

कृषि मशीनीकरण तथा ऊर्जा प्रबंधन

भूमि तैयार करने के लिए बुआई/रोपण करने के लिए, स्प्रे करने, फसल काटने एवं फसल निकालने के लिए विकसित की गई मशीनों का तथा कृषि हेतु ऊर्जा का संक्षिप्त विवरण यहां प्रस्तुत किया गया है।

असम के लिए हल्के वजन वाला औजार वाहक: असम की स्थानीय बैलगाड़ियों के लिए उपयुक्त हल्के वजनी औजार वाहक को विकसित किया गया। यूनिट का भार मात्र 2 कि.ग्रा. है तथा इसे किसान गांव से खेत में आसानी से ले जा सकते हैं। इसका भूमि तैयार करने, इंटरकल्चर, रिज बनाने एवं बुआई जैसे विभिन्न खेत संबंधी प्रचालकों के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।

ट्रेक्टर प्रचालित खाद प्रसारक: पूर्व में विकसित, फार्मयार्ड खाद (घूरे की खाद) प्रसारक का 22 कि.वा. ट्रेक्टर का उपयोग करते हुए खेत में परीक्षण किया गया। 0.41 से 1.12 एम/एस की ट्रेक्टर फावर्ड स्पीड पर 4.22 से 36.72 टन प्रति हैक्टर की भिन्न-भिन्न दर पर खाद अनुप्रयोग किया गया। 2 एम के स्वाथ पर खाद अनुप्रयोग दर में भिन्नता 15% से कम की थी, जो दानेदार उर्वरकों के फैलाने के लिए स्वीकार्य सीमा है। इसका खेत में फार्मयार्ड खाद के एक समान अनुप्रयोग के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

ट्रेक्टर-प्रचालित सफ़ेद जीरा प्लांटर: सामान्य फ्रेम पर आरोपित पृथक हॉपर एवं स्टर व्हील सीड मीटरिंग संयंत्र सहित 5-पंक्ति प्लांटर विकसित किया गया। सतही फैरों में बीजों को उपयुक्त स्थान में रखने के लिए हॉपर की ऊंचाई 40 सें.मी. रखी गई। मशीन का परीक्षण मेथी एवं धनिया के अतिरिक्त सफ़ेद-जीरा के बीज के लिए अजमेर स्थित नेशनल रिसर्च सेंटर ऑन सीड स्पाईसिस पर तथा किसानों के खेतों में किया गया। सफ़ेद जीरा के लिए 10-12 कि.ग्रा. प्रति है., मेथी के लिए 18-20 किग्रा. प्रति है. तथा धनिया के लिए 10 किग्रा प्रति है. का बीज दर प्राप्त हुआ। खेत क्षमता 0.24 है.प्रति घ. की थी।

मूंगफली एवं सब्जियों हेतु प्लास्टिक पलवार स्थितियों में रोपण हेतु प्लास्टिक मॉल्च मशीन: प्लास्टिक मॉल्च लेईंग मशीन में एक साथ दो उठे हुए किनारों पर पलवार बिछाने के लिए संशोधन किया गया। प्लास्टिक मॉल्च स्थितियों में उठे हुए



पशु चालित खाद फैलाने वाला यंत्र

किनारों पर बीज रोपने के लिए मॉड्यूलर रोपण यूनिट को सम्मिलित करते हुए ट्रेक्टर प्रचालित 4-पंक्ति पंच प्लांटर विकसित किया गया। इसका सीआईईई फार्म पर मूंगफली एवं फ्रेंचबीन के लिए तथा इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ वेजीटेबल रिसर्च, वाराणसी में केवल फ्रेंचबीन के लिए परीक्षण किया गया। चूक पहाड़ियां 8.5% पाई गई तथा खेत क्षमता 0.12 से 0.16 है. प्रति घ. की थी। इसका दो उठे हुए किनारों को समायोजित करने के लिए चाल चौड़ाई समायोजन की व्यवस्था वाले 22 डे. डब्ल्यू (35 एचपी) छोटे पहिए वाले ट्रेक्टर के साथ परीक्षण किया। 30% सिंचाई जल बचत के अतिरिक्त प्लास्टिक मॉल्च स्थिति के तहत लाभ: लागत औसत मूंगफली के मामले 1.91 तथा फ्रेंचबीन के मामले में 2.12 की दर्ज की गई।

कटाई संयोजन सहित बलेर: पंजाब में घरेलू बलेर निर्माता के साथ सहयोग में कटाई संयोजन सहित ट्रेक्टर प्रचालित बलेर विकसित किया गया। इसका धान पैदावार खेत में सीएफएमटीटीआई, बुदनी में परीक्षण किया। 0.04 हे. प्रति घंटा की खेत क्षमता सहित मशीन की प्रभावी कार्यकारी चौड़ाई 1.55 मी. की थी। इसे 3.0 किमी प्रति घंटा की फावर्ड गति से प्रचालित किया जा सकता है। बलेर के प्रचालन पूर्व एवं पश्चात् खूंटियों की ऊंचाई

क्रमशः 267 एवं 125 मिमी थी। 10.5 कि.ग्रा. प्रति गठरी के औसत भार सहित गठरियों का औसत आकार 600×470×400 मिमी थी।

संपूर्ण फसल मक्का श्रेशर: एक ही प्रचालन में दाने निकालने तथा डंठल को भूसी में बदलने के लिए संपूर्ण सफल मक्का श्रेशर का विकास किया गया। मक्के की संपूर्ण फसल के साथ खेत परीक्षण ने 210 किग्रा. प्रति घन की पैदावार दी। इसी प्रकार की व्यवस्था के साथ ट्रेक्टर प्रचालित बहु-फसल श्रेशर में भी संशोधन किया गया तथा किसानों के खेतों में इसका परीक्षण किया गया। अनाज का उत्पादन 18 से 52 मिमी. के भूमि आकार सहित 620 किग्रा. प्रति घंटा हुआ। भूसी का पशुओं को दिया गया तथा संपूर्ण डंठल में मौजूद 85% सामग्री का उपभोग किया गया। इसके अतिरिक्त, गुल्ली को हटाने तथा फसल का खेत से घर तक परिवहन में रु. 2000-2100 प्रति हेक्टर की सीमा में लेबर की बचत हुई। बिजली चलित श्रेशिंग क्षमता तथा ट्रेक्टर चलित श्रेशर 100% तथा स्वच्छता क्षमता क्रमशः 98.6% एवं 96.2% पाई गई।

नियंत्रित स्थितियों में नर-भैंसों का जैव-यांत्रिक संबंध अध्ययन: पशुओं के जैवयांत्रिक अध्ययनों के लिए साइकोमेट्रिक (नियंत्रित) चैम्बर तैयार किया गया तथा विकसित किया गया। प्रयोग भिन्न परिवेशी स्थितियों में भिन्न वजन एवं गति पर नर-भैंसों पर किए गए। पाया गया कि नर-भैंसों पर 1.5 किग्रा. प्र. घ. की गति पर 14% बॉडी भार के खिंचाव तक तथा 2.0 किमी प्र.घ. गति पर 10% भार तक वजन लादा जा सकता है।

पशु उत्पादित खाद प्रसारक: बैल रखने वाले किसानों द्वारा खेतों में एकसमान खाद फैलाने के लिए बैड़ उत्पादित खाद प्रसारक को विकसित किया गया। चैन एवं स्प्रेकेट्स के माध्यम से ग्राउंड पहिए से बरमा एवं ड्रम को पावर प्रदान की जाती है। इस यूनिट की लागत रूपे 25,000 है। जिसकी उत्पादन क्षमता 0.66 टन प्र. हे. है। प्रचालन की लागत रु. 60 प्रति हे. है।

पशु चारा पिंडक निर्माणकारी मशीन: सतत प्रकार के पशु चारा पिंडक निर्माणकारी मशीन के उपयुक्त प्रयोगात्मक मॉडल तैयार, विकसित एवं निर्मित की गई। यह मशीन 2 एचपी सिंगल फेज, 1440 आरपीएम एसी मोटर द्वारा चलित है। क्लसटरबीन टुकड़े, गौर गम चूर्ण, मिनरल मिश्रण एवं सामान्य लवण के अनुरूप पृथक हॉपर्स के साथ क्रमशः 23.05, 6.5, 18.5 एवं 25.5 ग्रा. प्रति परिभ्रमित सामग्री का मीटर करने के लिए स्क्रू टाइप मीटरिंग तंत्र विकसित किया गया। चाशनी के साथ चारा अंशों के उचित मिश्रण को सुनिश्चित करने के लिए मिश्रण चैंबर तक सभी मीटर कच्ची सामग्रियों को भेजा जाता है। मिश्रण चैंबर में चारा अंशों के मिश्रण में चाशनी की स्टीक मात्रा का छिड़काव करने तथा सोखने के लिए मशीन के साथ गीमर पंप सुसज्जित किया गया है। मिश्रित सामग्री को पिंड निर्माणकारी यंत्र को भेजा जाता है जो उसे 50 मि.मी. × 150 मि.मी. स्ट्रीप के रूप में कसता है जिन्हें 250 मि.मी. लंबे टुकड़ों में काटा जाता है। संयुक्त यूनिट के रूप में कार्य करने के लिए मीटरिंग तंत्र, मिश्रण यूनिट एवं पिंड निर्माणकारी यूनिट जैसी मशीन के सभी तीनों अंगों को साथ मिलाया गया था। मशीन हाथ से निर्माण की पद्धति से रु. 3 की तुलना में 50 पैसे प्रति पिंड की लागत पर



पशु आहार ब्लाक बनाने वाली मशीन की पूरी इकाई

40 ऐसे चारा पिंड प्र. घं. बनाती है। मशीन की यूनिट लागत लगभग 2.5 लाख रूपे है।

नियंत्रित ट्रैफिक रोटररी नो-टिल स्लीट ड्रिल/प्लांतर: डिजाइन में संशोधन करते हुए वर्टीसोल्स में रोटररी नो-टिल-स्लीट-ड्रिल के भार में 50 कि.ग्रा. की कमी की गई। 3 जुताई एवं बुआई प्रचालनों की परंपरागत पद्धति की तुलना में, संशोधित यूनिट का संयुक्त/रीपर पुआल एवं पुआल रहित फ़सल वाले खेतों में परीक्षण किया गया। पूर्ण क्यारी एवं परंपरागत बुआई की तुलना में, गेहूं एवं चला ने पुआल खेत में नियंत्रित ट्रैफिक प्रणाली के प्रति बेहतर प्रतिक्रिया दिखाई। मशीन का इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ सोशल साइंस, भोपाल के साथ सोयाबीन-गेहूं फ़सल प्रणाली पर सहयोगात्मक क्रियाकलाप के तहत परीक्षण भी किया गया तथा समान परिणाम प्राप्त हुए।

पहाड़ी चढ़ने वाले ट्रेक्टर ड्रॉप प्लांतर: विभिन्न फ़सलों के लिए कप फीड सीड मीटरिंग सहित संरचनात्मक रूप से साधारण एवं अनुकूल हिल ड्रॉप प्लांतर को विकसित किया गया। बीज डालने की गहराई को विभिन्न फ़सलों की आवश्यकता अनुसार 25 से 60 एमएम के बीच समायोजित की जा सकती है। इसके पश्चात पहिए के अंत में खूंटियों की संख्या को बदलते हुए पहाड़ी-दर-पहाड़ी अंतर को समायोजित करते हुए खेतों में लहर पैदा की जाती है। इस मशीन से मूंगफली और मक्का की बुआई की गई। पंक्ति अंतर और पहाड़ी अंतर को एक समान पाया गया। थिनिंग को भी आसानी से किया जा सकता है। औसत बीज चूक 1 एवं 2% के बीच रही थी। 2 बीजों से अधिक पहाड़ियां कुल मिलाकर लगभग 30% थी। वॉल्व एक्शन द्वारा बीजों को फैलाने से बचने के लिए प्रचालन की गति 1.5 कि.मी. प्रति हे. से कम ही होनी चाहिए।

कपास और अरहर के लिए इन्ट्रा कैनोपी पेस्टीसाइड एप्लीकेशन उपस्कर: पावर टिलर-प्रचलित दो-पंक्ति कैनोपी स्प्रेयर को विकसित किया गया। परीक्षण के समय अरहर पौधे

की भूमि स्तर से औसत ऊंचाई 1.89 मी. तथा सबसे छोटे पत्ते की औसत ऊंचाई 0.81 मी. की थी। पौधे के मध्य में कैनोपी का डायमीटर 0.92 मी. था। फ़सल की पंक्ति दर पंक्ति अंतर 140 सेमी का था। प्रणाली को 3 किग्रा./सीएम² दबाव पर प्रचालित किया गया। स्प्रेयर का मूल्यांकन अरहर पौधों पर रंगीन डाई के अनुप्रयोग द्वारा इसके कार्यनिष्पादन पर किया गया। पॉवर टिलर का प्रचालन 1.31 किमी/प्रति हे. की गति से किया गया तथा मशीन की खेत क्षमता 1.4 है। प्रति घंटा की थी।

नर्सरी पालन-पोषण हेतु गन्ना खपची कलिका: गन्ना खपची कलिकाओं से नर्सरी तैयार की गई तथा इन्हें प्रमुख खेत में रोपा गया। इन्हें बीज गुणन के लिए परंपरागत पद्धतियों की अपेक्षा किफ़ायती पाया गया। शुगरकेन ब्रीडिंग इंस्टीट्यूट, कोयम्बतूर के साथ सहयोग में इंडस्ट्रियल एक्सटेंशन प्रोजेक्ट सेंटर में एक पैडल प्रचलित गन्ना कलिका खपची उपस्कर विकसित किया गया। एक व्यक्ति एक घंटे में गन्ने से 550 से अधिक कलिका खपची को हटा सकता है।

सुपारी का आवरण हटाने वाला यंत्र: उत्पादकता बढ़ते हुए एवं व्यय घटाते हुए कामगारों के परिश्रम को न्यूनतम करने के लिए, सुरक्षात्मक विशेषताओं वाला प्रभावी प्रकार का कामगार हितैषी सुपारी आवरण हटाने वाले यंत्र का विकास किया गया। घूमने वाले सिलेंडर की खूंटियों के संघात बल के कारण गुच्छों से सुपारी अलग की जाती है तथा आवरण रहित सुपारी डोलायमान छलनी पर गिरती रहती है। इतनी की डोलायमान गति भूसी और अन्य अशुद्धियों से सुपारी को अलग करती है। प्रचालक को भूमि स्तर से 290 मि.मी. की ऊंचाई पर एक प्लेटफॉर्म मुहैया किया जाता है ताकि दो कामगार सुविधापूर्वक खड़े हो सकें तथा गुच्छों को पकड़ सकें। सुपारी खेत के भीतर सुविधाजनक परिवहन के लिए संपूर्ण यूनिट को पहियों पर चढ़ाया जाता है। मशीन की लागत रुपए 15,000/- है (इंजन या इलैक्ट्रिक मोटर को छोड़कर)। इसमें अनेक सुरक्षात्मक विशेषताएं तथा फीडिंग शूट के लिए कवच (आड.) मौजूद हैं। दुर्घटनाएं रोकने के लिए सभी घूमने वाले पुर्जों को सुरक्षा गार्ड मुहैया किए गए हैं।

नवीकरण ऊर्जा

मुर्गी उत्पादित कूड़ा-कचरा आधारित बायोगैस संयंत्र पर प्रचलात्मक शोध परियोजना: प्रवेश के लिए ट्यूम पाइप को सम्मिलित करते हुए संशोधित जनता (सीसीएसएचयू, हिसार) डिजाइन को अपनाते हुए गांव हिनोशिया (जिला भोपाल) में मुर्गी उत्पादित कूड़ा-कचरा आधारित बायोगैस संयंत्र का निर्माण किया गया। प्रारंभ में, संयंत्र को 100% गाय गोबर तथा जल से 1:1 अनुपात से चार्ज किया गया तथा बायोगैस उत्पादन के स्थिर होने के पश्चात्, गाय-गोबर के स्थान पर ठोस आत्मसात्करण स्थिति के तहत कुल ठोस अंश पर आधारित 30% मुर्गी उत्पादित कूड़ा-कचरा डाला गया। बायोगैस संयंत्र के संरचनात्मक एवं प्रचलानात्मक मूल्यांकन डेढ़ वर्ष तक किए गए। उत्पादित बायोगैस ने 6 सदस्यों वाले परिवार की दैनिक भोजन बनाने की ईंधन जरूरतों को पूरा किया। मुर्गी उत्पादित कूड़ा-कचरा के प्रयोग ने सामान्य गाय गोबर आधारित बायोगैस संयंत्र की तुलना में 17% (66 से 83%) तक बायोगैस उत्पादन में बढ़ोतरी की।

कृषि-अवशेषों से शराब का बैच उत्पादन: ग्राउंड मक्का डंठल एवं धान पुआल (0.5 मि.मी. आकार से नीचे) से शराब उत्पादन के लिए अधिकतम मापदंडों के आधार पर, प्रयोगशाला स्तर का शराब उत्पादन संयंत्र (0.5 1/बैच क्षमता) का डिजाइन तैयार कर, विकास किया गया, तथा अधिष्ठापित किया गया। यूनिट का ईथनोल का उत्पादन करने की इसकी क्षमता के लिए मूल्यांकन किया गया। संयंत्र के प्रचालन को संतोषजनक पाया गया। आरंभिक अध्ययन ने सूचित किया कि धान पुआल से शराब उत्पादन लगभग 0.6 प्रति बैच का था। 45% शराब अंश सहित 290 मि.ली./प्रति कि.ग्रा. धान पुआल शराब का उत्पादन हुआ। 57% शराब अंश सहित 330 मि.ली. प्रति किग्रा. ग्राउंड मक्का डंठल शराब का उत्पादन हुआ। कुल मिलाकर, उत्पादन लगभग 188 मिली प्रति कि.ग्रा. मक्का पुआल पाया गया।

संशोधित ब्रिकेटिंग मशीन: मौजूदा ब्रिकेटिंग मशीन का वजन, स्थान जरूरत को घटाते हुए, प्रतिस्थापन बेल्टों की सुविधा, चार की फीडिंग एवं ब्रिकेट के संग्रह में संशोधन किया गया। चार पर निर्भर करते हुए मशीन का उत्पादन 50 से 65 किग्रा. प्रति हे. है। ब्रिकेटों का औसत व्यास 30 मिमी तथा लंबाई 35 से 80 मि.मी. थी। मशीन का भार 23 किग्रा. कम किया गया, इसके अतिरिक्त, प्रतिस्थापन बेल्ट, चार की फीडिंग, ब्रिकेटों के संग्रह को सुविधाजनक बनाया गया।

सोयाबीन और अरहर डंठलों से ब्रिकेट: ब्रिकेटिंग मशीन का सोयाबीन और अरहर डंठलों से ब्रिकेट उत्पादन के लिए परीक्षण किया गया। दोनों डंठलों के लिए मशीन का उत्पादन 350-370 किग्रा.प्रति है। पाया गया। ब्रिकेट उत्पादन की लागत रु. 2.20 प्र. किग्रा. थी। 3,000 किग्रा. डंठल के बैच को ब्रिकेटों में परिवर्तित किया गया। ब्रिकेट आकार 35 मि.मी. लंबा तथा



कृषि अवशेषों के लिए ब्रिकेटिंग मशीन

60 मि.मी. व्यास का था। ब्रिकेटों का सीआईआई रसोई स्टोव तथा स्थानीय सिग्री का उपयोग करते हुए घरेलू अनुप्रयोगों के लिए उनकी अनुकूलता का मूल्यांकन करने के लिए परीक्षण किए गए। इन ब्रिकेटों का गैसीफायर एवं वाणिज्यिक बायोलॉर्गों में घरेलू अनुप्रयोग के लिए उपयोग किया जा सकता है।

20 कि.वा. पॉवर संयंत्र का मूल्यांकन: सीआईआई, भोपाल में बिजली उत्पादन हेतु बायोमास (लकड़ी खपची) आधारित 20 कि.वा. पॉवर संयंत्र चालू किया गया। प्रणाली का, प्रारंभ में, लकड़ी खपची पर परीक्षण किया गया तथा उत्पादित बिजली को

विशाल क्षमता कम लागत अचल गुंबद जैव गैस संयंत्र

10 से 90 m³ जैव गैस प्रतिदिन की क्षमता श्रेणी में कम लागत ईट राजगिरी अचल गुंबद प्रकार जैव गैस संयंत्रों के निर्माण की प्रौद्योगिकी का सफलतापूर्वक विकास किया गया जिसकी लागत फ्लोटिंग ड्रम प्रकार के संयंत्रों से 50% से कम थी। पीएच्यू, लुधियाना ने 4 स्थलों में फ्लोटिंग ड्रम संयंत्रों को अचल गुंबद राजगिरी संयंत्रों में परिवर्तित किया। सभी 4 संयंत्र सबसे संतोषजनक रूप से कार्य कर रहे हैं तथा गुरुद्वारा प्रबंधन ने लगभग 13 ली. डीजल की वार्षिक बचत की सूचना दी है। जो लंगर (भोजन) बनाने के लिए पहले डीजल का उपयोग करते थे। देश के अनेक स्थलों में डिजाइन का बहु-स्थलीय परीक्षण सफलतापूर्वक किए गए हैं। अब तक, पंजाब, कर्नाटक, गोआ और मध्य-प्रदेश में चुने हुए किसानों के स्थलों में लगभग 20 विशाल क्षमता जैव गैस संयंत्र (15 से 90 मी³ क्षमता) स्थापित किए जा चुके हैं।

प्रयोग ब्रिकेटिंग संयंत्र की हैमर मिल की 11 कि.वा. इलैक्ट्रिक मोटर चलाने के लिए किया गया।

प्राकृतिक संवहन सौर ड्रॉयर: पृथक वायु हीटर एवं ड्राइंग चैंबर वाले मॉड्यूलर डिजाइन के प्राकृतिक संवहन अर्ध-सतत प्रकार सौर फार्म ड्रायर को विकसित किया गया। सौर वायु हीटर का छिद्र एरिया 2.25 मी³ का है। ड्राइंग चैंबर को सौर वायु हीटर के टॉप पर वायु मार्ग के लिए ओपनिंग एवं एक्सजास्ट पंखा मुहैया किया गया। जब भी ड्राइंग चैंबर के प्रवेश मार्ग पर वायु तापमान 60 डिग्री सैल्सियस से अधिक होता है तब पंखे स्वतः ही चालू हो जाते हैं। प्रारंभ में दोनों ट्रे में 30 किग्रा ताजा मेथी पत्तियों से भरा जाता है तथा इसके पश्चात् दूसरे एवं तीसरे ड्राइंग दिवस के प्रारंभ में ऊपरी ट्रे पर भरा जाता है। विभिन्न ड्राइंग दिवसों पर प्रयोग के दौरान दक्षता 62%, 29%, 32% एवं 18% रही थी। ड्रॉयर की प्रारंभिक लागत 2.25 मी² छिद्र एरिया के लिए 25.13,000 है। पंखे का उपयोग ऐच्छिक है। प्रणाली की पेबैक अवधि 2 वर्ष है गांव नथाना, जिला भटिंडा में किसान स्थल में मिर्च को सुखाने के लिए खेत परीक्षण किए गए थे। सौर ड्रायर में, इसे विभिन्न परीक्षणों मिर्च सुखाने के लिए 5 से 8 दिन का समय लगा। खुली धूप में फैली मिर्चों को सुखाने का समय 15 से 20 दिन का रहा।

साबूदाना निस्सारी के लिए उच्च दर जैव-मैथेनीकरण संयंत्र: प्रयोगशाला एवं लघु पायलट संयंत्र अध्ययन के आधार पर 35,000 आई प्रतिदिन साबूदाना निस्सारी की अभिक्रिया के लिए 50 मी³ प्रतिदिन क्षमता का उच्च दर जैव-मैथेनीकरण रियक्टर तैयार किया गया। रियक्टर का व्यास एवं ऊंचाई क्रमशः 2.55 मी. एवं 6.05 मी. है। गैस संग्रह टैंक की मात्रा 10 मी³ है। उच्च दर रियक्टर का तमिलनाडु स्थित साबूदाना फैक्टरी में निर्माण एवं चालू किया गया। साबूदाना निस्सारी में कुल ठोस एवं अस्थिर ठोस अंशों की मात्रा क्रमशः 2,000-4,250 एम जी/λ एवं 1800-2,850 एमजी/λ की थी। जीव विज्ञान ऑक्सीजन मांग (बीओडी) 2,630-4,050 एमजी/λ मापी गई। अभिक्रिया के दौरान बीओडी की लगभग 75% मात्रा नष्ट हो गई।

संयंत्र प्रचालन 40 दिवसों की अवधि में स्थिर हो गया तथा

प्रतिदिन 35-40 मी³ जैव गैस का उत्पादन किया गया। प्रणाली की लागत रु. 2.50 लाख है।

बिजली उत्पादन हेतु सौर फोटोवोल्टिक प्रणाली: गुजरात के दादोड जिले में दूरवर्ती बिजली-रहित दाजेरिया गांव के 55 घरों के लिए फोटोवोल्टिक प्रणाली स्थापित एवं चालू की गई। घरों के दूर-दूर होने के कारण, पावर प्रणाली को 43 परिवारों को सम्मिलित करते हुए 4 पावर पैक यूनिटों में उप-विभाजित किया गया तथा शेष 12 परिवारों को पृथक गृह प्रकाश प्रणालियां मुहैया की गई। एसपीवी पैनल, पावर आपूर्ति खंबे एवं केबलें 3 मॉनसून सीजन के बाद भी सुरक्षित हैं तथा पावर आपूर्ति संतोषजनक रही।

सेल्यूलोजिक बायोमास से सेल्यूलोस एवं ईथानोल उत्पादन अधिकतम प्रोसेस: ग्लैक्टोसे-अनुकूलित यीस्ट सेल का उपयोग करते हुए किन्नु कूड़ा-कचरा (छिड़के+पल्प) से ईथानोल उत्पादन के लिए तीव्र प्रोसेस विकसित किया गया। किन्नु कूड़ा-कचरा को दाबानुकूलित भाप एवं निर्वात निस्पन्दित के साथ संसाधित किया गया। फिल्ट्रेट को ग्लैक्टोसे मिडियम के प्रति अनुकूलित सेक्रोमाईसिप सेरेबिसीई का उपयोग करते हुए अकेले फेरमेंट किया गया इससे ग्लैक्टोस मिडियम के प्रति गैर-अनुकूलित एम.सेरेबिसीई की तुलना में 30% अधिक ईथानोल एवं बायोमास का उत्पादन किया। कैंडिडा ट्रोपीकालीस का उपयोग करते हुए हाइड्रोलिस्टेट के फरमेंटों ने लगभग 5 ग्राम/एल के जॉइलीटोन सान्द्रता सहित 5.94 ग्राम/एल ईथानोल का उत्पादन किया। ट्राइकोडेरमा रीसेई एवं एस्परजिलस ओईईजा का उपयोग करते हुए गेहूं ब्रॉन के साथ मिलाते हुए सोया छिलका के मिश्रण कल्चर ठोस स्थिति के फरमेंटेशन ने 1.07 एफपीयू/मि.ली. तथा 1.21 1 यू/मि.ली. सेलोबायसे उत्पादित किया। गाढ़ा कच्चा फिल्ट्रेट एक्ट्रेट हाइड्रोलिस्टेट का उपयोग करते हुए एसिड संसाधित धान डंठल के हाइड्रोलिसिस ने 0.27 ग्राम ग्लूकोज/ग्राम ग्लूकैन उत्पादित किया।

सिंचाई एवं नाली इंजीनियरिंग

वर्टीसोल्स में नाली आवरण सामग्रियों का कार्यनिष्पादन मूल्यांकन: उप-सतह नाली आवरण सामग्रियों की लागत आवरण सामग्रियों के प्रकार पर निर्भर करते हुए उप-सतह नाली (एसएसडी) प्रणालियों की कुल लागत के 25 से 30% तक भिन्न होती है। गैर-बुने हुए भू-वस्त्र फेब्रिक आवरण के साथ एसएसडी प्रणाली से उप-सतह नाली प्रवाह में, आवरण रहित एसएसडी की तुलना में, क्रमशः 82% एवं 60% बढ़ोतरी हुई। आवरण रहित एमएसडी के माध्यम से उप-सतह जल नाली में तलछट सांद्रता ड्रेन पाइप के 156.6 ग्राम/एल² सतह एरिया पाई गई। 20 मी. नाली के अंदर पर एवं 1.0 मी. नाली गहराई में अधिष्ठापित, आवरण रहित एवं आवरण सहित एसएसडी प्रणाली के अंतर्गत नियंत्रण में 40% एवं 22.6% की मक्का फसल पैदावार में बढ़ोतरी (3.54 टन प्र. है.) हुई। आवरण सहित एसएसडी प्रणाली से नियंत्रण की अपेक्षा बाद की गेहूं फसल पैदावार में 12% वृद्धि हुई। भारी क्ले मिट्टी (वर्टीसोल्स) में, पाइप नाली एवं अस्थाई जलाक्रांत एरिया की प्रभावी नाली के माध्यम से उप-सतह प्रवाह बढ़ाने के लिए आवरण सामग्रियों के उपयोग

का सुझाव दिया गया। नारियल कोयर फाईबर एवं बिना बुना हुआ भू-वस्त्र फैब्रिक का हाइड्रोलिक कार्यानिष्पादन बराबरी पर है। तथापि, नारियल फाईबर की अल्प अवधि एवं भू-वस्त्र फैब्रिक की तुलना में दीर्घकालिक उच्च लागत (25 वर्ष से अधिक) के कारण, वर्टीसोल्स के अंतर्गत उप-सतह नाली के लिए आवरण सामग्री के रूप में बिना बुना हुआ भू-वस्त्र फैब्रिक का सुझाव दिया गया है।

आम एवं अमरूद के लिए स्वचालित फर्टिगेशन प्रणाली : सीआईआईआई फार्म स्थित अमरूद एवं आम बगीचों में स्वचालित फर्टिगेशन प्रणाली अपनाई गई तथा अधिष्ठापित की गई। इसकी समय-सीमा आधार पर तथा/या मात्रात्मक आधार पर तथा/सेंसर आधार पर प्रचालन करने की क्षमता है। इस प्रणाली में रेत फील्टर के लिए वाल्व एवं बैकवाश प्रोग्रामिंग हेतु स्वतंत्र वाल्व एवं अनुक्रम प्रोग्रामिंग के लिए व्यवस्था होती है। इसमें या तो समय-सीमा आधार पर या मात्रात्मक आधार पर स्वतंत्र उर्वरक इंजेक्टर चलाने की क्षमता है। स्वचालित ड्रिप फर्टिगेशन प्रणाली ने समरूपता सहकारी कारण, वितरण समरूपता एवं सांख्यिकीय समरूपता 96% से अधिक निष्पादित की है; उत्सर्जक निर्वाह की भिन्नता का सहकारी कारण 0.05 से कम रहा तथा प्रवाह भिन्नता 20% से कम रहा। तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता अध्ययन ने दर्शाया है कि अपनाई गई स्वचालित फर्टिगेशन प्रणाली को 5-20 है। आम/अमरूद बगीचे के लिए सफलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है।

प्लास्टिक मलच एवं ड्रिप सिंचाई का उपयोग करते हुए प्रोसेसिंग गुणवत्ता वाला आलू उगाना : प्रोसेसिंग गुणवत्ता आलू उगाने के लिए डठल मलच की तुलना में ड्रिप सिंचाई के साथ प्लास्टिक मलच का मूल्यांकन किया गया। 0.6, 0.8 एवं 1.0 के 1 डब्ल्यू/सीसीई तीन ड्रिप सिंचाई स्तरों तथा परंपरागत जांच बेसिन सिंचाई का प्रयोग किया गया। बुआई के 55 दिनों पश्चात् मलच का अनुप्रयोग किया गया जब फसल छतरी पूर्णतः विकसित हो गई। जिसमें न्यूनतम एवं अधिकतम भूमि तापमान को 2 से 3° से तक बढ़ा दिया था तथा इस प्रकार, मिट्टी के भीतर अपेक्षित मिट्टी नमी को बनाए रखने में सहायता की। डठल मलच ने काफी हद तक मिट्टी तापमान को प्रभावित नहीं किया। ड्रिप सिंचाई एवं मलच अभिक्रिया दोनों से महत्वपूर्ण परस्पर प्रभाव सहित पैदावार में बढ़ोतरी हुई। ड्रिप सिंचाई सहित प्लास्टिक मलच के अंतर्गत अभिक्रिया में 28.46 टन प्रति. है. की उच्च औसत पैदावार हुई; इस प्रकार 32.1% वृद्धि दर्शाई, इसके पश्चात गैर मलच ड्रिप सिंचित फसल की तुलना में आर्गेनिक एवं बायोडिग्रेडेबल मलचों में क्रमशः 29.3% एवं 23.5% की वृद्धि हुई।

जल रिसाव दवाब से लाईनिंग की सुरक्षा : ढलान वाले भू-भागों पर जल के भूमि प्रवाह के कारण अपलिफ्ट दवाब के विरुद्ध पॉलीइथिलीन लाईनिंग को सुरक्षा देने के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई जिसका नए जल तालाब में परीक्षण किया गया। तालाब की तलहटी में बनाई गई खाई में 4.5 सैमी. व्यास के छिद्रदार प्लास्टिक पाईपें बिछाई गई। सभी 06 अदद पाईपों को प्रवेश द्वार की ओर अभिमुख कर दिया गया जिससे जल तालाब के बाहर चला गया। पाईप में छिद्रों को बंद होने से रोकने के लिए पाईपों को कोयर रस्सी से लपेटा गया। इसके

तालाब प्रणाली के लिए पद्धति का मानकीकरण

एलडीपीई शीट (250 माईक्रोन) से पंक्तिबद्ध दो जल संग्रह तालाबों का निर्माण किया गया। पहला शोध फार्म में (480 M³), तथा दूसरा किसानों के खेत में (1,000 M³)। डिजाइन के अनुसार तालाब खोदा गया तथा किनारों एवं साइडों को घासपात एवं कंकर रहित बनाया गया। इसके स्थान पर एग्रीफिल्म रखने के लिए तालाब के साइडों पर 50 सैमी. वार्तिकल अंतर पर सीढ़ियां बनाई गई। ऊपरी साइडों पर, एग्रीफिल्मों के स्थिरण के उद्देश्य से 30 सैमी. × 30 सैमी. का सतत् ट्रेच खोदा गया जिससे इसे नीचे रिसने से रोका जा सके। घासपात को उगने से रोकने के लिए, साइडों एवं किनारों पर घासपात नाशक स्प्रे किया गया। साइडों एवं किनारे को उचित रूप से सजाने के पश्चात् एग्रीफिल्म को गद्दा प्रदान करने के लिए किनारे एवं साइडों पर छलनी रेत की 10 सैमी. मोटी परत को एक समान बिछाया गया। इसके पश्चात् तालाब में एग्रीफिल्म (250 μ) को उचित रूप से बिछाया गया। जोड़ने के लिए, 85/25 एवं 80/100 ग्रेड के बिटूमैन के 2:1 अनुपात का उपयोग किया गया। बिछाते समय, एग्रीफिल्म के अत्यधिक फैलाव या सिकुड़न से बचाव किया गया, विशेषकर साइडों पर, एग्रीफिल्म पर, 15 सैमी. मिट्टी परत बिछाई गई। कटाव तथा किसी अन्य बाहरी दवाबों से तालाब की साइडों को सुरक्षा प्रदान करने के लिए शोध तालाब में साइडों पर पत्थर बिछाए गए।

पश्चात् पाईपों को रेत से ढक दिया गया। इसके ऊपर प्लास्टिक फिल्म बिछाई गई। इस व्यवस्था के कारण, रिसे जल को तालाब से बाहर सुरक्षित रूप निकाल दिया गया। तथा हाइड्रोलिक दवाब को मुक्त किया गया। इस प्रकार, लाईनिंग को क्षति ग्रस्त से बचाया गया।

एलडीपीई पंक्तिबद्ध तालाब : पहाड़ी क्षेत्रों में बागवानी/सब्जी उत्पादन को अतिरिक्त सिंचाई मुहैया कराने में निम्न घनत्व वाली पॉलीथीन पंक्तिबद्ध लघु तालाबों को प्रभावी पाया गया। दो समूहों जैसे कि अल्मोड़ा के भगारटोला गांव में तथा नैनीताल के डरीम गांव में, एनएचएम के अंतर्गत वित्त-पोषण से उत्तराखंड में किसानों के खेतों में 2,417M³ क्षमता के जल संसाधनों का विकास किया गया तथा दो गांवों में क्रमशः कुल 26 एवं 52 टैंकों का निर्माण किया गया। टैंकों की क्षमता 10 से 289M³ तक की थी। इन तालाबों के लिए जल स्रोत सूख गए थे। तथा प्राकृतिक झरनों से जल कम बह रहा था। किसानों ने खुदाई की लागत वहन की जबकि संस्थान ने पॉलीथीन एवं आवरण सामग्री (कोल तार फेल्ट) के लिए अंशदान दिया। किसानों ने 10-15M³ श्रेणी के टैंकों की 37% लागत साझा की, जबकि यह 280-300M³ क्षमता के टैंकों के लिए 84% तक बढ़ गई। 10-15M³ क्षमता के लिए रु. 271 से लेकर 280-300M³ क्षमता के टैंकों के रु. 120 तक लागत कम हो गई थी। किसानों के खेतों में निर्मित 78 टैंकों में से कुल 20 टैंकों को विभिन्न सब्जी उत्पादन आवाह-क्षेत्रों में सिंचाई के लिए मूल्यांकन किया गया। पाया गया कि ऐसे विकसित टैंकों से अतिरिक्त सिंचाई (चैक बेसिन के रूप में) से विभिन्न सब्जियों की उत्पादकता में 14.7 से 27.8% बढ़ोतरी में सहायता प्राप्त हुई।

गुरुत्व चालित लघु-सिंचाई प्रणाली : जिला नैनीताल के गांव दरीम के श्री इन्द्र सिंह के खेत में सहभागिता पद्धति में उच्च

उन्नत चबूतरे पर निर्मित गुरुत्व चालित एवं एलडीपीई-पंक्तिबद्ध तालाब के साथ सहयोजन में लघु सिंचाई का मूल्यांकन किया गया तथा इसका वित्त-पोषण लघु-सिंचाई प्रणाली पर हॉर्टीकल्चरल टेक्नोलॉजी मिशन प्रोजेक्ट द्वारा किया गया था। प्रणाली का जल चालित रूप से मूल्यांकन किया गया। प्रति सिंचाई 3 एवं 5 मिमी जल प्रदान करने के लिए, सर्दी (फली वाली सब्जी) तथा गर्मी (फ्रेंचबीन) के दौरान एक उत्सर्जक से क्रमशः 0.75 एल एवं 1.25 एल वितरित किए जाने की आवश्यकता थी। समग्र उत्सर्जक प्रवाह दर अंतर 26.54% का था जो 20% (एएसईई, 1985) की स्वीकार्य सीमा से मामूली रूप से अधिक है। क्रिस्टिएनसेन यूनिकार्मिटी को एफीसिएंट (सीयूसी) 86.29% था जो 85% (एएसईई, 1985) की स्वीकार्य सीमा के भीतर है। संपूर्ण वितरण एकरूपता (डीयू) 87.44% पाई गई। लघु सिंचाई प्रणाली का उपयोग करते हुए गार्डनबीन एवं फ्रेंचबीन उगाई गई। गार्डनबीन की पैदावार चैक बेसिन की तुलना में लघु-सिंचाई में 63% अधिक हुई। परंतु फ्रेंचबीन की दोनों पद्धतियों में तुलनात्मक पैदावार हुई। यद्यपि सब्जी की पैदावार में महत्वपूर्ण वृद्धि नहीं हुई थी, फिर भी इस प्रणाली से सिंचाई के अंतर्गत क्षेत्र का विस्तार हुआ। सब्जी वाली फलियों एवं फ्रेंचबीन दोनों के रु. 7/ - किग्रा. के मौजूदा बाजार-मूल्य पर लघु-सिंचाई एवं चैक बेसिन सिंचाई के लिए क्रमशः 160, 523 एवं 65,223 रु. के रूप में विशुद्ध लाभ के विशुद्ध मौजूदा मूल्य (एनपीवी)की

गणना की गई। लघु सिंचाई प्रणाली का बी : सी अनुपात 1.78 तथा आईआरआर 12.2 का था जो चैक बेसिन सिंचाई (B : C अनुपात 1.38; IRR 6.4%) से उच्च है।

मलाई लच्छा के उत्पादन हेतु यांत्रिक प्रणाली : मलाई लच्छा के उत्पादन के लिए यांत्रिक प्रणाली का प्रोटोटाइप विकसित किया गया। परीक्षण लीप-स्लॉट ओपनिंग, गाढ़ा दुग्ध एवं भाप दवाब जैसे परिवर्तनीय मापदंडों के साथ किए गए। बेहतर गुणता का मलाई लच्छे के उत्पादन के लिए परिवर्तनीय मापदंडों का सम्मिश्रण, 30% TMS के रूप में गाढ़ा दुग्ध, गाढ़े दुग्ध की तीन परतें, परिवर्तनीय लीप-स्लॉट ड्राई की 1 एमएम ओपनिंग तथा 60 मिनट गर्म करने के साथ 0.3 किग्रा./cm² भाप दवाब की आवश्यकता हुई।

इससे श्रम में कमी, स्वस्थकर डिजाइन, प्रचालन समय में कमी, एकसमान उत्पाद गुणवत्ता जैसे लाभ हैं तथा इसकी क्षमता (1 किग्रा. प्रति. घ.) है।

संसाधन विशिष्ट पर्स सेन नेट : बड़े आकार की मछली के लिए 1,100 मी. लंबा, 125 मी. गहरा, लगभग 10 टन वजन की तथा 120 एमएम के छिद्र आकार वाला टुना-पर्स सेन नेट तैयार किया गया। प्रयोगात्मक एवं वाणिज्यिक-पूर्व-मछली पकड़ने के प्रचलन में विशाल पीली फीन टुनास, स्किपजैक टुना, करैनजीड्स एवं सीर मछली जाल में फंसी जिससे कोची के मछुआरों ने में इसके लिए अपनी रूचि दिखाई। □