



सूक्ष्म शैवाल से लिपिड का निष्कर्षण

सचिन गजेन्द्र*, स्वप्नजा के. जाधव** और संदीप गांगिल***

सूक्ष्म शैवाल बहुत छोटे एकोशिकीय जीव हैं जो प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से सौर ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में बदलने में सक्षम हैं। इनमें कई जैव सक्रिय यौगिक होते हैं जिनका व्यावसायिक तौर पर उपयोग किया जा सकता है। सूक्ष्म शैवाल जैव ईंधन का अक्षय स्रोत हैं। बायो गैस स्लरी आधारित ग्रोथ मीडिया का उपयोग करके सूक्ष्म शैवाल बायोमास का उत्पादन किया जाता है। सूक्ष्म शैवाल के उत्पादन के बाद सूक्ष्म शैवाल को इलेक्ट्रोलाइटिक फ्लोक्कुलेशन विधि द्वारा इकट्ठा करते हैं। फिर सूक्ष्म शैवाल बायोमास को सुखाते हैं। सूखे सूक्ष्म शैवाल से लिपिड प्राप्त किया जा सकता है। लिपिड प्राप्त करने के लिए विलायक निष्कर्षण विधि का प्रयोग किया गया। इस विधि के लिए प्रयुक्त विलायक एन-हेक्सेन है। 2 घंटे की अवधि के लिए 70 डिग्री सेल्सियस तापमान पर लिपिड निष्कर्षण किया गया। विलायक से लिपिड को 70 डिग्री सेल्सियस के ऑपरेटिंग तापमान पर रोटरी वाष्पीकरण का उपयोग करके अलग किया गया। लगभग 65 प्रतिशत लिपिड विलायक प्रक्रिया के दौरान निकाला जा सकता है। प्राप्त विलायक का अगले निष्कर्षण कार्यों में पुनः उपयोग किया जा सकता है। सूक्ष्म शैवाल की लिपिड मात्रा 16 से 18 प्रतिशत पाई गयी।

*वरिष्ठ शोध अध्येता, **वरिष्ठ वैज्ञानिक; ***प्रधान वैज्ञानिक, कृषि ऊर्जा एवं शक्ति प्रभाग, भाकूअनुप-केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल (मध्य प्रदेश)

जैव ईंधन के उत्पादन के लिए सूक्ष्म शैवाल एक आशाजनक फीडस्टॉक है। सूक्ष्म शैवाल बायोमास फीडस्टॉक की रासायनिक

संरचना के आधार पर विभिन्न जैव ईंधन का उत्पादन किया जा सकता है। इनमें बायोडीजल, बायोएथेनॉल, बायोबुटानॉल, बायोमीथेन, जेट फ्यूल, बायोहाइड्रोजन और थर्मोकैमिकल रूपांतरण उत्पाद जैसे-बायो-ऑयल, बायोक्रूड और सिनगैस शामिल हैं। सूक्ष्म शैवाल बायोडीजल के उत्पादन के लिए लिपिड निष्कर्षण एक अत्यंत महत्वपूर्ण प्रक्रिया है।

सूक्ष्म शैवाल उच्च प्रकाश संश्लेषक दक्षता, उच्च बायोमास उत्पादन और तेज विकास दर के कारण जैव ईंधन उत्पादन के लिए अच्छा स्रोत माना जाता है। बायोडीजल का उत्पादन डीजल इंजन के लिए उपयुक्त वैकल्पिक ईंधन खोजने की दिशा में एक आशाजनक कदम है। सूक्ष्म शैवाल से बायोडीजल उत्पादन में शामिल प्रमुख प्रक्रियाएं खेती, कटाई, बायोमास प्रसंस्करण, लिपिड निष्कर्षण हैं। इन विधियों में लिपिड निष्कर्षण एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। सूक्ष्म

सामग्री और विधियां

सूक्ष्म शैवाल को जैव ईंधन के नवीकरणीय स्रोत के रूप में जाना जाता है। ओपन रेस-वे पौंड में फसल अवशेषों और बायो गैस स्लरी आधारित ग्रोथ मीडिया का उपयोग करके सूक्ष्म शैवाल बायोमास का उत्पादन किया गया था। विलायक निष्कर्षण प्रक्रिया के माध्यम से सूक्ष्म शैवाल बायोमास से लिपिड को पुनर्प्राप्त करने के लिए एक लिपिड निष्कर्षण इकाई विकसित की गई थी। यह इकाई बैच मोड में 3 कि.ग्रा. तक सूखे हुए सूक्ष्म शैवाल का उपयोग कर सकती है। सूखे और पिसे हुए सूक्ष्म शैवालीय बायोमास को 400 मेश नायलॉन फिल्टर कपड़े के बैग में रखा जाता था और थिम्बल के रूप में इस्तेमाल किया जाता था। गोल तल वाले फ्लास्क में विलायक को गर्म करने और वाष्पीकृत करने के लिए एक हीटिंग मेटल का उपयोग किया गया था। प्रक्रिया के लिए प्रयुक्त विलायक एन-हेक्सेन था। निष्कर्षण संचालन के लिए पांच निष्कर्षण चक्रों का उपयोग किया गया था। 2 घंटे की अवधि के लिए 70 डिग्री सेल्सियस तापमान पर लिपिड निष्कर्षण किया जाता है। विलायक से लिपिड 70 डिग्री सेल्सियस के ऑपरेटिंग तापमान पर रोटरी वाष्पीकरण का उपयोग करके अलग किए गए।

शैवाल से बायोडीजल का किफायती उत्पादन मुख्य रूप से बायोमास के प्रसंस्करण के लिए उपयोग की जाने वाली ऊर्जा और प्रयुक्त लिपिड निष्कर्षण प्रक्रिया के प्रकार पर निर्भर करता है।

लिपिड निष्कर्षण के तरीके

फोल्च विधि

विभिन्न कार्बनिक सॉल्वेंट्स या विविध सॉल्वेंट्स के संयोजन से कार्बनिक यौगिक के एक जटिल मिश्रण से लिपिड को चुनिंदा रूप से निकालने का सुझाव दिया गया है। फोल्च विधि अंतर्जात कोशिकाओं से लिपिड के निष्कर्षण के लिए क्लोरोफॉर्म-मेथनॉल (2:1 मात्रा द्वारा) का उपयोग करती है। संक्षेप में, समरूप कोशिकाओं को सेलाइन घोल की एक चौथाई मात्रा के साथ संतुलित किया गया और अच्छी तरह मिलाया गया। परिणामी मिश्रण को दो परतों में अलग होने दिया गया और लिपिड ऊपरी परत में एकत्र हो गए।

ब्लिंग और डायर विधि

इस विधि में लिपिड निष्कर्षण और विभाजन एक साथ किया जाता है, जिसमें दो तरल चरणों के इंटरफेस में प्रोटीन अवक्षेपित होते हैं। ब्लिंग एंड डायर विधि लिपिड निष्कर्षण के लिए व्यापक रूप से प्रचलित विधियों में से एक है। यह फोल्च विधि के समान है, लेकिन मुख्य रूप से विलायक/विलायक और विलायक/ऊतक अनुपात में भिन्न है। यह प्रक्रिया 1:2 के अनुपात में क्लोरोफॉर्म/मेथनॉल का उपयोग



सूक्ष्म शैवाल से निकाले गए लिपिड करके समरूप सेल सस्पेंशन से लिपिड निकालने की विधि है।

एंजाइम-सहायक निष्कर्षण विधि

जैव पदार्थ से लिपिड निकालने की एक नई विधि में सेल व्यवधान को सुविधाजनक

बनाने के लिए एंजाइमों का उपयोग शामिल है। माइक्रोएंगल बायोमास में सेल्युलोज और ट्रिप्सिन जैसे एंजाइमों को जोड़ने से कोशिका की सतह संरचनाओं पर मौजूद सख्त पॉलीमर के क्षरण के बाद इंटरसेल्युलर लिपिड को आसानी से निकाला जा सकता है। उपरोक्त विधि अत्यधिक विशिष्ट और तेज है, लेकिन यह लिपिड वर्ग संरचना और सूक्ष्म शैवाल के प्रकार से प्रभावित है। इसके अलावा इस विधि को बेहतर दक्षता के लिए कम तापमान पर उच्च विशिष्टता/चयनात्मकता के साथ संचालन की आवश्यकता होती है

विलायक निष्कर्षण विधि

शैवाल बायोमास से लिपिड का निष्कर्षण गैर-ध्रुवीय विलायक जैसे-हेक्सेन, बेंजीन, टोल्यूनि, डाइमिथाइल वर्ष, क्लोरोफॉर्म और ध्रुवीय सॉल्वेंट्स जैसे मेथनॉल, एसीटोन, एथिल एसीटेट और इथेनॉल का उपयोग कर सकते हैं। सूक्ष्म शैवाल बायोमास से लिपिड निकालने के लिए उपयोग किए जाने वाले सॉल्वेंट्स एन-हेक्सेन, इथेनॉल, 1-ब्यूटेनॉल, डाइमिथाइल वर्ष, क्लोरोफॉर्म/मेथनॉल, एन-हेक्सेन आइसोप्रोपेनॉल हैं।

विलायक निष्कर्षण विधि का प्रयोग करके हम 65 प्रतिशत विलायक पुनः प्राप्त कर सकते हैं। इसे फिर से उपयोग में लाया जा सकता है तथा सूक्ष्म शैवाल से लिपिड की मात्रा 16 से 18 प्रतिशत प्राप्त कर सकते हैं।

भाकृअनुप की मासिक लोकप्रिय पत्रिका 'खेती' अप्रैल, 2023 'पशु आहार विशेषांक' के प्रमुख आकर्षण

- ◆ बकरी पालन में पोषण एवं प्रजनन
- ◆ ढैवा लगाये मृदा को स्वस्थ बनायें
- ◆ कासनी या विकोरी पशुपालकों लिये गुणवत्तायुक्त चारा
- ◆ पशुओं में खाद्यजन्य विषाक्तता
- ◆ अजोला है चारे और पोषण से बचाव का संसाधन
- ◆ दुधारू पशुओं के लिए हरे चारे की खेती
- ◆ बकरियों और भेड़ों के आहार में सूक्ष्म खनिजों का महत्व
- ◆ वार्षिक हरा चारा उत्पादन मॉडल
- ◆ सर्दियों में चारा फसलों की खेती
- ◆ बहुवर्षीय दलहनी प्रजातियों से पौष्टिक चारे का उत्पादन
- ◆ रिजका है कच्छ क्षेत्र के लिए बहुवर्षीय चारा
- ◆ ओट्स (जई) की उन्नत खेती
- ◆ बेबी कॉर्न: चारा उत्पादन के साथ-साथ किसानों को अधिक आय दिलवाने में सहायक

संपर्क सूत्र: प्रभारी, व्यवसाय एकक, भाकृअनुप-कृषि ज्ञान प्रबंध निदेशालय, कैब-1, पूसा गेट, नई दिल्ली-110012

दूरभाष: 25843657, www.icar.org.in