर्वरक : अमोनियम मालिब्डेट इसमें 52 प्रतिशत मालिब्डेनम होता है तथा नाइट्रोजन रहता है।

क्लोरीन

मुख्य कार्य : पौधों की वृद्धि में सहयोगी होता है, पौधों की लाल, नीले, बैंगनी रंगों को पैदा करने में सहयोगी होता है। इसकी उपस्थिति से फसलें शीघ्र पकती है, मैग्नीशियम का अवशोषण बढ़ाता है।

कमी के लक्षण : क्लोरीन की अनुपस्थिति से पौधों के उतकों में पानी तथा क्लोरीन का सम्बन्ध बिगड़ जाता है। जिससे उतक सूखने लगते हैं और इसकी कमी से फसलें देर से पकती हैं।

उर्वरक : क्लोरीन की पूर्ति कार्बनिक खादों, पानी आदि से हो जाती है।

ध्यान देने योग्य बातें

सभी खनिज पोषक तत्व भूमि में उपस्थित होते हैं। फसलों द्वारा निरन्तर पोषक तत्वों का उपयोग, भूक्षरण (भूमि का कटाव), रिसाव आदि के कारण धीरे-धीरे भूमि में एक या अधिक तत्व की कमी हो जाती है। इस कमी का अर्थ है भूमि के अपने भण्डार से फसल के लिये उस तत्व की आवश्यक मात्रा में आपूर्ति करने की क्षमता न रहना। जब

अधिक उपज और सघन खेती के कारण फसल की पोषक तत्वों की आवश्यकता बढ़ जाती है तो यह कमी





भारत सरकार
ICAR



केंद्र कृषि अनुसंधान
CAFRI



Agrisearch with a human touch

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

वृक्ष + फसल + पशुधन = “प्रथम कृषिवानिकी”

अप्रचलित बागवानी फसलें और कृषिवानिकी

आशाराम, इंद्रदेव, नरेश कुमार, आर.के. तिवारी, सोवन देवनाथ, गिरिजा चौधरी¹, पंकज लवानिया¹, सुशील कुमार,

अशोक यादव, प्रज्ञा शर्मा², आरती धाकड़ एवं ए. अरूणाचलम

भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी, उत्तर प्रदेश

¹रानी लक्ष्मीबाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी, उत्तर प्रदेश

²कृषि विज्ञान संस्थान, बुन्देलखण्ड विश्वविद्यालय, झाँसी, उत्तर प्रदेश

अत्यधिक अनुकूल और विविध कृषि-जलवायु परिस्थितियों के कारण भारत में विविध प्रकार की बागवानी फसलें पाई जाती हैं। फल उत्पादन में भारत 99.07 मिलियन टन उत्पादन के साथ दुनिया में दूसरे स्थान पर है। कुल फल उत्पादन में प्रमुख फल फसलें जैसे केला, आम, नींबू वर्गीय फल, पपीता, अमरूद और सेब का योगदान 80 प्रतिशत है। ऐसी अन्य कई बागवानी फसलें हैं जिनकी उपेक्षा की जाती है या व्यावसायिक स्तर पर खेती नहीं की जाती है, जिन्हें अप्रचलित बागवानी फसलों के रूप में जाना जाता है। ऐसे फलों के पौधे, हालांकि बहुत लोकप्रिय हैं, फिर भी बहुत छोटे पैमाने पर उगाए जाते हैं जिसका प्रमुख कारण संभावित उपयोग की कम जानकारी, असंगठित बाजार और कम बाजार मूल्य है। पारंपरिक फलों और अन्य कृषि उत्पादों की तुलना में अप्रचलित बागवानी फसलों का समाज में कम महत्व है। फल देने के अलावा, यह अप्रचलित फलवृक्ष लकड़ी, चारा, ईंधन की लकड़ी, सजीव बाड़ और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कीड़े (रेशम, लाख) और आयुर्वेदिक दवाइयों के कच्चे माल आदि के लिए अति महत्वपूर्ण स्रोत हैं। इन अप्रचलित बागवानी फसलों का न केवल आर्थिक महत्व है अपितु ये फलवृक्ष विभिन्न पारिस्थितिक तंत्र सेवाएं प्रदान करके पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। कई वर्षों से हम अप्रचलित फलवृक्षों का प्रयोग सजावटी वृक्षों के रूप में कर रहे हैं लेकिन कुछ फलवृक्ष जैसे आंवला, बेर ने जागरूकता, के साथ किस्म विकास और विपणन के कारण समय के साथ प्रमुख फलों की स्थिति प्राप्त करने के लिए सक्षम है। भारत में अप्रचलित फलों के पौधे आम तौर पर घर, गांव के आसपास, बंजर भूमि और कभी-कभी खेतों की मेड़ों पर पाए जाते हैं। सामान्यतया अप्रचलित फल वृक्ष पारंपरिक फल वृक्षों से अधिक अनुकूलित और प्राकृतिक होते हैं। यह सामान्य रूप से जैविक (कीट और रोग) और अजैविक (लवणता, अम्लीय मिट्टी, कम उर्वरता, खराब मिट्टी आदि) दबाव/तनाव में अच्छा प्रदर्शन करते हैं। अप्रचलित फल वृक्ष ज्यादातर बीजू पौधों से तैयार होते हैं और हमारी अनेक जरूरतों जैसे लकड़ी, ईंधन, फल और चारा इत्यादि की पूर्ति करते हैं। भारत के महत्वपूर्ण अप्रचलित फल वृक्ष तालिका 1 में सूचीबद्ध हैं।

भारत में 80 प्रतिशत से अधिक किसानों को सीमांत और छोटे भूमि धारकों के रूप में वर्गीकृत किया गया है। बढ़ते जनसंख्या दबाव के साथ, कृषि की सुविधा के लिए फसल भूमि और बंजर भूमि पर से कई पेड़ काटे गए हैं। इससे पेड़ों की जैव विविधता काफी हद तक प्रभावित हुई है। कई अप्रचलित फलदार पौधे विलुप्त होने के कगार पर पहुंच गए हैं। वनों के घटते आवरण, बदलती जलवायु और लकड़ी की कमी के साथ, जैव विविधता संरक्षण को मजबूत करने के लिए इन अप्रचलित फलों के पौधों को फसल के साथ कृषिवानिकी के रूप में फिर से लगाने के लिए जागरूकता बढ़ रही है। कृषिवानिकी ने क्योटो प्रोटोकॉल के बाद विशेष रूप से भारत सहित विकासशील देशों में फसल उत्पादन और जलवायु संबंधी जोखिमों को सहन करने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका के लिए दुनिया भर का ध्यान आकर्षित किया है। इस प्रकार अप्रचलित फलदार पौधे भी कृषिवानिकी के अंतर्गत क्षेत्रफल बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

भारत ने पिछले कुछ दशकों में फल उत्पादन पर अनुसंधान में महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ हासिल की हैं। फलों का उत्पादन 1991-92 में 28.63 मिलियन टन से बढ़कर 2019-20 में 99.07 मिलियन टन हो गया है। भविष्य में बाग लगाने के लिए अच्छी उपजाऊ भूमि की उपलब्धता कठिन प्रतीत हो रही है क्योंकि देश को फसल उत्पादन के लिए लाखों लोगों के खाली पेट भरने के लिए अधिक भूक्षेत्र की आवश्यकता है। दूसरी ओर, देश की वन संपदा तेजी से घटती जा रही है क्योंकि अवैध कटाई की जा रही है और वन भूमि को विकास के लिए मोड़ा जा रहा है। घर निर्माण जोरों पर होने से

ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों में लकड़ी की माँग अधिक बढ़ गई है। इसलिए, अप्रचलित फलों के पौधों से मिलने वाली लकड़ी की स्थानीय माँगों को बहाल करने की आवश्यकता है। कृषिवानिकी के माध्यम से इन माँगों की पूर्ति की जा सकती है।

लकड़ी के अलावा, अप्रचलित बागवानी फसलें जानवरों के लिए हरा चारा (पेड़ की पतियाँ) देते हैं जो कि हरे चारे की कमी की अवधि के दौरान चारे के उद्देश्य की पूर्ति करते हैं। कुछ पौधों को नियमित रूप से चारे के लिए काटा जाता है। बेल, करौंदा, लसोड़ा की पतियाँ बकरियाँ, भेड़ों और ऊँटों द्वारा बेहद पसंद की जाती है। खाद्य कैक्टस कम वर्षा वाले क्षेत्रों में गर्मी के मौसम में पशुओं के लिए फल और चारा देता है। चिरोंजी के पत्ते बुंदेलखंड के साथ-साथ विंध्य क्षेत्र में दुबलेपन के शिकार पशुओं के लिए चारा के रूप में उपयोग किए जाते हैं। कटे हुए पेड़ों की टहनियों और शाखाओं का उपयोग लकड़ी की बाड़ बनाने या ईंधन की लकड़ी के रूप में किया जाता है। लेह बेरी, एक बहुउद्देश्यीय कांटेदार झाड़ी है जिसका उपयोग भोजन, ईंधन, चारा, दवा और हिमालय के ठंडे शुष्क क्षेत्र में खेत की बाड़ लगाने के लिए किया जाता है। साथ ही लद्दाख क्षेत्र में मिट्टी के कटाव को नियंत्रित करने के लिए नाइट्रोजन स्थिरीकरण और मिट्टी के कटाव रोकने हेतु नहर और ढलान वाली भूमि के किनारे लेह बेरी के पौधे लगाए जाते हैं। करौंदा और लेह बेरी कृषि भूमि के चारों ओर सजीव बाड़ बनाने के लिए उत्कृष्ट प्रजातियाँ मानी जाती हैं।

वर्तमान में ग्रामीण और शहरी परिवारों में भोजन की आदतें बदल रही हैं और ऊर्जा से भरपूर भोजन पर अत्यधिक निर्भरता हो गई है, इस प्रकार के भोजन पोषक तत्वों में खराब होते हैं जिसका लगातार सेवन कुपोषण का एक प्रमुख कारण है। अप्रचलित फल स्थानीय निवासियों के पारंपरिक आहार का एक महत्वपूर्ण घटक हैं और कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, खनिज, विटामिन, रेशा और कई एंटीऑक्सीडेंट का एक मूल्यवान स्रोत हैं। ये फलदार पौधे कई गरीब लोगों की पोषण संबंधी आवश्यकता को पूरा करते हैं। भारत के विभिन्न हिस्सों में जनजातीय समुदाय ज्यादातर कम उपयोग की जाने वाली खाद्य फसलों पर ही निर्भर हैं। जैसे पश्चिमी महाराष्ट्र में महादेव कोली जनजाति अपने आहार में 144 प्रकार के गैर-पारंपरिक फलों और फसलों का उपयोग करती है। इन अप्रचलित फलों का पोषण मूल्य तालिका 2 में दिया गया है।

आदिवासी और ग्रामीण परिवार पीढ़ी दर पीढ़ी कम या अप्रचलित फल खाने की अपनी परंपरा को स्थानांतरित करते हैं। और यह माना जाता है कि अप्रचलित फल खाने की यह परंपरा बड़े शहरों के लोगों की तुलना में अधिक जीवन काल के साथ उन्हें स्वस्थ रखती है। कई आयुर्वेदिक दवाओं को तैयार करने के लिए अप्रचलित बागवानी फसलों को कच्चे माल के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। अप्रचलित फल ताजे, सूखे, चूर्ण रूप, रस, अचार, अरक, चटनी, जैम, जेली, वाइन और अन्य औषधियों के रूप में उपयोग में लाये जाते हैं। अन्य भाग जैसे जड़, टहनियाँ, पत्ते और फूल भी रोगों को ठीक करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। राजस्थान में कुछ छोटे फल जैसे खेजड़ी, लसोड़ा, केर आदि सब्जी बनाने के काम आते हैं। पंचकुटा राजस्थान में लोकप्रिय व्यंजन है जिसका उपयोग संतुलित आहार के रूप में किया जाता है जो खेजड़ी की फली, केर के सूखे मेवे, लसोड़ा के सूखे फल, कुमुट के बीज और सूखे आम के टुकड़े या आम के पाउडर से तैयार किया जाता है।

अप्रचलित फलों के पौधों के औषधीय उपयोग पर भरपूर साहित्य पारम्परिक तकनीकी ज्ञान के रूप में उपलब्ध है और उनमें से कई को साहित्य में भी दर्शाया गया है। कुछ अप्रचलित फलदार पौधों का उपयोग कृषि आधारित उद्योगों के अभिन्न अंग के रूप में भी किया जाता है। रेशम के कीड़ों (मोरस प्रजाति) और लाख की खेती (जुजुबा प्रजाति) का पालन इन अप्रचलित फलों के पौधों पर निर्भर करता है। महुआ का पेड़ टसर रेशमकीट हेतु एक महत्वपूर्ण मेजबान वृक्ष है जो पारंपरिक रूप से साड़ी बनाने के लिए उपयोग किए जाने वाले रेशम का उत्पादन करता है।

अप्रचलित फलों के पौधों ने स्वस्थानी जैव विविधता संरक्षण के अलावा भारतीय अर्थव्यवस्था में कई उद्देश्यों की पूर्ति की है जैसे पोषण, इमारती लकड़ी, चारा और औद्योगिक उपयोग इत्यादि। लेकिन भूमि की कमी के कारण उन्हें वृहद स्तर पर लगाना संभव नहीं है। इसलिए, इन्हें जैव-विविधता संरक्षण के लिए कृषिवानिकी प्रणाली के तहत प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है। लाख की खेती, रेशमकीट पालन और शहद उत्पादन जैसे अन्य उद्देश्यों के अलावा पोषण सुरक्षा

और लकड़ी की उपलब्धता के लिए इन बागवानी फसलों के शोध पर ध्यान देने आवश्यकता है। इसलिए जन जागरूकता और सरकारी नीतियों के माध्यम से बहुउद्देशीय कृषिवानिकी भूमि उपयोग प्रणाली में अप्रचलित बागवानी फसलों को शामिल करके उन्हें बढ़ावा देने की आवश्यकता है।



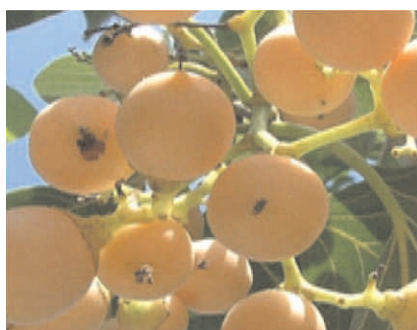
1. आंवला



2. बेल



3. चिरोँजी



4. लच्छीड़ा



5. कैथ



6. महुआ



7. जामुन



8. बेर



9. शहदूत



10. बड़हल



11. अखरोट



12. कैक्टस

तालिका 1: प्रमुख अप्रचलित बागवानी फसलें

सामान्य नाम	स्वरूप	उपयुक्त जलवायु
आंवला	पेड़ (मध्यम आकार)	उपोष्णकटिबंधीय
बेल	पेड़ (मध्यम आकार)	उपोष्णकटिबंधीय
बेर	पेड़ (मध्यम आकार)	उपोष्णकटिबंधीय
चिरौंजी	पेड़ (छोटे आकार का)	अर्ध शुष्क उपोष्णकटिबंधीय
शरीफा	झाड़ी/छोटे आकार का पेड़	उष्णकटिबंधीय उपोष्णकटिबंधीय
खजूर	पेड़ (एक बीजपत्री)	शुष्क उपोष्णकटिबंधीय
अंजीर	झाड़ी	उष्णकटिबंधीय उपोष्णकटिबंधीय
जामुन	पेड़ (बड़ा पेड़)	उपोष्णकटिबंधीय
करोंदा	झाड़ी	उपोष्णकटिबंधीय
कैर	झाड़ी	शुष्क उपोष्णकटिबंधीय
खेजड़ी	पेड़ (मध्यम आकार)	शुष्क उपोष्णकटिबंधीय
खिरनी	पेड़	उपोष्णकटिबंधीय
लसोड़ा	पेड़	उपोष्णकटिबंधीय
महुआ	पेड़ (बड़ा पेड़)	अर्ध शुष्क उपोष्णकटिबंधीय
शहतूत	पेड़	उष्णकटिबंधीय उपोष्णकटिबंधीय समशीतोष्ण
पामीरा पाम	पेड़ (एक बीजपत्री)	उष्णकटिबंधीय
फालसा	झाड़ी	उपोष्णकटिबंधीय
पीलू	बड़ा पेड़	शुष्क उपोष्णकटिबंधीय
अनार	झाड़ी	उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय और समशीतोष्ण
सफेद जामुन /रोज एप्पल	पेड़ (छोटे आकार का)	तटीय (उष्णकटिबंधीय)
सी बकथॉर्न/ वंडर बेरी	झाड़ी	ठंडे शुष्क क्षेत्र
इमली	पेड़ (बड़ा पेड़)	उष्णकटिबंधीय उपोष्णकटिबंधीय
कबीट/एप्पल सेब, हाथी सेब	पेड़	उपोष्णकटिबंधीय

तालिका 2: अप्रचलित बागवानी फसलों के पोषण और औषधीय गुण

फल वृक्ष	पोषण गुण	औषधीय गुण
बेल	<p>नमी (%) 61.5 प्रोटीन (%) 1.8 वसा (%) 0.3 रेशा (%) 2.9 कार्बोहाइड्रेट (%) 31.8 खनिज (मिलीग्राम / 100ग्राम) Ca-85, P-50, Fe-0.6 विटामिन (मिलीग्राम / 100ग्राम) Thiamin-0.13 Riboflavin-1.2, Niacin-1.1 अन्य पोषण मूल्य Oxalic acid 18.7mg, Carotene-55mg</p>	<p>डायरिया और पेचिश में मदद, लू से बचाव, किडनी के लिए फायदेमंद, लीवर के लिए फायदेमंद, पाचन के लिए, रक्त की शुद्धता, मधुमेह रोगियों के लिए, स्कर्वी, श्वसन समस्याओं, ऊर्जा को बढ़ावा देने लिए</p>
चिरौंजी	<p>प्रोटीन (%) 19–21.6 वसा (%) 59.1 रेशा (%) 3.8 कार्बोहाइड्रेट (%) 12.1 खनिज (मिलीग्राम / 100ग्राम) Ca-279, P-528, Fe-8.5, Mg-373, Na-10.2, K-436, Cu-0.86, S-186, Cl-25 विटामिन (मिलीग्राम / 100ग्राम) Thiamin - 0.69, Riboflavin - 0.53, Niacin -1.5, Vit C-5.0 अन्य पोषण मूल्य Oxalic acid -2.0mg Energy- 656kcal/100mg</p>	<p>स्किन, एनर्जी के लिए चिरौंजी का सेवन फायदेमंद होता है</p>
लसोड़ा	<p>प्रोटीन (%) 1.8 वसा (%) 1 रेशा (%) – कार्बोहाइड्रेट (%) 12.2 खनिज (मिलीग्राम / 100 ग्राम) Ca-40, P60 विटामिन (मिलीग्राम / 100ग्राम) Riboflavin-0.17, Vit. C3.0, Carotene-6.1, Thiamin-0.04, Niacin-0.8</p>	<p>कृमिनाशक, शांति-दायक, कफोत्सारक औषधियाँ या खाँसी दूर करने वाली औषधियाँ, अल्सर में फायदेमंद, हाई ब्लड प्रेशर, स्किन डिसऑर्डर</p>
कबीट / एप्पल सेब, हाथी सेब	<p>प्रोटीन (%) 7.1 वसा (%) 3.7 रेशा (%) – कार्बोहाइड्रेट (%) 15.5–18.1 खनिज (मिलीग्राम / 100 ग्राम) Ca-13, P110, Fe-0.6 विटामिन (मिलीग्राम / 100 ग्राम) Riboflavin-170, Ascorbic acid -2m</p>	<p>एंटी-फंगल और एंटीहेल्मिंटिक गुण, फल का उपयोग डायरिया, पेचिश, सर्दी और जुकाम में, पत्तियाँ का उपयोग रक्तशोधक के रूप में</p>

बेर	प्रोटीन (%) 0.34 वसा (%) — रेशा (%) — कार्बोहाइड्रेट (%) 13.6 खनिज 0.03% विटामिन (मिलीग्राम / 100 ग्राम) β -carotene -81.2 अन्य पोषण मूल्य Reducing sugar -3.5-5.8%, Non-reducing sugar -2.4-8.4%	हड्डियों की मजबूती, नियंत्रित वजन, कैंसर की रोकथाम के लिए, अनिद्रा, पाचन तंत्र और कब्ज, हृदय स्वास्थ्य, तनाव और चिंता, एंटीमाइक्रोबियल गुण, मुंह के अल्सर, स्वस्थ बालों के लिए
आंवला	प्रोटीन (%) 0.5 वसा (%) -0.1 रेशा (%) — कार्बोहाइड्रेट (%) 14 खनिज (मिलीग्राम / 100 ग्राम) Vit. C-500-1500, Nicotinic acid 0.2, Fe-1.2	फल का उपयोग त्रिफला, च्यवनप्राश (आयुर्वेदिक औषधि), एंटी-ऑक्सीडेंट गुण, अल्सर की रोकथाम, हाई ब्लड प्रेशर, वजन कम करने में, आंख की रौशनी में
जामुन	नमी (%) 83.7-85.8 प्रोटीन (%) 0.7-1.3 वसा (%) 0.15-0.3 रेशा (%) 0.3-0.9 कार्बोहाइड्रेट (%) 14 खनिज (मिलीग्राम / 100ग्राम) Ca-8.3 to 15, Mg-35, P-15 to 16.2, Fe-1.2 to 1.62, Na-26.2, K-55, Cu-0.23, S-13, Cl-8 विटामिन Vit.A 80IU, Thiamin-0.008-0.3mg/100g, Riboflavin-0.0009-0.01mg/100g, Vit.C-5.7-18mg/100g, Folic acid 3mg/100g	ये पेट दर्द, डायबिटीज, गठिया, पेचिस, पाचन संबंधी कई अन्य समस्याओं को ठीक करने में भी फायदेमंद है। खून की कमी को पूरा करता है, हीमोग्लोबिन की मात्रा को बढ़ाता है
शहतूत	नमी (%) 85-88 प्रोटीन (%) 0.4-1.5 वसा (%) 0.4-0.5 Free fatty acids- 1.1-1.9 रेशा (%) 1.7 कार्बोहाइड्रेट (%) 7.8-9.2 खनिज (मिलीग्राम / 100 ग्राम) 0.7-0.9 विटामिन Vit.A 25IU, Thiamin-0.029mg/100g, Riboflavin-0.101mg/100g, Niacin-0.62mg/100g, Vit.C-36.4mg/100g, Vit. E-0.87mg/100g Folic acid-6 μ g/100g अन्य पोषण मूल्य ऊर्जा— 43 to 45 Kcal/100g	त्वचा रोग के इलाज की आयुर्वेदिक दवा है, फ्रूट जूस का उपयोग गले में इंफेक्शन में और रक्त शोधन में

बड़हल	नमी (%) 83.7–85.8 प्रोटीन (%) 0.7–1.3 वसा (%) 0.15–0.3 रेशा (%) 0.3–0.9 खनिज (%) Minerals-1%, Ca-67mg, P-67mg अन्य पोषण मूल्य ऊर्जा-73 cal/100g	पेचिश के इलाज में घी उपयोग, गठिया, सूजन, चर्म रोग, एंटीऑक्सिडेंट गुण
महुआ (फल)	कार्बोहाइड्रेट (%) TSS-13.8 खनिज (%) 1.4-2.3 विटामिन Vit.A-586-860 IU, Vit. C-47.5-72.5mg/100mg	बीज से निकले तेल का उपयोग वनस्पति घी बनाने में
महुआ (बीज)	प्रोटीन (%) 21.25 वसा (%) 42–49 (oil) Free fatty acids-0-53-1-2% खनिज (%) 3.9.6.4	
अंजीर	नमी (%) 30.05 प्रोटीन (%) 3.3 वसा (%) 0.93 रेशा (%) 9.8 कार्बोहाइड्रेट (%) 63.87 खनिज (मिलीग्राम / 100ग्राम) Ca-162, Mg-68, P-67, Fe+-2.03, Na-10, K-680, Zn-0.55 विटामिन Vit.A 10IU, Thiamin-0.085mg/100g, Riboflavin-0.082mg/100g, Vit.C-1.2mg/100g, Niacin -0.62mg/100g, Vit.B6-0.11, Vit. E0.35mg/100g, Folate-9µg/100g	अन्य पोषण मूल्य ऊर्जा 249Kcal/100g अंजीर के पत्तों में एंटीऑक्सिडेंट्स काफी अच्छी मात्रा में पाए जाते हैं, जो कैंसर से बचाव, कोलेस्ट्रॉल लेवल कम करते हैं, रोग प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने में, कब्ज की समस्या दूर करे हड्डियों को मजबूत बनाए, अस्थमा, अल्सर, स्केबीज, त्वचा रोग



भारत सरकार
ICAR



केंद्र कृषि अनुसंधान
CAFRI



Agrisearch with a human touch

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

“परती भूमि की बहाली, कृषिवानिकी से हो हरियाली”

कृषिवानिकी पद्धति में मृदा जीवाश्म तथा पोषक तत्वों की वृद्धि में वृक्षीय पतझड़ का योगदान

शोभन देबनाथ, अशोक शुक्ला, प्रशान्त सिंह, आशाराम एवं राजेन्द्र प्रसाद
भा.कृ.अनु.प.—केंद्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान,
ग्वालियर रोड, झाँसी, उत्तर प्रदेश

कृषिवानिकी पद्धति में बहुवार्षिक वृक्षों (फलदार एवं काष्ठीय प्रजाति) से गिरने वाले पत्तियाँ, टहनियाँ, शाखाएँ इत्यादि का सीधा प्रभाव मृदा में उपस्थित कार्बनिक जीवाश्म एवं खनिज तत्वों की मात्रा पर पड़ता है। हालांकि वृक्षों से होने वाले पतझड़ का अपघटन, पत्तियों की संरचना एवं आस पास की जलवायु पर निर्भर करता है। यह गिरने वाली पत्तियाँ मृदा की उर्वरता एवं पौधों की बढ़वार पर क्या प्रभाव डाल सकती है, यह मुख्य रूप से पत्तियों की जैव-रासायनिक गुणवत्ता, अपघटन की दर, पत्तियों से पोषक तत्वों के निस्तारण एवं अन्तःफसलों द्वारा पोषक तत्वों की माँग पर निर्भर करता है। वृक्षों से पतझड़ गिरने की मात्रा बसंत ऋतु में सर्वाधिक होती है जोकि माह सितंबर से प्रारम्भ हो कर जनवरी तक जारी रहता है। मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों की पुनःपूर्ति और पोषक तत्वों के पुनःचक्रण के लिए वृक्षों से पत्तियों का गिरना एक महत्वपूर्ण निवेश है। वृक्षों से पत्तियों का गिरना, विभिन्न बहुवर्षीय कृषि पारिस्थितिकी प्रणालियों में मृदा की उर्वरता बनाए रखने के लिए सबसे महत्वपूर्ण है। विभिन्न बहुवर्षीय कृषि पारिस्थितिकी प्रणालियों में कार्बन और नाइट्रोजन के भंडारण और उनके चक्रण के संदर्भ में वृक्षों के वितान (केनोपी) से गिरने वाले पत्तियों का आंकलन करना आवश्यक है। विभिन्न वृक्ष-आधारित पद्धतियों के अंतर्गत निर्मुक्त पोषक तत्वों की मात्रा मृदा में संचित जैव-उत्पाद की गुणवत्ता पर निर्भर करती है। गिरी हुई पत्तियों का विघटन एक अनुक्रमिक प्रक्रिया है जिसमें जटिल कार्बनिक यौगिकों का सरल पदार्थों में विघटन होता जिसके फलस्वरूप सह-उत्पाद के रूप में पोषक तत्व निर्मुक्त होते हैं।

1. विभिन्न कृषिवानिकी प्रणालियों में पतझड़ का उत्पादन

पोषक तत्वों के जैव-भू-रासायनिक चक्रण में वृक्ष के पतझड़ के निक्षेप की मुख्य भूमिका है जिसमें कुछ चरण शामिल होते हैं जैसे— पोषक तत्वों का अवशोषण, स्थानांतरण और पुनर्वितरण, स्थिरीकरण एवं पौधों द्वारा मृदा में पोषक तत्वों की बहाली इत्यादि। जैसा कि सर्वविदित है कि पर्णपाती वृक्ष प्रजातियाँ वर्ष में एक बार अपने अधिकांश पत्ते गिरा देती हैं। इसके विपरीत, सदाबहार वृक्ष प्रजातियों से पत्तियों के गिरने का कोई निश्चित स्वरूप नहीं होता बल्कि ये वृक्ष पूरे वर्ष भर पत्तियों को गिराते रहते हैं। इन दोनों प्रकार की वृक्ष प्रजातियों में पत्तियों को त्यागने का यह अंतर विभिन्न ऋतुओं में पानी की उपलब्धता और तापमान पर निर्भर होता है। जलवायु कारकों के अतिरिक्त मृदा का प्रकार, समुद्र तल से ऊँचाई, वृक्षारोपण की आयु एवं उसमें होने वाली अव्यवस्था का सीधा प्रभाव पतझड़ की मात्रा पर पड़ता है। फिर भी, वृक्ष आच्छादन की संरचना एवं वृक्ष प्रजातियों की भिन्नता गिरने वाली पत्तियों की मात्रा एवं इसकी दर पर स्थानिक भिन्नता दर्शाती है। विभिन्न वृक्ष प्रजातियों द्वारा पत्तियों के गिरने की मात्रा को तालिका-1 में प्रदर्शित किया गया है।

2. पतझड़ की पोषक संरचना

विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में उत्पादित पतझड़ की पोषक संरचना मृदा की गुणवत्ता एवं प्रबंधन पर निर्भर करती है (तालिका-1)। उपजाऊ भूमि पर किए गए वृक्षारोपण से उत्पादित होने वाले पत्तियों/पतझड़ में अधिक मात्रा में पोषक तत्व पाये जाते हैं जबकि इसके विपरीत कम उपजाऊ भूमि पर किए गए वृक्षारोपण से उत्पादित होने वाले पत्तियों/पतझड़ में पोषक तत्वों की मात्रा अपेक्षाकृत कम होती है जिसका मुख्य कारण उच्च जैव उत्पादन एवं/या पत्तियों द्वारा पोषक तत्वों का पुनःअवशोषण है। प्राकृतिक प्रणालियों में (जैसे कि वन) वृक्ष अपनी पोषण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पूर्ण रूप से पोषक तत्वों के चक्रण पर निर्भर करते हैं अतः पोषक तत्वों की आपूर्ति

दर एवं पोषक तत्वों की कमी को विभिन्न वृक्ष प्रजातियों की विविधता एवं मृदा में नमी की आपूर्ति के माध्यम से नियंत्रित किया जा सकता है। हालांकि, बहुवार्षिक कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र में, वृक्षों के प्रबंधन का प्रभाव पतझड़/पत्तियों की संरचना पर पड़ता है। कृषिवानिकी प्रणाली में मुख्य पोषक तत्वों की मात्रा प्राकृतिक वनों की अपेक्षा अधिक पायी जाती है एवं दोनों प्रणालियों के बीच इस अंतर का मुख्य कारण उसमें उपस्थित मुख्य वृक्ष प्रजाति एवं उर्वरकों का प्रयोग है। बहुत से प्रतिवेदनों में यह दावा किया गया है कि पतझड़ में नाइट्रोजन की मात्रा केलिशियम की अपेक्षा अधिक पायी जाती है, खासकर जब मृदा में केलिशियम की मात्रा कम हो। नाइट्रोजन के अतिरिक्त, पतझड़ में केलिशियम की अधिकता का मुख्य कारण पौधे की विभिन्न क्रियाओं में इसकी भूमिका है। यह पौधों की कोशिकाओं की भित्ति में पाया जाता है। इस प्रकार, पत्तियों में आने के बाद, यह स्थिर हो जाता है एवं व्यावहारिक रूप से फिर से पुनर्वितरित नहीं हो पाता। वृक्षों में केलिशियम एक महत्वपूर्ण संरचनात्मक घटक है जोकि पत्तियों में इसकी अधिकता को दर्शाने में सक्षम है। केलिशियम की तरह ही, पत्तियों में मैग्नीशियम भी अधिक मात्रा में पाया जाता है जिसका मुख्य कारण क्लोरोफिल में इसकी उपस्थिती है। इसके विपरीत, पोटेशियम का योगदान पौधों की संरचनात्मक कार्यों में नहीं होता है एवं इसकी गतिशीलता भी अधिक होती जिसके कारण पुरानी पत्तियों से पोटेशियम का पुनर्संयोजन आसानी से हो जाता है एवं वृक्ष से गिरने वाली पत्तियों में इसकी मात्रा कम पायी जाती है।

3. पतझड़ के माध्यम से मृदा में कार्बन और पोषक तत्वों का निक्षेप

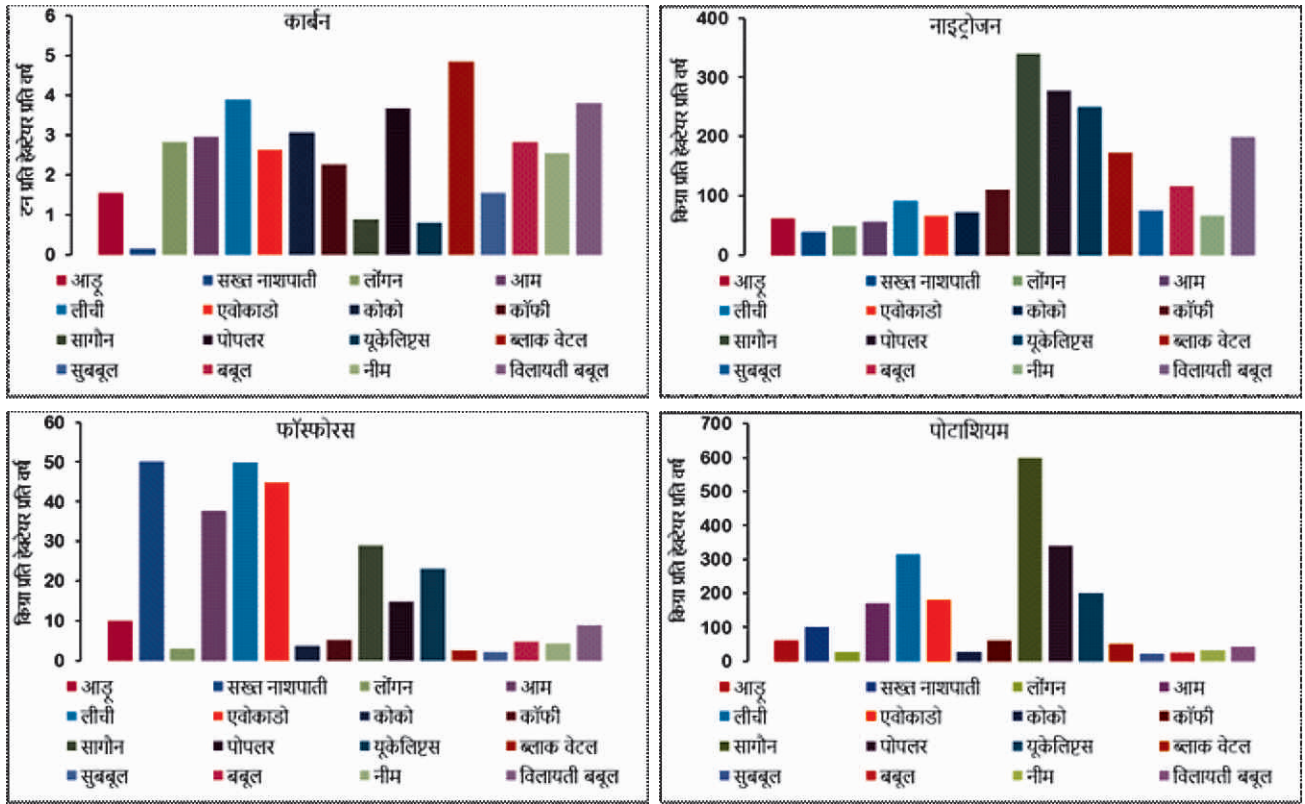
पतझड़ में होने वाले कार्बन एवं पोषक तत्वों के जमाव पर विभिन्न ऋतुओं का प्रभाव भिन्न-भिन्न हो सकता है क्योंकि वृक्ष से गिरने वाली पत्तियों में पाये जाने वाले पोषक तत्वों की मात्रा में अंतर होता है। पत्तियों में उपस्थित पोषक तत्वों की मात्रा पोषक तत्वों के पुनर्जीवन की दर, वृक्ष प्रजातियों एवं पत्तियों की आयु पर निर्भर करती है। नयी पत्तियों में पोषक तत्वों की मात्रा पुरानी पत्तियों में पाये जाने वाले तत्वों की अपेक्षा अधिक होती है जिसका मुख्य कारण पुरानी पत्तियों में पोषक तत्वों के पुनर्जीवन की दर बहुत कम होना है। हालांकि, कार्बन के लिए आमतौर पर एक विपरीत प्रवृत्ति देखी जाती है जिसका मुख्य कारण यह है कि वृक्ष की आयु बढ़ने के साथ-साथ पत्तियों में कोशिकारस (सेल्यूलोज), लिग्निन, लासा (पेक्टिन) और मोम (वैक्स) का जमाव बढ़ जाना है। ऐसा शायद इसलिए पाया जाता क्योंकि वृक्षों से नयी पत्तियाँ तेज हवा एवं आँधी के कारण गिर जाती हैं जिसमें अधिक मात्रा में पोषक तत्व उपस्थित होते हैं जबकि पुरानी पत्तियों का वृक्ष से गिरने का कारण उनकी अधिक आयु होती है।

तालिका 1. पतझड़ के माध्यम से जैवोत्पाद एवं उसमें उपस्थित पोषक तत्व

वृक्ष प्रजातियाँ	वानस्पतिक नाम	पतझड़ की मात्रा (टन प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष)	नाइट्रोजन (%)	फास्फोरस (%)	पोटेशियम (%)
1. फलदार वृक्ष प्रजाति					
आड़ू	प्रूनस परसिका	3.3	1.9	0.3	1.8
सख्त नाशपाती	पायरस पायरिफोलिया	0.3	1.2	1.4	0.2
लॉगन	डिमोकार्पस लॉगन	6.0	1.0	0.2	0.6
आम	मेंजीफेरा इंडिका	6.3	0.9	0.6	2.7
लीची	लीची चाइनेन्सिस	8.3	1.1	0.6	3.8
एवोकाडो	परसिया अमेरिकाना	5.6	1.2	0.8	3.2
2. रोपण फसल प्रजाति					
कोको	थियोब्रोमा कोकोआ	6.5	5.0	3.5	2.0
कॉफी	कोफिया अरेबिका	4.8	2.4	0.1	1.0

3. बहुवार्षिक वृक्ष प्रजाति

सागौन	टेक्टोना ग्रांडिस	1.9	1.5	1.6	0.3
पोपलर	पोपुलस डेलटोइडिस	7.8	2.3	1.9	0.3
यूकेलिप्टस	यूकेलिप्टस टेरेटिकोर्निस	1.7	1.4	1.3	0.2
ब्लेक वेटल	अकेशिया मेंजियम	10.3	1.7	0.1	0.4
सुबबूल	ल्यूसीना ल्यूकोसिफेला	3.3	2.3	0.1	0.7
बबूल	अकेशिया निलोटिका	6.0	1.9	0.1	0.4
नीम	एजादिरक्टा इंडिका	5.4	1.2	0.1	0.6
विलायती बबूल	प्रोसोपिस जूलिलोरा	8.1	2.5	0.2	0.5



चित्र 1 - वृक्षों के पतझड़ द्वारा मृदा में कार्बन, नाइट्रोजन, फोस्फोरस एवं पोटेशियम का निक्षेप।

आमतौर पर, विभिन्न कृषिवानिकी प्रणालियों में कार्बन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटेशियम का निवेश भिन्न-भिन्न होता है (चित्र-1)। पूर्व अध्ययनों से यह पता चला है कि कृषिवानिकी पद्धति में ब्लेक वेटल (4–8 टन प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष), लीची (3–9 टन प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष), विलायती बबूल (3–8 टन प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) एवं पोपलर (3–6 टन प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) मृदा में कार्बन के निवेश को बढ़ाने में सक्षम हैं, जोकि पारंपरिक कृषि प्रणालियों में अनुपस्थित होते हैं। कृषिवानिकी पद्धति में वृक्ष द्वारा मृदा में कार्बन के जमाव का सीधा प्रभाव मृदा में पाये जाने वाले सूक्ष्म जीवों के विकास पर पड़ता है। अतः कृषिवानिकी पद्धति में मृदा कार्बन के पृथक्करण के लिए एक हॉटस्पॉट के रूप में काम करती है। कृषिवानिकी में वृक्षों से गिरने वाली पत्तियाँ मृदा में सिर्फ कार्बन की ही मात्रा को नहीं बढ़ाती हैं बल्कि इसका योगदान मृदा में नाइट्रोजन, फोस्फोरस, पोटेशियम एवं अन्य तत्वों की मात्रा को बढ़ाने में भी है। यह देखा गया है कि अन्य वृक्ष प्रजातियों की तुलना में सागौन (340.0 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष), पोपलर (277.0 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष),

यूकेलिप्टस (250.0 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) एवं विलायती बबूल (200.0 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) जैसी काष्ठीय वृक्ष प्रजातियाँ मृदा में नाइट्रोजन के निक्षेप को बढ़ाने में सक्षम हैं। इसके विपरीत, फलदार वृक्ष जैसे नाशपाती (50.0 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष), लीची (49.8 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष), एवोकाडो (44.8 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) एवं आम (37.8 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) मृदा में फोस्फोरस के निक्षेप को बढ़ाने में सक्षम होती हैं। सागौन (600.0 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष), पोपलर (340.0 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष), लीची (315.4 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) एवं यूकेलिप्टस (200.0 किग्रा. प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष) मृदा में पतझड़ के माध्यम से पोटेशियम के निक्षेप को बढ़ाने में सक्षम पायी गयी हैं।

सामान्यतया कृषिवानिकी पद्धतियों में उगाई जाने वाली अन्तः फसलों के लिए संस्तुत पोषक तत्वों की मात्रा में पतझड़ द्वारा किए जा रहे योगदान पर विचार नहीं किया जाता है जिसके फलस्वरूप फसलों को दिये गए उर्वरकों का उपयोग उचित तरह से नहीं हो पाता है। इसलिए, कृषिवानिकी पद्धति में उगाई जा रही अन्तः फसलों के लिए किसानों को दी जाने वाली उर्वरकों की सिफारिशों के समय वृक्षों द्वारा मृदा में होने वाले पोषक तत्वों के जमाव पर भी विचार करने की आवश्यकता है।



कविता
कृषिवानिकी नाम दिया

(1)

हरित क्रान्ति लहराने में, वैज्ञानिक नेता रहे साथ ।
चहुँमुख कोशिश संसाधन की, कृषकों ने भरसक दिया साथ ॥
प्रथमय गेहूँ—चावल की धमाल, फिर ज्वार मकई भी हर्षाया ।
धन—धान्यों की खुशहाली से, खलिहानों ने गाना गाया ॥
स्वालम्बन का जब बोध हुआ, जनसंख्या का विस्तार हुआ ।
उदासीनता हरित क्रान्ति की, होने का एहसास हुआ ॥
सीमित धरती और भूख बढ़े, स्थिर उत्पादन नहीं बढ़े ।
दम्भ हरित क्रान्ति का, मुरझाया आगे नहीं बढ़े ॥
कैसे मिटे विकट संकट, मानव सर जो गहराया ।
हरित क्रान्ति की पृष्ठभूमि ने, मानव को फिर उकसाया ॥
अविरल उपज बढ़ाने खातिर, तब मेरा जीवन आया ।
कृषिवानिकी नाम दिया जब कृषिवानिकी नाम दिया— ॥

(2)

क्या खाद्यान बढ़ाने हित, खेती करने को रूख कटे ।
उदर पूर्ति की बेदी पर, बिरलय जंगल की बलि चढ़े ॥
गाढ़े में मानव आया, ऐसी कोई तरकीब मिले ।
बसुंधरा शोभित हो जाए, खाने को भी अन्न मिले ॥
कैसे करें समन्वय इनका, कृषि वन का प्रतिद्वन्द्वी है ।
एक बढ़े दूजा घट जाए, आपस में हद बन्दी है ॥
वैज्ञानिक गोष्ठी और ज्ञानपीठ ने, सरल सुखद एहसास किया ।
मनुष्य ने अपने हित खातिर, कृषि—वन को एक साथ किया ॥
हरित क्रान्ति की पृष्ठभूमि में, तब मेरा जीवन आया ।
कृषिवानिकी नाम दिया जब कृषिवानिकी नाम दिया— ॥

(3)

कृषिवानिकी स्पंदन से, मानव की है अभिलाषा ।
अंतहीन सीमाएं देकर, विकसित कर दी परिभाषा ॥
बसुंधरा शोभित हो जाए, खाद्यानों की बढ़वार रहे ।
मिल जाए ईंधन, चारा, लकड़ी, भूमि—क्षण अवरुद्ध रहे ॥
संगम तरु—दूर्वा का, चमके और कुन्दन बन जाए ।
तेरी आभा से क्षीर बढ़े, जग पिए सुधा और हर्षाए ॥
तिमिर मिटे कृषि—वन द्वारा, जलवायु परिवर्तन रूक जाए ।
अंतहीन आशाएं लेकर, मानव मन में हर्षाए ॥
शोध कार्यकर्ताओं ने, साइंस का दर्जा दिला दिया ।
हरित क्रान्ति की पृष्ठभूमि में, तब मेरा जीवन आया ॥
कृषिवानिकी नाम दिया जब कृषिवानिकी नाम दिया— ॥

(4)

उम्मीद भाव से कृषिवानिकी ने, सबको है ललचाया ।
उच्च प्रबन्धन एम.पी.टी. का, समय-समय पर करवाया ॥
शीशम नीम आँवले की क्या, जट्रोफा भी हर्षाया ।
एम.पी.टी. का दर्जा पाकर, सिरिस करंज भी बौराया ॥
बम्बू अपना ताने तम्बू, लगा गाँव को जाने ।
वाटरशेड ने समझाया, क्यों हो रहे दीवाने ॥
बिन पानी रह नहीं पाओगे, मानसून यदि फेल हुआ ।
दोनों चलें गाँव में रहने, साथ-साथ का मेल हुआ ॥
वाटरशेड के साथ-साथ में, कृषिवानिकी गाँव गया ।
बंजर धरती का मानो, कृषिवन ने पुनरा जन्म किया ॥
यौवन की अंगड़ाई लेकर, कृषिवन खेत-खेत में लहराया ।
हरित क्रान्ति की पृष्ठभूमि में, तब मेरा जीवन आया ॥
कृषिवानिकी नाम दिया जब कृषिवानिकी नाम दिया— ।

(5)

कृषिवानिकी जादू की पुड़िया, ऐसा सबने मान लिया ।
रामबाण मुझको समझा है, दायित्व बोध बढ़ा दिया ॥
नीम कहे जट्रोफा से, क्यों मेरा बलिदान हुआ ।
आधे जीवन में पूरी रसता का, क्यों बार-बार आह्वान हुआ ॥
करंज शीशम भी चुप हैं, बेर आँवला बौराया ।
नित जुड़ने से आयाम नए, मेरा यौवन है मुरझाया ॥
यौवन कृषि-वानिकी का, व्यक्त करे यह अभिलाषा ।
परिसीमन कर सीमाओं का, दोहराओ मेरी परिभाषा ॥
प्रकृति हीन संसाधन का, अव्यव मन में है जब आया ।
हरित क्रान्ति की पृष्ठभूमि में, तब मेरा जीवन आया ॥
कृषिवानिकी नाम दिया जब कृषिवानिकी नाम दिया— ।

(6)

चारो स्तंभ प्रबन्धन के, धन जमीन व तकनीकी ।
मंथन हो रहा उद्देश्यों का, चारा, लकड़ी व ईंधन की ॥
आपूर्ति घटे या बढ़े कहीं, पर धन की मोटी बात रहे ।
हर अवयव अपनी बात कहें, गुण दोष समन्वय बता रहे ॥
कार्बन का अवशोषण कर, पर्यावरण बचाय रहे ।
क्षीण भूमि में जीवन उपजे, जल धारण क्षमता बढ़ाय रहे ॥
मिट्टी को नव जीवन देकर, सहनशील करते जाएं ।
प्रकृति संपदा अविरल हो, शोध कार्य करते जाएं ॥
जलवायु बदलने के कारण, मिट जाने का एहसास हुआ ।
हरित क्रान्ति की पृष्ठभूमि में, तब मेरा जीवन आया ॥
कृषिवानिकी नाम दिया जब कृषिवानिकी नाम दिया— ।

रचयिता:

डॉ. राजेन्द्र प्रसाद

प्रधान वैज्ञानिक

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी

हरियाणा में कृषिवानिकी को बढ़ावा देने हेतु पेड़ों की प्रजातियाँ

रावले गौरी¹, सिरोही छवि¹, ए.के. हाण्डा² एवं नरेन्द्र कुमार¹
¹वानिकी विभाग, चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार
²केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी

परिचय

कृषिवानिकी लंबे समय से भारतीय संस्कृति में शामिल रही है। हमारी सामाजिक, धार्मिक और सांस्कृतिक नैतिकता विभिन्न वृक्षों के रोपण और संरक्षण के साथ घनिष्ठ रूप से जुड़ी हुई है। खेती और अन्य भूमि उपयोग प्रणालियों में इसकी भूमिका के कारण कई क्षेत्रों में वृक्ष जैव विविधता को संरक्षित किया गया है। पेड़ जीवन का एक अनिवार्य घटक हैं और प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों में स्थायी आजीविका सुरक्षा प्रदान करते हैं। बढ़ते जनसांख्यिकीय दबाव के कारण कृषिवानिकी को सबसे उपयुक्त भूमि-उपयोग विकल्प के रूप में मान्यता दी गई है, परन्तु लकड़ी के उत्पादों की आपूर्ति और माँग के बीच एक बड़ा अंतर है। हरियाणा मुख्य रूप से एक कृषि प्रधान राज्य है जिसमें 80 प्रतिशत से अधिक क्षेत्र में खेती की जाती है। खेती के साथ साथ, हरियाणा कृषिवानिकी क्षेत्र और लकड़ी आधारित उद्योगों में भी अग्रणी है।

हरियाणा राज्य उत्तर-पश्चिम भारत के गंगा के मैदानी क्षेत्र में स्थित है। इसकी 44,212 किमी वर्ग भूमि का 90 प्रतिशत क्षेत्र मैदानी इलाकों से बना है, शेष 20 प्रतिशत शिवालिक और अरावली पहाड़ियों से बना है। लगभग 81-83 प्रतिशत भूमि कृषि के अधीन है जिसमें 65 प्रतिशत कृषि योग्य भूमि के लिए नहर और नलकूप सिंचाई के तरीके उपलब्ध है। हरियाणा की जलवायु शुष्क, अर्ध-शुष्क और शुष्क उप-आर्द्र है। दैनिक तथा वार्षिक तापमान 1 डिग्री सेल्सियस (सर्दियों) से 47 डिग्री सेल्सियस (गर्मी) तक होता है, और औसत वार्षिक तापमान 23 से 26 डिग्री सेल्सियस तक होता है। सामान्य वार्षिक वर्षा भिवानी, हिसार और सिरसा जिलों के दक्षिण पश्चिमी भागों में 300 मिमी से लेकर अंबाला जिले के उत्तर-पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र में लगभग 1500 मिमी तक होती है। बाढ़, लवणता और क्षारीयता के साथ-साथ हवा और पानी का क्षरण प्रमुख मुद्दे हैं। राज्य में, लगभग 65 प्रतिशत भूमिगत जल खारा या सोडिक है, जिसमें से लगभग 55 प्रतिशत का उपयोग कृषि के लिए नहीं किया जा सकता है। मिट्टी में नाइट्रोजन की कम मात्रा, फास्फोरस निम्न से मध्यम और पोटैशियम माध्यम से उच्च मात्रा में पाया जाता है। लगभग 74 प्रतिशत मिट्टी में जिंक की कमी पाई जाती है।

हरियाणा मुख्य रूप से कृषि प्रधान राज्य होने के कारण इसके निर्माण के समय केवल 2.86 प्रतिशत वन दर्ज किए गए थे। उस समय, राज्य में कृषिवानिकी केवल खेतों के बाँधों पर प्राकृतिक रूप से उगे हुए पेड़ जैसे कि खेजड़ी, कीकर, शीशम और नीम तक सीमित थी। ये पेड़ कृषि श्रमिकों और बैलों/ऊंटों को छाया के साथ-साथ सूखे के वर्षों और फसल की विफलता के दौरान बीमा सुरक्षा प्रदान करते हैं। कृषि के अधिक मशीनीकृत होने और जनसंख्या वृद्धि के कारण भूमि जोत कम होने के परिणामस्वरूप किसानों ने खेतों के अंदर खड़े पेड़ों को काटना शुरू कर दिया।

कृषि वानिकी में उत्पादन, औद्योगिक अनुप्रयोग और मूल्य संवर्धन उपक्रमों के माध्यम से ग्रामीण और शहरी आबादी को रोजगार प्रदान करने की काफी संभावनाएँ हैं। कृषिवानिकी को अल्पावधि में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण, सूक्ष्म जलवायु नियंत्रण और लंबे समय में कार्बन पृथक्करण के माध्यम से जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने की क्षमता के लिए जाना जाता है। हरियाणा में व्यवस्थित कृषि वानिकी 1976 में शुरू हुई जब हरियाणा राज्य वन विभाग द्वारा बड़े पैमाने पर खेत के बाँधों पर सफेदे लगाये गए। हरियाणा में पोपलर मॉडल की सफलता विश्व में व्यावसायिक कृषिवानिकी का आदर्श उदाहरण बन गई है। तब से यह है हरियाणा के नए क्षेत्रों में और महत्व प्राप्त कर रहा है क्लोनल सफेदा, मालाबर नीम और महानीम की शुरुआत ने कृषिवानिकी के तहत क्षेत्रों में और वृद्धि की है।

हरियाणा में उपयुक्त कृषि-वानिकी मॉडल

कृषिवानिकी का मुख्य लक्ष्य सतत विकास के विचार का पालन करते हुए प्रति इकाई भूमि उत्पादन और वित्तीय लाभ को अधिकतम करना है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए, कुछ कृषिवानिकी मॉडल विकसित और मानकीकृत किए गए हैं। ये मॉडल एक साथ या क्रमिक रूप से उच्चतम आर्थिक लाभ प्रदान करने के लिए एक पेड़-कृषि-पशुधन उत्पादन प्रणाली के साथ एक सर्वोत्तम भूमि उपयोग प्रणाली को जोड़ते हैं। मॉडल इस तरह से बनाए जाने चाहिए जो उन्हें तकनीकी रूप से संभव, पर्यावरण की दृष्टि से सक्षम, व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य और सामाजिक रूप से स्वीकार्य बनाएं। हरियाणा राज्य में, पॉपलर और सफेदा कृषिवानिकी के लिए दो लोकप्रिय प्रजातियाँ रही हैं।

खेत की सीमाओं पर व सिंचाई चैनलों के किनारे पेड़

पूरे राज्य में सभी श्रेणियों के किसानों के बीच सबसे अधिक प्रचलित प्रथम सिंचाई चैनलों के किनारे और खेत की सीमाओं पर पेड़ उगाना है। पहले सफेदा के लिए उपयोग किया जाता था, अब इसे पॉपलर के साथ प्रयोग किया जाता है। यमुनानगर जिले में कृषि क्षेत्र का 18.8 प्रतिशत सीमा वृक्षारोपण के अधीन है, जबकि केवल 4.8 प्रतिशत ब्लॉक वृक्षारोपण के तहत है। इस प्रणाली के तहत, खेत की सीमाओं और सिंचाई चैनलों के एक तरफ या दोनों तरफ पेड़ लगाए जाते हैं।

पॉपलर आधारित कृषिवानिकी मॉडल

1980 के बाद, हरियाणा, पंजाब और उत्तर प्रदेश राज्यों में, सीधे तने वाले पापलर जो सर्दियों के महीनों में पत्ती रहित, अल्पकालीन-आवर्तन (5-7 वर्ष) में अच्छा आर्थिक लाभ और आसान बैंक ऋण की वजह से, कृषिवानिकी प्रणालियों के तहत रोपण के लिए सबसे लोकप्रिय वृक्ष प्रजाति बन गए हैं। पॉपलर के लिए आमतौर पर 5 मीटर × 4 मीटर या 5 मीटर × 5 मीटर पर रखा जाता है, जिससे ट्रेक्टर की जुताई जैसे खेती के कार्यों के लिए ट्रेक्टर का उपयोग करना आसान हो जाता है। गन्ना, गेहूँ, आलू, चना, सरसों, मटर, सोयाबीन, मसूर, ज्वार, मक्का, अदरक, हल्दी, और सब्जियों की फसलें जैसे टमाटर, मिर्च, मूली, आदि आम तौर पर पॉपलर के साथ अंतर फसल के रूप में उगाई जाती हैं। विकास की तेज दर, स्थापना में आसानी, आसान विपणन और विविध उपयोगों के कारण, पॉपलर विभिन्न प्रणालियों जैसे कृषि-सिल्विकल्चरल, एग्री-सिल्वी-बागवानी आदि के तहत विकसित हुए हैं। पॉपलर रोपण मिट्टी के कटाव को रोकने में भी मदद करते हैं और कृषि फसलों को हवा और चिलचिलाती धूप के सूखने के प्रभाव से बचाते हैं। पॉपलर के वृक्षारोपण उपजाऊ मिट्टी और उच्च जल स्तर में भी अनुकूल पाए गए हैं।



सफेदा आधारित कृषि-वानिकी मॉडल

सफेदा, हरियाणा की दूसरी सबसे महत्वपूर्ण कृषिवानिकी वृक्ष प्रजाति है, जिसमें हरियाणा के उत्तरी भागों में कुछ क्षेत्र ब्लॉक वृक्षारोपण के तहत हैं। 1960 के दशक के बाद से सफेदा को कृषि फसलों के साथ, हवा के झोंके से बचाने के लिए, किसानों के घरों में एवेन्यू ट्री के रूप में, मवेशी शेड के रूप में और रोड साइड एवेन्यू के रूप में उगाया जाता रहा है। किसान अक्सर अपने खेतों के किनारों पर विभिन्न



प्रकार के सफेदा लगाने की प्रथा में संलग्न होते हैं। कृषि के साथ और बिना कृषि के सफेदे की संकर किस्मों की आर्थिक व्यवहार्यता की गणना विभिन्न-विभिन्न दूरी के लिए की गई, जिसमें 2.5 मीटर × 2.5 मीटर, 3 मीटर × 1.5 मीटर, 4 मीटर × 2 मीटर और 6 मीटर × 1 मीटर शामिल हैं। अध्ययन के निष्कर्षों के अनुसार, बड़े अंतर (6 मीटर × 1 मीटर) के साथ खेत में सफेदा उगाने और कृषि फसलों के साथ 8 साल के आवर्तन ने उच्चतम एनपीवी और लाभ/लागत अनुपात (2.28) का उत्पादन किया है।

छिटपुट पेड़ व उद्यानस्थल व्यवस्था

यह हरियाणा में कृषिवानिकी की सबसे पुरानी प्रथा है। हालाँकि, केवल दक्षिणी हरियाणा में, जहाँ सिंचाई की सुविधाएँ बहुत अपर्याप्त हैं, भूमि जोत में कमी के कारण छिटपुट पेड़ ही खेतों में रह गए हैं। हरियाणा के अन्य हिस्सों में जहाँ नहर या नलकूप सिंचाई की सुविधा उपलब्ध है, वहाँ प्राकृतिक रूप से उगने वाले पेड़ भी दुर्लभ मिलते हैं। हालाँकि, हरियाणा के दक्षिणी हिस्सों में विशेष रूप से भिवानी और मोहिंदरगढ़ जिलों में, मुख्य रूप से खेजड़ी के बिखरे पेड़ों का घनत्व वर्तमान पेड़ प्रति एकड़ 5 ओर 15 के बीच है। पहले यह घनत्व बहुत अधिक हुआ करता था परंतु, यांत्रिक खेती की शुरुआत और हर साल खेजड़ी की चारे के लिए कटाई के कारण यह लगातार कम हो रहा है। खेजड़ी को चारे के पेड़ के रूप में अत्यधिक मूल्यवान माना जाता है और इसकी हरी पत्तिया तथा नाजुक शाखाएं नवंबर-दिसंबर के दौरान चारे की आपूर्ति करती हैं। पत्तियों में 13.8 प्रतिशत क्रूड प्रोटीन, 20 प्रतिशत क्रूड फाइबर और 18 प्रतिशत कैल्शियम मौजूद होते हैं। इसकी फली, जिसमें एक सूखा, मीठा गूदा होता है, भी उत्कृष्ट चारा बनाती है। मानव आहार में भी इन फलियों को सब्जी के रूप में खाया जाता है और साँगर नामक हरी फलियों को उबालकर मानव उपभोग के लिए सुखाया जाता है। मार्च-अप्रैल में आने वाले फूल शहद उत्पादन के लिए मूल्यवान होते हैं। छाल एक चबाने योग्य गोंद का उत्पादन करती है जिसका उपयोग चमड़े की कमाना में किया जा सकता है। खेजड़ी की लकड़ी का उपयोग घरेलु ईंधन, कृषि उपकरणों, मकानों, खंभों, गाड़ियों, औजारों, हथ्ये और नाव के तख्ते के निर्माण के लिए किया जाता है। इसे रेत के टीलों को स्थिर करने और मिट्टी में सुधार के लिए सबसे अच्छे पौधों में से एक माना जाता है। चूंकि खेजड़ी में एक गहरी जड़ प्रणाली होती है, यह नमी या पोषक तत्वों के लिए करीब उगाई जाने वाली फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा नहीं करता है।

तालिका 1. हरियाणा के बाराणी क्षेत्रों में विभिन्न कृषिवानिकी प्रणालियों में शामिल करने के लिए चारा मूल्य वाली उपयुक्त वृक्ष प्रजातियाँ

प्रजातियाँ	उत्पाद			राज्य का उत्पाद क्षेत्र जहाँ प्रजातियों का उपयोग किया जा सकता है
	पत्ती चारा	ईंधन	इमारती लकड़ी	
कृष्णा शिरिस	8	7	4	दक्षिण और दक्षिण-पश्चिम हरियाणा के अर्ध-शुष्क रेतीले मैदान
धाओ/धोक	6	7	3	दक्षिण और दक्षिण-पश्चिम हरियाणा के अर्ध-शुष्क रेतीले मैदान
सलाई	7	4	3	हरियाणा के नदी मैदान
चिलबिल	7	4	3	अरावली और शिवालिक की तलहटी की पहाड़ियाँ
गोंडनी	8	6	0	हरियाणा का सबसे दक्षिणी भाग
बेर	8	8	4	दक्षिण और दक्षिण-पश्चिम हरियाणा और दक्षिणी शुष्क भाग के अर्ध-शुष्क रेतीले मैदान

सिल्विपाठ्य व्यवस्था

संयुक्त वन प्रबंधन योजनान्तर्गत वन चारागाह के विकास के माध्यम से चारे का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है। राज्य के बरानी क्षेत्रों में चारे के मूल्य वाले पेड़ों तथा झाड़ियों के साथ उपयुक्त श्रेणी की घासों, फली वाले पौधों को शामिल करना महत्वपूर्ण होगा। अर्ध-शुष्क वातावरण में चारा पेड़ प्रजातियों के साथ, घास की प्रजातियाँ जैसे अंजन, सेवन, कुटकी आदि और फलियाँ जैसे अपराजिता, स्टाइलो हमाटा तथा लोबिया आदि को स्थायी वन चारागाह प्राप्त करने के लिए शामिल होने के बारे में भी कहा जाता है।

निष्कर्ष

- 2014 में, भारत एक स्वतंत्र राष्ट्रीय कृषिवानिकी नीति (एनएपी) रखने वाला पहला देश बन गया, जिसे किसानों द्वारा बड़े पैमाने पर कृषिवानिकी को अपनाने में एक लंबा रास्ता तय करना तथा एक तरफ लकड़ी आधारित उद्योगों को आवश्यक कच्चा माल उपलब्ध कराना और दूसरी तरफ ऊर्जा और पर्यावरण सुरक्षा में अपनी भूमिका निभाना है।
- कृषिवानिकी मॉडल उन क्षेत्रों में सफल रहे हैं जहाँ किसानों को गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री और सुनिश्चित बाजार के मामले में प्रोत्साहन मिला है, उदाहरण के लिए पॉपलर और सफेदा। चूंकि काष्ठीय बहुवर्षीय किसी भी कृषिवानिकी कार्यक्रम का प्रमुख घटक है, जिसकी गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री की उपलब्धता, अनियंत्रित नर्सरी, ऋण और बीमा की कमी कुछ प्रमुख चिंताएं हैं जिन्हें संबोधित करने की आवश्यकता है।
- कृषिवानिकी में मानव संसाधन विकास चिंता का एक अन्य क्षेत्र है। इसके अतिरिक्त कृषि वानिकी ज्ञान को किसानों के खेतों में लागू किया जाना चाहिए ताकि काष्ठीय बहुवर्षीय और जड़ी-बूटियों के वनस्पति दोनों के उत्पादन में गिरावट को रोका जा सके।

इसके अलावा, क्षेत्र में कृषिवानिकी को बढ़ावा देने के लिए प्रमाणित और पंजीकृत नर्सरी के माध्यम से कृषिवानिकी प्रजातियों की गुणवत्ता रोपण सामग्री सुनिश्चित तथा सभी ऋण और विपणन संबंधी मुद्दों के लिए कृषिवानिकी को कृषि उत्पाद के समान सममूल्य करने की तत्काल आवश्यकता है। इसके साथ ही यमुनानगर की अवसंरचनात्मक सुविधाओं को तत्काल मजबूत करने की जरूरत है और सभी इच्छुक पार्टियों को एक संघ में मिलकर काम करना चाहिए ताकि शहर को प्लाईवुड उद्योग और कृषिवानिकी के विकास के लिए देश के केंद्र के रूप में बढ़ावा दिया जा सके।



Agrisearch with a human touch

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

वृक्ष + फसल + पशुधन = “प्रथम कृषिवानिकी”

पर्यावरण सुधार में भारतीय महिलाओं का योगदान

डॉ. (कु.) नीति शास्त्री

एम.ए. (हिन्दी, संस्कृत) एम.एड.

पी.जी.टी. (हिन्दी) केन्द्रीय विद्यालय (सेवानिवृत्त), शिक्षाविद् एवं वरिष्ठ समाज सेविका
महामहिम राष्ट्रपति जी द्वारा राष्ट्रीय शिक्षक पुरस्कार 2016 से सम्मानित

शरीर रचना की दृष्टि से, पुरुष एवं महिला अपनी पूर्णता के लिए एक-दूसरे पर निर्भर हैं और इन दोनों के पूर्ण सहयोग से ही समाज के विभिन्न क्षेत्रों में विकास सम्भव हो पाता है। फिर भी महिलाएं पुरुष से विकास में अधिक भाग लेती हैं। मानव जाति के जन्म, पालन-पोषण, विभिन्न परिस्थितियों में कष्ट सहने आदि में महिलाओं की ही प्रमुख भूमिका रहती है। महिलाओं ने स्वयं को कष्टों में रखकर भी पेड़-पौधों, वनस्पति एवं प्राणियों की रक्षा करने के लिए अनेक ऐसे उदाहरण प्रस्तुत किये हैं। ऐसे उदाहरण हिमालय क्षेत्र में "चिपको" तथा दक्षिण भारत में "इप्पिको" जैसे प्रकृति-संरक्षण के आन्दोलन हैं, जिनमें महिलाओं ने महत्वपूर्ण भूमिका अदा की है।

सांस्कृतिक विकास और भारतीय नारी :

वृक्ष से भारतीय नारी का भावनात्मक सम्बन्ध है। समर्पित भाव से वृक्षों की सेवा, उनकी पूजा और संरक्षण, प्रकृति को प्राणयुक्त मानने की विचार-धारा को पल्लवित करता है। महिलाएं संस्कारों से भी प्रकृति प्रेम से जुड़ी हैं। तीज-त्यौहारों एवं धार्मिक अनुष्ठानों में पीपल, बड़, आम के पल्लव, कमल, कुन्द, अशोक, तुलसी आदि की पूजा-अर्चना करना उनके जीवन से जुड़ा हुआ है। यह एक उज्ज्वल आदर्श के रूप में सांस्कृतिक विरासत में भारतीय समाज में विद्यमान है। लगभग 2000 वर्ष पूर्व शकुन्तला का वृक्ष-पालन भारतीय संस्कृति की उज्ज्वल छवि के रूप में विश्व प्रसिद्ध है।

भगवती पार्वती को अपने हाथ से लगाये देवदार से कितना प्रेम है इसे महाकवि कालिदास के शब्दों में जाना जा सकता है— "सुनिए सिंह ने कहा, हे राजन! वह जो तुम्हारे सामने बड़ा सा देवदार का वृक्ष खड़ा दिखाई दे रहा है, इसे शंकर अपने पुत्र के समान मानते हैं क्योंकि पार्वती को इससे बहुत प्यार है"।

जनसंख्या को नियंत्रित करने के लिए भी महिलाओं के आगे आने की महती आवश्यकता है। जनसंख्या वृद्धि से होने वाले दुष्प्रभावों को महसूस करते हुए उन्हें परिवार कल्याण के कार्यक्रम से जोड़ना होगा। यह बात महिलाओं को समझानी होगी कि भवन, खाद्यान्न और ईंधन जैसी आवश्यक वस्तुओं की माँग यदि इसी गति से बढ़ती रही तो पर्यावरण सन्तुलन को अत्यन्त खतरा होगा तथा प्रदूषण की समस्या भी दिन-प्रतिदिन बढ़ती जाएगी। महिलाएं यदि राष्ट्रीय एवं सामाजिक चेतना प्राप्त कर लेती हैं, तो देश की अन्य विभिन्न समस्याओं को समग्र रूप से जैसे — ऊर्जा के वैकल्पिक क्षेत्र, प्रदूषण निवारण, क्यो और कैसे आदि प्रश्नों के समाधान में भी वे सराहनीय योगदान कर सकती हैं।

भारतीय महिलाओं द्वारा पर्यावरण संरक्षण हेतु उपाय :

भारतीय महिलाओं को खाना पकाने, मवेशियों के लिए चारा तैयार करने आदि के लिए वनों पर निर्भर रहना पड़ता है इस पर उन्हें काफी समय एवं शारीरिक ऊर्जा खपानी पड़ती है, इसलिए आवश्यक है कि वैकल्पिक ऊर्जा के साधनों जैसे— गोबर गैस, निर्घूम चूल्हा तथा सौर-कुकर आदि को सुलभ करवाने की योजना सरकारी तथा गैर सरकारी संस्थाओं द्वारा क्रियान्वित की जा सकती है। परम्परागत ईंधन व धुयें से विभिन्न प्रकार की बीमारियाँ भी विकसित हैं। जैसे खांसी, हृदय रोग, रक्ताल्पता, अस्थमा आदि। इसलिए यह आवश्यक है कि ईंधन के रूप में निर्घूम चूल्हे या सौर-कुकर आदि का अधिक से अधिक उपयोग किया जाए।

स्वयंसेवी-संस्थाओं को निम्नलिखित कार्य समयबद्ध एवं योजनाबद्ध रूप से करने चाहिए जिस क्षेत्र ग्राम या शहर में वे कार्य कर रहे हो। उस क्षेत्र में जन मानसक को जागरूक करें—

- ❖ जनपद के भौगोलिक क्षेत्रफल का ज्ञान ।
- ❖ जनसंख्या एवं पशुओं की संख्या की जानकारी ।
- ❖ भौगोलिक क्षेत्रफल, जनसंख्या व पशुओं की संख्या के अनुपात में ईंधन, चारापत्ती, लघु प्रकाष्ठ आदि के सम्बन्ध में जानकारी ।
- ❖ कुल आवश्यकता और आपूर्ति के बिन्दु को ध्यान में रखते हुए स्थानीय लोगों को वैकल्पिक व्यवस्था के सम्बन्ध में जानकारी देना जैसे- वैकल्पिक ऊर्जा, गोबर-गैस, निर्घूम चूल्हा तथा सौर-कुकर के सम्बन्ध में जानकारी देना ।
- ❖ कृषकों को वानिकी अपनाने हेतु प्रेरित करना ।
- ❖ वानिकी से सम्बन्धित ग्राम्य विकास की विभिन्न योजनाओं के बारे में जानकारी
- ❖ घर-आंगन में गमलों में पौधे रोपित करें । उपहार में भी पौधा भेंट करें ।
- ❖ आक्सीजन देने वाले पौधों को यथा- नीम, बरगद, पीपल, आँवला, तुलसी इत्यादि का रोपण अधिक से अधिक करें ।

पर्यावरण संतुलन को बनाये रखने के लिए राष्ट्रीय वन नीति के अनुसार देश के 1/3 भू-भाग में वनस्पति आवरण होना चाहिए । यद्यपि वन विभाग विगत कई दशकों से वनस्पति आवरण तैयार करने के लिए प्रयासरत है, परन्तु सीमित संसाधनों, अत्यधिक जैविक दबाव तथा विभिन्न विकास कार्यों के कारण आशातीत सफलता नहीं मिल रही है । यदि इसी गति से सरकारी तंत्र पर ही निर्भर रहा गया तो 1/3 भू-भाग में वनस्पति आवरण तैयार करने के लिए कई वर्षों इन्तजार करना होगा । अतः यह परमावश्यक है कि गैर-सरकारी संस्थान एवं स्वयं सेवा संस्थान पर्यावरण संतुलन को बनाए रखने के लिए अपना विशेष योगदान दें ताकि प्राकृतिक वन जो बचे हैं, उन्हें संरक्षण प्रदान हो तथा अधिक से अधिक संख्या में पेड़-पौधे लगाये जा सकें । मेरा आप सभी लोगों से अनुरोध है कि आप अपने घर के आस-पास इसी वर्षाकाल से नीम, पीपल प्रजाति, शोभाकार प्रजातियाँ लगाकर अपना योगदान दे तथा स्वयंसेवी संस्थाओं के माध्यम से सामूहिक भूमि जैसे विभिन्न मार्गों के किनारे, पार्कों तथा अन्य खाली पड़ी भूमि में पेड़ लगाने का कष्ट करें । हमें अपनी अरण्यक संस्कृति के संवाहक बनकर एक भारत! श्रेष्ठ भारत! अतुल्य भारत! स्वच्छ भारत! सशक्त भारत! प्रदूषण मुक्त सुन्दर भारत! हरित भारत के निर्माण में सहभागी बनें । मिशन शक्ति नारी सुरक्षा, नारी स्वावलम्बन, नारी सशक्तिकरण के स्वयं आदर्श बनें ।

स्वयं "तुलसी बनकर "वृन्दावन", मधुवन,
उपवन सजाकर, जीवन को सार्थक बनाए ।।



भारत
ICAR



के.कृ.वा.अनु.सं.
CAFRI



*Agr*search with a human touch

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

“परती भूमि की बहाली, कृषिवानिकी से हो हरियाली”

जलीय कृषि प्रणालियों के साथ कृषिवानिकी एकीकरण की संभावना

आशीष कुमार प्णुष्टि, पूनम कश्यप, एन. रविशंकर, आजाद सिंह पंवार एवं विपिन कुमार
भाकृअनुप-भारतीय कृषि प्रणाली अनुसंधान संस्थान, मोदीपुरम, मेरठ-250110 (उ.प्र.)

जलीय कृषि मानव उपभोग के लिए जलीय जानवरों (मछली, मोलस्क, क्रस्टेशियंस) और पौधों (समुद्री शैवाल) की खेती की एक प्रथा है। एक्वाकल्चर सिस्टम को अन्य कृषि कार्यों में आसानी से एकीकृत किया जा सकता है, जिसमें जल निकायों की सीमाओं के साथ वृक्षारोपण भी शामिल है। एकीकृत जलकृषि को उप-प्रणालियों के बीच संबंधों की दिशा में कृषि के विविधीकरण के आधार पर एकीकृत कृषि की सामान्य परिभाषा के अंतर्गत परिभाषित किया जा सकता है। ये सहक्रियात्मकता की ओर ले जाते हैं जिसमें एकीकृत कृषि प्रणाली में एक उप-प्रणाली से एक उत्पादन जो अन्यथा बर्बाद हो सकता है, दूसरे उप-प्रणाली के लिए एक इनपुट बन जाता है जिसके परिणामस्वरूप भूमि/पानी से वांछित उत्पादों के उत्पादन की अधिक दक्षता होती है। इसका तात्पर्य ऐसी पुनर्चक्रण गतिविधियों के लिए कृषि संसाधनों पर निर्भरता है। एकीकृत खेती की व्यापक परिभाषा में कृषि-औद्योगिक उत्पादों और उप-उत्पादों जैसे गैर-कृषि संसाधनों का उपयोग भी शामिल है। जलीय कृषि से जुड़ी एकीकृत खेती को दो या दो से अधिक मानव गतिविधि प्रणालियों (जिनमें से एक या अधिक जलीय कृषि है) के बीच समवर्ती या अनुक्रमिक संबंधों के रूप में सीधे साइट पर, या परोक्ष रूप से ऑफ-साइट जरूरतों और अवसरों, या दोनों के माध्यम से परिभाषित किया गया है।

एकीकृत कृषि प्रणाली में एकीकृत कृषि प्रणालियां अक्सर कम जोखिम भरी होती हैं, क्योंकि यदि कुशलतापूर्वक प्रबंधित की जाती हैं, तो वे उद्यमों के बीच तालमेल, उपज में विविधता और पर्यावरणीय सुदृढ़ता से लाभान्वित होती हैं। खेतों पर और उनके बीच एकीकरण के उद्देश्य विविधीकरण में वृद्धि, गहनता, प्राकृतिक संसाधन दक्षता में सुधार, उत्पादकता और स्थिरता में वृद्धि हैं।

कई उत्पादन घटकों के संयोजन से कृषि में शामिल जोखिम तत्व में कमी आती है। यदि एक घटक विफल हो जाता है, तो दूसरा जीवित रहने के लिए महत्वपूर्ण द्रव्यमान प्रदान कर सकता है। विभिन्न घटक सहजीवी और सहक्रियात्मक तरीके से परस्पर क्रिया करते हैं, समग्र उत्पादन को बढ़ाते हैं, संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करते हैं और इस प्रकार घर के निर्वाह की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। खेती का विविधीकरण छोटे पैमाने की खेती से जुड़े जोखिमों को कम करता है। ऐसा ही एक एकीकरण है सिल्वीएक्वाकल्चरल सिस्टम यानी तालाबों में मछली पालन की एकीकृत प्रणाली और आसपास वृक्षारोपण। वृक्ष उत्पादों के लाभ व्यापक हैं, जैसे लकड़ी, भोजन और अन्य रसायन जो जलीय कृषि पर वृक्षारोपण के सीधे संपर्क के कारण होते हैं। वृक्षों और जलीय कृषि के बीच पारिस्थितिक अंतःक्रिया सूक्ष्म और स्थूल दोनों स्तरों पर स्पष्ट है। पेड़ एक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय कार्य करते हैं, भौतिक संरचना, छाया, मिट्टी के कटाव को कम करते हैं, मिट्टी के रसायन में सुधार करते हैं और पानी में वृद्धि करते हैं और पानी की गुणवत्ता और मात्रा पर प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रभाव डालते हैं। इसके अलावा, पेड़ फल पैदा करते समय फसलों और पशुओं के लिए छाया प्रदान करते हैं, पशुधन खाद का उपयोग उर्वरक के रूप में किया जाता है और फसल उत्पादों को पशु उद्यमों के साथ एकीकृत करने पर पशुओं को खिलाया जाता है। तालाब का पानी न केवल मछली, एक खाद्य और व्यापार योग्य वस्तु पैदा करता है, बल्कि शुष्क मौसम में फसल सिंचाई और पशुओं के पानी में भी योगदान दे सकता है, जिससे साल भर उत्पादन की व्यवहार्यता बढ़ जाती है। पेड़ की प्रजातियों और संबंधित फसल की पसंद का लाभप्रदता पर बहुत प्रभाव पड़ता है।

1) प्राकृतिक वनों के अंतर्गत जलीय कृषि

इन प्रणालियों की विशेषताएं परिवर्तनशील जल स्तर हैं, क्योंकि कुछ पेड़ पानी के नीचे स्थायी रूप से डूबने को सहन करते हैं। एक्वाकल्चर सिस्टम के संचालन में मुख्य रूप से जाल, लाइनों और भाले के साथ अप्रबंधित ('जंगली') स्टॉक की मछली पकड़ना तथा कलम और पिंजरों में कुछ स्टॉक-पालन भी शामिल हैं। ऐसी प्रणालियों के उदाहरण हैं:

- बाढ़ग्रस्त वर्षावन के तहत मत्स्य पालन जैसे कि ब्राजील में अमेज़न में (वेडर, 1999) और गुयाना (गेरिट्स एट अल।, 1996), या दक्षिण-पूर्व एशिया में, जैसे कि कंबोडिया, जहाँ गुनेवाल्ड (1993) ने बाढ़ वाले जंगलों, मछली और पारंपरिक मछली पकड़ने की तकनीकों के बीच संबंधों का विश्लेषण किया और मछली संसाधनों पर कीटनाशकों के उपयोग के प्रभावों को नोट किया गया।
- मैंग्रोव वन और उनके भीतरी इलाके, उदाहरण : पश्चिम अफ्रीका, दक्षिण-पूर्व एशिया, दक्षिण एशिया, जैसे श्रीलंका में (धर्मसेना, 2002)।

2) वृक्षारोपण के तहत जलीय कृषि

इन प्रणालियों की विशेषताएं मौजूदा वृक्षारोपण प्रणाली में जलीय कृषि उत्पादन के अतिरिक्त हैं जो अक्सर पेड़ और जलीय घटकों के बीच उल्लेखनीय पोषक तत्वों के आदान-प्रदान के साथ, एक अधिक कुशल, विविध और लाभदायक प्रणालियों के लिए अग्रणी है। उदाहरणों में शामिल:

- रोपण फसलों के अंतर्गत मात्स्यिकी, उदाहरण : भारत में नारियल (महेश्वरप्पा एट अल।, 2000), और इंडोनेशिया, जैसे ज्वारीय दलदल वाले क्षेत्रों में जहाँ नारियल को मछली, झींगा, बत्तख, केकड़ा या तराई चावल उत्पादन (डारविस, 1990) के साथ जोड़ा जाता है, अन्य आर्द्र उष्णकटिबंधीय वृक्षारोपण फसलों के तहत भी। जैसे कि अफ्रीका में ताड़ का तेल या भारत में सुपारी।
- बाढ़ग्रस्त वृक्षारोपण वन, उदाहरण : देवदार के वृक्षारोपण के तहत दक्षिणी संयुक्त राज्य अमेरिका में मत्स्य पालन (पीनस एसपीपी।)
- वृक्षारोपण वानिकी में तालाब, उदाहरण : तालाबों में पेड़ लगाना, जैसे लुइसियाना, यूएसए में क्रेफिश तालाबों में बाल्डसीप्रेस (कॉनर एट अल।, 1993), या वृक्षारोपण में तालाबों की स्थापना, उदाहरण : चीन में (यू एट अल।, 1990)।

3) सिल्वोअरेबल प्रणाली में मत्स्य पालन

प्रमुख घटक के रूप में इन प्रणालियों की विशेषताएं गहन रूप से विद्यमान हैं, और जलीय कृषि को एक अन्य परिधीय गतिविधि के रूप में शामिल किया गया है जिसमें द्वितीयक उत्पादक और/या सुरक्षात्मक वाले पेड़ों को शामिल किया गया है, जिससे विविधीकरण, पोषक तत्व हस्तांतरण और प्रणाली दक्षता में वृद्धि हुई है। पशुधन घटक को भी इसमें शामिल किया जा सकता है, लेकिन यह कम महत्वपूर्ण है और अक्सर केवल परती चरने के लिए है। जलीय कृषि घटक को फसल के साथ या फसल और भूमि की तैयारी के बीच में समवर्ती रूप से प्रबंधित किया जा सकता है, और इस अस्थायी उप-वर्गीकरण का उपयोग नीचे किया जा रहा है।

- दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया में धान में मत्स्य पालन, पेड़ों के साथ शेल्टर बेल्ट या खेतों के किनारों और/या सिंचाई की नालियों के साथ झाड़ी।
- फसल अवधि के बाद अस्थाई तालाब को स्थापित करना उदाहरणस्वरूप दक्षिण पूर्व एशिया और भारत। जैसे कर्नाटक के तटीय क्षेत्रों में रबी और गर्मी के मौसम के दौरान वर्षा आधारित प्रणालियों में झींगा की खेती के लिए भूमि पट्टे पर देना (नाइक और शास्त्री, 2001)।
- मत्स्य पालन सिंचाई की नालियों, नहरों या भंडारण तालाबों में किया गया था।

4) सघन कृषि-पालक प्रणाली में जलकृषि

इन प्रणालियों की विशेषताओं में बहुस्तरीय और उच्च समेकित प्रणालियों में फसलों और जानवरों की बहुतायत विविधता के साथ अक्सर बहुत छोटी भूमि-जोतों को शामिल किया गया है। जलीय कृषि घटक ज्यादातर छोटे तालाबों किया जाता है। इस तरह की प्रणालियों को अक्सर दुनिया में सबसे अधिक उत्पादक और लचकदार भूमि उपयोग प्रणालियों में से कुछ के रूप में प्रकाशित किया जाता है, और स्थिरता और पर्यावरणीय गिरावट की समस्याओं के समाधान के रूप में व्यापक रूप से बढ़ावा दिया जाता है। पशुधन आवश्यक घटक हैं, जिनमें जुगाली करने वाले पशुधन, सूअर और कुक्कुट आम हैं, साथ ही अन्य छोटे जुगाली करने वाले जैसे खरगोश (वांग, 1988), या यहाँ तक कि मगरमच्छों को भी शामिल किया जा सकता है (जैसे बाउमर एट अल।, 1990)

जलीय कृषि प्रणालियों में सहभागिता

1 जलीय कृषि में वृक्ष उत्पादों का उपयोग

इन प्रणालियों को काफी लम्बे समय से अपनाया जा रहा है, और इस प्रकार की जलीय कृषि प्रथाओं का सह-विकास उपलब्ध वृक्ष उत्पादों की प्रकृति पर निर्भर करता है। नीचे कुछ जलीय कृषि में वृक्ष उत्पादों के विविध उपयोग के उदाहरणों को शामिल किया गया है।

पेड़ के पत्ते और फल मछली के चारे के रूप में

सिल्वोएक्वाकल्चर सिस्टम में पेड़ों से पत्ते और फलों का उपयोग एक महत्वपूर्ण पहलू है। कुछ पौधों की पत्तियाँ कुछ प्रणालियों में नियमित रूप से भी उपयोग में लायी जाती हैं। मिश्रित मछली प्रणालियों में संभावित उपयोग के लिए कई कृषिवानिकी प्रजातियों, मुख्य रूप से दलहन के पेड़, जिन्हें हाल के दशकों के दौरान दुनिया भर में व्यापक रूप से अपनाया गया है और लगाया गया है, का भी मूल्यांकन किया गया है, हालांकि इनमें से कुछ बहुत सफल भी साबित हुए हैं। हाल के अध्ययनों में कैसिया फिस्टुला, हेविया ब्रासिलेंसिस, मोरिंगा ओलीफेरा, पार्किया बिगलोबोसा और शोरिया रोबस्टा का उपयोग लाभ दायक पाया गया है।

पेड़ के तने या छाल आदि का प्रयोग

इनमें पेरीफाइटन-आधारित जलीय कृषि प्रणालियों में बांस का उपयोग अधःस्तर पर किया जाता है, जिसमें रीड (बारहमासी वुडी स्पेक) जल निस्पंदन/शुद्धिकरण के लिए, शाखाएं छड़/डंडे मछली पकड़ने के लिए, भाले, डंडा, ड्राइंग रैक, पिंजरे, तैरती हुई मछलीयों को पकड़ने, शाखाओं और अन्य लकड़ी की सामग्री को परिवहन के संरचनाओं के रूप में स्पॉनिंग या छोटी मछलीयों को ऊपर उठाने के लिए, मछली पकड़ने के बाद जली हुई लकड़ी को (धुआँ) और खाना पकाने, जाल में लगाने के लिये इस्तेमाल किया जाता है।

पेड़ के अर्क का मछली के रोगों के उपचार और कीटनाशक के रूप में उपयोग

नीम के अर्क (अजादिराछा इंडिका) और लौंग के तेल पर सबसे अधिक अध्ययन किए गए से हैं। नीम मुख्य रूप से फिनफिश की कई बीमारियों के लिए एक प्रभावी उपचार के रूप में पाया गया है, जिसमें साइप्रिनस कार्पियो और ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिकस शामिल हैं, जहाँ ताजे पानी की गहन जलीय कृषि प्रथाओं में फिनफिश स्वास्थ्य के रखरखाव में नीम के प्रभाव को देखा गया था। लौंग के तेल को ईल और सैल्मन के लिए एक संवेदनाहारी के रूप में भी प्रभावी ढंग से इस्तेमाल किया गया है, और अमरुद का अर्क को मछली जीवाणुओं के खिलाफ थाईलैंड में 16 प्रजातियों में से सबसे प्रभावी पाया गया था। नीम के बीज की गिरी के अर्क को नर्सरी पालन और भंडारण में अवांछनीय मछली प्रजातियों को नियंत्रित करने में उपयोगी बताया गया है। कई अन्य पेड़ के अर्क में रोगाणुरोधी और कोशिकाविषी दोनों तरह के प्रभाव होते हैं, जैसे कि झींगा पर कैरब (सेराटोनिया सिलिका)। अकेले कीटनाशक के संबंध में, बहुत से पौधों के अर्क जैसे डेरिस रूट पाउडर को इस गुण के रूप में दर्ज किया गया है

2 कृषि वानिकी और पारिस्थितिकी तंत्र पर जलीय कृषि का प्रभाव

जलीय कृषि और वृक्ष-आधारित खेती, वानिकी और बागों से जुड़ी मौजूदा एकीकृत प्रणालियों के आर्थिक और पर्यावरणीय दोनों के पर्याप्त लाभ पाये गए हैं। पेड़-आधारित उत्पादन प्रणालियों में एक्वाकल्चर एक अतिरिक्त आय प्रदान करता है, साथ ही उत्पादन में विविधता भी लाता है और फसल की विफलता या पशुधन रोगों से जुड़े जोखिमों को कम करता है, एकीकरण सतत कृषि विकास की दिशा में एक्वाकल्चर एक साधन के रूप में बढ़ावा दे रहा है। एक्वाकल्चर से अपशिष्टों और प्रदूषकों दोनों को कम करने और वृक्षों की वृद्धि को बढ़ाने के साधन के रूप में जलीय कृषि प्रणालियों से अपशिष्ट जल को वृक्ष उत्पादन में नियोजित किया जा रहा है। उदाहरण के लिए, संयुक्त राज्य अमेरिका में सजावटी मेसकाइट (*प्रोसोपिस ग्लैंडुलोसा*) को मछली उत्पादन से एकीकृत अपशिष्ट जल का उपयोग करने पर कुएं के पानी के उपयोग के आधे समय में वृक्ष उत्पादन किया जा सकता है, तथा ईल खेती के लिये से अपशिष्ट जल से समान लाभ मिलते हैं।

जलीय कृषि और कृषि वानिकी एकीकरण से लाभ

इन विविध प्रणालियों के एकीकरण के कई लाभ हैं। जलीय जंतु पेड़ों की उपस्थिति से लाभान्वित होते हैं क्योंकि पेड़ के पत्ते पोषण के अतिरिक्त स्रोत के रूप में काम कर सकते हैं। पानी के भीतर पेड़ की शाखाएं या जड़ें मछली के पनपने के लिए विविध आवास बनाने में मदद करती हैं। बाहर की तरफ, पेड़ की जड़ें जलाशय के किनारों को मजबूत और स्थिर करती हैं। जड़ों का जाल भी आसानी से पोषक तत्वों और नमी के लिए पानी तक पहुंच जाता है। पोषक तत्वों से भरपूर पानी तेजी से पेड़ के विकास को प्रोत्साहित करता है जिससे बेहतर और अच्छी फसल मिलती है। इससे उन किसानों को लाभ होता है जो सूखे क्षेत्रों में लाभ के लिए पेड़ उगाना चाहते हैं, क्योंकि जलीय कृषि प्रणाली में एकीकृत होने पर उनके पेड़ों को सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती है। उदाहरण के लिए, चीन में रेशमकीट की खेती के साथ संयुक्त मछली तालाबों के बीच तालाब के बांध पर शहतूत के पेड़ लगाने की एक पारंपरिक प्रणाली अधिक उत्पादकता के साथ इन विविध घटकों के परस्पर संबंध के माध्यम से प्राप्त की जाती है। रेशम का कीड़ा शहतूत के पत्तों को खाता है; रेशमकीट अपशिष्ट और पत्ते के अवशेष मछली को खिलाए जाते हैं; और तालाब का अपशिष्ट जल शहतूत के पेड़ों को निषेचित और सींचता है, कृषक आत्मनिर्भर प्रणाली के लूप को बंद कर देता है। इसके अतिरिक्त, जलीय कृषि (तालाब की मिट्टी) से संचित तलछट का उपयोग फसल भूमि उर्वरक के रूप में किया जा सकता है, जिससे सिंथेटिक पदार्थों की आवश्यकता कम हो जाती है।

दूसरी ओर, पेड़ विविधता लाते हैं। उपज की विविधता, खेती के प्रयासों का समर्थन करने के लिए परिदृश्य की विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं की विविधता केवल पेड़ ही प्रदान कर सकते हैं। पेड़ बेहतर प्रतिरोध के लिए होते हैं जो अप्रत्याशित मौसम की चरम सीमाओं, फसल के उतार-चढ़ाव के लिए और वर्तमान और भविष्य की पर्यावरणीय चुनौतियों का प्रतिरोध करने के लिये हैं।

चीन की ऐसी ही एक दिलचस्प प्रणाली है जिसमें वाणिज्यिक वृक्षारोपण स्थापित तालाबों पर रात में रोशनी की जाती है, जिससे बड़ी संख्या में कीड़ों आकर्षित होते हैं, जिनमें से कई पानी में गिर जाते हैं। इससे वृक्षारोपण प्रजातियों के वन कीटों के बोझ को कम करने का दोहरा लाभ हुआ, और रात की रोशनी वाले तालाबों में मछलियों की बढ़ोत्तरी में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। पर्यावरण और आर्थिक लाभ के लिए वानिकी और जलीय कृषि के एकीकरण का यह एक अनोखा उदाहरण है।

विशेष रूप से सीमित साधनों और खेती के लिए भूमि क्षेत्र वाले छोटे किसानों के लिए ये महत्वपूर्ण विशेषताएं हैं जो मायने रखती हैं। यही कारण है कि कई वर्षों से गहन मोनोकल्चर खेती को प्राथमिकता देने के बाद, जब कई भूमि से पेड़ों को हटा दिया गया है तब सकारात्मक प्रभाव के लिए कृषि वानिकी प्रथाओं को अधिक मान्यता मिलने लगी है।

राजभाषा गतिविधियाँ

हिन्दी पखवाड़ा (14-20 सितम्बर 2021) आयोजन की संक्षिप्त आख्या-

- 1- हिन्दी पखवाड़ा का आयोजन हेतु – सप्ताह भर विभिन्न प्रतियोगिताओं का सफल बनाने हेतु निदेशक महोदय द्वारा प्रत्येक प्रतियोगिता के लिये अलग-अलग निर्णायक मण्डल का गठन किया गया था। प्रतियोगिताओं को प्रोत्साहित करने के लिये विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। जिसमें वाद-विवाद, निबन्ध, सुलेख, इमला, अनुवाद, कुशल सहायक कर्मचारियों के लिए अवकाश प्रार्थना-पत्र प्रतियोगिता एवं वैज्ञानिक वर्ग के लिए हिन्दी में शोध-पत्र पोस्टर प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इसके साथ ही साथ यह निर्णय लिया गया कि प्रशासनिक वर्ग से जिन अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने पिछले एक साल के कार्यकाल में 20,000 या उससे अधिक हिन्दी शब्दों का प्रयोग अपने दैनिक कामकाज में किया हो, उनको प्रथम पुरस्कार रू. 1000/- द्वितीय पुरस्कार रू. 800/- तृतीय पुरस्कार रू. 500/- तथा सांत्वना रू. 300/- दिया जाये जिससे वे प्रोत्साहित होकर अपना सरकारी कामकाज अधिक से अधिक हिन्दी में करे। सप्ताह के दौरान संस्थान के वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने प्रतियोगिता में बढ़-चढ़कर भाग लिया। प्रत्येक प्रतियोगिता में प्रथम, द्वितीय, तृतीय व सांत्वना पुरस्कारों का प्रावधान रखा गया। उपरोक्त सभी पुरस्कार नगद राशि के रूप में प्रदान किये गये।
- 2- दिनांक 14/09/21 को हिन्दी सप्ताह का उद्घाटन सत्र संस्थान के निदेशक डॉ. ए. अरुणाचलम की अध्यक्षता में प्रारम्भ हुआ। कार्यक्रम का प्रारम्भ आई.सी.ए.आर. कुलगीत से किया गया। निदेशक महोदय ने अपने उद्बोधन में सभी से अपील की कि हिन्दी को बढ़ावा देना हम सभी भारतीय नागरिकों का कर्तव्य है इसलिये हम सभी वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिन्दी में कामकाज ज्यादा से ज्यादा करना चाहिये।
- 3- दिनांक 15/09/2021 को संस्थान में वाद-विवाद प्रतियोगिता का आयोजन हुआ जिसमें संस्थान के वैज्ञानिकों, अधिकारियों, कर्मचारियों, शोध सहायक एवं शोध अध्येताओं ने भाग लिया।
- 4- 16/09/2021 को निबन्ध प्रतियोगिता का आयोजन किया गया, जिसमें संस्थान के वैज्ञानिकों, अधिकारियों, कर्मचारियों एवं शोध सहायक, शोध अध्येताओं ने भाग लिया।



- 5- दिनांक 17/09/2021 को वैज्ञानिकों के लिये शोध-पत्र (पोस्टर) प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें संस्थान के सभी वैज्ञानिकों ने भाग लिया । इस दिन इमला प्रतियोगिता तकनीकी एवं प्रशासनिक वर्ग के लिये आयोजन की गई। इस दिन अनुवाद प्रतियोगिता एवं सुलेख प्रतियोगिता का भी आयोजन किया गया जिसमें तकनीकी एवं प्रशासनिक वर्ग ने भाग लिया ।



दिनांक 17/09/21 को एक वर्ष (अक्टूबर 2020 से सितम्बर 2021) के दौरान प्रशासनिक वर्ग से

20,000 था उससे अधिक शब्द हिन्दी टिप्पणी लेखन में, इसमें हस्तलेखन व कम्प्यूटर पर टाईप सामग्री लिखने के लिये निर्णायक मण्डल द्वारा श्री त्रिदेव चतुर्वेदी को प्रथम, श्री वीर सिंह पाल को द्वितीय तथा श्रीमती कौशल्या देवी को सांत्वना पुरस्कार दिया गया ।

- 6- दिनांक 18/09/21 को कुशल सहायक कर्मचारी एवं समान वेतन कर्मचारियों के लिये अवकाश प्रार्थना-पत्र प्रतियोगिता का आयोजन किया गया । इसके उपरान्त अहिन्दी भाषी क्षेत्र के कार्मिकों के लिए पत्र लेखन/प्रार्थना पत्र प्रतियोगिता का आयोजन किया गया ।
- 7- दिनांक 20/09/21 को हिन्दी सप्ताह का समापन कार्यक्रम की अध्यक्षता करते हुये संस्थान के प्रभारी निदेशक डॉ. राजेन्द्र प्रसाद ने अपने उद्बोधन में कहा कि हम सभी के प्रयासों से एक दिन हिन्दी राष्ट्रभाषा अवश्य हो जायेगी । हिन्दी हमारे अभिव्यक्ति की एक सहज और सरल भाषा है उन्होंने राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3 (3) एवं राजभाषा नियमों, 1976 का उल्लेख करते हुये सभी से अपने दैनिक कार्यों में इसके अनुपालन करने की अपील की । कार्यक्रम की अध्यक्षता करते हुये प्रभारी निदेशक महोदय ने पुरस्कृत प्रतिभागियों को बधाई देते हुये वैज्ञानिकों से अपील की कि वे संस्थान में विकसित तकनीकियों को किसानों तक हिन्दी भाषा में पहुंचाने हेतु और अधिक प्रयास करें । अन्त में, हिन्दी सप्ताह को सफल बनाने के लिये सभी को धन्यवाद ज्ञापित किया गया ।

हिन्दी तिमाही कार्यशाला का आयोजन

- 1- दिनांक 14/09/22 को हिन्दी तिमाही कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसके मुख्य वक्ता डॉ. सी.के. बाजपेयी, मुख्य तकनीकी अधिकारी थे, जिसका विषय था " हिन्दी भाषा की विशेषतायें एवं वर्तमान स्थिति" । मुख्य वक्ता ने हिन्दी भाषा व व्याकरण तथा वर्तमान में हिन्दी भाषा की स्थिति का विस्तृत विवरण प्रस्तुत किया, जिसमें संस्थान के सभी वैज्ञानिक अधिकारी व कर्मचारी उपस्थित रहे ।



- 2— संस्थान में दिनांक 23/12/2021 को विषय “कृषिवानिकी संस्थान में सतत स्वच्छता” पर कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला के मुख्य वक्ता डॉ. नरेश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक थे। अपने व्याख्यान में उन्होंने सभी का ध्यान स्वच्छता की ओर से खींचते हुये हमारे देश पर पड़ने वाले सकारात्मक एवं नकारात्मक मानवीय क्रियाकलापों का वैज्ञानिक विधि से विस्तार पूर्वक वर्णन किया। जिसमें सभी वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया।
- 3— संस्थान में दिनांक 29/3/2022 को विषय “कृषि तकनीक के प्रचार एवं प्रसार में राजभाषा एवं मातृभाषा का महत्व” पर कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला के मुख्य वक्ता डॉ. राजेन्द्र प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक थे उन्होंने बताया भारत में कृषि प्रसार शिक्षण एवं प्रशिक्षण में राजभाषा एवं मातृभाषा के प्रयोग से संचार तंत्र में भाषा-सम्बन्धी कठिनाई को दूर किया जा सकता है। हिन्दी तथा अन्य स्थानीय भाषाओं में कृषि-तकनीक सम्बन्धी लेखन को बढ़ावा देने की आवश्यकता है। जिसमें सभी वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया।
- 4— दिनांक 25/5/2022 को विषय “व्यक्तित्व विकास के लिये सकारात्मक दृष्टिकोण” पर कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला के मुख्य वक्ता डॉ. सी.के. बाजपेयी, मुख्य तकनीकी अधिकारी थे। सकारात्मक की शक्ति विकसित करने के लिए मनुष्य में इच्छा शक्ति होनी चाहिए। नकारात्मक सोच कई बीमारियों को बढ़ावा देती है। तनाव से मुक्ति पाना सकारात्मक शक्ति से संभव है। डॉ. बाजपेयी ने इस बात को रेखांकित किया कि भाषा विचार विनिमय का माध्यम है इसके द्वारा समाज के लोग विचारों का आदान- प्रदान करते हैं। जिसमें संस्थान के सभी वैज्ञानिक, अधिकारी एवं कर्मचारी गण उपस्थित रहें।

संस्थान में आयोजित राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक

संस्थान में निम्नलिखित दिनांकों में निदेशक की अध्यक्षता में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठक सम्पन्न हुयी। बैठकों में राजभाषा को बढ़ावा देने के लिये विभिन्न बिन्दुओं पर विचार किया गया और निर्णय लिये गये।

- 1— 05/10/2021
- 2— 20/12/2021
- 3— 15/02/2022
- 4— 16/06/2022

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकों में भागीदारी

मंडल रेल प्रबन्धक, झाँसी की अध्यक्षता में दिनांक 17/11/2021 को बेव के माध्यम से तथा दिनांक 20/04/2022 में नगर



राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक सम्पन्न हुई। बैठक में राजभाषा को बढ़ावा देने तथा उसे कारगर ढंग से लागू करने के लिये विभिन्न बिन्दुओं पर विचार-विमर्श किया गया और निर्णय लिये गये। बैठक में इस संस्थान की राजभाषा प्रगति रिपोर्ट प्रस्तुत की गयी जिसको सभी सदस्य कार्यालयों के प्रतिनिधियों एवं अध्यक्ष महोदय द्वारा सराहा गया।

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, झाँसी के तत्वावधान में पंजाब नेशनल बैंक, झाँसी द्वारा एक दिवसीय कार्यशाला और राजभाषा सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता का आयोजन दिनांक 04-03-2022 को किया गया। जिसमें संस्थान के कार्मिकों से सहभागिता सुनिश्चित की।

राष्ट्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान और राजभाषा एक प्रतिवेदन

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा राजभाषा हिन्दी को बढ़ावा देने के लिये संस्थान में निम्नलिखित गतिविधियों का आयोजन किया जाता है।

- 1— संस्थान में प्रत्येक वर्ष हिन्दी सप्ताह/पखवाड़ा का आयोजन किया जा रहा है। सप्ताह के दौरान हिन्दी को बढ़ावा देने के लिये विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया जाता है जैसे—निबन्ध, वाद-विवाद, सुलेख, इमला, सामान्य ज्ञान, अनुवाद, कविता एवं शोध-पत्र वितरित किये जाते हैं।
- 2— हिन्दी को बढ़ावा देने के लिये संस्थान में प्रत्येक तिमाही में हिन्दी कार्यशाला का आयोजन किया जाता है।
- 3— संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन के कार्यों को प्रभावी रूप से लागू कराने व कार्यों की समीक्षा कराने हेतु राजभाषा कार्यान्वयन समिति का विधिवत् गठन किया गया है जिसकी अध्यक्षता संस्थान निदेशक द्वारा की जाती है तथा प्रत्येक तिमाही में बैठक आयोजित की जाती तथा कार्यवृत्त तैयार कर परिषद् मुख्यालय, नई दिल्ली को भेजा जाता है।
- 4— संस्थान द्वारा एक हिन्दी कृषिवानिकी शब्दकोष तैयार किया गया है जिसमें तकनीकी शब्दावलियों का समावेश किया गया है।
- 5— संस्थान में उपलब्ध सभी कम्प्यूटरों पर द्विभाषी रूप से कार्य करने की सुविधा उपलब्ध है।
- 6— संस्थान के सभी विभागों/इकाईयों तथा वैज्ञानिकों/अधिकारियों एवं कर्मचारियों के नामपट्ट द्विभाषी रूप में उपलब्ध है तथा सभी साइन बोर्ड द्विभाषी रूप में तैयार किये गये हैं।
- 7— संस्थान में उपलब्ध सभी वाहनों पर नम्बर प्लेट तथा कार्यालय का नाम द्विभाषी रूप में है।
- 8— संस्थान में वार्षिक प्रगति रिपोर्ट अंग्रेजी तथा हिन्दी दोनों भाषाओं में प्रकाशित की जा रही है।
- 9— मंडल रेल प्रबन्धक कार्यालय, झाँसी द्वारा आहूत नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की प्रत्येक बैठक में संस्थान द्वारा सक्रिय रूप से भाग लिया जाता है तथा छ:माही राजभाषा रिपोर्ट प्रस्तुत की जाती है।
- 10— संस्थान द्वारा सभी फाइलों पर प्रशासनिक शब्दवलियों को अंग्रेजी से हिन्दी में छपवाया गया है, जिससे फाइलों पर हिन्दी में टिप्पणी लिखने में सहायता मिलती है।
- 11— संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा अनेकों पुस्तकें/प्रसार बुलेटिन हिन्दी में लिखी गई है। संस्थान के वैज्ञानिकों को हिन्दी पुस्तक लिखने के लिये तीन बार डॉ. राजेन्द्र प्रसाद पुरस्कार, परिषद् मुख्यालय, नई दिल्ली द्वारा दिया गया।
- 12— संस्थान द्वारा किसानों, सरकारी संस्थाओं एवं गैर सरकारी संस्थाओं को कृषिवानिकी से संबन्धित प्रशिक्षण हिन्दी भाषा के माध्यम से दिया जाता है, जिसमें प्रशिक्षण सामग्री भी हिन्दी में उपलब्ध कराई जाती है।
- 14— संस्थान में दिन-प्रतिदिन प्रचलन में प्रयुक्त अधिकतर प्रारूप द्विभाषी है।

15— संस्थान में अधिकतर परिपत्र, सामान्य आदेश, सेवा पुस्तिका, अर्जित अवकाश, कार्यालय आदेश, प्रेस विज्ञप्ति हिन्दी में जारी किये जा रहे हैं।

हिन्दी में अनुसंधान प्रकाशन

- 1— वार्षिक प्रतिवेदन
- 2— अनुसंधान की उपलब्धियाँ
- 3— बंजर भूमि का वन चरागाह पद्धति द्वारा विकास
- 4— कृषिवानिकी के सिद्धान्त, महत्व और उपयोगिता
- 5— प्राकृतिक संसाधनों के प्रबन्धन में कृषिवानिकी का योगदान
- 6— राष्ट्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान केन्द्र : एक परिचय
- 7— कृषिवानिकी शब्दकोष (अंग्रेजी से हिन्दी)
- 8— कृषिवानिकी अनुसंधान उपलब्धियाँ—एक संक्षिप्त अवलोकन
- 9— गढ़कुण्डार—डाबर जलसमेत परियोजना—बुन्देलखण्ड क्षेत्र के लिये एक सफल प्रारूप
- 10— अनेकों प्रसार बुलेटिनों का भी प्रकाशन किया गया है।

संस्थान द्वारा राजभाषा हिन्दी में आयोजित कृषक मेला, प्रदर्शनी एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम

- ❖ तकनीकी एवं मशीनरी प्रदर्शनी मेला किसान मेला (दिनांक 12 मार्च 2021), भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान, झाँसी
- ❖ तीन दिवसीय बेर में काँट-छाँट का प्रशिक्षण कार्यक्रम (दिनांक 17-19 जून 2021), ग्राम-परासई, ब्लॉक-बबीना, जिला झाँसी (उ.प्र.)
- ❖ बेर में कलम बाँधने का प्रशिक्षण (दिनांक 1-3 सितम्बर 2021), ग्राम-परासई, ब्लॉक-बबीना, जिला झाँसी (उ.प्र.)
- ❖ तीन दिवसीय कृषक प्रशिक्षण कार्यक्रम (दिनांक 28-30 सितम्बर 2021), प्रयोजक- सृजन सोसायटी (नाबार्ड), कानपुर, हमीरपुर, झाँसी (उ.प्र.)
- ❖ कृषि तकनीकी प्रदर्शनी एवं किसान मेला (दिनांक 1 नवम्बर 2021), भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान झाँसी (उ.प्र.)
- ❖ औद्यानिक कृषि एवं कृषि उद्यमी मेला (दिनांक 27-12-2021), कृषि प्रदर्शनी उद्यान विभाग, झाँसी (उ.प्र.)





75
आज़ादी का
अमृत महोत्सव

Swachh Bharat Abhiyan



Agriculture with a human touch

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

“कृषिवानिकी: एक जीवन दायिनी”



भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान

झाँसी 284003, उत्तर प्रदेश

दूरभाष : +91-510-730214

ई-मेल : director.cafri@icar.gov.in

वेबसाईट : <http://www.cafri.icar.gov.in>