Popular Article

Trends in Agriculutre Science

Vol.2, Issue 1, January, 2023, Page: 33-37

फोटोबियोरिएक्टर तकनीक में सूक्ष्म शैवाल की खेती से बायोडीजल उत्पादन

हरि प्रसाद मोहले*, रामेश्वर भोसले**, ऋषिकेश कदम* और नरसाले स्वप्निल*

*फिशरीज कॉलेज एंड रिसर्च इंस्टीट्यूट (TNJFU), थूथुकुडी– 628 008, तमिलनाडु।

सहायक प्राद्यापक, मत्स्य पालन महाविद्यालय, कवर्धा – 491995, (छ.ग.)

https://doi.org/10.5281/zenodo.7572061

परिचय

ग्रीनहाउस प्रभाव गैसों के उत्सर्जन के कारण वैश्विक तापमान में निरंतर वृद्धि, मुख्य रूप से कार्बन डाइऑक्साइड (CO2) ज्यादातर मानवजनित गतिविधियों जैसे कि जीवाश्म ईंधन के जलने के कारण, जैव ईंधन जैसे वैकल्पिक और नवीकरणीय ईंधन की खोज का नेतृत्व किया है। जैव ईंधन जलने के दौरान उत्सर्जित CO2 और बायोमास के गठन के दौरान बाद में अवशोषण के बीच एक स्थायी चक्र प्रस्तुत करते हैं। बायोएथेनॉल और बायोडीजल जैसे जैव ईंधन क्रमशः गैसोलीन और डीजल के वैकल्पिक विकल्प हैं और कच्चे माल के कई पारंपरिक नवीकरणीय स्रोत हैं। बायोडीजल के उत्पादन के लिए कच्चा माल तेल और वसा पर आधारित होता है, जो वनस्पति मूल (सोयाबीन, मूंगफली, कपास और सूरजमुखी तेल), पशु मूल (मछली का तेल, बीफ चर्बी, चिकन से लार्ड और वसा) या अवशिष्ट तलने का हो सकता है। तेल और वसा, खाद्य श्रृंखला के लिए प्रतिबद्ध सभी स्रोत। सूक्ष्म शैवाल उच्च गति (एक सप्ताह से भी कम) में बढ़ते हैं, छोटे क्षेत्रीय क्षेत्रों को विकसित करने की आवश्यकता होती है, उच्च प्रकाश संश्लेषक दक्षता पेश करते हैं और परिणामस्वरूप, वायुमंडलीय CO2 का अच्छा अवशोषण होता है। वे विकसित करने के लिए घरेलू और औद्योगिक अपशिष्टों का उपयोग कर सकते हैं (स्वच्छ पानी की आवश्यकता नहीं है), इस प्रकार बायोडीजल के उत्पादन के लिए एक आशाजनक कच्चे माल के रूप में खड़े हैं।

बायोएनेर्जी

बायोएनेर्जी ऊर्जा है जो पौधे या पशु सामग्री से आती है, उदाहरण के लिए: - पौधे के तेल या फसलों, पेड़ों, लकड़ी के टुकड़े, या पुआल के शक्कर/स्टार्च वाले हिस्से, अपशिष्ट तेल जैसे वनस्पति खाना पकाने का तेल, पशु अपशिष्ट, शैवाल में तेल। बायोएनेर्जी एक प्रकार की नवीकरणीय ऊर्जा है, जिसका अर्थ है कि यदि एक स्थायी तरीके से प्रबंधित किया जाता है, तो समय के साथ आपूर्ति कम नहीं होगी।

जैव ईंधन

इसे कृषि ईंधन के नाम से भी जाना जाता है। वे मुख्य रूप से बायोमास या जैव अपशिष्ट से प्राप्त होते हैं। इन ईंधनों का उपयोग किसी भी उद्देश्य के लिए किया जा सकता है, लेकिन मुख्य उपयोग जिसके लिए इन्हें लाया जाना है, वह परिवहन क्षेत्र में है। बायोमास की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि वे कोयला, पेट्रोलियम और यहां तक कि परमाणु ईंधन जैसे अन्य प्राकृतिक संसाधनों के विपरीत ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत हैं।

जैव ईंधन क्या है?

जैव ईंधन (उर्फ कृषि ईंधन): कोई भी ईंधन जिसकी ऊर्जा जैविक कार्बन स्थिरीकरण की प्रक्रिया के माध्यम से प्राप्त की जाती है। कार्बन फिक्सेशन- एक रासायनिक प्रक्रिया जो कार्बन डाइऑक्साइड को हाइड्रोकार्बन अणु (ऊर्जा का एक स्रोत) में परिवर्तित करती है जो एक जीवित जीव में पाई जाती है। यदि यह प्रक्रिया किसी जीवित जीव में होती है, तो इसे "जैविक कार्बन स्थिरीकरण" कहा जाता है। आज पूरे विश्व में जैव ईंधन के उपयोग का विस्तार हो गया है। बायोगैस के कुछ प्रमुख उत्पादक और उपयोगकर्ता एशिया, यूरोप और अमेरिका हैं। ऐसे कई कारक हैं जो दुनिया भर में जैव ईंधन और जीवाश्म ईंधन के उपयोग के बीच संतुलन तय करते हैं। वे कारक लागत, उपलब्धता और खाद्य आपूर्ति हैं। दुनिया में खेती के लिए केवल इतनी ही जमीन है जो खेती के लिए उपयुक्त है और बढ़ते जैव ईंधन भोजन उगाने की प्रक्रिया से अनिवार्य रूप से अलग हो जाते हैं। जैसे-जैसे जनसंख्या बढ़ती है, हमारी ऊर्जा और भोजन दोनों की माँग बढ़ती है। इस बिंदु पर, हमारे पास पर्याप्त जैव ईंधन और दोनों जरूरतों को पूरा करने के लिए पर्याप्त भोजन उगाने के लिए पर्याप्त भूमि नहीं है।

जैव ईंधन के अनुप्रयोग :

1. परिवहन- अग्रणी अनुप्रयोग क्योंकि वाहनों को तरल अवस्था में स्वच्छ, घने, उच्च शक्ति वाले ईंधन की आवश्यकता होती है। तरल पदार्थ को आसानी से पंप और संग्रहित किया जा सकता है।
2. बिजली उत्पादन- ठोस बायोमास ईंधन जैसे लकड़ी

3. गरम करना

बायोमास क्या है?

बायोमास मृत कार्बनिक पदार्थ है। उदाहरण: मकई की गुठली, शैवाल की चटाइयां, गन्ने की डंठल

बायोमास के प्रकार

1. वुडी- उदाहरण: नारियल, ताड़ का तेल, चिनार, चीड़। टरबाइन जनरेटर के माध्यम से बिजली उत्पन्न करने के लिए भाप का उत्पादन करने के लिए आम तौर पर गर्म स्थान या पानी को गर्म करने के लिए जलाया जाता है। जब सीधे उपयोग किया जाता है: प्रत्यक्ष बायोमास।

2. गैर-वुडी- उदाहरण: मक्का, गन्ना, सोयाबीन, शैवाल। आम तौर पर विभिन्न तरल जैव ईंधन का उत्पादन करने के लिए संसाधित किया जाता है। अप्रत्यक्ष बायोमास।

बायोमास से जैव ईंधन का उत्पादन:

बायोमास ऊर्जा को आम तौर पर दो तरीकों से तरल जैव ईंधन में परिवर्तित किया जा सकता है:

विधि I- चीनी फसलें या स्टार्च उगाई जाती हैं और किण्वन की प्रक्रिया के माध्यम से इथेनॉल का उत्पादन किया जाता है।

विधि II- ऐसे पौधे उगाए जाते हैं जो स्वाभाविक रूप से तेल का उत्पादन करते हैं, जैसे जट्रोफा और शैवाल। इन तेलों को उनकी चिपचिपाहट कम करने के लिए गर्म किया जाता है जिसके बाद इन्हें सीधे डीजल इंजनों के ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। बायोडीजल के उत्पादन के लिए इस तेल का आगे उपचार किया जा सकता है जिसका उपयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है।

शैवाल की खेती के लिए तकनीकें :

शैवाल की विभिन्न तरीकों से खेती की जा सकती है:

1. खुले तालाब - शैवाल तालाब में खुली हवा में उगाए जाते हैं। सरल डिजाइन और कम पूंजी लागत। अन्य प्रणालियों की तुलना में कम कुशल। अन्य जीव तालाब को दूषित कर सकते हैं और संभावित रूप से शैवाल को नुकसान पहुंचा सकते हैं या मार सकते हैं।

2. बंद-लूप सिस्टम- खुले तालाबों के समान लेकिन वातावरण के संपर्क में नहीं और कार्बन डाइऑक्साइड के एक बाँझ स्रोत का उपयोग। संभावित रूप से सीधे कार्बन डाइऑक्साइड स्रोतों (जैसे स्मोकस्टैक्स) से जुड़ा हो सकता है और इस प्रकार गैस का उपयोग वायुमंडल में जारी होने से पहले किया जाता है।

3. फोटोबायोरिएक्टर - जटिल, महंगी, बंद प्रणाली। महत्वपूर्ण रूप से उच्च उपज और बेहतर नियंत्रण।

शैवाल की खेती

तीनों खेती तकनीकों के लिए, शैवाल लगभग कहीं भी उगाए जा सकते हैं जहां तापमान पर्याप्त गर्म हो। इसका मतलब है कि शैवाल से किसी भी कृषि भूमि को खतरा नहीं होना चाहिए। क्लोज्ड-लूप और फोटोबायोरिएक्टर सिस्टम का उपयोग रेगिस्तान की सेटिंग में भी किया गया है। क्या अधिक है, शैवाल को अपशिष्ट जल में उगाया

जा सकता है, जिसका अर्थ है कि वे अतिरिक्त भूमि लेने से बचते हुए नगरपालिका के कचरे को पचाने में मदद करके द्वितीयक लाभ प्रदान कर सकते हैं। ऊपर दिए गए सभी कारक पारंपरिक जैव ईंधन की तुलना में शैवाल की खेती को आसान बनाने के लिए गठबंधन करते हैं।

कटाई

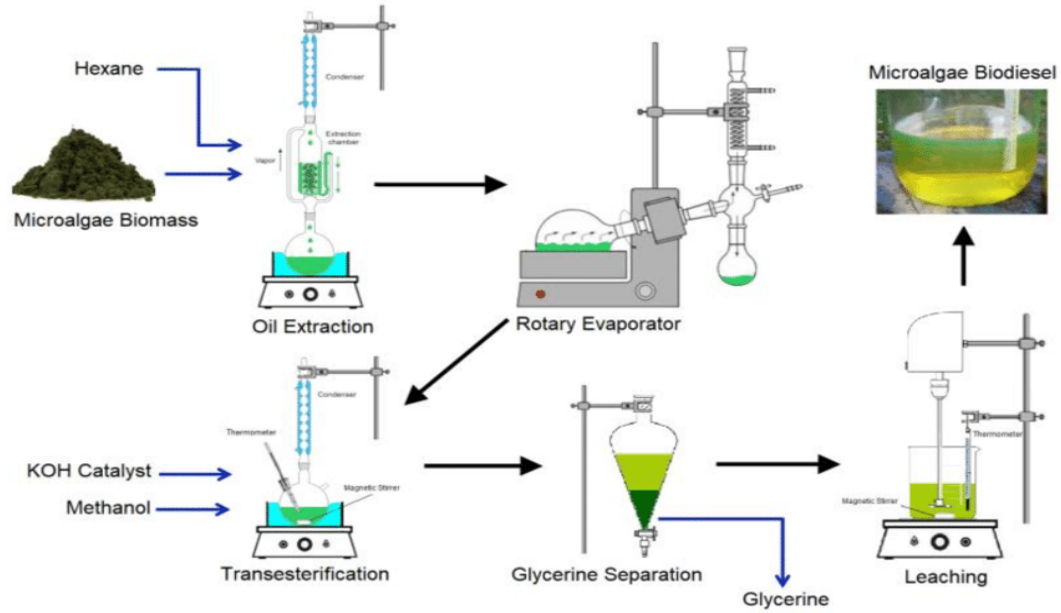
खुले तालाबों या फोटोबायोरिएक्टरों में बढ़ने के बाद, माइक्रोएल्गे बायोमास को आगे की प्रक्रिया के लिए काटा जाना चाहिए। आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली फसल विधि गुरुत्वाकर्षण निपटान, या अपकेंद्रित्र के माध्यम से होती है। बायोमास से तेल विलायक निष्कर्षण के माध्यम से हटा दिया जाएगा और आगे बायोडीजल में संसाधित किया जाएगा।

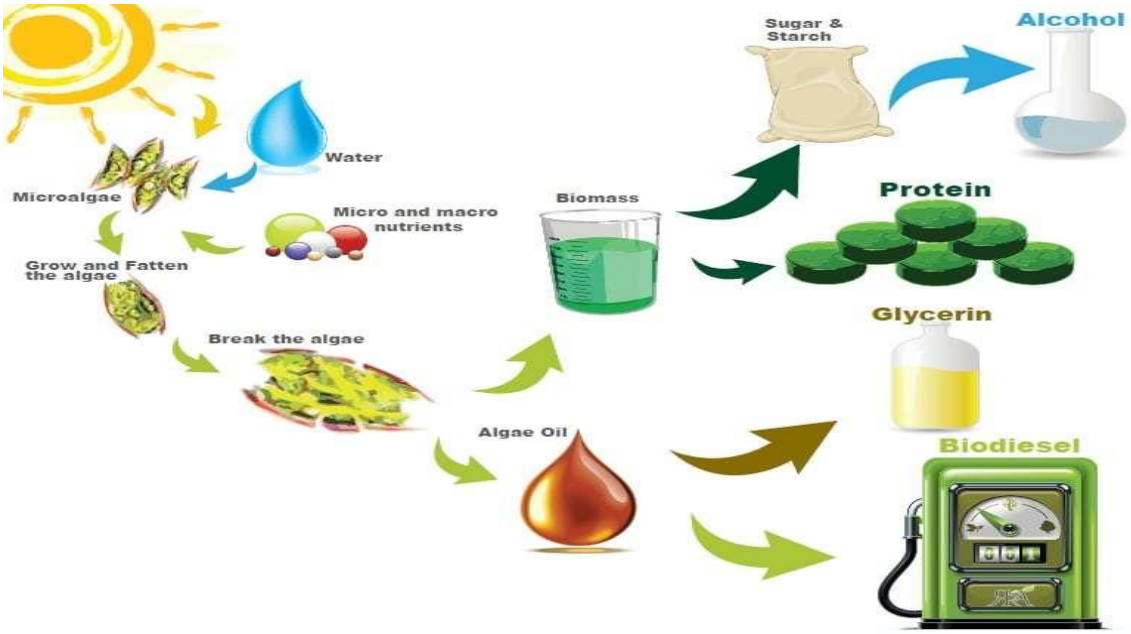
तालिका 1. सूक्ष्म शैवाल की तेल सामग्री

सूक्ष्म शैवाल	तेल के अंश (% सूखा वजन)
बोट्रीओकोकस ब्रौनी	25-75
क्लोरेला	28-32
क्रिप्टेकोडिनियम कोहनी	20
सिलिंड्रोथेका	16-37
निट्ज़िचया	45-47
फेओडैक्टाइलम ट्राइकोर्नटम	20-30
स्किज़ोचाइट्रियम	50-77

शैवाल उत्पादन की चुनौतियाँ

शैवाल को बढ़ने के लिए बड़ी मात्रा में पानी, नाइट्रोजन और फास्फोरस की आवश्यकता होती है- वास्तव में जैव ईंधन का उत्पादन करने के लिए उपयोग किए जाने वाले शैवाल की जरूरतों को पूरा करने के लिए उर्वरक का उत्पादन शैवाल आधारित जैव ईंधन का उपयोग करके बचाए गए ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन से अधिक उत्पादन करेगा। इसका अर्थ यह भी है कि शैवाल-आधारित जैव ईंधन की लागत अन्य स्रोतों से प्राप्त ईंधन की तुलना में बहुत अधिक है। वर्तमान में, शैवाल का उपयोग करके जैव ईंधन के उत्पादन में निवेश की गई शुद्ध ऊर्जा उस ऊर्जा की मात्रा से अधिक है जिसे ईंधन से निकाला जा सकता है। शैवाल के बारे में एक छोटी सी कमी यह है कि उनसे उत्पादित जैव ईंधन अन्य स्रोतों से उत्पादित बायोडीजल की तुलना में कम स्थिर होता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि शैवाल में पाया जाने वाला तेल अत्यधिक असंतृप्त होता है। असंतृप्त तेल अधिक अस्थिर होते हैं, विशेष रूप से उच्च तापमान पर, और इस प्रकार अधिक गिरावट की संभावना होती है। उपरोक्त उर्वरक आवश्यकताओं के विपरीत, यह एक ऐसी समस्या है जिसका एक संभावित समाधान है।





जैव ईंधन के लाभ

कोयला, पेट्रोलियम और यहां तक कि परमाणु ईंधन जैसे अन्य प्राकृतिक संसाधनों के विपरीत वे ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत हैं। जैव ईंधन ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने का सबसे अच्छा तरीका है। ऊर्जा घनत्व: जीवाश्म ईंधन एक छोटे से पर्याप्त स्थान में पर्याप्त ऊर्जा ले जाते हैं जिससे वे कई उपयोगों के लिए बहुत व्यावहारिक हो जाते हैं।