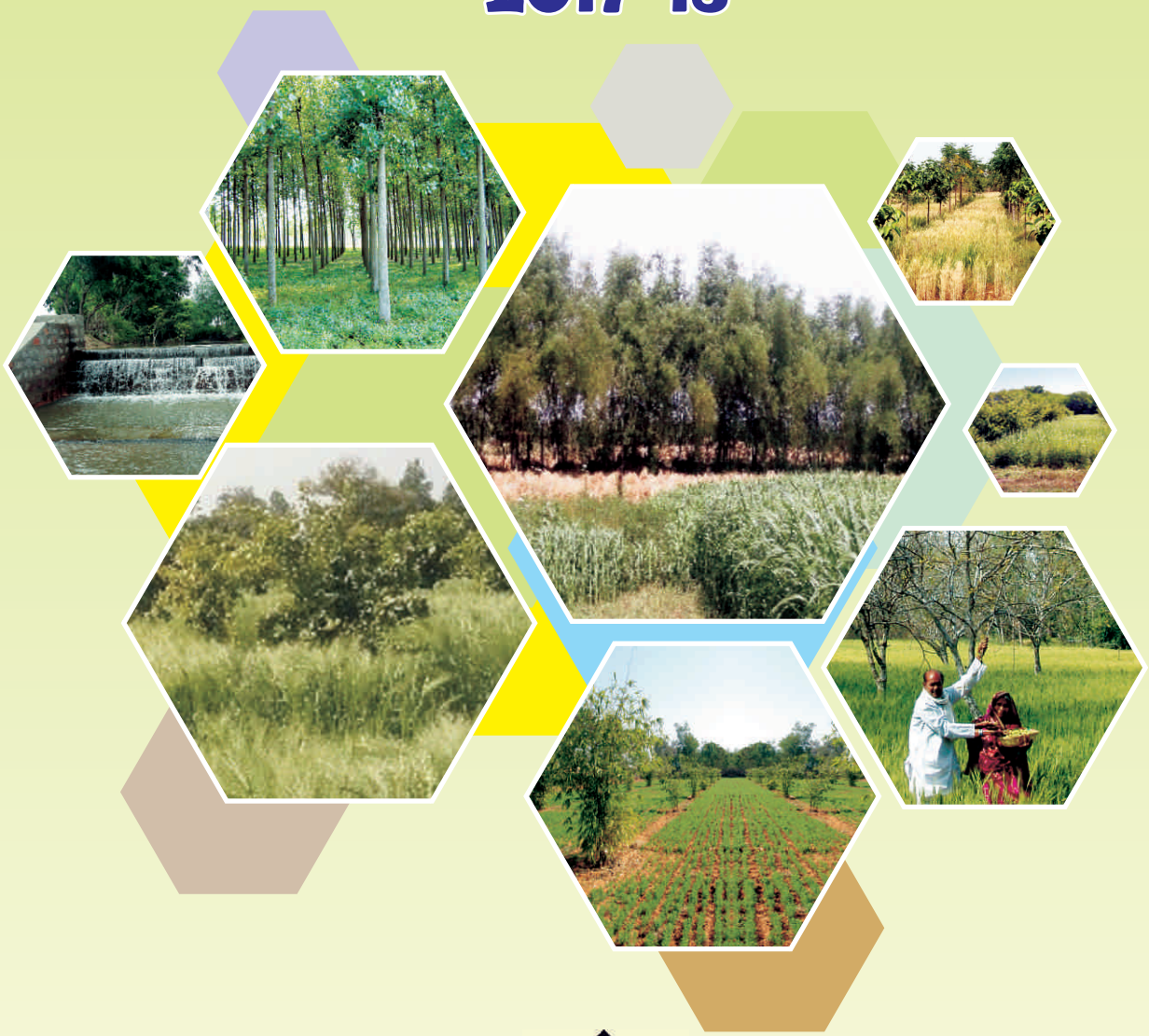
ISO 9001:2015

भाकृअनुप
ICAR

कृषिवानिकी

वार्षिक प्रतिवेदन

2017-18



केकृवाअनुसं
CAFRI

भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान
झाँसी-284 003 (उ.प्र.) भारत

भाकृअनुप
ICAR

कृषिवानिकी

वार्षिक प्रतिवेदन

2017-18

केकृवाअनुसं
CAFRI

आईएसओ 9001:2015

भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान
झाँसी-284 003 (उ.प्र.) भारत

प्रकाशक व मार्गदर्शक
अनिल कुमार, निदेशक (कार्यवाहक)

सम्पादक
इन्द्र देव
नरेश कुमार
आशा राम
धीरज कुमार
लाल चंद
राजीव तिवारी

छायांकन
राजेश श्रीवास्तव

प्रकाशक
निदेशक
भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान,
झाँसी–ग्वालियर राष्ट्रीय राजमार्ग, झाँसी– 284 003 (उ.प्र.)

©भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी

दूरभाष सं. : +91-510- 2730213, 2730214
फैक्स सं. : +91-510-2730364
E-mail : krishivaniki@cafri.res.in
Web site : http://www.cafri.res.in

आवरण पृष्ठ फोटोग्राफ

विभिन्न कृषिवानिकी पद्धतियाँ

इस प्रतिवेदन में निहित सामग्री असंसाधित या अर्द्ध संसाधित डेटा पर आधारित है जो कि वैज्ञानिक प्रकाशनों में आधार का काम करेगी। इस प्रतिवेदन में उपलब्ध जानकारी का उपयोग निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी की अनुमति के बिना, वैज्ञानिक संदर्भ को छोड़कर, नहीं कर सकते हैं।

2018

मुद्रक
दर्पण प्रिन्टर्स एण्ड लेमीनेशन
आगरा (उ.प्र.)

अनुक्रमणिका

क्र.सं.	सूची	पृष्ठ सं.
	प्राक्कथन	
	कार्यकारी सारांश	**i**
1.	**परिचय**	**1**
2.	**अनुसंधान की उपलब्धियाँ**	**6**
	2.1. पद्धति अनुसंधान कार्यक्रम	6
	2.2 प्राकृतिक संसाधन एवं पर्यावरण प्रबंधन कार्यक्रम	16
	2.3 वृक्ष सुधार, फसलोत्तर एवं मूल्यवर्धन कार्यक्रम	38
	2.4. मानव संसाधन, तकनीकी हस्तानांतरण एवं सुधार कार्यक्रम	44
	2.5. बाह्यतः निधिबद्ध परियोजनायें	50
3.	**अखिल भारतीय कृषिवानिकी समन्वित अनुसंधान परियोजना**	**78**
4.	**पारितोषिक एवं सम्मान**	**87**
5.	**अनुसंधान परियोजनायें**	**89**
6.	**प्रकाशन**	**93**
7.	**प्रमुख बैठकें/गतिविधियाँ**	**101**
8.	**संगोष्ठियों/बैठकों/कार्यशालाओं में भागीदारी**	**104**
9.	**प्रशिक्षण में भागीदारी एवं क्षमता सुधार**	**107**
10.	**राजभाषा गतिविधियाँ**	**108**
11.	**सम्मानित आगंतुक**	**110**
12.	**संस्थान के कार्मिक**	**111**
13.	**विविध**	**113**
	संलग्नक I-V	

प्राक्कथन

कृषिवानिकी, विविध उत्पादन, लाभदायक एवं टिकाऊ भूमि उपयोग के लिए एक रणनीति के रूप में उभर रहा है। जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए कृषिवानिकी को लागत प्रभावी रणनीति माना जाता है। यह ग्रीन हाऊस उत्सर्जन को कम करने के अलावा मृदा एवं लकड़ी रूपी जैवभार में कार्बन को अनुक्रमित करता है। इसके अतिरिक्त वैज्ञानिक शोध के माध्यम से यह भूमि क्षरण, जैव विविधता, कृषि स्थिरता और जलवायु परिवर्तन के वैश्विक मुद्दों को हल करने के लिए एक महत्वपूर्ण साधन बन गया है। बड़े पैमाने पर कृषिवानिकी को अपनाने से बड़ी क्षमता विकसित होती है एवं देश में सामाजिक, आर्थिक एवं पारिस्थितिकीय स्थिरता बनाये रखने के लिए सबसे वांछनीय रणनीति प्रतीत होती है। कृषिवानिकी के महत्व को देखते हुए देश में राष्ट्रीय कृषिवानिकी नीति को अपनाने में भी संस्थान ने केन्द्रीय भूमिका निभाई है।

भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी की वार्षिक प्रतिवेदन 2017–18 को प्रस्तुत करते हुए बहुत खुशी हो रही है। रिपोर्ट में वर्ष 2017–18 के दौरान स्वपोषित और बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं, नेटवर्क एवं अन्तर संस्थागत सहयोग, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन, क्षमता निर्माण और अन्य गतिविधियों के माध्यम से किये गये कृषि निष्कर्षों, संबंधित शोधों और संबंधित अनुसंधान के मुख्य निष्कर्ष और उपलब्धियाँ प्रस्तुत की गयी है। अनुसंधान गतिविधियों के साथ, संस्थान ने विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करके किसानों और शोधकर्ताओं की क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। आई.सी.ए.आर.–आई.सी.आर.ए.एफ. सहयोगी कार्य योजना के तहत, संस्थान ने ''पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं के भुगतान के सन्दर्भ में कृषिवानिकी में पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं पर संकलन : अवधारणा सिद्धान्त और अभ्यास'' और ''भारत में कृषिवानिकी क्षेत्र का आँकलन'' पर एक कार्यशाला आयोजित की गयी। संस्थान ने प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना जलसमेट विकास, राज्य स्तरीय नोडल एजेंसी, उत्तर प्रदेश सरकार, लखनऊ के तहत बुन्देलखण्ड क्षेत्र के किसानों और फील्ड कार्यकर्ताओं के लिए ''कृषिवानिकी एवं जैविक खेती के माध्यम से आजीविका सुरक्षा'' पर तीन दिवसीय 15 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में लगभग 430 किसानों को प्रशिक्षण दिया गया।

मैं, डॉ. त्रिलोचन महापात्रा, मान्नीय सचिव, डेयर और महानिदेशक, भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली के निरन्तर मार्गदर्शन, प्रोत्साहन और समर्थन के लिए आभार व्यक्त करता हूँ। डॉ. के. अलगुसुन्दरम्, उप–महानिदेशक (कृषि इंजीनियरिंग एवं प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विभाग), भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली के निरन्तर पर्यावेक्षण, प्रेरणा और समर्थन के लिए मैं आभार व्यक्त करता हूँ। डॉ. एस. भास्कर, सहायक महानिदेशक (शस्य, कृषिवानिकी/जलवायु परिवर्तन), डॉ. एस.के. चौधरी, सहायक महानिदेशक (एस.डब्ल्यू.एम.), और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विभाग एवं भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली के सभी कर्मचारियों के निरन्तर सहयोग व समर्थन की सराहना करता हूँ। डॉ. ओ.पी. चतुर्वेदी, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी को मेरा विशेष धन्यवाद। मैं प्राथमिकीकरण, निगरानी एवं मूल्यांकन प्रकोष्ठ और सम्पादकों द्वारा रिपोर्ट के संकलन और समय पर प्रकाशन में किये गये प्रयासों की सराहना करता हूँ। मैं, निदेशक, भा.कृ.अनु.प.– भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, झाँसी के द्वारा समय–समय पर उपलब्ध बुनियादी ढाँचों और सुविधाओं को साझा करने में निरन्तर समर्थन के लिए आभारी हूँ।

(अनिल कुमार)
निदेशक (कार्यवाहक)

झाँसी

कार्यकारी सारांश

भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की इकाई के रूप में वर्ष 1988 के दौरान झाँसी में स्थापित किया गया। संस्थान द्वारा गत वर्ष (2017–18) में विभिन्न कार्यक्रम के अन्तर्गत अनुसंधान में किये गए अनुसंधान का कार्यकारी सारांश निम्नलिखित है:

बेर आधारित कृषि उद्यानिकी पद्धति में गुठली का वजन, गूदा/गुठली अनुपात, घुलनशील कुल ठोस (टी.एस.एस.) तथा प्रति पौधे फलों की संख्या को छोड़कर अन्य लक्षणों पर उपचारों का सकारात्मक प्रभाव पड़ा। अधिकतम फल वजन, फलाकार, फलायतन, गूँदे का वजन, तथा प्रति पौधा उपज टी 3–बेर (पोषक तत्वों की निर्धारित मात्रा का 75%) में पायी गयी जबकि टी 8 – बेर (टी 3 + ट्रायकोडर्मा + तिल–मसूर दूसरे नंबर पर रहा। रबी 2016–17 के दौरान मसूर (के–75) की फसल का उत्पादन सर्वाधिक 738 से 995 किग्रा. प्रति है. पाया तथा उपचारों में टी 10 व टी 6 में बीज उत्पादन अन्य की अपेक्षा सकारात्मक पाया गया। खरीफ–2017 के उर्द के विभिन्न उपचारों में सबसे अधिक बीज उत्पादन 275 (टी 10–उर्द–जौ) एवं 268 किग्रा. प्रति हैक्टेयर (टी 6–बेर (75% आर.डी.एफ.) + वी.ए.एम. + उर्द–जौ) में पाया गया जो कि अन्य की अपेक्षा सकारात्मक था।

कृषिवानिकी आधारित समन्वित कृषि प्रणाली के तालाब में 30,000 मछली के बीज (फिंगरलिंग) डाले गये तथा उनको उनकी जरूरत के अनुसार भोजन दिया गया। मछलियों का वजन तीन/चार माह के बाद 300 से 400 ग्राम हो गया था। नवम्बर 2017 में मछलियों को ₹ 75,000 में नीलाम कर दिया गया। कृषिवानिकी आधारित समन्वित कृषि प्रणाली के विभिन्न घटकों में कुल लागत ₹ 27,926/है. आय जबकि कुल आय ₹ 85,314 हुयी।

अनार + नींबू घास प्रणाली में अनार के पौधों की औसतन ऊँचाई 2.09 से 3.25 मी., स्कन्ध व्यास 4.69 से 7.33 सेमी., पूरब–पश्चिम फैलाव 1.36 से 2.05 मी. तथा उत्तर–दक्षिण फैलाव 1.43 से 1.99 मी. तक मापा गया। फलों का उत्पादन औसतन 2.85 से 5.62 किग्रा./पौधा तक देखा गया। साधारण तौर पर यह पाया गया कि भगवा किस्म की अपेक्षा गनेश किस्म की वृद्धि व फल उत्पादन दोनों ही अधिक रहा। नींबू घास के दो कट से हरी पत्तियों का उत्पादन औसतन् 5.14 से 11.68 टन/हैक्टेयर रहा और उसमें तेल की मात्रा 26.54 किग्रा. से 131.18 किग्रा./है. दर्ज की गयी।

चारे की गुणवत्ता की जाँच हेतु सूबबूल की पत्तियों के नमूने लिए गये तथा उनको सुखाकर क्रूड प्रोटीन, जीवाश्म राख, एन.डी.एफ., ए.डी.एफ., सेल्सूलोस तथा लिग्निन की मात्रा का पता लगाया गया। सांख्यिकी जाँच में सूबबूल के विभिन्न जननद्रव्य चारे की गुणवत्ता की दृष्टि से भिन्न–भिन्न पाये गये। अधिकतम क्रूड प्रोटीन *एल. ल्यूकोसिफाला* कोन –3 (28.85%) में उसके बाद *एल. ल्यूकोसिफाला* सिल्वी–4 (26.44%) और *एल. ल्यूकोसिफाला* आई.जी.एफ.आर.आई.–78 (26.43%) में पाया गया। सबसे अधिक राख *एल. ल्यूकोसिफाला* एस. –13 (11.58%) तथा सबसे कम *एल. ल्यूकोसिफाला* के–29 (6.29%) में तथा सबसे अधिक एन.डी.एफ., *एल. ल्यूकोसिफाला* एस–1 (52.27%) में और सबसे कम एन. डी.एफ. *एल. ल्यूकोसिफाला* कोन–3 (38.03%) में पाया गया। सबसे अधिक ए.डी.एफ., *एल. डाइवर्सीफोलिया* –504 (23.04%) और सबसे कम ए.डी.एफ., *एल. ल्यूकोसिफाला* एस.–4 (16.42%) में तथा सेल्यूलोज सबसे अधिक *एल. ल्यूकोसिफाला* एस–2 (12.96%) में और सबसे कम *एल. ल्यूकोसिफाला* एस–217 (16.06%) में पाया गया। सबसे अधिक लिग्नन *एल. ल्यूकोसिफाला* के–340 (9.21%) में तथा सबसे कम *एल. ल्यूकोसिफाला* 5–4 (6.12%) में पाया गया।

सागौन (*टेक्टोना ग्रांडिस*) के जैविक भार हेतु समष्टीगत समीकरण विकसित किया गया और पुष्टीकरण भी किया गया। पैराबोलिक मॉडल $B= -22.2616+2.8447D^2 + 0.1152D^2$ अन्य तीन मॉडलों की तुलना में सबसे अच्छा पाया गया (R^2=0.951)। इस मॉडल के पुष्टिकरण में केवल 3.89 किग्रा./वृक्ष की त्रुटि पायी गयी। इस मॉडल का प्रयोग करते हुए सागौन वृक्षों के तने, भूतल के ऊपर एवं कुल जैविक भार में संचित कार्बन का आँकलन किया गया। 200 वृक्ष/है. 15–20 सेमी. वृक्षोच्च व्यास के वृक्षों में कार्बन संचयन भूतल के ऊपर तथा कुल भार में क्रमशः 5.448 एवं 8.004 टन/है. पाया गया।

पौधशाला अवस्था में सुबबूल की चार प्रजातियों (*एल. कोल्लिन्सी, एल. शान्नोनी, एल. डाइवर्सिफोलिया और एल. ल्यूकोसिफाला*) की वृद्धि, माइकोराइजल निर्भरता (एम. डी.) और बीज गुणवत्ता सूचकांक (एस.क्यू.आई.) के लिए अर्बस्क्यूलर मायकोराइजल (ए.एम.) कवक की उपयुक्तता का अध्ययन किया गया। मध्य भारत में इनाकुलेशन के उपयोग की जानें वाली दो ए.एम. प्रजाति, *ए. स्कार्बीकुलाटा* (ए.एस.) और *आर. इन्ट्रारेडिक्स* (आर. आई.) के उपयोग से जड़ की लम्बाई में काफी वृद्धि और आर.आई. ने शूट की लम्बाई, जड़ की लम्बाई, तने के शुष्क भार और जड़ के शुष्क भार में वृद्धि पायी गयी। इनमें से *एल. कोल्लिन्सी* और *एल. ल्यूकोसिफला* में मायकोराइजल उपचार से अधिकतम वृद्धि दर्ज की गयी थी और *एल. डायवर्सिफोलिया* एवं *एल. शान्नोनी* में बहुत कम वृद्धि दर्ज की गयी। अधिकतम माइकोराइजल निर्भरता (एम.डी.) आर.आई. (20.8%) के लिए दर्ज किया गया जो कि ए.एस. (4.7%) और ए.एस. + आर.आई (8.1%) से काफी अधिक था। *एल. ल्यूकोसिफाला* में अधिकतम (एम.डी.) दर्ज किया गया। इसके बाद *एल. कोल्लिन्सी, एल. शान्नोनी* में दर्ज किया गया। *एल. डायवर्सीफोलिया* में गैर–महत्वपूर्ण मूल्यों को दर्ज किया गया। आर.आई. ने बीज गुणवत्ता सूचकांक में उल्लेखनीय वृद्धि की। विभिन्न सुबबूल प्रजातियों में से *एल. शान्नोनी* में सबसे अधिकतम वृद्धि दर्ज की गयी। इसके बाद *एल. कोल्लिन्सी, एल. डायवर्सीफोलिया* और *एल. ल्यूकोसिफाला* में वृद्धि दर्ज की गयी।

सतत् भूमि उपयोग एवं बेहतर उत्पादकता के लिए कृषिवानिकी आधारित संरक्षण खेती में तीन प्रयोग शामिल हैं (बेल आधारित कृषिवानिकी, सागौन आधारित कृषिवानिकी तथा बेल एवं सागौन आधारित कृषिवानिकी)। इस प्रयोग में 4 मुख्य भूखण्ड उपचार जैसे न्यूनतम जुताई – उर्द – सरसों (सी एस–1), न्यूनतम जुताई – मूँग – जौ (सी एस–2), पारम्परिक जुताई – उर्द – सरसों (सी एस–1) तथा पारम्परिक जुताई – मूँग – जौ (सीएस–2)। इसके अलावा इस प्रयोग में 03 उपभूखण्ड उपचार जैसे–फसल अवशेष संयोजन, बिना फसल अवशेष संयोजन एवं सूबबूल (के–636) अवशेष संयोजन के साथ विभाजित भूखण्ड डिजाईन (स्पलिट प्लॉट डिजाईन) में लगाये गये।

परीक्षण में पाया गया कि न तो जुताई उपचार और न ही अवशेष उपचार का बेल एवं सागौन की ऊँचाई एवं स्कन्ध व्यास पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। बेल आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में, रबी के दौरान सरसों की उपज न्यूनतम जुताई एवं परम्परिक जुताई में क्रमशः 1347.1 तथा 1373. 5 किग्रा./है. दर्ज की गयी। जौ की उपज (दाना) न्यूनतम जुताई एवं पारम्परिक जुताई में क्रमशः 2137.9 एवं 2184.4 किग्रा./है. दर्ज की गयी जो कि सांख्यिकी जाँच के आधार पर भिन्न नहीं है।

खरीफ के दौरान, उर्द की उपज न्यूनतम जुताई एवं पारम्परिक जुताई में क्रमशः 349.6 एवं 362.7 किग्रा./है. दर्ज की गयी। मूँग की उपज न्यूनतम जुताई एवं पारम्परिक जुताई में क्रमशः 724.8 एवं 739.7 किग्रा./है. दर्ज की गयी।

सागौन आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में, रबी के दौरान सरसों की उपज न्यूनतम जुताई एवं पारम्परिक जुताई में क्रमशः 1294.9 एवं 1327.6 किग्रा./है. दर्ज की गयी। जौ की उपज (दाना) न्यूनतम जुताई एवं पारम्परिक जुताई में क्रमशः 2059.5 एवं 2101.2 किग्रा./है. प्राप्त हुई।

खरीफ मौसम के दौरान उर्द की उपज न्यूनतम एवं पारम्परिक जुताई में क्रमशः 407.8 एवं 418.8 किग्रा./है. तथा मूँग की उपज न्यूनतम एवं पारम्परिक जुताई में क्रमशः 733.5 एवं 756.8 किग्रा./है. दर्ज की गयी।

बेल + सागौन आधारित संरक्षण कृषि पद्धति में बेल एवं सागौन आधारित कृषि प्रणाली जैसे ही समान प्रवृत्ति पाई गई। सरसों, जौ, उर्द एवं मूँग की वृद्धि एवं उपज न्यूनतम जुताई की तुलना में पारम्परिक जुताई में अधिक दर्ज हुयी है। अवशेष उपचार के बीच, अन्य उपचारों की तुलना में फसल अवशेष संयोजन का बेहतर प्रभाव देखने को मिला। अन्तःस्यन्दन की मूलदर अवशेष के साथ पारम्परिक जुताई की तुलना में कृषिवानिकी आधारित संरक्षण कृषि में दोगुना थी। अवशेष के साथ संरक्षण कृषि के तहत अन्तःस्यन्दन की मूलदर वर्ष 2016 की दर से चार गुना अधिक दर्ज की गयी।

करंज के कलम एवं बीज द्वारा पौधों में फली गठन की संख्या में अन्तर पाया गया। आम तौर पर पिछले साल की तुलना में इस वर्ष फलियों की संख्या कम थी। बीज जनित पौधों की अपेक्षा कलम पौधों में प्रति पेड़ फलियों की संख्या अधिक थी। बीज जनित पौधों की तुलना में कलम पौधों में प्रति पौधे फली उपज और प्रति पौधें फली का वजन स्पष्ट रूप से अधिक था।

छाया के विभिन्न स्तर के तहत शारीरिक एवं पत्ती वर्णक्रमीय लक्षणों के संबंध में अलग–अलग प्रतिक्रियाओं का मूल्यांकन मूँग में छाया तीव्रता में वृद्धि के साथ पौधे

का जैवभार सूचकाँक में घटते रूझान मिले। हालांकि, उपज में 33% छाया में बहुत मामूली कमी आयी और 50% या उससे ऊपर छाया में भारी गिरावट देखी गयी। छाया में वृद्धि के साथ पर्णक्षेत्र सूचकाँक में कमी आयी। मूँग में भी छाया के विभिन्न स्तरों के तहत पत्ती वर्णक्रमीय लक्षणों और शारीरिक विशेषताओं के बीच बहुत अच्छे अन्तर लक्षण संबंध थे।

ओड़िशा और झारखण्ड के क्रमशः तीन और दो जिलों का जैवभार, कार्बन भण्डारण, कार्बन पृथक्करण क्षमता का आँकलन किया गया। यह साफ है कि जैवभार उत्पादन एवं कार्बन पृथक्करण में वृक्ष घनत्व का महत्वपूर्ण योगदान है। ओड़िशा राज्य के पुरी, धेनकनाल और सुंदरगढ़ जिलों में वृक्ष घनत्व 7.5 से 16.0 वृक्ष प्रति हैक्टेयर प्राप्त हुए। हालांकि झारखण्ड़ के दो जिलों गुमला और पश्चिम सिंहभूमि में वृक्ष घनत्व लगभग समान प्राप्त हुआ। झारखण्ड की कृषिवानिकी पद्धतियों में कार्बन पृथक्करण क्षमता 0.17 टन कार्बन/है./वर्ष है जबकि उड़ीसा राज्य की कृषिवानिकी पद्धतियों में कार्बन पृथक्करण क्षमता 0.12 से 0.20 टन कार्बन /है./वर्ष प्राप्त हुयी। देश के 17 राज्यों के 51 जिलों में कार्बन पृथक्करण क्षमता 0.35 टन कार्बन/है./वर्ष प्राप्त हुई और कृषिवानिकी क्षेत्र 17.45 मिलियन है. प्राप्त हुआ। देश में कृषिवानिकी में प्रति वर्ष 6.10 मिलियन टन कार्बन भंडार होता है जबकि CO_2 समतुल्य कार्बन 22.41 मिलियन टन है। CO_2 समतुल्य कार्बन का उत्सर्जन 1831.64 मिलियन टन है। दूसरे शब्दों में कह सकते है कि कृषिवानिकी ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन का 1.22% संतुलित करती है। विभिन्न कार्बन पुलो में सर्वाधिक कार्बन भण्डारण मृदा में है उसके बाद भूतल के ऊपर जैवभार में, भूतल के नीचे जैवभार और पत्ती अवशेष में प्राप्त हुआ।

अल्बीजिया प्रोसेरा (सफेद सिरिस) और *अजाडिरेक्टा इण्डिका* (नीम) में तापमान वृद्धि का शारीरिक क्रिया लक्षण पर व्यापक प्रभाव को देखा गया टी.जी.टी. में तापमान वृद्धि से पत्ती क्लोरोफिल मात्रा सूचकांक (CCI) आश्चर्यजनक कमी प्राप्त हुई जबकि वातावरण में सामान्य रूप प्राप्त हुआ। इस प्रकार तापमान सहनशक्ति मूल्यांकन से अच्छा सुझाव प्राप्त हुआ।

माइक्रो जीव, मीजो जीव एवं मैक्रो जीव, कार्बनिक कार्बन (%), कार्बनिक पदार्थ (%), ग्लोमुलिन पदार्थ (µg/ग्राम मिट्टी) और डीहाइड्रोजनेज गतिविधि (%) पर अवलोकन दर्ज किये गये। पूर्व मानसून से पहले की अवधि के दौरान आँवला (औसत 39.29) शीशम (औसत 35.63) आधारित कृषिवानिकी पद्धति में जीवों की संख्या प्रचुर मात्रा में थी। जबकि सबसे कम जीवों को एकल फसल पद्धति में दर्ज किया गया। मृदा जीव की गतिविधि मिट्टी के कार्बनिक कार्बन और कार्बनिक पदार्थों के साथ सकारात्मक रूप से सहसंबंधित थी। मानसून के दौरान शीशम (औसत 159.2) और बेर (औसत 143.55) आधारित कृषिवानिकी में सबसे ज्यादा गतिविधि देखी गयी। जबकि सबसे कम गतिविधि मूँग (औसत 78.8) और उर्द (औसत 88.84) में पायी गयी।

कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप में सर्वाधिक जी.बी.एच. (सेमी.) पौधे की ऊँचाई (सेमी.) एवं जीवितता (%) कुमट के पौधों की तथा सर्वाधिक वितान (मी.^{2}) बेल के वृक्षों में पाया गया। इस प्रारूप में नींबू के 14, बेल के 17 एवं करौंदा के 19 पौधों से फलोत्पादन प्राप्त किया गया। नींबू के पौधों से 115 किग्रा. करौंदा से 21 किग्रा. एवं बेल से कुल 118 किग्रा. फल प्राप्त किए गए। बेल की प्रजाति सी. आई.एस.एच.बी.1 के फल का औसत भार 0.784 किग्रा. जबकि अन्य प्रजाति (सी.आई.एस.एच.बी.2) के फल का औसत भार 1.575 किग्रा. पाया गया। शीतऋतु (2016–17) में गेहूँ (डी.बी. डब्ल्यू. 17) तथा वर्षा ऋतु (2017) में मूँग (प्रजाति : श्वेता) की अन्तः फसल के रूप में बुवाई की गयी। 2017–18 की शीतऋतु में सरसों (प्रजातिः आर.एच. 749) की बुवाई कर दी गयी। इस वर्ष (2017–18) अर्थात् पौधरोपण के 8 वर्षों के बाद प्राकृतिक गोंद (औसत 38.77 ग्रा. प्रति वृक्ष) प्राप्त की गयी।

गेहूँ की वृद्धि एवं उपज की माप प्रत्येक वृक्ष लाइन (कुमट, बेल एवं नींबू) से विभिन्न दूरियों जैसे 1.0, 2.5 एवं 4.5 मी. की दूरी पर की गयी। परिणाम बताते हैं कि इस प्रारूप में लगे वृक्षों की प्रजातियों का गेहूँ की वृद्धि पर कोई प्रभाव नहीं था। इसके विपरीत, पौधों की लाइन से दूरी गेहूँ की वृद्धि एवं पैदावार को प्रभावित करती हैं। गेहूँ के सर्वाधिक पौधों की संख्या, कुल जैवभार, अनाज की पैदावार एवं भूसा की मात्रा वृक्ष की लाइन से 4.5 मी. की दूरी पर पायी गयी तथा इनके न्यूनतम आँकड़े वृक्ष से 1.0 मी. की दूरी पर पाये गये।

खरीफ में मूँग (प्रजातिः श्वेता) की बुवाई की गयी तथा सभी अनुशंसित क्रिया–कलापों का अनुसरण किया गया। इस प्रारूप में लगे वृक्षों की प्रजातियों ने मूँग के पौधों की ऊँचाई, पैदावार तथा कुल जैवभार को प्रभावित नहीं किया। सर्वाधिक प्रति वर्ग मीटर पौधों की संख्या बेल के वृक्ष के नीचे पायी गयी, जोकि नींबू एवं कुमट के नीचे पायी गयी संख्या के बराबर थी। इसके विपरीत, वृक्ष से दूरी ने मूँग के पौधों की

संख्या, पैदावार एवं कुल जैवभार को प्रभावित किया। मूँग के सर्वाधिक पौधों की संख्या, पैदावार एवं कुल जैवभार वृक्ष की लाइन से 4.5 मी. की दूरी पर पायी गयी तथा इनके न्यूनतम आँकड़े वृक्ष से 1.0 मी. की दूरी पर पाये गये।

उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप–1 में सर्वाधिक जीवितता प्रतिशत अर्जुन (*टेर्मिनेलिया अर्जुना*) में पायी गयी। सर्वाधिक जी.बी.एच. एवं ऊँचाई कुमट के पौधों में पायी। उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप–2 में भी सर्वाधिक जीवितता प्रतिशत अर्जुन में पाया गया जबकि सर्वाधिक जी.बी.एच. एवं ऊँचाई बबूल (*अकेशिया निलोटिका*) के पौधों में पायी गयी। समान्यतया इस प्रारूप में कुमट की तुलना में बबूल की जीवितता तथा वृद्धि अच्छी पायी गयी। ब्लॉक प्लांटेशन में कुमट के पौधों की जीवितता 100% पायी गयी तथा इसकी औसतन ऊँचाई 4.60 मी. और औसतन जी.बी.एच. 21.9 सेमी. पाया गया। कृषि–वन प्रारूप में सर्वाधिक जीवितता बबूल में 5x5 मी.की दूरी पर लगे पौधों में जबकि सबसे कम कुमट में 10x5 मी. की दूरी पर लगे पौधों में पायी गयी। पौधारोपण के 5 वर्षों के बाद औसतन कुमट की तुलना में बबूल में अच्छी जीवितता तथा वृद्धि देखी गयी।

ग्रीष्मऋतु (2017) में कुमट के विभिन्न प्रक्षेत्रों में गोंद का प्राकृतिक स्रावण देखा गया। प्रक्षेत्र संख्या 25 में 26.44 से 51.09 ग्राम (औसत : 38.77 ग्राम), प्रक्षेत्र संख्या 40 एवं 41 में 11.16 से 16.07 ग्राम (औसत : 14.08 ग्राम प्रति वृक्ष) एवं गम गार्डेन में 3.81 से 220.38 ग्राम प्राकृतिक गोंद प्रति वृक्ष (औसतः 29.99 ग्राम प्रति वृक्ष) पाया गया।

इसी प्रकार, बबूल के विभिन्न प्रक्षेत्रों में प्राकृतिक गोंद का स्रावण देखा गया। प्रक्षेत्र संख्या 20 में 8.20 से 133.27 ग्राम (औसतः 58.76 ग्राम) और प्रक्षेत्र संख्या 40 एवं 41 में 2.36 से 17.09 ग्राम (औसतः 12.22 ग्राम प्रति वृक्ष) प्राकृतिक गोंद प्रति वृक्ष पाया गया।

सागौन के पौधों में एक वर्ष पश्चात् पौधों की ऊँचाई तथा स्कन्ध व्यास क्रमशः 109.3 सेमी. से 165.7 सेमी. एवं 27. 79 सेमी. से 35.29 सेमी. के बीच पाया गया। इसी प्रकार महागोनी में यह 61.8 सेमी. से 77.6 सेमी. एवं 14.83 सेमी. से 18.96 सेमी. के बीच पाया गया। एक वर्ष पश्चात् सागौन तथा महोगनी में पौधों की अधिकतम ऊँचाई तथा स्कन्ध व्यास T_7–चारा + सागौन + महागोनी + कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च में पायी गयी। जल एवं मृदा संरक्षण क्रियाओं का घास (*सेन्क्रस सिलियेरिस*) की वृद्धि तथा उपज में कोई प्रभाव नहीं देखा गया। कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च तथा अर्धचन्द्राकार थालों में मिट्टी का जमाव मापा गया तथा यह पाया गया कि कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च तथा अर्धचन्द्राकार थालों में क्रमशः 38.30 टन प्रति है. एवं 7.644 टन प्रति है. बही हुई मिट्टी का जमाव हुआ।

रबी 2016–17 के दौरान *हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में गेहूँ की अनाज उपज पेड़ से 3 मीटर की क्षैतिज दूरी पर 1550 किग्रा. प्रति हैक्टेयर से लेकर 1150 किग्रा. प्रति हैक्टेयर 0.5 मीटर दूरी पर पायी गयी। आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में, सरसों की बीज उपज 620 किग्रा. प्रति हैक्टेयर 0.5 मी. की क्षैतिज दूरी से लेकर 900 किग्रा. प्रति हैक्टेयर 3.0 मी. क्षैतिज दूरी पर थी। खरीफ 2017 में आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में मूँग की बीज उपज 344 किग्रा. प्रति है. (0.5 मी. क्षैतिज दूरी पर) से 382 किग्रा. प्रति है. (3.0 मी. क्षैतिज दूरी पर) पाया गया। *हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में उर्द की बीज उपज 258 किग्रा. प्रति है. (0.5 मी. क्षैतिज दूरी पर) से 296 किग्रा. प्रति है. (3.0 मी. क्षैतिज दूरी पर) पाई गई।

आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में (उम्र 22 साल, 100 वृक्ष प्रति हैक्टेयर) पर गर्मियों में सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई 43.83 सेमी. (पेड़ से 0.5 मी. क्षैतिज दूरी तथा 0–15 सेमी. मिट्टी की गहराई) से लेकर 2.47 सेमी. (पेड़ से 1.0 मी. क्षैतिज देरी तथा 75–90 सेमी मिट्टी की गहराई) तक पाया गया। सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई घनत्व (एफ.आर.एल.डी.) 0.046 सेमी. प्रति सेमी.^{3} (0–15 सेमी. मृदा गहराई) से लेकर 0.003 सेमी. प्रति सेमी.^{3} (75–90 सेमी. मृदा गहराई) के बीच रहा। *हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में (उम्र 27 साल, 200 वृक्ष प्रति हैक्टेयर) में सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई 133.34 सेमी. (0.5 मीटर क्षैतिज दूरी तथा 0–15 सेमी. मृदा गहराई) से लेकर 14.20 सेमी. (3.0 मी. क्षैतिज दूरी तथा 75–90 सेमी. मृदा गहराई) तक पाया गया। सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई का घनत्व 0.14 सेमी. प्रति सेमी.^{3} (0–15 सेमी. मृदा गहराई) तथा 0.015 सेमी. प्रति सेमी.^{3} (75–90 सेमी. मृदा गहराई) तक रही। मृदा कार्बनिक कार्बन स्टॉक 31. 55 मेग्रा प्रति हैक्टेयर (सिर्फ फसल द्वारा) तथा 77.63 मेग्रा. प्रति हैक्टेयर (*हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी) में तथा इसी क्रम में आँवला आधारित कृषिवानिकी में मृदा कार्बनिक कार्बन स्टॉक 30.22 मेग्रा. प्रति हैक्टेयर (सिर्फ फसल द्वारा) तथा 59.33 मेग्रा. प्रति हैक्टेयर (आँवला आधारित कृषिवानिकी) में पाया गया।

अध्याय

1 परिचय

मिशन

ग्रामीणों के जीवन की गुणवत्ता में सुधार, स्वस्थ व आकर्षिक पर्यावरण और सामाजिक लाभ के लिए कृषि परिदृश्य पर बहुवर्षीय काष्ठीय वृक्षों का समावेशन।

विजन

कृषि प्रणाली में बहुवर्षीय काष्ठीय वृक्षों के एकीकरण द्वारा मृदा संरक्षण, प्राकृतिक संसाधन संरक्षण, पोषकता, पारिस्थितिकी संतुलन एवं गरीबी उन्मूलन और मौसम की अनियमित्ता के जोखिम को कम करने तथा जैव विविधता के समावेशन द्वारा भूमि की उत्पादकता बढ़ाना।

अधिदेश

- भारत के विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में फार्मों, सीमांत भूमि और बंजर भूमियों के लिए टिकाऊ कृषिवानिकी कृषि विधियाँ विकसित करना।
- अंतर – क्षेत्र के लिए कृषिवानिकी प्रौद्योगिकियों की पहचान करने हेतु नेटवर्क अनुसंधान में समन्वयन करना।
- पारिस्थितिकीय विश्लेषण के लिए कृषिवानिकी अनुसंधान में प्रशिक्षण प्रदान करना।
- विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में कृषिवानिकी प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण करना।

पुस्तकालय

पुस्तकालय संस्थान का एक अभिन्न अंग है। संस्थान का पुस्तकालय अच्छी तरह सुसज्जित है और पुस्तकालय का संचालन कोहा पुस्तकालय प्रबंधन सॉफ्टवेयर का उपयोग कर स्वचालित है। लाइब्रेरी में उपलब्ध सामग्री की सूची इस प्रकार है –

शोधकर्ताओं को व्यक्तिगत अनुरोध पर संदर्भ सामग्री तथा ई.ई.आर.ए. (ई–रिसर्च इन एजूकेशन) के माध्यम से ई–मेल द्वारा तथा सॉफ्ट/हार्ड कॉपीज के माध्यम से व्यक्तिगत आधार पर आपूर्ति की गई। पुस्तकालय ने उधार सुविधा, सन्दर्भ सेवा और अन्तर पुस्तकालय ऋण जैसी सेवायें भी प्रदान की हैं।

संपत्ति	कुल संख्या
किताबें	4549
जर्नल– भारतीय	15
पुराने जर्नल	2335
डेर्सटेशन – परास्नातक	102
पी.एच.डी. थीसिस	29
सी.डी. रोम	135
नक्शें	251
अखबार	06

प्रयोगशालाऐं और अन्य सुविधाएं

संस्थान में छः अच्छी तरह से सुसज्जित प्रयोगशालाओं के साथ एक मुख्य कार्यालय की इमारत है। संस्थान में सम्मेलन कक्ष, कम्प्यूटर प्रयोगशाला, ATIC, कैन्टीन, स्पोर्ट्स कॉम्प्लेक्स, समिति कक्ष और 100 बैठकों के लिए सम्मेलन हॉल है।

कृषिज्ञान प्रबंधन इकाई

संस्थान ने रेलटेल कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड से 100 एमबीपीएस लीज्ड लाइन इंटरनेट कनेक्टिविटी प्राप्त की है। नए वेब सर्वर आधारित उबंटू लिनक्स को संस्थान की वेबसाइट (www.cafri.res.in) की मेजबानी के लिए स्थापित किया गया है। कंप्यूटर, इंटरनेट और वेबसाइट प्रबंधन के पूरे नेटवर्क प्रशासन की देखभाल कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई (एकेएमयू) द्वारा की जाती है।

शैक्षणिक

संस्थान को बुन्देलखण्ड विश्वविद्यालय द्वारा एक अध्ययन संस्थान के रूप में मान्यता दी गई है जोकि शोध–छात्रों के विद्यावाचस्पति एवं स्नातकोत्तर डिजर्टेशन कार्यक्रम में

संगठनात्मक रूपरेखा

अनुसंधान सलाहकार समिति

निदेशक एवं परियोजना समन्वयक

संस्थान प्रबन्धन समिति

अनुसंधान सलाहकार परिषद

संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद

अनुसंधान कार्यक्रम

- पद्धति अनुसंधान
- प्राकृतिक संसाधन एवं पर्यावरण प्रबंधन
- वृक्ष सुधार, फसलोत्तर एवं मूल्य संवर्धन
- मानव संसाधन, तकनीकी हस्तानांतरण एवं शोधन

सेवा विभाग

- प्राथमिकीकरण, निगरानी एवं मूल्यांकन प्रकोष्ठ
- कृषि बोध प्रबंधन प्रकोष्ठ
- पुस्तकालय एवं प्रलेख पोषण
- प्रशासन एवं वित्त
- प्रक्षेत्र एवं कार्यशाला
- बोधात्मक एवं बौद्धिक शक्ति सम्पन्न संपदा अधिकार
- जन सूचना प्रकोष्ठ

नेटवर्क प्रणाली

- अखिल भारतीय कृषिवानिकी समन्वित अनुसंधान परियोजना
- **राज्य कृषि विश्वविद्यालय**
  सोलन, श्रीनगर, काहीकुची, पालमपुर, लुधियाना, पंतनगर, पूसा (बिहार), फैजाबाद, झारग्राम, भुवनेश्वर, सरदार कुशीनगर, फतेहपुर–शेखावटी, हिसार, राहूरी, नागपुर, हैदराबाद (क्रीडा), जबलपुर, धारवाड, मेट्टुपुलायम, त्रिपुरा, दपोली, कट्टापक्कम, बैंगलोर, शिमोंगा, जम्मू (जम्मू एवं कश्मीर)
- **भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थान**
  देहरादून, उमियम, इम्फाल, गंगटोक, करनाल, अगरतला, राँची, जोधपुर, हैदराबाद, (क्रीडा)
- **आई.सी.एफ.आर.ई. संस्थान**
  आई.एफ.जी.टी.बी., कोयम्बटूर
- बौद्धिक संपदा अधिकार प्रबन्धन
- जलवायु परिवर्तन पर नेटवर्क परियोजना
- प्राकृतिक राल, गोंद का संग्रहण, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन

सहयोग कर रहा है। विभिन्न मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालयों से स्नातकोत्तर, शोध प्रबंध और विद्यावाचस्पति पाठ्यक्रम, बागवानी, पर्यावरण विज्ञान पौध संरक्षण, मृदा विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी और मृदा एवं जल संरक्षण में पाठ्यक्रम एवं संस्थान, रानी लक्ष्मीबाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी के साथ सहयोग कार्यक्रम के तहत स्नातक शिक्षण के माध्यम से शिक्षा में योगदान दे रहा है।

अनुसंधान प्रक्षेत्र

संस्थानों के पास 86 हैक्टेयर जमीन थी। जिसमें से 12 हैक्टेयर (30 एकड़) जमीन रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी की स्थापना के लिए सौंप दी गई है। अब संस्थान के पास कुल 74 हैक्टेयर जमीन शेष बची है। मुख्य क्षेत्र पथरीला एवं अविकसित है, जिसे धीरे–धीरे विकसित किया जा रहा है। विभिन्न कृषि शोध प्रयोगों, अन्य फसलों और खण्ड़ वृक्षारोपण के लिए चरण–विकास के बाद 85% कृषि योग्य भूमि का उपयोग किया गया है। अनुसंधान फार्म के पास सात उथले खुदाई वाले कुँए हैं। लेकिन कठोर पैन (जमीन से नीचे 3–5 मीटर) के कारण उनके रिचार्ज बहुत खराब है। खेती पूरी तरह से वर्षा और नहर के संचालन पर निर्भर होती है। खरीफ सीजन के दौरान मिट्टी में सुधार के लिए प्रमुख क्षेत्र में हरी फसलों को बोया गया है। बरसात के मौसम में कम वर्षा और लंबी सूखी वर्तनी के कारण खरीफ, 2017–18 के दौरान हरी खाद फसलों को बोया गया। रबी 2017–18 के दौरान कम पानी की आवश्यकता वाली फसलों की सिंचाई उथले कुँओं से एवं पहुज नहर की सहायता से सिंचाई की गई। रबी–2016–17 (2017–18 में प्राप्त) और खरीफ 2017–18 के दौरान फसल का क्षेत्रफल और उत्पादन नीचे दिया गया है:

मौसम/ फसल/ प्रजाति	क्षेत्र (है.)	उत्पादन (टन)
रबी 2016-17 (2017-18 में प्राप्त)		
गेहूँ (एच.यू.डब्ल्यू.–234 / एच.डी.–2967 / डी.बी.डब्ल्यू.–17)	4.45	13.869
जौ (डी.डब्ल्यू.आर.बी.–2552 / आर.डी.–2552)	5.20	6.75
चना (जकी 9218)	3.10	2.52
सरसों (आर.एच. 749)	4.40	1.76
मसूर (डी.पी.एल.–62 / मल्लिका)	1.75	0.15
मटर अर्केल / आई.पी.एफ.4–9	2.15	0.51
भूसा	–	21.00
खरीफ 2017-18		
ढैंचा	4.80	0.030 + हरा चारा
उर्द (टी.–9 / आई पीयूजेड़–43)	4.20	10.29
मूँग (पी.डी.एम.–139 / श्वेता)	5.25	0.862 + हरा चारा
लोबिया (कोमल / कोहिनूर)	1.40	हरा चारा
रागी	0.13	0.097
ज्वार–सी.एस.वी.–17	0.08	सूखा के कारण फसल खराब
बाजरा पयोनियर 86 एम. 88	0.01	सूखा के कारण फसल खराब
भूसा	–	10.00

रबी, 2017–18 के दौरान लगभग 20.05 हैक्टेयर क्षेत्र बोया गया है जिसमें 7.90 हैक्टेयर कृषिवानिकी परियोजनाओं और 12.15 हैक्टेयर सामान्य फसल में शामिल है। रबी मौसम में बोयी गयी फसलों का क्षेत्र निम्नलिखित है –

फसल	बुआई का क्षेत्र (है.)		कुल क्षेत्र (है.)
	अनुसंधान	सामान्य	
गेहूँ (एच. यू. डब्ल्यू.–234 / डी.बी.डब्लू. 17)	1.40	2.80	4.20
जौ (बीएचएस 400 / आर.डी. 2552)	2.80	2.90	5.70
चना (जाकी 9218)	.	2.85	2.85
सरसों (आर.एच. 749)	2.30	3.20	5.50
मसूर (डी.पी.एल. 62 / मल्लिका)	–	0.40	0.40
मटर आरकिल / आई.पी.एफ. 4–9	1.40	–	1.40
कुल क्षेत्र (है.)	7.90	12.15	20.05

इस वर्ष के दौरान संस्थान के प्रक्षेत्र से 8.24 लाख की आय हुई। प्रक्षेत्र पर कृषि कार्यों के संचालन के लिए सबसे उत्तम कृषि मशीनरी और उपकरणों का प्रयोग किया गया। इस वर्ष के दौरान एक चार पहिया रीपर–बाइंडर मशीन, एक चार पहिया जल टैंकर (क्षमता 4500 लीटर), एक मल्टी फसल थ्रेसर और दो इलेक्ट्रॉनिक बैलेंस (क्षमता 50 किलो और 300 किलो) प्रक्षेत्र की सुविधाओं में सम्मलित किए गए। कृषि मशीनरी की मरम्मत और रख–रखाव के लिए वेल्डिंग प्लांट्स, ड्रिल मशीन, कार वॉशर, ग्राइंडर इत्यादि से लैस एक मिनी वर्कशॉप, संस्थान में उपलब्ध हैं। इसके अतिरिक्त सिंचाई सुविधाओं में 100 एचडीपीई सिंचाई पाइप (90 मिमी) 520 मीटर (40 / 50 मिमी) पाइप लाइनों को नये प्रयोगों के लिए लगाए गए।

आय-व्यय का लेखा (2017-18)

(₹ लाख में)

क्र.सं.	लेखा शीर्ष	संशोधित अनुमान (2017-18) एन. ई. एच. एवं टी. एस. पी. के खर्चे के अलावा	खर्चा एन. ई. एच. के अलावा	टी. एस. पी.	खर्चा (एन. ई. एच.)	कुल खर्चा
1	2	3	4		5	6(3+4+5)
अ.	**मुख्य संस्थान**					
1.	पूंजी (पूंजीगत संपत्ति के निर्माण के लिये अनुदान)	105.00	104.45	0.00	0.00	104.45
2.	स्थापना अधिभार (अनुदान में सहायता– वेतन)	683.00	682.19	0.00	0.00	682.19
3.	अनुदान सहायता – सामान्य					
	1. सेवानिवृत्ति वेतन	73.00	65.40	0.00	0.00	65.40
	2. अन्य	260.00	257.31	0.00	0.00	257.31
	कुल योग	1121.00	1109.37	0.00	0.00	1109.37
4.	व्यक्तिगत ऋण एवं अग्रिम	2.00	1.50	0.00	0.00	1.50

ब.	**अखिल भारतीय समन्वित कृषिवानिकी अनुसंधान परियोजना–समन्वयक इकाई**					
1	पूंजी (पूंजीगत संपत्ति के निर्माण के लिये अनुदान)	65.00	42.50	0.00	22.50	65.00
2	स्थापना अधिभार (अनुदान में सहायता– वेतन)	1000.00	1000.0	0.00	0.00	1000.00
3.	अनुदान सहायता – सामान्य	80.0	79.49	20.00	10.00	109.49
	कुल योग	**1175.0**	**1121.99**	**20.00**	**32.50**	**1174.49**
स.	**योजनागत परियोजनायें**					
1.	प्राकृतिक राल, गोंद एवं गोंद–राल का संग्रहण, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन					16.09
2.	जलवायु सहिष्णु कृषि पर राष्ट्रीय पहल					18.72
3.	कृषिवानिकी में बौद्धिक संपदा अधिकार					0.00
द.	**बाह्यतः निधिबद्ध परियोजनायें**					
1	गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री उत्पादन के लिए टी.बी.ओ. की नर्सरी का विकास (एन एम ओ ओ पी–एम एम–III परियोजना)					3.68
2.	लेपिडोपटेरस नाशक जीवों के प्रबन्धन के लिये मध्य भारत के अर्धशुष्क क्षेत्र में कीटनाशी प्रतिरोधक ट्राइकोग्रामा की नस्ल का विकास					8.57
3.	हिमालयी पारिस्थिकी तंत्र को बनाये रखने के लिये राष्ट्रीय मिशन					6.36
	राजस्व प्राप्ति		**लक्ष्य**			**उपलब्धि**
			13.50			19.04
	स्वच्छ भारत अभियान का खर्चा		0.00			7.10 (लगभग)

अध्याय

2 अनुसंधान उपलब्धियाँ

2.1: पद्धति अनुसंधान कार्यक्रम

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201000200085

बेर आधारित कृषि उद्यानिकी में पोषक तत्वों का प्रबंधन

(सुधीर कुमार, अनिल कुमार, राजेन्द्र प्रसाद, इन्द्र देव एवं वीरेश कुमार)

अगस्त, 2010 में एक प्रयोगात्मक परीक्षण नौ प्रशाधनों के साथ तीन प्रतिलिपि में 6x8 मीटर की दूरी पर रेन्डोमाइजड ब्लाक डिजाइन में लगाया गया और प्रति उपचार में नौ पौधे रखे गये थे। लेकिन सन् 2012 में आर. ए.सी. के प्रस्ताव तथा आई आर सी की स्वीकृति से तकनीकी कार्यक्रम में संशोधन किया गया जिसके अनुसार 10 उपचारों {टी$_1$–बेर (पोषक तत्वों की निर्धारित मात्रा का 100:), टी$_2$ (टी$_1$+ तिल–मसूर), टी$_3$–बेर (पोषक तत्वों की निर्धारित मात्रा का 75:), टी$_4$– बेर (टी 3+ तिल–मसूर), टी$_5$– बेर (टी$_3$+ वैम), टी$_6$– बेर (टी$_5$ + तिल–मसूर), टी$_7$ – बेर (टी$_3$+ ट्रायकोडर्मा), टी $_8$–बेर (टी$_7$+ तिल–मसूर), टी$_9$–बेर (टी$_3$+वैम + ट्रायकोडर्मा + तिल–मसूर), एवं टी$_{10}$–तिल–मसूर} का निर्धारण किया गया। इसे भी तीन प्रतिलिपि में 6x8 मीटर की दूरी पर रेन्डोमाइज्ड ब्लाक डिजायन में लगाया गया और प्रति उपचार छः पौधे रखें गये। आई आर सी 2017 की स्वीकृति से खरीफ व रबी की फसल (तिल–मसूर) की जगह उर्द व जौ का समावेश कर दिया गया बाकी कार्यक्रम में संशोधन नही किया गया। इस प्रयोग का मुख्य उद्देश्य पोषक तत्व प्रबंधन का ऐसा शैड्यूल ज्ञात करना हैं जिससे अर्द्ध शुष्क क्षेत्रों में इस पद्धति की उत्पादकता, लाभांश तथा निरन्तरता को बनाये व बढ़ाये रखा जा सकें। इसके अतिरिक्त ये भी ज्ञात करना है कि क्या बायो इनोकुलेन्ट्स का प्रयोग करके उत्पादन व गुणवक्ता से समझौता किये बगैर रासायनिक खादों की मात्रा में कटौती की जा सकती है।

सन् 2016 में आई फलत को सन् 2017 में तोड़ा गया उससे प्राप्त आँकडें गणना उपरान्त सारणी–1 में दर्शाये गये हैं जिनसे स्पष्ट हैं कि गुठली का वजन, गूदा/गुठली अनुपात, धुलनशील कुल ठोस (टी.एस.एस.) तथा प्रति पौधे फलों की संख्या को छोड़कर अन्य लक्षणों पर उपचारों का सकारात्मक प्रभाव पड़ा। अधिकतम फल वजन, फलाकार, फलायतन, गूदे का वजन, तथा प्रति पौधा उपज टी$_3$ में रिकार्ड की गयी जबकि टी$_8$ दूसरे नंबर पर रहा।

सारणी–1: विभिन्न प्रशोधनों का फल गुणों एवं बेर उपज पर प्रभाव

उपचार	फल वजन (ग्रा.)	फल आकार (सेमी.)		फल आयतन (सीसी)	गूदे का वजन (ग्रा.)	गुठली का वजन (ग्रा.)	गूदा/ गुठली अनुपात	टी.एस.एस. (^{0}बी.)	फलों की संख्या (पौधा$^{-1}$)	उपज (किग्रा. पौधा$^{-1}$)
		ल.	चौ.							
टी$_1$	18.32	3.22	3.14	18.35	16.98	1.34	12.66	15.01	3203.83	57.75
टी$_2$	17.67	3.14	3.11	17.86	16.37	1.30	12.62	15.15	2615.17	45.60
टी$_3$	20.89	3.33	3.30	20.95	19.50	1.39	14.08	13.52	3349.06	70.00
टी$_4$	17.63	3.14	3.13	17.75	16.22	1.41	11.56	15.63	2603.47	45.41
टी$_5$	18.51	3.22	3.16	18.55	17.17	1.34	12.81	15.38	2536.39	46.96
टी$_6$	18.77	3.21	3.18	18.82	17.42	1.35	12.92	14.80	3543.72	65.54
टी$_7$	18.30	3.18	3.16	18.27	16.90	1.40	12.06	14.88	2885.40	52.31

$टी_8$	19.87	3.28	3.25	19.97	18.48	1.39	13.30	13.43	3883.89	70.19
$टी_9$	17.50	3.13	3.12	17.76	16.13	1.37	11.76	15.45	2838.90	49.32
$सीडी_{0.05}$	1.89	0.11	0.11	1.98	1.87	NS	NS	NS	NS	17.99

$टी_1$: बेर (100% RDF), $टी_2$: बेर (100% RDF) + शीशम-मसूर $टी_3$: बेर (75% RDF), $टी_4$: बेर (75% RDF) + शीशम-मसूर, $टी_5$: बेर (75% RDF) + VAM, $टी_6$: बेर (75% RDF) + VAM + शीशम-मसूर, $टी_7$: बेर (75% RDF) + ट्राइकोडर्मा, $टी_8$: बेर (75% RDF) + ट्राइकोडर्मा + शीशम-मसूर एवं $टी_9$: बेर (75% RDF) + VAM + ट्राइकोडर्मा+ शीशम-मसूर

मई, 2017 में पौधों की कटाई–छटाई की गई थी जिससे प्राप्त ताजा पदार्थ 10.52 किग्रा. ($टी_9$) से 15.65 किग्रा./पौधा ($टी_8$) प्राप्त किया गया जबकि शुष्क आधार पर ये 6.30 से 9.55 किग्रा./पौधा उन्हीं उपचारों में रिकार्ड किया गया। छटाई उपरांत पौधों में जीवितता शत–प्रतिशत पाई गई और तीन–तीन महीने के अन्तराल पर वृद्धि कारकों जैसे पद व्यास तथा वृक्षों का फैलाव रिकार्ड किया गया। दिसम्बर, 2017 में रिकार्ड किये गये आँकड़ें गणना उपरान्त सारणी–2 में निहित हैं। सारणी से स्पष्ट हैं कि विभिन्न उपचारों का स्कन्ध व्यास को छोड़कर अन्य वृद्धि कारकों पर कोई भी प्रभाव नहीं पड़ा।

सारणी–2: विभिन्न उपचारों का पौधे के वृद्धि कारकों पर प्रभाव

उपचार	काँट-छाँट से प्राप्त द्रव्य (किग्रा./पौधा)		स्कन्ध व्यास (सेमी.)	पौधे का फैलाव (सेमी.)	
	ताजा	सूखा		पूरब-पश्चिम	उत्तर-दक्षिण
$टी_1$	15.57	9.53	12.35	4.67	4.68
$टी_2$	10.54	6.42	10.83	4.28	4.57
$टी_3$	14.58	8.45	11.58	4.49	4.52
$टी_4$	12.32	7.54	9.59	4.08	4.03
$टी_5$	14.27	8.68	11.03	4.72	4.89
$टी_6$	15.40	9.34	11.83	4.56	4.66
$टी_7$	13.35	8.36	10.82	4.53	4.76
$टी_8$	15.65	9.55	11.48	4.73	4.77
$टी_9$	10.52	6.30	11.32	4.33	4.50
$सीडी_{0.05}$	3.77	2.24	1.36	NS	NS

बेर कटाई-छटाई

कटाई-छटाई के बाद नयी पत्तियाँ

बेर आधारित कृषि–उद्यानिकी पद्धति

बेर आधारित कृषि–उद्यानिकी में रबी 2016–17 के दौरान मसूर (के–75) की 2 नवम्बर, 2016 को बुआई की गयी। जिसकी कटाई फरवरी, 2017 के अन्तिम सप्ताह से मार्च, 2017 के प्रथम सप्ताह में की गयी। मसूर की फसल में 738 से 995 किग्रा. प्रति हैक्टेयर दाल जबकि 1095 से 1481 किग्रा. प्रति हैक्टेयर भूसा का उत्पादन प्राप्त हुआ। उपचारों में टी$_{10}$ व टी$_{16}$ में बीज उत्पादन अन्य की अपेक्षा सकारात्मक पाया गया (सारणी–3)।

सारणी 3: रबी 2016–17 में मसूर की उपज तथा उपज में सहायक कारक

उपचार	पादप संख्या (प्रति मी^{2})	पादप ऊँचाई (सेमी.)	जैव द्रव्य (शुष्क ग्राम /पौधा)	फलियाँ/ पौधा	बीज/ फली	1000 बीज का वजन (ग्रा.)	बीज उपज	भूसा उपज (किग्रा./है.)
टी$_2$	18.14	30.92	0.51	35.27	2.48	45.62	758	1129
टी$_4$	19.12	28.15	0.49	36.71	2.51	43.28	763	1137
टी$_6$	19.43	31.44	0.48	40.08	2.75	45.47	980	1462
टी$_8$	17.28	28.94	0.47	35.75	2.47	46.08	738	1095
टी$_9$	17.46	30.57	0.46	35.18	2.39	47.33	751	1116
टी$_{10}$	18.27	29.12	0.49	41.75	2.85	48.92	995	1481
सीवी :	17.59	19.05	18.75	18.95	18.29	19.02	18.09	19.25
सीडी$_{0.05}$	NS	NS	NS	1.7	0.16	NS	141	205

टी$_2$: बेर (100%RDF) + शीशम–मसूर, टी$_4$: बेर (75%RDF) + शीशम–मसूर l, टी$_6$: बेर (75%RDF) + VAM + शीशम–मसूर l, टी$_8$: बेर (75%RDF) + ट्राइकोडर्मा + शीशम–मसूर, टी$_9$: बेर (75%RDF) + VAM + ट्राइकोडर्मा + शीशम–मसूर और टी$_{10}$: (नियंत्रण) शीशम–मसूर

खरीफ–2017 के दौरान 7 व 8 जुलाई 2017 को उर्द की आजाद–3 किस्म की 15 किग्रा. प्रति हैक्टेयर के हिसाब से बुआई की गयी। उर्द की फसल में पोषक तत्वों की निर्धारित मात्रा प्रति हैक्टेयर के हिसाब से डाला गया। फसल वर्षा पर आधारित (असिंचित) तरीके से उगाई गयी। सारणी–4 में दिये गये आँकड़ों के अनुसार पादप

सारणी-4: खरीफ 2017 में उर्द की उपज एवं उपज में सहायक कारक

उपचार	पादप संख्या (मी^{2})	पादप ऊँचाई (सेमी.)	जैव द्रव्य (शुष्क ग्राम /पौधा)	फलियाँ/ पौधा	बीज/ फली	1000 बीज का वजन (ग्रा.)	बीज उपज	भूसा उपज (किग्रा./है.)
टी$_2$	20.8	39.02	126.4	7.16	4.70	31.5	245	538
टी$_4$	21.3	37.74	129.8	7.23	4.67	31.9	247	541
टी$_6$	19.4	36.08	132.1	7.34	4.78	34.7	268	554
टी$_8$	21.7	40.75	127.5	7.21	4.65	31.4	259	533
टी$_9$	22.4	41.03	128.7	7.20	4.66	32.2	262	540
टी$_{10}$	23.6	38.45	135.9	7.42	4.82	35.2	275	565
सीवी :	19.08	18.95	18.76	18.65	19.07	19.02	18.48	17.80
सीडी$_{0.05}$	NS	NS	NS	0.09	0.07	NS	12.2	14.5

संख्या, पादप ऊँचाई, जैव द्रव्य एव 1000 बीज का वजन (Test Weight) पर सामान्यतया उपचारों का कोई सकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ा। विभिन्न उपचारों में सबसे अधिक बीज उत्पादन 275 ($टी_{10}$), एवं 268 किग्रा. प्रति हैक्टेयर ($टी_6$) में पाया गया जो कि अन्य की अपेक्षा सकारात्मक रहा और इसी प्रकार भूसा उत्पादन में भी समानतायें पाई गयी। रबी 2017–18 के दौरान जौ (बी. एच.एस.–400 सी/एस) की 16 व 30 नवम्बर, 2017 को खरीफ फसल की अवशेष उर्वरकता पर बुआई की गयी। जिसका नतीजा आना शेष है।

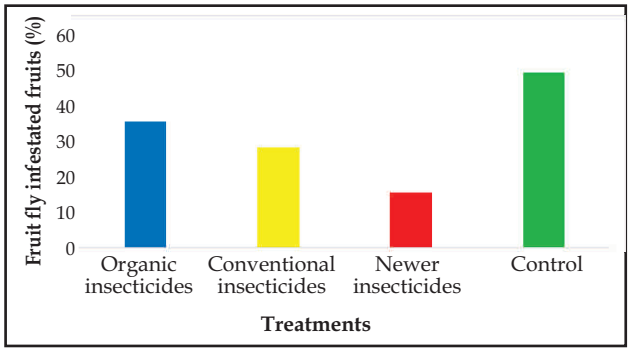
बेर+उर्द

बेर+मसूर

बेर में फ्रूट फ्लाई का प्रबंधन, *कार्पोमीया वेसुवियना* कोस्टा (डिप्टेरा: टेफ्रिटिडे)

बेर फ्रूट फ्लाई, कार्पोमीया वेसुवियाना के विरुद्ध ऑर्गेनिक्स, पारंपरिक और नई कीटनाशकों की प्रभावकारिता का आकलन करने के लिए एक अध्ययन आयोजित किया गया। कीटनाशकों के तीन समूहों की दक्षता का मूल्यांकन किया गया, जैसे ऑर्गेनिक्स (नीम तेल (3 मिली./लीटर), पंचगव्य (0.3मिली./लीटर), एनएसकेई (5%) और अग्निस्त्र (0.2 मिलीग्राम/लीटर), पारंपरिक कीटनाशकों (प्रोफेनोफोस (2 मिली./लीटर), मोनोक्रोटोफोस (1.6 मिली./लीटर), डाईमेथोएट (2 मिली./लीटर) और डीडीवीपी (2 मिली./लीटर)) और नई कीटनाशकों (लैम्ब्डा साईहलोथ्रीन (1 मिली./लीटर), डेल्टामेथ्रीन (1 मिली./लीटर) और एमेमेक्टिन बेंजोएट (0.6 ग्राम/लीटर))। 15 दिनों के अंतराल पर उपचार लगाए गए थे और फल क्षति (%) पर अवलोकन दर्ज किया गया था।

सबसे कम प्रतिशत संक्रमण (16%) को नए कीटनाशक उपचार में दर्ज किया गया था और जो शेष उपचारों में से काफी बेहतर था। (चित्र–1)। इसके बाद परंपरागत कीटनाशक उपचार (28.69%) और कार्बनिक कीटनाशक (36.26%) थे। उपचार न किए गए नियंत्रण (50.36%) में सबसे ज्यादा फल संक्रमण पाया गया ।



चित्र–1: फल संक्रमण प्रभावकारिता

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600200100

लघु चक्रीय वृक्ष आधारित कृषिवानिकी पद्धतियों का संरचनात्मक एवं कार्यात्मक विश्लेषण

(नरेश कुमार, अरूण कुमार हाण्डा, आशा राम, ए.आर. उथप्पा, धीरज कुमार, इन्द्र देव, वीरेश कुमार एवं महेन्द्र सिंह)

वर्ष 2016 में शुरू की गई इस परियोजना के मुख्य उद्देश्य वृक्षों की वृद्धि, जैव भार, कार्बन संचय करने की क्षमता का आँकलन करना एवं वृक्ष–फसल की पारस्परिक क्रियायों का विश्लेषण कर उसका फसल की उपज पर प्रभाव का मूल्यांकन करना, इसके अलावा छोटी लकड़ी, ईंधन लकड़ी, लुगदी एवं पेपर बनाने हेतु वृक्षों की लकड़ी के गुणों का अध्ययन करना है।

इस परियोजना के तहत तीन तीव्र गति से विकसित होने वाले वृक्ष कदम्ब, मिलिया एवं सूबबूल को 4X5 मी. एवं 8X2.5 मी. की दूरी पर सात तरह के उपचारों (T_1= कदम्ब + फसल; T_2 = मिलीया + फसल; T_3 = सूबबूल + फसल;

T_4 = कदम्ब (केवल); T_5 = मिलीया (केवल); T_6 = सूबबूल (केवल) एवं T_7 = फसल (केवल) में तीन बार प्रतिकृति कर आर.बी.डी. डिजाइन में लगाया गया। प्रत्येक भूखण्ड में तीनों प्रजाति के सोलह वृक्ष लगाये गए (16 मी. X 20 मी. = 320 मी.^{2})। वृक्षों के साथ उर्द (खरीफ मौसम) एवं गेहूँ (रबी मौसम) में उगाया गया। इसके अलावा विध्वंस प्रणाली से कार्बन संचय अध्ययन हेतु वृक्षों की अलग से कतारे उगायी गयी है। वृक्षों की अंतिम कटाई हेतु 8 वर्ष की चक्रगति निर्धारित की गयी है।

वृक्षों के विकास के आँकड़ों का एवं कार्बन संचय क्षमता का 2017 में अध्ययन किया गया। खरीफ के मौसम में उर्द को उगाया गया व वृक्ष फसल के बीच की पारस्परिक क्रिया का अध्ययन किया गया।

वृक्ष प्रजातियों की ऊँचाई एवं स्कन्ध व्यास

सारणी–5 में दर्शाये गये आँकड़ों से ज्ञात होता है कि 4X5 मी. अन्तराल पर वृक्ष उगाने पर उनकी जीवितता 87.50% से 93.75% तक रहनी है। कदम्ब, मिलीया एवं सूबबूल के वृक्षों की औसतन ऊँचाई व स्कन्ध व्यास 2.10 मी. व 55.47 मिमी., 5.08 मी. व 94.86 मिमी., 3.81 मी. एवं 39. 75 मिमी. क्रमशः पाया गया जब उनके साथ अन्त फसल उगाई गई। जब इन्हीं वृक्षों को बिना फसले के उगाया गया तो इन वृक्ष प्रजातियों की ऊँचाई एवं स्कन्ध व्यास 1.93 मी. व 54.12 मिमी. (कदम्ब), 4.7 मी. व 90.42 मिमी. (मिलीया), 3.90 मी. एवं 43.60 मिमी. (सूबबूल) पाया गया। इन प्रजातियों की जीवितता 8X2.5 मी. दूरी पर उगाने से 79.16% – 89.58% पायी गयी। जब इन प्रजातियों से अन्त फसल ली गयी तो वृक्षों की ऊँचाई व स्कन्ध व्यास 1.41 मी. व 3.72 मिमी. (कदम्ब), 3.71 मी. व 62.80 मिमी. (मिलीया), 3.59 मी. एवं 34.62 मिमी. (सूबबूल) पाया गया। जब इन वृक्षों की प्रजातियों को अकेले उगाया गया तो ऊँचाई एवं स्कन्ध व्यास 1.48 मी. व 27.31 मिमी. (कदम्ब), 3.50 मी. व 65.42 मिमी. (मिलीया), 3.40 मी. व 31.83 मिमी. (सूबबूल) (सारणी–6) पाया गया।

सारणी–5: कदम्ब, मिलिया एवं सूबबूल की ऊँचाई एवं स्कन्ध व्यास

प्रजातियाँ	4 X 5 मी.					
	जीवितता (%)	ऊँचाई (मी.)	स्कन्ध व्यास (मिली.मी.)	जीवितता (%)	ऊँचाई (मी.)	स्कन्ध व्यास (मिली.मी.)
	अन्तः फसल के साथ			शुद्ध वृक्षारोपण		
कदम्ब	91.66	2.10	55.47	87.50	1.93	54.12
मिलिया	93.75	5.08	94.86	87.50	4.7	90.42
सूबबूल	91.66	3.81	39.75	87.50	3.90	43.60

सारणी–6: कदम्ब, मिलिया एवं सूबबूल की ऊँचाई एवं स्कन्ध व्यास

प्रजातियाँ	8 X 2.5 मी.					
	जीवितता (%)	ऊँचाई (मी.)	स्कन्ध व्यास (मिली.मी.)	जीवितता (%)	ऊँचाई (मी.)	स्कन्ध व्यास (मिली.मी.)
	अन्तः फसल के साथ			शुद्ध वृक्षारोपण		
कदम्ब	79.16	1.41	33.72	87.50	1.48	27.31
मिलिया	83.33	3.71	62.86	87.50	3.50	65.42
सूबबूल	89.58	3.59	34.62	87.50	3.40	31.83

कदम्ब, मिलीया एवं सूबबूल का जैव भार एवं कार्बन स्टॉक

वृक्ष उत्खन्न से पूर्व उनका स्कन्ध व्यास एवं ऊँचाई नापी गई। वृक्षों को उखाड़ने हेतु हाथों से खुदाई की गई और जड़ों को मिट्टी से अलग करने के लिए पानी के उच्च दबाव का प्रयोग किया गया। उत्खन्न से पूर्व वृक्ष के आस–पास के क्षेत्र को अच्छी तरह से पानी डालकर नरम किया गया जिससे की वृक्षों के जड़ तंत्र को बिना नुकसान पहुँचाएं बाहर निकालना सम्भव हो जाये।

वृक्ष के ऊपरी भाग को तना, पत्ते और शाखाओं में विभाजित किया गया। इसी तरह वृक्ष के निचले भाग को प्रथम, द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ एवं रेशेदार जड़ों के रूप में विभाजित किया गया। वृक्ष के सभी भागों का ताजा वजन लिया गया और उसके उपरान्त उन्हे ओवन में 70 ± 2^{0} C पर स्थिर वजन तक सुखाया गया। सूखे वजन से वृक्षों में कार्बन स्टॉक को निम्नलिखित सूत्र से निकाला गया –

कार्बन स्टॉक = ओवन में सूखे जैव भार का 50 प्रतिशत (आई.पी.सी.सी.–2006)

सारणी–7 में प्रस्तुत आँकड़ों से पता चला है कि कदम्ब में कुल ताजा जैव भार, शुष्क जैव भार तथा कार्बन स्टॉक क्रमशः 2320, 1017.42 एवं 508.71 ग्रा./वृक्ष पाया गया। वृक्ष के विभिन्न हिस्सों में से तने के जैव भार में कार्बन स्टॉक में अत्याधिक योगदान दिया। तने में अधिकतम कार्बन स्टॉक (45.70 प्रतिशत) पाया गया। ऊपरी भागों में कुल कार्बन स्टॉक का 72.54 प्रतिशत भाग पाया गया जबकि सतह के नीचे के भागों में 27.22 प्रतिशत पाया गया (सारणी–8)।

मिलीया में कुल ताजा जैव भार, शुष्क जैव भार तथा कार्बन स्टॉक क्रमशः 8550.50, 4453.50 एवं 2226.75 ग्रा./पौधा पाया गया। पत्तियों, तने शाखाओं तथा प्राथमिक जड़ों में कार्बन स्टॉक क्रमशः 310, 1027, 439.9 एवं 208.5 ग्रा./पौधा पाया गया। द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ और रेशेदार जड़ों में प्रति वृक्ष 241.35 ग्रा. कार्बन स्टॉक पाया गया जो कि वृक्ष के कुल कार्बन स्टॉक का 10.84 प्रतिशत है। अधिकतम कार्बन स्टॉक तने में (46.12 प्रतिशत) पाया गया (सारणी–9)। वृक्ष के ऊपरी भागों में कुल कार्बन स्टॉक का 79.80 प्रतिशत तथा जमीन के नीचे के भागों में 20.20 प्रतिशत पाया गया (सारणी–10)।

सुबबूल में कुल ताजा जैव भार, शुष्क जैव भार तथा कार्बन स्टॉक क्रमशः 3180, 2118.50 एवं 1059.25 ग्रा./पौधा पाया गया। अधिकतम कार्बन स्टॉक (587.5 ग्रा./पौधा) तथा कुल कार्बन स्टॉक का 55.46 प्रतिशत कार्बन तने में पाया गया (सारणी–11)। सतह के ऊपर पौधे के भागों से 76.80 प्रतिशत तथा सतह के नीचे के भागों से 23.20 प्रतिशत कार्बन स्टॉक पाया गया (सारणी–12)।

सारणी–7: कदम्ब का जैव भार तथा कार्बन स्टॉक

क्रमांक	वृक्ष के भाग	ताजा जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	शुष्क जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	कार्बन स्टॉक (ग्रा./वृक्ष)	कुल कार्बन स्टाक का प्रतिशत
1.	पत्तियाँ	445	215	107.50	21.13
2.	तना	1145	465	232.50	45.70
3.	शाखायें	120	58	29.00	5.70
4.	मुख्य/प्राथमिक जड़ें	405	180	90.00	17.69
5.	द्वितीयक, तृतीयक, चतुर्थ तथा रेशेदार जड़ें	205	99.42	49.71	9.77
	कुल	2320	1017.42	508.71	100

सारणी–8: कदम्ब के कार्बन स्टाक में सतह के ऊपर तथा सतह के नीचे के भागों की भागीदारी

क्रमांक	वृक्ष के भाग	ताजा जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	शुष्क जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	कार्बन स्टॉक (ग्रा./वृक्ष)	कुल कार्बन स्टाक का प्रतिशत
1.	सतह के ऊपर	1710	738	369	72.78
2.	सतह के नीचे	610	279.42	138.42	27.22
	कुल	2320	1017.42	508.71	100

सारणी–9: मेलिया का जैवभार एवं कार्बन स्टॉक

क्रमांक	वृक्ष के भाग	ताजा जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	शुष्क जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	कार्बन स्टॉक (ग्रा./वृक्ष)	कुल कार्बन स्टाक का प्रतिशत
1.	पत्तियाँ	1200	620	310	13.92
2.	तना	3995	2054	1027	46.12
3.	शाखायें	1660	879.8	439.9	19.76
4.	मुख्य/प्राथमिक जड़ें	825	417	208.5	9.36
5.	द्वितीयक, तृतीयक, चतुर्थ तथा रेशेदार जड़ें	870.5	482.7	241.35	10.84
	कुल	8550.50	4453.50	2226.75	100.00

सारणी–10: मेलिया के कार्बन स्टाक में सतह के ऊपर तथा सतह के नीचे के भागों की भागीदारी

क्रमांक	वृक्ष के भाग	ताजा जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	शुष्क जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	कार्बन स्टॉक (ग्रा./वृक्ष)	कुल कार्बन स्टाक का प्रतिशत
1.	सतह के ऊपर	6855.00	3553.80	1776.90	79.80
2.	सतह के नीचे	1695.5	899.70	449.85	20.20
	कुल	8550.50	4453.50	2226.75	100.00

सारणी–11: सूबबूल का जैवभार एवं कार्बन स्टॉक

क्रमांक	वृक्ष के भाग	ताजा जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	शुष्क जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	कार्बन स्टॉक (ग्रा./वृक्ष)	कुल कार्बन स्टाक का प्रतिशत
1.	पत्तियाँ	425	308	154	14.54
2.	तना	1855	1175	587.5	55.46
3.	शाखायें	225	144	72	6.80
4.	मुख्य/प्राथमिक जड़ें	430	320	160	15.11
5.	द्वितीयक, तृतीयक, चतुर्थ तथा रेशेदार जड़ें	245	171.5	85.75	8.1
	कुल	3180	2118.5	1059.25	100

सारणी–12: सूबबूल के कार्बन स्टाक में सतह के ऊपर तथा सतह के नीचे के भागों की भागीदारी

क्रमांक	वृक्ष के भाग	ताजा जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	शुष्क जैव भार (ग्रा./वृक्ष)	कार्बन स्टॉक (ग्रा./वृक्ष)	कुल कार्बन स्टाक का प्रतिशत
1.	सतह के ऊपर	2505	1627	813.5	76.80
2.	सतह के नीचे	675	491.5	245.75	23.20
	कुल	3180	2118.5	1059.25	100.00

वृक्ष एवं फसल की पारम्परिक क्रियाओं का प्रभाव

सारणी–13 में प्रस्तुत आँकड़ों से पता चलता है कि उर्द की वृद्धि एवं उपज 1 मी. दूरी (वृक्ष से नजदीक की पंक्ति) पर कम पायी गयी। जब उर्द की फसल को कदम्ब के साथ लिया गया तो उर्द की उपज में 2.25 ग्रा./पौधा (1 मी. दूरी) से 2.55 ग्रा./पौधा (2.5 मी. दूरी पर) की वृद्धि पायी गयी। मेलिया के पौधों की पंक्ति से 1 मी. दूरी पर उर्द की न्यूनतम उपज 2.05 ग्रा./पौधा एवं 2.5 मी. की दूरी पर अधिकतम उपज 2.25 ग्रा./पौधा दर्ज की गई। ऐसी ही प्रवृति उर्द एवं सूबबूल अन्तः फसल में देखी गयी। लेकिन प्रति पौधा उपज कदम्ब एवं मेलिया के साथ अन्तः फसल की तुलना में अधिक पायी गयी। प्रति पौधा उर्द की उपज 2.60 ग्रा./पौधा (1 मी. दूरी पर) से लेकर 2.86 ग्रा./पौधा (वृक्ष से 2.5 मी. दूरी पर) तक पायी गयी। लगभग ऐसी ही प्रवृति उर्द में देखा गया जब उर्द को कदम्ब, मेलिया एवं सूबबूल के साथ 8 x 2.5 मी. दूरी पर लगाया गया। उर्द को कदम्ब, मेलिया एवं सूबबूल के साथ इन्टरक्रॉप किया गया तो प्रति पौधा उपज क्रमशः 2.32 ग्रा. (1 मी. दूरी पर) से लेकर 2.78 ग्रा. (4 मी. की दूरी पर), 2.19 ग्रा. (1 मी. की दूरी पर) से लेकर 2.45 ग्रा. (4 मी. की दूरी पर) तथा 2.35 (1 मी. की दूरी पर) से लेकर 2.72 ग्रा. (4 मी. की दूरी पर) पायी गयी (सारणी–14)।

सारणी–13 में प्रस्तुत आँकड़ों से पता चलता है कि जब उर्द को 4 x 5 मी. दूरी पर लगे कदम्ब, मेलिया एवं सूबबूल के साथ लगाते हैं तो उपज क्रमशः 2.38 ग्रा., 2.15 ग्रा. तथा 2.73 ग्रा./पौधा प्राप्त होती है। इसी तरह की उपज 8 x 2.5 मी. दूरी पर लगे वृक्षों के साथ क्रमशः 2.49 ग्रा., 2.27 ग्रा. एवं 2.52 ग्रा./पौधा पायी गयी। हांलाकि जब उर्द को खुले में लगाया गया तो उर्द की उपज 2.78 ग्रा./पौधा दर्ज की गयी (सारणी–13 एवं 14)।

सारणी–13: 4x5 मी. दूरी पर लगे वृक्षों के साथ उर्द उत्पादन

दूरी	उत्पादन (ग्रा./पौधा)		
	कदम्ब	मेलिया	सूबबूल
1.0 मी.	2.25	2.05	2.6
1.5 मी.	2.34	2.10	2.68
2.0 मी.	2.40	2.23	2.78
2.5 मी.	2.55	2.25	2.86
औसत	2.38	2.15	2.73
नियन्त्रित		2.78	

सारणी–14: 8x2.5 मी. दूरी पर लगे वृक्षों के साथ उर्द उत्पादन

दूरी	उत्पादन (ग्रा./पौधा)		
	कदम्ब	मेलिया	सूबबूल
1.0 मी.	2.32	2.19	2.35
1.5 मी.	2.46	2.26	2.48
2.0 मी.	2.48	2.32	2.62
2.5 मी.	2.72	2.34	2.65
3.0 मी.	2.75	2.39	2.70
3.5 मी.	2.77	2.43	2.72
4.0 मी.	2.78	2.45	2.72
औसत	2.61	2.34	2.60
नियन्त्रित		2.78	

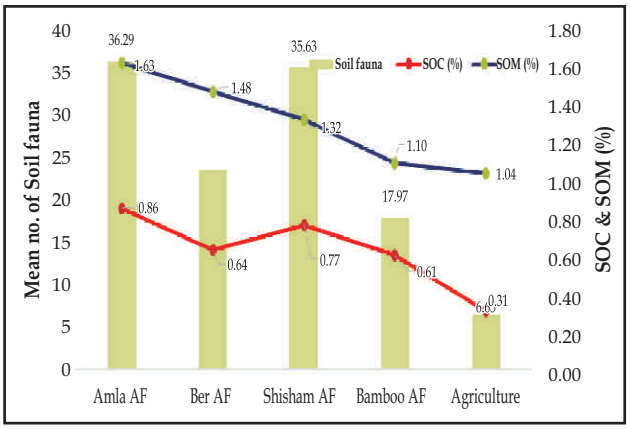
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600300101

विभिन्न कृषिवानिकी एवं एकल फसल पद्धतियों में मृदा जैव विविधता तथा तथा पोषक तत्वों की गतिशीलता का अध्ययन

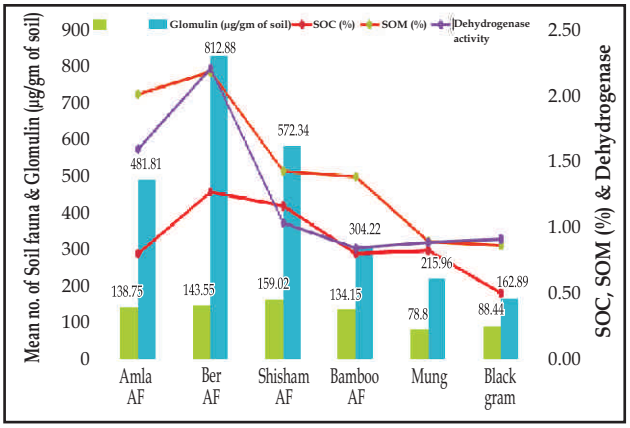
(वीरेश कुमार, अनिल कुमार, धीरज कुमार, महेन्द्र सिंह एवं एन. मंजूनाथ (भा.च.चा.अनु.सं., झाँसी)

यह अध्ययन केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी में 2017–18 के दौरान बेर, आँवला, बाँस एवं शीशम आधारित कृषिवानिकी प्रणाली एवं एकल फसल प्रणाली में किया गया। मृदा के नमूनों को मानसून से पहले, मानसून के समय एवं मानसून के बाद लिए गये तथा मृदा में उपस्थित माइक्रो, मीजो तथा मैक्रो जीवों को अनुमानित किया गया तथा इसको कार्बनिक पदार्थ (%), कार्बनिक कार्बन (%), डीहाइड्रोजनेज इन्जाइम गतिविधि और ग्लोमुलिन की मात्रा (µg/ग्राम मिट्टी) से संबंध देखा गया।

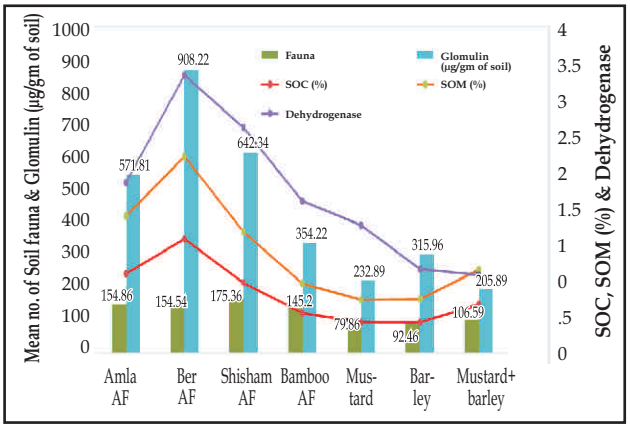
माइक्रो जीव, मीजो जीव एवं मैक्रो जीव, कार्बनिक कार्बन (%), कार्बनिक पदार्थ (%), ग्लोमुलिन पदार्थ (µg/ग्राम मिट्टी) और डीहाइड्रोजनेज गतिविधि (%) पर अवलोकन दर्ज किये गये। पूर्व मानसून से पहले की अवधि के दौरान आँवला (औसत 36.29), शीशम (औसत 35.63) आधारित कृषिवानिकी पद्धति में जीवों की संख्या प्रचुर मात्रा में थी। जबकि सबसे कम जीवों को एकल फसल पद्धति में दर्ज किया गया। मृदा जीव की गतिविधि मिट्टी के कार्बनिक कार्बन और कार्बनिक पदार्थों के साथ सकारात्मक रूप से सहसंबंधित थी (चित्र–2)। मानसून के मौसम के दौरान शीशम (औसत 159.2) और बेर (औसत 143.55) आधारित कृषिवानिकी सबसे ज्यादा गतिविधि देखी गयी। जबकि सबसे कम गतिविधि मूँग (औसत 78.8) और उर्द (औसत 88.84) में पायी गयी (चित्र–3)। मानसून के बाद के मौसम के दौरान शीशम (औसत 176.36) आधारित कृषिवानिकी पद्धति में सबसे ज्यादा गतिविधि देखी गयी जबकि सबसे कम गतिविधि सरसों (औसत 79.86) और दुर्लभ रूप में (औसत 92.46) दर्ज की गयी (चित्र–4)। अधिकतम ग्लोमुलिन पदार्थ, डीहाइड्रोजनेज गतिविधि, मिट्टी के कार्बनिक कार्बन और कार्बनिक पदार्थ अन्य कृषिवानिकी पद्धति की तुलना में बेर आधारित कृषिवानिकी पद्धति में मानसून एवं मानसून के बाद के समय अधिकतम दर्ज किया गया।



चित्र–2 : प्री–मानसून ऋतु में विभिन्न कृषिवानिकी प्रणाली तथा सिर्फ फसल प्रणाली में मृदा जीव जनसंख्या, मृदा कार्बनिक कार्बन एवं मृदा कार्बनिक पदार्थ



चित्र–3 : मानसून ऋतु में में विभिन्न कृषिवानिकी प्रणाली तथा सिर्फ फसल प्रणाली में मृदा जीव जनसंख्या, मृदा कार्बनिक कार्बन, मृदा कार्बनिक पदार्थ, डिहाईड्रोजिनेज एवं ग्लोमालिन की मात्रा



चित्र–4 : पोस्ट मानसून ऋतु 2018 के दौरान विभिन्न कृषिवानिकी प्रणाली तथा सिर्फ फसल प्रणाली में मृदा जीव जनसंख्या, मृदा कार्बनिक कार्बन, मृदा कार्बनिक पदार्थ, डिहाईड्रोजिनेज एवं ग्लोमालिन की मात्रा

ग्रेविया फ्लैवसेन्स जस में प्लांट पोलीनेटर इनट्रैक्शन

(वीरेश कुमार)

पौधों में प्रजनन अनुकूलता प्राप्त करने और प्रभावी परागणकों को चुनकर संसाधन आवंटन में पुष्प लक्षण प्रदर्शन पौधों द्वारा अपनायी गयी विकासवादी रणनीतियों में से एक है। वर्तमान अध्ययन में ग्रेविया परागणकों और परागण दक्षता के संबंध में पुष्प प्रदर्शन तंत्र का अध्ययन किया गया। एंथेसिस में ग्रेविया के पुष्प में दो प्रकार के अनुकूलन (क्षैतिज और लम्बवत्) पाया जाता है। स्वपरागण को रोकता है और परापरागण को बढ़ावा देता है। एन्थर्स एवं स्टिंग्मा के बीच की निकटतम दूरी 2.12 $\pm$ 0.84 मिमी. (क्षैतिज) और 1.23 $\pm$ 0.28 मिमी. (ऊर्ध्वाधर) पुष्प में पायी गयी। एन्थर्स, एन्थेसिस के चार घण्टे बाद स्टेग्मिक पुष्प विशेषता संसोधन अन्य फूलों की तुलना में मेगाचीलिड मधुमक्खी द्वारा परपरागण ज्यादा प्रभावी है। एकल फसल पद्धति की तुलना में सूक्ष्मजीव, मीजों जीव एवं मैक्रो जीव की संख्या कृषिवानिकी पद्धति में प्रचुर मात्रा में पायी गयी। सतह के सम्पर्क में आते हैं। कुल 25 प्रजातियों को रिकार्ड किया गया जिनमें से मेगाचिलिडे (48.35%) सबसे प्रचुर मात्रा में था। उसके बाद अपिडे (27.21%) हेलिक्टिडे (10.29%) और अन्य (14.15%) थे। खुले परागित फूलों में फल सेट अधिकतम (71.42%) था। हाथ से परागणित फूल (68.33%) में फल सेट अपेक्षाकृत कम था। हाथ से स्वपरागित फूल एवं परागणक फूलों को क्रमशः 22. 22% एवं 8.95% फल सेट के परिणामस्वरूप छोड़ दिया गया। अन्य फूल आगंतुकों की तुलना में मेगाचिलिड मधुमक्खियों ने पुष्प गुण सशोधित को विकसित करने के लिये परागण का सहारा लिया।

टीकमगढ़ (म.प्र.) जिले में बारामासी कटहल के गुणों की पहचान

(रमाकान्त तिवारी, लाल चन्द एवं एस.के. सिंह*
के.वी.के., टीकमगढ़, म.प्र)

कटहल मोरसी कुल का वृक्ष है और उष्णकटिबंधीय क्षेत्र का सदाबहार वृक्ष है। यह उप उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में भी जो कि समुद्र तल से 1500 मी. ऊँचाई तक पाये जाते है। इसकी उत्पत्ति मलेशिया एवं भारत का पश्चिमी घाटों को माना जाता है। दक्षिणी भारत के गृह उद्यानों में यह प्रजाति बहुत आम है। यह मध्य एवं उत्तर भारत की उप उष्णकटिबंधीय स्थितियों के लिये अच्छी तरह से अनुकूलित है। कटहल के कच्चे फल को सब्जी के रूप में तथा पके फल को ताजा फल के रूप में प्रयोग किया जाता है।

उत्तर भारत में कटहल में वर्ष में केवल एक बार फूल आता है। अप्रैल से जून तक कच्चे फल बाजार में उपलब्ध रहते हैं। सभी मौजूदा किस्में स्थानीय तौर पर चयनित है। बुन्देलखण्ड क्षेत्र में कटहल का वृक्ष बहुत आम नहीं है। हालांकि, वे घर के बगीचों और कुँओं के पास लगाये जाते है। यह लम्बे समय तक फल देने वाला अत्याधिक लोकप्रिय है। क्योंकि ये ऑफ सीजन में भी अच्छा बाजार मूल्य दिलाते है। बुन्देलखण्ड क्षेत्र के टीकमगढ़ (म.प्र.) जिले में 25°, 30 मिनट उत्तरी आक्षांश तथा 78°, 32 मिनट देशान्तर रेखा जिसकी समुद्र तल से ऊँचाई 384 मीटर है। एक ऐसा वृक्ष पाया गया है, जो लगभग 30 साल पुराना है। सीधा बढ़ने का गुण है। और जिसकी ऊँचाई 10 मीटर है। वृक्ष का आधार का व्यास 130 सेमी. और डी.बी.एच. 155 सेमी. को फरवरी, 2018 के दौरान नापा गया। पत्ती की लम्बाई एवं चौड़ाई क्रमशः 12.2 से 19.0 सेमी. (औसत 15.28 सेमी.) तथा 7.3 से 9.5 सेमी. (औसत 8.1 सेमी.) क्रमशः पायी गयी।

इस वृक्ष में फूल एवं फल सितम्बर से शुरू होती है और जून तक जारी रहती है। सब्जियों के लिए फल जनवरी से उपलब्ध रहते है। और मार्च के प्रथम पखवाड़े से पकने शुरू हो जाते है। फल का औसत वजन, लम्बाई और व्यास क्रमशः 2.97 किलो, 35 सेमी. तथा 21.5 सेमी. दर्ज किया गया और पकने पर दीर्घ वृत्ताकार आकार पीले रंग का गूंदा पाया जाता है। मीन फ्लैक मीटर मोटाई एवं लम्बाई क्रमशः 2.32 सेमी. एवं 4.54 सेमी. पायी गयी। प्रति फल बीजों की संख्या, बीजों की लम्बाई और बीजों की मोटाई क्रमशः 40, 3.26 सेमी. एवं 1.58 सेमी. पायी गयी। पके हुए फल में बहुत अधिक टी.एस.एस. (31° ब्रिक्स) होता है। यह वृक्ष से औसतन 120 किलोग्राम फल प्रति वर्ष निकल आता है। यह वृक्ष ऑफ सीजन के दौरान फल से उच्च आय देता है। किसान ने बताया यह मातृ वृक्ष स्थानीय बाजार से रू 3000 प्रति वर्ष लाता है। 8x8 मी. की दूरी पर लगाये गये बागान से यह 4,50,000 प्रति है./ वर्ष से अधिक प्राप्त कर सकता है।

पहचान की गयी मातृ वृक्ष की संख्या बढ़ाने की आवश्यकता है। शुरूआती प्रयास किये जा रहे है। जिसमें मातृ वृक्ष से वूड़ क्लेफ्ट तकनीक द्वारा वानस्पतिक प्रर्वधन किया जा रहा है। जिससे कि उत्साह जनक परिणाम मिल रहे है।

2.2: प्राकृतिक संसाधन एवं पर्यावरण प्रबंधन कार्यक्रम

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 200700100068

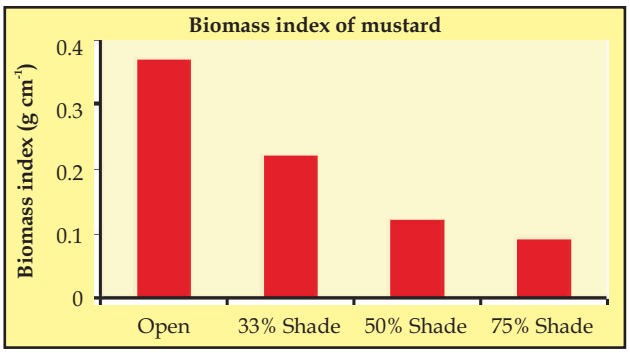
कृषिवानिकी पद्धतियों हेतु फसल प्रजातियों की छाया सहिष्णुता का मूल्यांकन

(बद्रे आलम एवं राम नेवाज)

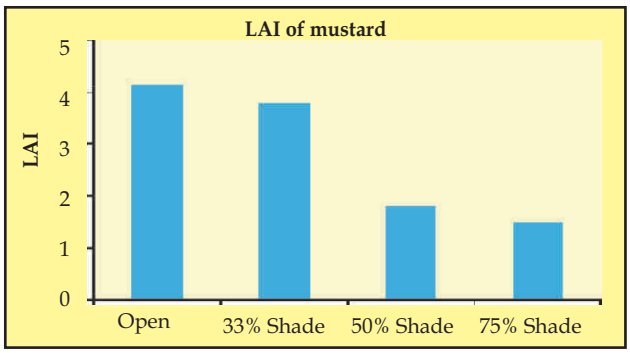
सरसों में पादप जैवभार सूचकाँक छाया की तीव्रता बढ़ने के साथ घटता है और सबसे कम जैवभार सूचकाँक 75% छाया तीव्रता में पाया गया (चित्र–5)। फसल के लिए कार्बन का मुख्य स्रोत पत्ती क्षेत्रफल है। पर्णक्षेत्र सूचकाँक छाया की तीव्रता के बढ़ने पर घटता है (चित्र–6)। छाया के विभिन्न स्तर का प्रभाव स्पष्ट रूप से फसल की शारीरिक दक्षता में परिलक्षित होता है। खुले (बिना छाया) में उगाई गयी फसल की तुलना में छाया में वृद्धि के साथ उपज में कमी पायी जाती है। 50 प्रतिशत एवं उससे अधिक छाया तीव्रता में उपज में भारी गिरावट देखी गयी है (चित्र–7)।

सरसों की पत्तियों में स्पेक्ट्रल लक्षणों को भी फसल की शारीरिक प्रक्रिया के साथ संबंध का अध्ययन किया गया। छाया के विभिन्न स्तरों के तहत शारीरिक और पत्ती वर्णक्रमीय लक्षण के साथ अन्तर लक्षण संबंधों को दर्ज किया गया है (चित्र–8 एवं 9)। पत्तों का वर्णक्रमीय विश्लेषण से शारीरिक दक्षता को समझने के लिए शारीरिक गुणों के साथ पत्ती वर्णक्रमीय लक्षणों की अच्छी रैखिक प्रवृत्ति बहुत महत्वपूर्ण है।

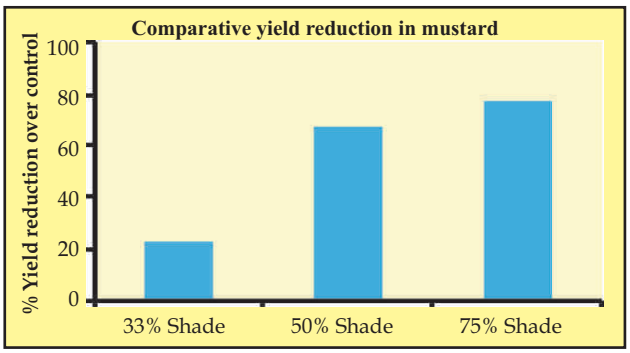
छाया के विभिन्न स्तर के तहत शारीरिक एवं पत्ती वर्णक्रमीय लक्षणों के संबंध में अलग–अलग प्रतिक्रियाओं का मूल्यांकन मूँग (*विग्ना रेडियाटा*) में भी किया गया। छाया तीव्रता में वृद्धि के साथ पौधे का जैवभार सूचकाँक में घटते रूझान मिले (चित्र–10 एवं 11)। हांलाकि, उपज में 33% छाया में बहुत मामूली कमी आयी और 50% या उससे ऊपर छाया में भारी गिरावट देखी गयी। छाया में वृद्धि के साथ पर्णक्षेत्र सूचकाँक में कमी आयी (चित्र–12)। मूँग में छाया के विभिन्न स्तरों के तहत पत्ती वर्णक्रमीय लक्षणों और शारीरिक विशेषताओं के बीच बहुत अच्छे अन्तर लक्षण संबंध थे(चित्र–13 एवं 14)।



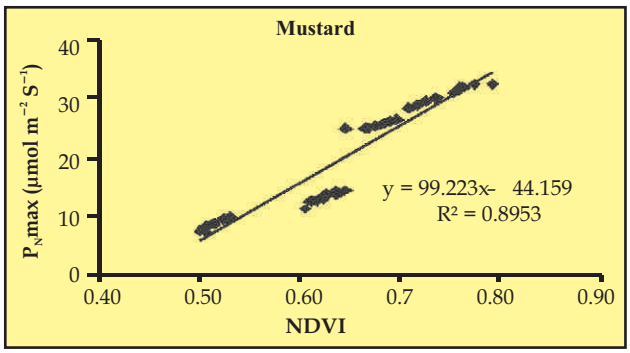
चित्र–5: खुले खेत में एवं छाया के विभिन्न तीव्रताओं के अन्तर्गत उगाई गई सरसों का जैवभार सूचकांक



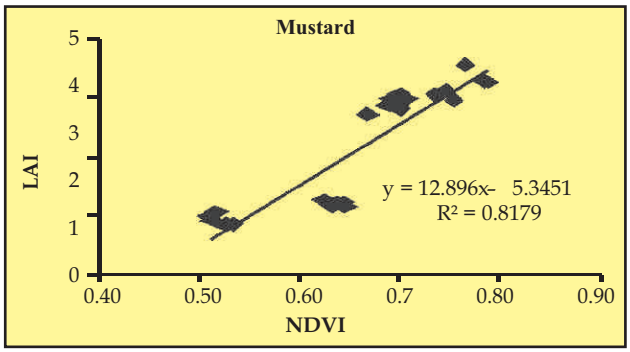
चित्र–6: छाया के विभिन्न स्तरों में उगाई गई सरसों की फसल की पत्तियों का क्षेत्रफल सूचकांक



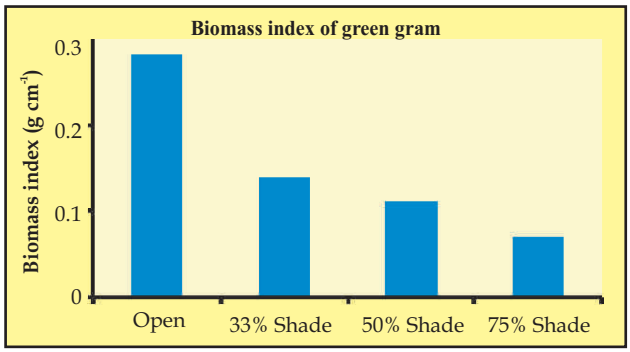
चित्र–7: छाया के विभिन्न स्तरों पर उगाई गई सरसों की तुलनात्मक उपज



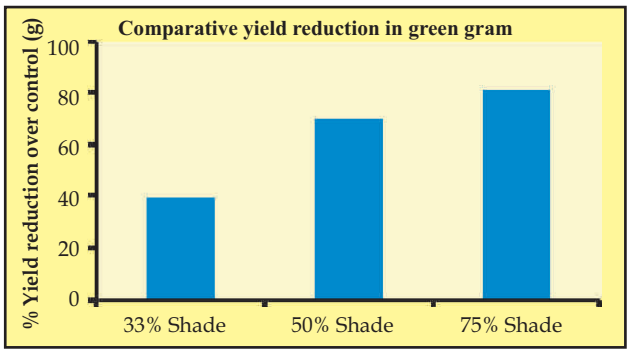
चित्र–8: छाया के विभिन्न स्तरों में उगाई गई सरसों की फसल के सामान्यीकृत अन्तर वनस्पति सूचकांक (एन डी वी आई) एवं कार्बनडाई ऑक्साइड के समावेशन की दर (पी एन मैक्स) के मध्य सम्बन्ध



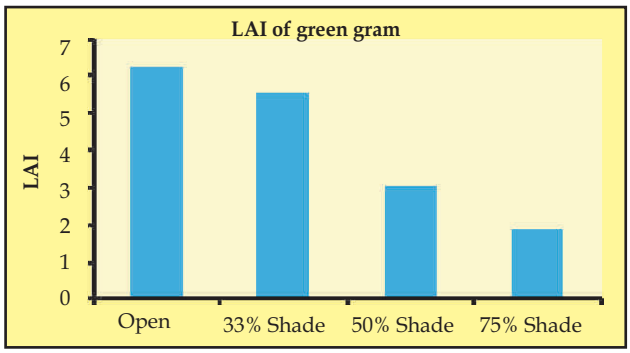
चित्र–9: छाया के विभिन्न स्तरों में सरसों के सामान्यीकृत अन्तर वनस्पति सूचकांक एवं पत्तियों के क्षेत्रफल सूचकांक के मध्य सह सम्बन्ध



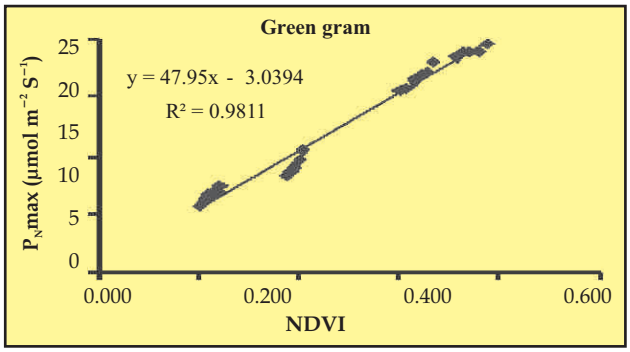
चित्र–10: छाया के विभिन्न स्तरों पर उगाई गई मूँग की फसल का जैवभार सूचकांक



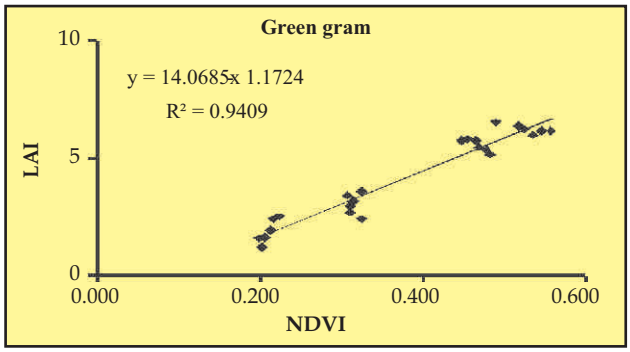
चित्र–11: मूँग की फसल की उपज का छाया के विभिन्न स्तरों में तुलनात्मक अध्ययन



चित्र–12: छाया के विभिन्न स्तरों में उगाई गई मूँग की फसल की पत्तियों का क्षेत्रफल सूचकांक



चित्र–13: छाया के विभिन्न स्तरों के अन्तर्गत उगाई गई मूँग की फसल के सामान्यीकृत अन्तर वनस्पति सूचकांक एवं कार्बनडाई ऑक्साइड समावेशन की दर के मध्य संबंध



चित्र–14: छाया के विभिन्न स्तरों में उगाई गई मूँग की फसल के सामान्यीकृत अन्तर वनस्पति सूचकांक एवं पत्तियों की क्षेत्रफल सूचकांक

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 200800200078

बुन्देलखण्ड क्षेत्र में कृषिवानिकी के महत्वपूर्ण वृक्षों एवं फसलों पर माइकोराइजा के प्रभाव का अध्ययन

(अनिल कुमार, राजेन्द्र प्रसाद एवं नरेश कुमार)

वर्तमान अध्ययन 2007–08 के दौरान महत्वपूर्ण कृषिवानिकी पेड़ों की प्रजातियों और अन्तः फसल के लिए अर्बुस्कुलर माइकोराइजा (ए.एम.) कवक के इनोक्यूलेशन के लिए उपयुक्त ए.एम. कवक की पहचान के लिए शुरू किया गया था। इसे प्राप्त करने के लिए अर्बुस्कुलर माइकोराइजा कवक, एजोटोबैक्टर और फास्फोरस को घोलने वाले जीवाणु का प्रयोग अलसी की वृद्धि और उपज पर किया गया और *एस. सेबेराना* एवं अर्बुस्कुलर माइकोराइजा इनाकुलेशन का प्रभाव सूबबूल की चार प्रजातियों के पौध वृद्धि पर परीक्षण किया गया।

अर्बुस्कुलर माइकोराइजा कवक, एजोटोबैक्टर और फास्फोरस घुलनशील बैक्टीरिया का अलसी की वृद्धि एवं उपज पर प्रभाव

ए. एम. कवक, एजोटोबैक्टर और फास्फोरस घुलनशील वैक्टीरिया का अलसी की वृद्धि एवं उपज पर प्रभाव का

अध्ययन नेट हाऊस और फील्ड स्थितियों में किया गया। उपचार में से कोई भी उल्लेखनीय अध्ययन पैरामीटर में वृद्धि नहीं हुई (सारणी–15 एवं 16)। इसी तरह का प्रयोग मध्य भारत की दो महत्वपूर्ण तिलहनी फसलें, मूँगफली एवं तिल पर किये गये थे, जहाँ विकास और उपज में मामूली लेकिन महत्वपूर्ण वृद्धि पायी गयी।

सारणी–15: नेट हाऊस में अलसी के विकास एवं उपज पर ए.एम. का प्रभाव

उपचार	तने की लम्बाई (सेमी.)	प्रति पौधा कल्ले की संख्या	प्रति पौधा कैप्सूल की संख्या	शुष्क शाखा का भार (ग्रा.)	शुष्क जड़ का भार (ग्रा.)	उपज/ पौधा (ग्रा.)
ए. स्कोर्बीकुलाटा (ए.एस.)	78.5	5.6	67.0	5.31	1.30	1.95
आर. इन्ट्राडाइसेस (आर.आई.)	74.7	5.7	72.2	5.31	1.35	1.74
ए.एस. + आर.आई.	78.3	5.3	70.8	5.35	1.44	1.87
नियंत्रित	71.9	5.9	67.1	5.36	1.52	1.86
एल.एस.डी.	NS	NS	NS	NS	NS	NS

सारणी–16: फील्ड में अलसी के विकास एवं उपज पर एनाकुलैन्ट का प्रभाव

उपचार	तने की लम्बाई (सेमी.)	प्रति पौधा कल्ले की संख्या	प्रति पौधा कैप्सूल की संख्या	प्रति कैप्सूल बीजों की संख्या	एक हजार दानों का वजन (ग्रा.)	कुल उपज (ग्रा.)
ए. स्कार्बीकुलाटा (ए.एस.)	69.7	6.4	108.3	7.1	5.69	531.7
आर. इन्ट्राडाइसेस (आर.आई.)	67.6	6.2	99.6	7.1	5.29	484.3
ए.एस. + आर.आई.	66.6	7.0	102.8	7.1	5.34	483.7
ए.एस. + ए.जेड.ओ. + पी.एस.बी.	67.1	6.4	100.4	7.2	5.22	479.3
आर.आई. + ए.जेड.ओ. + पी.एस.बी.	67.4	6.9	96.1	7.6	5.51	539.0
ए.एस.+आर.आई.+ए.जेड.ओ.+पी.एस.बी.	67.9	6.1	99.7	6.8	5.44	475.0
नियंत्रित	68.3	5.8	86.8	7.2	5.30	534.7
एल.एस.डी. (0.05:)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

अर्बुस्कुलर माइकोराइजा कवक का सेवरी की वृद्धि एवं उपज पर प्रभाव

तीन माइकोराइजा उपचार का प्रभाव जैसे *अकुलोस्पोरा स्कार्बीकुलाटा* (ए.एस.), *राइजोफैगस इन्ट्रारेडीकस* (आर. आई.) और (ए. एस.) + (आर. आई.) सेवरी पर अध्ययन किया गया। ए.एस. एवं आर.आई. ने महत्वपूर्ण रूप से शूट की लम्बाई, तृतीयक शाखाओं की संख्या, पत्तियों की संख्या और सूखे तने के वजन में वृद्धि की। ए.एस. + आर.आई. ने केवल तने के वजन में वृद्धि की। कोई भी उपचार ने पौधे की द्वितीयक शाखाओं में वृद्धि नहीं की। अधिकतम एम. डी. (34. 4%) ए. एस. में दर्ज किया गया। इसके बाद आर. आई. में (23.4%) और ए.एस. + आर. आई. में (7.3%) दर्ज किया गया। इस प्रकार ए. एस. एवं आर. आई. के मध्य ऋणात्मक तालमेल दर्ज किया गया। उपरोक्त वर्णित कवक के बीच इस तरह की स्थिति पिछले वर्ष के दौरान बेल, पार्किया और सूबबूल में दर्ज की गयी (सारणी –17)।

सारणी–17: नेट हाऊस में सेवरी की बुवाई के 75 दिन बाद विकास पर ए.एम. का प्रभाव

उपचार	तने की लम्बाई (सेमी.)	द्वितीयक शाखाओं की संख्या	तृतीयक शाखाओं की संख्या	पत्तियों की संख्या	तने का शुष्क भार (ग्रा.)	माइकोराइजल निर्भरता (%)
ए. स्कार्बीकुलाटा (ए.एस.)	58.0	14.3	44.8	226.6	6.94	34.4
आर. इन्ट्राडाइसेस (आर.आई.)	55.1	14.0	43.7	213.7	5.94	23.4
ए.एस. + आर.आई.	51.0	12.7	37.1	180.4	4.91	7.3
नियंत्रित	48.3	12.9	31.1	172.6	4.55	–
एल.एस.डी.	4.2	NS	61.1	27.7	1.07	–

सूबबूल की चार प्रजातियों के पौध वृद्धि पर अर्बस्क्यूलर माइकोराइजा इनोकुलेशन का प्रभाव

सूबबूल की चार प्रजातियों *एल. कोल्लिन्सी, एल. शान्नोनी, एल. डाइवर्सिफोलिया* और *एल. ल्यूकोसिफाला* में पौधशाला अवस्था के विकास में वृद्धि माइकोराइजल निर्भरता (एम. डी.) और बीज गुणवत्ता सूचकांक (एस.क्यू. आई.) के लिए अर्बस्क्यूलर मायकोराइजल (ए.एम.) कवक की उपयुक्तता का अध्ययन करने के लिए एक–एक प्रयोग किया गया। दो ए.एम. प्रजाति, *ए. स्कार्बीकुलाटा* (ए.एस.) और *आर. इन्ट्रारेडिक्स* (आर.आई.) जो कि मध्य भारत में इनाकुलेशन के उपयोग की जाती है। ए.एस. ने जड़ की लम्बाई में काफी वृद्धि की और आर.आई. ने शूट की लम्बाई, जड़ की लम्बाई, तने का शुष्कभार और जड़ का शुष्क भार में वृद्धि की। इनमें से *एल. कोल्लिन्सी* और *एल. ल्यूकोसिफला* में मायकोराइजल उपचार से अधिकतम वृद्धि दर्ज की गयी थी और *एल. डायवर्सिफोलिया* एवं *एल. शान्नोनी* में बहुत कम वृद्धि दर्ज की गयी (सारणी–18 एवं 19)। अधिकतम माइकोराइजल निर्भरता (एम.डी.) आर. आई. (20.8%) के लिए दर्ज किया गया जो कि ए.एस. (4.7%) और ए.एस. + आर.आई (8.1%) से काफी अधिक था। *एल. ल्यूकोसिफाला* में अधिकतम (एम.डी.) दर्ज किया गया। इसके बाद *एल. कोल्लिन्सी, एल. शान्नोनी* में दर्ज किया गया। *एल. डायवर्सीफोलिया* में गैर–महत्वपूर्ण मूल्यों को दर्ज किया गया (चित्र–15)। आर.आई. ने बीज गुणवत्ता सूचकांक में उल्लेखनीय वृद्धि की (चित्र–16)। विभिन्न सूबबूल प्रजातियों में से *एल. शान्नोनी* में सबसे अधिकतम वृद्धि दर्ज की गयी। इसके बाद *एल. कोल्लिन्सी, एल. डायवर्सीफोलिया* और *एल. ल्यूकोसिफाला* में वृद्धि दर्ज की गयी। इस प्रकार परिणामों का अवलोकन करके यह सुझाव दे सकते हैं कि दो सूबबूल के दो प्रजातियों के बीच जैसे *एल. ल्यूकोसिफाला* एवं *एल. कोल्लिन्सी* के बहुत अच्छी पौध प्राप्त करने के लिए आर.आई. से इनाकुलेट कर के लगाया जा सकता है।

सारणी –18: सूबबूल की प्रजातियों की वृद्धि पर अर्बस्क्यूलर माइकोराइजा का प्रभाव

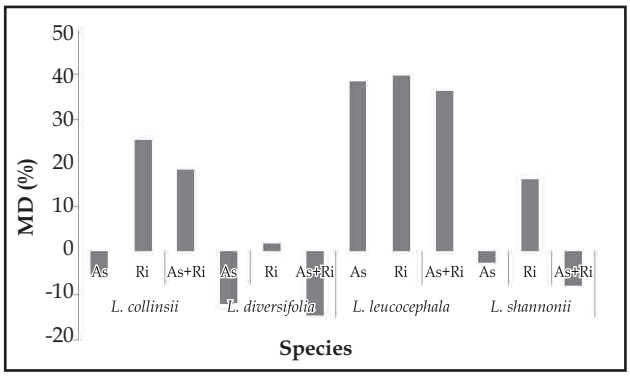
उपचार	विभिन्न प्रजातियों की वृद्धि				माध्य
	एल. डायवर्सीफोलिया	*एल. शान्नोनी*	*एल. कोल्लिन्सी*	*एल. ल्यूकोसिफाला*	
तना की लम्बाई (सेमी.)					
ए. स्कार्बीकुलाटा (ए.एस.)	67.0	77.2	77.0	58.0	69.8
आर. इरिगुलरीज (आर.आई.)	80.3	83.3	84.0	59.2	76.7
ए.एस. + आर.आई.	61.7	73.7	83.0	55.2	68.4
नियंत्रित	72.0	80.5	71.0	38.7	65.5

माध्य	70.3	78.7	78.8	52.8	
जड़ की लम्बाई (सेमी.)					
ए. स्कार्बीकुलाटा (ए.एस.)	33.8	42.0	32.3	33.8	35.5
आर. इरिगुलरीज (आर.आई.)	28.3	41.2	37.2	33.7	35.1
ए.एस. + आर.आई.	25.3	30.7	34.2	28.5	29.7
नियंत्रित	29.3	36.7	35.3	25.5	31.7
माध्य	29.2	37.6	34.8	30.4	
स्कन्ध व्यास (मिमी.)					
ए. स्कार्बीकुलाटा (ए.एस.)	6.65	8.93	7.31	7.42	7.58
आर. इरिगुलरीज (आर.आई.)	7.91	8.59	8.23	7.28	8.00
ए.एस. + आर.आई.	7.18	8.04	8.00	6.94	7.54
नियंत्रित	7.76	8.23	7.51	6.41	7.48
माध्य	7.37	8.45	7.76	7.01	
		एल.एस.डी.($_{0.05}$)			
	तने की लम्बाई	जड़ की लम्बाई	स्कन्ध व्यास		
उपचार	5.5	2.7	NS		
प्रजाति	5.5	2.7	0.54		
प्रभाव	11.0	5.5	NS		

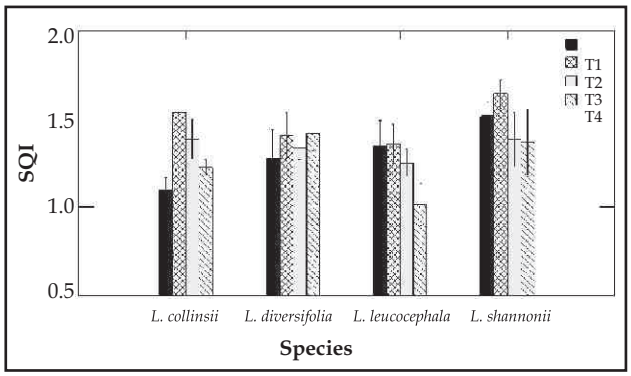
सारणी – 19: सूबबूल की प्रजातियों के तना तथा जड़ शुष्कभार पर अर्बस्क्यूलर माइकोराइजा का प्रभाव

उपचार	**शुष्क भार**			**माध्य**	
	एल. डायवर्सीफोलिया	***एल. शान्नोनी***	***एल. कोलिन्सी***	***एल. ल्यूकोसिफाला***	
तने का शुष्कभार (ग्रा.)/पौधा					
ए. स्कार्बीकुलाटा (ए.एस.)	9.95	9.69	8.64	8.01	9.07
आर. इरिगुलरीज (आर.आई.)	11.89	12.43	12.40	7.73	11.11
ए.एस. + आर.आई.	9.76	9.52	11.67	7.49	9.61
नियंत्रित	10.80	10.33	8.90	4.73	8.69
माध्य	10.60	10.49	10.40	6.99	
जड़ का शुष्कभार (ग्रा.)/पौधा					
ए. स्कार्बीकुलाटा (ए.एस.)	5.23	5.96	4.84	4.65	5.17
आर. इरिगुलरीज (आर.आई.)	5.66	6.58	6.34	5.21	5.95
ए.एस. + आर.आई.	4.55	5.49	5.51	4.69	5.06

नियंत्रित	5.34	5.35	4.95	2.90	4.64
माध्य	5.20	5.85	5.41	4.36	
कुल शुष्कभार (ग्राम/पौधा)					
ए. स्कार्बीकुलाटा (ए.एस.)	15.18	15.65	13.47	12.66	14.24
आर. इरिगुलरीज (आर.आई.)	17.55	19.01	18.73	12.94	17.06
ए.एस. + आर.आई.	14.31	15.01	17.18	12.18	14.67
नियंत्रित	16.14	15.68	13.85	7.63	1332
माध्य	15.79	16.34	15.81	11.35	
एल.एस.डी.($_{0.05}$)					
	तने का शुष्कभार	जड़ का शुष्कभार	कुल शुष्कभार		
उपचार	1.14	0.61	1.45		
प्रजाति	1.14	0.61	1.45		
अंतःक्रिया	2.28	NS	2.89		



चित्र–15: विभिन्न माइकोराइजल उपचारों का सूबबूल की प्रजातियों का माइकोराइजल निर्भरता



चित्र–16 सूबबूल के बीज गुणवत्ता सूचकांक पर माइकोराइजल प्रजातियों का प्रभाव (टी–1 *ए. स्कार्बीकुलाटा*, टी–2 *आर. इरेगुलेरिस*, टी–3 *ए. स्कार्बीकुलाटा* + *आर. इरेगुलेरिस* नियन्त्रित)

एन आर. एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201100200088

बहुस्त्रोत तरीकों द्वारा भारत वर्ष में कृषिवानिकी उपयुक्त बहुउद्देशीय वृक्षों में संग्रहित कार्बन मात्रा के आँकलन हेतु जैविक भार/आयतन के समष्टिगत समीकरण

(रज़ा हैदर रिज़वी एवं अरूण कुमार हाण्डा)

टेक्टोना ग्रांडिस के तने के जैवभार हेतु दो प्रकाशित समीकरण पाये गये जिसमें एक मध्यप्रदेश के लिए तथा दूसरा तमिलनाडु राज्य के लिए था। दोनों समीकरणों को वृक्षोच्च व्यास (डी.बी.एच.) द्वारा विकसित किया गया था। इन समीकरणों की मदद से जैवभार एवं वृक्षोच्च व्यास के लिए डाटासेट का सृजन किया गया। यह डाटासेट जैवभार के लिए समष्टिगत समीकरणों को विकसित करने मे उपयोग किया गया।

जैविक भार हेतु समष्टिगत समीकरणों का विकास

टेक्टोना ग्रांडिस के तने के जैवभार हेतु तीन नॉन–लीनियर समीकरणों को फिट किया गया (सारणी–20) और उनकी R^2 व MSE के आधार पर तुलना की गयी। तीन समीकरण में पैराबोलिक समीकरण $B= -22.262+ 2.845D+ 0.115D^2$ सबसे उत्तम पाया गया। इस समीकरण का R^2 अधिकतम तथा MSE न्यूनतम पाया गया। विकसित किये गये मॉडल को एक अन्य डाटा सेट पर पुष्टिकरण किया गया। जिससे पैराबोलिक मॉडल द्वारा जैवभार के आँकलन में केवल 3.896 किग्रा./वृक्ष की त्रुटि पायी गयी। अतः *टेक्टोना ग्रांडिस* के जैवद्रव्य के आँकलन हेतु विकसित किये गये मॉडल को किसी भी क्षेत्र में प्रयुक्त किया जा सकता है।

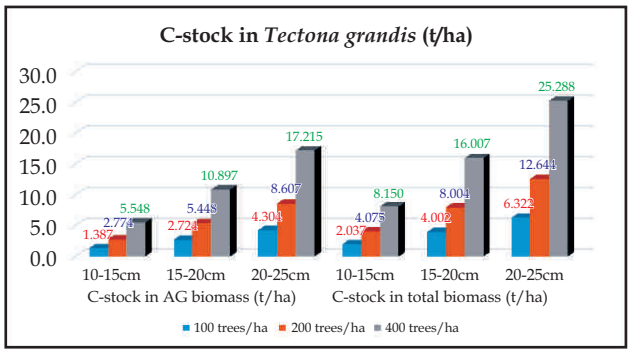
सारणी 20: *टेक्टोना ग्रांडिस* में तना जैवभार हेतु समीकरण

क्रमांक	समीकरण	Adj. R2	MSE	MAE
1.	$B = - 4.2438 + 0.2216\ D^2$	0.947	16.496	4.108
2.	$B = -22.2616 + 2.8447\ D + 0.1152\ D^2$	0.951	15.466	3.896
3.	$B = 0.1212\ D^{2.1861}$	0.943	17.853	4.438

टेक्टोना ग्रांडिस में कार्बन संचयन का आँकलन

विकसित किये गये समष्टिगत मॉडल से वृक्ष के तने और भूमितल के ऊपर का जैवद्रव्य निकाला गया और प्रकाशनों से ज्ञात हुआ कि तने का जैवद्रव्य, भूमितल के ऊपर के जैवद्रव्य का 67 प्रतिशत होता है। जैवद्रव्य का 60 प्रतिशत लेने पर शुष्क जैवद्रव्य प्राप्त हुआ और इस शुष्क जैवद्रव्य को 0.47 से गुणा करने पर संचयित कार्बन निकाला गया। प्रति वृक्ष कार्बन संचयन को वृक्षों की संख्या जैसे 100, 200, 400 वृक्ष/है. से गुणा करने पर प्रति है. वृक्षों में संचयित कार्बन का आँकलन किया गया(चित्र–17)।

15–20 सेमी. वृक्षोच्च व्यास और 200 वृक्ष/है. के लिए भूमितल के ऊपर तथा कुल जैवद्रव्य मे 5.448 व 8.004 टन/है. कार्बन का संचयन प्राप्त हुआ। इसी प्रकार 20–25 सेमी. वृक्षोच्च व्यास के लिए कार्बन संचयन क्रमशः 8.607 व 12.644 टन/है. पाया गया। इस प्रकार *टेक्टोना ग्रांडिस* (सागौन) वृक्षों में काफी अधिक मात्रा में कार्बन का संचयन पाया गया। अतः यह प्रजाति कृषिवानिकी और वातावरण दोनों के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकती है।



चित्र–17: भूमितल के ऊपर *टेक्टोना ग्रांडिस* में कार्बन संचयन एवं जैवद्रव्य का आँकलन का जैवद्रव्य

एन आर. एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201300100091

स्थाई भूमि उपयोग तथा उत्पादकता में सुधार के लिए कृषिवानिकी आधारित संरक्षण खेती

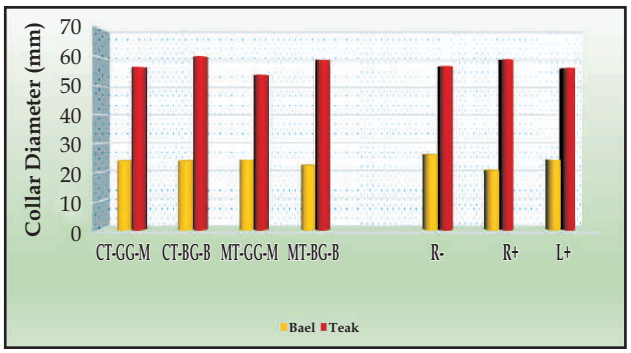
(इन्द्र देव, आशा राम, रमेश सिंह, के.बी. श्रीधर, ए.आर. उथप्पा, धीरज कुमार, महेन्द्र सिंह, वीरेश कुमार एवं लाल चंद)

स्थाई भूमि उपयोग तथा उत्पादकता में सुधार के लिए कृषिवानिकी आधारित संरक्षण परियोजना जुलाई 2014 के दौरान 3 प्रयोगों के साथ शुरू की गयी थी। तीन प्रयोग अर्थात बेल आधारित कृषिवानिकी पद्धति, सागौन आधारित कृषिवानिकी पद्धति तथा बेल + सागौन आधारित कृषिवानिकी पद्धति, 04 मुख्य भूखण्ड उपचार (न्यूनतम जुताई–उर्द–सरसों (सीएस–1), न्यूनतम जुताई– मूँग–जौ (सीएस–2), पारम्परिक जुताई, उर्द–सरसों (सीएस–1) पारम्परिक जुताई मूँग–जौ (सीएस–2) और 03 उप भूखण्ड उपचार (फसल अवशेष के साथ, बिना फसल अवशेष के साथ तथा सूबबूल के अवशेष के साथ) विभाजित भूखण्ड रचना के साथ लगाये गये।

प्रयोगात्मक परिणाम : रबी 2016–17 के दौरान सरसों (आर एच 749) और जौ (डी डब्लू आर डी 73) तथा खरीफ 2017 में मूँग (आई पी एम 2–3) और उर्द (आई पी यू 243) की बुवाई तीनों प्रयोगों में विभिन्न उपचारों के साथ की गई जिनके परिणाम इस प्रकार है–

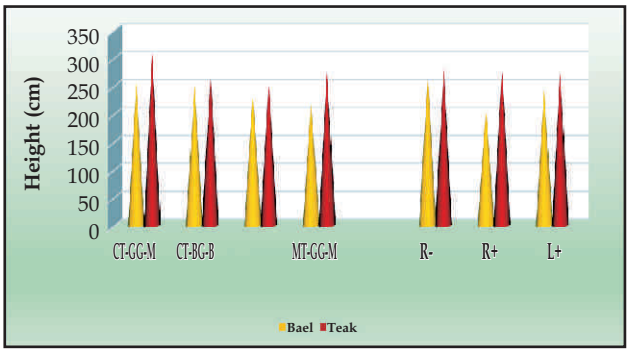
बेल एवं सागौन के वृद्धिकारक : बेल और सागौन के स्कन्ध व्यास में जुताई एवं फसल अवशेष समावेश का तीनों प्रयोगों में कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ा (चित्र–18)। बेल का स्कन्ध व्यास मूँग–जौ फसल चक्र में न्यूनतम जुताई के दशा में 22.52 मिमी. पाया गया तथा फसलचक्र उर्द–सरसों, न्यूनतम जुताई के स्थिति में 24.34 मिमी. पाया गया। ठीक उसी प्रकार सागौन का फसल चक्र उर्द–सरसों, न्यूनतम जुताई की दशा में स्कन्ध व्यास 53.75 मिमी. तथा 60.22 मिमी. पारम्परिक खेती की दशा में मूँग–जौ फसल चक्र के साथ पाया गया। बेल आधारित कृषिवानिकी पद्धति में स्कन्ध व्यास 20.60 मिमी. (फसल अवशेष के साथ) से लेकर 26.19 मिमी. (बिना फसल अवशेष के साथ) पाया गया तथा सागौन का स्कन्ध व्यास 56.09 मिमी. (सूबबूल के अवशेष के साथ) से लेकर 59.15 मिमी. (फसल अवशेष के साथ) पाया गया।

बेल एवं सागौन आधारित कृषिवानिकी पद्धति में बेल एवं सागौन दोनों की ऊँचाई परम्परागत खेती में उर्द–सरसों के साथ मुख्य भूखण्ड उपचार में सबसे ज्यादा पायी गयी (चित्र–19)। बेल की ऊँचाई 202.29 सेमी. (फसल अवशेष के साथ) से लेकर 271.04 सेमी (बिना फसल अवशेष के) पाया गयी। सागौन की ऊँचाई 274.04 सेमी. (सूबबूल के अवशेष के साथ) से लेकर 281.42 सेमी. (बिना फसल अवशेष के साथ) पाया गया। ना तो जुताई उपचार और न ही अवशेष उपचार से बेल एवं सागौन के ऊँचाई एवं स्कन्ध व्यास में सकारात्मक प्रभाव पड़ा है।



चित्र–18: बेल एवं सागौन प्रणाली में बेल एवं सागौन का स्कन्ध व्यास

*CT- पाम्परिक जुताई, MT- न्यूनतम जुताई, G- मूँग, B-जौ, Bg-उर्द, M- सरसों, R- फसल के अवशेषों के बिना, R+ फसल के अवशेषों के साथ, L+ सूबबूल के अवशेषों के साथ



चित्र–19: बेल एवं सागौन आधारित कृषिवानिकी पद्धति में बेल एवं सागौन की ऊँचाई प्रयोग–1 बेल आधारित कृषि संरक्षण प्रणाली

*CT- पाम्परिक जुताई, MT- न्यूनतम जुताई, G- मूँग, B- जौ, Bg-उर्द, M- सरसों, R- फसल के अवशेषों के बिना, R+ फसल के अवशेषों के साथ, L- सूबबूल के अवशेषों के साथ

प्रयोग–1: बेल आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली

रबी 2016–17 के दौरान बेल आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में सरसों के उपज में सकारात्मक अन्तर पाया गया (चित्र–20)। सरसों की उपज 1347 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 1373 किग्रा./है.(पारम्परिक खेती) तक पायी गयी। अवशेष उपचारों में, उच्चतम फसल उपज फसल अवशेषों वाले भूखण्डों में दर्ज की गयी इसके बाद सूबबूल के अवशेष वाले भूखण्ड में तथा बिना फसल अवशेष वाले भूखण्ड में पायी गयी। जुताई उपचार और अवशेष समावेश दोनों सरसों के वृद्धि एवं उपज में प्रभाव डालते है। जबकि कटाई के समय शुष्क पदार्थ पर इनका कोई प्रभाव मुख्य भूखण्ड उपचार से नही पड़ता हैं। प्रति पौधा फली की संख्या, प्रति फली बीज की संख्या पर जुताई उपचार का कोई सकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ा (सारणी–21)।

फिर भी पारम्परिक जुताई और अवशेष समावेश से फसल के वृद्धि–विकास एवं उपज में सकारात्मक सुधार देखने को मिला है। जौ का फसल उत्पादन (दाना) 2138 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 2184 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) पाया गया जो कि ये आँकड़ा गैर–महत्वपूर्ण है (चित्र–21)। जौ की उपज में अवशेषों का प्रभाव सकारात्मक पाया गया। सूबबूल के अवशेष एवं फसल के अवशेष संयोजन से बिना अवशेष उपचार वाले भूखण्ड की तुलना में 7 से 8 प्रतिशत उपज में वृद्धि दर्ज की गयी। अवशेष समावेश जौ के वृद्धि–विकास एवं उपज पर सकारात्मक प्रभाव डालता है (सारणी–22)।

उर्द की उपज (बीज) 350 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 363 किग्रा./है. (परम्परागत जुताई) पायी गयी (चित्र–22)। अवशेष संयोजन के द्वारा उर्द की उपज 378 किग्रा./है. (सूबबूल अवशेष संयोजन) दर्ज की गयी है। उर्द के मुख्य भूखण्ड उपचार से वृद्धि एवं उपज के संकेतकों के बीच प्रति पौधा फलियों की संख्या, फसल का शुष्क पदार्थ संचयन, प्रति फली बीज की संख्या को छोड़कर सभी वृद्धि कारक गैर महत्वपूर्ण पाये गये। अवशेष संयोजन से शुष्कपदार्थ 270 ग्रा/मी^{2} (फसल अवशेष संयोजन) तथा 262 ग्रा/मी^{2} (सूबबूल अवशेष संयोजन) पाया गया है (सारणी–23)।

मूँग की उपज (बीज) भी जुताई उपचारों के बीच नकारात्मक पायी गयी। लेकिन न्यूनतम जुताई की तुलना में परम्परागत जुताई में ज्यादा पायी गयी (चित्र–23)। अवशेष संयोजन के द्वारा मूँग की उपज में 11 प्रतिशत (सूबबूल अवशेष संयाजन के साथ) से लकर 14 प्रतिशत (फसल अवशेष संयोजन) तक की बिना अवशेष संयाजन की तुलना में सकारात्मक वृद्धि दर्ज की गयी है।

सारणी–24 में दिये गये आंकड़ों के आधार पर मूँग के विकास एवं उपज लक्षण में वृद्धि पायी गयी है। जहाँ प्रति पौधा फलियों की संख्या के अलावा, कटाई के समय शुष्क पदार्थ संचयन, प्रति फली बीजों की संख्या जुताई उपचार के साथ गैर महत्वपूर्ण पाये गये। जबकि अवशेष संयोजन से उपज में वृद्धि सभी उप भूखण्ड उपचारों के बीच दर्ज की गयी। कटाई के समय शुष्क पदार्थ संचयन में 12 प्रतिशत (सूबबूल अवशेष संयोजन के द्वारा) से लेकर 18 प्रतिशत (फसल अवशेष संयोजन) तक की वृद्धि बिना अवशेष वाले भूखण्ड की तुलना में अधिक पाया गया (सारणी–24)।

प्रयोग–2: सागौन आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली

सागौन आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में रबी 2016–17 के दौरान सरसों की उपज (बीज) 1295 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लकर 1328 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) तक पायी गयी (चित्र–20)। अवशेष उपचार बीज उपज में सार्थक परिणाम देता है। बीज उपज अवशेष उपचार के साथ 1372 किग्रा./है. (फसल अवशेष उपचार), 1355 किग्रा./है. (सूबबूल अवशेष उपचार) तथा 1207 किग्रा/है. (बिना अवशेष उपचार के द्वारा) दर्ज की गयी। सरसों के उपज को प्रदर्शित करने वाले ज्यादातर लक्षण जुताई उपचार के साथ गैर महत्वपूर्ण पाये गये। हांलाकि न्यूनतम जुताई की अपेक्षा पारम्परिक जुताई में उपज ज्यादा पायी गयी। अवशेष संयोजन से सरसों के सभी वृद्धि एवं उपज के लक्षण में सार्थक वृद्धि देखी गयी है (सारणी–21)। नियंत्रित उप–भूखण्ड की तुलना में कटाई के समय शुष्क पदार्थ संचयन में 11 प्रतिशत वृद्धि (फसल अवशेष संयोजन) तथा 8.3 प्रतिशत वृद्धि (सूबबूल अवशेष संयोजन) दर्ज की गयी। जौ की उपज (दाना) 2059 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 2101 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) मुख्य भूखण्ड उपचार के द्वारा प्राप्त हुई (चित्र–21)। सभी अवशेष संयोजन उप भूखण्ड उपचार–फसल अवशेष और सूबबूल अवशेष संयोजन नियंत्रित उप–भूखण्ड की तुलना में उपज को बढ़ाते है। विभिन्न जुताई उपचारों का जौ पर उसके वृद्धि एवं उपज पर गैर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा है (सारणी–22)। कटाई के समय शुष्क पदार्थ संचयन 912.5 ग्रा./मी^{2} (अवशेष रहित), 948.8 ग्रा./ मी^{2} (सूबबूल उपचारित भूखण्ड) तथा 966.6 ग्रा./मी^{2} (फसल अवशेष संयोजन) पाया गया। उर्द की उपज (बीज) 408 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 419 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) तक प्राप्त हुई (चित्र–22)। सभी विभिन्न अवशेष संयोजन से 374 किग्रा./है. (अवशेष रहित), 425 किग्रा./है. (सूबबूल अवशेष संयोजन) और 442 किग्रा./है. (फसल अवशेष संयोजन) दर्ज की गयी। प्रतिफली बीज की संख्या को छोड़कर, कटाई के समय शुष्क पदार्थ संचयन तथा प्रति पौधा फली की संख्या में अवशेष समावेश से काफी सुधार हुआ है (सारणी–23)। शुष्क पदार्थ संचयन 287.9 ग्रा./मी^{2} (अवशेष रहित), 345.2 ग्रा./मी^{2} (फसल अवशेष संयोजन) और 361 ग्रा./मी^{2} (सूबबूल अवशेष) दर्ज की गयी। मूँग की उपज (बीज) 733 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 757 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) तक प्राप्त हुई जो कि सांख्यिकी रूप से गैर–महत्वपूर्ण है (चित्र–23)। अवशेष संयोजन उपचारों में मूँग की उपज (बीज) 678 किग्रा./है. (अवशेष रहित) से लेकर 765 किग्रा./है. (सूबबूल अवशेष संयोजन) तथा 792 किग्रा./है. (फसल अवशेष संयोजन) तक पायी गयी। मूँग एवं उर्द में वृद्धि एवं उपज को दर्शाने वाले लक्षण समान प्रवृत्ति पायी गयी (सारणी–24)। जुताई

उपचार का प्रभाव गैर महत्वपर्ण पाया गया लेकिन अवशेष समावेश का प्रभाव से उपज में काफी सुधार हुआ है।

प्रयोग–3: बेल–सागौन आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली

रबी 2016–17 के दौरान सरसों की उपज 1387 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 1406 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) तक प्राप्त हुई (चित्र–20)। अवशेष संयोजन से सरसों की उपज में वृद्धि देखी गयी है। नियंत्रित भूखण्ड की तुलना में विभिन्न अवशेष संयोजन से उपज वृद्धि देखी गयी है। सरसों के वृद्धि कारक एवं उपज पर जुताई उपचार का प्रभाव गैर–महत्वपूर्ण रहा है (सारणी–21)। फसल एवं सूबबूल अवशेष संयोजन द्वारा सरसों की बीज उत्पादकता 13 प्रतिशत तथा 10.5 प्रतिशत, अवशेष रहित भूखण्ड के परिपेक्ष्य में पाया गया।

प्रति पौधा फलियों की संख्या, प्रतिफली बीजों की संख्या में वृद्धि, फसल एवं सूबबूल अवशेष संयोजन के फलस्वरूप देखी गयी है। जौ की उपज (दाना) 2160 किग्रा./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 2209 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) तक दर्ज की गयी (चित्र–21)। जौ की उपज अवशेष रहित भूखण्ड में 2084 किग्रा./है., सूबबूल अवशेष संयोजन भूखण्ड में 2220 किग्रा./है. तथा फसल अवशेष संयोजित भूखण्ड में 2250 किग्रा./है. उपज प्राप्त हुई। इसी प्रकार प्रति मी^{2} क्षेत्र में कल्लों की संख्या 224.8 (नियंत्रित भूखण्ड), 238.2 (सूबबूल अवशेष संयोजित भूखण्ड) तथा 243.5 (फसल अवशेष संयोजित भूखण्ड) तक दर्ज की गयी (सारणी–22)। शुष्क पदार्थ संचयन 909 ग्रा./मी^{2} (नियंत्रित भूखण्ड), 954 ग्रा./मी^{2} (सूबबूल अवशेष संयोजित) तथा 972 ग्रा./मी^{2} (फसल संयोजित भूखण्ड), में दर्ज की गयी। जुताई उपचार का उर्द की उपज पर प्रभाव गैर–महत्वपूर्ण पाया गया। उर्द की उपज 340 किग्रा./है.(न्यूनतम जुताई) से लेकर 347 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) तक दर्ज की गई (चित्र–22)। अवशेष संयोजन से उर्द की उपज में वृद्धि दर्ज की गयी। उर्द के वृद्धि लक्षण एवं उपज पर जुताई उपचार का प्रभाव नकारात्मक रहा। कटाई के समय शुष्क पदार्थ संचयन 235.6 ग्रा./मी^{2} (नियंत्रित भूखण्ड), 275.5 ग्रा./मी^{2} (फसल अवशेष संयोजन) तथा 262.8 ग्रा./मी^{2} (सूबबूल अवशेष संयोजन) दर्ज किया गया। ठीक इसी प्रकार प्रति पौधा फलियों की संख्या 11.32 (नियंत्रित भूखण्ड), 11.43 (सूबबूल अवशेष संयोजन) तथा 11.92 (फसल अवशेष संयोजन) दर्ज की गयी (सारणी–23)।

मूँग और उर्द का प्रदर्शन विभिन्न जुताई एवं अवशेष संयोजन उपचार के अन्तर्गत लगभग एक समान पाया गया। मूँग की उपज 696 कि./है. (न्यूनतम जुताई) से लेकर 722 कि./है. (पारम्परिक जुताई) तक दर्ज की गयी (चित्र–23)।

मूँग की उपज (बीज) 648 किग्रा./है. नियंत्रित भूखण्ड में, 749 किग्रा./है. फसल अवशेष संयोजन से तथा 730 किग्रा./है. सूबबूल फसल अवशेष संयोजन से प्राप्त की गयी। कटाई के समय शुष्क पदार्थ संचयन बिना अवशेष संयोजन वाले भूखण्ड की तुलना में 17.3 प्रतिशत (फसल अवशेष संयोजन) तथा 15.6 प्रतिशत (सूबबूल अवशेष संयोजन) तक की वृद्धि दर्ज की गयी (सारणी–24)।

सारणी–21: बेल, सागौन एवं बेल–सागौन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली के अन्तर्गत जुताई प्रथाओं एवं अवशेष संयोजन से सरसों की वृद्धि और उपज पर प्रभाव

उपचार	बेल			सागौन			सागौन + बेल		
	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फली की संख्या	प्रति फली दानों की संख्या	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फली की संख्या	प्रति फली दानों की संख्या	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फली की संख्या	प्रति फली दानों की संख्या
मुख्य भूखण्ड									
CT- उर्द–सरसों	998	199.5	12.78	980	201.3	11.9	954	200.5	12.0
CT- मूँग–जौ									

MT- उर्द–सरसों	961	192.9	12.64	954	196.4	11.9	924	194.9	12.0
MT- मूँग–जौ									
SEm±	8	1.1	0.03	10	2.6	0.0	12	3.8	0.1
LSD (P= 0-05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
उप-भूखण्ड									
फसल के अवशेषों के बिना	901	181.7	11.99	904	185.2	11.1	863	184.1	11.3
फसल के अवशेषों के साथ	1027	205.9	13.15	1011	205.8	12.4	990	207.3	12.5
सूबबूल के अवशेषों के साथ	1011	200.9	13.00	986	205.6	12.2	964	201.7	12.3
SEm±	14	2.7	0.13	15	3.4	0.2	13	3.0	0.2
LSD (P= 0-05)	47	8.8	0.44	49	11.2	0.6	41	9.9	0.49
उप-भूखण्ड									
SEm±	20	3.8	0.19	21	4.8	0.3	18	4.3	0.2
LSD (P= 0.05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

CT – परंपरागत जुताई; MT – न्यूनतम जुताई

सारणी–22: बेल, सागौन एवं बेल–सागौन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली के अन्तर्गत जुताई प्रथाओं एवं अवशेष संयोजन से जौ की वृद्धि और उपज पर प्रभाव

उपचार	बेल			सागौन			सागौन + बेल		
	पौधों की संख्या (प्रति वर्ग मी)	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति बाल दानों की संख्या	पौधों की संख्या (प्रति वर्ग मी)	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति बाल दानों की संख्या	पौधों की संख्या (प्रति वर्ग मी)	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति बाल दानों की संख्या
मुख्य भूखण्ड									
CT- उर्द–सरसों									
CT- मूँग–जौ	239.6	962	29.8	226.8	946.7	29.81	240.8	950	32.5
MT- उर्द–सरसों									
MT- मूँग–जौ	232.3	945	29.4	214.6	938.6	29.00	230.3	940	32.2
SEm±	4.7	3	0.3	3.3	4.9	0.24	3.3	3	0.3
LSD (P=0-05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
उप-भूखण्ड									
फसल के अवशेषों के बिना	222.8	924	27.2	207.7	912.5	27.52	224.8	909	30.3
फसल के अवशेषों के साथ	246.1	970	31.1	226.3	966.6	30.13	243.5	972	33.6
सूबबूल के अवशेषों के साथ	238.9	968	30.6	228.1	948.8	30.57	238.2	954	33.2

SEm±	4.2	9	0.4	4.2	4.7	0.40	3.7	8	0.4
LSD (P= 0-05)	13.7	30	1.1	13.8	15.4	1.32	12.1	26	1.1
उप-भूखण्ड									
SEm±	6.0	13	0.5	6.0	6.7	0.57	5.3	11	0.5
LSD (P= 0-05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

CT – परंपरागत जुताई; MT –न्यूनतम जुताई

सारणी–23: बेल, सागौन एवं बेल–सागौन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली के अन्तर्गत जुताई प्रथाओं एवं अवशेष संयोजन से उर्द की वृद्धि एवं उपज पर प्रभाव

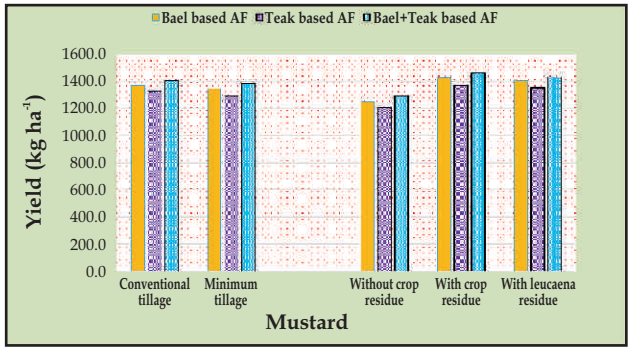
उपचार	बेल			सागौन			सागौन + बेल		
	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फलियों की संख्या	बीज प्रति फली	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फलियों की संख्या	बीज प्रति फली	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फलियों की संख्या	बीज प्रति फलीं की संख्या
मुख्य भूखण्ड									
CT- मूँग–सरसों	261.2	12.73	5.72	334.3	12.37	5.53	264.5	11.45	5.25
CT- उर्द –जौ									
MT- मूँग–सरसों	252.7	12.69	5.67	328.4	12.42	5.43	251.5	11.66	5.24
MT- उर्द –जौ									
SEm±	7.3	0.08	0.08	8.0	0.08	0.02	2.2	0.16	0.03
LSD (P= 0-05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
उप-भूखण्ड									
फसल के अवशेषों के बिना	238.2	12.23	5.66	287.9	11.69	5.34	235.6	11.32	5.19
फसल के अवशेषों के साथ	270.0	12.91	5.71	345.2	12.81	5.54	275.5	11.92	5.35
सूबबूल के अवशेषों के साथ	262.5	12.99	5.71	361.0	12.69	5.55	262.8	11.43	5.19
SEm±	4.1	0.08	0.08	7.0	0.14	0.06	4.5	0.12	0.09
LSD (P= 0-05)	13.5	0.26	NS	22.9	0.46	NS	14.7	0.41	NS
(मुख्य) x (उप)									
SEm±	5.8	0.11	0.12	9.9	0.20	0.09	6.4	0.18	0.12
LSD (P= 0.05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

CT – परंपरागत जुताई; MT –न्यूनतम जुताई

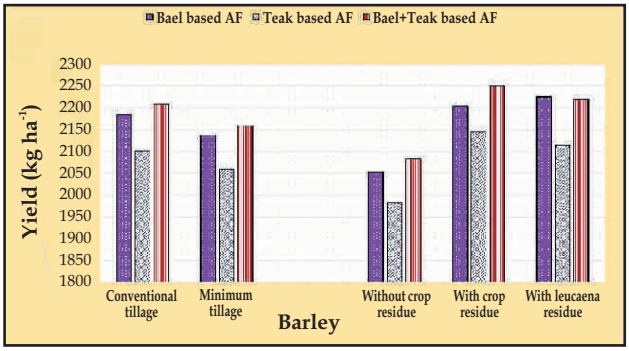
सारणी–24: बेल, सागौन एवं बेल–सागौन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली अन्तर्गत जुताई प्रथाओं एवं फसल अवशेष संयोजन से मूँग की वृद्धि एवं उपज पर प्रभाव

उपचार	बेल			सागौन			सागौन + बेल		
	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फलियों की संख्या	प्रति फली दानों की संख्या	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फलियों की संख्या	प्रति फली दानों की संख्या	फसल कटाई पर सूखे पदार्थों का संचयन (ग्रा. प्रति मी.^{2})	प्रति पौधा फलियों की संख्या	प्रति फली दानों की संख्या
मुख्य भूखण्ड									
CT- उर्द–सरसों									
CT- मूँग–जौ	488.4	13.73	13.76	445.4	14.11	11.54	372.8	13.52	13.61
MT- उर्द–सरसों									
MT- मूँग–जौ	463.9	13.43	13.60	434.0	13.70	11.60	355.0	13.25	13.46
S Em±	5.3	0.07	0.08	3.0	0.19	0.17	3.8	0.05	0.05
LSD (P= 0-05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
उप - भूखण्ड									
फसल के अवशेषों के बिना	425.2	13.06	13.37	414.6	13.41	11.36	321.6	12.64	13.27
फसल के अवशेषों के साथ	519.4	13.90	13.95	462.2	14.32	11.61	389.0	13.93	13.77
सूबबूल के अवशेषों के साथ	483.8	13.79	13.73	442.3	13.98	11.73	381.2	13.60	13.58
S Em±	4.3	0.13	0.12	7.6	0.14	0.06	5.2	0.12	0.08
LSD (P= 0-05)	14.1	0.41	0.39	24.9	0.46	0.20	17.0	0.40	0.25
Main (मुख्य) x Sub (उप)									
S Em±	6.1	0.18	0.17	10.8	0.20	0.09	7.4	0.17	0.11
LSD (P= 0-05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

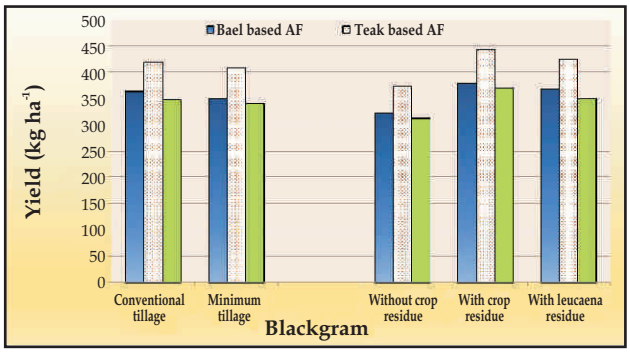
CT – परंपरागत जुताई; MT –न्यूनतम जुताई



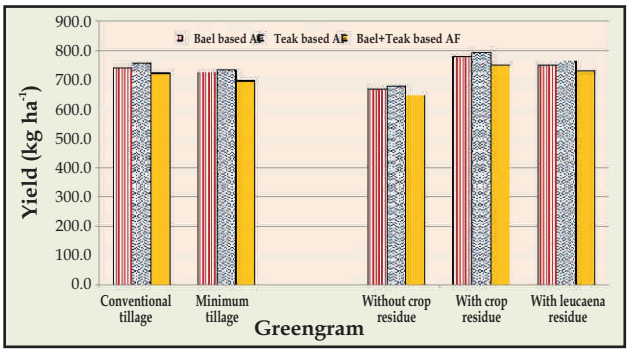
चित्र–20: बेल, सागौन और बेल + सागौन आधारित कृषिवानिकी में जुताई और अवशेषों के प्रबंधन का सरसों की पैदावार पर प्रभाव



चित्र–21: बेल, सागौन और बेल + सागौन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में जुताई और अवशेषों के प्रबंधन से जौ की पैदावार पर प्रभाव



चित्र–22: बेल, सागौन और बेल + सागौन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में जुताई और अवशेषों के प्रबंधन से उर्द की पैदावार पर प्रभाव



चित्र–23: बेल, सागौन और बेल + सागौन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में जुताई और अवशेषों के प्रबंधन से मूँग की पैदावार पर प्रभाव

सागौन आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में मृदा उर्वरता : मृदा के प्रारम्भिक अवस्था में कार्बनिक कार्बन, नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पौटेशियम क्रमशः 0.21 प्रतिशत, 130, 4.7 तथा 185 किग्रा./है. 0–30 सेमी. मृदा गहराई पर पाया गया। जबकि 30–60 सेमी मृदा गहराई पर इनकी मात्रा क्रमशः 0.17 प्रतिशत,117, 4.15 तथा 175 किग्रा./है. दर्ज की गयी। वर्ष 2017 के दौरान सरसों एवं जौ की कटाई के बाद विभिन्न जुताई उपचार एवं अवशेष प्रबंधन उपचार वाले भूखण्ड से मृदा के नमूने लिए गये और कार्वनिक कार्बन, नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैशियम का विश्लेषण किया गया (सारणी–25)। 0–30 सेमी मृदा गहराई पर उपलब्ध नाइट्रोजन की मात्रा 150 किग्रा./है. (पारम्परिक जुताई) उर्द–सरसों से लेकर 168 किग्रा./है. न्यूनतम जुताई (उर्द–सरसों) पायी गयी। उपलब्ध फास्फोरस एवं पोटेशियम की मात्रा क्रमशः 5.8 से लेकर 7.5 किग्रा./है. तथा 215 से लेकर 233 किग्रा./है. तक पायी गयी।

अधोमृदा (30–60 सेमी) में कार्बनिक कार्बन, नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटैशियम मृदा की ऊपरी परत (0–30 सेमी.) की अपेक्षा कम पायी गयी। फसल अवशेष से प्रायोगिक भूखण्ड में नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैशियम की मात्रा में उल्लेखनीय परिवर्तन देखने को मिला है। नियंत्रित भूखण्ड की तुलना में उपलब्ध नाइट्रोजन, सूबबूल एवं फसल अवशेष भूखण्ड में क्रमशः 31.25 तथा 15.62 प्रतिशत तक की वृद्धि दर्ज की गयी। इसी प्रकार उपलब्ध फास्फोरस इन उपचारों में क्रमशः 7.2 तथा 8.4 किग्रा./है. और पोटैशियम के सन्दर्भ में कोई बड़ा परिवर्तन दर्ज नहीं किया गया और ठीक इसी प्रकार की मात्रा अधोमृदा (30–60 सेमी) में पायी गयी। इस प्रकार अवशेष संयोजन उपचार, जुताई उपचार की अपेक्षा ज्यादा अच्छा है जो कि मृदा उर्वरता बढ़ाने के सहायक है।

न्यूनतम जुताई से मृदा के कार्बनिक कार्बन में मृदा के ऊपरी (0–30 सेमी) तथा निचली (30–60 सेमी) सतह में वृद्धि होती है। कार्बनिक कार्बन 0.35 प्रतिशत पारम्परिक जुताई (मूँग–जौ) में तथा 0.44 प्रतिशत न्यूनतम जुताई (मूँग–जौ) वाले मृदा में पाया गया। फसल एवं सूबबूल अवशेष संयोजन से नियंत्रित भूखण्ड की तुलना में क्रमशः 20 प्रतिशत तथा 42.5 प्रतिशत की कार्बनिक कार्बन में वृद्धि दर्ज की गयी। 30–60 सेमी. मृदा गहराई पर कार्बनिक कार्बन की मात्रा कम पायी गयी क्योंकि हो सकता है कि वहाँ पर कार्बनिक पदार्थ एवं अवशेष संयोजन की मात्रा कम रही हो (सारणी–25)।

बेल आधारित संरक्षण कृषि पद्धति में मृदा उर्वरता : बेल आधारित संरक्षण कृषि पद्धति में प्रारम्भिक अवस्था में मृदा में उपस्थित कार्बनिक कार्बन तथा उपलब्ध नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटैशियम क्रमशः 0.15 प्रतिशत, 107, 2.8 तथा 122 किग्रा./है., 0–30 सेमी मृदा गहराई पर पाये गये तथा 30–60 सेमी गहराई पर इनकी मात्रा क्रमशः 0.09 प्रतिशत , 94, 2.4 और 111 किग्रा./है. पायी गयी। प्रयोग के तीन साल बाद कार्बनिक कार्बन एवं उपलब्ध नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटैशियम की मात्रा में वृद्धि दोनों जुताई उपचारों में पाई गयी जबकि पारम्परिक जुताई की तुलना में न्यूनतम जुताई में जुताई अधिक वृद्धि दर्ज की गयी है (सारणी–26)। अवशेषों का प्रायोगिक भूखण्ड में अनुप्रयोग से मृदा उर्वरता के संबंध में महत्वपूर्ण वृद्धि दर्ज की गयी है। कार्बनिक कार्बन, नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैशियम की मात्रा फसल अवशेष संयोजन वाले भूखण्ड की अपेक्षा सूबबूल अवशेष संयोजन वाले भूखण्ड में ज्यादा पाया गया। पोषक तत्वों की मात्रा अधोमृदा में कम पायी गयी हांलाकि 0–30 सेमी गहराई में देखे गये पोषक तत्वों के समान प्रकार की प्रवृत्ति में दिखाई दिये।

सारणी 25: सागौन आधारित कृषिवानिकी पद्धति में जैविक कार्बन (%), नाइट्रोजन (किग्रा./है.), फास्फोरस (किग्रा./है.) और पोटैशियम (किग्रा./है.) की मृदा गहराई में वितरण पर विभिन्न जुताई और अवशेष प्रबंधन क्रियाओं का प्रभाव

मृदा गहराई (सेमी.)	पैरामीटर	प्रारम्भिक अवस्था	सागौन आधारित कृषिवानिकी पद्धति						
			जुताई प्रबंधन				अवशेष प्रबंधन		
			CT		MT		WCR	CR	LR
			(BgM)	(GB)	(BgM)	(GB)	BgM	BgM	BgM
0–30	OC	0.21	0.38	0.35	0.42	0.44	0.40	0.48	0.57
	N	130	150	156	168	165	160	185	210
	P	4.7	5.9	5.8	7.5	7.3	7.2	7.9	8.4
	K	185	215	222	227	233	225	230	234
30–60	OC	0.17	0.29	0.26	0.36	0.34	0.32	0.41	0.42
	N	117	145	149	158	152	155	175	178
	P	4.15	5.5	5.3	7.1	7.2	6.9	7.3	8.0
	K	175	200	214	224	226	217	235	240

*CT- पारम्परिक जुताई, MT- न्यूनतम जुताई, G- मूँग, B- जौ, Bg- उर्द, M- सरसों, WCR- फसल के अवशेषों के बिना, CR- फसल के अवशेषों के साथ, LR- सूबबूल के अवशेषों के साथ

सारणी 26: बेल आधारित कृषिवानिकी पद्धति में जैविक कार्बन (%), नाइट्रोजन (किग्रा./है.), फास्फोरस (किग्रा./है.) और पोटैशियम (किग्रा./है.) की मृदा गहराई में वितरण पर विभिन्न जुताई और अवशेष प्रबंधन क्रियाओं का प्रभाव

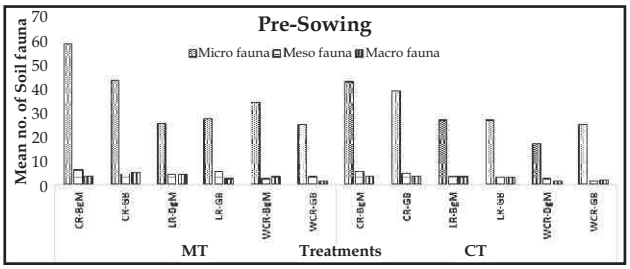
मृदा गहराई (सेमी.)	पैरामीटर	प्रारम्भिक अवस्था	बेल आधारित कृषिवानिकी पद्धति						
			जुताई प्रबंधन				अवशेष प्रबंधन		
			CT		MT		WCR	CR	LR
			(BgM)	(GB)	(BgM)	(GB)	BgM	BgM	BgM
0–30	OC	0.15	0.26	0.21	0.29	0.25	0.26	0.33	0.36
	N	107	119	127	139	131	136	145	156
	P	2.8	3.6	3.9	4.9	4.2	4.0	4.2	4.9
	K	122	146	154	169	172	147	158	169
30–60	OC	0.09	0.17	0.15	0.22	0.2	0.22	0.25	0.29
	N	94	116	123	126	119	119	125	132
	P	2.4	3.2	3.8	4.1	3.9	3.1	3.5	3.9
	K	111	129	124	142	138	129	134	143

*CT- पारम्परिक जुताई, MT- न्यूनतम जुताई, G- मूँग, B- जौ, Bg- उर्द, M- सरसों, WCR- फसल के अवशेषों के बिना, CR- फसल के अवशेषों के साथ, LR- सूबबूल के अवशेषों के साथ

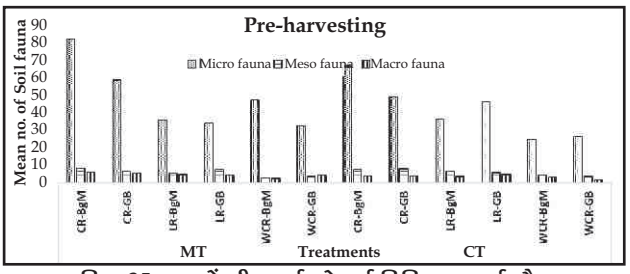
अन्तः स्यन्दन अध्ययन : विभिन्न उपचारों के अन्तर्गत अन्तः स्यन्दन अध्ययन 2017 के दौरान शुरू किया गया। अवशेष के साथ पारम्परिक जुताई की तुलना में संरक्षण कृषि में बुनियादी अन्तःस्यन्दन दर दो गुना से अधिक थी। ऐसा देखा गया कि अवशेष संयोजन के साथ संरक्षण कृषि में अन्तःस्यन्दन की मूल दर वर्ष 2016 से चार गुना अधिक थी।

सागौन आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में मृदा जीवों की भूमिका : मृदा जीव कृषि–पारिस्थितिक तंत्र के आवश्यक घटक हैं, जो मृदा के कार्यों और मृदा के प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण योगदान देते है। बिना मृदा के जीवों के बिना हम फसल उत्पादन की कल्पना नहीं कर सकते है। मृदा बायोटा कृषि–पारिस्थितिक तन्त्र के कार्य के लिए आवश्यक लाभ प्रदान करता है जोकि कृषि की दीर्घकालिक स्थायित्व के लिए महत्वपूर्ण है। ये मृदा की आवश्यक प्रक्रियाओं में मदद करते है और मृदा की उर्वरता सुधारने में तथा फसल की उत्पादकता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। मृदा जीव फसल अवशेषों के अपघटन में मदद करते हैं, पौधों के विकास के लिए आवश्यक पोषक तत्वों की उपलब्धता में वृद्धि करते हैं और मृदा के कार्बन भण्डारण में योगदान देते हैं। कृषिवानिकी पद्धति में वृक्ष प्रजातियों के द्वारा अपने पत्तियों को मृदा में संयोजित करती है जो कि मृदा जीवों के द्वारा अपघटित कर दिया जाता है। जिसके फलस्वरूप मृदा की उर्वरता बढ़ जाती है। टिकाऊ कृषि के लिए मृदा जैवविविधता का प्रबंधन, मिट्टी में उपलब्ध कार्बनिक पदार्थ और आवश्यक पोषक तत्वों के स्त्रोतों को बनाये रखने के साथ जुड़ा हुआ है।

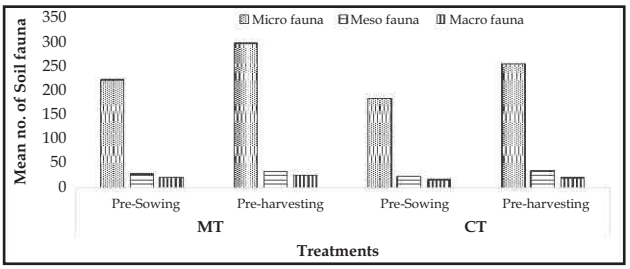
मृदा में जीवों का अनुमान लगाने के लिए भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी के प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र पर बुवाई के पहले और फसलों की कटाई से पहले विभिन्न अवशेष उपचारों के अन्तर्गत संरक्षण कृषि आधारित कृषिवानिकी पद्धति में मृदा जीवों के आँकलन हेतु एक अध्ययन आयोजित किया गया। ऐसा पाया गया कि फसल की बुवाई से पहले, सूक्ष्म, मीजो और मैक्रो जीवों की संख्या सूबबूल अवशेष संयोजित भूखण्ड मृदा की अपेक्षा फसल अवशेष संयोजित भूखण्ड मृदा में ज्यादा थी (चित्र–24) और फसलों की कटाई से पहले इसी तरह की प्रवृति देखी गयी (चित्र–25)। हालांकि, पारम्परागत जुताई की तुलना में सूक्ष्म जीवों की आबादी न्यूनतम जुताई में अधिक थी। जबकि, मीजों और मैक्रो जीवों की आबादी न्यूनतम जुताई और पारम्परिक खेती में महत्वपूर्ण नहीं थी (चित्र–26)। दिलचस्प बात यह है कि सूबबूल अवशेष संयोजन में बुवाई से पहले और कटाई से पहले एक्टिनोमाइसिटीज की आबादी कम थी। इसलिए, एक्टिनोमाइसिटीज आबादी पर सूबबूल अवशेषों के प्रभाव को देखने के लिए दीर्घकालिक अध्ययन आवश्यक है।



चित्र 24: फसलों की बुवाई के पूर्व विभिन्न जुताई और अवशेष प्रबंधन क्रियाओ में मिट्टी जीवों की संख्या



चित्र 25: फसलों की कटाई से पूर्व विभिन्न जुताई और अवशेष प्रबंधन क्रियाओ में मिट्टी जीवों की संख्या



चित्र 26: पूर्व–बुवाई और पूर्व–कटाई अवधि के दौरान न्यूनतम जुताई (एम.टी.) और परंपरागत जुताई (सी.टी.) में मिट्टी जीवों की संख्या

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600400102

अर्ध–शुष्क क्षेत्रों में सीमान्त व मध्यम किसानों के लिये कृषिवानिकी आधारित समन्वित कृषि प्रणाली

(राम नेवाज, आशाराम, सुधीर कुमार, नरेश कुमार, रमेश सिंह, धीरज कुमार, महेन्द्र सिंह एवं वीरेश कुमार)

कृषिवानिकी आधारित समन्वित कृषि प्रणाली की शुरूआत नवम्बर 2016 को की गयी। समन्वित कृषि प्रणाली के सभी घटकों के लिये, जो भूमि आवंटित की गयी है उसका विवरण सारणी–27 में दिया गया है। कृषिवानिकी आधारित समन्वित कृषि प्रणाली के सभी घटकों का अलग–अलग चरणों में एक दूसरे के साथ समन्वित करने का प्रावधान किया गया था। जिसका विवरण सारणी–28 में दिया गया हैं। कृषिवानिकी पद्धति के अन्तर्गत, आम एवं सागौन 6 मी. की दूरी पर नवम्बर, 2016 में प्रथम सप्ताह में लगभग 0.9 है. क्षेत्र में मेढ़ों पर लगाए गए। उसी क्षेत्र में, अमरूद 10x10 मी. पर 0.4 है. क्षेत्र में लगाया गया। पेड़ों को लगाने के बाद, मटर (var. अरकेल) को मध्य नवम्बर, 2106 में लगाया गया। इस

प्रणाली में चार घटकों को समन्वित किया जाना है जिसमें प्रथम घटक कृषिवानिकी है जिसके अन्तर्गत तीन उप–घटक जैसे–फल आधारित, सब्जी आधारित तथा फसल आधारित कृषिवानिकी को समन्वित किया गया जोकि प्रथम चरण में पूर्ण किया जा चुका है। दूसरे चरण में मुर्गी पालन व मछली पालन का कार्य प्रारम्भ करना था जिसमे मछली पालन का कार्य तालाब को गहरा करने के बाद अगस्त, 2017 में प्रारम्भ किया गया। तालाब में 30,000 मछली के बीज (फिन्गर लिंग) डाला गया तथा उनको उनकी जरूरत के अनुसार भोजन दिया गया। मछलियों का वजन तीन/चार माह के बाद 300 से 400 ग्राम हो गया था। नवम्बर 2017 में मछलियों को ₹ 75,000 में नीलाम कर दिया गया। मुर्गी पालन का कार्य दूसरे चक्र में शुरू नहीं किया जा सका क्योंकि मुर्गियों के लिये शेड हाउस का निर्माण नही किया जा सका। कृषिवानिकी आधारित समन्वित कृषि प्रणाली के अतर्गत नवम्बर, 2016 से नवम्बर, 2017 तक आय व व्यय का विवरण सारिणी–28 में दिया गया है। प्रणाली के विभिन्न घटकों में कुल लागत ₹ 27,926/है. आया जबकि कुल आय ₹ 85314 हुयी। यदि शुद्ध आय को प्रति है. निकाला जाय तो शुद्ध आय ₹ 56,128 प्रति/है. प्राप्त हुयी। इस प्रणाली के तीसरे चरण में बकरी पालन व कम्पोस्ट तैयार करने का प्रावधान रखा गया है।

सारणी–27: कृषिवानिकी आधारित–आई.एफ.एस. मॉडल के विभिन्न/ घटकों के लिये आवंटित भूमि

उध्यम		क्षेत्र (है.)
1.	कृषिवानिकी	1.15
2.	फल आधारित	0.65
3.	सब्जी आधारित	0.52
4.	फसल आधारित	0.25
5.	मुर्गी पालन	0.03
6.	मछली पालन	0.22
7.	बकरी पालन	0.075
8.	खाद (कम्पोस्ट)	0.01
	योग	1.83

प्रथम चरण :

1. कृषिवानिकी:

मेड़ पर वृक्षारोपण : सागौन + आम पेड़ से पेड़ की दूरी 6 मीटर

2. फल आधारित (कृषि-बागवानी):

अमरूद वृक्षारोपण (10x10 मीटर की दूरी पर)

पपीता को फिल्लर (अमरूद के बीच में रोपित करना)

लोबिया (हरी खाद)–मटर (सब्जी)

अनार (5x5 मीटर दूरी पर) : गनेश एवं भगवा प्रजाति फरवरी 2013 में रोपित किया गया + नींबू घास (50x40 सेमी. दूरी पर)

3. सब्जी आधारित:

लोबिया (सब्जी उद्देश्य से) – मटर (सब्जी) – भिण्डी/कद्दूवर्गीय (गर्मी फसल)

4. फसल आधारित: फसल अनुक्रम:

लोबिया (हरी खाद) –गेहूँ/सरसों

द्वितीय चरण :

1. कुक्कुट पालन (मुर्गी पालन)।
2. मछली पालन ।

तृतीय चरण:

1. बकरी पालन।
2. खेत के फसल अवशेष से कम्पोस्ट(खाद) तैयार करना।

सारणी–28: ए.एफ.–आई.एफ.एस. मॉडल के आय–व्यय का विवरण (नवम्बर, 2016 से नवम्बर, 2017)

क्र.सं.	फसल	क्षेत्र (है.)	उत्पादन (किग्रा./है.)	खेती की लागत (₹)	कुल आय (₹)	शुद्ध आय (₹)	शुद्ध आय/है. (₹)
1.	भिण्डी	0.10	350 कि.ग्रा	2848	5250	2402	24020
2.	सब्जी लोबिया	0.30	1500 हरी फली+32 कि.ग्रा दाना	4078	9740	5662	18873

3.	मटर	0.90	650 हरी फली+350 दाना	16000	23250	7250	8056
4.	मछली	0.22		5000	75000	70000	318182
	योग	1.52		27926	113240	85314	56128

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600100099

नींबू घास को समाहित कर जैविक खाद प्रयोग से अनार का प्रदर्शन

(सुधीर कुमार, राजेन्द्र प्रसाद एवं वीरेश कुमार)

फरवरी, 2013 में 5 x 3 मी. की दूरी पर रोपित अनार के पौधे, जो कि भलीभाँति स्थापित हो चुके थे, में सन् 2016 में एक प्रयोग सी आर बी डी में शुरू किया गया। जिसमें अनार की दो किस्में (वी 1–गनेश तथा वी 2–भगवा), खाद की चार मात्राओं टी 1–वर्मी कम्पोस्ट 30 किलो/पौधा, टी 2– गोबर की खाद 30 किलो/पौधा, टी 3– टी 1 + टी 2 तथा टी 4– निर्धारित रासायनिक खाद/पौधा) तथा साथ में नींबू घास का एक कन्ट्रोल भी रखा। कुल मिलाकर 09 प्रशोधन बने जो कि सारणी में दर्शायें गये हैं। ये प्रयोग तीन प्रतिलिपि में दोहराया गया और हर एक प्रशोधन में अनार की दोनों किस्मों के चार–चार पौधे रखे गये। जुलाई–अगस्त, 2016 में इन पौधों के बीच में 50x40 सेमी. की दूरी पर नींबू घास की कृष्णा प्रजाति को रोपित किया गया, जिसका प्लॉट आकार 60मी.^{2} रहा। पौधों द्वारा कवर किये गये क्षेत्र को छोड़कर प्लॉट का आकार 56 मी.^{2} रहा।

अनार की पौध वृद्धि व फल उत्पादन तथा नींबू घास के दो कट से प्राप्त हरी पत्तियों का उत्पादन व उसमें मौजूद तेल की मात्रा को सारणी–29 में दर्शाया गया है। सारणी के आधार पर पौधों की औसतन ऊँचाई 2.09 मी. (टी 2 वी 2) से 3.25 मी. (टी 2 वी 1), पद व्यास 4.69 सेमी. (टी 2 वी 2) से 7.33 सेमी. (टी 1 वी 1), पूरब–पश्चिम फैलाव 1.36 मी. (टी 2 वी 2) से 2.05 मी. (टी 2 वी 1) तथा उत्तर–दक्षिण फैलाव 1.43 मी. (टी 2 वी 2) से 1.99 मी. (टी 2 वी 1) मापा गया। फलों का उत्पादन औसतन 2.85 (टी 2 वी 2) से 5.62 (टी 2 वी 1) किग्रा./पौधा तक देखा गया। साधारण तौर पर ये पाया गया कि भगवा किस्म की अपेक्षा गनेश किस्म की वृद्धि व फल उत्पादन दोनों ही अधिक रहा। नींबू घास के दो कट (जो कि मई व अक्टूबर में लिये गये थे) से हरी पत्तियों का उत्पादन औसतन् 5.14 (टी 1 वी 2) से 11.68 (टी 5) टन/है. रहा और उसमें तेल की मात्रा 26.54 किग्रा. से 131.18 किग्रा./है. रिकार्ड की गयी।

सारणी–29: अनार की पौध वृद्धि व फल उत्पादन तथा नींबू घास से प्राप्त हरी पत्तियों का उत्पादन व तेल की मात्रा पर प्रशोधनों का प्रभाव

उपचार	पौधे की ऊँचाई (मी.)	स्कन्ध व्यास (सेमी.)	पौधे का फैलाव (मी.) पूरब-पश्चिम	उत्तर-दक्षिण	फल उपज (किग्रा./पौधा)	नींबू घास का ताजा वजन (टन/है.)	तेल की मात्रा (किग्रा./है.)
टी 1 वी 1	2.95	7.33	1.82	1.87	4.64	10.15	49.15
टी 1 वी 2	2.60	5.28	1.79	1.68	3.00	5.14	26.54
टी 2 वी 1	3.25	7.14	2.05	1.99	5.62	7.15	33.54

टी 2 वी 2	2.09	4.69	1.36	1.43	2.85	6.73	35.71
टी 3 वी 1	2.74	5.47	1.78	1.67	5.34	6.73	32.32
टी 3 वी 2	2.45	5.24	1.53	1.52	4.05	9.48	44.71
टी 4 वी 1	3.10	6.79	1.82	1.80	4.54	–	–
टी 4 वी 2	2.19	5.46	1.52	1.67	3.82	–	–
टी 5 (मात्र नींबू घास)	–	–	–	–	–	11.68	131.18

ए एन आर. एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600500103

मध्य भारत के बुन्देलखण्ड क्षेत्र में स्थित गढ़कुण्डार–डाबर जल समेट में कृषिवानिकी और जल समेट प्रबन्धन का जल चक्र और मृदा ह्रास पर पड़ने वाले प्रभाव का मापन

(रमेश सिंह एवं धीरज कुमार)

जल समेट में वर्षा मापन के लिए मैनुअल और स्वमापी रेनगेज लगाये गये हैं। कुल 451.2 मिमी वर्षा जल समेट में दर्ज की गयी जो सामान्य से 48.5 प्रतिशत कम थी। जल अपवाह मापने के लिए उपचारित क्षेत्र में 5 मापक यन्त्र (डाईवर्स) लगाये गये थे जबकि अनुपचारित क्षेत्र में एक मापक यत्र का उपयोग बाह्य निकास संरचना पर किया गया था।

जल समेट के ऊपरी एवं मध्य भाग में बने सभी चेकडैम वर्षा ऋतु में एक बार पूरी तरह से भर गये थे परन्तु किसी भी चेकडैम से जल अपवाह की एक भी घटना नहीं दर्ज की गयी उपचारित जल समेट के सभी 116 कुँओं और अनुपचारित के 42 कुँओं का जल स्तर माहवार मापा गया। उपचारित जल समेट के कुँओं का औसत जल स्तम्भ 2.76 मीटर था जो अनुपचारित जल समेट के कुँओं के औसत जल स्तम्भ से 10.5 प्रतिशत अधिक था। कम वर्षा के कारण इस वर्ष जल समेट में केवल 11 प्रतिशत कृषि क्षेत्रफल पर रबी फसलों की बुआई की गयी थी। तथापि पीने के पानी की आपूर्ति कुँओं द्वारा निर्बाध देखी गयी और ट्रैक्टर से पेयजल की आवश्यकता गाँव वालों को नहीं महसूस हुयी ।

एन आर. एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600700104

अर्ध शुष्क क्षेत्र में वन चरागाह पद्धति की उत्पादकता में सुधार एवं टिकाऊपन हेतु जल एवं मृदा संरक्षण क्रियाओं की प्रासंगिकता

(आशाराम, रमेश सिंह, नरेश कुमार एवं धीरज कुमार)

अर्ध शुष्क क्षेत्र में वर्ष 2016 के खरीफ में अनुसंधान प्रक्षेत्र में 0.65 हैक्टेयर क्षेत्र में वन चरागाह पद्धति में मिट्टी और जल संरक्षण उपायों पर एक प्रयोग शुरु किया गया था। वन चरागाह पद्धति में कुल सात उपचारों T_1- केवल चारा; T_2- केवल सागौन; T_3- केवल महोगनी, T_4- चारा + सागौन + महोगनी, T_5- चारा + सागौन + महोगनी + वानस्पतिक बाड़, T_6- चारा + सागौन + महोगनी + अर्धचन्द्राकार थाला; T_7- चारा + सागौन + महोगनी + कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च को अध्ययन के लिये चुना गया। यह प्रयोग रेन्डोमाइज्ड ब्लॉक डिजाइन के अन्तर्गत लगाया गया जिसमें तीन प्रतिलिपि रखी गई।

एक वर्ष पश्चात् सागौन एवं महोगनी में क्रमशः 92 तथा 83 प्रतिशत पेड़ जीवित पाए गए। सागौन के पौधों में एक वर्ष पश्चात पौधों की ऊँचाई तथा स्कन्ध व्यास क्रमश : 109.3 सेमी. से 165.7 सेमी. एवं 27.79 सेमी. से 35.29 सेमी. के बीच पाया गया। इसी प्रकार महागोनी में यह 61. 8 सेमी. से 77.6 सेमी. एवं 14.83 सेमी. से 18.96 सेमी. के बीच पाया गया। एक वर्ष पश्चात सागौन तथा महोगनी में पौधों की अधिकतम ऊँचाई तथा स्कन्ध व्यास T_7- चारा + सागौन + महागोनी + कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च में पायी गयी (सारिणी 30)।

जल एवं मृदा संरक्षण क्रियाओं का घास (*सेन्क्रस सिलियेरिस*) की वृद्धि तथा उपज में कोई प्रभाव नहीं देखा गया (सारिणी–31)। कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च तथा अर्धचन्द्राकार थालों में मिटट्री का जमाव मापा गया तथा यह पाया गया कि कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च तथा अर्धचन्द्राकार थालों में क्रमशः 38.30 टन प्रति है.एवं 7.644 टन प्रति है. बही हुई मिट्टी का जमाव हुआ (सारिणी 31)।

सारिणी 30: सागौन तथा महागोनी के पौधों की प्रारम्भिक स्थिति में तथा एक वर्ष पश्चात् ऊँचाई तथा स्कन्ध व्यास

उपचार	सागौन				महागोनी			
	ऊँचाई (सेमी.)		स्कन्ध व्यास (मिमी.)		ऊँचाई (सेमी.)		स्कन्ध व्यास (मिमी.)	
	प्रारम्भ में	एक वर्ष पश्चात	प्रारम्भ में	एक वर्ष पश्चात	प्रारम्भ में	एक वर्ष पश्चात	प्रारम्भ में	एक वर्ष पश्चात
T1–केवल चारा	–	–	–	–	–	–	–	–
T2–केवल सागौन	34.79	109.3	3.84	27.79	–	–	–	–
T3–केवल महागोनी	–	–	–	–	31.88	65.6	6.87	17.81
T4–चारा + सागौन + महागोनी	29.83	136.3	6.86	30.60	31.33	63.4	8.26	14.83
T5–चारा + सागौन + महागोनी + वानस्पतिक हैज	34.03	158.3	6.88	30.10	32.94	61.8	7.55	15.97
T6–चारा + सागौन + महागोनी + अर्धचन्द्राकार थाला	30.22	148.1	5.88	34.31	25.44	73.6	5.79	18.91
T7–चारा + सागौन + महागोनी + कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च	28.24	165.7	6.88	35.29	32.11	77.6	7.80	18.96

सारिणी 31: *सेन्क्रस सिलियेरिस* के वृद्धिकारक एवं उपज में विभिन्न उपचारों का प्रभाव

उपचार	ऊँचाई (सेमी.)	प्रति टसक कल्लों की संख्या	टसक व्यास (सेमी.)	घास की उपज (प्रति टसक सूखा वजन ग्राम में)
T_1- केवल चारा	111.4	65.38	28.50	361
T_2- केवल सागौन	–	–	–	–
T_3- केवल महागोनी	–	–	–	–
T_4- चारा + सागौन + महागोनी	114.6	70.12	35.00	385
T_5- चारा + सागौन + महागोनी + वानस्पतिक हैज	114.0	53.83	28.25	323
T_6- चारा + सागौन + महागोनी + अर्धचन्द्राकार थाला	108.6	61.17	31.92	354
T_7- चारा + सागौन + महागोनी + कन्टूर स्टेगर्ड ट्रैन्च	116.5	57.92	27.83	346

ए एन आर. एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600800105

स्थापित आँवला एवं *हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में पेड़ और पोषक तत्वों की सूक्ष्म जड़ों की क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर वितरण

(धीरज कुमार, राम नेवाज, राजेन्द्र प्रसाद, आशा राम एवं वीरेश कुमार)

वर्तमान अध्ययन 2016–17 के दौरान शुरू किया गया था। आँवला और *हार्डविकिया बिनाटा* के पेड़ क्रमशः 10 x10 मीटर और 10x 5 मीटर पर थे। आँवला वर्ष 1996 में तथा *हार्डविकिया बिनाटा* वर्ष 1991 में लगाए गए थे। आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में फसल चक्र मूँग–सरसों और *हार्डविकिया बिनाटा* में उर्द–गेहूँ था। क्षैतिज स्तरीकृत नमूनाकरण छह दूरी 0.5 मीटर, 1.0 मीटर, 1.5 मीटर, 2.0

मीटर, 2.5 मीटर और 3.0 मीटर से किया गया था। इसी प्रकार ऊर्ध्वाधर स्तरीकृत नमूनाकरण में मिट्टी के नमूनों को छह गहराईयों से एकत्र किया गया, जैसे कि 0–15 सेमी., 30–45 सेमी., 15–30 सेमी., 45–60 सेमी., 60–75 सेमी. और 75–90 सेमी.।

हार्डविकिया बिनाटा आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में रबी 2016–17 के दौरान गेहूँ की अनाज की उत्पादकता (चित्र–27) से पता चलता है कि यह पेड़ आधार से 3.0 सेमी. की दूरी पर 1550 किग्रा. प्रति हैक्टेयर था एवं 0.5 मी. की दूरी पर 1150 किग्रा. प्रति हैक्टेयर। इसी तरह भूसा की उत्पादकता 1750 किग्रा. प्रति हैक्टेयर (0.5 मी. की देरी पर) तथा 2325 किग्रा. प्रति हैक्टेयर (3.0 मी. की देरी पर) पाये गये। अन्य उत्पादकता में वृद्धि योगदान करने वाले कारक इसी प्रवृत्ति में पाये गये जैसे – अनाज एवं भूसा की उत्पादकता।

चित्र–28 में रबी 2016–17 के दौरान आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में सरसों के बीज और भूसे की उत्पादकता को दर्शाया गया है, जहाँ यह पेड़ के आधार से भिन्न दूरियों पर सकारात्मक रूप से भिन्न पाये गये। आँकड़े बताते हैं कि बीज उत्पादकता 620 किग्रा. प्रति हैक्टेयर (0.5 मी. दूरी पर) तथा 900 किग्रा. प्रति हैक्टेयर (3.0 मी. देरी पर)। जबकि भूसा उत्पादकता 1189 किग्रा. प्रति हैक्टेयर (0.5 मी. दूरी पर) एवं 1720 किग्रा. प्रति हैक्टेयर (3.0 मी. दूरी पर) पायी गयी।

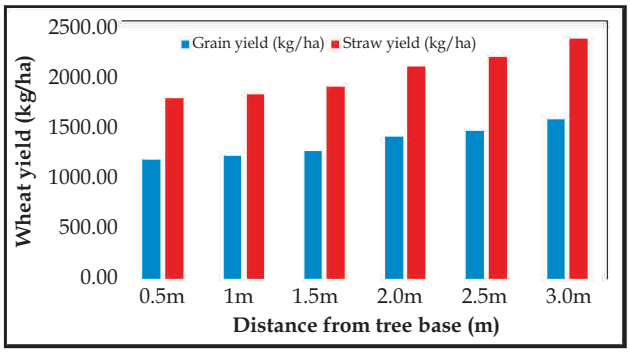
आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में खरीफ 2017 में मूँग (चित्र–29) का आँकड़ा यह दर्शाता है कि बीज उत्पादकता 344 किग्रा. प्रति है. (0.5 मी. की दूरी पर) तथा 358 किग्रा. प्रति है. (1.5 मी. की दूरी पर) फिर 2.0 मी. की दूरी पर यह कम होकर 351 किग्रा. प्रति है. तथा 3.0 मी. की दूरी पर 382 किग्रा. प्रति है. दर्ज किया गया। इसी प्रकार भूसा उत्पादकता 717 किग्रा. प्रति है. (3.0 मी. की दूरी पर) सबसे अधिक मिला तथा सबसे कम 670 किग्रा. प्रति है. (1.5 मी. की दूरी पर) पाया गया।

हार्डविकिया बिनाटा आधारित कृषिवानिकी प्रणाली के तहत खरीफ, 2017 के दौरान उर्द की बीज एवं भूसा उत्पादकता (चित्र–30) में प्रस्तुत किया गया है। आँकडों से पता चलता है कि बीज उत्पादकता 258 किग्रा. प्रति है (0.5 मी. दूरी पर) तथा 296 किग्रा. प्रति है (3.0 मी. दूरी पर) पायी गयी। इसी तरह, भूसा उत्पादकता 529 किग्रा. प्रति है. से 604 किग्रा. प्रति है 0.5 से 3.0 मी. की क्षैतिज दूरी पर पाया गया।

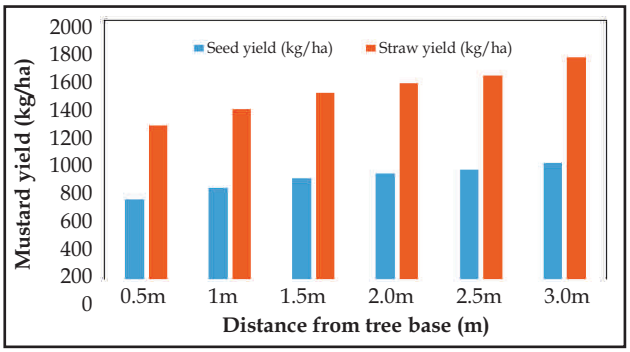
हार्डविकिया बिनाटा आधारित कृषिवानिकी प्रणाली (चित्र–31) जहाँ पेड़ों की उम्र 27 वर्ष तथा 200 पेड़ प्रति हैक्टेयर घनत्व थी, यह पाया गया की गर्मियों के मौसम के दौरान सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई 133.34 सेमी. (0.5 मी. की क्षैतिज दूरी पर तथा 0–15 सेमी. मृदा की गहराई) तथा (3.0 मी. की क्षैतिज दूरी पर एवं 75–90 सेमी. मृदा की गहराई) पर 14.20 सेमी. पायी गयी। सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई घनत्व 0.14 सेमी. प्रति सेमी.^{3} (0–15 सेमी. मृदा गहराई पर) तथा 0.015 सेमी. प्रति सेमी.^{3} (75–90 सेमी. मृदा गहराई पर) भिन्न पाये गये।

आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली (चित्र–32) जहाँ पेड़ों की उम्र 22 वर्ष तथा 100 पेड़ प्रति हैक्टेयर घनत्व थी, यह पाया गया कि गर्मियों के मौसम के दौरान सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई 43.83 सेमी. (0.5 मी. की क्षैतिज दूरी तथा 2.47 सेमी. सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई, 75–90 सेमी. गहराई एवं 1 मी. क्षैतिज दूरी पर पायी गयी। सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई घनत्व 0.046 सेमी. प्रति सेमी.^{3} से लेकर 0.003 सेमी. प्रति सेमी.^{3} (0–15 सेमी. से 75–90 सेमी. मृदा गहराई) तक भिन्न पाये गये।

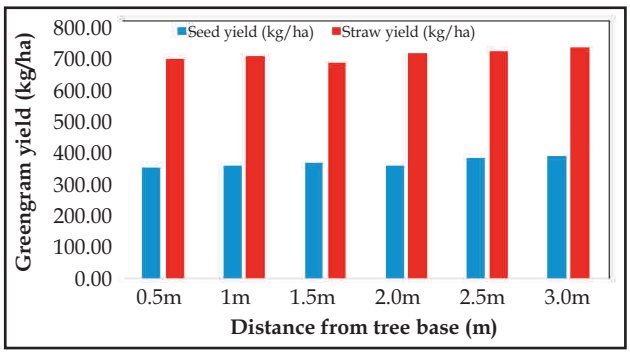
हार्डविकिया बिनाटा आधारित कृषिवानिकी प्रणाली (चित्र–33) में यह दर्शाया गया है कि मृदा कार्बनिक कार्बन स्टॉक 31.55 मेग्रा. प्रति है. (सिर्फ फसल द्वारा) तथा 77.63 मेग्रा. प्रति है. (*हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी) में तथा इसी क्रम में आँवला आधारित कृषिवानिकी में मृदा कार्बनिक कार्बन स्टॉक 30.22 मेग्रा. प्रति है. (सिर्फ फसल द्वारा) तथा 59.33 मेग्रा. प्रति है. (आँवला आधारित कृषिवानिकी) में पाया गया।



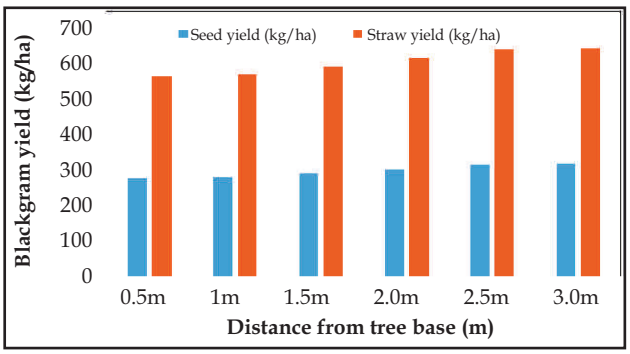
चित्र–27 : *हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में पेड़ के आधार से क्षैतिज दूरी से प्रभावित गेहूँ की अनाज एवं भूसे की उत्पादकता



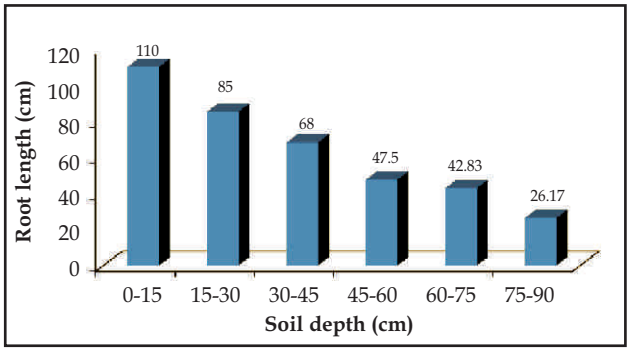
चित्र–28 : आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में पेड़ के आधार से क्षैतिज देरी से प्रभावित सरसों की बीज एवं भूसा की उत्पादकता



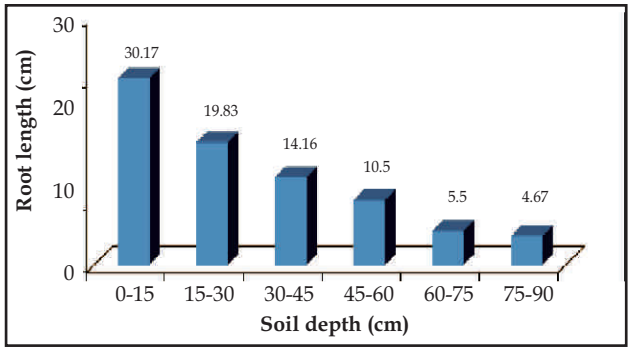
चित्र–29 : आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में पेड़ के आधार से क्षैतिज दूरी से प्रभावित मूँग के बीज एवं भूसे की उत्पादकता



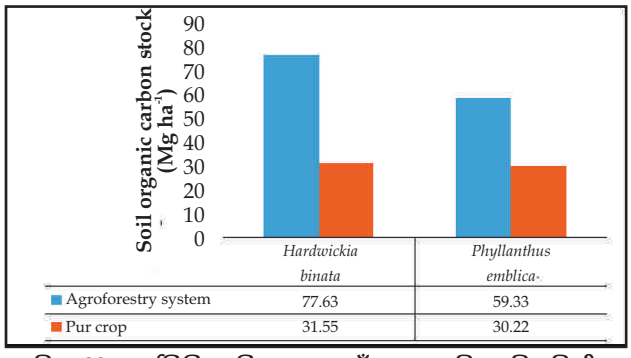
चित्र–30 : *हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में पेड़ के आधार से क्षैतिज दूरी से प्रभावित उर्द की बीज एवं भूसे की उत्पादकता



चित्र–31 : *हार्डविकिया बिनाटा* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में मृदा की गहराई से प्रभावित सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई



चित्र–32 : आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में मृदा गहराई से प्रभावित सूक्ष्म जड़ों की लम्बाई



चित्र–33 : *हार्डविकिया बिनाटा* तथा आँवला आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में मृदा कार्बनिक कार्बन स्टॉक

2.3: वृक्ष सुधार, फसलोत्तर एवं मूल्यवर्धन कार्यक्रम

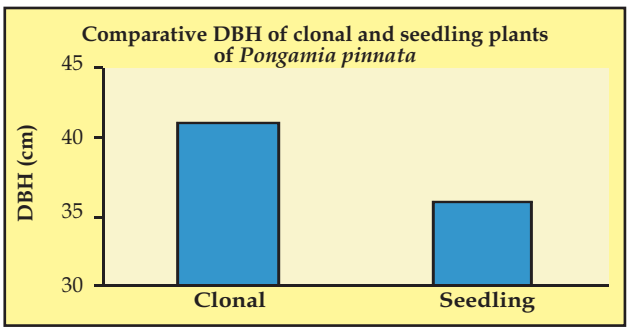
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 20070040007

करंज के कलम एवं बीज जनित पौधों का असिंचित शुष्क जलवायु में अनुकूलनशीलता का तुलनात्मक अध्ययन

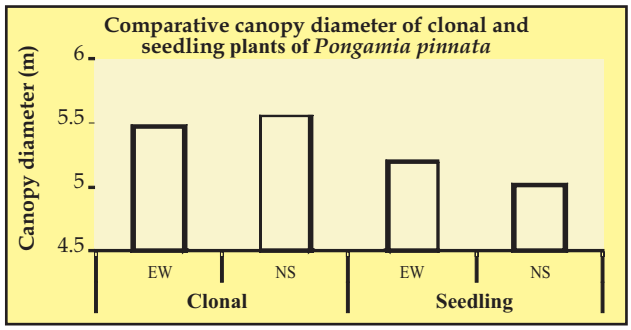
(बद्रे आलम एवं ए.के. हाण्डा)

कलम जनित पौधों में तुलनात्मक वृद्धि लगातार अच्छी पायी गयी (चित्र– 34 एवं 35)। अत्यधिक शुष्क एवं गर्म मौसम में उच्च शारीरिक दक्षता, कार्बन डाईऑक्साइड समावेशन की दर के रूप से स्पष्ट देखी गयी। कार्बन डाईऑक्साइड समावेशन की दर कलम जनित पौधों में बीज जनित पौधों का तुलना में अधिक पायी गयी (चित्र–36)। अत्यधिक शुष्क एवं गर्म मौसम में भी कलम जनित पौधों की पत्तियों की शारीरिक दक्षता कार्बन डाई ऑक्साइड समावेशन की उच्च दर के रूप में प्रदर्शित हुयी। इसी प्रकार, शुष्क एवं गर्म मौसम में कलम जनित पौधों की पत्तियों में थायलेकोइड इलेक्ट्रान परिसंचरण की दर अधिक पायी गयी जो कि कार्बन डाईऑक्साइड समावेशन की दर के समर्थित थी (चित्र–37)। अत्यधिक ग्रीष्म ऋतु में कलम जनित पौधों की दैनिक पत्तियों में जल की दर तथा उच्च रख–रखाव के साक्ष्य प्राप्त हुये (चित्र–38)।

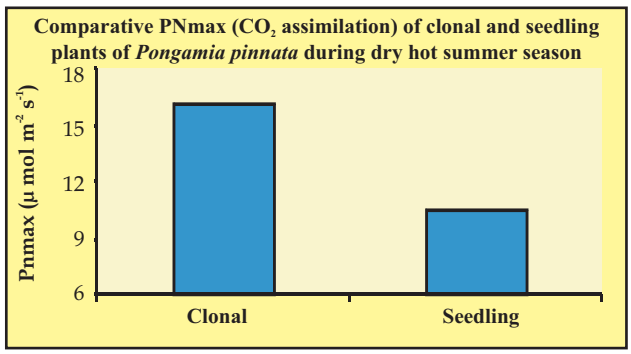
कलम जनित एवं बीज जनित पौधों में फलों के गठन की प्रक्रिया में अन्तर प्रक्रियायें पायी गयी। आम तौर पर, इस वर्ष फलों के गठन की प्रक्रिया पिछले वर्ष की तुलना में कम थी। कलम जनित पौधों में फलों की संख्या बीज जनित पौधों की अपेक्षा अीधक थी। प्रति पौधा फलों की संख्या एवं प्रति पौधा वजन कलम जनित पौधा में बीज जनित पौधों की अपेक्षा स्पष्ट रूप से अधिक पाया गया (चित्र–39)।



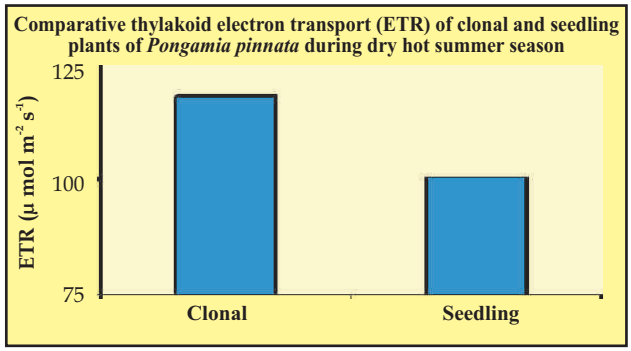
चित्र–34 : करंज के कलम एवं बीज जनित पौधों की तुलनात्मक (डी.बी.एच.) वृक्षोच्च व्यास



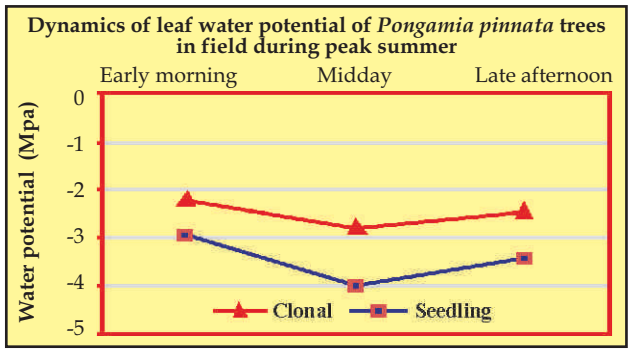
चित्र–35 : पूर्व–पश्चिम एवं उत्तर–दक्षिण दिशाओं में करंज के कलम एवं बीज जनित पौधों का कैनोपी व्यास



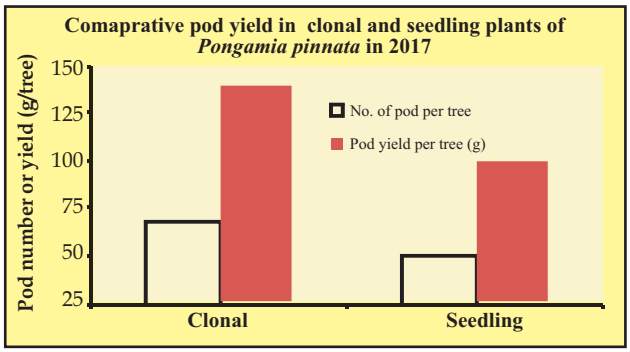
चित्र–36 : शुष्क गर्मी के मौसम के तहत करंज के कलम एवं बीज जनित पौधों की Co_2 एसिमिलेशन (पी.एन. अधिकतम) की अधिकतम दर



चित्र–37: शुष्क गर्मी के मौसम के दौरान करंज के कलम और बीज जनित पौधों की थाइलोकोइड इलेक्ट्रान परिवहन दर (ई.टी.आर.)



चित्र–38: शुष्क गर्मी के मौसम के दौरान करंज के कलम और बीज जनित पौधों की दैनिक पत्ती पानी की क्षमता



चित्र–39 : करंज के कलम और बीज जनित पौधों में प्रति पौधा फलियों की संख्या एवं वजन

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 200400100054

रतनजोत (जैट्रोफा) प्रजातियों की आनुवांशिकी और प्रजनन

(नरेश कुमार एवं के. राजराजन)

संकर मूल्यांकन परीक्षण में, जुलाई, 2006 में जैट्रोफा के 45 विभिन्न इंटरस्पेसिफिक संकर स्थापित किए गए थे। यद्यपि यह प्रयोग 2015–16 में समाप्त कर दिया गया था, लेकिन आगे प्रजनन कार्यक्रमों के लिए वृक्ष सुधार नर्सरी में 29 संकर बनाए रखा जा रहा है। हालांकि, नर्सरी परिस्थितियों के तहत इन पंक्तियों में रिपोर्टिंग वर्ष (2017) में कोई बीज प्राप्त नहीं किया गया था, इसलिए इन संकर लाइनों को केवल विकास गुणों को सारणी–32 में दर्ज और प्रस्तुत किया गया है।

वृक्ष सुधार नर्सरी में जैट्रोफा जीनोटाइप

सारणी 32: नर्सरी में बनाए गए जैट्रोफा संकर लाइनों का प्रदर्शन

क्रम सं.	संकर क्रॉस का नाम	पौधे की ऊँचाई (सेमी.)	स्कन्ध व्यास (मिमी.)
1.	29	88.5	22.98
2.	14	81.5	17.32
3.	28	84.0	16.07
4.	13	92.0	20.68
5.	27	80.5	20.39
6.	12	85.0	18.80
7.	26	58.5	17.96
8.	11	77.5	16.80
9.	25	73.0	15.59
10.	10	85.0	21.17
11.	24	74.0	15.12
12.	9	74.0	16.44
13.	23	69.0	19.08
14.	8	84.5	16.60
15.	22	62.5	15.17
16.	7	83.0	19.26
17.	21	74.0	16.55
18.	6	108.0	22.16
19.	20	62.5	15.57
20.	5	108.0	22.44
21.	19	63.5	14.76
22.	4	90.0	16.80
23.	18	77.5	19.52
24.	3	102.5	24.80
25.	17	96.0	19.35
26.	2	90.0	19.32
27.	16	99.0	20.22
28.	1	78.5	17.21
29.	15	79.5	15.06

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201500100092

केन्द्रीय कृषिवानिकी संस्थान में सूबबूल के विभिन्न जननद्रव्य का मूल्यांकन व विशेषीकरण

(ए.आर. उथप्पा/के. राजराजन, नरेश कुमार, ए.के. हाण्डा, ए.के. सिंह एवं मनीत राणा-(आई.सी.ए.आर.-आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी)

सूबबूल के विभिन्न जननद्रव्य का मूल्यांकन एवं लक्षण–वर्णन संबंधित अध्ययन वर्ष 2015 में शुरू किया गया। सूबबूल की

पाँच प्रजातियों जैसे *ल्यूसिना डाइवर्सीफोलिया, एल. शेन्नोनी, एल. लेसिंयोलेटा, एल. कोलिन्सी, एल. ल्यूकोसिफेला* और संकर (*एल. शेन्नोनी* x *एल. लेन्सियोलेटा*) को संस्थान के प्रयोगिक क्षेत्र में वर्ष 2006 में लगाया गया। पौधों को 3x3 मी. की दूरी पर तीन प्रतिकृति में लगाया गया। चारे की गुणवत्ता की जाँच हेतु सूबबूल की पत्तियों के नमूने लिए गये तथा उनको सुखाकर क्रूड प्रोटीन, जीवाश्म राख, एन.डी.एफ., ए. डी.एफ., सेल्सूलोस तथा लिग्निन की मात्रा का पता लगाया गया (सारणी –33)। सांख्यिकी जाँच में सूबबूल के विभिन्न जननद्रव्य चारे की गुणवत्ता स्पष्ट रुप से भिन्नता पायी गयी। अधिकतम क्रूड प्रोटीन *एल. ल्यूकोसिफेला* कोन–3 (28.85%) में उसके बाद *एल. ल्यूकोसिफेला* सिल्वी–4 (26. 44%) और *एल. ल्यूकोसिफेला* आई.जी.एफ.आर.आई.–78 (26.43%)। सबसे अधिक राख *एल. ल्यूकोसिफेला* एस. –13 (11.58%) तथा सबसे कम *एल. ल्यूकोसिफेला* के–29 (6.29%) में पायी गयी। सबसे अधिक एन.डी.एफ., *एल. ल्यूकोसिफेला* एस–1 (52.27%) और सबसे कम एन.डी.एफ. *एल. ल्यूकोसिफेला* कोन–3 (38.03%) में पायी गयी। सबसे अधिक ए.डी.एफ., *एल. डाइवर्सीफोलिया* –504 (23.04%) में और सबसे कम ए.डी.एफ., *एल. ल्यूकोसिफेला* एस.–4 (16.42%) में पायी गयी। सेल्यूलोज सबसे अधिक *एल. ल्यूकोसिफेला* एस–2 (12.96%) और सबसे कम *एल. ल्यूकोसिफेला* एस–217 (6.06%)। सबसे अधिक लिग्निन (ए.डी.एल.) *एल. ल्यूकोसिफेला* के–340 (9.21%) तथा सबसे कम *एल. ल्यूकोसिफेला* एस–4 (6.12%) में आँकी गयी। ।

सारणी –33: विभिन्न सूबबूल प्रजातियों की चारा गुणवत्ता

जीनोटाइप	क्रूड प्रोटीन (%)	एन.डी.एफ. (%)	ए.डी.एफ. (%)	सेलुलोस (%)	राख (%)	ए.डी.एल. (%)
एल. डाइवर्सीफोलिया–504	23.49	41.45	23.04	12.55	7.64	7.91
एल. डाइवर्सीफोलिया–83 / 92	25.72	41.69	22.97	11.00	8.86	8.98
एल. डाइवर्सीफोलिया–46 / 87	21.76	41.64	22.06	11.68	8.95	7.91
एल. शोन्नोनी–22 / 83	21.98	41.50	20.03	11.34	7.39	6.24
एल. लेंसियोलेटा	24.09	41.76	20.85	11.40	8.67	6.73
एल. लेंसियोलेटा–49 / 37	20.42	46.53	20.56	10.64	9.73	6.60
एल. कोलिंसी–18 / 84	26.30	43.98	18.62	8.97	9.43	6.31
एल. कोलिंसी–56 / 88	22.05	41.15	16.77	7.04	10.21	6.34
एल. कोलिंसी–15 / 83	22.46	41.15	16.84	9.14	10.62	6.44
एल. शोन्नोनी x *एल. ल्यूकोसिफेला*	22.42	41.76	17.00	9.16	10.05	6.22
एल. ल्यूकोसिफेला एस–1	23.31	52.27	20.30	10.47	10.11	8.04
एल. ल्यूकोसिफेला एस–2	23.15	51.80	21.65	12.96	10.95	7.06
एल. ल्यूकोसिफेला एस–4	25.10	48.74	16.42	8.32	11.36	6.12
एल. ल्यूकोसिफेला एस–6	25.10	41.18	16.66	10.57	9.59	7.65
एल. ल्यूकोसिफेला एस–7	22.18	46.94	17.06	7.48	10.96	7.06
एल. ल्यूकोसिफेला एस–10	22.02	50.68	20.49	10.74	10.80	7.78
एल. ल्यूकोसिफेला एस–11	21.74	39.72	19.70	8.74	8.38	6.96
एल. ल्यूकोसिफेला एस–12	21.40	44.62	17.44	6.58	9.94	6.40

एल. ल्यूकोसिफेला एस–13	21.81	49.20	19.05	9.50	11.58	7.30
एल. ल्यूकोसिफेला एस–14	21.79	39.08	18.47	6.44	10.53	6.26
एल. ल्यूकोसिफेला एस–15	23.78	43.83	17.28	10.42	9.86	7.26
एल. ल्यूकोसिफेला एस–18	22.18	44.51	16.46	8.17	10.40	6.98
एल. ल्यूकोसिफेला एस–22	23.50	44.06	17.30	12.62	9.72	7.81
एल. ल्यूकोसिफेला एस–23	23.81	43.41	18.35	8.95	8.91	6.50
एल. ल्यूकोसिफेला एस–24	23.68	50.98	16.65	9.77	9.05	6.14
एल. ल्यूकोसिफेला आई.जी.एफ.आर.आई.–23–1	22.19	41.46	16.53	9.20	10.36	6.49
एल. ल्यूकोसिफेला आई.जी.एफ.आर.आई.–78	26.43	41.03	19.33	7.00	9.42	6.27
एल. ल्यूकोसिफेला आई.जी.एफ.आर.आई.–96	19.22	41.86	21.56	7.90	8.49	6.56
एल. ल्यूकोसिफेला कोन–3	28.85	38.03	22.65	11.97	6.66	8.16
एल. ल्यूकोसिफेला सिल्वी–4	26.44	46.63	17.70	11.37	9.45	8.60
एल. ल्यूकोसिफेला के–29	22.31	44.19	20.30	9.47	6.29	8.09
एल. ल्यूकोसिफेला के–217	25.77	41.80	18.33	6.06	9.53	6.32
एल. ल्यूकोसिफेला के–340	24.50	41.98	19.70	12.78	10.49	9.21
अधिकतम	28.85	52.27	23.04	12.96	11.58	9.21
न्यूनतम	19.22	38.03	16.42	6.06	6.29	6.12
औसत	23.36	43.96	19.03	9.71	9.53	7.11

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 2016009107

तैल उत्पादक वृक्ष (टी.बी.ओ.) आधारित कृषिवानिकी प्रतिरूप

(के.बी. श्रीधर एवं इन्द्र देव)

टी.बी.ओ. आधारित कृषिवानिकी

टी.बी.ओ. आधारित कृषिवानिकी पद्धति का प्रदर्शन एवं प्रसार करने के लिए भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी के प्रयोगात्मक क्षेत्र पर एक प्रयोग किया गया। प्रयोगात्मक डिजाइन के रूप में आर.बी.डी. का प्रयोग किया गया। अध्ययन के लिए करंज, सिमारुबा और नीम का चयन किया गया। छः महीने पुरानें पौधों का रोपण किया गया। नियमित रूप से पौधों को पानी दिया गया। मासिक अन्तराल पर अत्तर जीवित्ता तथा बायोमेट्रिक अवलोकन दर्ज किये गये। इसके अलावा फसल के मौसम के दौरान अन्तःफसल के रूप में अरण्डी को लगाया गया (सारणी –34)। पौधों की औसत ऊँचाई और स्कन्ध व्यास, करंज (2.15 सेमी. एवं 47.7 मिमी.) में सबसे ज्यादा पाया गया, इसके बाद नीम (2.10 मी. एवं 44.3 मिमी.) और सबसे कम सिमारूबा (1.08 और 29.9 मिमी) पाया गया।

पौधों की औसत ऊँचाई सबसे अधिकतम अरण्डी + सिमारूबा (1.65 मी.), इसके बाद अरण्डी + नीम (1.60 मी.) और सबसे कम अरण्डी + करंज (1.30 सेमी.) में पायी गयी। लेकिन अरण्डी में प्राथमिक शाखाओं के मामले में अरण्डी + करंज (6 नं.) में सबसे ज्यादा पाया गया। इसके बाद अरण्डी + नीम (5 नं.) तथा सबसे कम अरण्डी + सिमारूबा (4 नं.) में दर्ज किया गया। अरण्डी के प्राथमिक स्पाइक्स की संख्या के मामले में अधिकतम अरण्डी + सिमारूबा (2.40) में दर्ज किया गया। अरण्डी + करंज (1.73) में सबसे कम देखा गया। माध्यमिक स्पाइक्स के मामले में अरण्डी + नीम (3.60) में उच्चतम देखा गया। अरण्डी + करंज (12.26) में नोड्स की संख्या सबसे ज्यादा देखी गयी इसके बाद अरण्डी + नीम (11.33) में पाया गया (सारणी –35)।

सारणी –34: रोपण के एक वर्ष बाद विकास का प्रदर्शन

प्रजातियाँ	औसत ऊँचाई (सेमी.)	औसत स्कन्ध व्यास (सेमी.)	अधिकतम ऊँचाई (मीटर)	अधिकतम छत्रक व्यास (मिमी.)
नीम	2.10	4.43	2.35	52.26
करंज	2.15	4.77	3.0	48.65
सिमारुबा	1.08	2.99	1.10	31.65

सारणी –35 : अरण्डी का वृद्धि प्रदर्शन

उपचार	पौधे की लम्बाई (मी.)	प्राथमिक शाखाओं की संख्या	प्राथमिक स्पाइक्स की संख्या	द्वितीयक स्पाइक्स की संख्या	नोड्स की संख्या
अरण्डी + नीम	1.60	5	2.33	3.6	11.33
अरण्डी + करंज	1.30	6	1.73	2.46	12.26
अरण्डी + सिमारूबा	1.65	4	2.40	2.40	10.73
नियंत्रित	1.44	4	2	2.46	10.66

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201601000108

छोटे और सूक्ष्म क्लोनल तकनीकों का उपयोग करते हुए औद्योगिक पेड़ों जैसे कि यूकेलिप्टस, कैजुरिना, *मेलिया दुबिया, पॉपुलस डेलटोयडिस* का प्रसार

(के.बी. श्रीधर एवं लाल चंद)

सूक्ष्म और छोटी क्लोनल कटिंग का उपयोग करके, सफेदा, कैजूरीना, मिलिया और पॉपलर जैसे औद्योगिक पेड़ों का बड़े पैमाने पर संवर्धन किया गया। मिनीकट का उपयोग करके पॉपलर, सफेदा, कैजूरीना तथा मिलिया के लिए मानकीकृत वनस्पतिक प्रवर्धन का प्रोटोकॉल तैयार किया गया।

कैजूरीना तथा मिलिया के क्लोनों को एफ.सी. एण्ड आर. आई., मिट्टुपलायम, तमिलनाडू से लाया गया। शीशम, पापुलर, सफेदा, महोगनी, कैजूरीना (एल) एवं कदम्ब के पेड़ों को संस्थान में तैयार किया गया। इन तैयार पौधों को एक वर्ष बाद दोबारा काट कर नये पौधों को तैयार किया गया (सारणी–36)।

हैज पौधों का प्रभावी पोषक तत्व प्रबंधन : प्रभावी पोषक तत्व प्रबंधन के होगलैंड नं.–2 बेसल साल्ट मिश्रण का प्रयोग क्लोनल पौधों में किया गया। ऐसा पाया गया कि प्रभावी पोषक तत्व प्रबंधन ने हैज पौधों से मिनीकटिंग से निरंतर उत्पादन (5–6 बार) लिया गया (सारणी–37)।

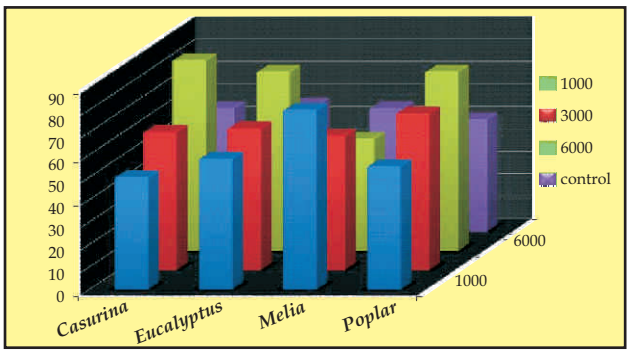
सारणी–36 : विभिन्न स्थानों से एकत्रित महत्वपूर्ण औद्योगिक पेड़ों के क्लोनल मातृ उद्यान (बाह्य) की स्थापना

शीशम (पी.टी.–6)	कैजूरीना (एम.टी.पी.–2)	कैजूरीना (एल)
कैजूरीना (एम.टी.पी.–1)	मिलिया (एम.टी.पी.–5)	शीशम (पी.टी.–6)
मिलिया (एम.टी.पी.–5)	शीशम (पी.टी.–6)	कैजूरीना (एम.टी.पी.–2)

कैजूरीना (एम.टी.पी.–2)	कैजूरीना (एम.टी.पी.–1)	मिलिया (एम.टी.पी.–5)
कदम्ब	मिलिया (एम.टी.पी.–1)	शीशम (पी.टी.–2)
शीशम (पी.टी.–2)	सफेदा	कदम्ब
कैजूरीना (एल)	महोगनी	पापुलर
मिलिया (एम.टी.पी.–1)	शीशम (पी.टी.–2)	सफेदा
महोगनी	पापुलर	कैजूरीना (एम.टी.पी.–2)
सफेदा	कदम्ब	मिलिया (एम.टी.पी.–1)
पॉपलर	कैजूरीना(एल)	महोगनी

सारणी–37 : हॉगलैण्ड के घटक

पोषक तत्व	मिग्रा./लीटर	पोषक तत्व	मिग्रा./लीटर
पोटेशियम नाईट्रेट	606.60	मॉलिब्डेनम ट्राईआक्साइड	0.016
कैल्शियम नाइट्रेट	656.40	जिंक सल्फेट	0.22
मैग्नीशियम सल्फेट	240.76	कॉपर सल्फेट	0.08
अमोनियम फास्फेट	115.03	फेरिक टारट्रेट	0.50
मैग्नीज क्लोराइड	1.81	ई.डी.टी.ए.	2.0
बोरिक एसिड	2.86	कुल	1.63 ग्रा./ली.



चित्र–40: आई.बी.ए. के विभिन्न सान्द्रता का जड़ों के निकलनें पर प्रभाव

प्लेट– क्लोनल मदर गार्डन

2.4: मानव संसाधन, तकनीकी हस्तानांतरण एवं सुधार कार्यक्रम

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201500200093

मध्य प्रदेश के टीकमगढ़ जिले के गढ़कुण्डार-डाबर जलसमेट क्षेत्र में जलागम एवं कृषिवानिकी क्रियाकलापों का सामाजिक-आर्थिक ऊर्जा एवं पर्यावरणीय प्रभाव का आँकलन

(रघुनन्दन प्रसाद द्विवेदी, रमाकान्त तिवारी, रमेश सिंह, रजा हैदर रिज़वी एवं महेन्द्र सिंह)

ईंधन और ईंधन लकड़ी के आँकड़े कुण्डार, रौतियाना, शिवरामपुर, सकूली एवं डाबर गाँवों से एकत्रित किये गये। इन आंकड़ों का विवरण निम्न प्रकार है।

गाँव कुण्डार में जरूरत की 93 प्रतिशत ईंधन लकड़ी पास के वन क्षेत्रों से इकट्ठा की जाती है और 7 प्रतिशत अपने खेत में लगे पेड़ों से आपूर्ति की जाती है। मुख्यतः ढाक, नीम, बबूल एवं धौनकरा पेड़ प्रजातियों से लकड़ी इकट्ठा करते हैं। ईंधन लकड़ी की खपत गर्मी के मौसम में 4.5 किग्रा. प्रति दिन, वर्षा के मौसम में 4.5 किग्रा. प्रतिदिन एवं सर्दियों के दौरान 6.5 किग्रा. प्रतिदिन है। यह पाया गया है कि ईंधन लकड़ी का संग्रह ज्यादातर महिलाओं द्वारा (82 प्रतिशत) किया जाता है। गाय एवं भैंस के गोबर के कन्डे/उपले खाना पकाने के लिये (5–7 किग्रा. कन्डे प्रतिदिन) एक महत्वपूर्ण ईंधन है।

गाँव रौतियाना में जरूरत की 96 प्रतिशत ईंधन लकड़ी समीप के जंगलात से इकट्ठा की जाती है। बाकी 4 प्रतिशत अपने खेत से प्राप्त होती है। उपलब्ध पेड़ प्रजातियों में ढाक, नीम, सूबबूल तथा धौनकरा हैं। ज्यादार लकड़ी महिलाओं द्वारा (80 प्रतिशत) एकत्र की जाती है। ईंधन लकड़ी की खपत वर्षा के मौसम में 6 किग्रा., जाड़े में 7 किग्रा. तथा गर्मियों में 5 किग्रा. प्रतिदिन होती है। गोबर के कन्डे 6–7 किग्रा. प्रतिदिन प्रयोग किये जाते हैं।

शिवरामपुर गाँव में जरूरत की करीब 96 प्रतिशत ईंधन की लकड़ी पास के जंगलात से और 4 प्रतिशत स्वयं के खेत से एकत्र की जाती है। उपलब्ध वृक्ष प्रजातियाँ ढाक, करधई तथा बेसरम हैं। ईंधन लकड़ी की खपत गर्मियों में 8 किग्रा., जाड़ों में 12–15 किग्रा. तथा बरसात में 10 किग्रा. प्रतिदिन होती है। आवश्यकतानुसार 5–7 किग्रा. कन्डों की प्रतिदिन खपत होती है।

गाँव सकूली में जरूरत की लगभग 72 प्रतिशत ईंधन लकड़ी पास के जंगलात से तथा 28 प्रतिशत अपने खेतों पर लगे पेड़ों से एकत्र की जाती है। उपलब्ध वृक्ष प्रजातियाँ ढाक, नीम, करधई, बबूल, चिरौल और अकोला है। ईंधन लकड़ी की खपत वर्षा के मौसम में 6 किग्रा., जाड़ों में 7 किग्रा. तथा गर्मियों में 5 किग्रा. प्रतिदिन होती है। गोबर के कण्डे 5–6 किग्रा. प्रतिदिन प्रयोग होते हैं। गाँव सकूली में 25–30 एल.पी.जी. गैस कनेक्शन हैं तथा केवल 55 प्रतिशत महिलायें ईंधन लकड़ी इकट्ठा करने का काम करती हैं।

डाबर गाँव में जरूरत की 76 प्रतिशत ईंधन लकड़ी पास के जंगलात से इकट्ठा की जाती हैं और अपने खेतों से 24 प्रतिशत इकट्ठा की जाती है। उपलब्ध वृक्ष बबूल, ढाक एवं बेर हैं। ईंधन लकड़ी की खपत वर्षा के मौसम में 6 किग्रा., जाड़ों में 7 किग्रा. तथा गर्मियों में 5 किग्रा. प्रतिदिन होती है। गोबर के कन्डे 5–6 किग्रा. प्रतिदिन प्रयोग होते हैं। गाँव में 10–12 गैस कनेक्शन हैं

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201500200094

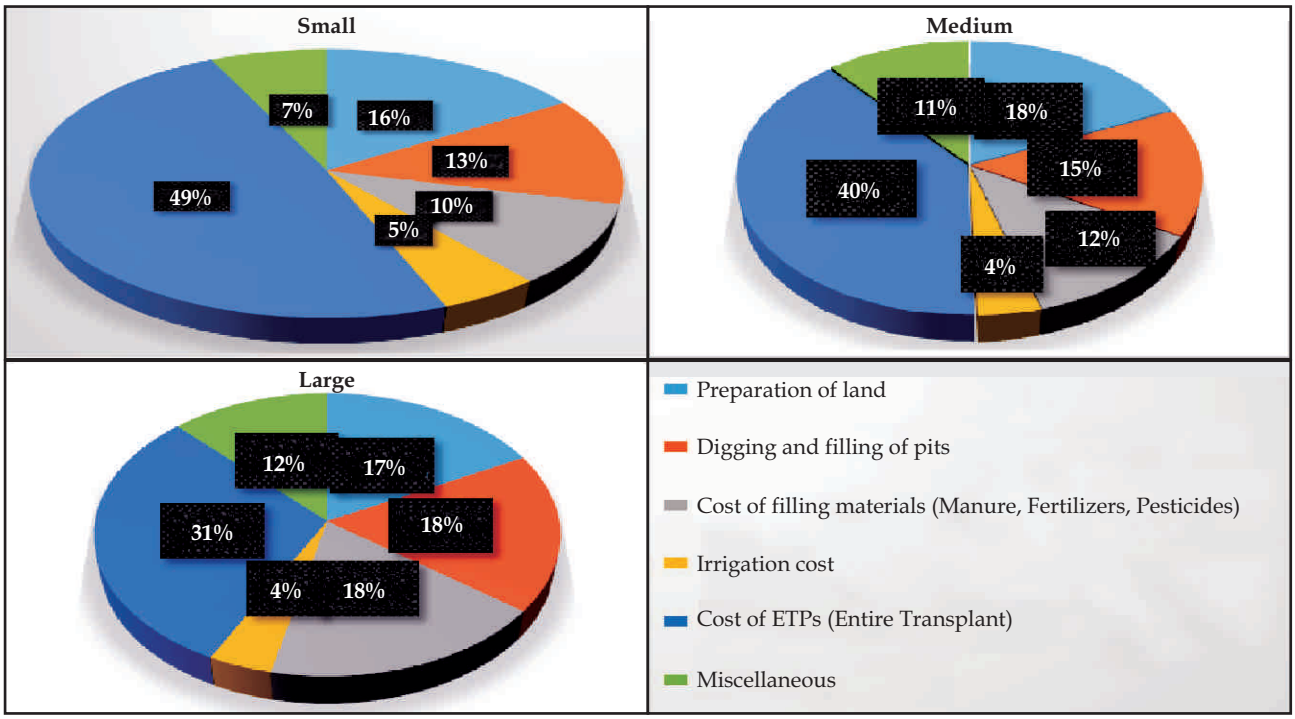
गंगा के मैदानों में पॉपलर एवं सफेदा के वृक्षों पर आधारित कृषिवानिकी विधाओं का आर्थिक मूल्यांकन

(महेन्द्र सिंह, रघुनन्दन प्रसाद द्विवेदी, इन्द्र देव, रजा हैदर रिज़वी, के.बी. श्रीधर, ए.आर. उथ्थप्पा एवं धीरज कुमार)

हरियाणा राज्य में पॉपलर एवं सफेदा पेडों को बड़े पैमाने पर उगाने से राज्य में लकड़ी आधारित उद्योगों में इन का प्रयोग बहुतायत मात्रा में होता है। पॉपलर एवं सफेदा का मूल्य, घरेलू आकार, शैक्षिक स्तर, प्रक्षेत्र का आकार और क्रेडिट को देखते हुए इसे कृषिवानिकी पद्धति में शामिल किया गया है। एन.पी.वी. (@12% छूट दर) प्रति हैक्टेयर रू 2,00,1974, बी.सी. अनुपात 1.55, आई. आर. आर. 22% और रूपये 33,366 ए.ई.वी. का अनुमान पॉपलर आधारित कृषिवानिकी के लिए किया गया।

पॉपलर के विपणन के लिए निम्नलिखित 3 चैनल हैं–

1. किसान – दलाल – लकड़ी आधारित उद्योग
2. किसान – पूर्वकटाई ठेकेदार – दलाल – लकड़ी आधारित उद्योग
3. किसान – लकड़ी बाजार (मानकपुर एवं यमुनानगर, हरियाणा राज्य कृषि विपणन बोर्ड) – लकड़ी आधारित उद्योग।



चित्र-41: यमुना नगर में विभिन्न होल्डिंग आकारों पर पॉपलर आधारित कृषिवानिकी पद्धति की विभिन्न प्रतिष्ठान लागतों का हिस्सा प्रतिशत में (जीवन चक्र 2012-13 से 2017-18)

लकड़ी की अच्छी कीमत मिलना कृषिवानिकी पद्धति को अपनाने के लिए महत्वपूर्ण कारक होगा। भारतीय–गंगा के मैदानी इलाकों के किसानों की आय दोगुनी करने के लिए कृषिवानिकी एक आदर्श विकल्प हो सकता है। इसे पाई चार्ट से स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है। ई.टी.पी. की लागत का हिस्सा सभी श्रेणी के किसानों में अन्य प्रतिष्ठान लागतों में सबसे ज्यादा है। छोटे किसानों के श्रेणी में ई.टी.पी. का हिस्सा आधा एवं बड़े किसानों के श्रेणी में ई.टी.पी. एक तिहाई हिस्सा पाया गया (चित्र–41)।

यमुना नगर में विभिन्न होल्डिंग आकारों पर पॉपलर आधारित कृषिवानिकी पद्धति की विभिन्न प्रतिष्ठान लागतों का हिस्सा प्रतिशत में (जीवन चक्र 2012–13 से 2017–18) चावल–गेहूँ प्रणाली एवं पॉपलर आधारित कृषिवानिकी का आर्थिक तुलनात्मक अध्ययन से पता चला है कि कृषिवानिकी प्रणाली किसानों की आय को सात साल में दो गुना एवं यदि किसानों को उनके कृषिवानिकी प्रणाली द्वारा अनुक्रमित कार्बन का मूल्य दिया जाये तो किसान की आय तीन गुनी तक हो सकती है (सारणी–38)।

सारणी-38: हरियाणा के यमुना नगर में चावल-गेहूँ प्रणाली और पॉपलर आधारित कृषिवानिकी पद्धति का 2008-09 से लेकर 2014-15 तक का शुद्ध आय की तुलना

वर्ष	कुल आय (रू/है.) स्त्रोत-सी.ए.सी.पी., भारत सरकार(रू/है.)			कुल आय	अनुक्रमित कार्बन के मूल्य के साथ कुल आय(रू/है.)	
	धान	गेहूँ	योग	पॉपलर+गन्ना/ गेहूँ	अनुक्रमित कार्बन का मूल्य/है. /रू333/ टन कार्बन डाई-आक्साइड	कुल सकल आय
2008–09	17074	18195	35269	–1087	0	–1087
2009–10	20966	11831	32797	71389	0	71389
2010–11	24134	20613	44747	162	40197	40359

2011–12	8779	25165	33945	8577	51268	59845
2012–13	26581	26581	53163	8416	62716	71132
2013–14	56084	20648	76732	6800	69298	76098
2014–15	41030	10021	51050	623971	80247	704218
योग	194648	133054	327703	718228	303726	1021954

पॉपलर हल्दी कृषिवानिकी मॉडल, यमुना नगर, हरियाणा

वीनियर मैन्यूफेक्चर के साथ बातचीत, यमुनानगर-हरियाणा

यमुनानगर, हरियाणा में पॉपलर रोपण

मानकपुर लकड़ी मण्डी में किसान अपनी लकड़ी के साथ प्रतीक्षा करते हुए

कृषक द्वारा पॉपलर की कंटाई

किसान गोष्ठी, किसानों के दौरे, प्रशिक्षण और प्रदर्शनी

संस्थान ने कृषिवानिकी की तकनीकियों के हस्तांतरण के लिए कई किसानों की गतिविधियों का आयोजन किया और कृषिवानिकी को तेजी से अपनाने के लिए जागरूक किया गया। ये नीचे दिए गए हैं –

किसान गोष्ठी

संस्थान के वैज्ञानिकों ने 7 मार्च, 2017 को झाँसी जिले के तहसील–गरौथा गाँव वीरपुरा, ब्लॉक–बामौर गाँव में किसान गोष्ठी सह फील्ड दिवस का आयोजन किया। गाँव वीरपुरा (जिला झाँसी) के किसानों ने कार्यक्रम में भाग लिया। गोष्ठी का उद्देश्य बुंदेलखण्ड में सूखे की स्थिति का सामना करने के बारे में किसानों के बीच जागरूकता पैदा करना था। प्रशिक्षण कार्यक्रम में करीब 125 किसानों ने भाग लिया। इस अवसर पर किसानों को 23 मिट्टी के स्वास्थ्य कार्ड भी वितरित किए गए।

किसानों की कार्यशाला

संस्थान ने 8 मई, 2017 को किसानों के लिए ''प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और वैकल्पिक भूमि उपयोग प्रणाली के माध्यम से बुंदेलखण्ड क्षेत्र की किसानों की आय को दोगुना करना'' विषय पर एक कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला का आयोजन विश्व एग्रोफोरेस्ट्री सेंटर, दक्षिण एशिया क्षेत्रीय कार्यालय, नई दिल्ली, एस.पी.ए.एन. डी.ए.एन., नई दिल्ली, आई.सी.ए.आर.–सी.ए.एफ.आर. आई., झाँसी और इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री, झाँसी के सहयोग से किया गया। उत्तर प्रदेश और मध्य प्रदेश के 165 किसानों ने कार्यशाला में भाग लिया। एक महिला किसान समेत छह प्रगतिशील किसानों को कृषिवानिकी की तकनीकियों को अपनाने और बुंदेलखण्ड

क्षेत्र के अन्य किसानों के लिए उदाहरण स्थापित करने के लिए सम्मानित किया गया। 8 मई, 2017 को संस्थान में एक प्रदर्शनी आयोजित की गई, जिसमें भा.कृ.अनु.प. के संस्थान, कृषि विज्ञान केन्द्र और कृषि विभाग झाँसी (उ.प्र.) और आई.आई.एस.डब्ल्यू.सी. क्षेत्रीय स्टेशन, दतिया (म.प्र.) ने किसानों के लाभ के लिए अपनी प्रौद्योगिकियों और उत्पादों का प्रदर्शन किया। इस कार्यक्रम में राज्य कृषि विभागों, के.वी.के., एन.जी.ओ., आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी, आई.आई.एस.डब्ल्यू.सी., क्षेत्रीय स्टेशन, दतिया और नाबार्ड के वैज्ञानिक और अधिकारी भी मौजूद थे।

किसान बैठकें

बुंदेलखण्ड में सूखे की वर्तमान स्थिति से निपटने के लिए जागरूकता पैदा करने हेतु किसानों की बैठकों का आयोजन 10 मई, 2017 को गाँव धौड़ा, ब्लॉक मऊरानीपुर, झाँसी जिले के किसानों के साथ किया गया। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी के वैज्ञानिकों की एक बहुआयामी टीम ने इन गाँवों का दौरा किया और कृषि और कृषि विज्ञान से संबंधित समस्याओं पर किसानों के साथ बातचीत की और खेती में लाभ पाने के लिए उपयुक्त तकनीकियों और प्रबंधन कार्यों

का सुझाव दिया। किसानों को वैकल्पिक प्रणालियों से अवगत कराया गया जो वर्तमान में चल रहे सूखे की स्थिति के दौरान उत्पादन और आजीविका के मामले में अधिकतम लाभ प्रदान कर सकते हैं। किसानों से बातचीत और कृषि गोष्ठी के दौरान, महिलाओं, ग्रामीण युवाओं, सीमांत और छोटे किसानों ने समूह चर्चा और प्रश्नोत्तर सत्र में सक्रिय रूप से भाग लिया। कार्यक्रम में कुल 65 किसानों ने भाग लिया।

प्रदर्शनियाँ

भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी ने वर्ष 2017 के दौरान निम्नलिखित विभिन्न प्रदर्शनियों में भाग लिया और प्रदर्शनियों के माध्यम से संस्थान द्वारा विकसित तकनीकियों का प्रदर्शन किया।

तिथि	कार्यक्रम	स्थान	किसानों ने दौरा किया
07 जनवरी, 2017	किसान गोष्ठी	आईआईएसडब्ल्यूसी, क्षेत्रीय स्टेशन, दतिया (म.प्र.)	262 किसान
7 मार्च, 2017	किसान गोष्ठी एवं प्रदर्शन	गाँव–वीरपुरा, ब्लॉक–बाबौर, तहसील–गरौठा, झाँसी (उ.प्र.)	197 किसान
17 मार्च, 2017	किसान मेला	नवीन मंडी, चिरगाँव, झाँसी (उ.प्र.)	100 किसान
15–17 मार्च, 2017	कृषि उन्नत मेला–2017	आईसीएआर–आईएआरआई, नई दिल्ली	150 किसान
25–27 मार्च, 2017	विराट किसान मेला एवं कृषि प्रदर्शनी	महोबा (उ.प्र.)	50 किसान
15–19 अप्रैल 2017	किसान कल्याण मेला	आईसीएआर–आईआरसीई, पटना (बिहार)	100 किसान
08 मई, 2017	संस्थान स्थापना दिवस	भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी (उ.प्र.)	100 किसान
27 मई, 2017	संम्भागीय खरीफ गोष्ठी	पैरा मेडिकल कालेज प्रेक्षागृह, झाँसी (उ.प्र.)	100 किसान
18–20 सितम्बर, 2017	अन्तोदय मेला	दीनदयाल सभागार, झाँसी (उ.प्र.)	250 किसान

किसान प्रशिक्षण

भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी ने प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना जलसमेट विकास, राज्य स्तरीय नोडल एजेंसी, उत्तर प्रदेश सरकार, लखनऊ के तहत बुन्देलखण्ड क्षेत्र के किसानों और फील्ड कार्यकर्ताओं के लिए ''कृषिवानिकी एवं जैविक खेती के माध्यम से अजीविका सुरक्षा'' पर तीन दिवसीय 15 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। ललितपुर, चित्रकूट, बाँदा, महोबा और झाँसी जिलों के कुल 435 किसानों और क्षेत्रीय श्रमिकों को फरवरी और मार्च, 2017 के दौरान प्रशिक्षित किया गया। प्रक्षेत्र भ्रमण के दौरान प्रक्षेत्र में विभिन्न कृषिवानिकी परियोजनाओं के बारे में विस्तृत जानकारी दी गयी।

भ्रमण

देश के विभिन्न हिस्सों से कई किसान, छात्र और सरकारी/एन.जी.ओ. अधिकारी, जैसे; बामौर (झाँसी), आईडब्लूएमपी, दमोह (म.प्र.), राजगढ (म.प्र.), सेवढ़ा (म.प्र.), शाहगढ़, सागर (म.प्र.), टीकमगढ़ (म.प्र.), विदिशा (म.प्र.), दतिया (म.प्र.), कृषि विभाग टीकमगढ़ (म.प्र.), वन विभाग, एफ.टी.आई., कानपुर (उ.प्र.) के अधिकारियों और देश के विभिन्न हिस्सों के राज्य विभाग के अधिकारी और बुंदेलखण्ड क्षेत्र के कृषकों ने केन्द्र प्रदर्शन स्थलों का दौरा किया। इन यात्राओं से किसानों में कृषिवानिकी के प्रति जागरूकता बढ़ाई है।

2.5: बाह्यत: निधिबद्ध परियोजनायें

जलवायु प्रापक कृषि पर राष्ट्रीय पहल (निकरा) परियोजना

NICRA
National Innovations in Climate Resilient Agriculture

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ एल 20110030087

I- विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्र में किसानों के खेत मे पाये जाने वाले कृषिवानिकी पद्धतियों में कार्बन पृथक्करण क्षमता का आँकलन

(राम नेवाज, राजेन्द्र प्रसाद, अरूण कुमार हाण्डा, बद्रे आलम एवं रजा हैदर रिज़वी)

ओड़िशा और झारखण्ड राज्य के तीन और दो जिलों (पुरी, धेनकनाल, सुन्दरगढ़) और (गुमला, पश्चिम सिंहभूम) में कार्बन पृथक्करण क्षमता आँकलन का अध्ययन शुरु किया गया। अध्ययन क्षेत्र का सामान्य विवरण सारिणी–39 में दिया है जिसमें कि प्रमुख फसलें और उनकी उत्पादकता और प्रमुख वृक्ष प्रजातियाँ, कुल वृक्ष संख्या को दर्शाया गया है। राज्यों के विभिन्न जिलों के बीच वृक्ष प्रजातियाँ और वृक्ष संख्या में भिन्नता पायी गई। यह देखा गया कि वृक्ष संख्या 7.5 से 16.0 वृक्ष प्रति है. के बीच पायी गयी जिसमें मध्यम वृद्धि तथा तेज वृद्धि वाले वृक्षों से संख्या में अधिक पाये गये। ओड़िशा एवं झारखण्ड के तीन और दो जिलों का कृषिवानिकी में जैवभार कार्बन भंडार और कार्बन पृथक्करण क्षमता सारणी–41 और 42 में दिया गया है। जैवभार उत्पादन एवं कार्बन पृथक्करण में वृक्ष घनत्व का प्रमुख महत्व है। झारखण्ड में कार्बन पृथक्करण क्षमता (कृषिवानिकी पद्धति में) 0.17 टन कार्बन/है./वर्ष तथा ओड़िशा राज्य की कार्बन पृथक्करण क्षमता 0.12 से 0.20 टन कार्बन/है./वर्ष प्राप्त हुयी।

सारिणी–39: अध्ययन क्षेत्र का सामान्य विवरण

राज्य	जिला	देशांतर और अक्षांश मृदा प्रकार	मुख्य फसलें और उत्पादकता	प्रमुख वृक्ष प्रजातियाँ (कुल वृक्ष संख्या का प्रतिशत)
झारखण्ड	गुमला	22°35'N, 84°40'E लाल रेतीली दुमट गहरी मृदा	*ओराईजा सटाईवा* (2.44), *इल्यूसिन कोरकाना* (0.67), *जिया मेज* (1.687), *ट्रिटिकम एस्अीवम* (1.37)	*सोरिया रोबुस्टा* (12.80), *मेनजिफेरा इण्डिका* (9.48), *मेलाइना अरबोरिया* (8.52), *लिटसिया मोनोपेटला* (6.31), *आर्टोकरपस हिटेरोफिल्लस* (5.66), *टेमेरिनडस इण्डिका* (4.96) *विटेक्स नुगान्डा* (3.13), *सलीचेरा ओलिओसा* (0.57)
	पश्चिम सिंहभूमी	22°33'N, 85°48'E, लाल रेतीली दुमट मृदा, काली मृदा	*ओराईजा सटाईवा* (2.23), *जिया मेज* (0.84), *ट्रिटिकम एस्टीवम* (1.42)	*मेलाइना अरवोरिया* (8.62), *ल्यूकेना ल्यूकोसिफेला* (7.62), *मेनजिफेरा इण्डिका* (6.89), *सीडियम ग्वाजावा* (7.20) *अकेशिया निलोटिका* (6.41) *टर्मिनेलिया अर्जुना* (6.33), *ब्यूटिया मोनोस्पर्मा* (4.99) *विटेक्स नुगान्डा* (4.73)
ओडिशा	पुरी	19°47'N, 85°49'E जलोड मृदा, लेटराईट, काली मृदा	*ओराईजा सटाईवा* (2.32), *जिया मेज* (2.11), *अरेकिस हायपोजिया* (1.05) *विग्ना मुन्गो* (0.48), *विग्ना रेडियेटा* (0.44)	*अकेशिया अरिकुलिफोर्मिस* (22.53), *इरिथिरिना इण्डिका* (12.86), *बेम्बूसा वल्गेरिस* (10.9), *कोकस न्यूसीफेरा* (12.23), *मेनजीफेरा इण्डिका* (7.80), *ऐनाकोर्डियम ऑक्सीडेण्टल* (5.70)

धेनकनाल	20°84'N, 85°43'E लाल और लेटराईट मृदा	*ओराईजा सटाईवा* (2.32), *जिया मेज* (2.11), *अरेकिस हायपोजिया* (1.05)	*अकेशिया अरिकुलिफोर्मिस* (18.53), *बेम्बूसा वल्गेरिस* (16.9), *टेक्टोना ग्रॉंडिस* (12.16), *इरिथिरिना इंडिका* (12.86), *कोकस न्यूसीफेरा* (12.23) *मेनजीफेरा इण्डिका* (7.80), *ऐनाकार्डियम ऑक्सीडेण्टल* (9.70)
सुन्दरगढ़	22°05'N, 84°68'E, लाल रेतीली मृदा, लाल दुमट मृदा, काली मृदा	*ओराईजा सटाईवा* (1.37), *जिया मेज* (1.24), *विग्ना रेडियेटा* (0.417) *विग्ना मुन्गो* (0.408), *ट्रिटिकम एस्टीवम* (1.3)	*मेनजीफेरा इण्डिका* (11.91), *आर्टोकारपस हिटेरोफिल्लस* (7.67), *मधुका इण्डिका* (6.60), *टेक्टोना ग्रॉंडिस* (6.17), *सीडियम ग्वाजावा* (6.15), *ल्यूकेना ल्यूकोसिफेला* (5.87), *मेलाइना आरबोरिया* (5.76), *विटेक्स नुगाण्डा* (5.12)

सारणी–40: ओड़िशा और झारखण्ड के विभिन्न जिलों मे किसान के खेत पर प्रचलित कृषिवानिकी में वृक्ष घनत्व

जिला	राज्य	धीमा	मध्यम	तेज	कुल
गुमला	झारखण्ड	4.06	7.33	1.01	12.4
पश्चिम सिंहभूम		3.09	5.44	2.72	11.25
पुरी	ओड़िशा	4.19	6.90	3.92	15.01
धेनकानाल		1.32	4.06	2.12	7.50
सुन्दरगढ़		4.84	7.91	3.35	16.00

सारणी–41: झारखण्ड के दो जिलों मे किसानों के खेत पर प्रचलित कृषिवानिकी पद्धतियों में जैवभार कार्बन एवं कार्बन पृथक्करण क्षमता

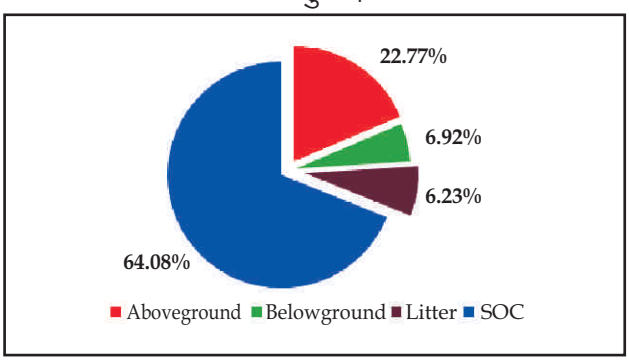
मापदण्ड			गुमला (12.4 वृक्ष /है.)	पश्चिम सिंहभूम (11.25 वृक्ष/है.)
वृक्ष जैवभार (ऊपरी और भूमिगत हिस्सा)	आधार वर्ष	जैवभार	6.81	6.83
Mg DM ha^{-1}	कृत्रिम वर्ष		15.44	10.99
कुल जैवभार (वृक्ष+फसल)	आधार वर्ष		11.97	10.10
Mg DM ha^{-1}	कृत्रिम वर्ष		21.22	18.97
मृदा कार्बन	आधार वर्ष	कार्बन	11.56	10.66
MgC ha^{-1}	कृत्रिम वर्ष		12.24	11.74
जैवभार कार्बन	आधार वर्ष		5.71	4.84
(MgC ha^{-1})	कृत्रिम वर्ष		10.18	9.10
कुल कार्बन (जैवभार+मृदा)	आधार वर्ष		17.27	15.50
MgC ha^{-1}	कृत्रिम वर्ष		22.48	20.84

तीस वर्ष कृत्रिम काल का कृषिवानिकी में वास्तविक कार्बन पृथ्क्करण ($MgC\ ha^{-1}$)	कार्बन पृथक्करण	5.15	5.34
कृषिवानिकी पद्धति से कार्बन पृथक्करण क्षमता का वार्षिक आँकलन ($MgC\ ha^{-1}yr^{-1}$)		0.17	0.17

सारणी–42: ओडिशा राज्य के तीन जिलों के किसानों के खेत पर प्रचलित कृषिवानिकी पद्धतियों में जैवभार, कार्बन, कार्बन पृथक्करण क्षमता

मापदण्ड			पुरी (16 वृक्ष/है.)	धेनकानाल (7.5 वृक्ष/है.)	सुन्दरगढ (15.01 वृक्ष/है.)
वृक्ष जैवभार (ऊपरी और भूमिगत हिस्सा)	आधार वर्ष	जैवभार	16.16	5.42	12.75
$Mg\ DM\ ha^{-1}$	कृत्रिम वर्ष		27.63	10.92	19.82
कुल जैवभार (वृक्ष+फसल)	आधार वर्ष		27.00	16.06	18.50
$Mg\ DM\ ha^{-1}$	कृत्रिम वर्ष		38.77	22.78	27.50
मृदा कार्बन	आधार वर्ष	कार्बन	13.63	10.57	12.06
($MgC\ ha^{-1}$)	कृत्रिम वर्ष		14.14	11.31	13.60
जैवभार कार्बन	आधार वर्ष		12.42	7.56	8.88
($MgC\ ha^{-1}$)	कृत्रिम वर्ष		18.05	10.33	13.20
कुल कार्बन (जैवभार मृदा)	आधार वर्ष		26.05	18.13	20.94
($MgC\ ha^{-1}$)	कृत्रिम वर्ष		32.19	21.64	26.80
तीस वर्ष कृत्रिम काल का कृषिवानिकी में वास्तविक कार्बन पृथक्करण ($MgC\ ha^{-1}$)	कार्बन पृथक्करण		6.14	3.15	5.86
कृषिवानिकी पद्धति से कार्बन पृथक्करण क्षमता का वार्षिक आँकलन ($MgC\ ha^{-1}yr^{-1}$)			0.20	0.12	0.19

देश के 17 राज्यों के 51 जिलों के आँकडों के आधार पर कार्बन पृथक्करण क्षमता 0.35 कार्बन टन/है./वर्ष प्राप्त हुयी है। कृषिवानिकी क्षेत्र (17.45 मिलियन हैक्टेयर) के आधार पर देश में कृषिवानिकी में प्रति वर्ष 6.10 मिलियन टन कार्बन भण्डार होगा। जबकि CO_2 समतुल्य कार्बन 22.41 मिलियन टन होगा। इस प्रकार कृषिवानिकी द्वारा 22.41 मिलियन टन CO_2 प्रतिसंतुलन करती है। जो कि देश मे CO_2 समतुल्य कार्बन का उत्सर्जन (1831.64 मिलियन टन है.) दूसरे शब्दों में कह सकते है कि कृषिवानिकी ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन का 1.22% प्रतिसंतुलित करती है (सारणी–43)। वातावरण से CO_2 का प्रतिसंतुलन वन द्वारा 69.73 मिलियन टन प्रत्येक वर्ष होता है (सारणी–43)। देश में कृषिवानिकी क्षेत्र के विभिन्न कार्बन पूल में उपलब्ध कार्बन मात्रा के भाग को आँकलन किया गया (सारणी–44, चित्र–42)। विभिन्न कार्बन पूलों में सर्वाधिक मृदा कार्बन है। उसके बाद सतह के ऊपर जैवभार में सतह के नीचे जैवभार में और तना एवं पत्तियों के अवशेष से प्राप्त हुआ।



चित्र–42: विभिन्न कार्बन पूल में कुल कार्बन भंडार

सारणी–43: कुल CO_2 समतुल्य ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन (1831.64 मिलियन टन) में कृषिवानिकी द्वारा CO_2 प्रतिसंतुलन में महत्व

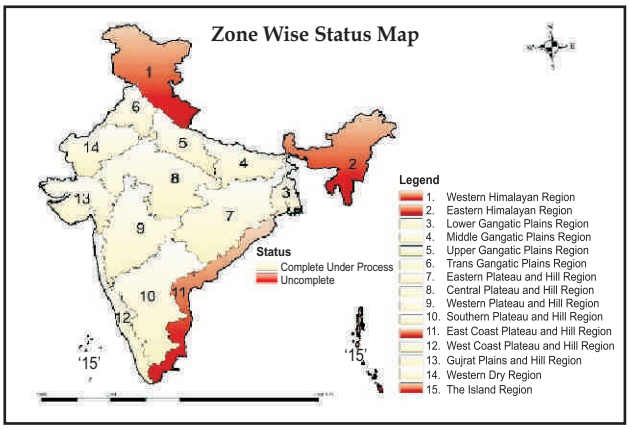
भूमि उपयोग	कार्बन पृथक्करण क्षमता (CSP) t C/ha/yr A	कुल CSP क्षमता (मिलियन टन वाले) B	CO_2 समतुल्य (मिलियन टन C[A x B])	GHG उत्सर्जन में प्रति संतुलन का योगदान (%) C x 3.67
कृषिवानिकी (17.45 मि.है.)	0.35	6.10	22.41	1.22
वन (69.16 मि. है.)	274725.27	19.0	69.73	3.80

सारणी–44: देश में किसान के खेत पर कृषिवानिकी के अंतर्गत विभिन्न कार्बन पूल में कुल कार्बन भण्डार

कार्बन पूल	कुल कार्बन भण्डार (मिलियन टन)
ऊपरी सतह जैवभार	91.32(5.23)
नीचली सतह जैवभार	27.76(1.59)
तना एवं पत्तियों का अवशेष	24.97(1.43)
मृदा जैविक कार्बन	257.01(14.72)
कुल	401.06(22.97)

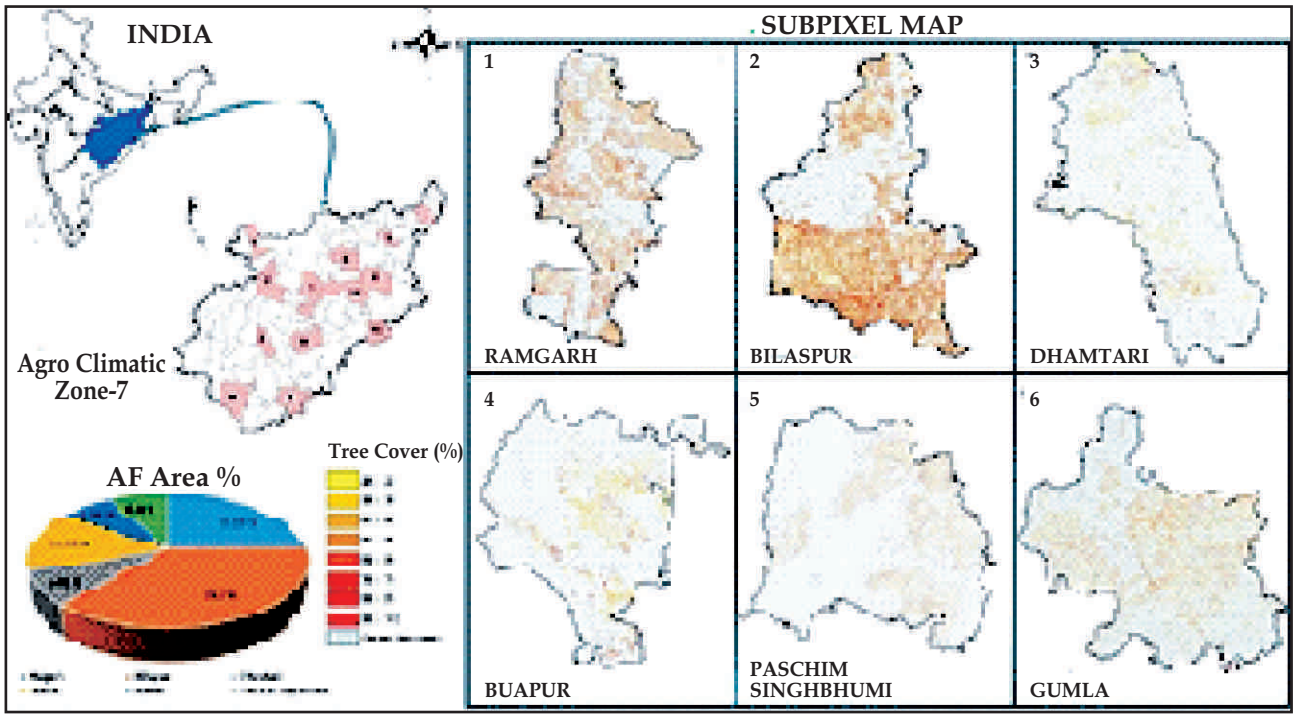
II- जी.आई.एस. और रिमोट सेन्सिंग तकनीक प्रयोग द्वारा कृषिवानिकी क्षेत्रफल का आँकलन

देश के 11 कृषि जलवायु क्षेत्र में कृषिवानिकी क्षेत्र का प्रतिचित्रण किया जा चुका है जोकि स्थिति मानचित्र नीचे दिया गया है। कृषि जलवायु क्षेत्र–7 के विभिन्न जिलों में कृषिवानिकी क्षेत्र प्रतिचित्रण के लिए RS2/LISS-3 आँकड़े का उपयोग किया गया (सारणी–45, चित्र–43)। 6 जिलों में कुल भौगोलिक क्षेत्र में (4.679 मिलियम है.) से कृषिवानिकी क्षेत्र 0.6185 मिलियन है. का आँकलन हुआ।



सारणी–45: कृषिवानिकी जलवायु क्षेत्र–7 के विभिन्न जिलों में LULC का विश्लेषण

क्र.स.	जिले	भौगोलिक क्षेत्र (M ha)	कृषिवानिकी क्षेत्र (M ha)	कृषिवानिकी क्षेत्र (%)
1.	शहडोल (मध्य प्रदेश)	0.568	0.0675	11.90
2.	बिलासपुर (छत्तीसगढ़)	0.831	0.234	28.10
3.	बीजापुर (छत्तीसगढ़)	0.905	0.050	5.58
4.	धमतरी (छत्तीसगढ़)	0.408	0.026	6.48
5.	रायगढ (छत्तीसगढ़)	0.706	0.135	19.19
6.	गुमला (झारखण्ड)	0.537	0.060	11.22
7.	पश्चिम सिंहभूम (झारखण्ड)	0.724	0.046	6.40
	कुल	4.679	0.6185	12.697

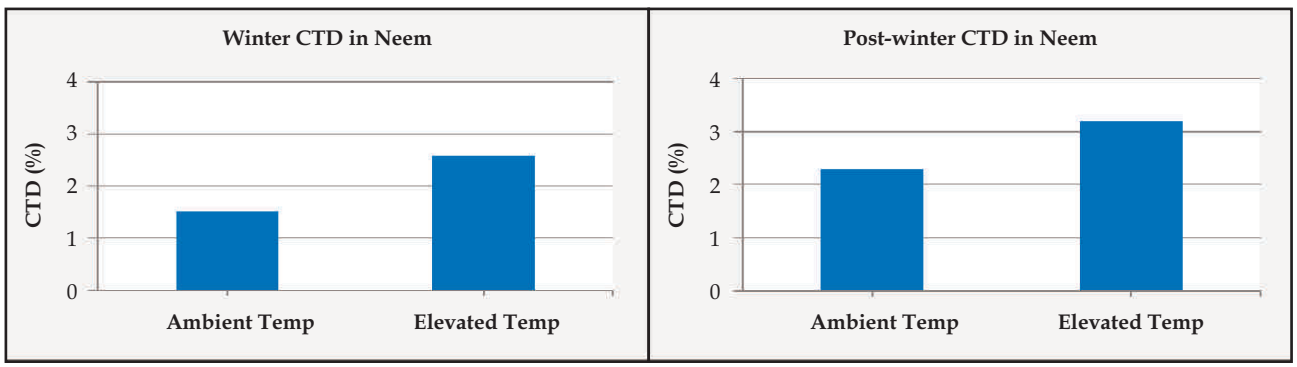


चित्र–43: कृषिवानिकी जलवायु क्षेत्र–7 के विभिन्न जिलों में LULC का प्रतिचित्रण

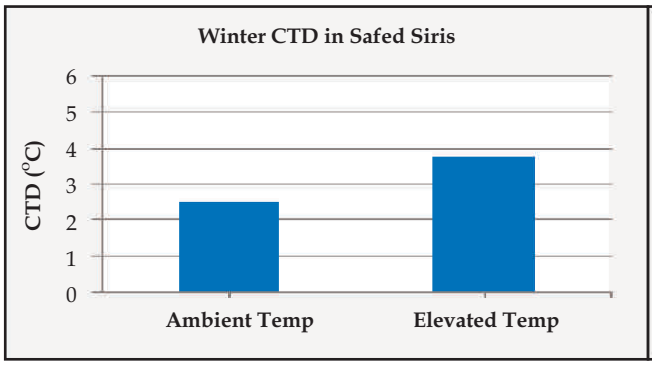
III- कृषिवानिकी महत्व की बहुउद्देशीय वृक्ष प्रजाति का तापमान सहनशीलता का अध्ययन

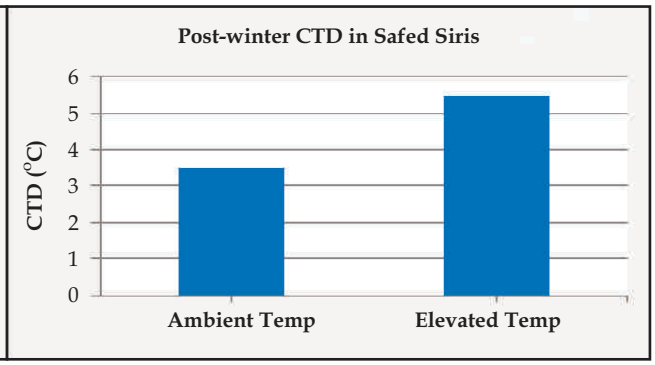
टी.जी.टी. और टी.जी.टी. के बाहर सामान्य वातावरण में नीम और सफेद सिरिस के पौधों का परीक्षण किया गया तथा पाया कि तापमान वृद्धि करने पर शारीरिक क्रिया पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। पत्तियों के तापमान का समायोजन शारीरिक क्रिया के लिए बहुत उपयोगी है। पत्तियों के आसपास तापमान वृद्धि से पत्तियों के तापमान समायोजन क्षुब्ध हो जाता है। जब टी.जी.टी. के अन्दर बढ़े हुये तापमान में वृद्धि तापमान भी बढ़ता है तो यह स्थिति और संकटपूर्ण हो जाती है। अतः पौधों की दोनों प्रजातियों में टी.जी.टी. के अन्दर तथा बाहर कैनोपी तापमान गिरावट में अस्थाई परिवर्तन देखा गया (चित्र–44 एवं 45)। सर्दी के दौरान तथा बाद में पत्तियों के तापमान रख–रखाव में अस्थाई परिवर्तन पाया गया जैसा कि चित्र–46 एवं 47 में दर्शाया गया है।

टी.जी.टी. में तापमान वृद्धि से पत्तियों में क्लोरोफिल मात्रा सूचकांक (CCI) आश्चर्यजनक कमी पायी गयी, जबकी वातावरण में सामान्य पायी गयी (चित्र–48 व 49)। इस प्रकार वृक्ष प्रजाति में वातावारण तापमान बढ़ने के संम्बन्ध में क्रियाशील परिवर्तन पत्तियों में क्लोरोफिल मात्रा सूचकांक (CCI) में भी परिर्वतन दिखा। इस दिशा में प्रयोग के आँकड़े एकत्रिकरण और आगे की समीक्षा की जा रही है (चित्र–50 व 51)।

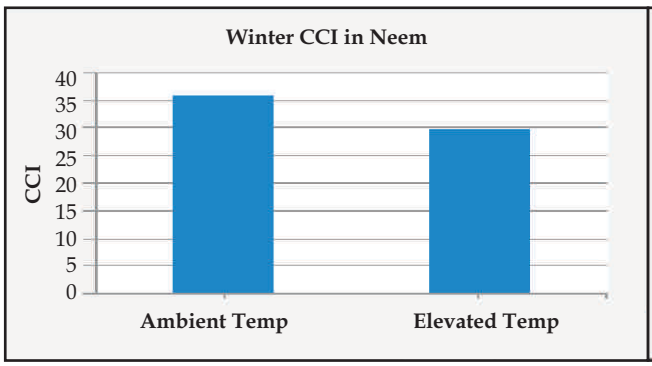


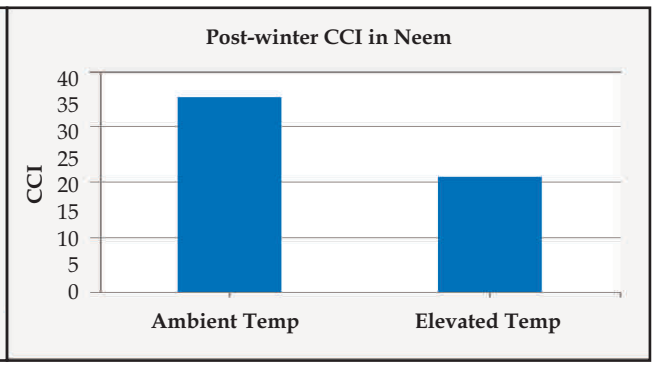
चित्र–44 व 45: नीम की सी.टी.डी. पर सर्दी के दौरान एवं सर्दी के बाद तापमान के अस्थाई परिवर्तन का प्रभाव



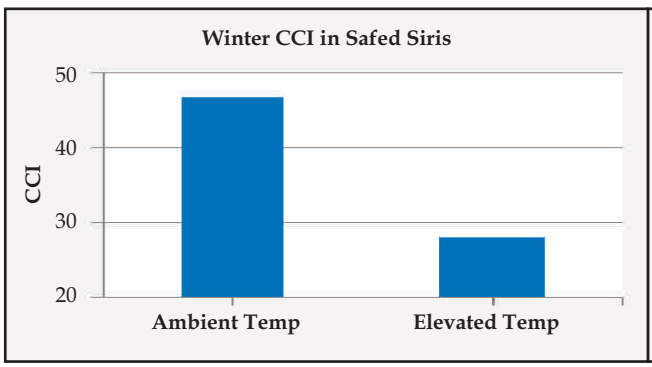


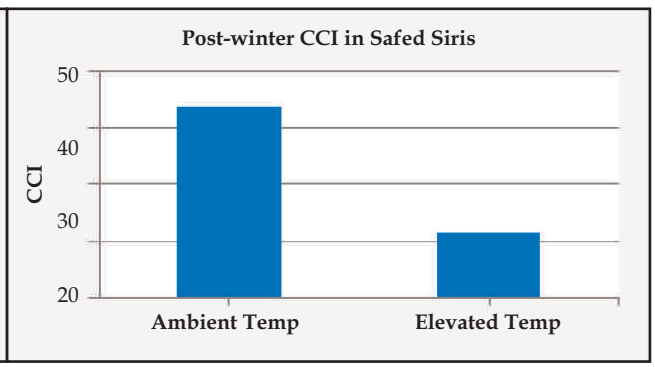
चित्र–46 व 47: सफेद सिरिस के सी.टी.डी. पर सर्दी के दौरान एवं सर्दी के बाद के तापमान के अस्थाई परिवर्तन का प्रभाव





चित्र–48 व 49: नीम के सी.सी.आई. पर सर्दी के दौरान एवं सर्दी के बाद के तापमान के अस्थाई परिवर्तन का प्रभाव





चित्र–50 व 51: सफेद सिरिस के सी.सी.आई. पर सर्दी के दौरान एवं सर्दी के बाद के तापमान के अस्थाई परिवर्तन का प्रभाव

आई.सी.ए.आर. परियोजना

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ पी 200800100075

प्राकृतिक रॉल, गोंद एवं गोंद–रॉल का संग्रहण, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन

(राजेन्द्र प्रसाद, अरूण कुमार हाण्डा, रमेश सिंह एवं बद्रे आलम)

इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य रॉल एवं गोंद उत्पादन करने वाले वृक्ष आधारित कृषिवानिकी प्रारूप को विकसित करना तथा साथ–साथ तकनीक प्रसार करके लोगों को जीविकोपार्जन की सुरक्षा प्रदान करना हैं। गत वर्ष संस्थान पर निम्नलिखित प्रमुख विषयों पर शोध कार्य किये गये : 1) गोंद उत्पादित करने वाले वृक्ष आधारित कृषिवानिकी मॉडल की बढ़वार एवं उत्पादकता का अध्ययन। 2) किसानों के खेतों पर इस प्रकार के कृषिवानिकी मॉडल का प्रदर्शन एवं उनको विकसित करना। 3) गोंद एवं रॉल के उपयोग एवं उनके मूल्य संवर्धन से संबन्धित पारंपरिक ज्ञान को एकत्र करना। इस वर्ष भी पहले से विकसित गोंद उत्पादक कृषिवानिकी प्रारूप की बढ़वार एवं उत्पादकता से संबन्धित अध्ययन किए गए, किसानों को उनके खेतों पर कृषिवानिकी प्रारूप विकसित करने के लिए प्रेरित किया, और गोंद एवं रॉल के उपयोग एवं उनके मूल्य संवर्धन से संबन्धित पारंपरिक ज्ञान की जानकारी हेतु दतिया, शिवपुरी और श्योपुर जैसे आदिवासी क्षेत्रों का सर्वेक्षण किया गया। एक

महत्वपूर्ण गोंद उत्पादक वृक्ष प्रजाति 'करधई' के पत्ता अर्क का प्रभाव क्षेत्र की प्रमुख रबी फसलों के अंकुरण पर देखा गया। इसके अतिरिक्त पलाश के वृक्ष से गोंद दोहन की तकनीक का मानकीकरण एवं करधई के वृक्ष से गोंद उत्पादन पर एथेफोन (गोंद उत्प्रेरक) के प्रभाव का अध्ययन किया गया। रॉल एवं गोंद उत्पादन करने वाले कृषिवानिकी प्रारूपों के मृदा स्वास्थ्य का भी अध्ययन किया गया।

अ. कृषिवानिकी प्रारूपों की बढ़वार एवं उत्पादकता

अ.1. शोध प्रक्षेत्र पर विकसित कृषिवानिकी प्रारूप

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान के प्रक्षेत्र पर विकसित किए गए कृषिवानिकी प्रारूप की (8 वर्षों के बाद) वृद्धि एवं जीवितता के आँकड़े सारणी–46 में दिये गए हैं।

सारणी–46: केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान पर कृषिवानिकी प्रारूप में वृक्षों की वृद्धि एवं जीवितता

कृषिवानिकी प्रारूप	जी.बी.एच. (सेमी.)	ऊँचाई (सेमी.)	वितान ($मी^{-2}$)	जीवितता (%)	छंटाई का जैवभार (ग्राम/वृक्ष)
कृषि-उद्यानिकी-वानिकी (प्रक्षेत्र सं.25)					
कुमट	38.5	567.1	11.7	100	4.4
नींबू	20.1	376.9	12.1	83.3	3.2
बेल	31.4	523.6	13.3	89.3	2.5
करोंदा	2.3(सी.डी.)	172.5	1.5	93.5	–
उद्यानिकी-वानिकी-1 (प्रक्षेत्र सं. 20)					
बबूल	15.9	344.5	6.1	69.0	–
अर्जुन	26.4	500.3	8.4	100.0	–
कुमट (मेंड़ पर)	33.4	563	13.0	90.0	–
उद्यानिकी-वानिकी-2 (प्रक्षेत्र सं.20)					
बबूल	77.7	929.2	94.4	85.7	–
अर्जुन	25.2	418.8	5.9	100.0	–
कुमट (मेंड़ पर)	33.4	563	13.0	90.0	–
खंड वृक्षारोपण					
कुमट	21.9	464.3	11.0	80.0	–
प्रक्षेत्र सं. 40 एवं 41 (2012 वृक्षारोपण)					
कुमट (10x10 मी.)	21.1	388.4	6.4	84.2	6.2
बबूल (10x10 मी.)	21.6	437.0	0.5	85.7	6.8
कुमट (10x5 मी.)	13.7	299.8	4.7	87.5	6.6
बबूल (10x5 मी.)	18.0	387.8	0.1	84.8	6.7
कुमट (5x5 मी.)	18.5	339.7	5.6	92.7	6.7
बबूल (5x5 मी.)	22.8	435.4	6.7	96.0	7.6

कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप (प्रक्षेत्र सं. 25) में मरे हुऐ पौधों के स्थान पर नए पौधेरोपित किये गये। सर्वाधिक जी.बी.एच. (सेमी.) पौधे की ऊँचाई (सेमी.) एवं जीवितता (%) कुमट के पौधों की तथा सर्वाधिक वितान (मी.^{2}) बेल के वृक्षों में पाया गया (सारणी–47)। इस प्रारूप में नींबू के 14, बेल के 17 एवं करौंदा के 19 पौधों से फलोत्पादन प्राप्त किया गया। नींबू के पौधों से 115 किग्रा., करौंदा से 21 किग्रा. एवं बेल के कुल 118 किग्रा. फल प्राप्त किये गये। बेल की प्रजाति सी.आई.एस.एच.बी.–1 के फल का औसत भार 0.784 किग्रा. जबकि अन्य प्रजाति (सी.आई.एस.एच.बी.2) के फल का औसत भार 1.575 किग्रा. पाया गया। शीत ऋतु (2016–17) में गेहूँ (प्रजातिः डी.बी. डब्ल्यू. 17) तथा वर्षा ऋतु (2017) में मूँग (प्रजातिः श्वेता) की अन्तः फसल के रूप में बुवाई की गयी। 2017–18 की शीत ऋतु में सरसों (प्रजातिः आर. एच. 749) की बुवाई कर दी गयी। इस वर्ष (2017–18) अर्थात् पौधरोपण के 8 वर्षों के बाद प्राकृतिक गोंद 38.77 ग्रा. प्रति वृक्ष औसत प्राप्त की गयी।

उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप–1 (प्रक्षेत्र संख्या 20) में सर्वाधिक जीवितता प्रतिशत अर्जुन (*टर्मिनेलिया अर्जुना*) में पायी गयी। सर्वाधिक जी.बी.एच. एवं ऊँचाई कुमट के पौधों में पायी। उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप–2 (प्रक्षेत्र संख्या 20) में भी सर्वाधिक जीवितता प्रतिशत अर्जुन में पाया गया जबकि सर्वाधिक जी.बी.एच. ऊँचाई बबूल (*अकेशिया निलोटिका*) के पौधों में पाया गया। सामान्यतया इस प्रारूप में कुमट की तुलना में बबूल की जीवितता तथा वृद्धि अच्छी पायी गयी। ब्लॉक प्लांटेशन में कुमट के पौधों की जीवितता प्रतिशत 100 प्रतिशत पायी गयी तथा इसकी औसतन ऊँचाई 464.3 सेमी. और औसतन जी.बी.एच. 21.9 सेमी. पाया गया।

कृषि–वन प्रारूप में (प्रक्षेत्र संख्या 40 एवं 41) में सर्वाधिक जीवितता बबूल में 5x5 मीटर की दूरी पर लगे पौधों में जबकि सबसे कम कुमट में 10x5 मीटर की दूरी पर लगे पौधों में पायी गयी। पौधारोपण के 5 वर्षों के बाद कुमट की तुलना में बबूल में अच्छी जीवितता तथा वृद्धि देखी गयी।

संस्थान के शोध प्रक्षेत्र पर कुमट आधारित कृषिवानिकी (A) फसल (B) बेल (C) नींबू (D) करौंदा

ग्रीष्म ऋतु (2017) में कुमट के विभिन्न प्रक्षेत्रों में प्राकृतिक गोंद का स्रावण देखा गया (सारणी–47)। प्रक्षेत्र संख्या 25 में 26.44 से 51.09 ग्राम (औसत : 38.77 ग्राम), प्रक्षेत्र संख्या 40 एवं 41 में 11.16 से 16.07 ग्राम (औसतः 14.08 ग्राम प्रति वृक्ष) एवं गोंद उद्यान में 3.81 से 220.38 ग्राम प्राकृतिक गोंद प्रति वृक्ष (औसतः 29.99 ग्राम प्रति वृक्ष) पाया गया।

इसी प्रकार बबूल के विभिन्न प्रक्षेत्रों में प्राकृतिक गोंद का स्रावण देखा गया (सारणी–47)। प्रक्षेत्र संख्या 20 में 8.20 से 133.27 ग्राम (औसतः 58.76 ग्राम) और प्रक्षेत्र संख्या 40 एवं 41 में 2.36 से 17.09 ग्राम (औसतः 12.22 ग्राम प्रति वृक्ष) प्राकृतिक गोंद प्रति वृक्ष पाया गया।

शीत ऋतु (2016–17) में कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप में गेहूँ (प्रजाति डी.बी.डब्ल्यू.) की बुवाई की गयी तथा सभी अनुशंसित क्रिया–कलापों का अनुसरण किया गया। गेहूँ की वृद्धि एवं उपज की माप प्रत्येक वृक्ष लाइन (कुमट, बेल एवं नींबू) से विभिन्न दूरियों जैसे 1.0, 2.5 एवं 4.5 मी. दूरी पर की गयी। कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप में उगाये गेहूँ के वृद्धि और उपज के आँकड़े सारणी –48 में दिये गये हैं। परिणाम बताते हैं कि इस प्रारूप में लगे वृक्षों की प्रजातियों का गेहूँ की वृद्धि पर कोई प्रभाव नहीं था। इसके विपरीत, पौधों की लाइन से दूरी गेहूँ की वृद्धि एवं पैदावार को प्रभावित करती है। गेहूँ के सर्वाधिक पौधों की संख्या, कुल जैव भार, अनाज की पैदावार एवं भूसा की मात्रा वृक्ष की लाइन से 4.5 मी. की दूरी पर पायी गयी तथा इनके न्यूनतम आँकड़े वृक्ष से 1.0 मी. की दूरी पर पाये गये।

सारणी–47: कुमट के वृक्ष से उत्पादित प्राकृतिक गोंद के वर्णनात्मक आँकड़े

विवरण	प्रक्षेत्र संख्या 25 (8 वर्ष पुराना)			प्रक्षेत्र संख्या 40 एवं 41			गोंद उद्यान (5 वर्ष पुराना)		
	जी.बी.एच. (सेमी.)	गोंद बाल/ वृक्ष	गोंद पैदावार (ग्रा./वृक्ष)	जी.बी.एच. (सेमी.)	गोंद बाल/ वृक्ष	गोंद पैदावार (ग्रा./वृक्ष)	सी. डी. (सेमी.)	गोंद बाल/ वृक्ष	गोंद पैदावार (ग्रा./वृक्ष)
संख्या	2	2	2	4	4.0	4	23	23	23
औसत	31	4	38.8	16.0	2.5	14.1	45.5	2.2	30.0
रेंज	28	6	24.7	22.0	3.0	4.9	33.7	4.0	216.6
निम्नतम	15	1	26.4	9.0	1.0	11.2	31.6	1.0	3.8
अधिकतम	47	7	51.1	31.0	4.0	16.1	65.3	5.0	220.4
एस.डी.	16	3	12.33	3.91	0.5	0.96	1.94	0.24	9.15

सारणी–48: बबूल के वृक्ष से उत्पादित प्राकृतिक गोंद के वर्णनात्मक आँकड़े

विवरण	प्रक्षेत्र संख्या 20			प्रक्षेत्र संख्या 40 एवं 41		
	जी.बी.एच. (सेमी.)	गोंद बाल/ वृक्ष	गोंद पैदावार (ग्रा./वृक्ष)	जी.बी.एच. (सेमी.)	गोंद बाल/ वृक्ष	गोंद पैदावार (ग्रा./वृक्ष)
संख्या	5	5	5	4	4	4
औसत	80.0	12.6	58.8	27.8	4	12.2
रेंज	36.0	23.0	125.1	16.0	4	14.7
निम्नतम	61.0	3.0	8.2	20.0	2	2.4
अधिकतम	97.0	26.0	133.3	36.0	6	17.1
एस.डी.	5.8	5.3	27.18	4.2	0.9	5.53

वर्षाऋतु (2017) में कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप में मूँग (प्रजातिः स्वेता) की बुवाई की गयी तथा सभी अनुशंसित क्रिया–कलापों का अनुसरण किया गया। मूँग की वृद्धि एवं उपज की माप प्रत्येक वृक्ष लाइन (कुमट, बेल एवं नींबू) से विभिन्न दूरियों जैसे 1.0, 2.5 एवं 4.5 मी. दूरी पर की गयी। कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप में उगाये मूँग की वृद्धि और उपज के आँकड़े सारणी–49 में दिये गये हैं। परिणाम बताते हैंकि इस प्रारूप में लगे वृक्षों की प्रजातियों ने मूँग के पौधों की ऊँचाई, पैदावार तथा कुल जैवभार को प्रभावित नहीं किया। सर्वाधिक प्रति वर्ग मीटर पौधों की संख्या बेल के वृक्ष के नीचे पायी गयी, जोकि नींबू एवं कुमट के नीचे पायी गयी संख्या के लगभग बराबर थी। इसके विपरीत, वृक्ष से दूरी ने मूँग के पौधों की संख्या, पैदावार एवं कुल जैवभार को प्रभावित किया। मूँग के सर्वाधिक पौधों की संख्या, पैदावार एवं कुल जैवभार वृक्ष की लाइन से 4.5 मी. की दूरी पर पायी गयी तथा इनके न्यूनतम आँकड़े वृक्ष से 1.0 मी. की दूरी पर पाये गये (सारणी–50)।

सारणी–49: गोंद एवं रॉल आधारित कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप में गेहूँ (प्रजातिः डी.बी.डब्ल्यू.–17) की वृद्धि एवं उत्पादन (2016–17)

वृद्धि आँकड़े	दूरी (मी.)	वृक्ष प्रजाति			औसत
		कुमट	नींबू	बेल	
प्रति वर्ग मीटर पौधों की संख्या	1.0	29	31	31	30
	2.5	39	35	37	37
	4.5	43	37	40	40
	औसत	37	34	36	
प्रति पौधा कल्लों की संख्या	1.0	9.6	7.4	6.5	7.8
	2.5	9.6	7.9	8.6	8.7
	4.5	10.1	9.7	10.1	10.0
	औसत	9.8	8.3	8.4	
पौधे की ऊँचाई (सेंमी.)	1.0	79.1	85.9	72.5	79.2
	2.5	78.3	84.4	78.6	80.4
	4.5	77.6	74.3	78.8	76.9
	औसत	78.3	81.5	76.6	
बालियों की लम्बाई (सेमी.)	1.0	7.9	8.2	8.9	8.3
	2.5	9.2	9.5	8.5	9.1
	4.5	7.9	8.3	8.4	8.2
	औसत	8.3	8.7	8.6	
कुल जैवभार (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)	1.0	913.3	710.0	586.7	736.7
	2.5	990.0	943.3	983.3	972.2
	4.5	1016.7	1010.0	1116.7	1047.8
	औसत	973.3	887.8	895.6	

अनाज की पैदावार (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)	1.0	453.3	345.0	280.0	359.4
	2.5	478.3	465.0	466.7	470.0
	4.5	496.7	506.7	543.3	515.6
	औसत	476.1	438.9	430.0	
भूसा की मात्रा (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)	1.0	460.0	365.0	306.7	372.2
	2.5	511.7	478.3	516.7	502.2
	4.5	520.0	503.3	573.3	532.2
	औसत	497.2	448.9	465.6	
		वृक्ष प्रजाति	**दूरी**	**वृक्ष प्रजाति**	
प्रति वर्ग मीटर पौधों की संख्या		NS	7	NS	
प्रति पौधा कल्लों की संख्या		NS	NS	NS	
पौधे की ऊँचाई (सेमी.)		NS	NS	NS	
बालियों की लम्बाई (सेमी.)		NS	NS	NS	
कुल जैवभार (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)		NS	137.7	NS	
अनाज की पैदावार (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)		NS	83.1	NS	

सारणी-50: गौंद एवंरॉल आधारित कृषि-उद्यानिकी-वानिकी प्रारूप में मूँग (प्रजातिःस्वेता) की वुद्धि एवं उत्पादन (2017)

वृद्धि आँकड़े	**देरी (मी.)**	**वृक्ष प्रजाति**			**औसत**
		कुमट	**नींबू**	**बेल**	
प्रति वर्ग मीटर पौधों की संख्या	1.0	18	18	20	19
	2.5	19	24	24	22
	4.5	25	25	25	25
	औसत	20	22	23	
पौधे की ऊँचाई (सैमी.)	1.0	59.8	51.8	60.5	57.4
	2.5	57.7	61.4	60.1	59.7
	4.5	55.9	64.6	59.9	60.1
	औसत	57.8	59.3	60.2	
पैदावार (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)	1.0	32.7	46.0	33.0	37.2
	2.5	69.2	60.8	59.3	63.1
	4.5	79.0	68.2	67.1	71.4
	औसत	60.3	58.4	53.1	

कुल जैवभार (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)	1.0	180.6	194.3	150.0	175.0
	2.5	216.1	213.6	211.3	213.7
	4.5	238.8	264.6	239.2	247.5
	औसत	211.8	224.2	200.2	
	वृक्ष प्रजाति	दूरी	वृक्ष प्रजाति x दूरी		
प्रति वर्ग मीटर पौधों की संख्या	2	2	3		
पौधे की ऊँचाई (सेमी.)	NS	NS	NS		
पैदावार (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)	NS	9.6	NS		
कुल जैवभार (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)	NS	31.3	NS		

गोंद उद्यान

केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान के शोध प्रक्षेत्र पर जुलाई, 2014 में कुमट का एक गोंद उद्यान लगाया गया जिसे 2015 में और बढ़ाया गया। इस उद्यान में कुमट एवं पलाश के कुल 353 पौधे 3 X 3 मी. की दूरी पर लगाये गये हैं। वृद्धि एवं जीवितता के आँकड़े सारणी–51 में दिये गये हैं। दोनों ही प्रक्षेत्रों में कुमट की जीवितता प्रतिशत पलाश की जीवितता प्रतिशत से अधिक पायी गयी। पलाश के रोपित किए गए पौधों की जीवितता प्रतिशत बहुत कम ही है।

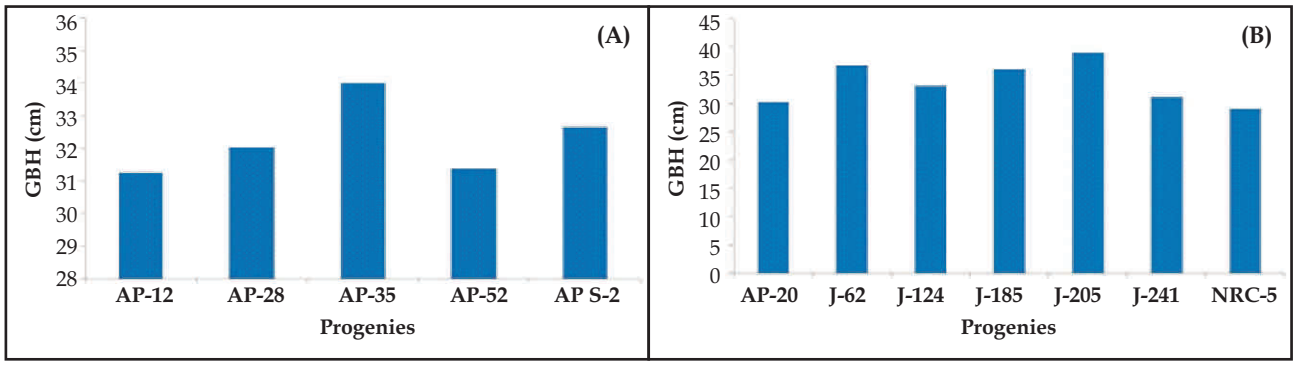
करधई वृक्षारोपण की वृद्धि

पहले से लगे हुए करधई के वृक्षारोपण के वृद्धि के आँकड़े लिए गए, इसे अब गोंद की टेपिंग तकनीक के मानकीकरण के लिए प्रयोग में लाया जा रहा है। इस वृक्षारोपण में ऊतक संवर्धन द्वारा तैयार किए गए 5 करधई की संततियों को सितम्बर 1994 में रेंडोमाईज्ड ब्लॉक डिजाइन में 4 प्रतिकृतियों के रूप में रोपित किया गया (सारणी–52)। प्रत्येक संतति के एक प्लाट में 25 पौधे लगाये गए थे। प्रत्येक प्लाट का आकर 15 X10 मी. प्लाट तथा दूरी 3 X 2 मी. है। औसतन ए पी–12, ए पी–52, ए पीएस–2, ए पी–28 तथा ए पी–35 संततियों की जी.बी.एच. क्रमशः 31.27, 31.38, 32.67, 32.05 एवं 34.02 सेमी. पायी गयी (चित्र–52A)। सर्वाधिक जी.बी.एच. ए पी–35 संतति में जबकि सबसे कम ए पी–12 में पायी गयी।

अगस्त 1995 में ऊतक संवर्धन द्वारा तैयार किए गए करधई की 7 संततियों के भी वृद्धि के आँकड़े लिए गए (चित्र–52B)। यह पौधारोपण भी रेंडोमाईज्ड ब्लॉक डिजाइन में 4 प्रतिकृतियों में 15X 10 मी. के प्लांट साइज में 3 X 2 मी. की दूरी पर लगाया गया। इन धनात्मक लक्षण वाले वृक्षों को हरियाणा (बंदबारी) तथा राजस्थान (जोधपुर व उदयपुर) से लिया गया। AP-20, J-214, J-124, J-205, NRC-5, J-185 तथा J-62 संततियों का जी. बी.एच. क्रमशः 30.25, 31.07, 33.19, 39.04, 29.01, 36.11 एवं 36.84 सेमी. पाया गया। सर्वाधिक जी.बी.एच. J-205 संतति में जबकि सबसे कम NRC-5 में पायी गयी।

सारणी –51: गोंद उद्यान में कुमट एवं पलाश के पौधों की वृद्धि के आँकड़े

वृक्ष प्रजातियाँ	स्कन्ध व्यास (सेमी.)	ऊँचाई (सेमी.)	वितान व्यास (मी.)	जीवितता (%)
गोंद उद्यान भाग-1 (जुलाई 2014 में वृक्षारोपण)				
कुमट	5.14	254.4	2.89	73.7
पलाश	1.15	50.6	—	33.3
गोंद उद्यान भाग-2 (जुलाई 2015 में वृक्षारोपण)				
कुमट	3.41	175.4	1.98	94.2
पलाश	0.80	51.1	0.15	64.6



चित्र 52: करधई की विभिन्न संततियों का पौधारोपण के 23 वर्ष (A) तथा 22 वर्ष (B) के पश्चात् जी.बी.एच. (सेमी.)

करधई तथा धौ के दूसरे पौधारोपण (प्रक्षेत्र संख्या 33 एवं 34) के वृद्धि आँकड़े भी लिए गए (सारणी–52)। यह वृक्षारोपण 1990 में किया गया था तथा अब इसका उपयोग कृषिवानिकी के साथ गोंद उत्पादित करने के लिए किया जा रहा है। इस प्रक्षेत्र में पौधों को 5 x 5 मी. की दूरी पर लगाया गया है। 27 वर्षों के बाद लिए गए जीवितता प्रतिशत में पाया गया कि करधई की जीवितता प्रतिशत (87.5%) धौ की जीवितता प्रतिशत (82.4%) से अधिक है तथा वितान एवं ऊँचाई धौ में अधिक पायी गयी।

सारणी–52 : 27 वर्ष बाद करधई और धौ वृक्षों की वृद्धि के आँकड़े

गोंद उत्पादक वृक्ष प्रजातियाँ	जी.बी.एच. (सेमी.)	ऊँचाई (सेमी.)	वितान व्यास (मी.)	जीवितता (%)
करधई	41.9	736.1	23.3	87.5
धौ	44.2	767.1	25.4	82.4

अ.2. किसानों के प्रक्षेत्र पर विकसित कृषिवानिकी प्रारूप

गढ़कुण्डार जलागम में विकसित कृषिवानिकी प्रारूप में कुमट की जीवितता प्रतिशत (57%) बबूल की जीवितता प्रतिशत (50%) की तुलना में अधिक पायी गयी। श्री ठाकुर दास के खेत में लगे अमरूद के पौधे नष्ट हो गए। अमरूद का जीवितता प्रतिशत 10.5% पाया गया। इसी प्रकार से श्री हिम्मत जी के खेत में कुमट एवं करोंदा के कुछ पौधे नष्ट हो गए। अम्बाबाय गाँव में भी कुछ कुमट के वृक्ष नष्ट हो गए। इस वर्ष कुमट की औसत जीवितता प्रतिशत 37% तथा औसत ऊँचाई एवं औसत जी.बी.एच. क्रमशः 267.1 सेमी. एवं 7.5 सेमी. पायी गयी। श्री हिम्मत जी के खेत पर लगे कुमट के वृक्षों में प्राकृतिक गोंद का स्रावण देखा गया (सारणी–53)।

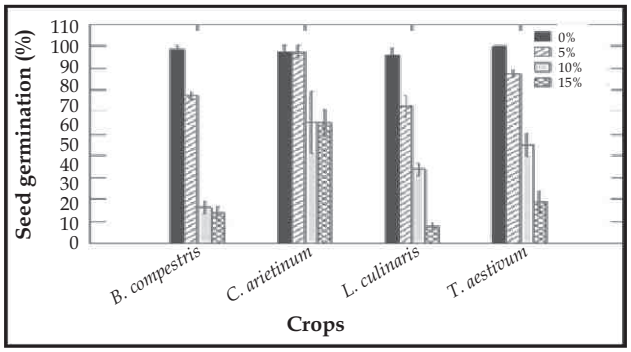
सारणी–53: गढ़कुण्डार जलागम (8 वर्ष पुराने) एवं अम्बावाय गाँव (6 वर्ष पुराने) में विकसित कृषिवानिकी प्रारूप के वृद्धि के आँकड़े

वृक्षारोपण	जी.बी.एच. (सेमी.)	ऊँचाई (सेमी.)	वितान व्यास (मी.)	जीवितता (%)
श्री ठाकुर दास				
कुमट	31	545	10.3	50.0
अमरूद	20.5	412.5	11.0	10.5
करौंदा	0.8 (CD)	135	0.5	12.5
श्री हिम्मत				
कुमट	30.9	389.4	4.0	57.0
आँवला	51.4	509.4	22.1	54.0

करौंदा	3.1 (CD)	13	0.2	1.8
श्री घनश्याम				
कुमट (मेड़ पर) (2012 वृक्षारोपण)	2.24	145.6	–	59.5
श्री मनीराम (ग्राम अम्बावाय)				
कुमट	7.5 (CD)	267.1	4.8	37.0

अ.3. बायोऐसे द्वारा एलिलोपैथी के प्रभाव का आँकलन

करधई के पत्ता अर्क का प्रभाव क्षेत्र की कुछ प्रमुख रबी फसलों (चना, मसूर, सरसों एवं गेहूँ) के बीज अंकुरण एवं वृद्धि पर देखा गया। इसके लिए करधई के पत्ते को इकट्ठा किया, साफ किया, छांव में सुखाया तथा बारीक पीसा गया। पत्ता अर्क बनाने के लिए 150 ग्राम बारीक चूर्ण को एक लीटर पानी में घोल के 24 घण्टे के लिए रख दिया गया, तत्पश्चात् इस घोल को मलमल के कपड़े तथा फिल्टर पेपर की सहायता से छान लिया गया। अब इस 15% के विलयन से 10 एवं 5% के विलयन तैयार किए गए। चना, मसूर, सरसों और गेहूँ के प्रमाणिक बीजों को 0.1% मरक्यूरिक क्लोराइड से उपचारित किया तथा आसुत जल से अच्छी प्रकार से धोया गया। मसूर, सरसों और गेहूँ के 20 बीज तथा चना के 10 बीज प्रति पेट्री–प्लेट रखे तथा इन प्लेटों में विभिन्न सांद्रता के 2 मि.ली. पत्ता अर्क विलयन डाला। यह प्रयोग प्रयोगशाला में किया तथा सभी ट्रीटमेंट (चार) को चार बार प्रतिकृत किया गया। सभी रबी फसलों के अंकुरण पर सर्वाधिक प्रभाव 15% पत्ता अर्क का पाया गया (चित्र–53)। करधई के पत्ता अर्क का सर्वाधिक दुष्प्रभाव चना पर तथा सबसे कम दुष्प्रभाव सरसों पर पाया गया। इनके अतिरिक्त, करधई के पत्ता अर्क का दुष्प्रभाव सभी फसलों के पौधों की लम्बाई, जड़ की लम्बाई तथा पौधे और जड़ के शुष्क भार पर भी पाया गया।



चित्र–53: करधई के पत्ता अर्क का क्षेत्र की प्रमुख रबी फसलों के अंकुरण पर प्रभाव

अ.4. कृषिवानिकी प्रारूपों के मृदा स्वास्थ्य का आँकलन

गोंद उत्पादित करने वाले कृषिवानिकी प्रारूपों से मृदा के नमूने दो गहराई (0–15 और 15–30 सेमी.) से एकत्र किए गए। प्रत्येक प्रक्षेत्र से प्रतिनिधि नमूने लेने के लिए, मृदा को 4–5 भिन्न भिन्न स्थानों से एकत्र किया गया। मृदा के विभिन्न लक्षणों का अध्ययन प्रयोगशाला में किया गया तथा प्राप्त निष्कर्ष सारणी–54 में प्रस्तुत किए गए हैं। निष्कर्ष से यह पता लगता है. सामान्य रूप से मृदा की ऊपरी सतह (0–15 सेमी.) निचली सतह (15–30 सेमी.) की तुलना में अधिक अच्छी है।

कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप में मृदा के लक्षण

कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप में लगे वृक्ष प्रजाति (कुमट, बेल, नींबू एवं करौंदा) का मृदा स्वास्थ्य पर होने वाले प्रभाव का अध्ययन करने के लिए, मृदा के नमूने वृक्ष की लाइन से विभिन्न दूरी (0.5, 1.0, 2.0, 4.0 एवं 6.0 मी.) एवं गहराई (0–15 एवं 15–30 सेमी.) से एकत्र किए गए। इससे प्राप्त निष्कर्ष सारणी में प्रदर्शित किए गए हैं।

मुख्य पोषक तत्वः निष्कर्षों से यह सिद्ध होता है कि विभिन्न वृक्ष प्रजातियों ने इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी, जीवाष्म, उपलब्ध नाइट्रोजन एवं उपलब्ध फोस्फोरस को काफी प्रभावित किया। वृक्ष लाइन से दूरी ने भी पी.एच., इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविट, जीवाश्म तथा उपलब्ध पोटेशियम को प्रभावित किया। मृदा की गहराई का अध्ययन किए गए लक्षणों पर कोई प्रभाव नहीं देखा गया (सारणी–55)। सर्वाधिक मृदा पी.एच., इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी, फोस्फोरस एवं पोटेशियम नींबू के पौधे से ली गयी मृदा के नमूने से प्राप्त हुआ जबकि सर्वाधिक नाइट्रोजन एवं जीवाष्म क्रमशः बेल और करौंदा में पाया गया (सारणी–56)। अध्ययन किए गए सभी लक्षणों के आंकडे वृक्ष के निकट की मिट्टी में (0.5 मी.) सर्वाधिक पाये गये जो कि वृक्ष से बढ़ती हुई दूरी के साथ साथ घट

रहे थे। इसी प्रकार अध्ययन किए गए सभी लक्षणों के आंकडे मृदा की ऊपरी सतह (0–15 सेमी.) पर अधिक जबकि निचली सतह (15–30 सेमी.) पर कम पाये गए।

सूक्ष्म पोषक तत्वः निष्कर्षों से यह सिद्ध होता है कि विभिन्न वृक्ष प्रजातियाँ तथा वृक्ष की लाइन से दूरी सभी सूक्ष्म पोषक तत्वों (कॉपर, आइरन, मेंगनीस एवं जिंक) को प्रभावित करती हैं। मृदा की गहराई का इन लक्षणों पर कोई प्रभाव नहीं देखा गया (सारणी–57)। बेल के वृक्ष से एकत्रित मिट्टी में सर्वाधिक कॉपर, कुमट से एकत्रित मिट्टी में सर्वाधिक आइरन, नींबू से एकत्रित मिट्टी में सर्वाधिक मेंगनीस तथा करौंदा से एकत्रित मिट्टी में सर्वाधिक जिंक पाया गया (सारणी–58)। यह सभी सूक्ष्म पोषक तत्व मिट्टी की निचली सतह (15–30 सेमी.) पर अधिक पाये गए।

सारणी–54: गोंद उत्पादित करने वाले वृक्ष आधारित कृषिवानिकी प्रारूपों के मृदा लक्षण

कृषिवानिकी	पी.एच. (1:2.5 H_2O)		इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी ($\mu S\ cm^{-1}$)		जीवाश्म (%)		उपलब्ध नाइट्रोजन (किग्रा./है..)		उपलब्ध पोटैशियम (किग्रा./है.)	
	0–15	15–30	0–15	15–30	0–15	15–30	0–15	15–30	0–15	15–30
बबूल (प्रक्षेत्र सं. 20)	7.70	7.66	327	359	1.01	0.87	225.79	225.79	386.61	360.40
कुमट (पुराना गोंद उद्यान)	5.89	5.77	224	188	0.78	0.46	275.97	238.34	203.13	196.58
कुमट (नया गोंद उद्यान)	5.92	5.20	138	132	0.55	0.43	250.88	225.79	235.90	209.68
कुमट / बबूल (प्रक्षेत्र सं. 40)	7.58	7.73	383	337	0.75	0.62	238.34	250.88	255.55	229.34
कुमट / बबूल (प्रक्षेत्र सं. 41)	6.94	7.37	297	303	0.61	0.61	263.42	225.79	288.32	242.45
करधई (धनात्मक वृक्ष)	6.35	6.01	316	213	0.61	0.53	313.60	213.25	262.11	255.55
करधई (संतति परीक्षण)	5.88	5.72	192	139	0.87	0.85	263.42	150.53	281.76	242.45
करधई (प्रक्षेत्र सं. 33)	6.53	6.02	158	135	0.56	0.29	301.06	137.98	255.55	196.58
धावड़ा (प्रक्षेत्र सं. 34)	6.45	6.72	206	139	0.76	0.73	213.25	150.53	281.76	307.97
कुमट आधारित कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप (प्रेक्षत्र सं. 25)	7.04	6.45	364	144	0.56	0.55	351.23	238.34	249.00	242.45
कृषिवानिकी	**उपलब्ध फॉसफोरस (किग्रा./है.)**		**कॉपर (पी.पी.एम)**		**आइरन (पी.पी.एम)**		**मेंगनीज (पी.पी.एम)**		**जिंक (पी.पी.एम)**	
	0–15	15–30	0–15	15–30	0–15	15–30	0–15	15–30	0–15	15–30
बबूल (प्रक्षेत्र सं. 20)	23.08	16.54	2.26	1.65	12.13	20.01	20.70	20.81	2.41	2.11
कुमट (पुराना गोंद उद्यान)	2.55	1.87	0.62	0.12	37.16	30.58	21.68	18.87	1.53	1.22
कुमट (नया गोंद उद्यान)	3.84	3.81	0.38	0.31	16.38	29.45	18.65	18.74	0.94	0.83
कुमट / बबूल (प्रक्षेत्र सं. 40)	2.33	1.65	छक	छक	5.98	5.64	19.40	18.51	1.21	1.13
कुमट / बबूल (प्रक्षेत्र सं. 41)	2.58	2.33	0.27	0.16	21.05	33.18	19.89	18.09	1.28	1.19
करधई (धनात्मक वृक्ष)	4.18	3.23	0.94	0.75	11.87	21.31	20.55	19.31	0.89	0.94
करधई (संतति परीक्षण)	8.57	6.91	1.00	1.04	21.05	46.25	20.72	20.49	1.06	1.19

करधई (प्रक्षेत्र सं. 33)	17.29	12.61	0.68	0.13	10.05	18.37	21.03	21.36	1.08	1.26
धावड़ा (प्रक्षेत्र सं. 34)	19.76	17.56	0.89	0.83	16.72	19.49	21.47	21.05	1.49	1.43
कुमट आधारित कृषि–उद्यानिकी–वानिकी प्रारूप (प्रेक्षत्र सं. 25)	22.94	19.51	0.64	1.03	5.21	19.94	19.46	20.46	1.40	1.49

सारणी–55: पौधों की प्रजातियों, पौधे से दूरी और मृदा की गहराई का मृदा लक्षणों पर प्रभाव का सांख्यिकीय विश्लेषण

फैक्टर	पी.एच. (1:2.5 H_2O)	इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी ($\mu S\ cm^{-1}$)	जीवाश्म (%)	उपलब्ध नाइट्रोजन (किग्रा./है.)	उपलब्ध फोस्फोरस (किग्रा./है.)	उपलब्ध पोटेशियम (किग्रा./है.)
प्रजाति	0.836	<0.001	<0.001	0.015	<0.001	0.061
दूरी	<0.001	<0.001	<0.001	0.265	0.669	0.044
गहराई	0.519	0.272	0.497	0.520	0.502	0.028
प्रजाति x दूरी	<0.001	0.026	0.007	0.987	0.942	0.547
प्रजाति x गहराई	0.985	0.764	0.321	0.974	0.879	0.279
दूरी x गहराई	0.553	0.994	0.852	0.959	0.662	0.906
प्रजाति x दूरी x गहराई	0.987	0.595	0.869	0.897	0.932	0.596

सारणी–56: पौधों की प्रजातियों, पौधे से दूरी और मृदा की गहराई का मृदा लक्षणों पर प्रभाव

फैक्टर	पी.एच. (1:2.5 H_2O)	इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी ($\mu S\ cm^{-1}$)	जीवाश्म (%)	उपलब्ध नाइट्रोजन (किग्रा./है.)	उपलब्ध फोस्फोरस (किग्रा./है.)	उपलब्ध पोटेशियम (किग्रा./है.)
वृक्ष प्रजाति						
नींबू	7.70	196.23	0.58	262.59	24.09	260.36
कुमट	7.67	182.53	0.50	269.28	17.26	244.41
बेल	7.69	179.43	0.71	305.66	18.53	249.22
करौंदा	7.66	126.83	0.92	292.28	18.12	238.74
$LSD_{0.05}$	NS	33.27	0.10	29.67	2.89	NS
वृक्ष से दूरी (मी.)						
0.5	8.00	221.67	0.94	297.40	18.79	264.02
1.0	7.74	160.50	0.71	293.74	18.48	250.09
2.0	7.65	155.92	0.61	263.42	19.92	247.91
4.0	7.49	174.12	0.58	279.98	19.73	240.88
6.0	7.51.	132.35	0.55	277.61	20.62	237.89
$LSD_{0.05}$	0.12	37.19	0.11	NS	NS	18.13

मृदा गहराई (सेमी.)						
0–15	7.69	176.80	0.69	286.00	19.88	254.46
15–30	7.66	165.72	0.66	278.90	19.12	241.90
$LSD_{0.05}$	NS	NS	NS	NS	NS	

सारणी–57: पौधों की प्रजातियों, पौधे से दूरी और मृदा की गहराई का मृदा में उपस्थित सूक्ष्म पोषक तत्वों पर प्रभाव का सांख्यिकीय विश्लेषण

प्रजाति	कॉपर (पी.पी.एम.)	आइरन (पी.पी.एम.)	मैंगनीज (पी.पी.एम.)	जिंक (पी.पी.एम.)
दूरी	0.001	ढ0ण001	ढ0ण001	0.004
गहराई	0.001	0.004	0.540	0.008
प्रजाति x दूरी	0.823	0.733	0.168	0.657
प्रजाति x गहराई	0.019	0.227	0.201	0.178
दूरी x गहराई	0.658	0.581	0.910	0.673
प्रजाति x दूरी x गहराई	0.035	0.847	0.889	0.457
प्रजाति	0.215	0.985	0.867	0.630

सारणी–58: पौधों की प्रजातियों, पौधे से दूरी और मृदा की गहराई का मृदा में उपस्थित सूक्ष्म पोषक तत्वों पर प्रभाव

विवरण	कॉपर (पी.पी.एम.)	आइरन (पी.पी.एम.)	मैंगनीज (पी.पी.एम.)	जिंक (पी.पी.एम.)
वृक्ष प्रजाति				
नींबू	1.294	9.506	17.971	0.797
कुमट	1.337	13.169	15.256	0.647
बेल	1.509	9.709	14.224	0.792
करौंदा	1.319	5.906	13.819	0.995
$LSD_{0.05}$	0.102	2.290	1.229	0.185
वृक्ष से दूरी (मी.)				
0.5	1.280	6.796	15.259	1.063
1.0	1.274	9.155	14.877	0.782
2.0	1.422	9.691	14.946	0.710
4.0	1.488	11.789	15.820	0.747
6.0	1.354	10.370	15.679	0.737
$LSD_{0.05}$	0.114	2.560	NS	0.207

मृदा गहराई (सेमी.)				
0–15	1.356	9.393	15.012	0.828
15–30	1.373	9.752	15.623	0.788
$LSD_{0.05}$	NS	NS	NS	NS

ब. गोंद उत्पादित करने वाले कृषिवानिकी प्रारूप का किसानों के प्रक्षेत्र पर विकास एवं प्रदर्शन

किसानों को प्रेरित तथा उनके प्रक्षेत्र पर गोंद उत्पादित करने वाले कृषिवानिकी प्रारूप को विकसित एवं प्रदर्शित करने हेतु नियमित प्रक्षेत्र भ्रमण किए गए। इसके अतिरिक्त ग्रामीणों के सामाजिक–आर्थिक रूपरेखा को तैयार करने एवं उनकी प्राथमिकताओं के आधार पर प्रक्षेत्र पर लगाए जाने हेतु पौधों की प्रजातियों, उनका प्रकार और प्रारूप का आँकलन किया गया। इससे प्राप्त आंकड़ों का उपयोग मध्य भारत के बुन्देलखण्ड क्षेत्र में कृषिवानिकी के स्तर को बढ़ावा देने में सहायक होगा। किसानों के प्रक्षेत्र पर कृषिवानिकी को विकसित एवं प्रसारित करने के लिए इस वर्ष कुमट के 2200 पौधें, नींबू के 150 पौधे, अमरूद के 100 पौधे एवं अनार के 22 पौधे वितरित किए गए, जिन्हें परासई गाँव के 14 किसानों के प्रक्षेत्र पर वर्ष 2017 के वर्षा ऋतु में रोपित किया गया (सारणी–59)। अधिकतर किसानों ने कुमट को अपने खेत की मेढ़ पर लगाने में रूचि दिखाई जबकि फलदार पौधों को खेत में लगाया। पौधरोपण के 6 महीने के बाद, विभिन्न प्रक्षेत्रों में कुमट की जीवितता प्रतिशत 82–93% और फलदार प्रजातियों की 60–88% रही।

सारणी–59: गोंद उत्पादित करने वाले तथा फलदार पौधों का परासई गाँव में वितरण (2017)

किसानों का नाम	वृक्ष प्रजाति							
	कुमट		नींबू		अमरूद		अनार	
	पौधों की संख्या	जीवितता (%)	पौधों की संख्या	जीवितता (%)	पौधों की संख्या	जीवितता (%)	पौधों की संख्या	जीवितता (%)
अर्जुन यादव	400	82.3	–	–	–	–	–	–
सुखनन्दन	350	85.1	5	80.0	5	60.0	–	–
राजवीर यादव	300	91.0	–	–	–	–	–	–
बिसुन्नाथ	250	88.0	50	86.0	–	–	–	–
महेन्द्र	150	92.0	–	–	–	–	–	–
कोमल सिंह	250	86.0	50	88.0	55	83.6	22	63.6
बन्टू	100	93.0	–	–	–	–	–	–
प्रेमा	100	86.0	–	–	5	80.0	–	–
जहार सिंह	50	92.0	–	–	–	–	–	–
अशोक	150	91.3	5	60.0	–	–	–	–
विनोद	100	93.0	–	–	–	–	–	–
सुशील	–	–	5	60.0	–	–	–	–
मथुरा प्रसाद	–	–	15	73.3	15	73.3	–	–
नरेन्द्र यादव	–	–	20	65.0	20	70.0	–	–

स. गोंद एवं रॉल के उपयोग एवं उनके मूल्य संवर्धन से संबंधित पारम्परिक ज्ञान

गोंद एवं रॉल के दोहन, इनके उपयोग एवं मूल्य संवर्धन से संबंधित पारम्परिक ज्ञान से संबंधित सूचनाएँ प्राप्त करने के लिए मध्य प्रदेश के तीन जिले शिवपुरी, श्योपुर एवं दतिया के अन्तर्गत आदिवासियों के गाँव का भ्रमण किया गया (प्लेट–I)। सर्वेक्षण करने के लिए राज्य वन अधिकारियों की सहायता ली गयी तथा स्थानीय वन कर्मचारियों की सहायता से सहरिया आदिवासियों के गाँव को चुना गया। सर्वेक्षण के दौरान स्थानीय भाषा जानने वाले वन कर्मचारियों ने सहरिया आदिवासियों से वार्तालाप करने एवं उनसे जानकारी जुटाने में काफी मदद की। आदिवासियों से यह सभी जानकारी एक साक्षात्कार के माध्यम से एकत्रित की गयी। आदिवासियों द्वारा दी गयी जानकारी को गाँव के 5–10 बुजुर्ग लोगों से चर्चा करके परिष्कृत किया गया। इस उद्देश्य के लिए सर्वेक्षण किए गए गाँव की लिस्ट सारणी–60 में दी गयी है। दतिया जिले के आदिवासियों का मुख्य व्यवसाय कृषि मजदूरी है क्योंकि इनमें से अधिकांश भूमिहीन मजदूर हैं। शिवपुरी एवं श्योपुर जिले के आदिवासी मजदूरी के अलावा पट्टे के आधार पर आवंटित भूमि पर वर्षा आधारित कृषि करते हैं। श्योपुर जिले के आदिवासियों के लिए लकड़ी के अतिरिक्त अन्य अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) एकत्र करना आजीविका का एक विकल्प है (सारणी–61)। सभी जिलों में, आजीविका अर्जित करने के लिए मौसमी प्रवास एक सामान्य प्रक्रिया है। सहरिया प्रजाति द्वारा एकत्र किए जाने वाले अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) सारणी–62 में दिये गए हैं।

सारणी–60: गोंद एवंरॉल के उपयोग एवं उनके मूल्य संवर्धन से संबंधित पारम्परिक ज्ञान हेतु सर्वेक्षित गाँव का विवरण

जिले	वन रेंज	बीट	गाँव	आदिवासी परिवारों की संख्या	उत्तरदाताओं की संख्या	जी.पी.एस. लोकेशन	
शिवपुरी	पोहरी	मड्खेड़ा	मड. खेड़ा	300	40	25°34′33′′ N	77°17′29′′ E
		पोहरी	ककरा	65	8	25°32′34′′ N	77°18′20′′ E
		पोहरी	देहदे	450	45	25°30′57′′ N	77°15′58′′ E
		लोखरी	कोल्हापुर	75	13	25°25′36′′ N	77°40′52′′ E
		सरवनी	चक	40	8	25°31′36′′ N	77°23′46′′ E
श्योपुर	कराहल	खोरी	खोरी	100	15	25°29′47′′ N	77°03′25′′ E
		मेहरबानी दक्षिण	मेहरबानी	80	19	25°29′45′′ N	77°03′23′′ E
		शेमा	बांकुरी	100	10	25°29′10′′ N	77°03′22′′ E
	श्योपुर	ककर्धा	ककर्धा	300	32	25°37′32′′ N	77°42′43′′ E
		कलमी	कलमी	157	18	25°37′32′′ N	76°42′43′′ E
दतिया	दतिया	–	नीवरी	150	18	–	–
		–	गोविंदपुरी	75	9	–	–
		–	आदिवासी डेरा (सेंवड़ा चुंगी)	35	5	–	–

सारणी–61: सर्वेक्षित जिलों में आदिवासियों के व्यवसाय

जिले	मुख्य व्यवसाय	अन्य व्यवसाय
शिवपुरी	सीमान्त किसान एवं भूमिहीन कृषि मजदूर	अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) का एकत्रीकरण, आजीविका अर्जित करने के लिए आगरा, मोरैना एवं इटावा में मौसमी प्रवासन, डलिया बनाना
श्योपुर	अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) का एकत्रीकरण एवं सीमान्त किसान	कृषि मजदूरी के लिए आगरा, मोरैना एवं इटावा में मौसमी प्रवास
दतिया	भूमिहीन कृषि मजदूर	पशुधन; कृषि मजदूरी की खोज में मौसमी प्रवासः आलू और गेहूँ की कटाई के लिए आगरा में मौसमी प्रवास; जंगल से अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) का एकत्रीकरण

सारणी–62: सर्वेक्षित जिलों में गोंद और अन्य अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) की सूची

जिले	गोंद उत्पादन करने वाली वृक्ष प्रजाति	अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.)
शिवपुरी	सलई या चीड़ गोंद, धावड़ा गोंद, करधई गोंद एवं खैर गोंद	सतावर, भुईआंवला, काला घमरा, हरसिंगार (डलिया बनाने हेतु), अमलताश की फली, तेंदू पत्ता (बीड़ी बनाने हेतु), शंखा होली / शंखपुष्पी, दरकनी, गुनीसर, शहद इत्यादि।
श्योपुर	सलई / चीड़ गोंद, धावड़ा गोंद एवं खैर गोंद	पुंवार के बीज, वन तुलसी, गिलौय, बिलइयाँ, बेल के फल का गूदा, सतावर, महुआ का फल, बेर की जड़ निर्गुंडी इत्यादि।
दतिया	पलाश गोंद (कमरकस) एवं बबूल गोंद	सतावर, अफोय इत्यादि।

प्लेट–I : जिला शिवपुरी (A), श्योपुर (B) एवं दतिया (C) में गोंद एवं रॉल संबंधित पारम्परिक ज्ञान की जानकारी इकट्ठा करने हेतु सर्वेक्षण के दौरान सहारिया आदिवासियों से बातचीत

गोंद उत्पादन के लिए परम्परागत दोहन तकनीक

शिवपुरी एवं श्योपुर जिले के आदिवासी सलई के वृक्ष से गोंद प्राप्त करने के लिए वृक्ष के चारों ओर की 2–3 इंच चौड़ी पट्टी की छाल को उतार देते हैं तथा 4–5 दिनों के बाद स्रावित गोंद को इकट्ठा कर लेते हैं। वृक्ष से तने की छाल उतारने के लिए वे एक विशेष प्रकार के हथियार ''सलूली'' का इस्तेमाल करते हैं (प्लेट–IIA) तथा स्रावित हुई चीड़ गोंद को एकत्र करने के लिए एक और विशेष उपकरण ''गाण्टरी'' का उपयोग करते हैं (प्लेट–IIB)। वे एक वृक्ष से औसतन 200–400 ग्राम सलई / चीड़ गोंद प्राप्त कर लेते हैं। आम तौर पर आदिवासी लोग अपनी ऊँचाई के अनुसार सलई के तने से छाल उतारना शुरू करते हैं एवं आवश्यकतानुसार वे धीरे–धीरे ऊपर की तरफ छाल उतारते जाते हैं। एक मौसम में वे एक वृक्ष को 20–25 बार छील लेते हैं। इसके विपरीत धावड़ा गोंद के लिए आदिवासी लोग धावड़ा के वृक्ष को किसी प्रकार के चोट नहीं पहुँचाते। वे वृक्ष से प्राकृतिक रूप से स्रावित होने वाले गोंद को एकत्रित करते हैं। धावड़े के गोंद को सामान्यतया ग्रीष्म ऋतु में एकत्रित किया जाता हैं। इसी प्रकार, खैर के वृक्ष से स्रावित होने वाली प्राकृतिक गोंद

को भी ग्रीष्म ऋतु में एकत्रित किया जाता है। पलाश के वृक्ष से गोंद प्राप्त करने के लिए आदिवासी लोग पलाश के वृक्ष के तने पर एक विशेष हथियार ''बिल हुक'' की सहायता से गुदाई कर देते हैं और 3–4 दिनों के बाद स्रावित गोंद को एकत्र कर लेते हैं। पलाश से गोंद उत्पादित करने के लिए सभी सर्वेक्षित गाँव (शिवपुरी, श्योपुर एवं दतिया) के आदिवासी इसी तकनीक का उपयोग करते हैं।

प्लेट II : सहारिया आदिवासियों द्वारा सलई/चीड़ के वृक्षों की टैपिंग तथा गोंद के एकत्रीकरण के लिए उपयोग किए जाने वाले हथियार/उपकरण (A) सलुली एवं (B) गाण्टरी।

सर्वेक्षित क्षेत्र में आदिवासियों को होने वाली कठिनाइयाँ

परम्परागत रूप से, जिला दतिया में सर्वेक्षण किए गए सभी गाँव के आदिवासी काफी लम्बे समय से केवल पलाश के वृक्ष से ही गोंद उत्पादित कर रहे है। चूँकि अब पलाश के वृक्ष कम होते जा रहे हैं अतः इन आदिवासियों को गोंद एकत्र करने के लिए लम्बी दूरी तक जाना पड़ रहा है। इनमें से अधिकांशतः भूमिहीन कृषि मजदूर हैं इसलिए इनको विशेष रूप से गेहूँ और आलू के कटाई/खुदाई के मौसम में मजदूरी अर्जित करने के लिए झाँसी, आगरा, इटावा, मोरैना और धौलपुर तथा आस–पास के इलाकों में जाना पड़ रहा है।

शिवपुरी एवं श्योपुर जिले के सर्वेक्षित गाँव के आदिवासी लोग गोंद के दोहन एवं अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) एकत्र करने के लिए वन विभाग की ओर से मिले अधिकार का पूर्ण लाभ ले रहे हैं। परम्परागत रूप से गाँव के आदिवासी लोग सलई के वृक्षों का चुनाव कर लेते हैं तथा इन चुने हुए वृक्षों पर उस आदिवासी परिवार का स्वामित्व होता हैं तथा इन चुने हुए वृक्षों को वे अपनी अगली पीढ़ी को दे देते हैं। आदिवासी परिवारों के बीच वन वृक्षों का यह विभाजन पारस्परिक रूप से तथा सभी ग्रामीणों की सर्वसम्मति से होता है। प्रत्येक वर्ष आदिवासी परिवार अपने स्वामित्व वाले सलई के वृक्षों से गोंद का दोहन करते हैं तथा दूसरे परिवारों के स्वामित्व वाले वृक्षों पर अतिक्रमण नहीं करते। अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) जैसे कि धावड़ा गोंद, खैर गोंद, करधई गोंद, बेल का फल, अमलताश की फली, औषधीय पौधों के एकत्रीकरण के लिए किसी प्रकार का स्वामित्व नहीं होता। शिवपुरी जिले के आदिवासियों को सूखा की स्थिति जैसी कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है। पिछले दो वर्षों में अत्याधिक कम वर्षा होने के परिणामस्वरूप ग्रामीणों के सामने पीने के पानी का संकट है तथा पीने के पानी की व्यवस्था के लिए उन्हें 0.5 से 1.0 किमी. दूरी तय करना पड़ती है। गम्भीर सूखे की स्थिति के कारण वृक्षों से गोंद का स्रावण में भी कमी आयी है। ग्रामीणों ने बताया की अधिक वर्षा वाले वर्ष में अधिक

मात्रा में गोंद प्राप्त होता है जिससे उनकी आय मे वृद्धि होती है। सूखे के कारण अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ. पी.) के एकत्रीकरण में भी कमी आई है। क्योंकि वर्षा न होने के कारण औषधीय पौधे (जड़ी–बूटी) का पुनर्जनन एवं विकास नहीं हुआ। चरने वाले पशुओं का स्वास्थ्य भी अच्छा नहीं पाया गया क्योंकि उनके चरने हेतु भूमि पर घास उपलब्ध नहीं थी। श्योपुर जिले में भी पानी की स्थिति लगभग शिवपुरी जिले जैसी ही थी। यहाँ पीने का पानी उपलब्ध पाया गया। श्योपुर के किसान वर्षा आधारित खेती करते है तथा वर्षा ऋतु में तिल, बाजरा, उड़द, सोयाबीन इत्यादि उगाते है।

आजीविका की तलाश में शिवपुरी और श्योपुर के सर्वेक्षित गाँवों के लगभग 75 प्रतिशत से अधिक परिवार गुजरात, दिल्ली, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, पंजाब आदि राज्यों की ओर चले गए। परिवारों का प्रवास रबी फसलों की कटाई के मौसम अर्थात् शरद ऋतु (जनवरी से अप्रैल) में अधिक होता है।

गोंद एवं अन्य वनोत्पादों का मूल्य संवर्धन

आम तौर पर सर्वेक्षित क्षेत्रों के आदिवासी जंगल से एकत्रित उत्पादों को बिना किसी मूल्य संवर्धन प्रक्रिया अपनाए ही अर्थात् उत्पादों को उनके मूल रूप में ही स्थानीय व्यापारियों को बेच देते है। एकत्रित किए हुए उत्पाद को उनके मूल रूप में ही बेच देने का मुख्य कारण आदिवासियों में कौशल एवं ज्ञान की कमी तथा रोजी–रोटी की व्यवस्था करना है। हालांकि कुछ आदिवासी महिलाएं सतावर की जड़ को स्थानीय व्यापारी को बेचने से पहले प्रसंस्कृत करती पायी गयीं (प्लेट–III A)। सतावर की जड़ का अधिक मूल्य प्राप्त करने के लिए इसकी जड़ों की छाल को उतार देते हैं, जिस से इसका उचित मूल्य मिलता हैं एवं बाजार में आसानी से स्वीकार कर ली जाती है। बेल के मामले में, आदिवासी लोग बेल के फल को पानी में उबाल लेते हैं जिससे फल का गूदा एवं उसका छिलका आसानी से अलग–अलग हो जाते हैं। बेल के गूदे का मूल्य बेल के फल की अपेक्षा अधिक मिलता है। सलाई/चीड़ गोंद के भण्डारण के लिए स्थानीय व्यापारी सलाई गोंद के रस की सेलखड़ी (चाक) पाउडर की सहायता से छोटी–छोटी गोलियाँ बना लेते हैं (प्लेट–IIIB)। धावड़ा गोंद का मूल्य संवर्धन स्थानीय व्यापारी करते हैं। इसके उचित भण्डारण के लिए व्यापारी गोंद की सफाई, ग्रेडिंग और पैकेजिंग करते हैं (प्लेट–III& IV)। वृक्षों से प्राप्त गोंद को अलग–अलग करने एवं इनकी ग्रेडिंग करने का काम विशिष्ट प्रशिक्षित महिला श्रमिक करती हैं, जो कई वर्षों से इस काम को कर रही हैं।

प्लेट-III : गोंद, रॉल, अन्य वनोत्पाद (NTFP) के लिए सहारिया आदिवासियों द्वारा अपनाई जाने वाली मूल्य संवर्धन प्रक्रियाएँ (A. सतावर की जड़ों से छाल उतारना, B. सलई गोंद के रस से छोटी- छोटी गोलियां बनाना एवं C. धावड़ा गोंद की ग्रेडिंग करना)।

प्लेट-IV: ग्रेडिंग के द्वारा धावड़ा की गोंद का मूल्य संवधर्न (ग्रेड IV एकत्रित मिश्रित गोंद, ग्रेड III पृथक की हुई धावड़ा की गोंद, ग्रेड II शुद्ध धावड़ा गोंद एवं ग्रेड I धावड़ा के क्रिस्टल, जलेबी गोंद)

गोंद एवं अन्य वनोत्पादों का विपणन

दतिया जिले के सर्वेक्षित गाँव के लोग अपने उत्पाद (मुख्यतः कमरकस) को स्थानीय व्यापारियों को 60–80 रूपये प्रति किग्रा. की दर से बेच देते हैं। जिला शिवपुरी के पोहरी रेंज के ग्रामीण अपने उत्पादों को व्यापारियों को बेचने के लिए शिवपुरी शहर में ले जाते है। कभी–कभी वह अपने उत्पादों को अपने ही गाँव के छोटे व्यापारियों को बेच देते है। चूंकि कराहल एवं श्योपुर में व्यापार केन्द्र है इसलिए वहाँ के ग्रामीण अपने उत्पादों को बेच कर अच्छी कीमत प्राप्त कर लेते है (सारणी–63)। सर्वेक्षित गाँवों में व्यापारियों द्वारा अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) के लिए संग्रह केन्द्र भी संचालित किए जा रहे हैं, जहाँ आदिवासी अपने उत्पाद बेच सकते है। आम तौर पर उपज की कीमत व्यापारी तय करते हैं, न कि आदिवासी। आदिवासी लोग अपने उत्पादों को व्यापारियों द्वारा तय की गयी कीमतों पर बेचने के लिए बाध्य है और इसलिए आम तौर पर इनका फायदा उठाया जाता है।

सारणी–63: दतिया, शिवपुरी और श्योपुर के सर्वेक्षित क्षेत्रों में अकाष्ठीय वनोपज (एन.टी.एफ.पी.) और उनकी कीमतों की सूची

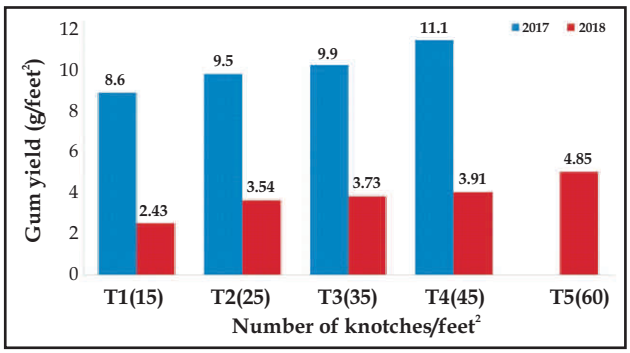
जिला	वनोत्पाद	कीमत (रूपये प्रति किग्रा.)
दतिया	कमरकस	60 से 80
शिवपुरी	सलई/चीड़ गोंद	100 से 150
	धावड़ा गोंद	60 से 80
	खैर गोंद	50 से 60
	करधई गोंद	100
	डलिया (छोटा आकार)	5 से 7/– नग
	डलिया (बड़ा आकार)	25 से 30/– नग
श्योपुर	सलई/चीड़ गोंद	180 से 250
	धावड़ा गोंद	50 से 80
	खैर गोंद	150 से 160
	करधई गोंद	100 से 160
	कतीरा गोंद (कुल्लू गोंद)	160 से 170
	बेल के फल का गूदा	25 से 30
	बेल के फल का छिल्का	3 से 5
	अमलताश की फली	5
	अमलताश की फली का गूदा	25 से 30
	अमलताश की फली का छिल्का	3 से 5
	सतावर की जड़	100 से 170
	दरकनी	7 से 10
	काला घमरा	7 से 8
	तेंदू पत्ता	95 प्रति 100 गड्डी (60 पत्ते प्रति गड्डी)
	शंखा होली/शंखपुष्पी	10 से 12

गनगेर	10 से 15
बेर की जड़	5 से 7
वन तुलसी	50 से 60
पुंवार का बीज	10
बिलइयाँ	100
गिलोय	5 से 10
महुआ फल	20
शहद	40 से 50

द. गोंद दोहन तकनीक का मानकीकरण

द.1. नोचिंग (चीरे) की सघनता का पलाश के गोंद उत्पादन पर प्रभाव

प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले पलाश के वृक्षों पर माह जनवरी, 2017 एवं 2018 के दौरान एक फील्ड ट्राइल किया गया, जिसमें तने की छाल पर नोचिंग (गुदाई) की सघनता का पलाश से गोंद के उत्पादन पर पड़ने वाले प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। नोचिंग की गहराई एवं लम्बाई को 1.0 सेमी. सीमित रखा गया। चीरे लगाने से पूर्व वृक्ष की मृत छाल को निकाल दिया गया। इस फील्ड ट्राइल में सघनता के चार उपचार जैसे टी1 (15 चीरे प्रति वर्ग फीट), टी2 (25 चीरे प्रति वर्ग फीट), टी3 (35 चीरे प्रति वर्ग फीट) तथा टी4 (45 चीरे प्रति वर्ग फीट) रखे गए तथा इनको 9 वृक्षों पर प्रतिकृत किया गया। वर्ष 2018 में एक और उपचार टी5 (60 चीरे प्रति वर्ग फीट) को भी शामिल किया गया। इससे निकली गोंद को एकत्रित कर उसका मूल्यांकन किया गया। निष्कर्षों से यह पाया गया कि वर्ष 2017 में सर्वाधिक गोंद टी4 (45 चीरे प्रति वर्ग फीट) उपचार से प्राप्त हुआ (चित्र–54) जबकि वर्ष 2018 में सर्वाधिक गोंद टी5 (60 चीरे प्रति वर्ग फीट) से प्राप्त हुआ। अतः प्राप्त निष्कर्ष से यह पता चला कि चीरे की संख्या बढ़ाने से पलाश गोंद के उत्पादन में वृद्धि होती है।



चित्र–54: नोचिंग (चीरे) की सघनता का वर्ष 2017 एवं 2018 में पलाश के गोंद उत्पादन पर प्रभाव

द.2. करधई के वृक्ष से होने वाले गोंद उत्पादन पर एथेफोन का प्रभाव

करधई के वृक्ष से होने वाले गोंद उत्पादन पर एथेफोन के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी में पहले से स्थापित 26 वर्षीय करधई के वृक्षारोपण में एक परीक्षण किया गया। इस अध्ययन में ऊतक संवर्धन से तैयार किए गए करधई के 7 एक्सेशन (AP-20, J-62, J-124, J-185, J-205, J-241 एवं NRC-5) तथा एथेफोन की 4 डोज (सांद्रता) 10, 20, 30 एवं 40% सम्मिलित किए गए। इस प्रकार इस अध्ययन में कुल 28 उपचार (ट्रीटमेन्ट) सम्मिलित हुए तथा सभी ट्रीटमेन्टों को तीन बार प्रतिकृत किया गया। केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी में किए गए पिछले शोध कार्यों से प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर वर्तमान अध्ययन को माह अक्टूबर, 2017 में किया गया। एथेफोन की 4 मिली. मात्रा को चुने गए प्रत्येक वृक्ष (एक्सेशन) में इंजेक्शन की सहायता से लगाया गया। अध्ययन में सम्मिलित 7 एक्सेशन में से एथेफोन का प्रभाव सिर्फ 4 एक्सेशन (J-124, J-185, J-205 एवं AP-20) में ही देखने को मिला। निष्कर्षों से पता लगा कि J-205 से सर्वाधिक मात्रा में गोंद प्राप्त हुई जोकि अन्य एक्सेशन से प्राप्त होने वाली गोंद की तुलना में काफी अधिक थी (सारणी–64)। दूसरी ओर एथेफोन की विभिन्न सांद्रता के बीच अधिकतम गोंद की उपज 30% सांद्रता में दर्ज की गई जोकि 40 और 20% सांद्रता वाले उपचार से प्राप्त गोंद की मात्रा के बराबर थी। J-205 एवं J-124 एक्सेशन में गोंद की मात्रा एथेफोन की सांद्रता के साथ–साथ बढ़ रही थी। जबकि J-185 एवं AP-20 में सर्वाधिक गोंद 20% सांद्रता के साथ प्राप्त हुई तथा इनमें एथेफोन की सांद्रता में वृद्धि के साथ–साथ गोंद उत्पादन में कमी पायी गयी।

सारणी-64: एथेफोन कि विभिन्न सांद्रताओं का करधई के वृक्ष से होने वाले गोंद उत्पादन पर प्रभाव (2017)

एक्सेशन	एथेफोन की सांद्रता				औसत
	10%	20%	30%	40%	
J-185	19.95	39.42	21.01	15.11	22.62
J-205	9.523	14.59	45.60	52.70	30.60
AP-20	17.14	24.09	18.11	11.13	17.62
J-124	12.96	17.52	26.82	31.13	22.11
औसत	13.64	23.91	27.89	27.52	
	एक्सेशन	सांद्रता	एक्सेशन x सांद्रता		
$LSD_{0.05}$	3.49	3.49	6.99		

एनएमओओपी एमएम-III परियोजना

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ एल 201601100110

गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री उत्पादन के लिए टी.बी. ओ. की नर्सरी का विकास

(के.बी. श्रीधर)

गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री उत्पादन के लिए टी.बी.ओ. की नर्सरी का विकास : नीम, सिमारूबा, महुआ और करंज के वानस्पतिक प्रवर्धन के लिए मानकीकृत प्रोटोकॉल तैयार किया गया।

करंज

वनस्पतिक प्रवर्धन करने के लिए शीर्ष कट और अर्द्ध दृढ़ लकड़ी का प्रयोग किया गया। क्लेफ्ट हैज गार्डन स्टंप, हार्डवुड कटिंग, शीर्ष से स्थापित किया गया।

महुआ

रोपण सामग्री बीज और ग्राफ्टिंग के माध्यम से बनाई गई थी।

जैतून

जैतून के 150 पौधों को उत्कृष्टता केन्द्र, जैतून, आर.ओ. सी.एल., बस्सी, जयपुर से लाया गया।

नीम एवं सिमारूबा

अर्ध दृढ़ लकड़ी, दृढ़ लकड़ी और शीर्ष कटिंग का उपयोग प्रवर्धन कि लिए रोपण सामग्री के रूप में प्रयोग किया गया।

प्लेट 1 (अ) - बीज के माध्यम से करंज का उत्पादन

प्लेट 1 (ब) - करंज का क्लोनल हैज गार्डन

सिमारूबा पौध के साथ किसान

Azadirachta indica

TBOs

Melletia pinnata

Top cuts

Simaruba glauca

Stem cutting

तेल आधारित वृक्षों का क्लोनल प्रवर्धन

प्लेट : केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान के केन्द्रीकृत नर्सरी के लिए जैतून के पौधों की खरीद

इक्रीसेट, हैदराबाद

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ पी 201100100085

जल समेट उपायों द्वारा अर्धशुष्क क्षेत्रों में भूजल अभिवृद्धि और जल उपयोग दक्षता बढ़ाना : परासई सिंध जल समेट, झाँसी

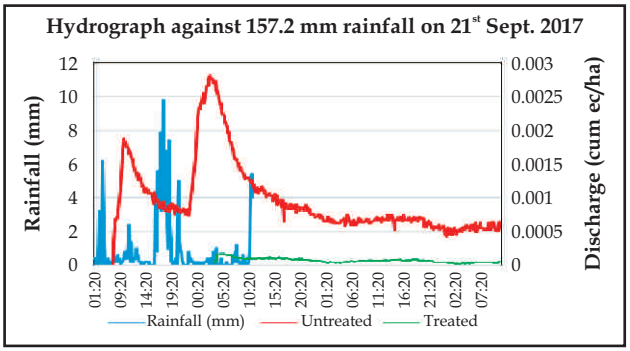
(रमेश सिंह, आर.के. तिवारी, इन्द्र देव, के.बी. श्रीधर, आर.एच. रिजवी, आर.पी. द्विवेदी, महेन्द्र सिंह एवं धीरज कुमार)

परासई–सिंध जलसमेट का विकास केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी एवं अर्धशुष्क क्षेत्रों के लिए अन्तर्राष्ट्रीय फसल शोध संस्थान, हैदराबाद द्वारा संयुक्त रूप से किया गया। इस जल समेट में तीन गाँव परासई, छतपुर एवं बछौनी आते है। जो 25°23'56'' से 25°27'9.34'' उत्तर तथा 78°19'45.71'' से 78°22'42.57'' पूर्व में झाँसी जिले की बबीना ब्लाक में स्थित है। परियोजना के उद्देश्य तथा अन्य विवरण पूर्ववर्ती वार्षिक प्रतिवेदनों में वर्णित किये जा चुके है। जल अपवाह और भूजल अभिवृद्धि, कृषिवानिकी उपायों, उत्पादकता वृद्धि और क्षमता विकास का वर्णन इस प्रतिवेदन में किया जा रहा है।

जल अपवाह एवं भूजल संवर्धन

जल समेट में जल संसाधन की स्थिति सुधारने के लिए तीन नाला प्लग (छोटे चेकडेम), नौ बड़े चेकडेम, एक हवेली संरचना (परम्परागत वर्षा जल भण्डारण संरचना), एक सामुदायिक तालाब और एक खेत तालाब का निर्माण वर्ष 2015 तक कर दिया गया था। जल अपवाह एवं मृदा क्षरण 11 स्थानों पर मापा जा रहा है. जो खेत स्तर से लेकर विभिन्न आकार के क्षेत्र है। वर्ष के दौरान कुल वर्षा के कुल दिनों की संख्या 28 थी। इस बीच केवल एक हाइड्रोग्राफ दिनाँक 22 सितम्बर, 2017 को मिल सका जिस दिन 157.2 मिमी. वर्षा हुई थी। शेष वर्षा दिनों में जल अपवाह नगण्य था यह हाइड्रोग्राफ चेकडैम संख्या 10 से प्राप्त हुआ था जिसका अपवाह क्षेत्रफल 950 है. है। इसे चित्र–55 में दर्शाया गया है। इस हाइड्रोग्राफ में उच्चतम जल प्रवाह 0.15 मी^{3}/सेकण्ड पाया गया जो अनुपचारित जल समेट की तुलना में 23.2 गुना कम था। उपचारित जल समेट में उच्चतम जल प्रवाह, अनुपचारित जल समेट की अपेक्षा 2 घण्टा 20 मिनट की देरी से देखा गया। उपचारित जल समेट में कुल जल अपवाह 13707 मी^{3} मापा गया जो उसी दिन की कुल वर्षा का 0.92 प्रतिशत था।

जल समेट के सभी 388 कुँओं के जल स्तर का मासिक अन्तराल पर मापन किया गया। जल समेट में कुँए ही सिंचाई का एक मात्र साधन है। वर्ष के दौरान कुँओं का औसत जल स्तम्भ जून में 2.27 मीटर (पूर्व), सितम्बर में 6. 08 मीटर (मानसून में) तथा अक्टूबर में 4.78 मीटर (मानसून पश्चात) मापा गया। उपचारित जल समेट में अनुपचारित जल समेट की अपेक्षा 21 प्रतिशत अधिक भूजल संवर्धन वर्षा ऋतु में देखा गया।



चित्र–55 : उपचारित तथा अनुपचारित जल समेट के निकासवार पर दर्ज किया गया हाइड्रोग्राफ

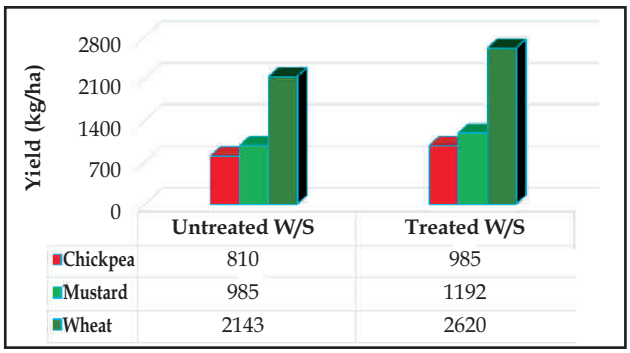
मृदा गुणधर्म का मूल्यांकन : मध्य भारत के बुन्देलखण्ड खेत्र में स्थित परासई–सिंध जल समेट की मृदा का गुणधर्म मूल्यांकन रिमाट सेंसिंग और जी.आई.एस. के द्वारा किया गया। कुल 56 मृदा नमूने एकत्र किये गये और उनकी पी. एच., विद्युत चालकता, कार्बनिक कार्बन, फॉस्फोरस और पोटेशियम की जाँच की गयी, जिसका बाद में मृदा गुणधर्म मापन के लिए उपयोग किया गया। सभी मृदा नमूनों की जियो रिफेरेंसिंग की गयी और मृदा मानचित्र तैयार किया गया। इसके लिए आर्क 10 जी.आई.एस. में जिया स्टैटिस्टिकल इण्टरपोलेसन तकनीकि का उपयोग किया गया। इण्टरपोलेसन के लिए जियोस्टैटिस्किल तरीके जैसे क्रिगिंग और आई डी डब्ल्यू विधि क्रिगिंग की अपेक्षा अधिक उपयुक्त पायी गयी क्योंकि इस विधि में मूल्यांकन हेतु आर एम एस ई के कम पैमानों की अवश्यकता पड़ती है। मूल्यांकन के परिणामों से ज्ञात हुआ कि जल समेट के 50 प्रतिशत से अधिक भाग की मृदा अच्छी अथवा बहुत अच्छी वर्ग की है, जो खरीफ और रबी दोनों फसलों के लिए उपयुक्त है।

कृषिवानिकी विकास एवं बेर पुररूद्धार कार्य : जल समेट में दीर्घकालिक वानस्पतिक आवरण बढ़ाने के उद्देश्य से 19 किसानों के खेत की मेड़ पर 750 सागौन और 355 बाँस के पौधे रोपे गये। इसके अतिरिक्त किसानों के खेत की सीमा पर सजीव बाड़ के रूप में 2200 पौधे रोपे गये। सजीव बाड़ के लिए *अकेसिया सेनेगल* (कुमट) के पौधे गोंद एवं रॉल परियोजना से लगाये गये थे। सागौन के पौधों की जीवितता 70 प्रतिशत दिसम्बर, 2017 में अंकित की गयी। कम वर्षा के कारण अन्य प्रजातियों के पौधों की जीविवता कम पायी गयी ।

उत्पादकता वृद्धि (कृषकों की तकनीकी के आधार पर) : जल समेट के किसानों द्वारा खरीफ में मुख्यतः मूँगफली, मूँग और उड़द की फसल उगायी गयी। रबी में गेहूँ, चना और सरसों की फसल उगायी गयी। उत्पादकता मापने के लिए उपचारित क्षेत्र के ऊपरी, मध्य तथा निचले हिस्से से तीनों गाँव से कुल 72 नमूने प्रमुख फसलों तथा मूँगफली और गेहूँ के एकत्र किये गये। शेष फसलों मूँग, उड़द तथा चना, सरसों के लिए प्रत्येक के 27 नमूने लिए गये। प्रमुख फसलों के प्रति गाँव, प्रति क्षेत्र नमूनों की वारम्बारता 8 थी जबकि अन्य फसलों के लिए बारम्बारता 3 रखी गयी थी । नमूनों का आकार 3 x 3 मी^{2} था। फसलों की उत्पादकता स्तर को सारणी–65 में दिया गया है। रबी 2016–17 की विभिन्न फसलों की उत्पादकता उपचारित तथा अनुपचारित क्षेत्र में चित्र–55 में दर्शायी गयी है। उपचारित जल समेट में गेहूँ की उत्पादकता 22.3 प्रतिशत, सरसों की 21 प्रतिशत तथा चना की 21.6 प्रतिशत अनुपचारित क्षेत्र की तुलना में अधिक पायी गयी।

सारणी65 : परासई–सिंध जल समेट में विभिन्न फसलों की उत्पादकता (किग्रा/है.)

रबी 2016-17		खरीफ 2017	
फसल	उत्पाकता	फसल	उत्पादकता
गेहूँ	2620	मूँगफली	789
चना	985	उड़द	121
सरसों	1192	मूँग	102



चित्र–55 : उपचारित तथा अनुपचारित जल समेट में रबी 2016–17 की विभिन्न फसलों की औसत उपज

जल समेट निवासियों की क्षमता वृद्धि : जल समेट के 45 किसानों ने केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसधान संस्थान, झाँसी के स्थापना दिवस पर आयोजित गोष्ठी में भाग लिया। किसानों को भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान तथा केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान के प्रक्षेत्र का भ्रमण कराया गया और विभिन्न तकनीकियों की जानकारी दी गयी। किसानों को स्वच्छता की शपथ दिलायी गयी और 'मेरा गाँव मेरा गौरव' कार्यक्रम के अन्तर्गत मेड़ पर पेड़ लगाने के लिए प्रेरित किया गया ।

अध्याय

3 अखिल भारतीय समन्वित कृषिवानिकी अनुसंधान परियोजना

समन्वित केन्द्रों की प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियाँ

चारे की अनुपलब्धता वाले समय में चारे की भारी माँग को देखते हुये श्रीनगर केन्द्र सेब एवं खुमानी आधारित बागवानी चरागाह प्रणाली को उपयुक्त घास प्रजातियों के साथ विकसित कर रहा है। अध्ययनों से स्पष्ट है कि तीसरे वर्ष 20–24 टन/है. हरा चारा उत्पादन प्राप्त हुआ। वर्ष के दौरान विभिन्न बहुउद्देशीय पेड़ प्रजातियों की 2000 पौध किसानों को वितरित की गयी। क्रिकेट बैट विलो के सर्वोत्तम क्लोन के सर्वेक्षण, संग्रहण, गुणन एवं मूल्यांकन के अन्तर्गत, केन्द्र द्वारा श्रीनगर एवं गन्दरबल जनपदों का गहन सर्वेक्षण किया गया तथा पौधशाला में गुणन एवं मूल्यांकन हेतु दस पौधों को चुना गया। जन–जाति उपयोजना के अन्तर्गत केन्द्र द्वारा एक सीमा वृक्षारोपण जागरूकता दिवस का आयोजन किया गया। इस अवसर पर विभिन्न कृषिवानिकी प्रणालियों के विकास हेतु किसानों को चारा उत्पादन हेतु 30 कि.ग्रा. विभिन्न चारा घासों के बीज एवं दस पॉली हाउस तथा फलदार एवं अन्य कृषिवानिकी प्रजातियों की 3000 पौध वितरित की गयी। बन्हामा, गन्दरबल नये परिसर एवं कॉलेज भवन में नये कृषिवानिकी परीक्षण एवं वानस्पतिक वाटिका की स्थापना की प्रक्रिया जारी है।

गत वर्ष सोलन केन्द्र द्वारा पौधशाला में मूल्यांकन हेतु प्रमुख बहुउद्देशीय वृक्ष प्रजातियों जैसे – *ग्रेविया आप्टिवा, मॉरस अल्वा, मॉरस लेवीगाटा, बोहिनिया वेरीगाटा, मीलिया कम्पोजिटा, टर्मीनेलिया चेबुला, सेपिन्डस म्यूकोरोसी, अल्वीजिया चायनेन्सिस, टर्मीनेलिया बेलिरिका* एवं *ल्यूसीना ल्यूकोसिफेला* का संग्रहण हिमाचल प्रदेश, जम्मू–कश्मीर एवं उत्तराखण्ड से किया गया है। उत्पादकता एवं कार्बन भण्डारण के लिये हिमाचल प्रदेश के दो जनपदों (बिलासपुर एवं हमीरपुर) की कृषिवानिकी प्रणालियों का अध्ययन केन्द्र द्वारा किया गया। विभिन्न परिक्षेत्रों में हिमाचल प्रदेश के उपोष्ण क्षेत्र के परिक्षेत्र –I एवं II की अपेक्षा परिक्षेत्र – III (800–1000 मी. समुद्र तल से ऊपर) में कार्बन भण्डारण अधिक दर्ज किया गया। इसी प्रकार विभिन्न कृषक श्रेणियों में मध्यम कृषक श्रेणी में अधिक कार्बन भण्डारण दर्ज किया गया। आर्थिक लाभ के आधार पर हिमाचल प्रदेश के उपोष्ण क्षेत्र में कृषि–बागवानी–वन प्रणाली (₹ 2,03,046/–) सर्वोत्तम पायी गयी।

पालमपुर केन्द्र पर *तुना सिलियाटा* के उत्कृष्ट प्रदर्शन वाले आठ बीज स्रोतों के सतत् मूल्यांकन से यही स्पष्ट है कि एच.पी. 5 (बी) 48, एच.पी. 5 (बी) 71 एवं एच.पी. 1 (सी) 22 खेतों में अच्छा प्रदर्शन कर रहे हैं। पूर्व संग्रहीत *सेपिन्डस म्यकोरोसी* के आठ बीज स्रोतों में से तीन एस3, एस5 एवं एस1 खेतों में अच्छा प्रदर्शन कर रहे हैं। वृक्ष चारा किस्मों के मूल्यांकन के लिये केन्द्र द्वारा ल्यूसीना आधारित वन चरागाह कृषिवानिकी प्रणाली का विकास किया गया है। हिमाचल प्रदेश, हिमालय के मध्य पर्वतीय क्षेत्र के अन्तर्गत चरागाहों की उत्पादन क्षमता वृद्धि हेतु टर्मिनेलिया आधारित वन चरागाह प्रणाली के विकास पर गत वर्ष तय किये गये के अनुसार एक समान परीक्षण पर केन्द्र द्वारा कार्य प्रारम्भ किया गया है। परीक्षण में घास पूर्ण रूप से स्थापित हो गयी है जबकि पेड़ों की स्थापना चरण जारी है। जन–जाति योजना के अन्तर्गत जनपद लाहौल–स्पीति एवं किनौर में दो एक दिवसीय कृषिवानिकी परीक्षण आयोजित किये गये, जिसमें 35 महिलाओं सहित कुल 100 कृषकों ने हिस्सेदारी ली। प्रशिक्षण में कृषिवानिकी के विभिन्न पहलुओं पर चर्चा की गयी एवं मुख्य जोर प्राकृतिक चरागाहों की उत्पादकता बढ़ाने एवं क्षीण भूमियों के सुधार पर दिया गया।

जम्मू केन्द्र द्वारा जम्मू जनपद के विभिन्न ब्लाकों (10) की नैदानिक एवं रचना प्रयोग का कार्य पूर्ण कर लिया गया है तथा आँकड़ों के संकलन का कार्य जारी है। केन्द्र द्वारा एक सीमा वृक्षारोपण पर जागरूकता प्रशिक्षण का आयोजन किया गया। 30 वर्ष पुराने आम के बाग, जोकि 9 X 9 मी. पर रोपित हैं, में चार अन्तः फसलों :– अदरक, हल्दी, कालमेघ एवं स्टीविया की वृद्धि एवं उपज के आँकलन पर अध्ययन चल रहा है। प्रारम्भिक दो वर्षों के अध्ययन में यह देखा गया कि तीन अन्तः फसलों :– अदरक, हल्दी, कालमेघ में जीवितता 90–91% हैं, जबकि स्टीविया में मात्र 12% दर्ज की गयी। खुले (बिना आम के) में अदरक में सबसे कम 13% जीवितता दर्ज की गयी जबकि अन्य तीन फसलों में यह 80–90% के बीच रही। आम के पेड़ों के साथ की अपेक्षा खुले में हल्दी, स्टीविया एवं कालमेघ में अधिक उपज दर्ज की गयी, जबकि अदरक की उपज खुले की अपेक्षा छाया में आम पेड़ों के साथ अधिक दर्ज की गयी।

काहीकुची केन्द्र पर 14 वर्ष पुराने *मेलायना आरबोरिया* के बीज स्रोत ए.ए.यू. 18 (सिलचर) एवं ए.ए.यू. 15 (बिसीहाट) में टिम्बर परिमाण 0.897 एवं 0.812 मी.^{3} प्रति वृक्ष दर्ज किया गया। *अकेशिया मेन्जियम* आधारित कृषिवानिकी प्रणाली के अन्तर्गत 5 मी. X 4 मी. अन्तराल पर रोपित पौधों में सर्वाधिक ऊँचाई (12.6 मी.) एवं टिम्बर परिमाण (2015.18 मी.^{3}/है.), जबकि सर्वाधिक डी.बी.एच. (26.93 सेमी.), 5 X 5 मी. अन्तराल पर रोपित 11 वर्ष पुराने पेड़ों के अन्तर्गत दर्ज की गयी। चारा फसलों जैसे हाइब्रिड नेपियर एवं सेटेरिया घास की उपज क्रमशः 32 एवं 26 टन/है. प्राप्त हुयी। कामरूप जनपद के गाँव हकुमारी निवासी श्रीमती हिना मारक ने खासी सन्तरा आधारित प्रणाली को 10 है. पर्वतीय क्षेत्र में सफलता पूर्वक अपनाया। अन्तः फसलों के अन्तर्गत अनन्नास, सुपारी एवं केला को सन्तरा के साथ उगाया गया।

लुधियाना केन्द्र की कृषकों हेतु दो अनुशंसाओं का अनुमोदन गत वर्ष पंजाब कृषि विश्वविद्यालय की शोध मूल्यांकन समिति द्वारा किया गया। पॉपुलर के अन्तर्गत गेहूँ की किस्मों पी.बी. डब्ल्यू. 725, पी.बी. डब्ल्यू. 677 एवं डब्ल्यू. एच.1105 को बुवाई हेतु वरीयता दी जानी चाहिऐ। उच्च उपज के अतिरिक्त यह किस्में पीला रतुआ रोग के प्रति सहनशील हैं। उच्च उपज प्राप्त करने के लिये इन किस्मों की बुवाई नवम्बर के प्रथम पखवाड़े में की जानी चाहिऐ। वर्ष के दौरान केन्द्र द्वारा कृषकों को वितरण हेतु विभिन्न मुख्य प्रजातियों जैसे पॉपुलर, यूकेलिप्टस, शीशम एवं वर्मा डेक (*मीलिया कम्पोजिटा*) के 1.30 लाख पौधे तैयार किये गये। केन्द्र इन प्रजातियों के सुधार हेतु कार्य कर रहा है। पॉपुलर परिक्षेत्र परीक्षण में रोपण के तीन वर्ष उपरान्त विभिन्न क्लोनों (पन्तनगर, लुधियाना एवं हिसार) के वृद्धि मानकों में सार्थक अन्तर देखा गया है। शीशम एवं यूकेलिप्टस के श्रेष्ठ आनुवांशिक रूपों के क्लोन तैयार किये गये। यूकेलिप्टस क्लोन की प्रारम्भिक जाँच में यह देखा गया है कि सी–413, जल भरण की स्थिति में अच्छा प्रदर्शन करता है। दो स्थानों पर रोपित *मीलिया कम्पोजिटा* की 24 संततियों में वृद्धि के सातवें वर्ष में वृद्धि मानकों में सार्थक अन्तर देखा गया है।

एक कृषिवानिकी परीक्षण में 5 वर्ष पुराने जोड़ी कतार विधि में 8 मी. X 2.5 मी. तथा 7 मी. X 3 मी. अन्तराल पर रोपित पॉपुलर के अन्तर्गत लेमन घास की उपज में 5 मी. X 3 मी. पर रोपित की अपेक्षा सार्थक वृद्धि दर्ज की गयी। कृषिवानिकी में पंजाब हल्दी–1 की अपेक्षा पंजाब हल्दी–2 की उपज में अधिक सार्थक वृद्धि दर्ज की गयी। वर्तमान रबी मौसम में पादप प्रजनन विभाग द्वारा विकसित की जा रही 16 गेहूँ की किस्मों को संस्तुत पूर्व परीक्षण हेतु तीन स्थानों पर पॉपुलर के अन्तर्गत बुवाई की गयी है। इसके अतिरिक्त 6 आलू की किस्मों को पॉपुलर के अन्तर्गत उपयुक्तता जाँचने हेतु पॉपुलर के अन्तर्गत रोपा गया है। सीवेज मल पर एक परीक्षण में यूकेलिप्टस के 3 वर्ष पुराने पौधों में औसत डी.बी.एच. एवं ऊँचाई क्रमशः 14.37 सेमी. एवं 17.63 मी. दर्ज की गयी। विभिन्न उपचारों में औसत डी.बी.एच. 14.49 सेमी. अजैविक उर्वरक के अन्तर्गत, जबकि अधिकतम ऊँचाई, 100% मल उपचार के अन्तर्गत दर्ज किया गया (15.67 मी.)।

पॉपुलर आधारित कृषिवानिकी को लम्बे समय तक अपनाने से मृदा में जैविक कार्बन में सुधार देखा गया है। पॉपुलर को लगातार 6 वर्षों तक उगाने से मृदा की 0–45 सेमी. पर्त में 7.28 टन/है., जो कि लगातार बढ़कर 24 वर्षों में 12.92 टन/है. तक पहुँच जाता है।

फैजाबाद केन्द्र पर जैव उर्वरक का धान (किस्म सरजू –52) एवं गेहूँ (किस्म एन.डब्ल्यू – 2036) की वृद्धि एवं उपज पर प्रभाव का अध्ययन किया गया। इस प्रणाली के अन्तर्गत अधिकतम धान की उपज (2.08 टन/है.), गोबर की खाद 10 टन/है उपचार के अन्तर्गत प्राप्त हुयी जो कि कन्ट्रोल की अपेक्षा 20.31% कम थी। गेहूँ की अधिकतम उपज (2.21 टन/है.) इसी उपचार के अन्तर्गत प्राप्त हुयी जो कि कन्ट्रोल के मुकाबले 13% कम थी। सितम्बर, 2016 में अधिकतम कार्बन उत्सर्जन (43.95 ग्राम/मी.^{2}/माह), जबकि निम्नतम अप्रैल, 2016 में (15.84 ग्राम/मी.^{2}/माह) दर्ज किया गया। इस कृषिवानिकी प्रणाली से कुछ हद तक भूमि सुधार प्रदर्शित हुआ।

पन्तनगर केन्द्र द्वारा कृषिवानिकी केन्द्र के विकास के लिये वर्ष के दौरान विभिन्न प्रजातियों की 1.15 लाख नर्सरी पौध एवं अन्य वृक्ष उत्पाद उत्पादित किये गये जिससे कुल ₹ 10.64 लाख का राजस्व प्राप्त हुआ। लगातार तीन वर्षों के परीक्षण उपरान्त पॉपुलर हाइब्रिड पी.एच.–7 एवं पी.एच.–9 ने ऊँचाई एवं व्यास से संबंधित प्रभावी परिणाम दिये। शीशम में विल्टिंग एवं नेक्रोटिक स्पॉट के लिये *टेलारोमिसिस पिनोफिलस्* एवं *टेलारोमिसिस वेरूकुलोसिस* फंफूदी को जिम्मेदार पाया गया। शीशम के मृत होने में पहली बार इस फंफूदी की भूमिका दर्ज की गयी। प्रसंस्करण विकास के लिये, चल्ता (*डिलेनिया इण्डिका*) के निष्कर्षण के लिये चार उपचारों जैसे – गर्म पानी उपचार, भाप उपचार, माइक्रोबेव उपचार एवं एन्जाइम उपचार में से एन्जाइम उपचार विधि (पेक्टिनेज, सेल्यूलेज एवं उपयुक्त इन्क्यूवेशन अवधि का उपयोग करते हुये) अच्छे भौतिक रासायनिक गुणों के साथ सर्वोत्तम निष्कर्षण विधि पायी गयी। अतः चल्ता से निष्कर्षण

प्राप्ति हेतु एन्जाइम विधि को चुना गया तथा कार्यात्मक पेय बनाने हेतु इस विधि का उपयोग किया गया।

पूसा, समस्तीपुर केन्द्र पर 12–15 वर्ष पुराने आँवला आधारित कृषि – बागवानी प्रणाली के अन्तर्गत गत चार वर्षों के औसत उपज आँकड़ों से यह इंगित होता है कि अन्तः फसलों के कारण फलोत्पादन में सार्थक वृद्धि होती है। शुद्ध बाग की तुलना में कुल मिलाकर औसत उपज में 28–29% की वृद्धि देखी गयी। दूसरी ओर खुले क्षेत्र की अपेक्षा हल्दी की उपज में किस्म राजेन्द्र सोनाली में 37.9%, राजेन्द्र सोनिया में 28.9% एवं एन.डी.एच.–92 में 17.8% की कमी दर्ज की गयी। इस प्रकार, हल्दी की उपज में होने वाली कमी को क्षतिपूर्ति आँवला फलोत्पादन में वृद्धि से पूरा किया जा सकता है। आँवला बाग में हल्दी की उपज एवं प्रकाश सघनता में अत्यधिक सार्थक एवं सकारात्मक संबंध ($r^2 = 0.819^{**}$ to 0.940^{**}) देखा गया। कुल मिलाकर, आँवला बाग के अन्तर्गत हल्दी किस्म एन.डी.एच.–92 की खेती, भूमि समकक्ष अनुपात (2.12), आँवला समकक्ष भार (32.74 मेग्रा./है.) एवं लाभः लागत अनुपात (4.22) के आधार पर सर्वाधिक लाभकारी प्रणाली है। एक वर्ष पुराने 18 पॉपुलर क्लोन के वृद्धि संबंधी विभिन्न रूपात्मक आँकड़े जैसे फुटाव प्रतिशत, ऊँचाई एवं तना व्यास दर्ज किये गये। फुटाव प्रतिशत, ऊँचाई एवं तना व्यास क्रमशः 56–100%, 2.90–4.27 मी. एवं 1.95–3.03 सेमी. के बीच दर्ज किये गये। पी.एच.–6 क्लोन के बाद क्लोन संख्या एस–1 ने सर्वाधिक ऊँचाई, जबकि क्लोन एस–1 के बाद क्लोन पी.पी. 9–25 में सर्वाधिक तना व्यास दर्ज किया गया।

भुवनेश्वर केन्द्र पर फल आधारित कृषि–वन–बागवानी प्रणाली में परीक्षण के दूसरे वर्ष के दौरान अरहर शुद्ध आय ₹ 38,200/–, ₹ 37,000/– एवं 29,800/– प्रति है./वर्ष के साथ सर्वाधिक उपयुक्त फसल रही, जब इसे आम + यूकेलिप्टस, कटहल + यूकेलिप्टस एवं काजू + यूकेलिप्टस के साथ अन्तः सस्यन के रूप में उगाया गया। शुद्ध फसल में ₹ 43,960/– है./वर्ष की आय के साथ लाभ : लागत अनुपात 2.76 के मुकाबले उपरोक्त प्रणाली में क्रमशः 2.53, 2.48 एवं 2.19 रहा। इसके बाद लोबिया शुद्ध आय ₹ 11,360/– ₹ 9720/– एवं ₹ 7860/– प्रति है./वर्ष के साथ उपयुक्त फसल रही, जब इसे आम + यूकेलिप्टस, कटहल + यूकेलिप्टस एवं काजू + यूकेलिप्टस के साथ अन्तः सस्यन के रूप में उगाया गया। शुद्ध फसल में ₹ 14,820/– प्रति है./वर्ष के साथ लाभ : लागत अनुपात 1.59 के मुकाबले उपरोक्त प्रणाली में क्रमशः 1.45, 1.39 एवं 1.31 रहा। अमरूद + अरारोट प्रणाली में एस.टी.डी. (100%) + गोबर की खाद जैव उर्वरक उपचार के अन्तर्गत अमरूद फल 2788 किग्रा./है., ताजा अरारोट उपज 6534 किग्रा./है. की प्राप्ति के साथ कुल सकल आय ₹ 66,330/है., लाभ : लागत अनुपात 2:23 के साथ रही। इसके बाद उपचार एस.टी.डी. (100%) + गोबर की खाद (2692 किग्रा./है. एवं 6340 किग्रा./है. शुद्ध आय ₹ 62,862/– प्रति है. तथा लाभ : लागत अनुपात 2:17) तथा एस.टी.डी. (75%) + गोबर की खाद + जैव उर्वरक (2555 किग्रा./है. एवं 6196 किग्रा./है. शुद्ध आय ₹ 59,677/है. तथा लाभ : लागत अनुपात 2:13) रहा। वन – चरागाह प्रणाली में सर्वाधिक चारे की उपज (22.7 टन/है.) *अकेशिया मैन्जियम* को गिनी घास के साथ उगाने से तीन कटिंग से प्राप्त हुयी, इसके बाद थिन नेपियर से 20.3 टन/है. उपज प्राप्त हुयी। तीनों घासों से शुद्ध फसल के मुकाबले कुल 84% उपज बसूली हुयी। सर्वाधिक शुद्ध आय ₹ 19050/है./वर्ष लाभ : लागत अनुपात 2.77 के साथ गिनी घास + *अकेशिया मैन्जियम* से, उसके पश्चात् ₹ 16,350/है./वर्ष लाभ : लागत अनुपात 2.09 के साथ नेपियर + *अकेशिया मैन्जियम* से प्राप्त हुयी।

झारग्राम केन्द्र द्वारा किये गये अध्ययन से प्रदर्शित होता है कि पश्चिम बंगाल के बारानी क्षेत्रों की लाल एवं लैटेराइट मृदाओं में फल आधारित कृषिवानिकी प्रणाली कार्बन की कमी वाली मृदाओं में जैव कार्बन की मात्रा में वृद्धि, जल रिसाव दर में वृद्धि, जलवायु परिवर्तन संबंधी जोखिमों में कमी, मृदा के पोषक तत्वों में वृद्धि कर पर्यावरण को केवल सुरक्षा ही प्रदान नहीं करती बल्कि स्थानीय लोगों के स्वास्थ्य सुधार, सकल आय में वृद्धि भी करती है। फसलें जैसे – खाद्यान्न, दालों, तैलीय तथा सब्जियों को फल आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में अन्तः सस्यन के रूप में सफलता पूर्वक उगाया जा सकता है। गम्हार + आम + सब्जियाँ खरीफ ऋतु में इसके बाद रबी में सरसों/कोई भी अन्य फसल लाभ के साथ उगायी जा सकती है। विभिन्न फल आधारित कृषिवानिकी प्रणालियों में आम + गम्हार + लैग्यूम मृदा स्वास्थ्य सुधार हेतु सर्वोत्तम है। विभिन्न फल आधारित (आम + गम्हार) कृषिवानिकी प्रणालियों के आर्थिक विश्लेषण में आम + गम्हार + अरहर से अधिकतम समकक्ष उत्पादकता प्राप्त हो सकती है।

राँची केन्द्र पर *मेलायना आरबोरिया* के उद्गम परीक्षण में विभिन्न आठ राज्यों से एकत्रित उद्गमों में रोपण के तीन

वर्ष पश्चात् सर्वाधिक औसत ऊँचाई रायपुर (छत्तीसगढ़), इसके बाद क्रमशः जबलपुर (म.प्र.) एवं झारग्राम (पश्चिम बंगाल) में दर्ज की गयी जो कि अन्य के मुकाबले सार्थक रूप से अधिक थी। सार्थक रूप में अधिकतम तना व्यास रायपुर (छत्तीसगढ़), इसके बाद समस्तीपुर (बिहार) उद्‌गम में दर्ज की गयी। वन–चरागाह प्रणाली पर किये गये अध्ययन से यह प्रदर्शित होता है कि हाईब्रिड नेपियर तथा सूडान घास के साथ लगे 8 वर्ष के गम्हार वृक्षों की वृद्धि प्रदर्शन अपेक्षाकृत बेहतर रहा। गम्हार + हाइब्रिड नेपियर तथा गम्हार + सूडान घास संयोजन के मुकाबले शुद्ध रोपित हाइब्रिड नेपियर तथा सूडान घास से अधिक चारा उत्पादन प्राप्त हुआ। केन्द्र द्वारा झारखण्ड राज्यों के कृषि विज्ञान केन्द्रों के प्रौद्योगिकी विकास हेतु ''झारखण्ड राज्य हेतु उपयुक्त कृषिवानिकी मॉडल'' विषय पर एक प्रशिक्षण एवं कार्यशाला का आयोजन किया गया।

एस.के. नगर केन्द्र द्वारा बारानी परिस्थितियों में *आइलेन्थस एक्सेल्सा* के जननद्रव्य मूल्यांकन पर किये गये अध्ययन से ज्ञात हुआ कि रोपण के 6 वर्ष पश्चात् बीज स्रोत ग्राम मिठीबावडी एवं सोनेरीपुरा, मुख्य वृद्धि संबंधी मानको जैसे – पौधे ऊँचाई (8.70 मी.) एवं तना व्यास (22.7 सेमी.) में सर्वोत्कृष्ट प्रदर्शन कर रहे है। *आइलेन्थस एक्सेल्सा* के कुल 30 बीज स्रोतों के मूल्यांकन में तना व्यास 11.70 से 22.7 सेमी. के बीच दर्ज किया गया। नीम के 10 अभिजात संतति के साथ एक स्थानीय चैक के साथ बहु–स्थानिक समन्वयक परीक्षण में रोपण के 12 वर्ष पश्चात् वृद्धि संबंधी मानकों में सार्थक अन्तर देखा गया। संतति स. – 110 में सर्वाधिक पौध ऊँचाई (7.45 मी.) तथा तना व्यास (24.44 सेमी.) दर्ज किया गया। पहचान किये गये नीम प्लस की 30 संततियों में बारानी परिस्थितियों में संतति सं.–7 में सर्वाधिक पौध ऊँचाई (9.40 मी.) तथा संतति सं.–14 में सर्वाधिक तना व्यास (26.91 सेमी.) दर्ज किया गया। केन्द्र द्वारा किसानों को वितरण हेतु कृषिवानिकी पौधशाला में विभिन्न बहुउद्‌देशीय एवं औषधीय पौधों की 10,000 पौध तैयार की गयी। बनासकांठा जनपद के बगदादी एवं गवरा गाँवों के 53 किसानों के यहाँ जन–जाति उपयोजना कार्यान्वयित की गयी। इस योजना के अन्तर्गत एक किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया, जिसमें बगदादी एवं गवरा गाँवों के चयनित किसानों को खजूर किस्म–बरही के पौधे, विभिन्न फसलों (अरण्ड, मूँग, ग्वार, सौंफ, जई, जौ एवं सरसों) के उन्नत बीज, उर्वरक, खली, कीटनाशी रसायन तथा पॉलीथिन शीट वितरित की गयी।

फतेहपुर शेखावटी केन्द्र द्वारा *प्रोसोपिस सिनरेरिया* के कन्डीडेट प्लस ट्री के चयन हेतु राजस्थान के विभिन्न जनपदों का सर्वेक्षण किया गया। सीकर झुंझनू, चुरू, नागौर एवं बीकानेर जनपदों से 20–20 (कुल 100) कण्डीडेट प्लस ट्रीज का चयन किया गया। आँकड़ों से यह स्पष्ट है कि अधिकतम ऊँचाई छत्र फैलाव एवं तने की लम्बाई सी.पी.टी. बी.आई.–5 जबकि अधिकतम डी.बी. एच., सी.पी.टी. एस.आई–1 में 0.26 मी. दर्ज किया गया। बारानी परिस्थितियों में *प्रोसोपिस सिनरेरिया* के अन्तर्गत अधिकतम उपज 802 किग्रा./है. लोबिया किस्म आर.जी. सी. 1066 तथा सबसे कम बाजरा किस्म एच.एच.बी.–67 में दर्ज की गयी। खुले एवं वृक्ष प्रजातियों के साथ अन्तः शस्यन में फसल एवं किस्म में सार्थक अन्तर देखा गया। कृषक के खेत पर शुद्ध फसल की अपेक्षा आँवला आधारित कृषि–बागवानी प्रणाली से अधिक आय ₹ 12,040/– प्रति है. दर्ज की गयी। जन–जीति उपयोजना के अन्तर्गत बाँसवाड़ा जनपद की घटोल, बगीडोरा एवं आनन्दपुरी तहसीलों के 100 किसानों का चयन किया गया। केन्द्र द्वारा इन कृषकों हेतु दो कृषिवानिकी प्रशिक्षणों का आयोजन किया गया तथा प्रत्येक कृषक को मूँग किस्म आई.पी.एम. 02–03 के बीज 8 किग्रा., 10 किग्रा. यूरिया, 40 किग्रा. डी.ए.पी. उर्वरक, कीटनाशक दवाईयाँ तथा नेप्सेक स्प्रेयर वितरित किये गये।

हिसार केन्द्र पर कृषि–बागवानी (किन्नो + गेहूँ) प्रणाली के अन्तर्गत, कृषि–वन–बागवानी (किन्नों + यूकेलिप्टस + गेहूँ) की अपेक्षा गेहूँ एवं भूसे की सार्थक रूप से अधिक उपज दर्ज की गयी। किन्नो + यूकेलिप्टस आधारित कृषिवानिकी प्रणाली की अपेक्षा, किन्नो + गेहूँ प्रणाली में गेहूँ एवं भूसे का उत्पादन क्रमशः 83.6 एवं 91.0% अधिक दर्ज किया गया। उर्वरक की संस्तुत मात्रा से अतिरिक्त 10% अधिक नत्रजन देने से उर्वरक की संस्तुत मात्रा की अपेक्षा दोनों ही प्रणालियों – कृषि–बागवानी (किन्नों + गेहूँ) एवं कृषि – वन–बागवानी (किन्नों + यूकेलिप्टस + गेहूँ) में गेहूँ का अधिक उत्पादन प्राप्त हुआ। विभिन्न युकेलिप्टस क्लोन में (सी–3, सी.–7, सी.–10, सी.–52, सी.–83, सी.–130, सी.–217, सी.–1, सी.–72, सी. –288, सी.–316, सी.–413, सी.–526, एच.सी.–2045, एच.सी.–2049, एच.सी.–2070 एवं कन्ट्रोल), रोपण के सात वर्ष पश्चात् क्लोन एच.सी.–2070 पौध ऊँचाई (23.3 मी.) एवं डी.बी.एच. (31.1 सेमी.) के साथ प्रभावी पाया गया। बागवानी एवं वन विश्वविद्यालय सोलन में 14 पापुलर क्लोन बहुस्थानिक परीक्षण के लिये चुने गये हैं।

इसके अतिरिक्त विमको, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय एवं पन्तनगर कृषि विश्वविद्यालय से चयनित 68 क्लोन पौधशाला में तैयार किये जा रहे हैं। दक्षिण हरियाणा की समस्याग्रस्त भूमियों (उच्च जल स्तर वाली लवणीय भूमियाँ) में किसान क्लोनल यूकेलिप्टस आधारित कृषिवानिकी अपनाकर अधिक आय अर्जित कर रहे हैं। इस क्षेत्र में किसान परम्परागत खेती की अपेक्षा यूकेलिप्टस आधारित कृषिवानिकी में यूकेलिप्टस को खण्ड एवं सीमा रोपण के रूप में लगाकर 1.5 से 2.00 गुना अधिक आय अर्जित कर रहे हैं।

नागपुर केन्द्र पर जनन द्रव्य मूल्यांकन के अन्तर्गत आइलेन्थस एक्सेल्सा की ऊँचाई 4.7 मी. से 7.90 मी. के बीच दर्ज की गयी। सर्वाधिक 7.90 मी. ऊँचाई ए.सी.एन./एम.एच.के./1 में, उसके बाद ए.सी.एन./एम.एच.के/9 में 7.63 मी. प्राप्त की। पेड़ का डी.बी.एच. 7.96 सेमी. से 11.71 सेमी. के बीच दर्ज किया गया। सर्वाधिक (11.71 सेमी.) डी.बी.एच., ए.सी.एन./एम.एच.के./1 ने प्राप्त किया। सर्वाधिक वृक्ष घनत्व (0.067 मी.^{3}) मूल्यांकन ए.सी.एन./एम.एच.के./1 का दर्ज किया गया। सर्वाधिक कार्बन पृथक्करण (19.937 टन/है.) ए.सी.एन./एम.एच.के./1 में दर्ज किया गया। 12 x 2 मी. दूरी पर रोपित सागौन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में औषधीय फसल एण्ड्रोग्राफिस पेनीकुलाटा ने बेहतर प्रदर्शन किया है। सागौन की पत्तियों (5 टन/है.) की दर से मृदा में मिलने से औषधीय फसल की उपज में वृद्धि होती है तथा मृदा उर्वरता में सुधार होता है। केन्द्र द्वारा राष्ट्रीय हरित राजमार्ग गलियारा परियोजना के विकास के लिये सलाह एवं पौध उपलब्ध कराने हेतु एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किये गये हैं।

कृषि क्षेत्र में धान सर्वाधिक पानी चाहने वाली फसल है। चावल की बढ़ती माँग एवं पानी की किल्लत से खाद्यान्न सुरक्षा एवं चावल उत्पादन को खतरा हो रहा है। चावल उत्पादन के वैश्विक जल संसाधनों पर प्रभाव को पानी फुटप्रिन्ट के साथ मेप किया जा सकता है, ऐसी अवधारणा 2002 में होकस्त्रा द्वारा की गयी है। पानी फुटप्रिन्ट को इस प्रकार परिभाषित किया गया है ''कुल ताजे जल का आयतन जो कि खाद्यान्न में प्रयोग हुआ है''। जबलपुर केन्द्र पर 18 वर्ष पुराने शीशम आधारित कृषिवानिकी प्रणाली के अन्तर्गत विभिन्न धान प्रजातियों हेतु पानी फुटप्रिन्ट के निर्धारण हेतु, जिससे कम पानी चाहने वाली सर्वोत्तम धान किस्म का पता चल सके, पर अध्ययन प्रारम्भ किया गया है। अध्ययन के लिये धान की तीन किस्मों जैसे – दन्तेश्वरी (90–95 दिन), एम.टी.यू. 1010 (100–110 दिन) एवं क्रान्ति (120–135 दिन) को चुना गया है। कुल पानी फुटप्रिन्ट दन्तेश्वरी, एम. टी. यू. 1010 एवं क्रान्ति का क्रमशः 6.214 मी.^{3}/किग्रा. 3.427 मी.^{3}/किग्रा. एवं 4.455 मी.^{3}/किग्रा. था। तीनों किस्मों में, किस्म एम.टी.यू. 1010 का हरा, नीला एवं भूरा पानी फुटप्रिन्ट सबसे कम था। जल संसाधन संरक्षण एवं उत्पादन की दृष्टि से एम.टी.यू. 1010 सबसे आदर्श धान की किस्म पायी गयी। किसान के खेत पर यूकेलिप्टस आधारित विभिन्न फसल प्रणालियों में यूकेलिप्टस + धान + सरसों (₹ 74,980/– प्रति है./वर्ष), यूकेलिप्टस + धान + सरसों (₹ 74,385/– प्रति है./वर्ष), यूकेलिप्टस अकेला (₹ 42060/– है./वर्ष), अरहर अकेली (₹ 60500/– प्रति है./वर्ष), धान + सरसों (₹ 5,150/है./वर्ष) एवं धान + गेहूँ (₹ 52335/है./वर्ष) की तुलना में अरहर + यूकेलिप्टस से अधिक (₹ 96,260/है./वर्ष) आय प्राप्त हुयी।

राहुरी केन्द्र पर *अकेशिया निलोटिका* किस्म इण्डिका के जनन द्रव्य में प्रविष्टि आर.एच. आर.ए.एन.–36 में सर्वाधिक ऊँचाई (6.11 मी.) एवं शाखायें (3.32) दर्ज की गयी। प्रविष्टि आर.एच.आर.ए.एन.–57 में सर्वाधिक तना व्यास (16.40 सेमी.) एवं डी.बी.एच. (12–28 सेमी.) दर्ज किया गया। प्रविष्टि आर.एच.आर.ए.एन.–6 में सर्वाधिक (2.54 मी.) मुख्य तने की लम्बाई दर्ज की गयी। कृषि–बागवानी प्रणाली में इमली + शरीफा उपचार के अन्तर्गत सर्वाधिक पौध ऊँचाई (143.58 सेमी.), इसके बाद केवल इमली उपचार में 128.7 सेमी. दर्ज की गयी। केन्द्र द्वारा नासिक जनपद के एक किसान के खेत पर सहजन आधारित कृषि–बागवानी प्रणाली का सफलता पूर्वक प्रदर्शन किया गया, जिसमें सहजन की ओडिशी किस्म को ड्रिप सिंचाई प्रणाली में 10मी. x 5मी. दूरी पर रोपित कर कुल सकल आय रूपये 4,10,000/है. दर्ज की गयी।

हैदराबाद केन्द्र पर नीम जननद्रव्य, लाइन–117 ने सर्वाधिक औसत ऊँचाई (7.76 मी.) तथा औसत व्यास (62 सेमी.), इसके बाद लाइन–115 ने औसत ऊँचाई (7.48 मी.) तथा औसत व्यास (73 सेमी.) दर्ज की। लाइन –115 में सर्वाधिक फल उपज एवं एजेडिरेक्टिन तत्व (0.53%) दर्ज किया गया। इस प्रविष्टि की किसानों में प्रचार–प्रसार की आवश्यकता है। आय–आधारित कृषि–बागवानी प्रणाली में ज्वार–कुसुम–लोबिया फसल चक्र बलुई दोमट भूमि में एकीकृत पोषण प्रबंन्धन अपनाकर अधिक उपज एवं आय हेतु एक सफल पद्यति है। उपचारों में 75% संस्तुत नत्रजन + 25% नत्रजन

मुर्गी खाद के समन्वित प्रयोग से ज्वार में अधिक दाने की उपज एवं पशु चारा उपज (2240 एवं 4700 किग्रा./है.) (दो वर्षों का औसत), इसके बाद 75% संस्तुत नत्रजन + 25% नत्रजन कुसुम में प्रयोग से 786 किग्रा./है. उपज प्राप्त होती है। सम्पूर्ण प्रणाली से सर्वाधिक आय ₹ 54,500/–प्रति है. इसके बाद शुद्ध फसल से ₹ 49,295/– प्रति है. प्राप्त हुयी। मीलिया एजेडिरेक आधारित कृषि –वन प्रणाली में 75% संस्तुत नत्रजन + 25% नत्रजन मुर्गी खाद के प्रयोग से रागी के दाने एवं भूसे की उपज कुल सकल आय ₹ 28933/– प्रति है. के साथ क्रमशः 1690 किग्रा. एवं 2766 किग्रा./है. प्राप्त हुयी। इसके साथ जैव कार्बन (0.53%) एवं उपलब्ध नत्रजन, फॉस्फोरस जो कि सीमान्त भूमि में बिना पेड़ों के रागी की शुद्ध फसल के समकक्ष था।

धारवाड़ केन्द्र पर इमली के 14 जनन द्रव्य उपलब्ध है, इनमें से एन.टी.आई.–14 एवं एस.एम.जी.–13 बेहतर थे एवं इनका किसानों के खेत पर बड़े पैमाने पर प्रदर्शन किया जा रहा है। केन्द्र द्वारा इमली के 10 क्लोन संग्रहीत किये गये, जो कि क्षीण भूमियों के लिये उपयुक्त है। नीम के विभिन्न 20 उद्गमों का संग्रहण किया गया है, इनमें से चार उद्गम (बीजापुर, रायचुर, गुलबर्गा एवं धारवाड़), अच्छी वृद्धि के साथ उत्तरी क्षेत्र हेतु कृषिवानिकी प्रणाली के लिये पहचाने गये हैं और इनका प्रयोग कृषिवानिकी मॉडलों में हो रहा है। चीकू–इमारती लकड़ी प्रजाति आधारित कृषिवानिकी मॉडल में *टेरोकार्पस मारसूपियम* में ऊँचाई एवं डी.बी.एच. अधिक पाये गये (क्रमशः 9.25 मी. तथा 25.08 सेमी.), जबकि सबसे कम (8.25 मी. एवं 19.42 सेमी.) *लेजर्सट्रोमिया लेन्सियोलाटा* में दर्ज किया गया। चीकू + *लेजर्सट्रोमिया लेन्सियोलाटा* के संयोजन में, चीकू की वृद्धि सार्थक रूप से अधिक, इसके बाद चीकू + *टेरोकार्पस मारसूपियम* में दर्ज की गयी, जो कि चीकू के अन्य पेड़ों के संयोजन की तुलना में बेहतर थी। चीकू फल की उपज अकेले चीकू उपचार (12–63 किग्रा./पेड़) में चीकू + *टेरोकार्पस मारसूपियम* (9.08 किग्रा./पेड़) एवं चीकू + *टेक्टोना ग्रेंडिस* (8.85 किग्रा/पेड़) की तुलना में सार्थक रूप से अधिक दर्ज की गयी। सबसे कम उपज चीकू + *टर्मिनोलिया एलाटा* (5.90 किग्रा./पेड़) में दर्ज की गयी। चीकू + खेतीय फसलों के संयोजन में सोयाबीन दाने एवं भूसे की उपज क्रमशः 575.5 किग्रा./है. एवं 460 किग्रा./है., उसके बाद चीकू + *लेजर्सट्रोमिया लेन्सियोलाटा* तथा खेतीय फसलों (क्रमशः 495.6 किग्रा./है. तथा 392.6 किग्रा./है.) के अन्तर्गत दर्ज की गयी। चीकू के साथ कुसुम की उपज (220.6 किग्रा./है.), चीकू + *टर्मीनेलिया एलाटा* की अपेक्षा (174.4 किग्रा./है.) अधिक दर्ज की गयी। केन्द्र की तकनीकी मदद से हुबुली तालुका के कम्प्लीकोप्पा गाँव के एक छोटे कृषक श्री मल्लेशप्पा बाई. हक्कालाड ने अपनी 3.5 एकड़ बारानी भूमि पर वृक्ष आधारित कृषिवानिकी पद्यति को अपनाया। उन्होनें अपनी खेतों की मेड़ो पर सागौन, कैजुरीना, सूबबूल, यूकेलिप्टस, बबूल, ग्लिरीसिडिया, बाँस, सहजन आदि को रोपित किया। उनकी तीन एकड़ भूमि पर बागवानी, दुग्ध उत्पादन वर्मीकम्पोस्ट उत्पादन, चारा फसलों के जड़ीय कल्लों एवं फसलों के एकीकृत प्रयोग से लगभग ₹ 4,00,000/– वार्षिक आय प्राप्त हो रही है।

मेटटूपलायम केन्द्र द्वारा *सीबा पेन्टेण्ड्रा* के दो उच्च उपज देने वाले सूखा अवरोधी सन्तति क्लोन का चयन किया गया है। गत वर्ष बारानी परिस्थितियों में अराचूर सन्तति (एम.टी.पी.सी. पी.–18) सर्वाधिक प्रति पेड़ 264 फलियों के साथ 73,128 फली/है. की उपज प्राप्त हुयी। जिससे कुल 365 किग्रा./है. रेशा प्राप्त हुआ। *अल्बीजिया लेवेक* के तमिलनाडु राज्य के विभिन्न क्षेत्रों से कुल 30 प्लस पेड़ों की पहचान की गयी, जिनको बीज द्वारा तैयार कर सन्तति परीक्षण बाग की स्थापना की गयी है। टी.एन.पी.एल. यूनिट – II मण्डीपट्टी, जनपद त्रिची में *कैजुरीना जन्धुनियाना* मुख्य फसल के साथ *सेस्बेनिया सेस्बेन, ल्यूसीना ल्यूकोसिफाला, ग्लिरीसिडिया सेपियम* एवं *मीलिया डूबिया* अन्तराशस्य के रूप में एक समन्वित वृक्ष–चारा मॉडल की स्थापना की गयी है। अन्तराशस्य वृक्षों को झाड़ी के रूप में अनुरक्षित किया जा रहा है तथा इनका हरे चारे एवं मृदा सुधार गुणों के लिये मूल्यांकन किया जा रहा है। चारा अन्तराशस्य फसलों में सूबबूल से अधिकतम (378.12 किग्रा./है.) हरे चारे की उपज दर्ज की गयी। मुख्य फसल के रूप में शीशम एवं कसाबा आधारित एक कृषि–वन परीक्षण में, विभिन्न खादों के उपचार के साथ मिर्च अन्तराशस्य के रूप में ली गयी। उपचार 55 (एस.टी.सी. आर–आई.पी.एन.एस. संस्तुत) में सर्वाधिक औसत उपज 20.0 टन/है. तथा 2.10 टन/है. क्रमशः कसाबा एवं मिर्च में दर्ज की गयी इसके बाद उपचार 54 (52% आर.डी.एफ.) के अन्तर्गत क्रमशः 17.2 टन/है. एवं 1.95 टन/है. दर्ज की गयी। विभिन्न कृषिवानिकी मॉडल्स के किसानों के खेत पर प्रदर्शन के लिये कोठागिरि तालुका का सेम्मानरई गाँव तथा मेट्टूपलायम तालुक का पुगालर गाँव का चुनाव किया गया। कैजुरीना आधारित वायुवृत्ति की स्थापना पुगालर गाँव में तथा बकाइन आधारित बाउण्ड्री वृक्षारोपण कृषिवानिकी कृषक श्री दुरई सामी के खेत पर किया गया। सेम्मानरई गाँव के किसानों को कृषि–वन, वन–चरागाह एवं कृषि–वन–चरागाह मॉडल्स की स्थापना के लिये सब्जियों के बीज, मसाला एवं अन्य औद्योगिक वृक्षों की पौध, आँवला तथा नारियल की पौध उपलब्ध कराई गयी।

त्रिशूर केन्द्र पर *अकेशिया मैन्जियम* के प्रविष्टि परीक्षण में पपुआ न्यू गिनी प्रविष्टियाँ कुराण्डा, अपर अरमिया एवं अरूफि गाँव, स्थापना के 15 वर्ष पश्चात् उत्कृष्ट प्रदर्शन के साथ स्थिर परिणाम दे रहे हैं। उपयुक्त उपोष्ण गृहवाटिकाओं के लिये बहु–स्तरीय वन–चरागाह परीक्षण में त्रिस्तरीय घास–चारा–दलहन संयोजन एवं परमपरागत घास प्रणाली की अपेक्षा अधिक उपज देने वाली घास प्रजातियाँ एवं काट कर ले जाने वाली हेज के रूप में सघन वृक्ष चारा प्रजातियों के साथ सघन वन–चरागाह प्रणाली, जुगाली करने वाले पशुओं के लिये गुणवत्ता युक्त चारा प्रदान करने वाली अच्छी प्रणाली है। हमारे परीक्षणों के आधार पर हाइब्रिड नेपियर घास (किस्म सी.ओ–4) + वृक्ष (शहतूत + कैलिएण्ड्र II, III वृक्ष/है. की दर से) आधारित द्विस्तरीय वन–चरागाह प्रणाली से केरल में घास (30.18 टन/है. शुष्क उपज एवं 2.83 टन/है. क्रूड प्रोटीन) की अपेक्षा अधिक शुष्क उपज (31.5 टन/है. एवं लगभग दोगुनी प्रोटीन 4.75 टन/है.) प्राप्त हो रही है। त्रिशूर जनपद केरल की गृहवाटिकाओं में इमारती लकड़ी भण्डारण का आँकलन किया गया, अध्ययन से पाया गया कि औसत भण्डारण 55.12 मी.^{3}/है. तथा कुल भण्डारण 1,66,85,096 मी.^{3} है। इमारती लकड़ी में आम का सर्वाधिक भण्डारण 12.76 मी.^{3}/है., इसके बाद क्रमशः सागौन (10.65 मी.^{3}/है.) एवं कटहल (10.0 मी.^{3}/है.) दर्ज किया गया। कॉमन परीक्षण के अन्तर्गत, उपोष्ण गृहवाटिकाओं का मूल्यांकन किया गया। नौ गृहवाटिकाओं की विस्तृत विवेचना की जा रही है। इन गृहवाटिकाओं के योजनाबद्ध विकास के लिये योजना तैयार की जा रही है, जिसमें कि तीन वर्षों तक दीर्घावधि निगरानी इन गृहवाटिकाओं की, की जायेगी।

डपोली केन्द्र पर 10 नत्रजन यौगिकीकरण करने वाली प्रजातियों के 23 वर्षीय रोपण में, *अकेषिया मेंजियम* सर्वाधिक ऊँचाई एवं डी.बी.एच. के साथ–साथ मृदा उर्वरता वृद्धि तथा उच्च सूक्ष्म जीवाणु घनत्व के लिये बेहतर पायी गयी। केन्द्र द्वारा *मीलिया डूबिया* आधारित एक औषधीय कृषिवानिकी प्रणाली की संरचना की गयी और संरक्षण के लिये पश्चिमी भारत के श्याद्रि पर्वतीय क्षेत्र से 15 दुर्लभ वृक्ष प्रजातियों के जनन द्रव्य का संकलन किया गया। जन–जाति उपयोजना के अन्तर्गत केन्द्र द्वारा स्थानीय बकरी नस्ल के सुधार हेतु जनजातीय कृषकों को नर बकरे वितरित किये गये।

कट्टूपक्कम केन्द्र पर *ग्लिरीसिडिया सेपियम* के वृक्ष सुधार कार्यक्रम के अन्तर्गत तिरूकझुकुन्द्रम, मेट्टूपलायम एवं धारापुरम् से संकलित ग्लिरीसिडिया के जननद्रव्य की कलमों को स्थापित किया गया। *कोकस न्यूसीफेरा* आधारित बागवानी चरागाह के अन्तर्गत कुम्बू नेपियर संकर घास सी.ओ. (बी.एन.) 5 को स्थापित किया गया। पौध एवं विभिन्न खादों के प्रभाव से प्रति कटान 15.8 से 38.5 मी. टन/है. जैव भार उत्पादन प्राप्त हुआ। घास के उच्च पोषण मूल्य के कारण संकर नस्ल के बछड़ों में शरीर के वजन का 2.17 $\pm$ 0.10% शुष्क जैव भार अवशोषण, औसत दैनिक वजन वृद्धि 304.76 $\pm$ 7.78 ग्राम/दिन एवं भोजन बदलाव औसत 7.14 $\pm$ 0.10 दर्ज किया गया। एक हैक्टयर के इस चरागाह में एक वर्ष में 30 संकर बछड़ों को पाला जा सकता है। केन्द्र द्वारा खरगोश एवं छोटे जुगाली करने वाले जानवरों हेतु एक्ट्रशन तकनीक से सम्पूर्ण आहार सफलता पूर्वक तैयार किया गया है। इस आहार को किसानों को अपने क्षेत्र एवं आस–पास अपनाने के लिये वितरित किया गया।

बैंगलौर केन्द्र द्वारा छोटे एवं सीमान्त कृषकों हेतु *मीलिया डूबिया* आधारित (मेड़, खेत सीमा एवं खण्ड रोपण), बहु–वर्षीय वृक्ष आधारित कृषिवानिकी प्रणालियाँ स्थिर चारा उत्पादन एवं समन्वित कृषि उत्पादन हेतु विकसित की गयी। यह तकनीकियाँ स्थिर उत्पादन, लाभ एवं मृदा स्वास्थ्य सुधार के अतिरिक्त पोषक भोजन, चारा एवं ईंधन आदि किसानों को उपलब्ध कराकर जीविकोपार्जन सुधार पर कर्नाटक राज्य के दक्षिणी जनपदों का सर्वेक्षण कर प्रचलित कृषिवानिकी प्रणालियों की पहचान, बारानी एवं सिंचित क्षेत्रों में पोषण सुरक्षा एवं स्थिर उत्पादन हेतु कृषिवानिकी आधारित समन्वित कृषि प्रणाली के विकास एवं प्रदर्शन पर अधिक ध्यान दे रहा है।

इस वर्ष दक्षिण कर्नाटक के मैसूर एवं रामनगर जनपदों का वृक्ष सर्वेक्षण किया गया। परिणाम दर्शातें हैं कि कृष्य भूमि में मेड़ रोपण, खेत सीमा रोपण एवं खण्ड रोपण सामान्य प्रचलित कृषिवानिकी प्रणालियाँ हैं। मेड़ एवं खेत सीमा रोपण के अन्तर्गत करंज, नारियल, बकाइन, ढेंचा, जामुन, सागौन, सिरस, कपोक, इमली, नीम, फाइकस एवं अर्जुन प्रक्षेत्र सीमा पर कृष्य भूमियों में पाये गये। खण्ड रोपण के अन्तर्गत नारियल, सागौन, बकाइन, आम आदि रोपित किये जाने वाले सामान्य प्रजातियाँ हैं।

केन्द्र द्वारा कृषि अनुसंधान केन्द्र, चिन्तामणि के वैज्ञानिकों के सहयोग से इमली की किस्म जी.के.वी.के.–17 जारी की गयी। इसके अतिरिक्त सायमारूबा एवं इमली के जनन द्रव्यों के साथ एक क्लोनल बीज बाग की स्थापना की गयी, जिसमें सायमारूबा के 14 जनन द्रव्य (काली एवं गोरी, प्रत्येक के 7–7) एवं इमली के 40 चयनों की

स्थापना की गयी। वृक्ष मूल तिलहन आधारित कृषिवानिकी प्रणाली के अन्तर्गत रागी, सोयाबीन एवं लोबिया फसलों का मूल्यांकन किया गया। परिणाम दर्शातें है कि इन फसलों को चार वर्षों तक आर्थिक लाभ के साथ उगाया जा सकता है, उसके पश्चात् इन फसलों के उत्पादन में भारी कमी दर्ज की गयी। कुल मिलाकर कृषिवानिकी प्रणाली से मृदा स्वास्थ्य में सुधार के साथ उत्पादन एवं लाभ में वृद्धि सूखे एवं कम वर्षा के दौरान भी होता है, जैसा कि गत तीन वर्षों में देखा गया है। जन–जाति उपयोजना मैसूर जनपद की एच.डी. कोटे तालुक के गाँव सोलुचुरा के 61 परिवारों का चयन कर प्रभावी ढंग से लागू की गयी है। योजना के अन्तर्गत कृषक खेतों की ट्रेक्टर से जुताई कर तैयार, बीज वितरण, उर्वरक, पादप सुरक्षा रसायन, त्रिपाल, तालाबों का निर्माण, कृषिवानिकी प्रजातियों जैसे – बकाइन, सिल्वर, ओक, जामुन, आम, सीताफल का रोपण किया गया तथा इनका स्थापन सन्तोषजनक है। इसके अतिरिक्त बदलाव गतिविधि के अन्तर्गत मधुपालन बॉक्स, शहद निकालने का उपकरण, अच्छी नस्ल की भेड़, मुर्गियाँ आदि उपलब्ध करायी गयी। प्रत्येक किसान को मृदा स्वास्थ्य कार्ड प्रदान करने के लिये मृदा परीक्षण कार्य प्रगति पर है।

पोनमपेट केन्द्र पर पश्चिम घाट के कोडागू में कॉफी आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में विविधता पर अध्ययन किया गया। यह पाया गया कि दक्षिण भारत का कोडागू जनपद देश का सबसे बड़ा छायादार कॉफी उत्पादक क्षेत्र है। वृक्ष विविधता एवं उच्च घनत्व के साथ कॉफी कृषिवानिकी के अन्तर्गत 33% क्षेत्रफल है। लगभग 33 विभिन्न छायादार वृक्ष सूचीबद्ध किये गये, जिनमें कुछ वृक्ष प्रजातियाँ विलुप्तता की कगार पर हैं। वानस्पतिक विविधता के अतिरिक्त कॉफी रोपण लगभग 135 प्रकार की चिड़ियों एवं हाथियों को शरण देता है। कॉफी रोपण जैव विविधता के अतिरिक्त अन्य विविध आर्थिक रूप से उपयोगी फसलों जैसे काली मिर्च, इलायची, फल, औषधीय पेड़ के साथ कुर्ग शहद उत्पादन में सहायक है। केन्द्र द्वारा उच्च गुणवत्तायुक्त पौध की आपूर्ति हेतु प्रयास प्रारम्भ किये हैं तथा एक महत्वपूर्ण औषधीय वृक्ष *गार्सीनिया गम्मीगाटा* के मुख्य संवर्धन हेतु सुविधाओं की स्थापना की गयी है। केन्द्र द्वारा कृषिवानिकी के अन्तर्गत कॉफी रोपण में मधुमक्खी पालन समन्वयन का कार्य प्रारम्भ किया गया है, जिससे उच्च गुणवत्तायुक्त शहद उत्पादन वृद्धि में मदद मिलेगी।

अखिल भारतीय समन्वित कृषिवानिकी परियोजना की वार्षिक कार्यशाला

कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बैंगलौर

(23–26 मई, 2017)

अखिल भारतीय समन्वित कृषिवानिकी परियोजना की वार्षिक कार्यशाला, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बेंगलौर में मई 23–26, 2017 के दौरान सम्पन्न हुयी। कार्यशाला का उद्घाटन एच. सिवाना, कुलपति कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बैंगलौर के द्वारा सम्पन्न हुआ।

उद्घाटन भाषण में कुलपति महोदय ने कृषिवानिकी एवं प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन द्वारा बंजर भूमियों के विकास पर जोर दिया। उन्होनें कृषिवानिकी मॉडल्स में जीविकोपार्जन विकल्पों के एकीकरण पर जोर दिया। सहायक महानिदेशक (शस्य, कृषिवानिकी एवं जलवायु परिवर्तन), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, एस. भास्कर ने भविष्य के अनुसंधान क्षेत्रों एवं अनुसंधान कार्यक्रमों में कमियों पर प्रकाश डालते हुये, सरकारी कार्यक्रमों एवं नीतियों के सख्ती से दिशा–निर्देशों के अनुसार जैसे – मेड़ एवं सीमा रोपण तथा जन–जाति उपयोजना के कार्यान्वयन पर जोर दिया। उन्होनें प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विभाग के अन्तर्गत अन्य अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाओं जैसे – शुष्क कृषि एवं समन्वित कृषि प्रणाली के साथ करीबी सहयोग एवं भागीदारी पर जोर दिया। परियोजना समन्वयक एवं निदेशक, केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी (उ.प्र.) ने परियोजना की वार्षिक आख्या एवं अनुसंधान उपलब्धियों का संक्षिप्त सारांश प्रस्तुत किया।

विश्व कृषिवानिकी केन्द्र, दक्षिण एशियाई कार्यक्रम के क्षेत्रीय निदेशक जावेद रिजवी समापन सत्र के मुख्य अतिथि थे। कार्यक्रम के प्रारम्भ में मेजवान विश्वविद्यालय के शोध निदेशक एन.आर. गंगाधरप्पा ने सभी प्रतिभागी मेहमानों का स्वागत किया। इस अवसर पर कट्टुपक्कम केन्द्र तमिलनाडु पशु एवं चिकित्सा विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित ''कलर एटलस ऑफ एग्रोफॉरेस्ट्र सिस्टम्स इंटेग्रेटिंग लाइव स्टॉक पोल्ट्री'' का विमोचन किया गया। कार्यशाला में देश के विभिन्न राज्यों के कृषि विश्वविद्यालयों में स्थित 26 समन्वयक केन्द्रों ने सहभागिता की। कार्यशाला में उद्घाटन एवं समापन सत्रों सहित कुल 10 सत्र हुये, इसके अतिरिक्त अनुसंधान

प्रक्षेत्र, कृषक प्रक्षेत्र तथा जैव ईंधन केन्द्र हसन के भ्रमण का आयोजन किया गया। राज्यों में राष्ट्रीय कृषिवानिकी नीति के क्रियान्वयन पर चर्चा के लिए एक विशेष सत्र का आयोजन किया गया, जिसमें किसानों एवं उद्योगों के प्रतिनिधियों ने भागीदारी की। बैठक के दौरान यह निर्णय लिया गया कि प्रत्येक समन्वयक केन्द्र, केन्द्र द्वारा विकसित तकनीकों के अपनाने एवं प्रभाव पर विस्तृत सूचना उपलब्ध करायेगा। मृदा संरक्षण उपाय हिमालय

अध्याय

4 पारितोषिक एवं सम्मान

- डॉ. वीरेश कुमार को प्रारंभिक कैरियर रिसर्च अवार्ड–2017 के लिए डी.एस.टी.–एस.ई.आर.बी. द्वारा सम्मानित किया गया।
- डॉ. वीरेश कुमार को जूनियर वैज्ञानिक अवार्ड–2016 के लिए राष्ट्रीय पर्यावरण विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा सम्मानित किया गया।
- डॉ. नरेश कुमार को इंडियन इकोलॉजिकल सोसाइटी–हिमाचल अध्याय, अनुसंधान निदेशालय, वाई.एस.पी. बागवानी और वानिकी विश्वविद्यालय द्वारा 19–21 सितम्बर, 2017 को आयोजित ''किसान की आय बढ़ाने के लिए वैकल्पिक फार्मिंग सिस्टम'' विषय पर राष्ट्रीय सम्मेलन में तीसरे सर्वश्रेष्ठ पेपर प्रस्तुति पुरस्कार से सम्मानित किया गया।
- डॉ. नरेश कुमार को जैविक विज्ञान एवं ग्रामीण विकास सोसाइटी, इलाहाबाद द्वारा 10–11 नवम्बर, 2017 के दौरान पौष्टिक सुरक्षा, पर्यावरण संरक्षण : वर्तमान परिदृश्य और भविष्य की संभावनाएं'' विषय पर आयोजित राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''विशिष्ट सेवा पुरस्कार–2017'' द्वारा सम्मानित किया गया।
- डॉ. आर.एच. रिजवी, डॉ. राम नेवाज, डॉ. राजेन्द्र प्रसाद, डॉ. ए.के. हाण्डा, डॉ. बद्रे आलम, श्री एस.बी. चव्हाण, श्री अभिषेक सक्सैना, श्री पी.एस. कर्मकर, श्री अमित जैन और श्री मयंक चतुर्वेदी को वर्ष 2015–16 के लिए संस्थान स्थापना दिवस (08 मई, 2017) के अवसर पर 'सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र पुरस्कार' से सम्मानित किया गया, जिसका शीर्षक ''सी.ओ.2 फिक्स मॉडल और रिमोट सेंसिंग तकनीक के द्वारा गुजरात प्लेन में कार्बन स्टोरेज क्षमता और एग्रोफोरेस्ट्री सिस्टम के तहत क्षेत्र का आँकलन'' जो कि करेंट साइंस में प्रकाशित, 110 (10) : 2005–2011 में प्रकाशित हुआ था।
- डॉ. आशा राम, डॉ. इन्द्र देव और डॉ. राजेन्द्र प्रसाद को संस्थान स्थापना दिवस (08 मई, 2017) के अवसर पर हिंदी के लोकप्रिय लेख के लिए सर्वश्रेष्ठ लोकप्रिय लेख पुरस्कार से सम्मानित किया गया, जिसका शीर्षक ''कृषिवानिकी बदलते वातावरण में नयी आशा की किरण'' था जो कि खेती पत्रिका में दिसम्बर, 2016 में प्रकाशित हुआ था।
- डॉ. आशा राम को अंतर्राष्ट्रीय जैव संसाधन एवं तनाव प्रबंधन सोसाइटी द्वारा युवा वैज्ञानिक पुरस्कार मिला। यह जयपुर (राजस्थान) में 8–11 नवम्बर, 2017 के अवसर पर जैव संसाधन एवं तनाव प्रबंधन पर आयोजित तीसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की पूर्व संध्या पर दिया गया।
- डॉ. आशा राम को उदयपुर (राजस्थान) में 2–4 दिसंबर, 2017 के अवसर पर आयोजित स्थायी कृषि और संबद्ध विज्ञान (जी.आर.आई.एस.ए.एस.–2017) के लिए वैश्विक शोध पहल पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की पूर्व संध्या पर कृषि और प्रौद्योगिकी में वैज्ञानिक विकास के लिए सोसाइटी द्वारा उत्कृष्ट थिसिस पुरस्कार–2017 से सम्मानित किया गया।
- डॉ. इन्द्र देव को संस्थान के स्थापना दिवस (08 मई, 2017) के अवसर पर विज्ञान और संस्थान विकास में उत्कृष्ट योगदान के लिए 'सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।
- डॉ. रमेश सिंह को संस्थान के स्थापना दिवस (08 मई, 2017) के अवसर पर विज्ञान और संस्थान विकास के लिए फील्ड ऑपरेशन में उत्कृष्ट योगदान के लिए 'सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।
- डॉ. रमेश सिंह को कृषिवानिकी अनुसंधान एवं विकास में उत्कृष्टता के लिए आई.एस.ए.एफ., आई.सी.ए.आर.–सी.ए.एफ.आर.आई., झाँसी द्वारा डॉ. के.जी. तेजवाणी पुरस्कार वर्ष 2016–17 प्रदान किया गया।
- डॉ. रमेश सिंह को पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय में राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रणाली (एन.एन.आर.एम.एस.) योजना के तकनीकी और वित्तीय उप–समिति (टी.एफ.एस.सी.) में आई.सी.ए.आर., नई दिल्ली द्वारा विशेषज्ञ सदस्य के रूप में नामित किया गया।

- डॉ. इन्द्र देव को कृषि और प्रौद्योगिकी में वैज्ञानिक विकास के लिए सोसाइटी द्वारा विशिष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार–2017 से सम्मानित किया गया।
- डॉ. इन्द्र देव को मुंबई में ई.ई.टी.सी.आर.एस. 6 वें विज्ञान और प्रौद्योगिकी पुरस्कार–2017 के माध्यम से अनुसंधान में उत्कृष्टता के लिए सम्मानित किया गया।
- डॉ. सी.के. बाजपेयी को संस्थान के स्थापना दिवस (08 मई, 2017) के अवसर पर तकनीकी श्रेणी में 'सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।
- श्री ए.के. चतुर्वेदी को संस्थान के स्थापना दिवस (08 मई, 2017) के अवसर पर प्रशासनिक श्रेणी में 'सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।

संस्थान स्थापना दिवस पुरस्कार

अध्याय

5 अनुसंधान परियोजनायें (2017-18)

परियोजना संख्या	परियोजनायें	परियोजना प्रमुख एवं सहयोगी
(अ) पद्धति अनुसंधान कार्यक्रम		
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201000200085	बेर आधारित कृषि उद्यानिकी में पोषक तत्वों का प्रबंधन	**सुधीर कुमार** अनिल कुमार, राजेन्द्र प्रसाद, इन्द्र देव एवं वीरेश कुमार
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600200100	लघु चक्रीय वृक्ष आधारित कृषिवानिकी पद्धतियों का संरचनात्मक एवं कार्यात्मक विश्लेषण	**नरेश कुमार** अरूण कुमार हाण्डा, आशाराम, ए.आर. उथ्थप्पा*, धीरज कुमार, इन्द्र देव, वीरेश कुमार एवं महेन्द्र सिंह
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600300101	विभिन्न कृषिवानिकी एवं एकल फसल पद्धतियों में मृदा जैव विविधता तथा पोषक तत्वों की गतिशीलता का अध्ययन	**वीरेश कुमार** अनिल कुमार, धीरज कुमार, महेन्द्र सिंह एवं एन. मंजूनाथ (आईजीएफआरआई, झाँसी)
(ब) प्राकृतिक संसाधन एवं पर्यावरण प्रबंधन कार्यक्रम		
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 200700100068	कृषिवानिकी की पद्धतियों हेतु फसल प्रजातियों के छाया सहिष्णुता का मूल्यांकन	**बद्रे आलम** राम नेवाज
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 200800200078	कृषिवानिकी के महत्वपूर्ण वृक्षों एवं फसलों पर माइकोराइज़ा के प्रभाव का अध्ययन	**अनिल कुमार** राजेन्द्र प्रसाद एवं नरेश कुमार
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201100200088	बहुस्त्रोत तरीकों द्वारा भारतवर्ष में कृषिवानिकी उपयुक्त बहुउद्देशीय वृक्षों में संग्रहित कार्बन मात्रा के आँकलन हेतु जैविक भार/आयतन के समष्टिगत स्तरीय प्रारूप	**रज़ा हैदर रिज़वी** अरूण कुमार हाण्डा
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201300100091	कृषिवानिकी आधारित संरक्षित कृषि द्वारा उत्पादकता और जीवनयापन सुधार	**इन्द्र देव** आशाराम, रमेश सिंह, के.बी. श्रीधर, ए.आर. उथ्थप्पा*, धीरज कुमार, महेन्द्र सिंह, वीरेश कुमार एवं लाल चन्द
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600400102	(अ) अर्ध शुष्क क्षेत्रों में छोटे तथा सीमांत कृषकों के लिये कृषिवानिकी आधारित एकीकृत कृषिवानिकी प्रणाली	**राम नेवाज** आशाराम, सुधीर कुमार, नरेश कुमार, रमेश सिंह, धीरज कुमार, वीरेश कुमार एवं महेन्द्र सिंह

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600100099	(ब) नींबू घास को समाहित कर कार्बनिक खाद का प्रयोग करके अनार का प्रदर्शन	**सुधीर कुमार,** राजेन्द्र प्रसाद एवं वीरेश कुमार
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600500103	मध्य भारत के बुन्देलखण्ड क्षेत्र में गढ़कुण्डार–डाबर जलागम पर जलविज्ञान और पोषक तत्वों की हानि पर जलग्रहण और कृषिवानिकी प्रणाली का प्रभाव	**रमेश सिंह** धीरज कुमार
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600700104	अर्ध शुष्क क्षेत्र में वन चरागाह पद्वति की उत्पादकता में सुधार एवं टिकाऊपन में जल एवं मृदा संरक्षण क्रियाओं की प्रासंगिकता	**आशाराम** रमेश सिंह, नरेश कुमार एवं धीरज कुमार
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600800105	स्थापित आँवला एवं हार्डविकिया बिनाटा आधारित कृषिवानिकी प्रणाली में पेड़ और पोषक तत्वों की सूक्ष्म जड़ों की क्षैतिज एवं ऊर्धवार्धर वितरण	**धीरज कुमार** राम नेवाज, राजेन्द्र प्रसाद, आशाराम एवं वीरेश कुमार
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600800106	कृषिवानिकी पद्धति की उत्पादकता बढ़ाने में माइकोराइजा का प्रभाव	**अनिल कुमार** सुधीर कुमार, नरेश कुमार, धीरज कुमार एवं इन्द्र देव
(स) वृक्ष सुधार, फसलोत्तर एवं मूल्यावर्धन कार्यक्रम		
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 200700400071	करंज के कलम एवं बीज जनित पौधों का असिंचित शुष्क जलवायु में अनुकूलनशीलता का तुलनात्मक अध्ययन	**बद्रे आलम** अरूण कुमार हाण्डा
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 200400100054	रतनजोत (जैट्रोफा) की आनुवंशिकी तथा प्रजनन	**नरेश कुमार****/ **के. राजाराजन**
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201500100092	केन्द्रीय कृषिवानिकी संस्थान में सूबबूल के विभिन्न जननद्रव्य का मूल्याकंन व विशेषीकरण	**ए. आर. उथ्थप्पा***/ **के. राजाराजन****, नरेश कुमार, अरूण कुमार हाण्डा, ए.के. सिंह एवं मनीत राणा (आईजीएफआरआई)
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201600900107	तेल उत्पादक वृक्ष (टी.बी.ओ.) आधारित कृषिवानिकी प्रतिरूप	**के.बी. श्रीधर** इन्द्र देव
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201601000108	छोटे और सूक्ष्म क्लोनल तकनीकों का उपयोग करते हुए औद्योगिक पेड़ों जैसे कि यूकेलिप्टस, कैजुरिना, मेलिया दुबिया, पॉपुलस ड़ेलटोयड़िस का प्रसार	**के.बी. श्रीधर** लाल चन्द

(द) मानव संसाधन, तकनीकी हस्तानांतरण एवं षोधन कार्यक्रम

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201500200093	मध्य प्रदेश के टीकमगढ़ जिले के गढ़कुण्डार–डाबर जलसमेट क्षेत्र में जलागम एवं कृषिवानिकी क्रियाकलापों का सामाजिक–आर्थिक ऊर्जा एवं पर्यावरणीय प्रभाव का आँकलन	**रघुनन्दन प्रसाद द्विवेदी** रमाकान्त तिवारी, रमेश सिंह, रज़ा हैदर रिज़वी एवं महेन्द्र सिंह
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस आई एल 201500300094	गंगा के मैदानों में पॉपलर एवं सफेदा के वृक्षों पर आधारित कृषिवानिकी विधाओं का आर्थिक मूल्यांकन	**महेन्द्र सिंह** रघुनन्दन प्रसाद द्विवेदी, इन्द्र देव, रज़ा हैदर रिज़वी, के.बी. श्रीधर, ए.आर. उथ्थप्पा* एवं धीरज कुमार

2017 में सम्पन्न परियोजनायें

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ एल 201500500094	कृषिवानिकी प्रणाली में अन्डरस्टोरी फसलों के विशेष सन्दर्भ में घटक सीमाओं का सूक्ष्म जलवायु गतिशीलता, उन्नत पारिस्थितिकी, शारीरिक, जैवरासायनिक लक्षणों एवं संकेतकों के द्वारा मूल्यांकन	**बद्रे आलम** ए.आर. उथ्थप्पा*
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ एल 201500600095	प्रमुख कृषिवानिकी प्रजातियों के वृक्षों के लिये वर्णक्रमीय हस्ताक्षर की डिजिटल लाइब्रेरी का विकास	**रजा़ हैदर रिजवी** अरूण कुमार हाण्डा एवं के.बी. श्रीधर
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ पी 200900200083	सतत कृषि उत्पादकता और जीवनयापन सुधार के लिए प्रादर्श जलसमेट परियोजना डोमागोर . पहुज जलसमेट	**रमेश सिंह** रमाकान्त तिवारी एवं रज़ा हैदर रिज़वी

बाह्यतः निधिबद्ध परियोजनायें

परियोजना संख्या	परियोजनायें	परियोजना प्रमुख एवं सहयोगी	वित्तीय संस्थायें
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ एल 201100300087	विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्र किसानों के खेत मे पाये जाने वाले कृषिवानिकी पद्धतियों में कार्बन पृथक्करण क्षमता का आँकलन (जलवायु प्रकृति प्रापक कृषि पर राष्ट्रीय पहल) निकरा	**राम नेवाज** राजेन्द्र प्रसाद, अरूण कुमार हाण्डा, बद्रे आलम एवं रज़ा हैदर रिजवी	आई.सी.ए.आर., नई दिल्ली
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ पी 200800100075	प्राकृतिक राल, गोंद एवं गोंद–राल का संग्रहण, प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन	**राजेन्द्र प्रसाद** अरूण कुमार हाण्डा, रमेश सिंह एवं बद्रे आलम	आई.सी.ए.आर., आई.–आई.एन.आर. एण्ड जी., राँची

एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ एल 201500700096	हिमालयन पारिस्थिकी के विकास के लिये राष्ट्रीय नेटवर्क परियोजना (एन.एम.एस.एच.ई.)	**अरूण कुमार हाण्डा** इन्द्र देव, बद्रे आलम, महेन्द्र सिंह, आशाराम एवं ए.आर. उथ्थप्पा*	डी.एस.टी., नई दिल्ली
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ एल 201601100110	गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री उत्पादन के लिए टी.बी.ओ. की नर्सरी का विकास	**के.बी. श्रीधर**	एन.एम.ओ.ओ.पी.एम.एम.III प्रोजेक्ट
एन आर एम ए सी ए एफ आर आई एस ओ एल 201700100111	करंज में परागण गतिकी, फलियों की उपज एवं तेल की मात्रा का अध्ययन	**वीरेश कुमार**	एस.ई.आर.बी.– डी.एस.टी. प्रोजेक्ट
अर्न्तस्थानीय परियोजना			
–––	अर्द्ध–शुष्क क्षेत्रों में घास आधारित अंर्त प्रणाली की जल आवश्यकता	**जे.बी. सिंह** रमेश सिंह, महेन्द्र प्रसाद एवं अमित कुमार सिंह	आई.सी.ए.आर.,– आई.जी.एफ.आर.आई, झाँसी
–––	जल समेट उपायों द्वारा अर्धशुष्क क्षेत्रों में भूजल अभिवृद्धि और जल उपयोग दक्षता बढ़ाना : परासई सिंध जल समेट, झाँसी	**रमेश सिंह** रमाकान्त तिवारी, इन्द्र देव, रज़ा हैदर रिज़वी, रघुनन्दन प्रसाद द्विवेदी, के.बी. श्रीधर, धीरज कुमार एवं महेन्द्र सिंह	इक्रीसेट, हैदराबाद
–––	फार्मर फर्स्ट परियोजना (एफ.पी.पी.): बुंदेलखण्ड में टिकाऊ पशुधन उत्पादकता के लिए मौजूदा किसान प्रणाली में चारा तकनीकियों का एकीकरण	**पुरुषोत्तम शर्मा** सुनील सेठ, एस.के. महन्ता, हर्ष वर्धन सिंह, मुकेश चौधरी एवं आर.पी. द्विवेदी	आई.सी.ए.आर.,– आई.जी.एफ.आर.आई, झाँसी
–––	बरसीम में परागण गतिकी का अध्ययन	**संजीव कुमार** तेजवीर सिंह एवं वीरेश कुमार	आई.सी.ए.आर.,– आई.जी.एफ.आर.आई, झाँसी

*18 अगस्त, 2017 तक
**5 फरवरी, 2018 से

अध्याय

6 प्रकाशन

(अ) शोध पत्रिका

अजीत, ध्यानी, एस के, हाण्डा, ए के, नेवाज, राम, चव्हाण, एस बी, आलम, बद्रे, प्रसाद, राजेन्द्र, आशा राम, रिजवी, आर एच, जैन, अमित कुमार, उमा, त्रिपाठी, धर्मेन्द्र, शखेला, आरआर, पटेल, ए जी, दलवी, वी वी, सक्सेना, ए के, परिहार, ए के एस, बकियावेथी, एम आर, सुधागर, आर जे, बन्देस्वरण, सी एवं गुनासेकरण, एस (2016)। एस्टीमेटिंग कार्बन सिक्योस्ट्रेशन पोटेंशियल ऑफ एक्जिस्टिंग एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टमस् इन इण्डिया। एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टमस्, डी.ओ.आई. 10.1007/एस. 10457–016–9986.जेड.

अजीत, हाण्डा, ए के, ध्यानी, एस के, भट, जी एम, मलिक, ए आर, दत्त, वी, मसूदी, टी एच, उमा एवं जैन, अमित (2017)। क्वान्टिफिकेशन ऑफ कार्बन स्टोक्स एण्ड सिक्योस्ट्रेशन पोटेंशियल थ्रो एक्जिस्टिंग एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टमस् इन दि हिली कुपवाड़ा डिस्ट्रिक्ट ऑफ कश्मीर वेली इन इण्डिया। करेन्ट साइन्स, 113(4): 782–785।

अहमद, सुहील, खान, पी ए, वर्मा, डी के, मिर, नाजिम, सिंह, जे पी, देव, इन्द्र एवं रोश्टको, जेम्स एम (2017)। स्कोप एण्ड पोटेंशियल ऑफ हॉर्टीपाश्चर फॉर एनहेंसिंग लाइवस्टॉक प्रोडक्टीविटी इन जम्मू एण्ड कश्मीर। *इण्डियन जरनल ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री,* 19(1): 48–56।

आलम, बी, सिंह, आर, उथ्थप्पा, ए आर, चतुर्वेदी, एम, सिंह, ए के, नेवाज, आर, हाण्डा, ए के एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। डिफरेन्ट जीनोटाइप्स ऑफ डलबर्जिया सीसू ट्रीज मॉडीफाइड माइक्रोक्लाईमेटिक डायनेमिक्स् डिफरेन्टली ऑन अण्डरस्टोरी क्रॉप काऊपी (*विगना अनगुइकुलाटा*) एज एसेसड थ्रो इकोफिजियोलॉजीकल एण्ड स्पेक्ट्रल ट्रेटस् इन एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टम्स। एग्रीकल्चरल एण्ड फोरेस्ट मेटियोरोलॉजी, 249: 138–148।

अमाला, यू, शिवालिंगास्वामी, टी एम एवं कुमार, वीरेश (2017)। एन अनयूजुअल नेस्टिंग साइट बाई लीफ कटर बी मेगाकाइल (ऐथोमेगाचिले) लेटीसेप्स स्मिथ। *जरनल ऑफ दि कनसास एन्टोमोलोजिकल सोसाइटी,* 90(1): 77–81।

आशा राम, कुमार, दिनेश, बाबू, सुभाष, प्रसाद, दशरथ एवं देव, इन्द्र (2017)। इफैक्ट ऑफ सल्फर ऑन सॉयल बायोलॉजीकल प्रोपर्टीज, रेजीडूयल सॉयल फर्टिलिटी एण्ड यील्ड ऑफ ऐरोबिक राईस ग्रोन अण्डर ऐरोबिक राईस (*औराइजा सटाइवा* एल.) – व्हीट (*ट्रीटिकम ऐस्टीवम* एल.) क्रोपिंग सिस्टम इन इनसेप्टीसोल्स। *जरनल ऑफ एन्वायरोमेन्टल बायोलॉजी,* 28: 587–593।

चक्रवर्ती, एन, शुक्ला, ए, कुमार, ए, ध्यानी, एस के एवं नागोरी, टी (2017)। इफैक्ट ऑफ आर्बस्कुलर माइकोरहाइजल इनोकुलेशन ऑन ग्रोथ ऑफ *स्टाईलोसेंथिस सीब्राना*। *रैंज मैनेजमेन्ट एण्ड एग्रोफोरेस्ट्री,* 38 (1): 139–142।

चन्द, लाल, सिंह, डी बी, शर्मा, ओ सी, मीर, जे आई, कुमावत, के एल, राय, के एम, राथर, एस ए, कुरैशी, आई, लाल, एस, एवं देव, इन्द्र (2017)। लेटेरल बीयरिंग ट्रैट इन इण्डियन वॉलनट (*जुगलन्स रेजीया* एल.) जर्मप्लाज्म : ए पोटेंशियल यील्ड कन्ट्रीब्यूटिंग ट्रैट इन अर्ली एज ऑफ द ट्री। *इन्टरनेशनल जनरल ऑफ बायो–रिसोर्स एण्ड स्ट्रेस मैनेजमेन्ट,* 8 (5): 605–610।

चव्हाण, एस बी, कीर्थिका, उथ्थप्पा, ए आर, श्रीधर, के बी, नेवाज, आर, हाण्डा, ए के एवं सरोज, एन (2017)। ट्रेडीशनल नॉलेज ऑफ ब्रूम मैकिंग फ्रॉम डेट पॉम (*फोइनिक्स सिल्वेस्ट्रिस* राक्स्ब) फॉर सस्टेनेबिल लाइविलिहुड इन मध्य प्रदेश, इण्डिया। *इण्डियन फोरेस्टर,* 143 (12): 1321–1324।

देव, इन्द्र, आशा राम, अहलावत, एस पी, पलसानिया, डी आर, नेवाज, राम, तिवारी, आर के, सिंह, रमेश, श्रीधर, के बी, द्विवेदी, आर पी, श्रीवास्तव, मधुलिका, चतुर्वेदी, ओ पी, कुमार, आर वी एवं यादव, आर एस (2017)। बैम्बू (*डेंड्रोकेलेमस् स्ट्रीक्टस*) + सीसेम (*सीसेमम इनडिकम*) बेस्ड एग्रोफॉरेस्ट्री मॉडल : ए

सस्टेनेबिल लाइविलिहुड ऑप्शन फॉर फारमर्स ऑफ सेमी–ऐरिड रीजन। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस*, 87 (11): 1528–1534।

ढिल्लन, आर एस, बांगरवा, के एस, भारद्वाज, के के, हाण्डा, ए के, बेनीवाल, आर एस, कुमारी, सुशील, चव्हाण, एस बी, रिजवी, आर एच, सिरोही, छवि एवं श्योकन्द, आर एन (2017)। इफैक्ट ऑफ स्पेसिंग ऑन क्रॉप यील्ड एण्ड सॉयल न्यूट्रीएन्ट स्टेट्स अण्डर पॉपलर बेस्ड एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टमस् इन सेमी–ऐरिड इकोसिस्टम। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री*, 19 (1): 42–47।

झा, ए, शुक्ला, ए, कुमार, ए एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। इफैक्ट ऑफ आर्बस्कुलर माइकोरहाइजा ऑन ग्रोथ एण्ड सीडलिंग क्वालिटी इनडेक्स ऑफ बायोफ्यूल स्पीसीज। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री*, 19 (2): 23–28।

कुमार, एन कुमार, ए, शुक्ला, ए, कुमार, एस, उथ्थप्पा, ए आर एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। इफैक्ट ऑफ आर्बस्कूलर माइकोरहाइजल फन्जाई (ए.एम.एफ.) ऑन अर्ली सीडलिंग ग्रोथ ऑफ सम मल्टीपरपज ट्री स्पीसीज। *इन्टरनेशनल जनरल ऑफ करैन्ट माइक्रोबायोलॉजी एण्ड एप्लाईड साइंस*, 6(7): 3885–3892।

कुमार, वीरेश, उथ्थप्पा, ए आर, श्रीवास्तव, एम, आलम, बी, हाण्डा, ए के एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। इन्सीडेन्श पैटर्न ऑफ वुड बोरर (सिनोजाइलोन एनले लेंसने) ऑन *डलबर्जिया सीसू* रॉक्स्ब। *रैंज मैनेजमेन्ट एण्ड एग्रोफोरेस्ट्री*, 38 (2): 285–288।

कुमार, वीरेश, ग्रिसवार्ड, टैरी एवं बेलावड़ी, वासुकी, वी, (2017)। दी रेसिन एण्ड कार्डर बीस ऑफ साऊथ इण्डिया (हिमेनोप्टेरा : मेगाचिलिडाई : एन्थीडिनी)। जूटेक्सा, 4317 (3): 436–468।

कुमार, वीरेश, उथ्थप्पा, ए आर, श्रीवास्तव, मधुलिका, विजय, डी, कुमारनाग, के एम, मंजुनाथ, एन, राना, मनीत, नेवाज, राम, हाण्डा, ए के एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। फ्लोरल बायोलॉजी ऑफ *ग्रेविया फ्लेवेसेन्स* जस. : एन अण्डर यूटीलाइज्ड क्रोप। *जेनेटिक रिसोर्सिस एण्ड क्रॉप इवोल्यूषन*, 64: 1789–1795।

कुमार, विनोद, कुमार, विकास, सिंह, आर के, संजीव, कोचिवाद, ए एवं सिंह, महेन्द्र (2017)। इम्पैक्ट ऑफ सोशिओं–इकोनोमिक वेरिएबिल्स ऑन डिस्बर्समेन्ट ऑफ एग्रीकल्चरल लोन। *एग्रो इकोनोमिस्ट – एन इन्टरनेशनल जरनल*, 4 (2): 55–59।

नेवाज, राम, चतुर्वेदी, ओ पी, कुमार, धीरज, प्रसाद, आर, रिजवी, आर एच, आलम, बी, हाण्डा, ए के, चव्हाण, एस बी, सिंह, ए के, चतुर्वेदी, एम, कर्माकर, पी एस, मौर्या, ए, सक्सेना, ए, गुप्ता, जी एवं सिंह, केदारी (2017)। सॉयल ऑर्गेनिक कार्बन स्टॉक इन एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टम्स इन वेस्टर्न एण्ड सर्दन प्लेट्यू एण्ड हिल रीजनस् ऑफ इण्डिया। *करैन्ट साइंस*, 112 (11): 2191–2193।

नेवाज, राम, चतुर्वेदी, ओ पी एवं कुमार, धीरज (2017)। रोल ऑफ एग्रोफॉरेस्ट्री इन इम्प्रूविंग सस्टैनेबिलिटी ऑफ स्मॉल होल्डरस् अण्डर क्लाईमेट चैंज सिनेरिओ। *करैन्ट एडवान्सिस इन एग्रीकल्चरल साइंस*, 9(2): 231–237।

प्रसाद, राजेन्द्र, मेड़तीया, आर एस, चतुर्वेदी, ओ पी, तिवारी, आर के, शुक्ला, अशोक एवं सिंह, प्रशान्त (2017)। नीड टू रिवाइटालाईज ग्रेजिंग रिसोर्स मैनेजमेन्ट प्रेक्टिसिस फॉर सस्टैनेबिल यूज ऑफ फोरेज इन ऐरिड राजस्थान। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री*, 19 (1): 24–31।

प्रसाद, राजेन्द्र, नेवाज, राम, सिंह, आर, अजीत, सरोज, एन के, त्रिपाठी, वी डी, शुक्ला, अशोक, सिंह, प्रशान्त एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। सॉयल क्वालिटी इन्डैक्स फॉर एसेसिंग हेल्थ ऑफ एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टम : इफैक्ट ऑफ *हार्डविकिया बिनाटा* रॉक्स्ब. ट्री डेन्सिटी ऑन एस.क्यू.आई. इन बुन्देलखण्ड, सेन्ट्रल इण्डिया। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री*, 19 (2): 38–45।

राम, डी, कुमार, एस, बाबू, डी, के, प्रसाद एवं आई देव, (2017)। इफैक्ट ऑफ सल्फर ऑन सॉयल बायोलॉजीकल प्रोपर्टीज, रेसीड्यूल फर्टीलिटी एण्ड यील्ड ऑफ ऐरॉबिक राईस ग्रोन अण्डर ऐरॉबिक राईस व्हीट क्रॉपिंग सिस्टम इन इनसेप्टिसोल्स। *जनरल ऑफ इन्वाएरोमेन्टल बायोलॉजी*, 38 (4): 587–593।

रिजवी, आर एच, नेवाज, आर, चतुर्वेदी, ओ पी, प्रसाद, आर, आलम, बी, हाण्डा, ए के, कर्माकर, पी एस, सक्सेना, ए, चतुर्वेदी, एम, सिंह, ए एवं सिंह, के (2017)। मिटिगेटिंग क्लाईमेट वेगेरीज थ्रो एडॉप्शन ऑफ एग्रोफॉरेस्ट्री लैण्ड यूज इन महाराष्ट्र, इण्डिया। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसिस*, 87(11): 1524–27।

रिजवी, आर एच, नेवाज, राम, कर्माकर, पी एस, सक्सेना, ए, मौर्या, ए एवं जैन, अमित (2017)। एग्रोफॉरेस्ट्रीएण्ड ग्रासलैण्ड मैपिंग इन टू डिस्ट्रिक्टस् ऑफ उत्तराखण्ड थ्रो जिओस्पेसियल टेक्नोलॉजी। *रैंज मैनेजमेन्ट एण्ड एग्रोफोरेस्ट्री*, 38 (2): 254–258।

रिजवी, आर एच, श्रीधर, के बी, हाण्डा, ए के, चतुर्वेदी, ओ पी एवं सिंह, मोहित (2017)। स्पेक्ट्रल ऐनालिसिस ऑफ हाईपेरियन हाईपरस्पेक्ट्रल डाटा ऑफ आइडेंटिफिकेशन ऑफ मैंगो (*मैंजीफेरा इनडीका*) स्पेसीज ऑन फार्मलैण्ड्स। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री*, 19 (2): 61–64।

सिंह, महेन्द्र, श्रीधर, के बी, कुमार, धीरज, उथ्थप्पा, ए आर, द्विवेदी, आर पी, देव, इन्द्र, रिजवी, आर एच, तिवारी, आर के एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। डबलिंग फार्मरस् इनकम थ्रो एगोफोरेस्ट्री इन नॉर्थ–वैर्स्टन इण्डिया : ए पोलिसी परस्पेक्टिव। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री*, 19 (2): 90–95।

सिंह, प्रशान्त, त्रिपाठी, वी डी, शुक्ला, अशोक, प्रसाद, राजेन्द एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। प्रूनिंग रिजीम्स एण्ड प्रोडक्टिवीटी ऑफ *इरूका सटाइवा* मिल. इन *एनोजिसस पेन्डुला* एडगेव. बेस्ड एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टम। *इण्डियन जनरल ऑफ एग्रोफोरेस्ट्री*, 19 (1): 63–68।

श्रीवास्तव, एम, सिंह, ए के, परिहार, एस जी, गौतम, आर डी एवं कुमार, वीरेश (2017)। कॉम्परेटिव इफैक्ट ऑफ फॉर्मुलेटिड कैरोमोनल डस्टस् ऑन पैरासिटाईजेशन ऐफीसियन्सी ऑफ ट्राइकोग्रामा एसपीपी.। *जनरल ऑफ इन्वाएरोमेन्टल बायोलॉजी*, 38 (4): 641–648।

(ब) तकनीकी पत्रिका

चन्द, लाल, सिंह, डी बी, राजा, डब्ल्यू एच, कुमावत, के एल, राय, के एम एवं हाण्डा, ए के (2017)। पोटेंशियल ट्रेट्स अवेलेविल इन परसियन वालनट कलेक्शन फॉर वेराइटल डेवलपमेन्ट। *एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलेटर*, 29 (2): 4–6।

कुमार, नरेश, हाण्डा, ए के, देव, इन्द्र, आशा राम एवं चन्द, लाल (2017)। स्टैण्डरडाइजेशन ऑफ ग्रोयिंग मीडिया फॉर क्वालिटी सीडलिंग प्रोडक्शन ऑफ *अल्बीजिया लैबेक* (एल.) बेन्थ। *एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलेटर*, 29 (4): 2।

प्रसाद, राजेन्द्र, सिंह, रमेश, हाण्डा, ए के, आलम, बी, तिवारी, आर के, चतुर्वेदी, ओ पी, शुक्ला, अशोक, सिंह, प्रशान्त, त्रिपाठी, वी डी एवं सिंह, आनन्द कुमार (2017)। परफोर्मेन्स ऑफ गम अरेबिक (*अकेसिया सेनेगल* एल.) बेस्ड एग्रोफॉरेस्ट्री मॉडल्स इन बुन्देलखण्डः पोटेंशियल फॉर लाइविलिहुड ऑप्शन एण्ड इनक्रीजिंग फारमर्स इनकम। *एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलेटर*, 29 (3): 2–4।

रिजवी, आर एच, हाण्डा, ए के एवं अजीत (2017)। इस्टीमेशन ऑफ कार्बन स्टॉक अण्डर *अकेसिया निलोटिका* ट्रीज यूजिंग जनरलाइज्ड मॉडल्स। *एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलेटर*, 29 (1): 3–4।

तिवारी, आर के, सिंह, एस पी, श्रीधर, के बी एवं सिंह, महेन्द्र (2017)। बारामासी जैक फ्रूट लोकेटैड इन टीकमगढ़ (एम.पी.)। *एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलेटर*, 29 (1): 2।

(स) लोकप्रिय आलेख

आर्या, रेनू, आर्या, सोनम, कुमार, सुधीर एवं आर्या, आर एल (2017)। जैविक खाद का पैगाम उन्नत खेती समृद्ध किसान। चारा पत्रिका, आई.सी.ए.आर.–आई. जी.एफ.आर.आई., झाँसी, 19: 74–75।

आर्या, रेनू, आर्या, सोनम, कुमार, सुधीर एवं आर्या, आर एल (2017)। शहरी क्षेत्रों में भूगर्भ जल संचयन एवं भू–जल संभरण। चारा पत्रिका, आई.सी.ए.आर. –आई.जी.एफ.आरआई., झाँसी, 19: 72–73।

चतुर्वेदी, ओ पी, रिजवी, आर एच एवं हाण्डा, ए के (2017)। रोल ऑफ जिओस्पेशियल टैक्नोलॉजीस इन एग्रोफॉरेस्ट्री रिसर्च एण्ड डेवलपमेन्ट। *एग्रीकल्चर टुडे*: 180–182।

कुमावत, के एल, राजा, डब्ल्यू एच, चन्द, लाल एवं राय, के एम (2017)। न्यूट्रीशनल वेल्यू एण्ड हेल्थ बेनीफिट्स ऑफ नट्स। *इण्डियन फारमर*, 4 (08): 627–637।

लाल, एस, सिंह, डी बी, शर्मा, ओ सी, पड्डर, बी ए एवं चन्द, लाल (2017)। एक्सप्लोरिंग ऑलिव पोटेंशियल। *इण्डियन हॉर्टिकल्चर*, मार्च–अप्रैल, 2017: 6–10।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं गुप्ता, राजीव (2017)। लोबिया (इन इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए.आर.–आई.जी.एफ. आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं सिंह, उपेन्द्र (2017)। बरसीम (इन इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए.आर.–आई.जी.एफ.आर. आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं प्रशान्त (2017)। ज्वार (इन इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई. सी.ए.आर.–आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के. एवं गुप्ता, राजीव (2017)। क्लस्टर बीन (इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए.आर.– आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के., कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं सिंह, उपेन्द्र (2017)। ओट (इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई. सी.ए.आर.–आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं प्रशान्त (2017)। पर्ल मिलिट (इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए.आर.–आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस.के., कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं गुप्ता, राजीव (2017)। मैज (इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए.आर.–आई.जी.एफ.आर. आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं सिंह, उपेन्द्र (2017)। हाईब्रिड बाजरा नेपीयर (इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए.आर.– आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं प्रशान्त (2017)। गिनी (इंग्लिश एण्ड हिन्दी)। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए. आर.–आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं गुप्ता, राजीव (2017)। दुधारू पशुओं के लिए पौष्टिक एवं सस्ता पशु आहार। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए. आर.–आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं सिंह, उपेन्द्र (2017)। चारा संरक्षण विधियाँ एवं उपयोगिता। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए.आर.–आई.जी.एफ. आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश एवं वर्मा, आर के (2017)। भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान के प्रमुख उत्पाद। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए. आर.–आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी।

शर्मा, पुरूषोत्तम, महन्ता, एस के, कुमार, सुनील, सिंह, एच वी, चौधरी, मुकेश, द्विवेदी, आर पी, उपाध्याय, जे पी, चन्द्र, अवीनाश, वर्मा, आर के एवं प्रशान्त (2017)। वर्ष भर चारा उत्पादन तकनीकें। फारमर फर्स्ट प्रोग्राम, आई.सी.ए.आर.–आई.जी.एफ.आर. आई., झाँसी।

(द) पुस्तकों में अध्याय

आशा राम, देव, इन्द्र, उथ्थप्पा, ए आर, कुमार, धीरज, कुमार, नरेश, चतुर्वेदी, ओ पी, दोतानिया, एम एल, एवं मीना, बी पी (2017)। रीएक्टिव नाइट्रोजन इन एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टमस् ऑफ इण्डिया। इनः द इण्डियन नाइट्रोजन असिसमेन्टः सोर्स ऑफ रीएक्टिव नाइट्रोजन इन्वायरोमेन्टल एण्ड क्लाइमेट इफैक्टस्, मैनेजमेन्ट आप्शन्स एण्ड पॉलीसीज। (लेखक : बाई. पी. अबरोल, टी. के. आध्या, वेनी, पी. अनेजा, एन. रघुराम, हिमांशु पाठक, उमेश कुलश्रेष्ठ, छेमेन्द्र शर्मा एवं बिजय सिंह)। एल्सवियर इनक. :पी. पी. 207–218।

चन्द, लाल, कुमावत, के एल एवं बहेरा, एस (2017)। ट्री कैनोपी आरकिटेक्चर मैनेजमेन्ट इन टैम्परेट फ्रूट्स। इन : कम्पेडियम ऑफ आई.सी.ए.आर. – विन्टर स्कूल ऑन हाई–टेक इन्टरवेंशन्स् इन फ्रूट प्रोडक्शन टूवर्डस हेस्टेनिंग प्रोडक्टिविटी, न्यूट्रीशनल क्वालिटी एण्ड वैल्यू एडीशन (लेखकः जे. सिंह, पी. भटनागर एवं सी.बी मीना): पी.पी. 563–574।

हाण्डा, ए के एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। कम्यूनिटी–बेस्ड नॉन–वुड फॉरेस्ट प्रोडक्टस् इण्टरप्राइजेजः सक्सेजफुल मॉडल इन इण्डिया, 89–109। इन : कम्यूनिटी–बेस्ड नॉन–वुड फॉरेस्ट प्रोडक्टस् इण्टरप्राइजेज : ए सस्टेनेबल बिजनेस मॉडल (लेखकः टी.आर गुरंग)। ढाका : सार्क एग्रीकल्चर सेन्टर : पी.पी 196।

नेवाज, राम, चतुर्वेदी, ओ पी, उथ्थप्पा, ए आर, चव्हाण, एस बी, कुमार, धीरज एवं श्रीधर, के बी (2017)। एग्रोफॉरेस्ट्री लाइवस्टॉक प्रोडक्शन एण्ड क्लाईमेट चैंज अडप्टेशन एण्ड मिटिगेशन। इन : एप्रोचैस टुवडर्स् फॉडर सिक्योरिटी इन इण्डिया। (लेखक : पी के घोष, एस के महन्ता, जे बी सिंह, डी विजय, आर वी कुमार, वी के यादव एवं सुनील कुमार)। स्टूडरा प्रेस, नई दिल्ली। पी.पी. 565–582।

सैनी, पवन, गनी, मुदेसिर, कौर, जे जे, गोदरा, लाल चन्द, सिंह, चरण, चौहान, एस एस, फ्रेंसीज, रोज मैरी, भारद्वाज, अजय, कुमार, एन भारत एवं घोष, एम के (2018)। रिएक्टिव ऑक्सीजन स्पेसीज (आरओ.एस.) : ए वे टू स्ट्रेस सरवाईवल इन प्लांटस्। इन : एबाओटिक स्ट्रेस–मेडिएटैड सेंसिंग एण्ड सिगनेलिंग इन प्लांटस्: एन ऑमिक्स परस्पेक्टिव। (लेखक : जारगर एस एवं जारगर एम)। स्प्रिंगर, सिंगापुर।

सिंह, महेन्द्र (2017)। एग्रोफॉरेस्ट्रीः फार्म लिंक्ड एक्टिविटीज एण्ड सैकेण्डरी एग्रीकल्चर : डब्लिंग फार्मरस् इनकम। इनः रिपोर्ट ऑफ दि कमेटी ऑन डब्लिंग फार्मरस् इनकम। डॉक्यूमेन्ट प्रीपेयर्ड बाई दि कमेटी ऑन डब्लिंग फार्मरस् इनकम। अंक 9। डिपार्टमेन्ट ऑफ एग्रीक्ल्चर, कॉपरेशन एण्ड फार्मरस् वेलफेयर, मिनिस्ट्री ऑफ एग्रीकल्चर एण्ड फार्मरस् वेलफेयर, फरवरी, 2018 : पी.पी. 97–104।

(य) संगोष्ठी/सेमीनार/कार्यशाला (सारांश/लेख)

प्रोसीडिंग्स ऑफ नेशनल रिव्यू मीटिंग ऑन कैक्टस 16–18 जनवरी, 2017, के दौरान के.एस.के.वी. कच्छ यूनीवसिर्टी, भुज में आयोजित।

आशा राम, देव, इन्द्र, तिवारी, आर के, कुमार, नरेश, चतुर्वेदी, ओ पी एवं बाजपेई, सी के (2017)। पोटेन्शियल ऑफ इडैवल कैक्टस (ओपन्शिया फाइकस–इन्डिका) इन बुन्देलखण्ड रीजन ऑफ सेन्ट्रल इण्डियाः ऐन ओवर व्यू।

इन्टरनेशनल सिम्पोजियम आन ''इको–इफिसियन्सी इन एग्रीकल्चर एण्ड एलाइड रीसर्च'' 21–23 जनवरी, 2017 के दौरान बीसी.के.वी., कल्याणी, नाडीया, बेस्ट बंगाल, इण्डिया में आयोजित।

देव, इन्द्र, आशा राम, श्रीवास्तव, एम, चतुर्वेदी, ओ पी, कुमार, नरेश एवं कुमार, धीरज (2017)। एग्रोफॉरेस्ट्रीः ए क्लाइमेट स्मार्ट लैण्ड यूज सिस्टमः 95–97।

नेशनल सिम्पोजियम आन ''न्यू डायरेक्शन इन मैनेजिंग फॉरेज रीसोर्स एण्ड लाइवस्टोक प्रोडक्टिविटी इन 21st सेन्चुरी : चेलेन्जस एण्ड अपोर्च्युनिटीज'' 3–4 मार्च, 2017 के दौरान आरवी.एस.के.वी.वी., ग्वालियर में आयोजित ।

आलम, बी, उथ्थप्पा, ए आर, सिंह, आर, चतुर्वेदी, एम, सिंह, ए के, नेवाज, आर, हाण्डा, ए के एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। परफोरमेन्स ऑफ काउपी (*विग्ना अन्गुकुलेटा*) अन्डर *डलबर्जिया सीसू* बेस्ड एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टमः 96।

देव, इन्द्र, आशा राम, श्रीधर, के बी, पलसानिया, डी आर, सिंह, रमेश, कुमार, धीरज, सिंह, महेन्द्र, चतुर्वेदी, ओ पी, तिवारी, रूपाली एवं राय, पी (2017)।

अलविजिया प्रोसेरा बेसड सिल्वीपॉस्टोराल सिस्टम फॉर सस्टेनेवल फोरज प्रोड्क्शन इन वैस्टलैण्ड आफ सेमी–एरिड रीजनः 87।

कुमार, धीरज, आशा राम, देव, इन्द्र, उथ्थप्पा, ए आर, कुमार, वीरेश, श्रीधर, के बी, सिंह, महेन्द्र, कुमार, नरेश, नेवाज, राम एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। सॉयल क्वालिटी सर्विस एन इपोर्टेन्ट कम्पोनेन्ट ऑफ सिल्वीपाश्चरल सिस्टम 103।

कुमार, वीरेश, मैती, अनिरुद्ध, उथ्थप्पा, ए आर, चतुर्वेदी, ओ पी एवं श्रीवास्तव, एम, (2017)। रोल ऑफ ट्री इन इनक्रीजिंग एप्स डोरस्टा फैब एबन्डेन्स इन बरसीम (*ट्राइफोलियम एलेग्जेन्ड्रम* एल.) – एन इमर्पोटेन्ट फॉडर क्रॉप।

प्रसाद, आर, हाण्डा, ए के, आलम, बी, सिंह, आर, शुक्ला, ए, सिंह, पी एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। ऐन्टीग्रेटिंग गम एरेबिक (*अकेशिया सेंगल* एल.) इन ग्रेजिंग ग्राउण्डस फार इनक्रीजिंग इकोनोमिक वायबिलिटी ऑफ ग्रासलैण्ड एण्ड पाश्चर इन बुन्देलखण्ड रीजन आफ सेन्ट्रल इण्डिया :166।

आशा राम, देव, इन्द्र, कुमार, नरेश, कुमार, धीरज, उथ्थप्पा, ए आर, कुमार, वीरेश, श्रीधर, के बी, तिवारी, आर के, कुमार, अनिल एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। इडैवल कैक्टस (*ओपन्शिया फाइकस – इन्डिका*) : ए न्यू होप एस फॉडर इन बुन्देलखण्ड रीजनः 102।

सिंह, महेन्द्र, कुमार, विकास, द्विवेदी, आर पी, श्रीधर, के बी, देव, आई, राम, ए, उथ्थप्पा, ए आर, कुमार, धीरज, तिवारी, आर के एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। डबलिंग फारर्मस इन्कम थ्रो इम्प्रूविंग लाइवस्टोक प्रोडक्टिविटी इन इण्डियाः 165।

श्रीधर, के बी, कुमार, वीरेश, देव, इन्द्र, तिवारी, आर के, सिंह, महेन्द्र, द्विवेदी, आर पी, उथ्थप्पा, ए आर, कुमार, नरेश, आशा राम, पांण्डे, अजय एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। *सेसबानिया ग्रेन्डीफ्लोरा* : ए प्रोमीजिंग बैक यार्ड फॉरेज ट्री फॉर कैटल एवं स्माल रूमिनैन्ट्स ऑफ बुन्देलखण्ड रीजन ऑफ सेन्ट्रल इण्डिया।

उथ्थप्पा, ए आर, राम, आशा, हाण्डा, ए के, महान्ता, एस के, सिंह, ए के, राना, मनीत एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। ल्युसीना–ऐन इम्पोरटेन्ट ट्री फोडर इन बुन्देलखण्ड रीजन ऑफ इण्डिया।

इन्टरनेशल सिम्पोजियम ऑन ''हॉर्टीकल्चर प्रोपर्टीज एण्ड इमर्जिंग ट्रेन्डस्'' 4–8 सितम्बर, 2017 के दौरान इण्डियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंसिस, टाटा ऑडिटोरियम, बेंगलुरू में आयोजित ।

चन्द, लाल, सिंह, डी बी, शर्मा, ओ सी, कुमावत, के एल, रेदर, एस ए, कुरैशी, आई, मीर, जे आई, राय, के एम, एवं सैनी, पवन (2017)। जैनेटिक वेरीयबिलिटी एण्ड ट्रेट–स्पेसीफिक करेक्टराइजेशन ऑफ वॉलनट जैनेटिक रिसोर्सिस फॉर फ्यूचर इम्प्रूवमेन्ट प्रोग्रामः 232।

कुमार, सुधीर, प्रसाद, राजेन्द्र एवं कौरव, जी. एस. (2017)। हाईफोलिअर एण्ड पोटैशियम नीट्रेट स्प्रे इनफ्लूएंस फ्रूट करैक्टरस् एण्ड प्रोडक्शन ऑफ बेर (*जिजिफस मौरिशियाना* लैम्क) सी.वी.एस.ई.ओ. इन सेन्ट्रल इण्डिया।

नेशनल सेमिनार ऑन ''एप्लीकेशन ऑफ रिमोट सेंसिंग एण्ड जी.आई.एस. इन इण्डियन सिनेरिओ स्पेशल रिफरेन्स टू एग्रीकल्चर एण्ड फॉरेस्ट्री''15–16 सितम्बर, 2017 के दौरान ऐट यू.एएस., धारवाड़ में आयोजित ।

रिजवी, आर एच, श्रीधर, के बी, हाण्डा, ए के, चतुर्वेदी, ओ पी एवं सिंह, मोहित (2017)। आईडेन्टिफिकेशन एण्ड मैपिंग ऑफ पॉपलर स्पेसीज ऑन फार्मलैण्ड थ्रो हाईपरस्पेक्ट्रल रिमोट सेंसिंगः 102–103।

नेशनल कॉफ्रेंस ऑन ''अल्टरनेट फारमिंग सिस्टम्स टू इनहेंस फारमर्स इनकम'' 19–21 सितम्बर, 2017 के दौरान दि इण्डियन इकोलॉजिकल सोसायटी ऐट बाई. एस.पी. यूनीवर्सिटी ऑफ हॉर्टीकल्चर एण्ड फॉरेस्ट्री द्वारा नौनी, सोलन, हिमाचल प्रदेश में आयोजित ।

देव, इन्द्र, आशा राम, सिंह, रमेश, कुमार, धीरज, श्रीधर, के बी, उथ्थप्पा, ए आर, कुमार, वीरेश, सिंह, महेन्द्र, चन्द, लाल एवं चतुर्वेदी, ओ पी, (2017)। प्रेक्टिसिंग कन्जर्वेशन एग्रीकल्चर टीक बैस्ड सिस्टम : एन इनोवेटिव आईडिया फॉर क्लाईमेट रैसिलिएन्स एण्ड इम्प्रूवड प्रोडक्टिविटीः 194।

रानी, ए, कुमार, एन, कुमार, ए, शुक्ला, ए, उथ्थप्पा, ए आर, हाण्डा, ए के एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। इफैक्ट ऑफ ग्रोयिंग मीडिया एण्ड आर्बस्कुलर माईकोरहाईजल फंजाई ऑन सीडलिंग ग्रोथ ऑफ *ल्यूसीना ल्यूक्प्सेफला* (लैम) डी विटः 71।

नेशनल क्राँफ्रेंस ऑन प्लांट फिजिओलॉजी ऑन इमर्जिंग रोल ऑफ प्लांट फिजिओलॉजी फॉर फूड सिक्योरिटी एण्ड क्लाईमेट रेसीलेन्ट एग्रीकल्चर'' 23–25 नवम्बर, 2017 के दौरान आई.जी.के.वी. रायपुर में आयोजित।

आलम, बी (2017)। ट्री फिजिओलॉजी एण्ड माईक्रो क्लाइमेटिक डायनेमिक्स इन एग्रोफॉरेस्ट्री परस्पेक्टिवस् : XVII

आलम, बी, हाण्डा, ए के, चतुर्वेदी, एम, सिंह, ए के एवं चतुवेर्दी, ओ पी (2017)। फिजिओलॉजी ट्रेटस्, फ्लोरिंग फिनोलॉजी एण्ड फ्रूट सेट पैटर्न ऑफ क्लोनल एण्ड सीडलिंग प्लांटस् ऑफ *पोंगामिया पिन्नाटा*।

नेशनल सिम्पोजियम ऑन : ''न्यूट्रशनल सिक्योरिटी इन्वायरोमेन्टल प्रोटेक्शन : प्रजेन्ट सिनैरिओ एण्ड फ्यूचर प्रोस्पेक्टस्'' 10–11 नवम्बर, 2017 के दौरान सोसायटी ऑफ बायोलौजिकल साइंसिस एण्ड रूरल डेवलपमेन्ट द्वारा इलाहाबाद में आयोजित।

कुमार, नरेश, कुमार, अनिल, शुक्ला, अशोक, राम, आशा, राम बहादुर एवं चतुर्वेदी, ओ पी, (2017)। इफैक्ट ऑफ बायो–इनोकूलेन्टस् ऑन ग्रोथ एण्ड यील्ड ऑफ *एरैकिस हाइपोजीआ* एण्ड *सेसेमम इन्डिकम*।

कुमार, नरेश, कुमार, संजीव, मिश्रा, बी पी एवं सिंह, बिक्रम (2017)। ट्रडीशनल यूजस एण्ड कन्जर्वेशन ऑफ फॉरेस्ट रिसोर्सिस बाई आदि ट्राईब्स ऑफ अरूणाचल प्रदेश।

4था इन्टरनेशल सिम्पोजियम ऑन माईनर फ्रूटस् मेडिसिनल एण्ड एरोमेटिक प्लांटस् ड्यूरिंग 5–6 दिसम्बर, 2017 के दौरान कॉलेज ऑफ हार्टीकल्चर एण्ड फॉरेस्ट्री द्वारा सी.एयू., पासीघाट, अरूणाचल प्रदेश में आयोजित।

कुमार, नरेश, हाण्डा, ए के, देव, इन्द्र, राम, आशा, चन्द, लाल एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। इन्ट्रीग्रेशन ऑफ मेडिसिनल एण्ड एरोमेटिक प्लांटस् इन एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टम्स फॉर एनहेसिंग फारमर्स' लाइविलिहुड सिक्योरिटी इन अरूणाचल प्रदेशः 29।

(ए) एक्सटेंशन फोल्डर/लीफलेट्स/कैलेंडर्स (इन हिन्दी)

बाजपेयी, सी के, तिवारी, आर के एवं तिवारी राजीव (2017)। देशी फल वृक्षों का पुनरूद्धार। संपादित : आर पी द्विवेदी एवं राजीव तिवारी। एक्सटेंशन लीफलैट 04/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

बाजपेयी, सी के, तिवारी, आर के एवं तिवारी, राजीव (2017)। कृषिवानिकी पद्धति में फलों की खेती। संपादित : आर पी. द्विवेदी, राजीव तिवारी। एक्सटेंशन लीफलैट 04/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

देव, इन्द्र, राम, ए, श्रीधर, के बी, कुमार, एन, तिवारी, आर के, सिंह, आर, श्रीवास्तव, एम, पाण्डेय, ए एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। बाँस आधारित कृषिवानिकी। संपादित : आर पी द्विवेदी एवं राजीव तिवारी। एक्सटेंशन लीफलैट 06/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

द्विवेदी, आर पी, सिंह, रमेश, तिवारी, आर के, सिंह, महेन्द्र एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। कृषिवानिकी : समय की माँग। संपादित : आर पी. द्विवेदी एवं राजीव तिवारी। एक्सटेंशन लीफलैट 01/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

हाण्डा, ए के., कुमार, नरेश, श्रीधर, के. बी, चन्द, लाल एवं उथ्थप्पा, ए आर (2017)। बुन्देलखण्ड के लिए आधुनिक पौधशाला। एक्सटेंशन कैलेण्डर, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

हाण्डा, ए के, कुमार, नरेश, उथ्थप्पा, ए आर एवं चन्द, लाल, (2017)। बुन्देलखण्ड क्षेत्र के लिए कृषिवानिकी दिग्दर्शिका। एक्सटेंशन कैलेण्डर, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

कुमार, अनिल, कुमार, एन, कुमार, डी, राम, ए, द्विवेदी, आर पी एवं बहादुर (2017)। बुन्देलखण्ड में डिंगरी मशरूम का उत्पादन। संपादित : आर पी. द्विवेदी एवं राजीव तिवारी। एक्सटेंशन लीफलैट 08/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

कुमार, अनिल, कुमार, एन, कुमार, डी एवं राम बहादुर (2017)। बुन्देलखण्ड क्षेत्र में मशरूम उत्पादन हेतु दिग्दर्शिका। एक्सटेंशन कैलेण्डर, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

कुमार, वीरेश, कुमार, ए एवं कुमार, एस (2017)। कृषि–उद्यानिकी में बेर की पादप सुरक्षा। संपादित : आर

पी द्विवेदी एवं राजीव तिवारी। एक्सटेंशन लीफलैट 05/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

राम, नेवाज (2017)। बरानी क्षेत्र में आँवला आधारित कृषिवानिकी। संपादित : आर पी द्विवेदी एवं राजीव तिवारी। एक्सटेंशन लीफलैट 02/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

प्रसाद, राजेन्द्र, कुमार, एस, श्रीधर, के बी, सिंह, आर शुक्ला, ए, सिंह, पी एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। बुन्देलखण्ड में लाख एवं गोंद उत्पादन : जीविकापार्जन का आधार। संपादित : आर पी. द्विवेदी एवं राजीव तिवारी। एक्सटेंशन लीफलैट 07/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

प्रसाद, राजेन्द्र, शुक्ला, अशोक एवं सिंह, प्रशान्त (2017)। बुन्देलखण्ड क्षेत्र में पलाश पर लाख एवं गोंद उत्पादन की दिग्दर्शिका। एक्सटेंशन कैलेण्डर, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

सिंह, रमेश एवं सिंह, आनन्द कुमार (2017)। बुन्देलखण्ड क्षेत्र में मृदा एवं जल संरक्षण तकनीकियों के किसानोपयोगी जानकारी। एक्सटेंशन कैलेण्डर, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

तिवारी, आर के एवं कुमार, सुधीर (2017)। कृषि उद्यानिकी के लिए उपयुक्त पहल वृक्षों की प्रजातियों एवं उनकी शस्य तकनीकियाँ, एक्सटेंशन कैलेण्डर, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित।

(ल) संपादित तकनीकी पुस्तक/बुलेटिन्स/रिपोर्ट

आलम, बद्रे, कुमार, नरेश, उथ्थप्पा, ए आर, तिवारी, राजीव एवं पाण्डेय, अजय कुमार (2016–17)। वार्षिक प्रतिवेदन (अंग्रेजी संस्करण), भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी.पी.118।

आलम, बद्रे, कुमार, नरेश, उथ्थप्पा, ए आर, तिवारी, राजीव एवं पाण्डेय, अजय कुमार (2016–17)। वार्षिक प्रतिवेदन (हिन्दी संस्करण), भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी.पी.110।

आलम, बी चतुर्वेदी, ओ पी एवं नेवाज, आर (2017)। फिजियोलोजिकल, बायोकैमिकल एवं लीफ स्पैकट्रल ट्रैट्स इवैल्यूऐशन ऑफ शैड टोलेरैन्स ऑफ क्रोप स्पीसीज फॉर एग्रोफॉरेस्ट्री सिस्टम। टैक्नीकल बुलेटिन–3/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी.पी.40।

चतुर्वेदी, ओ पी, हाण्डा, ए के, उथ्थप्पा, ए आर, श्रीधर, के बी, कुमार, एन, चव्हाण, एस बी एवं रिजवी, जे (2017)। प्रोमिजिंग एग्रोफॉरेस्ट्री ट्री स्पेसीज इन इण्डिया। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित, इण्डिया एण्ड वर्ल्ड एग्रोफॉरेस्ट्री सेन्टर साउथ एशिया रीजनल प्रोग्राम, नई दिल्ली।

देव, इन्द्र, कुमार, धीरज, उथ्थप्पा, ए आर, चन्द, लाल एवं तिवारी, राजीव (2017)। एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलैटर, भाग–29(1), भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी. 8।

देव, इन्द्र, कुमार, धीरज, उथ्थप्पा, ए आर, चन्द, लाल एवं तिवारी, राजीव (2017)। एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलैटर, भाग–29(2), भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी. 8।

देव, इन्द्र, कुमार, धीरज, उथ्थप्पा, ए आर, चन्द, लाल एवं तिवारी, राजीव (2017)। एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलैटर, भाग–29(3), भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी. 8।

देव, इन्द्र, कुमार, धीरज, उथ्थप्पा,ए आर, चन्द, लाल एवं तिवारी, राजीव (2017)। एग्रोफॉरेस्ट्री न्यूजलैटर, भाग–29(4), भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी. 8।

नेवाज, राम, रिजवी, आर एच, चतुर्वेदी, ओ पी, आलम, बी, प्रसाद, आर, कुमार, डी एवं हाण्डा, ए के (2017)। ए कन्ट्री लेवल असिस्मेन्ट ऑफ ऐरिया अण्डर एग्रोफॉरेस्ट्री एण्ड इट्स कार्बन सिक्यूसट्रेशन पोटेन्टियल। टैक्नीकल बुलेटिन 2/2017, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी. 48।

तिवारी, आर के, देव, इन्द्र, राम, आशा, सिंह, रमेश, सिंह, महेन्द्र, कुमार, नरेश एवं चतुर्वेदी, ओ पी (2017)। बुन्देलखण्ड में आय संबर्धन हेतु कृषिवानिकी आधारित कृषि विविधिकरण– एक कारगर उपाय। टैक्नीकल बुलेटिन, 1/2017। भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा प्रकाशित। पी. 40।

अध्याय

7 प्रमुख बैठकें/गतिविधियाँ

अनुसंधान सलाहकार समिति

भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, की 19वीं अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक 27 व 28 अप्रैल, 2017 को डॉ. तेज प्रताप, (पूर्व उप–कुलपति, शेर–ए–कश्मीर यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर साईंस एण्ड टैक्नोलॉजी, कश्मीर (जम्मू एवं कश्मीर)की अध्यक्षता में आयोजित की गई थी। डॉ. एस भास्कर, सहायक महानिदेशक, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन डिवीजन, आईसीएआर, नई दिल्ली, डॉ. जे.सी. डागर, एमेरिटस साइंटिस्ट, भाकृअनुप–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल, डॉ. एम.ए. शंकर, पूर्व अनुसंधान निदेशक, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बैंगलोर और डॉ. ओ.पी. चतुर्वेदी, निदेशक, भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी (आर.ए.सी. सदस्य) तथा डॉ. अनिल कुमार, प्रधान वैज्ञानिक एवं सदस्य सचिव ने बैठक में भाग लिया। समिति ने वैज्ञानिकों के साथ बातचीत की और ए.टी.आर. की समीक्षा की। इसके बाद, सभी परियोजनाओं के प्रमुखों ने अपनी शोध परियोजनाओं के महत्वपूर्ण शोध निष्कर्ष प्रस्तुत किए और चर्चा में सक्रिय रूप से भाग लिया।

स्थापना दिवस

भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी ने अपना 29वाँ स्थापना दिवस 8 मई, 2017 को मनाया। श्री चंद्रिका प्रसाद उपाध्याय, माननीय विधायक, चित्रकूट धाम, कर्वी (उ.प्र.) समारोह के मुख्य अतिथि थे। श्री उपाध्याय ने अपने उद्‌बोधन में कृषि और कृषि

प्रौद्योगिकी तकनीकियों को उनके क्षेत्र में स्थानांतरित करके दलित कारीगरों के विकास पर प्रकाश डाला। उन्होंने वैज्ञानिकों से अनुसंधान शुरू करने के लिए कहा, जो दृष्टिकोण में सक्रिय, अग्रिम, समस्या निवारण, परिणाम–उन्मुख और किसान भागीदारी हो। उन्होंने बुंदेलखण्ड क्षेत्र में प्राकृतिक संसाधनों का अधिकतम उपयोग और उत्पादन के विविधीकरण, किसानों के साथ काम करते हुए और वास्तविक क्षेत्र परिस्थितियों में समस्याओं को सुलझानें पर जोर दिया।

अन्तर्राष्ट्रीय योग दिवस

अन्तर्राष्ट्रीय योग दिवस 21 जून, 2017 को संस्थान में आयोजित किया गया। योग दिवस के अवसर पर वैज्ञानिक, प्रशासनिक, तकनीकी और सहायक कर्मचारियों ने विभिन्न क्रियाओं में भाग लिया।

संस्थान अनुसंधान परिषद

संस्थान अनुसंधान परिषद (आईआरसी) की वार्षिक बैठक 23 और 24 जून 2017 को आयोजित की गयी। संस्थान के सभी वैज्ञानिकों ने बैठक में भाग लिया और अपनी परियोजनाओं की प्रगति और महत्वपूर्ण निष्कर्षों को प्रस्तुत किया।

आईसीएआर-आईसीआरएएफ कार्य योजना की बैठक

11–12 अगस्त, 2017 के दौरान नेपाल के लिए ''राष्ट्रीय कृषि पद्धति नीति'' के निर्माण एवं उसके क्रियान्वन के लिए एक बैठक का आयोजन किया गया था। इस बैठक में नेपाल सरकार के विभिन्न मंत्रालयों, वरिष्ठ अधिकारी, आईसीआरएएफ और भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान के अधिकारियों ने भाग लिया। आईसीएआर–आईसीआरएएफ कार्यनीति के अंतर्गत आईएएसएफ, आईसीएआर–सीएएफआरआई और आईसीआरएएफ (नई दिल्ली केंद्र) ने इस बातचीत के लिए बैठक की।

कार्यशाला ''भारत में कृषिवानिकी क्षेत्र का आँकलन'' :

राष्ट्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान द्वारा ''भारत में कृषिवानिकी क्षेत्र का आँकलन'' विषय पर दिनाँक 6/10/2017 को एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। यह कार्यशाला, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित थी।

भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी, भाकृअनुप–भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, झाँसी, भाकृअनुप–भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, दतिया, बुन्देलखण्ड विश्वविद्यालय, झाँसी, विश्व कृषिवानिकी केन्द्र, दक्षिणी एशिया कार्यालय, नई दिल्ली, वनों का प्रमाणीकरण एवं संरक्षण नेटवर्क, नोयडा, हरित पहले प्रमाणन एवं निरीक्षण एजेंसी, दिल्ली, राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र, हैदराबाद के कुल 50 प्रतिभागियों ने इस कार्यशाला में भाग लिया।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह

सतर्कता जागरूकता सप्ताह 31 अक्टूबर से 5 नबम्बर, 2018 तक आयोजित किया गया था। इस सप्ताह के दौरान नारे एवं व्याख्यान दिये गये तथा भारत को भ्रष्टाचारमुक्त बनाने की शपथ सभी कर्मचारियों एवं सदस्यों ने ली।

अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण

आईसीएआर–आईसीआरएएफ सहयोगात्मक कार्य योजना के अंतर्गत आईसीआरएएफ, नई दिल्ली के साथ भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी, द्वारा 20 से 24 नवंबर, 2017 को संयुक्त रूप से आईसीएआर–सीएएफआरआई द्वारा ''ईकोसिस्टम सर्विसेज इन एग्रोफारेस्ट्री इन कान्टैक्सट ऑफ पेमेन्ट ऑफ ईकोसिस्टम सर्विसेज : कन्सेप्ट, थ्योरी एण्ड प्रैक्टिस'' के संदर्भ में ''अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण'' संस्थान में आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में एआईसीआरपीएएफ केन्द्र, आईसीआरएएफ और भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी के वैज्ञानिकों ने भाग लिया।

विश्व मृदा दिवस

संस्थान ने उत्साह के साथ 05 दिसम्बर, 2017 को विश्व

मृदा दिवस मनाया। इस दिन कृषि परिदृश्य को बदलने में मिट्टी के स्वास्थ्य के महत्व के बारे में किसानों के बीच जागरूकता पैदा करने के लिये एक किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया। इस अवसर पर मुख्य अतिथि के द्वारा 30 किसानों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरित किये गये।

एक अनुभवी किसान, जिसने अपने क्षेत्र में कृषिवानिकी का सराहनीय काम किया है, उसे मुख्य अतिथि द्वारा सम्मानित किया गया।

स्वच्छ भारत अभियान

स्वच्छता के बारे में विभिन्न जागरूकता कार्यक्रम 16 से 30 मई, 2017 तथा 17 से 30 सितम्बर, 2018 के दौरान

संस्थान परिसर एवं आस–पास के गाँवों (सिमरधा, करारी, हस्तिनापुर, अम्बाबाय, परासई) में आयोजित किये गये थे। संस्थान के कर्मचारियों के साथ गाँव के लोगों ने मिलकर गाँव के स्कूल से खरपतवारों की सफाई की, प्लास्टिक कचरा को साफ किया और ग्रामीणों को विशेषतः युवाओं को और बच्चों को आवास, स्कूल और गाँव के सार्वजनिक भूमि में स्वच्छता की शपथ दिलायी।

किसानों को वृक्षारोपण, जैविक खेती और सफाई के लिए प्रेरित किया गया। संस्थान में आयोजित प्रत्येक प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रतिभागियों को स्वच्छता के लिए उत्साहित किया गया।

गणतंत्र दिवस और स्वतंत्रता दिवस

भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी द्वारा गणतंत्र दिवस (26 जनवरी, 2017) और स्वतंत्रता दिवस (15 अगस्त, 2017) को मनाया गया। दोनों अवसरों पर ध्वजारोहण किया गया। इन अवसरों पर कर्मचारियों के लिए सांस्कृतिक कार्यक्रम और खेलों का आयोजन किया गया। अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने अपने परिवार के साथ कार्यक्रमों में भाग लिया।

अध्याय

8 संगोष्ठियों/बैठकों/कार्यशालाओं में भागीदारी

कार्यक्रम	अवधि	स्थान	भागीदार
25वाँ बाइनियल वर्कशाप ऑफ आल इण्डिया को–ओर्डिनेटिड रिसर्च प्रोजेक्ट फॉर ड्राई लैण्ड एग्रीकल्चर (ए.आई.सी.आर.पी.डी.ए.)	18–19 जनवरी, 2017	ए.आई.सी.आर.पी.डी.ए. केन्द्र, पी.डी.के.वी., अकोला (महाराष्ट्र)	अरूण कुमार हाण्डा
नेशनल रिव्यू मीटिंग ऑन कैक्टस	16–18 जनवरी, 2017	के.एस.के.वी. कच्छ विश्वविद्यालय, भुज (राजस्थान)	आशाराम
इको–इफिसियन्सी इन एग्रीकल्चर एण्ड एलाइड रिसर्च (ई.ई.ए.ए.आर. 17)	20–23 जनवरी, 2017	बी.सी.के.वी. कल्यानी (पश्चिम बंगाल)	इन्द्र देव
रीजनल वर्कशाप ऑन ''डबलिंग फारमर्स इनकम इन बुन्देलखण्ड''	05 मार्च, 2017	आई.सी.ए.आर.– आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी (उ.प्र.)	महेन्द्र सिंह
नेशनल सिम्पोजियम ऑन ''न्यू डायरेक्शन इन मैनेजिंग फॉरेज रिसोर्सिज एण्ड लाइवस्टॉक प्रोडक्शन इन 21 सेंचुरी : चैलेन्जेज एण्ड अपरचुनिटीज'' आर.एम.एस.आई., आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी द्वारा आयोजित	3–4 मार्च, 2017	आर.वी.एस.के.वी.वी., ग्वालियर (म.प्र.)	ओ. पी. चतुर्वेदी राजेन्द्र प्रसाद अरूण कुमार हाण्डा बद्रे आलम इन्द्र देव रज़ा हैदर रिज़वी महेन्द्र सिंह नरेश कुमार आशाराम के.बी. श्रीधर धीरज कुमार वीरेश कुमार सी. के. बाजपेयी
वर्कशॉप ऑन ''एक्वीफर मैपिंग एण्ड ग्राउण्ड वाटर मैनेजमेन्ट''	18 मई, 2017	संयुक्त रूप से आयोजित सी.जी.डब्ल्यू.बी. नार्थ जोन, लखनऊ एवं डिपार्टमेन्ट ऑफ ग्राउण्डवाटर एण्ड माइनर इरिगेशन, झाँसी (उ.प्र.)	रमेश सिंह

एनुअल वर्कशाप आफ ए.आई.सी.आर.पी.ए.एफ	23– 26 मई, 2017	यू.ए.एस., बेंगलुरू (कर्नाटक)	ओ.पी. चतुर्वेदी अरूण कुमार हाण्डा अनिल कुमार इन्द्र देव रमेश सिंह सी.के. बाजपेयी
फर्स्ट मीटिंग ऑफ टेक्निकल ग्रुप फॉर इम्प्लीमेंटेशन ऑफ सब मिशन ऑन ए.एफ.	19 जून, 2017	नई दिल्ली	अरूण कुमार हाण्डा
37वाँ सेन्ट्रल ज्वाइंट स्टाफ काउसिंल मीटिंग	21 जून, 2017	नास काम्पलेक्स, नई दिल्ली	श्री बीरेन्द्र सिंह
वर्कशाप ऑन '' ड्राउट रिसर्च एण्ड मैनेजमेन्ट	21 जुलाई, 2017	प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विभाग, भा॰ कृ॰ अनु॰ प॰ द्वारा नास काम्पलेक्स, नई दिल्ली में आयोजित	रमेश सिंह
स्टैण्डर्ड डेवलपमेन्ट ग्रुप मीटिंग ऑफ ट्रीस आउट साइड फॉरेस्ट	5 अगस्त, 2017	नई दिल्ली	अरूण कुमार हाण्डा
लेक्चर डिलीवर्ड इन समर स्कूल स्पान्सर्ड बाई.आई.सी.ए.आर.	25 अगस्त, 2017	आई.सी.ए.आर. – आई.ए.आर.आई., नई दिल्ली	इन्द्र देव
मीटिंग ऑन मोडेल्टीज फॉर इम्पलीमेन्टेशन ऑफ सब–मिशन ऑन एग्रोफारेस्ट्री (एस.एम.ए.एफ.)	12 अगस्त, 2017	कृषि भवन, नई दिल्ली	अरूण कुमार हाण्डा
रिव्यू मीटिंग ऑफ द विजीलैन्स आफिसर	18 अगस्त, 2017	आई.सी.ए.आर. – सी.आई.ए.ई., भोपाल	सुधीर कुमार
रीजनल वर्कशॉप ऑन ''डेवलपमेन्ट ऑफ सार्क रीजनल प्रोजेक्ट ऑन कम्युनिटी बेस्ड नान–फारेस्ट प्रोडक्ट इण्टरप्राईस : ए. सस्टेनेबिल बिजनेस मॉडल''	24–26 अगस्त, 2017	थिम्पू, भूटान	अरूण कुमार हाण्डा
मीटिंग ऑन द टॉपिक ऑफ एवर ग्रीनिंग इण्डिया	31 अगस्त–1 सितम्बर, 2017	NAAS कॉम्प्लेक्स, पूसा, नई दिल्ली	इन्द्र देव रज़ा हैदर रिज़वी
इण्टरनेशनल कान्फ्रेन्स ऑन ''हॉर्टीकल्चर : प्रायोरिटीज एण्ड इमरजिंग ट्रेण्डस्''	5–8 सितम्बर, 2017	आई.आई.एच.आर., बेंगलुरू (कर्नाटक)	सुधीर कुमार श्री लाल चन्द्र
रिव्यू मीटिंग ऑफ डी.एस.टी.प्रोजेक्ट ऑन एन.एम.एस.एच.ई.	8–9 सितम्बर, 2017	लेह (जम्मू–कश्मीर)	अरूण कुमार हाण्डा

नेशनल सिम्पोजियम ऑन ''एप्लीकेशन ऑफ रिमोट सेंसिंग एण्ड जी.आई.एस. इन इण्डियन सीनेरियो विद स्पेशल रिफरेन्स टू एग्रीकल्चर एण्ड फॉरेस्ट्री	15–16 सितम्बर, 2017	यू.ए.एस., धारवाड, (कर्नाटक)	रज़ा हैदर रिज़वी
रिव्यू मीटिंग ऑफ एग्रोफॉरेस्ट्री सब मिशन	18 सितम्बर, 2017	कृषि भवन, नई दिल्ली	अरूण कुमार हाण्डा
नेशनल कान्फ्रेन्स ऑन ''अल्टरनेट फार्मिंग सिस्टम टू इन्हान्स फारमर इनकम''	19–21 सितम्बर, 2017	बाई.एस. परमार, यू.एच.एफ.सोलन (एच.पी.)	इन्द्र देव नरेश कुमार
ई.एफ.सी. मीटिंग ऑफ ए.आई.सी.आर.पी.ए.एफ. एण्ड आई.सी.ए.आर.–के.कृ.अनु.सं., झाँसी (एन.आर.एम. डिवीजन)	27–28 सितम्बर, 2017	कृषि भवन, नई दिल्ली	अरूण कुमार हाण्डा
नेशनल सिम्पोजियम ऑन ''न्यूट्रीशनल सेक्योरिटी, एन्वायरोन्मेन्टल प्रोटेक्शन : प्रजेन्ट सेनारियो एण्ड यूचर प्रोस्पेक्टस''	10–11 नवम्बर, 2017	सोसाइटी ऑफ बायोलॉजिकल साइन्सेस एण्ड रूरल डेवलपमेन्ट ऐट इलाहाबाद (उ.प्र.)	नरेश कुमार
3रा इण्टरनेशनल कान्फ्रेन्स ऑन ''बायोरिसोर्स एण्ड स्ट्रेस मैनेजमेन्ट''	8–11 नवम्बर, 2017	जयपुर (राजस्थान)	आशाराम
4था इन्टरनेशनल सिम्पोजियम ऑन ''माइनर फ्रूट्स, मेडीसनल एण्ड एरोमैटिक प्लांट (आई.एस.एम.एफ.एम. एण्ड ए.पी.) ऑर्गेनाइज्ड बाई इण्टरनेशनल सोसाइटी ऑफ माइनर फ्रूट्स, मेडीसनल एण्ड एरोमैटिक प्लांटस्''	19–21 दिसम्बर, 2017	कॉलेज ऑफ हॉर्टीकल्चर एण्ड फोरेस्ट्री, सेन्ट्रल एग्रीकल्चर यूनिवर्सिटी, पासीघाट (अरूणांचल प्रदेश)	नरेश कुमार
नेशनल कान्फ्रेन्स ऑफ प्लांट फिजियोलॉजी ऑन ''इमर्जिंग रोल ऑफ प्लांट फिजियोलॉजी फॉर फूड सीक्योरिटी एण्ड क्लाइमेट रेजीलेन्ट एग्रीकल्चर''	23–25 नवम्बर, 2017	आई.जी.के.वी., रायपुर (छत्तीसगढ़)	बद्रे आलम
वर्कशाप ऑन ''एसेसमेन्ट ऑफ एग्रोफारेस्ट्री एरिया इन इण्डिया''	6 अक्टूबर, 2017	आई.सी.ए.आर.–के.कृ.अनु.सं. झाँसी (उ.प्र.)	सभी वैज्ञानिक और तकनीकी अधिकारी
डिलीवर्ड ए लेक्चर ऑन ''ट्री कैनोपी आर्किटेक्चर मैनेजमेन्ट इन टेम्परेट फ्रूट्स''	16 नवम्बर, 2017	विन्टर स्कूल, कॉलेज ऑफ हार्टिकल्चर एण्ड फारेस्ट्री, झालावार (राजस्थान)	श्री लाल चन्द्र
नेशनल वर्कशॉप ऑन ''डबलिंग फारमर्स इनकम बाई 2022''	3 नवम्बर, 2017	नास काम्पलेक्स, नई दिल्ली	महेन्द्र सिंह
मिडटर्म रिव्यू ऑफ रीजनल कमेटी VII ऑफ आई.सी.ए.आर.	10 नवम्बर, 2017	भोपाल (मध्य प्रदेश)	अरूण कुमार हाण्डा

अध्याय

9 प्रशिक्षण में भागीदारी एवं क्षमता सुधार

अ. प्रशिक्षण में भागीदारी

कार्यक्रम	अवधि	स्थान	भागीदार
एडवांस्ड रिमोट सेंसिंग एण्ड जी.आई.एस. एप्लीकेशन्स इन इन्टीग्रेटिड लैण्ड रिर्सोस मैनेजमेन्ट	17–29 जुलाई, 2017	आई.सी.ए.आर.– एन.बी.एस.एस. एण्ड एल.यू.पी. नागपुर (महाराष्ट्र)	**धीरज कुमार,** वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
कम्पीटेन्स इन्हांसमेन्ट प्रोग्राम ऑन "मोटीवेशन एण्ड पॉजीटिव थिंकिंग फॉर टैक्निकल ऑफीसर ऑफ आई.सी.ए.आर."	13–22 सितम्बर, 2017	आई.सी.ए.आर.– एन.ए.ए.आर.एम. हैदराबाद (तेलंगाना)	**सी.के. बाजपेई,** मुख्य तकनीकी अधिकारी श्री राजेन्द्र सिंह, मुख्य तकनीकी अधिकारी
एडवांस फैकल्टी ट्रैनिंग (सी.ए.एफ.टी.) प्रोग्राम ऑन "पॉलिसी एण्ड टैक्नोलॉजिकल ऑप्शन्स फॉर एनहांसिंग फारमर्स इनकम"	23 सितम्बर– 13 अक्टूबर 2017	आई.सी.ए.आर.– आई.ए.आर.आई., नई दिल्ली	**महेन्द्र सिंह,** प्रधान वैज्ञानिक (कृषि आर्थिकी)
सॉयल बायोडायवर्सिटी, आइडेन्टीफिकेशन एण्ड क्वान्टीफिकेशन	22–28 सितम्बर 2017	डिपार्टमेन्ट ऑफ एन्टमोलॉजी, यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेस, जी.के.वी.के., बेंगलूरू (कर्नाटक)	**वीरेश कुमार,** वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)
विन्टर स्कूल ऑन "हाई–टेक इन्टरवेन्शन इन फ्रूट प्रोडक्शन टूवार्ड्स हस्टेनिंग प्रोडक्टिविटी, न्यूट्रिशनल क्वालिटी एण्ड वैल्यू एडीशन"	1–21 नवम्बर 2017	कॉलेज ऑफ हॉर्टीकल्चर एण्ड फॉरेस्ट्री, झालावार (राजस्थान)	**श्री लाल चंद,** वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
ऑटोमोबाइल मेन्टीनैन्स, रोडसेटी एण्ड बिहैविओरल स्किल्स	27 नवम्बर– 1 दिसम्बर, 2017	आई.सी.ए.आर.– सी.आई.ए.ई, भोपाल (म.प्र.)	**श्री हेतराम,** चालक, वरिष्ठ तकनीकी सहायक

ब. कर्मचारियों की विभिन्न श्रेणियों के लिए प्रशिक्षण का आयोजन

कार्यक्रम	अवधि	स्थान	भागीदार
इन्टरनेशनलट्रेनिंगऑन "इकोसिस्टम सर्विसेज इन एग्रोफारेस्ट्री इन द कन्टेक्ट्स ऑफ पेमेन्ट ऑफ इकोसिस्टम सर्विसेज : कान्सेप्ट, थ्योरी एण्ड प्रैक्टिस"	20–24 नवम्बर 2017	भा.कृ.अनु.प. – केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी	ए.आई.सी.आर.पी.एफ. सेन्टर्स, आई.सी.आर.ए.एफ. एण्ड सी.ए.एफ.आर.आई., झाँसी से वैज्ञानिकगण

स. मानव संसाधन विकास के लिए धन आवंटन और उपयोग (लाख में)

वर्ष	आवंटन	उपयोग
2017–2018	1.50	1.03

अध्याय

10 राजभाषा गतिविधियाँ

हिन्दी सप्ताह

दिनाँक 14 सितम्बर, 2017 को हिन्दी सप्ताह की शुरूआत आई.सी.ए.आर. कुलगीत से हुई। हिन्दी सप्ताह के अवसर पर हिन्दी को बढ़ावा देने के लिए माननीय केन्द्रीय कृषि मंत्री, भारत सरकार का संदेश एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली के महानिदेशक डॉ. त्रिलोचन महापात्रा जी की अपील को पढ़कर उपस्थित सभी लोगों को अवगत कराया गया। इस अवसर पर संस्थान के वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने हिन्दी को बढ़ावा देने के लिए अपने विचार व्यक्त किये। उद्घाटन सत्र के उपरान्त दूसरे सत्र में हिन्दी कार्यशाला का आयोजन किया गया।

दिनाँक 20 सितम्बर, 2017 को हिन्दी सप्ताह का समापन कार्यक्रम के मुख्य अतिथि डॉ. आर.वी. कुमार, प्रभारी निदेशक, भाकृअनुप–भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, झाँसी (उ.प्र.) ने अपने उद्बोधन में कहा कि शोध कार्यों में विशेषकर प्रकाशन, संदर्भ–संग्रह, कृषि उपयोगी जानकारी इत्यादि में हिन्दी के प्रयोग को बढ़ाये जाने की आवश्यकता है। उन्होंने कहा कि फ्रांस, जर्मनी, रूस, जापान तथा चीन ऐसे उदाहरण है जो कि अपने अनुसंधान कार्य के लिए राष्ट्रभाषा का प्रयोग करते हैं, इसी कारण अन्य देशों में विज्ञान एवं अनुसंधान जन–जन तक राष्ट्रभाषा के माध्यम से पहुँचा है। हमारे देश भारत में हिन्दी को राजभाषा से राष्ट्रभाषा करने हेतु प्रयास की जरूरत है तभी आम आदमी को विज्ञान एवं अनुसंधान कार्य हिन्दी में समझने में आसानी होगी।

कार्यक्रम की अध्यक्षता करते हुए संस्थान के कार्यवाहक निदेशक ने राजभाषा के व्यवहारिक प्रयोग पर बल दिया। उन्होनें समस्त वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों से अपील की कि हिन्दी में पत्राचार को बढ़ाने में अपना सहयोग प्रदान करें जिससे राजभाषा विभाग द्वारा दिये गये लक्ष्यों को पूरा किया जा सके।

हिन्दी कार्यशालायें

संस्थान में वर्ष 2017 के दौरान चार हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। इन कार्यशालाओं के आयोजन का मुख्य उद्देश्य हिन्दी में सरकारी कामकाज करने में अधिकारियों एवं कर्मचारियों को होने वाली झिझक को दूर करना था। कार्यशालाओं में संस्थान के समस्त वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें

संस्थान में वर्ष 2017 के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की कुल चार बैठकें सम्पन्न हुई जिसमें सरकारी कामकाज में राजभाषा को बढ़ावा देने हेतु अनेक बिन्दुओं पर विस्तृत विचार–विमर्श किया गया और सर्वसम्मत से निर्णय लिया गया। बैठकों की अध्यक्षता करते हुए निदेशक द्वारा संस्थान के सभी वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों से धारा 3(3), पत्राचार एवं फाइलों पर टिप्पणियाँ हिन्दी में लिखने के लिए अपील की गयी।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक में लिए गये निर्णय के अनुसार सप्ताह भर विभिन्न प्रतियोगिताओं को सफल बनाने हेतु निदेशक महोदय द्वारा निर्णय किया गया। इसके साथ ही

साथ यह भी निर्णय लिया गया कि सरकारी कामकाज में राजभाषा को बढ़ावा देने हेतु प्रशासनिक, तकनीकी एवं वैज्ञानिक वर्ग से जिन अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा पिछले एक वर्ष के कार्यकाल में 20,000 या उससे अधिक शब्द हिन्दी में लिखे गये हो उनको प्रथम पुरस्कार ₹ 1000–00, द्वितीय पुरस्कार ₹ 600–00 तथा तृतीय पुरस्कार ₹ 300–00 दिया गया। इसके मूल्याँकन के लिए निदेशक महोदय द्वारा एक समिति का गठन किया गया।

अध्याय

11 सम्मानित आगंतुक

- डॉ. टी महापात्रा, माननीय सचिव (डेयर) एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली।
- श्री स्वतंत्र देव सिंह, माननीय राज्य मंत्री, परिवहन एवं प्रोटोकॉल के लिए स्वतंत्र प्रभार एवं ऊर्जा राज्य मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार।
- श्री चंद्रिका प्रसाद उपाध्याय, माननीय विधायक, चित्रकूट धाम, करवी (उ.प्र.)।
- श्री राजीव सिंह पारीक्षा, माननीय विधायक, बबीना, झाँसी (उ.प्र.)।
- डॉ. जे एस संधू, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली।
- डॉ. तेज प्रताप, पूर्व कुलपति शेर–ए–कश्मीर कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कश्मीर, श्रीनगर (जम्मू–कश्मीर)।
- डॉ. जावेद रिजवी, क्षेत्रीय निदेशक, दक्षिण एशिया कार्यक्रम, आई सी आर ए एफ, नई दिल्ली।
- डॉ. एस भास्कर, सहायक महानिदेशक (शस्य, कृषिवानिकी एवं जलवायु परिर्वतन), प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली।
- डॉ. जे सी डागर, एमरेट्स वैज्ञानिक, सी.एस.एस.आर. आई., करनाल (हरियाणा)।
- डॉ. एम ए शंकर, पूर्व अनुसंधान निदेशक, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बैंगलोर (कर्नाटक)।
- डॉ. बेन बॉक्सर, उप महानिदेशक., कॉर्पोरेट सर्विसेज, आई सी आर ए एफ, नैरोबी (केन्या)।
- डॉ. पी के घोष, निदेशक, भा.कृ.अनु.प.–भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान झाँसी, (उ.प्र.)।
- डॉ. राजेंद्र चौधरी, वरिष्ठ संपर्क एवं निगरानी अधिकारी, दक्षिण एशिया कार्यक्रम, आई सी आर ए एफ, नई दिल्ली।

अध्याय

12 संस्थान के कार्मिक

डॉ. ओ.पी. चतुर्वेदी, निदेशक (31 जनवरी, 2018 तक)
डॉ. अनिल कुमार, निदेशक (कार्यवाहक)
वैज्ञानिक
1. डॉ. रमाकान्त तिवारी, प्रधान वैज्ञानिक (फल एवं उद्यानिकी)
2. डॉ. राम नेवाज, प्रधान वैज्ञानिक (शस्य विज्ञान)
3. डॉ. राजेन्द्र प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
4. डॉ. सुधीर कुमार, प्रधान वैज्ञानिक (फल एवं उद्यानिकी)
5. डॉ. अरूण कुमार हाण्डा, प्रधान वैज्ञानिक (वानिकी/कृषिवानिकी)
6. डॉ. रघुनन्दन प्रसाद द्विवेदी, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि प्रसार)
7. डॉ. इन्द्र देव, प्रधान वैज्ञानिक (शस्य विज्ञान)
8. डॉ. बद्रे आलम, प्रधान वैज्ञानिक (पादप दैहिकी)
9. डॉ. रमेश सिंह, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा एवं जल संरक्षण अभियांत्रिकी)
10. डॉ. रज़ा हैदर रिज़वी, प्रधान वैज्ञानिक (संगणक प्रयोग)
11. डॉ. महेन्द्र सिंह, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि आर्थिकी)
12. डॉ. नरेश कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषिवानिकी)
13. डॉ. के.बी. श्रीधर, वैज्ञानिक (वानिकी)
14. डॉ. के. राजराजन, वैज्ञानिक (आनुवांशिकी एवं पादप प्रजनन)
15. श्री एस.बी. चाव्हाण, वैज्ञानिक (वानिकी) (अध्ययन अवकाश)
16. डॉ. आशा राम, वैज्ञानिक (शस्य विज्ञान)
17. श्री ए.आर. उथ्थप्पा, वैज्ञानिक (कृषिवानिकी) (अध्ययन अवकाश)
18. डॉ. धीरज कुमार, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)
19. डॉ. वीरेश कुमार, वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)
20. श्री लाल चन्द, वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
तकनीकी
1. श्री बिन्नामी सिंह, मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रक्षेत्र प्रबन्धक)
2. डॉ. राजीव तिवारी, मुख्य तकनीकी अधिकारी
3. डॉ. सी.के. बाजपेयी, मुख्य तकनीकी अधिकारी
4. डॉ. अरुनव दत्ता, मुख्य तकनीकी अधिकारी
5. श्री सुनील कुमार, मुख्य तकनीकी अधिकारी

6.	श्री राजेन्द्र सिंह, मुख्य तकनीकी अधिकारी
7.	श्री राजेश कुमार श्रीवास्तव, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
8.	श्री राजेश कुमार सिंह, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
9.	श्री शिशुपाल सिंह, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
10.	श्री राम बहादुर, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
11.	श्री अजय कुमार पाण्डेय, तकनीकी अधिकारी (अध्ययन अवकाश)
12.	कु. शैलजा ताम्रकार, वरिष्ठ तकनीकी सहायक
13.	श्री हेतराम, चालक, (वरिष्ठ तकनीकी सहायक)
14.	श्री काशीराम, चालक, (वरिष्ठ तकनीकी सहायक)
15.	श्री प्रिन्स, मैकेनिक/चालक
प्रशासनिक	
1.	श्री जे.एल. शर्मा, प्रशासनिक अधिकारी
2.	श्री एस.बी. शर्मा, सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी
3.	श्री ए.के. चतुर्वेदी, निजी सचिव
4.	श्री हूबलाल, वैयक्तिक सहायक
5.	श्री ओमप्रकाश, वैयक्तिक सहायक
6.	श्री महेन्द्र कुमार, सहायक
7.	श्री बीरेन्द्र सिंह, सहायक
8.	श्री जय जर्नादन सिंह, सहायक
9.	श्री दीपक विज, आशुलिपिक (ग्रेड–III)
10.	श्री त्रिदेव चतुर्वेदी, आशुलिपिक (ग्रेड–III)
11.	श्री वीर सिंह पाल, वरिष्ठ लिपिक
12.	श्रीमती कौशल्या देवी, कनिष्ठ लिपिक
कुशल सहायक कर्मचारी	
1.	श्री अतर सिंह
2.	श्री राम सिंह
3.	श्री रामदीन
4.	श्री जगदीश सिंह
5.	श्री प्रमोद कुमार
6.	श्री मुन्नालाल

अध्याय

13 विविध

पदोन्नति

- डॉ. महेन्द्र सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक की 05 अगस्त, 2016 से प्रधान वैज्ञानिक के पद पर पदोन्नति हुयी।
- डॉ. के.बी. श्रीधर, वैज्ञानिक की 27 अप्रैल, 2015 से वैज्ञानिक (वरिष्ठ वेतनमान) के पद पर पदोन्नति हुयी।
- डॉ. आशा राम, वैज्ञानिक की 01 जनवरी, 2017 से वैज्ञानिक (वरिष्ठ वेतनमान) के पद पर पदोन्नति हुयी।
- श्री काशीराम, चालक, ग्रेड टी–3 की 18 सितम्बर, 2017 से चालक (वरिष्ठ तकनीकी सहायक) पर पदोन्नति हुयी।

संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद

संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद् का नया गठन 01.03. 2016 से 28.02.2019 तक अवधि के लिए किया गया।

आई.पी.ए.आई. टीम द्वारा निरीक्षण

संस्थान का वर्ष 2016–17 का इंस्टिट्यूट ऑफ पब्लिक ऑडिटर ऑफ इण्डिया द्वारा गठित टीम द्वारा निरीक्षण किया गया।

सेवानिवृत्ति

- डॉ. ओ.पी. चतुर्वेदी, निदेशक 31 जनवरी, 2018 को सेवानिवृत्त हुये।
- श्रीमती श्यामवती, ई.पी.एल. 31 मई, 2017 को सेवानिवृत्त हुयी।

संलग्नक-I

अनुसंधान सलाहकार समिति

डॉ. तेज प्रताप (अध्यक्ष)
पूर्व कुलपति
शेर–ए–कश्मीर यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर साईंस एण्ड टेक्नोलॉजी,
कश्मीर (जम्मू एवं कश्मीर)

डॉ. एम.ए. शंकर
पूर्व अनुसंधान निदेशक
यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर साइंस, जी.के.वी.के.,
बैंगालूरू (कर्नाटक)

डॉ. वी.के. मिश्रा
पूर्व डीन
वानिकी एवं उद्यानिकी विद्यालय,
सोलन–173212 (हिमाचल प्रदेश)

डॉ. एस. भास्कर
सहायक महानिदेशक
(शस्य, कृषिवानिकी एवं जलवायु परिर्वतन),
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद,
कृषि अनुसंधान भवन–II,
पूसा, नई दिल्ली

डॉ. जे.सी. डागर
एमीरेट्स वैज्ञानिक
केन्द्रीय मृदा लवण अनुसंधान संस्थान
जरीफा फार्म, कछुआ रोड,
करनाल (हरियाणा)

डॉ. पी. कौशल
कुलपति
बिरसा कृषि विश्वविद्यालय कान्के,
रांची (झारखण्ड)

डॉ. ओ.पी. चतुर्वेदी
निदेशक
भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान
झाँसी (उत्तर प्रदेश)

डॉ. अनिल कुमार
प्रधान वैज्ञानिक एवं
सदस्य सचिव
भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान
झाँसी (उत्तर प्रदेश)

संलग्नक-II

संस्थान संयुक्त कर्मचारी परिषद

अध्यक्ष : डॉ. अनिल कुमार, निदेशक (कार्यवाहक)		
वर्ग	**कर्मचारी पक्ष** **कर्मचारी/अधिकारी का नाम एवं पदनाम**	**कार्यालय पक्ष** **कर्मचारी/अधिकारी का नाम एवं पदनाम**
तकनीकी	श्री काशीराम – सदस्य ड्राइवर तकनीकी सहायक	डॉ. राम नेवाज – सदस्य प्रधान वैज्ञानिक
		डॉ. ए.के. हाण्डा – सदस्य प्रधान वैज्ञानिक
प्रशासनिक	श्री त्रिदेव चतुर्वेदी – सचिव आशुलिपिक, (ग्रेड–3)	डॉ. आर.एच. रिजवी – सदस्य प्रधान वैज्ञानिक
	श्री बीरेन्द्र सिंह – सदस्य, के.सं.क.प. सहायक	श्री राजेन्द्र सिंह – सदस्य मुख्य तकनीकी अधिकारी
चतुर्थ श्रेणी	श्री अतर सिंह – सदस्य कुशल सहायक कर्मचारी	श्री जे.एल. शर्मा – सचिव प्रशासनिक अधिकारी एवं कार्यालय प्रमुख
	श्री राम सिंह – सदस्य कुशल सहायक कर्मचारी	श्री एस.बी. शर्मा – सदस्य सहायक वित्त एण्ड लेखा अधिकारी

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

भाकृअनुप
ICAR

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch

भाकृअनुप-केन्द्रीय कृषिवानिकी अनुसंधान संस्थान
झाँसी-ग्वालियर राष्ट्रीय राजमार्ग
झाँसी-284 003 (उ.प्र.)
दूरभाष सं. : +91-510-2730213, 2730214
फैक्स सं. : +91-510-2730364
ई-मेल : krishivaniki@cafri.res.in
वेबसाईट : http://www.cafri.res.in

Darpan Printers & Lamination