Quarterly Newsletter

BIO-ऊर्जा

Sardar Swaran Singh National Institute of Bio Energy, Kapurthala
(An Autonomous Institution of Ministry of New and Renewable Energy)

October 2023

Issue - 4

महानिदेशक की कलम से, एसएसएस -एनआईबीई

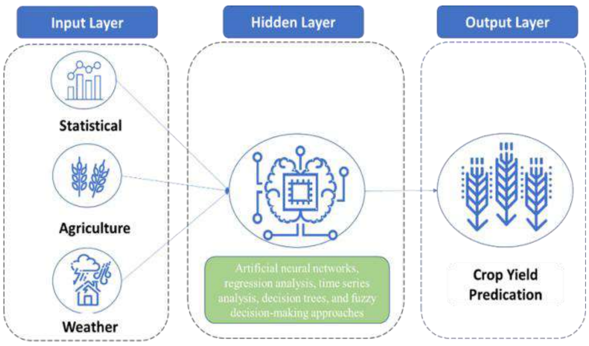
नए वित्तीय वर्ष 2023-24 की दूसरी तिमाही की समाप्ति पर हमारी त्रैमासिक पत्रिका का चौथा अंक प्रकाशित होने के लिए तैयार है। इस तिमाही के दौरान संस्थान में विकसित इन-हाउस बायोएनर्जी प्रौद्योगिकियों के पायलटिंग के संदर्भ में कई उद्योगों के साथ चर्चा हुई। ये प्रौद्योगिकियाँ विभिन्न कृषि अवशेषों जैसे धान के भूसे और नेपियर घास से बायोगैस और 2जी इथेनॉल के उत्पादन से संबंधित हैं। कुछ उद्योगों के साथ गोपनीयता समझौता (एनडीए) पर हस्ताक्षर किए गए हैं तथा पायलट प्लांट को अगले वित्तीय वर्ष में स्थापित होने की उम्मीद है। इसी तरह, अक्टूबर 2023 में संस्थान में एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीआरएबार) का आयोजन किया जा रहा है जिसकी तैयारियाँ अपने चर्मौत्कर्ष पर हैं। संस्थान के सभी कर्मचारी एवं छात्र इस कार्यक्रम का बेसब्री से इंतजार कर रहे हैं। यह कहने की आवश्यकता नहीं है कि हम आगामी समाचार पत्र में संचार में सुधार के लिए आपके विचारों और सिफारिशों की भूरी-भूरी प्रशंसा करते हैं।

डॉ. जी . श्रीधर
(महानिदेशक)
एसएसएस-एनआईबीई

अनुसंधान एवं नवोन्मेष

जैवमास फसल का पूर्वानुमान

विश्व की जनसंख्या घनत्व और जीवन स्तर में वृद्धि के कारण इक्कीसवीं सदी के मध्य में विशेष रूप से खाद्यान्न की मांग में बड़े पैमाने पर वृद्धि होने की भविष्यवाणी की गई है। दूसरी संदर्भ में दृष्टिपात करें तो जलवायु परिवर्तन खाद्य फसलों में खतरा पैदा करने का प्रमुख कारण बना हुआ है जिसके वजह से किसान और उनकी आजीविका खतरे में है। इसलिए, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग सिस्टम का उपयोग करके दीर्घकालिक फसल पूर्वानुमान लगाना आवश्यक हो गया है जो फसल की स्थिति, फसल के प्रकार और उपज का विश्लेषण विश्वसनीय रूप से कर सकें। फसल की उपज पैटर्न समय-निर्भर और गैर-रैखिक होते हैं क्योंकि इन पर गैर-मध्यस्थता और बाह्य विशेषताओं से प्रभावित बड़ी संख्या में परस्पर जुड़े हुए तत्वों का संगम होता है। अतीत के संदभों की देखे तो आमतौर पर किसानों ने अपने पूर्व अनुभवों, ऐतिहासिक विश्वसनीय आंकड़ों तथा भविष्यवाणीयों के आधार कृषि उत्पादन संबंधी महत्त्वपूर्ण निर्णय लेते थे। विशेष रूप से, सांख्यिकीय विधियां ऐतिहासिक फसल पैदावार को ऐतिहासिक मौसम डेटा से जोड़ने के लिए बहु प्रतिगमन मॉडल का उपयोग करती हैं, जिसका उपयोग विभिन्न मौसम परिस्थितियों जैसे कि सूखा, गर्मी, वर्षा और जल संसाधनों की उपलब्धता के तहत फसल पैदावार का पूर्वानुमान लगाने के लिए किया जा सकता है। सूचनाओं की उपलब्धता तथा ऐतिहासिक आंकड़ों की बेहतर गुणवत्ता का सांख्यिकीय दृष्टिकोणों की सटीकता पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। इसके अलावा, रिमोट सेंसिंग—विशेष रूप से, भौगोलिक प्रसंस्करण प्रणाली, उपग्रह चित्र, फोटोग्राफी और वीडियो—सही और सटीक फसल मानचित्रों के विकास के माध्यम से सटीक फसल प्रबंधन की अनुमति देता है।इसके अलावा, कृत्रिम और मशीन लर्निंग (एमएल) एल्गोरिदम सांख्यिकीय विधियों की तुलना में मौसम-उपज सहसंबंधों की जांच के लिए अधिक महत्वपूर्ण वादा प्रदान करते हैं। फसल पूर्वानुमान के लिए मशीन लर्निंग (एमएल) विधियों में कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क, प्रतिगमन विश्लेषण, समय श्रृंखला विश्लेषण, निर्णयावली तथा अस्पष्ट निर्णय लेना इत्यादि दृष्टिकोण शामिलहैं।



चित्र.1: फसल बायोमास का पूर्वानुमान

फसल उत्पादन में इन मशीन लर्निंग तकनीकों का अनुप्रयोग अत्यधिक लाभदायक है क्योंकि इसमें कई डेटा स्रोत उपलब्ध होते हैं जिनसे छिपी जानकारी प्राप्त की जा सकती है। इसके अलावा, फसल की उपज पूर्वानुमान प्रणालियां फसल उत्पादन बढ़ाने के लिए

बेहतर योजना और निर्णय लेने में सक्षम बनाती हैं।भविष्य में, फसल की उपज पूर्वानुमान में सटीकता अंततः जैव ऊर्जा उत्पादन के लिए कुल और अतिरिक्त कृषि-अवशेष बायोमास उपलब्धता, विभिन्न परिदृश्यों के तहत इसकी क्षमता और साथ ही बायोमास से मूल्य वर्धित उप-उत्पादों के उत्पादन का इंगित करेगी।

प्लास्टिक कचरे का उपयोगी उत्पादों में रूपांतरण

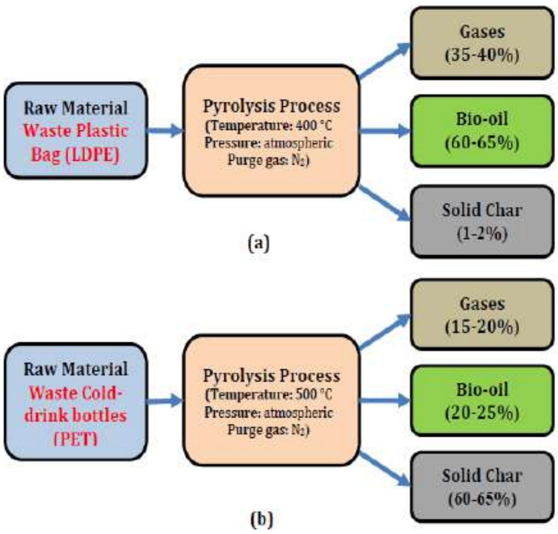
विश्व भर में प्लास्टिक के उत्पादन में वृद्धि और इसके परिणामस्वरूप प्लास्टिक कचरे में वृद्धि के कारण, वैज्ञानिक और शोधकर्ता पर्यावरण पर इसके हानिकारक प्रभावों को कम करने के लिए प्लास्टिक कचरे को पुन: उपयोग और पुनर्चक्रण हेतु नवीन एवं स्थायी विकल्प की तलाश कर रहे हैं। संसाधनों के उपयोग के रैखिक दृष्टिकोण के कारण दशकों से पर्यावरण में प्लास्टिक कचरा का जमाव हो रहा है। दुर्भाग्य से, पारंपरिक यांत्रिक पुनर्चक्रण और ऊष्मा रासायनिक अपशिष्ट उपचार दोनों में हमेशा अड़चनें रही हैं, जिसके कारण गुणवत्ता में गिरावट और मूल्य की अक्षम वसूली हुई है। प्लास्टिक कचरे के निपटान के लिए मौजूदा बुनियादी ढांचे पर दबाव की मात्रा के कारण नए और टिकाऊ पुनर्चक्रण विधियों का विकास आवश्यक है। मानव आबादी में निरंतर वृद्धि, शहरीकरण, तीव्र आर्थिक विकास,प्लास्टिक कचरे का अत्यधिक उत्पादन और उपभोग के साथ मानव जीवन-शैली में बढ़ती बदलाव की प्रक्रिया खतरनाक दर से बढ़ रहा है। पिछले पांच वर्षों में वैश्विक प्लास्टिक उत्पादन दर प्रति वर्ष 300 से 360 मिलियन टन की गति से बढ़ा हुआ है और यह प्रक्रिया हर साल निरंतर बढ़ रही है।[1] प्लास्टिक कचरे का पुनर्चक्रण विभिन्न तरीकों से किया जाता है, लेकिन अधिकांश विकासशील देशों में प्लास्टिक कचरे के प्रबंधन के लिए खुले में या लैंडफिल में निपटाना एक आम प्रथा है। लैंडफिल में प्लास्टिक कचरे का निपटान कीड़े-मकोड़ों और कृन्तकों के लिए आवास प्रदान करता है जो विभिन्न प्रकार के रोग पैदा कर सकते हैं। इसके अलावा परिवहन, श्रम और रखरखाव की लागत से रीसाइक्लिंग परियोजनाओं की लागत बढ़ सकती है। इसके अलावा, तेजी से शहरीकरण के कारण, विशेष रूप से शहरों में लैंडफिल के लिए उपलब्ध भूमि कम हो रही है।

इस अध्ययन में, थर्मल पायरोलिसिस प्रक्रिया के माध्यम से प्लास्टिक कचरे को उपयोगी उत्पाद में परिवर्तित किया गया।पायरोलिसिस प्लास्टिक कचरे को ठोस, तरल और गैसीय ईंधन के रूप में उपयोगी उत्पादों में बदलने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली एक सामान्य तकनीक है।पायरोलिसिस एक एंडोथर्मिक प्रक्रिया है जो ऑक्सीजन[1-3] की अनुपस्थिति में फीडस्टॉक को 400 और 650 डिग्री सेल्सियस के बीच के तापमान पर गर्म करके जैव-तेल और ठोस चारे का उत्पादन करती है। पायरोलिसिस प्रक्रिया के मापदंड, जैसे कि फीडस्टॉक कण आकार, तापमान और ताप दर, उत्पाद की उपज को प्रभावित करते हैं।धीमी पायरोलिसिस में कम ताप दरों का उपयोग किया जाता है, जिससे चार का उत्पादन बढ़ सकता है।तेज़ पायरोलिसिस तीव्र ताप दर पर की जाती है, जिसमें वाष्प प्रतिधारण समय एक सेकंड से

भी कम होता है।तेज़ पायरोलिसिस को अतिरिक्त रूप से जैव-तेल उत्पादन की सबसे व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य विधि माना जाता है। पायरोलिसिस से प्राप्त जैव-तेल में कम नाइट्रोजन और सल्फर सामग्री, उच्च ऊर्जा घनत्व और आसान हैंडलिंग के लाभ विशेष रूप से स्पष्ट होते हैं।

हालांकि, उत्पन्न जैव-तेल में उच्च जल और ऑक्सीजन सामग्री, उच्च चिपचिपापन और संक्षारकता जैसे अवांछनीय गुण होते हैं, जो इसे सीधे परिवहन ईंधन के रूप में उपयोग किए जाने से रोकते हैं। इसके अलावा, बायोमास का हाइड्रोजन/प्रभावी कार्बन अनुपात (एच/सीईएफ) खराब होता है, जिसके कारण सुगंधित यौगिकों की उपज कम होती है और कोक का बड़ा उत्पादन होता है। बायोमास के खराब एच/सीईएफ की भरपाई करने के लिए, हाइड्रोजन युक्त पॉलिमर को फीडस्टॉक के रूप में आपूर्ति की जा सकती है। बायोमास और प्लास्टिक को एक साथ खिलाने से जैव-तेल की ऑक्सीजन सामग्री कम हो जाती है और सुगंधित अणु के प्रति चयनात्मकता बढ़ जाती है।

पॉलीइथीन (पीई), पॉलीप्रोपाइलीन (पीपी), और पॉलीइथिलीन टेरेफ्थालेट (पीईटी) सहित कई प्लास्टिक अपशिष्ट हाइड्रोजन में उच्च और ऑक्सीजन में निम्न होते हैं, जो उन्हें बायोमास के साथ सह-पायरोलिसिस के दौरान संभावित हाइड्रोजन दाता बनाते हैं। प्लास्टिक से बना पायरोलिसिस तेल में लगभग 40 MJ/kg का कैलोरी मान होता है, जो बायोमास से बने तेल की तुलना में अधिक है (जिसका कैलोरी मान लगभग 17 MJ/kg होता है)। इस बीच, प्लास्टिक की उच्च मांग के परिणामस्वरूप हर साल कचरे का एक बड़ा निर्माण होता है। दुनिया भर में उत्पन्न अपशिष्ट प्लास्टिक के 60% से अधिक को लैंडफिल में फेंक दिया जाता है, जो मानव स्वास्थ्य को खतरे में डालता है और विभिन्न पर्यावरणीय समस्याएं पैदा करता है। इस प्रकार, बायोमास और प्लास्टिक के सह-पायरोलिसिस का उपयोग टिकाऊ और पर्यावरण के लिए कम हानिकारक ऊर्जा बनाने के लिए किया जा सकता है।



चित्र.2: प्लास्टिक कचरे के पायरोलिसिस से प्राप्त कच्चा माल, प्रतिक्रिया की स्थिति और उत्पाद (ए) का (एलडीपीई) अपशिष्ट प्लास्टिक बैग पायरोलिसिस, (बी अपशिष्ट शीतल पेय की बोतलों (का पायरोलिसिस। (पीईटी)

यह अध्ययन प्लास्टिक कचरे के पायरोलिसिस से उत्पाद की गुणवत्ता और उपज पर तापमान के प्रभाव की जांच करने के लिए किया गया है। विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक अपशिष्ट (PS, PE, PP और PET) को एकल या विभिन्न अनुपातों में मिश्रित, नाइट्रोजन की

उपस्थिति में और उत्प्रेरक के साथ और बिना एक छोटे पायलट स्केल पायरोलिसिस रिएक्टर में पायरोलिसिस किया गया। तरल तेल, गैस और चार जैसे पायरोलिसिस उत्पादों की गुणवत्ता, उपजीय विशेषता भी जीसी-टीसीडी, जीसी-एफआईडी, जीसी-एमएस, आदि जैसे विभिन्न विश्लेषणात्मक उपकरणों के साथ की गयी। एलडीपीई (अपशिष्ट प्लास्टिक बैग) और पीईटी (अपशिष्ट शीतल पेय की बोतलों) के पायरोलिसिस के बाद प्राप्त कुछ परिणाम चित्र 2 में देखा जा सकता हैं।

समाचार और कार्यक्रम

ग्रीन हाइड्रोजन पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी

दिनांक 5 से 7 जुलाई, 2023 को भारत सरकार द्वारा विज्ञान भवन, नई दिल्ली में आयोजित तीन दिवसीय अंतरराष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन सम्मेलन (आईसीजीएच-2023) में एसएसएस-एनआईबीई के महानिदेशक, डॉ. ए. सेंथिल (विज्ञान-डी) और डॉ. वंदित विजय (विज्ञान-सी) ने भाग लिया। आईसीजीएच-2023 का उद्घाटन केंद्रीय ऊर्जा नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्री श्री आर.के. सिंह की अध्यक्षता में सम्पन्न हुई।आईसीजीएच - 2023 ने एक स्वच्छ और पारिस्थितिक रूप से टिकाऊ ग्रह के हमारे साझा दृष्टिकोण को साकार करने के उद्देश्य से सहयोग विकसित करने के लिए एक महत्वपूर्ण मंच के रूप में कार्य किया।

त्रैमासिक हिन्दी समीक्षा बैठक

दिनांक 10 जुलाई, 2023 को संस्थान में हिंदी समीक्षा बैठक का आयोजन किया गया आयोजित की गई। यह बैठक संस्थान में हिंदी की प्रगति संबंधी गतिविधियों की आकलन के लिए महानिदेशक की उपस्थिति में बैठक कक्ष में बुलाई गई थी। नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) के हिंदी विशेषज्ञ श्री वी.के.अग्रवाल को इस बैठक में भाग लेने के लिए विनम्रतापूर्वक आमंत्रित किया गया था। उनके अमूल्य मार्गदर्शन और योगदान ने बैठक के सफल निष्पादन को सुनिश्चित किया।

एनआईटी कुरुक्षेत्र का दौरा

21 जुलाई, 2023 को डॉ. अनिल कुमार सरमा ने राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कुरूक्षेत्र (एनआईटी कुरूक्षेत्र) का दौरा किया। इस कार्यक्रम के दौरान उन्हें "थर्मल पावर प्लांट्स (टीपीपी) में बायोमास और पेलेट्स सह-फायरिंग के तकनीकी पहलू और विशेषता" विषय पर व्याख्यान देने का सौभाग्य प्राप्त हुआ। यह व्याख्यान 'समर्थ मिशन' के तहत आयोजित एक दिवसीय प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रम का एक अभिन्न हिस्सा था।

थापर विश्वविद्यालय का दौरा

दिनांक 3 अगस्त, 2023 को प्रोफेसर एसएस मल्लिक के नेतृत्व में थापर इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, पटियाला के प्रोफेसरों

के एक प्रतिनिधिमंडल ने हमारे परिसर का दौरा किया। इस आकादमिक यात्रा का प्राथमिक उद्देश्य एक सहयोगी परियोजना प्रस्ताव से संबंधित चर्चा में सम्मिलित होने से था जो विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) को प्रस्तुत किया गया था।

77वें स्वतंत्रता दिवस महोत्सव

दिनांक 15 अगस्त, 2023 को संस्थान में 77वां स्वतंत्रता दिवस बड़े उत्साह के साथ मनाया गया। इस शुभ अवसर पर संस्थान के महानिदेशक को राष्ट्रीय ध्वज फहराने का गौरव प्राप्त हुआ। ध्वजारोहण के पश्चात् महानिदेशक एनआईबीई के नेतृत्व में वृक्ष रोपण का कार्य सम्पन्न हुआ।

इसके अतिरिक्त, एक संस्थान की तरफ से एक संक्षिप्त और सुंदर सांस्कृतिक कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जिसमें शोधकर्ताओं, कर्मचारियों और उनके परिवारों की सदस्यों सक्रिय भागीदारी रही जिसके फलस्वरूप यह कार्यक्रम के उत्सव के रूप में सम्पन्न हुआ।

एम.टेक बैच 2023 के लिए ओरिएंटेशन प्रोग्राम

दिनांक 28 अगस्त, 2023 को एसएसएस - एनआईबीई में हाल ही में प्रवेशित 11 एम.टेक (नवीकरणीय ऊर्जा) के नवागंतुक छात्रों के लिए एक सामूहिक अभिविन्यास कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम के दौरान, एनआईबीई के महानिदेशक ने नवागंतुक एम.टेक छात्रों का गर्मजोशी से स्वागत किया। इस कार्यक्रम के दौरान, नए छात्रों ने अपना परिचय दिया गया। जिसके बाद एक संक्षिप्त इंटरैक्टिव सत्र शुरू हुआ, जिससे उन्हें एनआईटीजे के संकाय सदस्यों और एसएसएस-एनआईबीई के सभी वैज्ञानिक कर्मचारियों के साथ जुड़ने का सौभाग्य प्राप्त हुआ।

समर्थ मिशन के उपसमूह-I की सीपीआरआई टीम के साथ बैठक

दिनांक 27 सितंबर को समर्थ मिशन के उपसमूह-I से संबंधित सेंट्रल पावर रिसर्च इंस्टीट्यूट (सीपीआरआई) की टीम के साथ एक व्यापक परियोजना संबंधी समीक्षा बैठक सम्पन्न हुई। इस बैठक की अध्यक्षता श्री बी.ए. सेवले महानिदेशक, सीपीआरआई द्वारा किया गया। इस बैठक का प्राथमिक उद्देश्य उन तीन परियोजनाओं की प्रगति का आकलन करना था जिन्हें सीपीआरआई द्वारा एसएसएस-एनआईबीई को मंजूरी दी गई थी। महानिदेशक, एसएसएस-एनआईबीई ने सीपीआरआई टीम के सदस्यों का गर्मजोशी से स्वागत किया। इस बैठक के दौरान, एनआईबीई की परियोजना संबंधित समिति ने तीनों परियोजनाओं संबंधित प्रत्येक की विकास और प्रगति से संबंधित समीक्षा को प्रस्तुत किया। तत्पश्चात श्री सेवले के नेतृत्व वाली टीम को अनुसंधान और विकास प्रयोगशालाओं का दौरा करने का अवसर मिला। जहां उन्होंने उपकरणों के संचालनऔर उनके सहयोग से चल रहे प्रायोगिक कार्यों का अवलोकन किया परिणामस्वरूप संचालित परियोजनाओं और विकास से संबंधित जानकारी में बढ़ोतरी हुई ।

जैव ऊर्जा अनुसंधान में हालिया प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

दिनांक 9 से 12 अक्टूबर, 2023 के मध्य एसएसएस-एनआईबीई, कपूरथला में आयोजित होने वाले बायोएनर्जी रिसर्च (आईसीआरएबीआर) में हालिया प्रगति पर चौथे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के लिए सार/पेपर जमा करने के लिए ऑनलाइन कॉल की घोषणा की गई। सम्मेलन विषयों से संबंधित फूल लेंथ पेपर के लिए निम्नलिखित विषयों को आमंत्रित किया जाता है। प्रस्तुत सभी पांडुलिपियों की चयन के लिए विशेषज्ञों द्वारा एक समीक्षात्मक प्रक्रिया से गुजरना पड़ेगा। सम्मेलन के लिए चयनित पेपर सहकर्मी समीक्षा के बाद स्कोपस इंडेक्स कार्यवाही और पत्रिकाओं में प्रकाशित किए जाएंगे। प्रकाशन का विवरण सम्मेलन की वेबसाइट पर अपडेट किया जाएगा। अत्यधिक जानकारी निम्नलिखित बेवसाइट पर उपलब्ध हैं।: https://www.icrabr.com/.

व्यापक थीम /ट्रैक :

- **बायोमास संसाधन प्रबंधन**
- **बायोमास/अपशिष्ट का ऊर्जा में रूपांतरण**
- **बायोमास मूल्यांकन/अपशिष्ट से मूल्यवर्धित सामग्री/उत्पाद**
- **जैव-ऊर्जा प्रणाली की मॉडलिंग**
- **बायोरिफाइनरी और बायोहाइड्रोजन**

प्रकाशित :
महानिदेशक ,
सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव ऊर्जा संस्थान, कपूरथला, पंजाब, 144603

Website: http://nibe.res.in
Email: sss.nibe@nibe.res.in
Telephone: (+91)1822507406
Twitter@SssNibe
Facebook:https//www.facebook.com/SSS.NIBE