ISSN 2394 - 8744
वर्ष- 2, अंक - 2&3

शोधतरु

शोधतरु

वन उत्पादकता संस्थान
राष्ट्रीय राजमार्ग संख्या 23, लालगुटवा
राँची (झारखण्ड)- 835303

संपर्क :

संस्थागत सदस्यता शुल्क : ₹ 1000
व्यक्तिगत सदस्यता शुल्क : ₹ 200

संपर्क :
निदेशक, वन उत्पादकता संस्थान, राष्ट्रीय राजमार्ग 23, लालगुटवा, राँची (झारखण्ड)- 835 303

शोधतरु

वानिकी शोध पत्रिका

वर्ष- 02 | अंक - 1&2 | जून 2017

भूमण्डलीय उष्मीकरण हनुमान प्रसाद शर्मा Global Warming Hanuman Prasad Sharma	1-6
भारत में वन्दा–रेशम उत्पादन के क्षेत्र में रोजगार सृजन एवं शोध की व्यापक संभावनाएं जयप्रकाश पाण्डेय, कर्मवीर जेना, गजेन्द्रपाल सिंह, वीरेंद्रपाल गुप्ता एवं आलोक सहाय Vast Potential for Livelihood Generation and Research in Vanya Silk Production in India Manmeet Singh* and Sushma Tamta	7-14
कार्बनिक एनहाईड्रेज जीन आधारित ई.एस.टी.–एस.एस.आर. का चन्दन (सैंटेलम एल्बम) वृक्ष जीनोम द्वारा वर्गीकरण विवेक वैष्णव[1]*, शशांक महेश[2], प्रमोद कुमार[3] Characterization of carbonic anhydrase gene based EST-SSR on sandal (*Santalum album*) tree genome Vivek Vaishnav[1*], Shashank Mahesh[2], Pramod Kumar[3]	15-20
फाईकस जेनीकुलाटा की जंगली खाद्य टहनियाँ की अनुमानित पोषण संबंधी संरचना पंकज सिंह*, अनमोल कच्छप[1], रवि एस. प्रसाद[1], सूरज कुमार[1], कुसुमलता जोजोवार[2], कुमारी रेशमी[2] और रश्मि कुमारी[2] Proximate nutritional composition of wild edible twigs of Ficus geniculata Kurz Pankaj Singh,* Anmol Kachhap[1], Ravi S. Prasad[1], Suraj Kumar[1], Kusumlata Jojowar[2], Kumari Reshmi[2] and Rashmi Kumari[2]	21-25
कतिपय संकट ग्रस्त वृक्ष जातियों में बीजांकुरण एवं पौध वृद्धि कमलेश्वर प्रसाद सिन्हा[1], जीशान दानिश[2], हरि शंकर लाल[1] Seed germination and seedling growth in some endangered tree species Kamleshwar Prasad Sinha[1], Zishan Danish[2], Hari Shankar Lal[1]	26-30
घरेलू व्यर्थ जल की सूक्ष्म शैवाल प्रजातियों का जैव रासायनिक विश्लेषण मनमीत सिंह* और सुषमा टमटा Biochemical analysis of selected microalgal species isolated from Domestic wastewater Manmeet Singh* and Sushma Tamta	31-37
बिहार में फ्लेमिन्जिया सेमियालाता का प्रवेशन, लाह कीट की स्थापना, उत्तरजीवीता एवम् लाह के संवर्धन का अध्ययन आदित्य कुमार Introduction of *Flemingia semialata* in Bihar and study of establishment, survival of lac insect and production of lac Aditya Kumar	38-40

शोधतरु 02(1&2): 01-06, 2017

समीक्षा पत्र

भूमण्डलीय उष्मीकरण

हनुमान प्रसाद शर्मा
स्नातकोत्तर वनस्पति विज्ञान विभाग
राँची विश्वविद्यालय, राँची

प्राप्ति 11/03/2017 स्वीकृत 20/03/2017

सारांश

भूमण्डलीय उष्मीकरण ग्रीन हाउस गैसों एवम् मनुष्य की प्राकृतिक संसाधनों के दुरुपयोग से उत्पन्न गंभीर समस्या है। इसके परिणाम स्वरूप तापमान में वृद्धि, समुद्र का जल स्तर बढ़ना, मौसम परिवर्तन तथा जन्तु–वनस्पतियों पर व्यापक प्रभाव हो रहा है। अतः इस मनुष्यजनित आपदा से उबरने के लिये विभिन्न उपाय करने आवश्यक हैं। प्रस्तुत समीक्षा पत्र में भूमण्डलीय उष्मीकरण के कारण और निवारण पर चर्चा की गई है।

मुख्य शब्द :

Global Warming

Hanuman Prasad Sharma

P.G. Department of Botany, Ranchi University, Ranchi

Received 11/03/2017 Accepted 20/03/2017

Abstract

Global warming is a serious problem caused by green house gases and misutilization of natural resources by humans. it is resulting in elevation of temperature, rising of sea revels, change in weather patterns and growth of plants and animals. Thus various measures needed to tackle this anthropogenic calamity. present reviews discusses about causes and control of global warming.

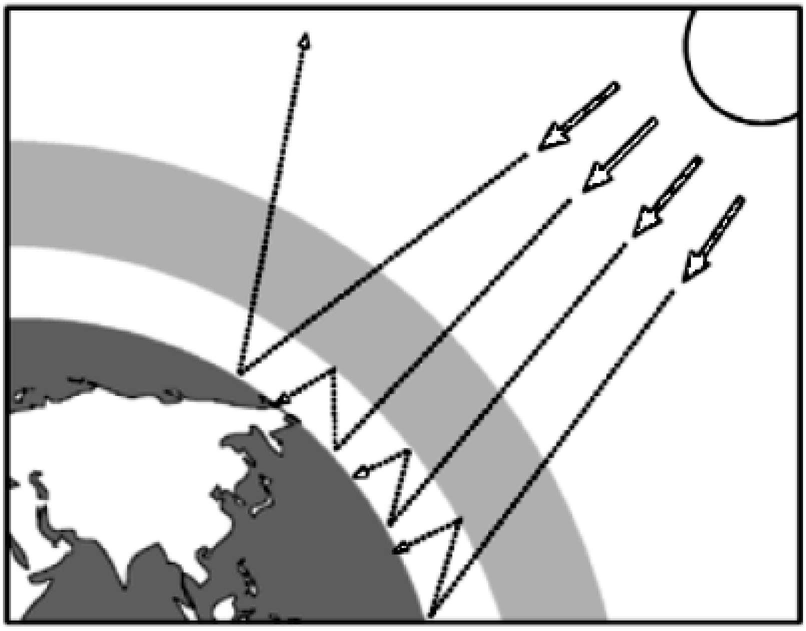
Key Words :

Citation : Sharma H.P. 2017. Global Warming. *Sodhtaru* 2 (1&2) :

भूमण्डलीय उष्मीकरण क्या है ?

भूमण्डलीय उष्मीकरण धरती के वातावरण के तापमान में लगातार हो रही बढ़ोतरी है। हमारी धरती प्राकृतिक तौर पर सूर्य की किरणों से उष्मा प्राप्त करती है। ये किरणें वायुमंडल से गुजरती हुई धरती की सतह से टकराती हैं और फिर वहीं से परावर्तित होकर पुनः लौट जाती हैं। धरती का वायुमंडल कई गैंसों से मिलकर बना है जिनमें कुछ ग्रीनहाउस गैसें भी शामिल हैं। इनमें से अधिकांश धरती के ऊपर एक प्रकार का प्राकृतिक आवरण बना लेती है। यह आवरण लौटती किरणों के एक हिस्से को रोक लेता है और इस प्रकार धरती के वातावरण को गर्म बनाए रखता है (चित्र– 1)। गौरतलब है कि मनुष्यों, प्राणियों और पौधों के जीवित रहने के लिए कम से कम 16 डिग्री सेल्शियस तापमान आवश्यक होता है। वैज्ञानिकों का मानना है कि ग्रीनहाउस गैसों में बढ़ोतरी होने पर यह आवरण और भी सघन या मोटा होता जाता है। ऐसे में यह आवरण सूर्य की अधिक किरणों को रोकने लगता है और फिर यहीं से भूमंडलीय के दुष्प्रभाव आरंभ हो जाते हैं (डेन एल्जेन एवं साथी, 2007)।

*e-mail id : vivekvaishnaw@live.in



चित्र 1. भूमण्डलीय ऊष्मीकरण प्रक्रिया

भूमंडलीय उष्मीकरण के कारण

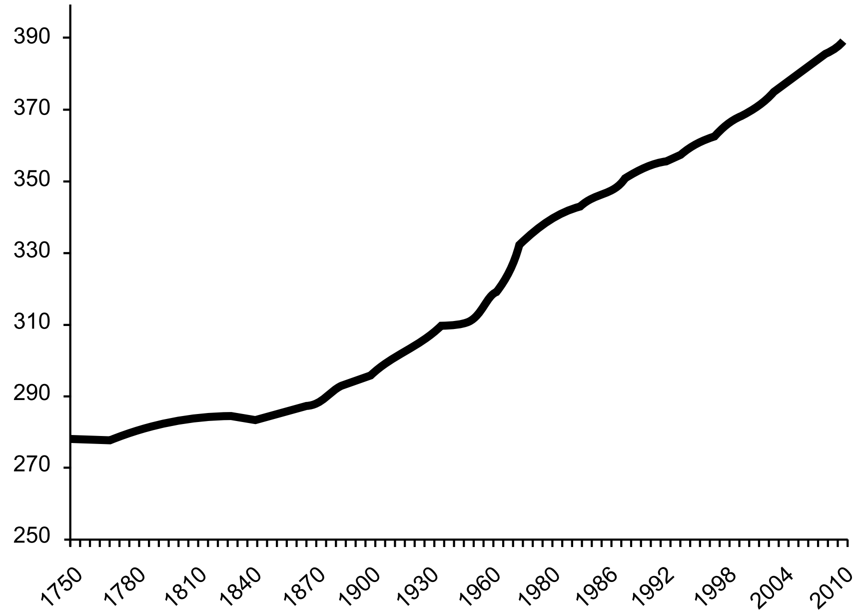
भूमंडलीय उष्मीकरण के बहुत सारे कारण हैं, इसका मुख्य कारण ग्रीनहाउस गैस है जो कुछ प्राकृतिक प्रक्रियाओं से तो कुछ इंसानो की पैदा की हुई हैं। जनसंख्या विस्फोट, अर्थव्यवस्था और ऊर्जा के इस्तेमाल की वजह से 20वीं सदी में ग्रीनहाउस गैसों को बढ़ते देखा गया है। वातावरण में कई सारे ग्रीनहाउस गैसों के निकलने का कारण औद्योगिक क्रियाएँ है, क्योंकि लगभग हर जरूरत को पूरा करने के लिए आधुनिक दुनिया में औद्योगिकीकरण की जरूरत हैं।

पिछले कुछ वर्षों में वातावरण कॉर्बनडाई ऑक्साइड (CO_2) और सलफरडाई ऑक्साइड (SO_2) 10 गुना से बढ़ा है (चित्र – 2)। ऑक्सीकरण चक्रण और प्रकाश संश्रलेषण सहित प्राकृतिक और औद्यौगिक प्रक्रियाओं के अनुसार कॉर्बनडाई ऑक्साइड का निकलना बदलता रहता है। कार्बनिक पदार्थों के दहन से वातावरण में मिथेन नाम का ग्रीनहाउस गैस भी निकलता है (बॉस्क्केट एवं साथी, 2010) दूसरे ग्रीनहाउस गैस है–नाइट्रोजन का ऑक्साइड, हैलो कार्बन्स, CFCs क्लोरिन और ब्रोमाईन कम्पांउड आदि। ये सभी वातावरण में एक साथ मिल जाते है और वातावरण के रेडियोएक्टिव संतुलन को बिगाड़ते है। उनके पास गर्म विकीकरण को सोखने की क्षमता है जिससे धरती की सतह गर्म होने लगती है (चित्र – 3)।

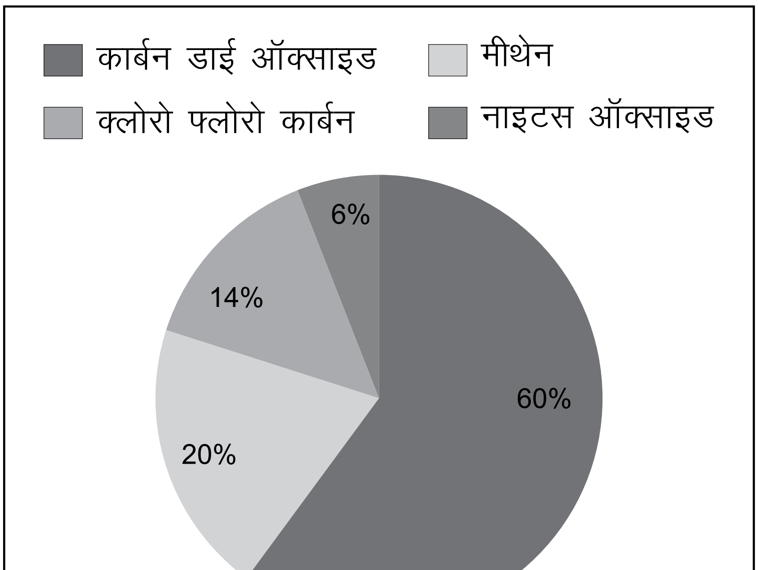
अंटार्टिका में ओजोन परत में कमी आना भी भूमण्डलीय उष्मीकरण का एक कारण है। CFCs गैस के बढ़ने से ओजोन परत में कमी आ रही है। ये भूमंडलीय उष्मीकरण का मानव जनित कारण है। CFCs गैस का इस्तेमाल कई जगहों पर औद्योगिक तरल सफाई में एरोसॉल प्राणोदक की तरह और फ्रिज में होता है, जिसके नियमित बढ़ने से ओजोन परत में कमी आती है।

ओजोन परत का काम धरती को नुकसान दायक किरणों से बचाना है। जबकि, धरती के सतह की भूमंडलीय उष्मीकरण बढ़ना इस बात का संकेत है कि ओजोन परत में क्षरण हो रहा है। हानिकारक अल्ट्रा वॉइलेट सूरज की किरणें जीवमंडल में प्रवेश कर जाती है और ग्रीनहाउस गैसों के द्वारा उसे सोख लिया जाता है जिससे अंततः भूमंडलीय उष्मीकरण में बढ़ोतरी होती है। अगर ऑकड़ों पर नजर डाले तो ऐसा आकलन किया गया है कि अंर्टाटिका (25 मिलियन किलोमीटर) के छेद को दोगुना ओजोन परत में छेद है। सर्दी और गर्मी में ओजोन क्षरण का कोई खास चलन नहीं है।

वातावरण में एरोसॉल की मौजूदगी भी धरती की सतह के तापमान को बढ़ाती है। वातावरणीय ऐरोसॉल में फैलने की क्षमता है तथा वो सूरज की किरणों को और अधोरक्त किरणों को सोख सकती है। ये बादलों के लक्षण और सुक्ष्म–भौतिक बदलाव कर सकते है। वातावरण में इसकी मात्रा इंसानों की वजह से बढ़ी है (जोन एवं साथ, 2008)। कृषि से गर्द पैदा होता है, जैव–ईधन के जलने से कार्बनिक छोटी बूंदे और काले कण उत्पन्न होते है, और विनिर्माण प्रक्रियाओं में बहुत सारे विभिन्न पदार्थों के जलाए जाने से औद्योगिक प्रक्रियाओं के द्वारा ऐरोसॉल पैदा होता है। परिवहन के माध्यम से भी अलग–अलग प्रदूषक निकलते है जो वातावरण में रसायनों से प्रतिक्रिया करके एरोसॉल का निर्माण करते हैं।



चित्र 2. वातावरण में कार्बन डार्य ऑक्साइड की मात्रा



चित्र 3. ग्रीन हाउस गैसों की विकिरण अवशोषण क्षमता

भूमंडलीय उष्मीकरण के प्रभाव

1 तापमान वृद्धि

भूमण्डलीय उष्मीकरण से पृथ्वी का तापमान पिछले दस सालों मे 0.3–0.6 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ गया है और इसके लगातार बढ़ने की आशंका है।

2 समुद्र तट मे जल का स्तर बढ़ना

भूमण्डलीय उष्मीकरण से धरती का तापमान बढ़ेगा जिससे ग्लैशियरों पर जमा बर्फ पिघलने लगेगी। कई स्थानों पर तो यह प्रक्रिया शुरू भी हो चुकी हैं। ग्लैशियरों की बर्फ के पिघलने से समुद्रों में पानी की मात्रा बढ़ जाएगी जिससे साल–दर–साल उनकी सतह में भी बढ़ोतरी होती जाएगी। समुद्रों की सतह बढ़ने से प्राकृतिक तटों का कटाव शुरू हो जाएगा जिससे एक बड़ा हिस्सा डूब जाएगा। इस प्रकार तटीय इलाकों में रहने वाले अधिकांश लोग बेघर हो जाएंगे (चर्च एवं साथी, 2011; आईपीसीसी, 2010)।

3 मानव स्वास्थ पर असर

जलवायु परिवर्तन का सबसे ज्यादा असर मनुष्य पर ही पड़ेगा और कई लोगों को अपनी जान से हाथ धोना पड़ेगा। गर्मी बढ़ने से मलेरिया, डेंगू और यलो फीवर जैसे संक्रामक रोग बढ़ेगे। वह समय भी जल्दी ही आ सकता है जब हममें से अधिकांश को पीने के लिए स्वच्छ जल, खाने के लिए ताजा भोजन और स्वास लेने के लिए शुद्ध हवा भी नसीब नहीं हो।

4 पशु–पक्षियों व वनस्पतियों पर असर

तापमान बढ़ने से पशु–पक्षी व वनस्पतियाँ जो इस तापमान के दबाब को सहन नहीं कर पा रहे हैं वे या तो विलुप्त हो रहे हैं या उत्परिवर्तित होकर अपने मूल अस्तित्व को खो रहे हैं।

5 वर्षा के प्रारूप में परिवर्तन

बढ़ते तापमान के कारण तालाबों, नदियों और समुद्रों का जल गर्मी के कारण वाष्पित होगा जिसके कारण वर्षा की मात्रा में 7 प्रतिशत तक वृद्धि होगी। कुछ क्षेत्र जो वर्तमान में शुष्क हैं, उनके हरे–भरे हो जाने की संभावना हैं। दक्षिण तथा पूर्वी एशिया में ग्रीष्म ऋतु मानसून में अतिवृष्टि होगी और बाढ़ ज्यादा आने की संभावना हैं। भारत में लगभग 5700 वर्ग कि० मी० तटीय क्षेत्र में बाढ़ के डर व जलप्लावन से 70 लाख लोगों के विस्थापित होना पड़ सकता हैं। साथ ही पाकिस्तान में वर्षा की मात्रा में कमी होने से तटीय क्षेत्रों के वनों का भारी मात्रा में विनाश होने की संभावना हैं।

6 फसलों एवं खाद्यान्नों के उत्पादन पर प्रभाव

तापमान बढ़ने के कारण पौधों से होने वाले वाष्पोत्सर्जन और वाष्पीकरण में बहुत अधिक जल की आवश्यकता पड़ेगी। तापमान में वृद्धि होगी, अतः फसलों की सिंचाई में अधिक जल की आवश्यकता पड़ेगी। तापमान में वृद्धि की मात्रा में परिवर्तन होने से फसल उत्पादन क्षेत्र परिवर्तित हो जाएगें। वैज्ञानिकों के अनुमान से औसत ताप 1° सेन्टीग्रेड बढ़ने पर फसल पकने की अवधि दो–तीन सप्ताह बढ़ जायेगी। साथ ही तापमान बढ़ने से कीटों की नई प्रजातियाँ जन्म लेगी। ये नई प्रजातियाँ फसलों को क्षतिग्रस्त करेंगी। तापमान वृद्धि के कारण वैज्ञानिकों को फसल की नई प्रजाति जो तापरोधी हो विकासित करने की जरूरत पड़ेगी।

7 एलनिनो प्रभाव

विश्व तापमान में वृद्धि से वायुदाब कम होगा और एलनिनो प्रभाव बढ़ेगा। एलनिनो एक जलवायु

चक्र हैं, जिसमें तापमान बढ़ने से समुद्री जल में उफान आ जाता हैं। यदि यह उफान हल्का होता हैं, तो इसका प्रभाव सीमित होता हैं। किन्तु तीव्र होने पर यह विस्तृत क्षेत्रों में जलवायु को प्रभावित करता हैं। 1997–1998 में होने वाले एलनिनो से विश्व में लगभग 24000 लोगों की मौत हुई तथा 340 लाख अमरीकी डॉलर की क्षति हुई थी।

भूमण्डलीय उष्मीकरण से बचने के उपाय

- भूमण्डलीय उष्मीकरण न केवल भारत की बल्कि पूरे विश्व की समस्या है इसलिए सभी देशों को मिलकर इसका समाधान करना पडेगा तथा ग्रीन हाउस गैसों को उत्पन्न करने वाले उद्योगों पर प्रतिबंध लगाना होगा या उद्योग को प्रारम्भ करने के पूर्व ही उससे निकलने वाले अपशिष्ट/प्रदूषक की मात्रा को नियंत्रित करने की आवश्यकता है।

- इस समस्या को कम करने के लिए जन सामान्य को बिजली, पेट्रोल, डीजल, जीवाष्म ईधन आदि का कम से कम उपयोग करना चाहिए और उर्जा के वैकल्पिक स्रोत जैसे सौर उर्जा, मेथेनाल, इथेनॉल आदि का उपयोग करना चाहिए जिससे हानिकारक गैसें कम से कम वायुमंडल में मुक्त हो।

- हम जानते है कि वृक्ष कार्बन डाई ऑक्साइड को ऑक्सीजन मे परिवर्तित कर देते हैं। अतः वनों की कटाई पर रोक लगाना तथा अधिक से अधिक वृक्ष लगाने की सरकारी तथा गैर–सरकारी प्रयास होना चाहिए।

- हानिकारक गैस उत्पन्न करने वाले उपकरण के इंजन में सुधार लाकर इसे कम किया जा सकता हैं।

- जन चेतना अभियान चलाकर जनता को भूमण्डलीय उष्मीकरण के दुष्प्रभाव के प्रति जागरूक करना होता। इस अभियान में गैर सरकारी संस्थाओं की योगदान सराहनीय हो सकता है।

- प्राईमरी तथा मिडिल स्कूल के पाठयक्रम में पर्यावरण अध्यन सम्बन्धी जानकारी अनिवार्य रूप से शामिल करनी होगी।

- राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय स्तर की गोष्ठी, सम्मेलन इत्यादि का समय–समय पर आयोजन किया जाये तथा भूमण्डलीय उष्मीकरण सम्बन्धी समस्यायों का मूल्यांकन किया जा सके, तद्नुसार कार्यकारी योजना बनायी जा सकें।

- राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय कानून बनायी जा सकें ताकि दोषी राष्ट्र पर जुर्माना या कार्यवाही की जा सकें।

उपसंहार

पिछले कई दशकों से मानव ने अपनी सुख–सुविधा तथा विलासिता के लिये प्राकृतिक संसाधनो का भरपूर दोहन किया है। परिणाम स्वरूप आज हम मानव–जनित दुष्परिणामों के चक्र में बुरी तरह उलझ कर रह गये हैं। तापमान वृद्धि के कारण ग्रीन हाउस गैस हैं। इन गैसों को मुख्यतः विकसित देश वायुमण्डल में उत्सर्जित कर रहें हैं परन्तु इसका दंश आज समूचा विश्व झेल रहा है।

अतः यह आवश्यक हो गया है कि जल्द–से–जल्द सभी देश एक साथ बैठकर इसे तुरन्त नियंत्रित करने का उपाय ढूंढे अन्यथा मानव जीवन खतरे में पड़ जायेगा। औद्योगिकीकरण तथा मानव से सम्बंन्धित विभिन्न तरह के उपकरणों का कम–से–कम प्रयोग हो या टेक्नोलोजी में सुधार करने का विकल्प निकाले

ताकि ग्रीन हाउस गैसों का उत्पादन कम–से–कम हो फलस्वरूप तापमान एक खास मानक से ज्यादा न हो पाये।

संदर्भ

बॉस्केट पी., रिन्गेवल बी., पाईसन आई., ड्लुगोकेन्की ई., ब्रुंक ई., कैरोज सी., एफ, सी., फोर्टम– चेइनी ए., फ्रैंकबर्ग सी., हौग्लसटैन डी., क्रुमेल पी., लंगेंफेल्ड्स आर., रामोनेट एम., स्च्मिड्ट, एम., स्टील एल., स्जोपा एस., य्वेर सी. तथा पी, सी., 2010 सोर्स अट्रीब्युशन ऑफ द चेंज इन एटमोस्फेअरिक मीथेन फॉर 2006– 2008, *एटमोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स*, 10: 27603– 27630.

चर्च जे. ए. तथा वाइट एन. जे., 2011. चेंज इन द रेट ऑफ सी– लेवल राइज फ्रॉम द लेट 19थ टू द अर्ली 21स्ट सेंचरी., *सर्वे इन जिओफिजिक्स, 32:585–602*

डेन एलजेन एम्., मेंशौसेन एम्. तथा वान वूरेन डी., 2007. मल्टी– गैस एमीशन एन्वेलोप्स टू मीट. ग्रीनहाउस गैस कंसंट्रेशन टारगेट्सरू कास्ट्स वरसेस सर्टेनटी ऑफ लिमिटिंग टेम्परेचर, *ग्लोबल एनवायरनमेंटल चेंज*, 17:260–280.

आईपीसीसी, 2010. आईपीसीसी स्टेटमेंट ओन द मेल्टिंग ऑफ हिमालयन ग्लैसिएर्स –18 जनवरी 2010. एचटीपी: / /डब्ल्यु डब्ल्यु डब्ल्यु. आईपीसीसी.सीएच / पीडीएफ / प्रेजेंटेशन / हिमालया– स्टेटमेंट 20 जनवरी 2010. पीडीएफ.

जॉन्स जी. एस., स्टोट पी. ए. तथा क्रिस्टीडिस, एन., 2008. ह्युमन कॉन्ट्रिब्यूशन टू रापिडली इन्क्रीसिंग फ्रीक्वेंसी ऑफ वैरी वार्म नोर्थेर्न हेमिस्फेयर समर्स, *जे जिओफीस. रेस.,* 113: 1–17.

शोधतरु 02(1&2): 07-14, 2017

समीक्षा पत्र

भारत में वन्दा-रेशम उत्पादन के क्षेत्र में रोजगार सृजन एवं शोध की व्यापक संभावनाएं

जयप्रकाश पाण्डेय, कर्मवीर जेना, गजेन्द्रपाल सिंह, वीरेंद्रपाल गुप्ता एवं आलोक सहाय

केंद्रीय तसर अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान रांची–835303 झारखण्ड

प्राप्ति 10/01/2017 स्वीकृत 21/01/2017

सारांश

विशिष्ट पौधों की पत्तियों को ग्रहणकर रेशम उत्पादित करने की दुर्लभ प्रक्रिया प्रकृति ने कुछ विलक्षण एवं विशिष्ट प्रकार के कीटों को ही प्रदान की है जिन्हें रेशम प्रदान करने वाले कीट या रेशमकीट कहते हैं। कालांतर में इन कीटों का रेशम उत्पादन हेतु उपयोग ने एक प्रमुख उद्दोग का रूप ले लिया जिसे रेशम उद्द्योग कहते हैं। अनवरत शोध एवं कृषकों के इस उद्योग के प्रति रुझान से भारत में रेशम उत्पाहदन में उत्तरोत्तर वृद्धि हो रही है जिसके फलस्वरूप रेशम उत्पादन के क्षेत्र में विश्व परिदृश्य में भारत का दूसरा स्थान है। विभिन्न प्रकार के रेशम में वन्य–रेशम का उत्पादन उद्योग अत्यधिक महत्व का है क्योंकि इससे समाज के लाखों गरीब लोगों को जीवनयापन का सहारा मिलता है एवं वन्य रेशम कीटपालन परोक्ष रूप से पर्यावरण के संरक्षण व वन संरक्षण में भी सहायक होता है. तसर कीटपालन वन्य रेशम उत्पादन का प्रमुख अवयव है एवं देश में लगभग तीन से चार करोड़ तसर कोसे प्रति वर्ष बीज हेतु संरक्षित किये जाते हैं जिनमें से झारखण्ड राज्य में यह कार्य बहुतायत होता है जहाँ लाखों कोसे संरक्षित किये जाने के साथ ही तसर रेशम का अधिकतम उत्पादन किया जाता है। भारत के अन्य राज्यों में भी तसर रेशम उत्पादन की असीम संभावनाएं हैं क्योंकि तसर कीट के भोज्य पौधे प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं साथ ही कीटपालन हेतु परिस्थितियों की अनुकूलता है अतः इस क्षेत्र में ग्रामीण रोजगार सृजन की अपार संभावनाएं हैं। वन्य रेशम क्षेत्र में अनवरत अनुसन्धान से प्राप्त आधुनिक तकनीक एवं कृषकों के समन्वित प्रयास से विगत 10 वर्षों में भारत में तसर रेशम के उत्पादन में लगभग 8-10 गुना वृद्धि हुयी है जो कि अद्वितीय है। झारखण्ड में इसके उत्पादन में रिकार्ड बढोत्तरी हुयी है। वन्य रेशम के अनेक क्षेत्रों में अभी भी शोध की व्यापक सम्भावनायें हैं, अतः शोध के नए आयामों एवं कृषक–ग्राह्य तकनीकियों के विकास व उनके बेहतर समन्वनयन से वन्य रेशम उद्योग को नई ऊँचाइयों तक पहुंचाया जा सकता है तथा देश में शहतूती रेशम उत्पोदन में होती गिरावट की भरपायी वन्या रेशम उत्पाादन से की जा सकती है, साथ ही इससे हजारों बेरोजगार लोगों को रोजगार मिल सकता है जिससे ग्रामीण क्षेत्रों से पलायन रुकेगा एवं जीवन स्तर ऊँचा उठेगा।

Vast Potential for Livelihood Generation and Research in Vanya Silk Production in India

Manmeet Singh* and Sushma Tamta

Department of Botany, D.S.B. Campus, Kumaun University, Nainital-263002
*Department of Biotechnology, Bhimtal Campus, Kumaun University, Nainital

Received 16/08/2016 Accepted 21/09/2016

Abstract

Rare mechanism of silk production consuming leave of specific plants has been endowed to some peculiar insects referred as silk insects. Silk production has taken up the status of a major industry Utilizing this faculty of these insects. Silk production is increasing in India with

*e-mail id :

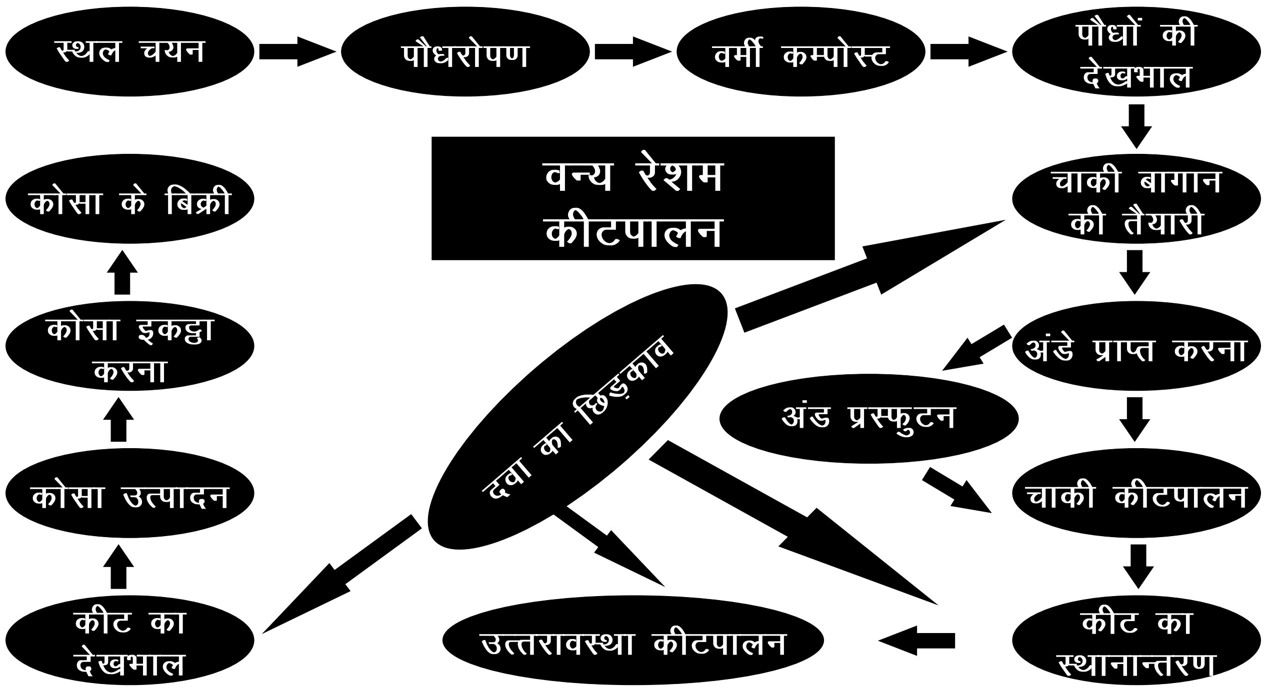
consistence research and interest of the farmer towards this industry. Thus, the country is placed at 2nd position globally. Vanya silk production provides livelihood opportunities to poor and marginal population without affecting environmental balance. Tasar silk is major component in Vanya silk production. Every year 3-4 carores Tasar cocoons are collected in the country. Jharkhand is a leader in Tasar silk production. Farmers efforts in accepting modern technique for Vanya silk production has resulted in 8-10 fold increase in silk production in India. However, there remain many research avenue in sectors to compensate reduction in mulberry silk production in the country, which also provide livelihood opportunities to unemployed production.

Key Words : Vankya Silk, Livelihood, Coccorn, Tussar, Silk

Citation : Sharma H.P. 2017. Global Warming. Sodhtaru 2 (1&2) :

प्रस्तावना

प्रकृति ने पत्ती ग्रहण करके रेशम वनाने की विलक्षण एवं अद्वितीय प्रणाली कुछ चुनिन्दा कीटों को प्रदान की है (चौपमन 1998)। इसलिए रेशम कीटपालन ने उद्योग का रूप लिया जो कि प्रत्यक्ष एवं परोक्ष रूप से लाखों लोगों की जीविका का प्रमुख साधन बना। वन्य रेशमकीट पालन एवं रेशम वस्त्र निर्माण एक ऐसा ग्रामीण व्यवसाय है जिसमें अनेक तकनीकी गतिविधियां (चित्र– 1) की जाती हैं जिसकी मदद से प्रायः ग्रामीण एवं गरीब लोगों को रोजगार मिलता है एवं उनका जीवनयापन होता है। वन्य–रेशम उत्पादित करने वाले कीट विभिन्न प्रकार के होते हैं (सारणी 1; चित्र– 1) जिनका कीटपालन भारत के अनेक हिस्सों में विभिन्न भौगोलिक परिस्थियों में किया जाता है (डेलिंगर 2002) एवं इनके भोज्य पदार्थ में भी बहुधा भिन्नता पाई जाती है, जिससे इनसे उत्पादित रेशम भी भांति–भांति के होते हैं एवं इस प्रकार भारत में वन्य रेशम की सर्वाधिक प्रजातियां पाई जाती हैं।



चित्र 1. वन्य रेशम कीटपालन की कुछ प्रमुख गतिविधियां

वन्य रेशम कीटपालन

वन्य रेशम कीटपालन से उत्पादित रेशम का उपयोग करके विविध प्रकार के वस्त्रों का निर्माण किया जाता है जो उच्च कोटि एवं गुणवत्ता के कारण राष्ट्रीय एवं अंतररास्ट्रीय बाजार में ख्याति प्राप्तं कर रहे हैं एवं पसंद किये जाते हैं। लेकिन वन्य रेशम से जुड़े कृषक प्रायः कोसा उत्पादन तक सीमित रहते हैं जिससे इस व्यवसाय का प्रभावी लाभ पूर्णतः इन्हें नहीं मिल पाता है अतः किसानों के जरूरत के हिसाब से बुनियादी बीज का कोसा उत्पापदन एवं इनके ब्यवसायिक उत्पादन से जुड़ी सस्तीस एवं लाभकारी तकनीकियों के विकास पर ध्यायन देने की आवश्यकता है। जिससे उत्पापदन अत्यधिक बढ़ने की संभावना है। जिसे प्राप्त करना कृषकों, वैज्ञानिकों एवं इस कार्य से जुड़े अन्य संगठनों के समन्वित व सम्यक सक्रिय योगदान से संभव है।

सारण 1. वन्य रेशम प्रदान करने वाले कुछ प्रमुख कीट एवं उनके खाद्य पौधे

क्रम संख्या	कीट का वैज्ञानिक नाम	खाद्य पौधे
1.	एन्थेरिया आसायेन्सिस	पर्सिदा बौम्बेसीना, लिट्सिया पौलीएन्था, लि. सिट्री
2.	एन्थेरिया परनाई	क्वेरकस सेराटा, क्यू. ग्रिफिदो, लिथोकापर्स
3.	एन्थेरिया प्रोदली	क्वेरकस सेराटा क्यू. ग्रिफिदो, डेल्बाटा
4.	एन्थेरिया रौयली	एल. डेल्बाटा, क्यू. सेराटा लिथोकापर्स डेल्बाटा
5.	एन्थेरिया फ्रिथी	एल. डेल्बाटा, क्यू. सेराटा लिथोकापर्स डेल्बाटा
6.	एराकस एल्टस	मीसा हंडिका, सीडियम गुजाना, डेल्पेनिक्स रेजिया
7.	सेमिया रिसिनो	रिसिनस कम्यूनिस, मैनीहोट एस्कुलान्टा हैररोनैनेक्स फ्रैग्रैंस
8.	एन्थेरिया माइलिटा	टेरमिबैलिया टोमेन्टोसा, टी. अर्जुना, शोरिया रोबस्टा

वन्य रेशम उद्योग के क्षेत्र में व्यापक शोध एवं इससे जुड़े कार्यकलाप से रोजगार का सृजन होगा जिससे बढ़ती बेरोजगारी को कम कर देश को उन्नात बनाने में सहयोग मिल सकता है। अनुसंधान को लोकोपयोगी बनाने एवं कम लागत वाली तकनीक विकसित करने की आवश्यकता है जिससे आम लोगों को ज्या दा लाभ मिल सके। विश्व अर्थव्यवस्था की स्थिति को देखते हुए वन्य–रेशम शोध के क्षेत्र में बहुआयामी दीर्घकालिक योजनाएं बनाने की जरूरत है साथ ही विश्व बाजार का मुकाबला करना वन्य–रेशम–शोध के लिए एक बड़ी चुनौती है। वन्य रेशम की गुणवत्ता व उत्पा्दन में व्यापक सुधार की जरूरत है, हमारे वन्य–रेशम उत्पाद विदेश में भी प्रमुखता से स्थान पा सके एवं हमें वस्त्रों हेतु धागों की मांग के लिए विदेशों पर निर्भर न होना पड़े। इस हेतु वन्य–रेशम धागाकरण एवं अन्य गतिविधियों से जुड़े विविध क्षेत्रों में कार्य करने की आवश्यकता है जिससे विश्व बाजार में वन्य–रेशम उत्पाद की वस्तुओं की मांग चीन से भी अधिक हो, तभी हम रेशम के क्षेत्र में आत्मनिर्भर हो सकते हैं । हमारे वन्य–रेशम उत्पा द यूरोपीय बाजारों में सीधे बिके तब हम सफल होंगे। साथ ही देश में ऐसी नीति बने जिससे पूरे देश में आर्गेनिक वन्य रेशम का अधिकतम उत्पादन हो, जो अभी मात्र झारखण्ड में हो रहा है । साथ ही रेशम के धागों के आयात कर भी बढ़े जिससे वन्य रेशम से जुड़े लोगों को अधिकाधिक लाभ हो एवं उत्पाद का उचित मूल्य मिले।

क. ट्रोपिकल तसर रेशमकीट

ख. ट्रोपिकल तसर रेशमकीट कोकून

ग. ओकतसर रेशमकीट

घ. ओक तसर रेशमकीट कोकून

च. मूगा रेशमकीट

छ. मूगा रेशमकीट कोकून

ज. एरी रेशमकीट

झ. एरी रेशमकीट कोकून्स

चित्र 2 (क–झ) वन्य रेशम प्रदान करने वाले कुछ प्रमुख कीट एवं उनके कोकून्स

वन्य रेशम उत्पादन एवं शोध की संभावनाएं वन्य रेशम उत्पादन के विभिन्न विषयों पर विशेष तौर पर शोध की आवश्यकता है। ये क्षेत्र पादप संवर्धन एवं रोग प्रबन्धशन, रेशम कीट संवर्धन, कीट पालन एवं उत्पा दन, कोसा परिरक्षण एवं बीजागार, प्रसार एवं विकास तथा रेशम प्रौद्योगिकी विपणन एवं मानव संसाधन हैं। वन्य, रेशम भोज्यप पौधे, कोसा पूर्व एवं कोसोत्तोर तकनीकी के क्षेत्र में व्यापक शोध की आवश्यकता है. वैज्ञानिकों द्वारा किये जा रहे अनुसंधान कार्यों का लाभ किसानों तक पहुंचाने का निस्तर प्रयत्न् होना चाहिए एवं पूर्व में किये गए शोध कार्यों को प्रस्तुत किए जाने की आवश्यकता है। वन्य रेशम उत्पादन कार्य के विभिन्नि क्षेत्र से जुड़े मुख्यक विषय निम्नवत हैं:

वन्य रेशमः पादप संवर्धन एवं रोग प्रबन्धयन :

- वन्य रेशमकीट के विभिन्न भोज्य पौधे के मूल्यांकन के आधार पर श्रेष्ठ प्रारूपों का चयन किया जाए ताकि तसर कृषकों एवं लाभुकों के सुविधानुसार उपलब्ध प्रारूप का प्रभावी उपयोग किया जा सके।
- वन्य रेशम खाद्य पौधों के कलमों का उपयोग करके संवर्धन में बाधक कारकों की पहचान कर उस पर गहन अनुसंधान की आवश्यकता है। इसके साथ–साथ अन्य वृद्धिकारक तत्वों् की भी समीक्षा की जानी चाहिए।
- वन्य रेशम पादप संवर्धन में समेकित कृषि प्रणाली की उपयोगिता की व्यावहारिकता लाभुकों द्वारा सुनिश्चित कर सबसे उपयुक्त समेकित कृषि प्रणाली को व्यापक रूप में प्रचारित किया जाए।
- वन्य रेशम खाद्य पौधों के द्वितीयक पोषक तत्व का प्रयोग करके पैदावार व गुणवत्ता बढ़ाने में काफी सफलता मिली है जिसका प्रभावी उपयोग आवश्यक है। इस तकनीक को तसर कृषकों लाभुकों के बीच प्रदर्शित कर इनके परिणामों को अवगत कराते हुए कई स्थानों पर प्रक्षेत्र जांच कराई जाए एवं आवश्यकतानुसार उपयोग किया जाय।
- तसर भोज्य पौधों के मुख्यक पीड़कों के प्रबन्धतन हेतु वातावरण अनुकूल पौधों से निर्मित एवं नीम आधारित बहुआयामी कीटनाशक का प्रभावी उपयोग पीड़कों के प्रबन्धन के लिए उपयोग में लाया जा रहा है, इसलिए इसे और प्रचारित किया जा सकता है।

वन्य रेशमः रेशमकीट संवर्धन

- वन्य रेशमकीट का स्पर्म संरक्षण एवं इनसेमिनेशन तकनीक का उपयोग
- जीरो एनर्जी कूलिंग चैम्बर का विकास जिससे उच्च–तापमान पर नरबंद्धता एवं इस दौरान आर्द्रता के प्रभाव का भी साथ–साथ आकलन किया जाय ।
- ग्लोबल वार्मिंग से बचाव हेतु डायापाज के अन्तिम चरण के डाबा द्विप्रज एवं डाबा त्रिप्रज कोसों के उपर कम तापमान के प्रभाव संबंधी शोध कार्य से तापमान के साथ–साथ आपेक्षिक आर्द्रता के प्रभाव का समन्वयन करते हुए बीज कोसों के तापोपचार पर एक पूर्ण तकनीकी विकसित की जाय।
- तापमान का रेशमकीट की रक्त कणिकाओं पर प्रभाव के अलावा अन्यक कारकों का प्रभाव भी साथ–साथ देखा जाय तथा कम लागत की उपयोगी तकनीक विकसित की जाय जिससे रोगाणुओं एवं अन्य कारकों से प्रभावित कीटों की जाँच की जा सके।
- वन्य रेशमकीट की जैव–विविधता के बचाव संरक्षण के लिए केन्द्र एवं राज्य स्तर के सभी संबंधित उपक्रम एक साथ मिलकर एक समेकित योजना बनायें तथा इन्हें तसर उत्पादक हर राज्य में अनिवार्य रूप से लागू कराई जाय।
- वन्य रेशम कीट के विशिष्ट संयोजन योग्यता एवं संकर प्रजातियों के विकास पर व्यापक शोध कार्य की आवश्यकता है।

वन्य रेशमकीट पालन एवं उत्पादन

- वन्य रेशम कीटों के पालन के लिए अर्ध–संश्लेषित कृत्रिम आहारों के उपयोग से चॉकी कीटपालन एवं इस तकनीकी के प्रचार प्रसार व सफल कीटपालन जरूरी है। ऐसे आहार में ऐसे अवयवों का मिलान जरूरी है जिससे इनका मूल्य घटे तथा कृषक इसे आसानी से लेने के लिए आगे आएँ।

- साथ ही इसमें तरह–तरह के भोज्य पत्तियों के चूर्ण मिलाकर भी शोध कार्य करने की जरूरत है। ऐसा करने से बेमौसम की मार से चॉकी कीटों को होने वाले नुकसान से बचाया जा सकता है तथा अन्य भोज्या पौधों की पत्तियों के प्रयोग से तसरोत्पादन बढ़ाया जा सकता है।

- ओक तसर अंड प्रस्फुढटन एवं ओक तसर भोज्् पौधों में समय पर उपलब्धो पत्तियों के बीच एक सामंजस्यस बनाये रखने की दिशा में व्यापक शोध जारी रखना आवश्यचक है।

- वन्य रेशम कीट रोग नियंत्रण के लिए विकसित वानस्पतिक उत्पाद एवं अन्य उत्पादों का प्रचार–प्रसार निरंतर जारी रखने तथा समय–समय पर ऐसे नये उत्पादों के विकास पर प्रभावी शोध की आवश्यकता है।

- वन्य रेशम कीट हेतु नए तेजी से विकसित होने वाले खाद्य पौधों की खोज पर गहन शोध कार्य जारी रखने की एवं कृषकों के स्तर पर इसे प्रचारित किये जाने की जरुरत है।

- वन्य रेशम कीट भोज्य पौधों में पादप–स्टेतराल के संबंध में अनुसंधानों की निरंतरता जरूरी है जिससे कि इसका वन्य रेशम उत्पातदन वृद्धि में उपयोग किया जा सके।

वन्य रेशमकीट कोसा परिरक्षण एवं बीजागार

- वन्य रेशमकीट हेतु प्रयोग में लाए गए देश के विभिन्न हिस्सों में निर्मित बीजागारों एवं वातावरण का समेकित अध्ययन तथा रोगों पर प्रभावी रूप से नियंत्रण प्रणाली का प्रचार प्रसार किया जा सकता है। जहां स्थायी बीजागार की व्यवस्थापन में कठिनाई हो ऐसे सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों के बीजागार का प्रभावी उपयोग सीड उत्पादन हेतु हो सकता है ।

- वन्य रेशमकीट के कोसा के विभिन्न ऊँचाई पर परीक्षण करने से कीटों के निर्गमन एवं अंड–जनन क्षमता पर अध्ययन की जरुरत है।

- तसर कीट के लरिया, मोदल एवं रैली पारि–प्रजातियों का व्यापक कीटपालन साल वृक्षों पर करने से इनका बेहतर उपयोग हो सकता है तथा तसरोत्पादन बढ़ाया जा सकता है।

- तापमान में अधिक बदलाव एवं मौसम में व्यापक परिवर्तन (जॉन एवं अन्य 2002; सिंह, भट और अशरफ 2009) से वन्य रेशम कीट पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। आने वाले दिनों में ग्लोबल वार्मिंग के कारण तापमान में अधिकता एवं आद्रता में कमी की संभावना है। अतः इस क्षेत्र में व्यापक शोध की आवश्यकता है जिससे कीट पर पड़ने वाले कुप्रभावों से कीट को बचाया जा सके।

वन्य रेशम तकनीकियों का प्रसार एवं विकास

- वन्य रेशमोत्पादन से संबंधित सभी मानकों के अनुरूप प्राप्ति लक्ष्यों में जो अंतर है उसका समय–समय पर विश्लेषण किया जाना चाहिए। इसी विश्लेषण से कमियों का पता चलेगा जिससे निदान के उपाय किये जा सके।

- कोसोत्तर प्रौद्योगिकी में उत्पाद–विविधिता एवं बाई–प्रोडक्ट उपयोग पर व्यापक शोध कार्य की आवश्यकता है ।
- परिस्थितिजन्य तरीके से स्व रोजगार योजना के तहत वन्य कीटपालकों के प्रशिक्षण एवं तकनीकियों का हस्तांतरण किया जाना चाहिये ।
- वन्य रेशम उत्पादन हेतु सेंट्रल मेट्रोलाजिकल डाटा डिजिटलाईजेशन सिस्टम विकसित करने की आवश्यकता है (पाण्डेय एवं अन्य, 2015) जिससे तसर कीट हेतु उपयोगी क्षेत्रवार जानकारी सॉफ्टवेयर के माध्यम से प्राप्त हो सके। साथ ही अतिरिक्त परिवर्तित तापमान का कीट पर सतत, व्यवस्थित एवं व्यापक अध्ययन किया जा सके।
- अधिक तापमान में भी जीवित रहने वाले वन्य रेशम कीट प्रजाति का विकास आवश्यक है।
- अन्तः कीटपालन हेतु प्रभावी तकनीक विकसित की जानी चाहिए जिससे कीट को तापमान, आद्रता एवं मौसम के कुप्रभावों बदलाव से बचाया जा सके।
- उत्पादकता बढ़ाने के लिये पौधा संसाधन की उपलब्धता बढ़ाने, कृषक स्तर पर चॉकी गार्डेन की स्थापना, पेब्रीन नियंत्रण के लिए सार्थक पहल, बीजागार हेतु अजैविक कारकों की व्यवस्था, रोग नियंत्रण हेतु प्रभावी डिजिटल माइक्रोस्क्रोपिक परीक्षण एवं कृत्रिम संरक्षण विधि अपनाए जाने की निरन्तर जरूरत है।

वन्य रेशम कोसोत्तर प्रौद्योगिकी, विपणन एवं मानव संसाधन

- सुदूर ग्रामीण अंचलों हेतु वन्य रेशम कोसोत्तर सौर–उर्जा–आधारित प्रभावी तकनीक व मशीन का प्रचार–प्रसार किया जाना चाहिये । कोसा पकाने हेतु सही बर्तन, उचित कोकून मात्रा व रसायनों का उपयोग होना चाहिए।
- कोसा पकाने हेतु आर्गेनिक विधि का व्यापक उपयोग होना चाहिए।
- वन्य रेशम कोसों के वजन आधारित क्रय–विक्रय की प्रणाली को समग्र रूप में अपनाने की जरूरत है ।
- कोसा विपणन हेतु देश के नए उत्पादन वाले क्षेत्रों में धागाकरण इकाइयां खोलने की आवश्यकता है। साथ ही तसर विपणन प्रणाली मे सुधार कर उसे और लचीला बनाया जाय।
- वन्य रेशम उद्योग के प्रशिक्षण कार्यक्रमों को और अधिक प्रभावकारी बनाने के लिए डिजिटल मनोरंजक व प्रभावी प्रणाली का उपयोग आवश्यक है।

उपसंहार

विभिन्न प्रकार के रेशम में वन्य–रेशम का उत्पादन/उद्योग अत्यधिक महत्व का है क्योंकि इससे समाज के लाखों गरीब लोगों के जीवनयापन का सहारा मिलता है एवं वन्य रेशम कीटपालन परोक्ष रूप से वातावरण के संरक्षण व वन संरक्षण में भी सहायक होता है। तसर रेशम कीटपालन, वन्य रेशम उत्पादन का प्रमुख अवयव है एवं देश में लगभग तीन से चार करोड़ तसर कोसे प्रति वर्ष सीड हेतु संरक्षित किये जाते हैं। भारत के विभिन्न राज्यों में वन्य रेशम उत्पादन की असीम संभावनाएं हैं क्योंकि वन्य रेशम के विभिन्न प्रकार के भोज्य पौधे प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं साथ ही कीटपालन हेतु परिस्थितियों की अनुकूलता है। अतः इस क्षेत्र में

ग्रामीण रोजगार सृजन की अपार सभावनाएं हैं। वन्य रेशम क्षेत्र के अनवरत अनुसन्धान से प्राप्त आधुनिक तकनीक एवं कृषकों के समन्वित प्रयास से विगत वर्षों में भारत में तसर रेशम का उत्पादन में कई गुना वृद्धि हुयी है जो कि अद्वितीय है. वन्य रेशम के अनेक क्षेत्रों में अभी भी शोध की व्यापक सम्भावनायें हैं, अतः शोध के नए आयामों एवं कृषक–ग्राह्य तकनीकियों के विकास व उनके बेहतर समन्वय से वन्या रेशम उद्योग को नई ऊँचाइयों तक पहुंचाया जा सकता है तथा देश में शहतूती रेशम उत्पायदन में होती गिरावट की भरपायी वन्यं रेशम उत्पोदन से की जा सकती है, साथ ही इससे हजारों बेरोजगार लोगों को रोजगार मिल सकता है जिससे ग्रामीण क्षेत्रों से पलायन रुकेगा एवं जीवन स्तर ऊँचा उठेगा। ग्लोबल वार्मिंग के कारण तापमान में अधिक बदलाव एवं मौसम में व्यापक परिवर्तन से वन्य रेशम कीट के उत्पादन पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। आने वाले दिनों में ग्लोबल वार्मिंग के कारण तापमान में अधिकता एवं आद्रता में कमी की संभावना है। अतः इस क्षेत्र में व्यापक शोध की आवश्यकता है जिससे कीट पर पड़ने वाले कुप्रभावों से कीट को बचाया जा सके एवं वन्य रेशम के उत्पादन में एवं उत्पादकता में निरंतर बृद्धि हो सके जिससे वन्य रेशम उत्पादन से जुड़े कृषक और अधिक खुशहाल रह सके।

आभारः लेखन में सहयोग हेतु तकनीकी सहायक श्री एल.एस.एन. शहदेव एवं ई. किंडो के प्रति तथा विषय वस्तु चयन में सहयोग हेतु श्री ललन कुमार चौबे के प्रति हम आभार व्यक्त करते हैं. साथ ही डी.बी.टी. नई दिल्ली के प्रति भी हम सदर आभार व्यक्त करते हैं.

सन्दर्भ :

जयप्रकाश पाण्डेय, कर्मवीर जेना, अजीत कुमार सिन्हा, विरेन्द्र पाल गुप्ता एवं आलोक सहाय 2015. जलवायु शुष्कीकरण का तसर कीट पर होने वाले प्रतिकूल प्रभाव की विवेचना. *शोधतरु* 154–58.

वार्षिक प्रतिवेदन केंद्रीय तसर अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान नगडी रांची–835303 झारखण्ड।

वार्षिक प्रतिवेदन (2014) केंद्रीय रेशम बोर्ड बंगलोर भारत सरकार

सिंह टी., भट टी. तथा अशरफ एम. के. 2009 "इनसेक्ट येडाप्टेशन टू चेंजिग इन विरानमेंट टेम्परेचर. *इन्टरनेशनल जर्नल आफ एंटोमोलोजी* 19:155–164.

डेलिंगर डी एल (2002) डायपाज रेगुलेशन. *येन्नुअल रीविव आफ एंटोमोलोजी* 47:93–122।

जॉन एफ एवं अन्य (2002) क्लाईमेट चेंज हास्टेन पापुलेशन एक्सतिन्शन प्रोसेडिंग ऑफ नेशनल अकेदेमी ऑफ साएंश यू येश ये. 99 (9): 60704।

चौपमन 1998 इन्सेक्ट्सः स्ट्रक्चर एण्ड फन्कटांस. चौथा एडिसन कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय प्रेस पृष्ठ 403–404.

मूलशोध पत्र

शोधतरु 02(1&2): 15-20, 2017

कार्बनिक एनहाईड्रेज जीन आधारित ई. एस. टी.-एस. एस. आर. का चन्दन (*सैंटेलम एल्बम*) वृक्ष जीनोम द्वारा वर्गीकरण

विवेक वैष्णव[1]*, शशांक महेश[2], प्रमोद कुमार[3]

1*वन उत्पादकता संस्थान रांची, झारखण्ड
2 भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसन्धान परिषद्, जबलपुर, मध्यप्रदेश
3 उष्णकटिबंधीय वन अनुसन्धान संस्थान, जबलपुर, मध्यप्रदेश
प्राप्ति 10/01/2017 स्वीकृत 21/01/2017

सारांश

चन्दन वृक्ष प्रजाति के जीनोटाइप को माइक्रोसॅटॅलाइट मार्कर्स के द्वारा प्रवर्धित किया गया जो की चार प्रादर्श पौधों की प्रजातियां; दो द्विबीजपत्रीय (*अरबिडोप्सिस थालिअना* व *निकोटियाना टबैकम*) तथा दो एकबीजपत्रिय (*ओराइजा सटाईवा* व *जीआ मेज*) में पाए जाने वाले कार्बनिक एनहाईड्रेज जीन से तैयार किये गए थे ताकि उक्त जीन की उपलब्धता चन्दन के जीनोम में सुनिश्चित की जा सके। इस हेतु चन्दन के 16 रेमेट को 13 प्राइमर्स द्वारा प्रवर्धित किया गया जिनसे 32 बहुरूपी मार्कर (चिन्हक) प्रवर्धित हुए। *निकोटियाना टबैकम* से सम्बंधित प्राइमर प्रवर्धित होने में असफल रहा। तुलनात्मक रूप से, *जीआ मेज* से सम्बन्धित मार्कर्स (C9Z5-3, C9Z4-4, C9Z4-1 व C2Z2) के अधिकतम पी. आई. सी. अंक रहे जबकि औसत हेटेरोजायगोसिटी (विषमयुग्मजनता) 0.3125 प्राप्त हुई। प्रस्तुत परिणाम यह इंगित करता है कि चन्दन में पाए जाने वाले कार्बनिक एनहाईड्रेज जीन, एकबीजपत्री प्रादर्श पादप प्रजातियों से समानता रखती है। इस अन्वेषण को अधिक नमूनों व जीनोटाइप के साथ करते हुए पुष्ट किया जा सकता है।

मुख्य शब्द : एन सी बी आई, क्रॉस– अम्प्लिफिकेशन, जीन विविधता

Characterization of carbonic anhydrase gene based EST-SSR on sandal (*Santalum album*) tree genome

Vivek Vaishnav[1*], Shashank Mahesh[2], Pramod Kumar[3]

[1*] Institute of Forest Productivity, Ranchi, Jharkhand
[2] Indian Council of Medical Research, Jabalpur, Madhya Pradesh
[3] Tropical Forest Research Institute, Jabalpur, Madhya Pradesh
Received 10/01/2017 Accepted 21/01/2017

Abstract

Santalum album L. (sandal) genotypes were investigated through the microsatellite markers designed from expressed sequence tags of candidate genes encoding for expression of Carbonic anhydrase enzyme in four model plant species; two from dicotyledons *(Arabidopsis thaliana* and *Nicotiana tabacum)* and other two from monocotyledons *(Zea mays* and *Oryza sativa)* to confirm its resemblance with model plant species genome. For the purpose, sixteen ramets of the species were cross-amplified through 13 EST-SSR primers. 32 polymorphic loci were amplified with the primers. The primer designed from EST of *Nicotiana tabacum* (CAT) could not amplify the genome. Compared to the others, ESTs-SSR from *Zea mays* (C9Z5-3

*e-mail id : vivekvaishnaw@live.in

followed by C9Z4-4, C9Z4-1and C2Z2) exhibited the highest polymorphism (PIC). The mean heterozygosity of markers was found 0.3125. Our results indicate that the DNA sequence encoding CA enzyme in *Santalum album* is more similar to monocotyledon model plants. The above results can be appraised further with a large number of markers and genotypes.

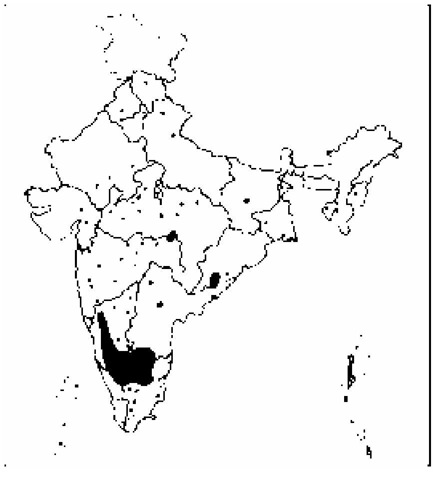
Keywords: NCBI, Cross-amplification, Gene diversity

Citation : Vaishnav V., Mahesh S., Kumar P.2017. Characharization of Carbonic anhydrase .... *Sodhtaru* 2 (1&2):

प्रस्तावना

कार्बनिक एनहाईड्रेज एक ऐसा एंजाइम है जो सभी पादपों में पाया जाता है तथा विपरीत जलीयकरन से सम्बंधित जैव रासायनिक अभिक्रिया ($CO_2+H_2O \leftrightarrow HCO_3^- + H^+$) में उत्प्रेरक का कार्य करता है (तिवारी एवं साथी, 2006)। इस प्रकार यह एक सार्वत्रिक महत्वपूर्ण एंजाइम है जो कि कार्बन के संचयन के लिए उत्तरदायी है। विभिन्न प्रारूप पादप प्रजातियों जैसे *अरबिडोप्सिस थालिअना, निकोटियाना टबैकम, ओराइजा सटाईवा* व *जीआ मेज* में पाए जाने वाले कार्बनिक एनहाईड्रेज एंजाइम के जीन अनुक्रम खोजे जा चुके हैं तथा जीन बैंक में जीन अनुक्रम आंकड़े संरक्षित किये जा चुके हैं। ये आंकड़े विभिन्न प्रयोगात्मक उद्देश्यों हेतु उपलब्ध भी हो जाते हैं। कार्बनिक एनहाईड्रेज से सम्बन्धित जीन अनुक्रम जो विभिन्न प्रारूपी प्रजातियों से प्राप्त किये गए हैं, को अन्य उपयोगी प्रजातियों के जीन अनुक्रम से मिलान करने के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है. जिसके फलस्वरूप कार्बनिक एनहाईड्रेज के जींस की बहुरूपता (पोलीमोर्फिस्म) की जानकारी प्राप्त हो सकेगी और इस आधार पर विभिन्न पादप प्रजातियों को उनके कार्बन धारण क्षमता के अनुरूप वर्गीकृत भी किया जा सकता है।

चन्दन *(सैंटेलम एल्बम)* प्रजाति के वृक्ष अपने तेल और काष्ठ के विशेष सुगंध के लिए विश्व प्रसिद्ध हैं और विशेष रूप से दक्षिण भारत में पाए जाते हैं (कुमार एवं साथी, 2012)। सामान्यतः ये डेक्कन के पठार के शुष्क पर्णपाती वनों का हिस्सा है पर कालान्तर में भारत के विभिन्न क्षेत्रों में लगाये गए हैं। वर्तमान में यह प्रजाति कुल 9200 वर्ग किलो मीटर के क्षेत्र में फैला हुआ है जिसमें से 8200 वर्ग किलो मीटर कर्णाटक और तमिलनाडु में ही हैं (चित्र–1)। यह एक सदाबहार वृक्ष है जो 20 मीटर तक ऊँचा हो सकता है तथा इसकी मोटाई 1.5 मीटर तक पाई गयी है। लाल बलुई मिटटी इसके लिए उपयुक्त है पर खारापन इसके लिए उपयुक्त नहीं है। सामान्यत यह ठन्डे मौसम व जलवायु के लिए अनुकूलित है पर जलप्लावन की स्थिति भी इसके लिए उपयुक्त नहीं है (कुमार एवं साथी, 2012)। फूल और फल वर्ष में दो बार लगते हैं। यह प्रजाति आंशिक जड़ परजीवी है।



चित्र 1. भारत में चन्दन वृक्षों का प्राकृतिक वितरण

आनुवंशिक रूप से इनके छाल के रंग, पत्तियों की बनावट, अंकुरण की क्षमता तथा बीजों के आकार व आकृति में उल्लेखनीय विविधता पाई जाती है। यह प्रजाति स्वपरागण को रोकने के लिए अनुकूलित है तथा विभिन्न कीटों के माध्यम से इनमे परागण होता है। आकारिकी विविधताओं के आधार पर देश में आठ क्षेत्र चिन्हित किये गए हैं (कुमार एवं साथी, 2012)। डीएनए चिन्हक के द्वारा भी इनमे विविधता का उल्लेख किया गया है जो कि विभिन्न वृक्ष समूहों के मध्य अधिकतम पाई गयी है। भारी मांग के कारण चन्दन वनों के क्षेत्र में अधिकतम गिरावट हो चुकी है। 1970 के दशक में भारत विश्व भर में चन्दन का सबसे बड़ा निर्यातक था जिसकी निर्यात क्षमता चार हजार टन प्रतिवर्ष थी। वर्तमान में भारत, ऑस्ट्रेलिया के बाद दूसरा सबसे बड़ा निर्यातक है तथा निर्यात क्षमता भी दस गुना तक कम हो चुकी है (कुमार एवं साथी, 2012)। अतः आनुवंशिक अध्ययनों के पश्चात इनके श्रेष्ठ जननद्रव्य को सुरक्षित व संरक्षित रखना वर्तमान की अनिवार्य आवश्यकता है।

प्रस्तुत अन्वेषण में, प्रारूप पादप प्रजातियों में चिन्हित गए कार्बनिक एनहाईड्रेज के जीन अनुक्रम को लेकर उनसे प्राइमर बनाया गया तथा उनकी उपलब्धता चन्दन के डीएनए में सुनिश्चित करने हेतु प्रयोग किया गया ताकि चन्दन वृक्षों में पाए जाने वाले कार्बनिक एनहाईड्रेज जीन अनुक्रम के किस्म व बहुरूपता का पता चल सके।

सामग्री व विधि

उष्णकटिबंधीय वन अनुसन्धान संस्थान, जबलपुर व काष्ठ विज्ञान तकनीकी संस्थान, बंगलोर के कुछ चन्दन वृक्षों को चयनित कर उनके पत्तियों से विशेष सी.टी.ए.बी. विधि द्वारा डीएनए निकला गया (नारायणन एवं साथी, 2008)। गुणवत्ता व शुद्धता स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (260nm/280nm पर प्रकाशीय घनत्व 1.8 से तुलना उपरांत) व एलेक्ट्रोफोरेसिस (एक प्रतिशत अगरोस माध्यम में पृथक्करण) युक्तियों के माध्यम से सुनिश्चित की गई। अंततः बारह वृक्षों के डीएनए नमूनों को अध्ययन हेतु चुना गया (सारणी–1)।

एन.सी.बी.आई. (नेशनल सेण्टर फॉर बायोटेक्नोलॉजिकल इनफार्मेशन) जीन बैंक से चार प्रारूप प्रादर्श पादप प्रजातियोंय दो द्विबीजपत्री *(अरबिडोप्सिस थालिअना* व *निकोटियाना टबैकम)* तथा दो एकबीजपत्री *(ओराइजा सटाईवा* व *जीआ मेज)* में पाए गए कार्बनिक एनहाईड्रेज के जीन से प्राइमर–3 सॉफ्टवेर द्वारा प्राइमर विकसित किये गए जिनसे सम्बन्धित जानकारी सारणी–2 में प्रस्तुत है। इन प्राइमर का प्रयोग चन्दन वृक्ष के चुने गये डीएनए नमूनों से कार्बनिक एनहाईड्रेज जीन के प्रवर्धन के लिए किया गया।

सारणी 1. वर्तमान प्रयोग हेतु चुने गए चन्दन वृक्षों के डीएनए की शुद्धता व मात्रात्मक जानकारी

नमूने	कोड (प्रकाशीय घनत्व)	मात्रा (μg)
IW3-1	1.026	509
IW18-1	1.161	1187
IW25	2.178	1262.8
TP2-1	1.999	2922.5
TP15-2	1.826	796.6
TP16-3	1.794	894.6
TP18-1	1.689	634.9
TO7-3	1.293	329.7
TP4-R1	1.903	234.5
TP9-R1	1.88	6272.8
TO5-1	1.505	646.1
TO22	1.367	1426.6

सारणी. 2 वर्तमान प्रयोग हेतु चिन्हक से समन्धित प्रादर्श पादप प्रजातियों के जीन अनुक्रम की जानकारी

प्रादर्श पादप प्रजाति	कोड (एन सी ब आई)	प्राइमर्स
आरबिडिोप्सिस थालिअना	L18901.1	CAA
निकोटियाना टबैकम	AB009887.1	CAT
ओराइजा सटाईवा	NM_001050211.1	C501, C502
जीआ मेज़	NM_001153360.1	C2Z2, C2Z4, C9Z1, C9Z3, C9Z5
	NM_001111889.1	C7Z2, C7Z3, C7Z4, C7Z5

प्रवर्धन हेतु 15 μ ली. का रासायनिक मिश्रण तैयार किया गया जिसमे 15 ng डीएनए, 0.66 –μm प्राइमर्स, 0.2 मिली मोल डीएनटीपी, 1.5 माइक्रो मोल मैग्निसियम क्लोराइड, 1X पोटैशियम क्लोराइड युक्त टैक बफर तथा 1 यूनिट टैक पोलीमरेज एंजाइम संघटक मिलाये गये। इस मिश्रण को थर्मल साइकिलर द्वारा प्रारम्भिक तापमान 94° सेल्सिअस पर 3 मिनट, तदुपरांत 35 चक्रों तक 94° सेल्सिअस प्रति 30 सेकंड्स, 50° सेल्सिअस प्रति 1 मिनट, व 72° सेल्सिअस प्रति एक मिनट के प्रोग्राम चलाये गए। अंतिम चरण में 72° सेल्सिअस 10 मिनट के लिए चलाये गये। इस प्रकार प्रवर्धित डीएनए नमूनों को 2.5% अगरोस माध्यम में 100 वाल्ट विद्युत स्थिति में 3 घंटे तक पृथक्करण किया गया। प्राप्त बैंड्स (धारियां) प्रोफाइल से, उनके उपस्थिति को '1' व अनुपस्थिति को '0' से दर्शाते हुए, आनुवंशिक प्रोफाइल बनाई गई।

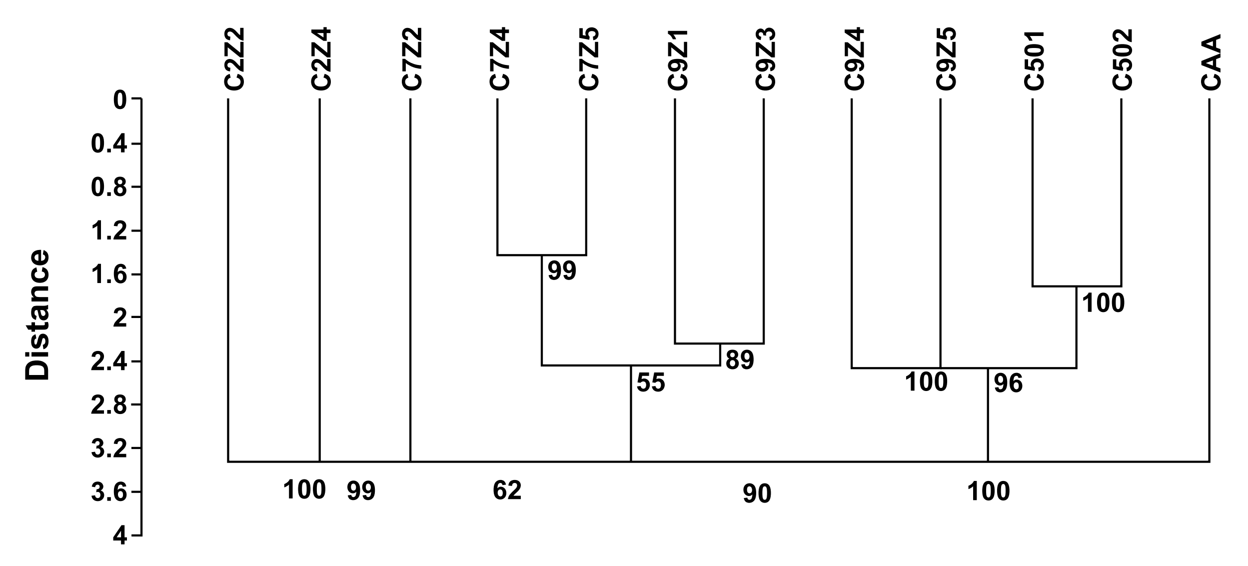
कंप्यूटर प्रोग्राम पॉवरमार्कर (ली और मुस, 2005) के माध्यम से आनुवंशिक मानदंड, जीन विविधता, विषमयुग्मजनता (हेटेरोजायगोसिटी) व पोलीमार्फिक इनफार्मेशन कंटेंट (पी.आई.सी) की गणना की गई। आनुवंशिक असमानता की गणना संघवी विधि से की गयी तथा वंशवृक्ष प्रस्तुत किया गया।

परिणाम एवं विवेचना

जीआ मेज (मक्का) से सम्बंधित चिन्हकों द्वारा जीन विविधता, विषमयुग्मजनता (हेटेरोजायगोसिटी), व.पी.आई.सी के अधिकतम अंक प्राप्त हुए। *ओराइजा सटाईवा* (धान) के जीनोम से बनाये गए प्राइमर्स से तुलनात्मक रूप से मध्यांश इकाई में परिणाम प्राप्त हुए। उसी तरह *अरबिडोप्सिस* के चिन्हकों ने न्यूनतम परिणाम दिए और *निकोटियाना टबैकम* (तम्बाकू) जीन से निर्मित प्राइमर प्रवर्धन में असफल रहें (सारणी–3)। आनुवंशिक असमानता की गणना ने मक्के के जीन से बनाये गए कार्बनिक एनहाईड्रेज के मार्कर्स के मध्य 0. 08 से 3.37 अंकों तक समानता इंगित की तथा वंशवृक्ष में पृथक समूह बनाये (चित्र– 2)। धान व अरबिडोप्सिस से बनाये गए चिन्हक भी पृथक समुहों में रहें। *अरबिडोप्सिस* के चिन्हकों से मक्के व धान के चिन्हकों की आनुवंशिक दूरी क्रमशः 0.98– 3.2 तथा 1.4–2.7 रही।

सारणी 3. कार्बनिक एनहाईड्रेस जीन सम्बन्धी प्राइमर्स का प्रदर्शन

प्राइमर	जीन विविधता	विषययुग्मजनता (हेटेरोजायगोसिटी)	पी.आई.सी
C2Z2	0.49	0.25	0.37
C2Z4	0.26	0.31	0.29
C7Z2	0.19	0.21	0.17
C7Z4	0.34	0.45	0.28
C7Z5	0.33	0.16	0.27
C9Z1	0.19	0.22	0.17
C9Z3	0.30	0.22	0.25
C9Z4	0.48	0.38	0.36
C9Z5	0.49	0.54	0.37
C5O1	0.37	0.38	0.30
C5O2	0.47	0.25	0.36
CAA	0.22	0.13	0.19



चित्र 2. विभिन्न प्रादर्श पादप प्रजातियों में पाए गए कार्बनिक एनहाईड्रेस जीन से निर्मित प्राइमर्स का चन्दन वृक्ष के जीनोम में उपलब्धता के आधार पर बनाया गया वंशवृक्ष

उपरोक्त परिणाम इस ओर इंगित करते हैं की चन्दन वृक्ष के जीनोम में कार्बनिक एनहाईड्रेज जीन से सम्बंधित जीन एक बीजपत्रीय प्रादर्श पादप प्रजाति (मक्का और धान) के सम्बंधित जीन से समानता रखते हैं। साथ ही, मक्का एक C_4 पादप प्रजाति है जिनमे प्रकाश संश्लेषण द्वारा कार्बन को चार अणुओं वाले यौगिक के रूप में संग्रहित करने की विशेष विधि पाई जाती है।

निष्कर्ष

संभवतः, प्रस्तुत परिणाम चन्दन वृक्ष के अच्छे कार्बन संग्राहक क्षमता को इंगित करते हैं। यह जानकारी, जलवायु परिवर्तन के नियंत्रण हेतु किये जाने वाले विभागीय और गैर–विभागीय वृक्षारोपण में चन्दन वृक्षों को प्राथमिकता देने के लिए एक आधार प्रदान करती है,तथापि इसकी पुष्टि और अधिक वृक्षों के नमूनों के साथ अद्यतन अन्वेषण के माध्यम से की जानी चाहिए।

सन्दर्भ

कुमार, ए. एन. ए., जोशी, जी. और मोहन राम, एच. वाई. 2012. संदल वुडरू हिस्ट्री, उसेस, प्रेजेंट स्टेटस एंड द फ्यूचर. *करंट साइंस,* 103: 1408–1416.

ली, के. और मुस, एस. वी. 2005. इंटीग्रेटेड एनालिसिस एन्विरोमेंट फॉर जेनेटिक मार्कर डाटा. *बायोइन्फरमेटिक्स,* 21: 2128–2129.

तिवारी, ए., कुमार, पी., चौहान, पी. एच., सिंह, एस. और अंसारी, एस. ए. 2006.कार्बनिक एनहाईड्रेस इन *टेक्टोना ग्रांडिस* : काईनेटिक्स, आइसोजाइम एनालिसिस, एंड रिलेशनशिप विथ फोटोसिंथेसिस. *ट्री फिजियोलॉजी,* 26 : 1067– 1079.

नारायणन, सी., दुबे, एस., वाली, एस. ए., शुक्ला, एन., कुमार, आर., मंडल, ए. के. और अंसारी एस. ए. 2008. कम्पेरेटिव एफ्फीकेसी ऑफ डिफरेंट डीएनए एक्सट्रैक्शन मेथड फॉर पीसीआर बेस्ड एसे ओन *टेक्टोना ग्रांडिस* एल. ऍफ. *इंडियन जर्नल ऑफ बायोटेक्नोलोजी,* 7: 133– 136.

मूलशोध पत्र

शोधतरु 02(1&2): 21-25, 2017

फाईकस जेनीकुलाटा की जंगली खाद्य टहनियाँ की अनुमानित पोषण संबंधी संरचना

पंकज सिंह*, अनमोल कच्छप[1], रवि एस. प्रसाद[1], सूरज कुमार[1], कुसुमलता जोजोवार[2], कुमारी रेशमी[2] और रश्मि कुमारी[2]

*वन जैव विविधता संस्थान, दूलापल्ली, हैदराबाद –५००१००
[1]वन उत्पादकता संस्थान, एनएच –23, लालगुटवा, रांची–८३५३०३
[2]रांची विश्वविद्यालय, रांची
प्राप्ति 18/08/2016 स्वीकृत 11/09/2016

सारांश

फाईकस जेनिकुलाटा, (कुल मोरासी) को झारखण्ड में फुटकल के नाम से जाना जाता है. इसके कोमल पत्तों में खट्टापन पाया जाता है जिसे एक महत्वपूर्ण आहार के रूप में जैसे सब्जी, आचार, तथा चूर्ण के रूप में अलग– अलग खाद्य पदार्थ के रूप में प्रयोग किया जाता है। अतः इसमें पाए जाने वाले प्रोटीन, कार्बोहाईड्रेट एवं ऊर्जा का आंकलन किया गया जिससे यहाँ के मूल एवम आदिवासी जनसंख्या के भोजन की मुख्य आवश्यकता को पूरा किया जा सके। इस अनुसन्धान में पाया गया कि फुटकल की कोमल पत्तियों में नमी– 86-43+- 1-09, प्रोटीन– 18-48+- 0.26, समग्र कार्बोहाईड्रेट–% 24.25+-1-0, वसा– 1-7+-0.2 और कुल ऊर्जा–kcal/100g- 186-20 +- 6.74 पाए जाते है जिस से यह समझा जा सकता है कि झारखण्ड के आदिवासियों के लिए यह एक परंपरागत मुख्य आहार है जिन्हें अन्य शाकीय सब्जियाँ सीमित मात्रा में उपलब्ध होती हैं।

मुख्य शब्द : फुटकल, पोषक मूल्य, आदिवासी, कोमल टहनी

Proximate nutritional composition of wild edible twigs of *Ficus geniculata* Kurz

Pankaj Singh,* Anmol Kachhap[1], Ravi S. Prasad[1], Suraj Kumar[1], Kusumlata Jojowar[2], Kumari Reshmi[2] and Rashmi Kumari[2]

*Institute of Forest Biodiversity, Dulapally, Hyderabad-500100
[1]Institute of Forest Productivity, NH-23, Lalgutwa, Ranchi-835303
[2]Ranchi University, Ranchi.
Received 18/08/2016 Accepted 11/09/2016

ABSTRACT

Ficus geniculata Kurz. (Family: Moraceae) is commonly known as Putkal in Jharkhand. The sour taste of the partially opened young leaves or twig of this plant make them a interesting food and eaten as vegetables or mixed with other cuisine to increase their taste. Proximate nutritional value of *Ficus geniculata* twigs for their protein, total carbohydrate, fat content and energy value was estimated aiming at its utilization to meet the requirement of daily food needs of tribal and local people. It was found that *Ficus geniculata* twigs have moisture 86.43±1.09, protein 18.48±0.26, total carbohydrate percentage 24.25±1.0%, fat 1.7±0.2 and total energy kcal/100g 186.20 ±6.74 suggesting their suitability to use as source to traditional staple food especially for marginalized tribal populations with a limited access to other leafy vegetables.

**e-mail id :*

Keywords: *Ficus geniculata,* Nutritional value, Tribal, Twigs.

Citation : Singh P., Kachhap A., Prasad R.S., Kumar S., Jojowan K., Reshmi K., Kumari R. 2017. Proximate Nutritional .... *Sodhtaru* 2 (1&2):

प्रस्तावना

विकासशील देशों और विकसित देशों की लगभग 80% जनसंख्या अपनी दैनिक आवश्यकताओं और स्वास्थ्य के लिए आज भी अकाष्ठीय वन उत्पाद पर निर्भर रहती है (बोआ, 2004)। 100 से भी अधिक अकाष्ठ वन उत्पादो को परंपरागत भोज्य पदार्थ के रूप में जैसे पौधे, कीड़े– मकोड़े, शैवाल इत्यादि को विश्व भर में उल्लेखित किया गया है (डेफोलिअर्ट 1992, कुहनलें एवं साथी 2009, राठोड़ 2009) परन्तु इन सभी भोज्य पदार्थों में कितनी मात्रा में पोषक तत्व उपलब्ध हैं यह आज भी लिखित रूप में उपलब्ध नहीं है। खाद्य एवं कृषि संगठन रिपोर्ट के अनुसार एक अरब से भी ज्यादा लोग अपने भोजन की पूर्ति के लिए जंगली पौधों पर आश्रित हैं। झारखण्ड के वनों में इस प्रकार के पेड़ पौधे विशेष मात्रा में पाए जाते हैं; जिनके फल, बीज, कन्द, तना इत्यादि आज भी आदिवासियों के भोज्य पदार्थ में एक महत्वपूर्ण स्थान रखते हैं। ये जंगली पौधे मनुष्य के भोजन में मुख्य रूप से खनिज, विटामिन, हार्मोन्स, प्रोटीन तथा ऊर्जा प्रदान करते है (शुक्ला एवं साथी, 2013)।

फाईकस जेनिकुलाटा जिसे झारखण्ड में साधारणतः फुटकल के नाम से जाना जाता है जो मोरासी कूल का वृक्ष है (कुमारी और कुमार, 2001)। यह साधारणतः दो प्रकार के होते हैं। एक की कोमल टहनी लाल रंग तथा दूसरे में हरे रंग की होती है। दो प्रकार की प्रजातियों के कोमल टहनी तथा पत्तों सहित वन्य भोज्य पदार्थ के रूप में तथा परंपरागत उपचार मुख्यतः महिलाओं की बीमारियों से सम्बंधित रोगों के लिए किया जाता है (घोष–जेरथ एवं साथी, 2015)। इसकी कोमल टहनियों से प्राप्त प्रोटीन और रेशे के साथ वसा की बहुत कम मात्रा पाई जाती है। कोमल टहनियों के बण्डल बाजारों में आसानी से उपलब्ध हैं और कोमल पत्ती को पका कर सब्जी के रूप में खाया जाता है। पत्तियां फरवरी से मार्च के बीच में आते हैं जिसका बाजार मूल्य 30–40 रुपये प्रति किलो होता है। खट्टे स्वाद के कारण पत्तियों को सुखा कर भण्डारण किया जाता है जिसे बाद में विभिन्न प्रकार के व्यंजन में उपयोग किया जाता है। मुख्यतः कोमल पत्तियों को छोटे छोटे टुकड़ों में काटकर पकाया जाता है और चावल के साथ खाया जाता है। अतः प्रस्तुत अध्ययन यह ध्यान रख कर किया गया कि फुटकल की कोमल पत्तियों में किस प्रकार के पोषक तत्व पाए जाते हैं।

चित्र 1. *फाईकस जेनीकुलाटा* की बंद पत्तियां

सामग्री एवं विधि

नमूना संग्रहण

फुटकल की कोमल पत्तियों का संग्रहण रांची के बाजार से किया गया। इसके बाद पत्तियों को धो कर छाया में सुखा कर इनका चूर्ण तैयार कर भण्डारण किया गया ताकि भविष्य में पोषण मूल्यांकन किया जाए।

पोषक पदार्थों का निकटतम निर्धारण

इनकी पत्तियों का रासायनिक विश्लेषण किया और इनमें उपस्थित नमी, क्रूड प्रोटीन (Nx 6.25), क्रूड वसा, कार्बोहाईड्रेट, का आंकलन किया गया। यह प्रयोग तीन बार कर प्राप्त परिणामों का माध्य निकाला गया।

उपस्थित नमी का निर्धारण (AOAC, 1990)

5 ग्राम फुटकल की कोमल पत्तियों को पेट्रीडिश में रख कर 70% ± 1^0 तापमान पर, जब तक इसका वजन स्थिर न हो गया, 48 घंटे के लिए ओवन में रखा गया। निम्न लिखित सूत्र प्रयुक्त कर नमी प्रतिशत ज्ञात किया गया :–

$$\text{नमी प्रतिशत} = \frac{W_2 - W_3 \times 100}{W_2 - W_1}$$

जहाँ

W_1 = रिक्त पेट्री डिश का भार

W_2 = पेट्री डिश में ओवन से सुखाने के पूर्व नमूने का भार

W_3 = पेट्री डिश में सूखे नमूने का भार

कच्ची वसा का मूल्यांकन (AOAC, 1990)

2 ग्राम सूखे नमूने को पेट्रोलियम ईथर से सॉक्सलेट विधि के द्वारा 6 घंटे के लिए 60-80 ^{0}C पर रखा गया। तत्पश्चात विलायक को हटाकर बचे हुए पदार्थ का माप लिया गया। कच्ची वसा का प्रतिशत निम्न सूत्रों से ज्ञात किया गया–

$$\% \text{ निचोड़ (EXTRACT)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100$$

जहाँ

W = नमूने का भार

W_1 = रिक्त फ्लास्क का भार

W_2 = निचोड़ व फ्लास्क का भार

नाईट्रोजन और क्रूड प्रोटीन का निर्धारण (साहनी एवं सिंह, 1999)

जेल्डाल उपकरण का उपयोग कर नमूने में उपस्थित नाइट्रोजन का मूल्यांकन उपस्थित नाईट्रोजन को 6.25 गुणक से गुणा कर निकाला जाता है।

कार्बोहाईड्रेट का निर्धारण

घुलनशील शर्करा का निर्धारण फिनॉल सल्फ्यूरिक अम्ल के द्वारा किया गया (डुबोइस एवं साथी, 1956, थिम्मयाह, 2004)। संक्षेप में 5 मिली 2.5 N HCl में 100 मिग्रा सूखे पदार्थ को लगभग 3 घंटे तक उबाला गया। तत्पश्चात उसे कक्ष ताप पर ठंडा किया गया और उसे ठोस Na_2Co_3 से उदासीन किया गया जब तक उबाल रुक न जाए। तत्पश्चात आसुत जल मिला कर इसकी मात्रा 100 मिली की गई फिर अप्केंद्रित (सेंट्रीफ्यूज) किया गया। तत्पश्चात इस घोल से 0.1 मिली विभाज्य मूल्यांकन के लिए लिया गया। इस घोल में 1 मिली 5% फिनॉल और 5 मिली सांद्रित H_2So_4 मिला कर उसे ठंडा करने के लिए बर्फ पर रखा गया। इस घोल का प्रकाशीय घनत्व (ऑप्टिकल डेन्सिटी, OD) 490 नैनो मीटर पर पराबैगनी दृश्य स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (मर्क स्पेक्ट्रोक्वांट) पर मापा गया।

घुलनशील शर्करा की मात्रा की जाँच के लिए मानक ग्लूकोज के घोल का वक्र बनाया गया। ऊर्जा मूल्य पोषक मूल्य के निर्धारण के लिए पोषक मूल्य अंततः निम्न सूत्र द्वारा निर्धारित किया गयाः

पोषक मूल्य = 4 x प्रोटीन प्रतिशत + 9 x वसा प्रतिशत + 4x कार्बोहाइड्रेट प्रतिशत (सील, 2016)

परिणाम एवं चर्चा

फुटकल की पत्तियों का झारखण्ड राज्य में और सम्पूर्ण भारत में उपयोग जंगली भोज्य पदार्थ के रूप में करते हैं जिसकी मुख्यतः नमी शरीर में पानी की मात्रा बनाये रखती है। यह माना जाता है कि 20% कुल पानी की मात्रा शरीर में भोज्य पदार्थ में उपलब्ध नमी से प्राप्त होती है (खान एवं साथी, 2013)। सामान्यतः पौधों में नमी धारक क्षमता मुख्यतः पौधों की प्रकृति और वातावरण पर निर्भर करती है। इसमें प्राप्त नमी की मात्रा अन्य जंगली भोज्य पौधों की तुलना में जैसे *एमान्थस विरिडिस, चीनोपोडियम मुरेल, नैसट्रेयम ऑफिसिनेल* तथा *स्कैंडेक्स पेक्टिन–वेनेरिस* यथा 88.90%, 89.50%, 90.54% और 81.31% क्रमशः से अधिक पाई गयी (इमरान एवं साथी, २००७)।

सारणी 1. *फाईकस जेनीकुलाटा* की पत्तियों की अनुमानित पोषक मूल्य

मापदण्ड	% मान (सूखा वजन)
नमी	86.43 ± 1.09
प्रोटीन	18.48 ± 0.26
वसा	1.7 ± 0.2
कार्बोहाइड्रेट	24.25 ± 1.0
ऊर्जा (kcal/100g)	186.20 ± 6.74

प्रोटीन की मात्रा 18.48% पायी गई जो कि *एमान्थस विरिडिस* (2.11%), *चीनोपोडियम मुरेल* (2.98%) तथा *नैसट्रेयम ऑफिसिनेल* (2.76%) की तुलना मे बहुत अधिक है। वसा की मात्रा भी 1.7% जो कि काफी कम है। कार्बोहाईड्रेट ऊर्जा का अपरिहार्य स्रोत तथा हमारे शरीर में ऊर्जा के लिए मुख्य स्रोत है जो फुटकल की पत्तियों में 24.25% है। हालाँकि यह अन्य जंगली खाद्य पदार्थों से काफी कम है (इमरान एवं साथी, 2007). कार्बोहाईड्रेट का RDA 130 ग्राम होता है (एफ.ए.ओ. 1998)। कुल मिलाकर आकलन करने से फुटकल से बनी सब्जी द्वारा प्राप्त ऊर्जा 186.2kcal/100 ग्राम के बराबर होती है।

संछिप्त मे यह निष्कर्ष निकलता है की फुटकल की कोमल पत्तियां जो झारखण्ड के आदिवासियों का ऊर्जा का मुख्य स्रोत है, में पाए जाने वाले कार्बोहाईड्रेट, प्रोटीन, वसा और रेशे काफी महत्वपूर्ण हैं तथा इनसे प्राप्त ऊर्जा पर्याप्त है। अतः इन्हें एक अच्छे पोषक खाद्य पदार्थ के रूप में संस्तुत किया जा सकता है।

संदर्भ

बोआ, इ. 2004. वाइल्ड एडिबल फंजाईः ए ग्लोबल ओवरव्यू ऑफ देयर यूज एंड इम्पोर्टेंस टू पीपलः सीरीज ऑन नॉन–वुड फारेस्ट प्रोडक्ट्स. 17 वा संस्करण. रोम, इटली : यूनाइटेड नेशंस.

डेफोलिअर्ट, जी. 1995. इंसेक्ट्स एस ह्यूमन फूड. *क्रॉप प्रोटेक्शन*, 11: 385-388.

कुहनलें, एच. वी., इरेस्मस बी. तथा स्पीगेलस्की, डी. 2009. इंडिजेनस पीपलस फूड सिस्टम्सरू द मेनि डाइमेंशन्स ऑफ कल्चर,डाइवर्सिटी एंड एनवायरनमेंट फॉर न्यूट्रीसन एंड हेल्थ. रोमः एफ ए ओ.

राठोड़, एम. 2009. नुट्रिएंट कंटेंट ऑफ इम्पोर्टेन्ट फ्रूट ट्रीज फ्रॉम एरिड जोन ऑफ राजस्थान, *जर्नल ऑफ हॉर्टिकल्चर एंड फॉरेस्ट्री* , 1:103-108.

शुक्ला, के., कुमार आर., सुब्बा एम., कुमारी ए. तथा चक्रवर्ती एस. 2013. वाइल्ड वेजिटेबल बायोडायवर्सिटी इन रांची डिस्ट्रिक्ट ऑफ झारखण्ड. *लाइफ साइंसेज लीफलेट* , 13:23-30.

कुमारी बी. तथा कुमार एस. 2010. ए चेकलिस्ट ऑफ सम लीफी वेजिटेबल्स बाई ट्राईबल्स इन एंड अराउंड रांची, झारखण्ड. *जूस' प्रिंट जर्नल,* 16:442-444.

घोष–जेरथ एस., सिंह ए., कम्बोज पी., गोल्डबर्ग जी. तथा मेलिना एस. 2015. ट्रेडिशनल नॉलेज एंड न्यूट्रिटिव वैल्यू ऑफ इंडिजेनस फूड्स इन द उराव ट्राइबल कम्युनिटी ऑफ झारखण्डः एन एक्सप्लोरेटरी क्रॉस–सेक्शनल स्टडी मागसुबोल. *इकोलॉजी ऑफ फूड एंड न्यूट्रिशन*, 54:493-519.

ए.ओ.ए.सी. 1990. *ऑफिसियल मेथडस ऑफ एनालिसिस,* 14 वाँ संस्करण, एसोसिएशन ऑफ ऑफिसियल एनालिटिकल केमिस्ट्स, वाशिंगटन डी.सी. अर्लिंग्टन, वर्जिनिया, यू एस ए.

साहनी एस.के. तथा सिंह आर. 1999. *इंट्रोडक्टरी प्रैक्टिकल बायोकेमिस्ट्री.* नरोसा पब्लिकेशन, नई दिल्ली.

डुबोइस, एम्., गिल्लेस के.ए., हैमिलटन पी.ए. जे.के., रेबर्स तथा इथ, एफ.एस. 1956. कैलोरिमेट्रिक मेथड फॉर डेटर्मिनेशन ऑफ शुगर्स एंड रिलेटेड सबस्टान्सेस. *अनल. केम.* 28:350-356.

थिम्मयाह, एस.के. 2004. *स्टैण्डर्ड मेथड ऑफ बायोकैमिकल एनालिसिस,* कल्याणी पब्लिशर.

खान एन, बीबी रुकिया, जावेद हुसैन, नरगिस जमीला, नजीब उर रहमान तथा सैयद तस्लीम हुसैन 2013. न्यूट्रिशनल असेसमेंट एंड प्रोक्सिमेट एनालिसिस ऑफ सिलेक्टेड वेजटेबल्स फ्रॉम पाराचिनार कुर्रम एजेंसी, *अमेरिकन जर्नल ऑफ रिसर्च कम्युनिकेशन* , 1:183-198.

इमरान एम., तालपुर एफ. एन., जान एम. आई., खान ए. तथा खान आई. 2007. एनालिसिस ऑफ न्यूट्रिशनल कंपोनेंट्स ऑफ सम वाइल्ड एडिबल प्लांट्स. *ज. चेम. सो. पाक.*, 29:500-505.

सील टी. 2011. इवैल्यूएशन ऑफ सम वाइल्ड एडिबल प्लांट्स फ्रॉम न्यूट्रिशनल आस्पेक्ट्स यूज्ड एस वेजटेबल्स इन मेघालय स्टेट्स ऑफ इंडिया. बोटैनिकल सर्वे ऑफ इंडिया, आचार्य जगदीश चंद्र बोस इंडियन बोटेनिक गार्डन, शिबपुर, हावड़ा, इंडिया 12:1282-1287.

सील टी. तथा चौधरी के. 2016. न्यूट्रिशनल एनालिसिस ऑफ सम सिलेक्टेड वाइल्ड एडिबल प्लांट्स कनज्यूम्ड बाई द ट्राइबल पीपल ऑफ मेघालय स्टेट इन इंडिया. *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ फूड साइंस एंड न्यूट्रीसन* , 1: 39 : 43.

ऍफ.ए.ओ. 1998. कार्बोहाइड्रेट्स इन ह्यूमन नुट्रिशन, फूड एंड एग्रीकल्चर आर्गेनाईजेशन ऑफ द यूनाइटेड नेशंस : रोम. रिपोर्ट ऑफ ए जॉइंट ऍफ.ए.ओ. / डब्लू. एच.ओ. एक्सपर्ट कंसल्टेशन ऍफ.ए.ओ. फूड न्यूट्री. पृ. 66.

शोधतरु 02(1&2): 26-30, 2017

मूलशोध पत्र

कतिपय संकट ग्रस्त वृक्ष जातियों में बीजांकुरण एवं पौध वृद्धि

कमलेश्वर प्रसाद सिन्हा[1], जीशान दानिश[2], हरि शंकर लाल[1]
1. वन रोपण, शोध एवं मूल्यांकन अंचल, वन भवन, डोरंडा, रांची
2. वन कार्यकी एवं आणविक जीवविज्ञान प्रभाग, वन उत्पादकता संस्थान, रांची
प्राप्ति 28/12/2016 स्वीकृत 15/01/2017

सारांश

नागलिंगम, पंदन, कल्पतरु, एवं बीजासाल जैसी बहुपयोगी वृक्ष प्रजातियां संकटग्रस्त हो गयी हैं एवं इनका संरक्षण करना अतिआवश्यक है। इसी उद्देश्य से इन चारों प्रजातियों के बीजान्कुरण एवं पौध वृद्धि का शोध रांची जिले में किया गया। परिपक्व बीजों का संग्रहण झारखण्ड के विभिन्न वन्य क्षेत्रों से किया गया। सभी बीजों को आधे घंटे तक ठंढे जल से उपचारित कर हाइकोपोट में मृदा की विभिन्न सांद्रता के माध्यमों में यथा मृदाः एफ वाई एमः वर्मीकम्पोस्ट (1:1:1) मृदाः एफ वाई एम (1:1), वर्मीकम्पोस्टः एफ वाई एम (1:1) के विभिन्न अनुपात में रोपित किया गया। कुल 60 बीजों का परीक्षण तीन विभिन्न माध्यमों में 20–20 बीजों को बो कर सभी प्रजातियों की अंकुरण क्षमता का अवलोकन एवं प्रतिवेदन कर पता लगाने की कोशिश की गई। बीजों की बुआई के दस दिनों के बाद अंकुरण होने लगा। सबसे ज्यादा अंकुरण क्षमता नागलिंगम (95%) तत्पश्चात पन्दन (90%), बीजा साल (75%) एवं कल्पतरु (70%) में पाई गई. माध्यमों में मृदाः एफ वाई एमः वर्मीकम्पोस्ट (1:1:1) को अंकुरण एवं पौध वृद्धि के अनुपात वाले के लिए श्रेष्ठ पाया गया।

मुख्य शब्दः संकट ग्रस्त प्रजातियाँ, संरक्षण, अंकुरण क्षमता, वर्मीकम्पोस्ट, एफ वाई एम

Seed germination and seedling growth in some endangered tree species

Kamleshwar Prasad Sinha[1], Zishan Danish[2], Hari Shankar Lal[1]

1. Forest Plantation, Research and Evaluation Division, Van Bhawan, Doranda, Ranchi
2. Forest Physiology and Molecular Biology Division, IFP, Ranchi
Received 28/12/2016 Accepted 15/01/2017

Abstract

Species like Naglingam, pandan, kalptaru and bijasal have become endangered and there conservation is exteremly important. Keeping this in mind seed germination and seedling growth of these four species was studied in Ranchi district. Mature seeds were collected from different forest areas in Jharkhand. All seeds were treated with cold water for half an hour before sowing in hycopots having different concentrations of media viz. soil: FYM: vermicompost (1:1:1), soil: FYM (1:1) and vermicompost : FYM (1:1). Total 60 seeds were utilized for the study which started germination within 10 days of sowing. Best germination was recorded in Naglingam (95%) followed by Pandan (90%), Bijasal (75%) and Kalptaru (70%). The medium of soil: FYM: vermicompost (1:1:1) was found to be the best for seed germination and seedling growth.

Key words: Endangered Species, Conservation, Germination Potential, Vermicompost, FYM

Citation : Sinha K.P., Danish Z., Lal H.S. 2017. Seed Germination and seedling growth in some endangered tree species. *Sodhtaru* 2 (1&2):

**e-mail id :*

प्रस्तावना

पंदन, नागलिंगम, बीजासाल तथा कल्पतरू प्रजातियों में कई प्रकार के औषधीय गुण हैं जिसके कारण प्रजातियों का मानव द्वारा दोहन कर आज इनकी स्थिति संकट ग्रास्त कर दी गई है। कल्पतरु के अतिरिक्त जो एक विदेशी वृक्ष प्रजाति है अन्य प्रजातियाँ झारखण्ड के वन प्रक्षेत्र में एक समय बहुतायत में थीं लेकिन इनके दोहन के कारण आज ये विलुप्त हो रही हैं। इन सभी प्रजातियों का संरक्षण कर इन्हें पुनः सामान्य स्थिति में लाने के सन्दर्भ में यह शोध किया गया गया है। इन प्रजातियों के वानस्पतिक लक्षण एवं औषधीय गुण निम्न हैं :–

पंदन (ओजेनिया ऊजेनेसिस रोक्स्बर्ग.)

इसका स्थानीय नाम पंदन, संदन इत्यादि है. यह प्रायः झारखण्ड के वन क्षेत्रों में पाया जाता है। यह मध्यम आकर का अर्ध पर्णपाती वृक्ष है जिसकी लम्बाई 6– 12 मी तथा भूरी या हल्की भूरी छाल होती है जो जगह जगह से फटी संरचना लिए होती है। पत्तियां त्रिआकृति लिए लगभग 15–20 सेमी लम्बी होती हैं। पुष्प गुलाबी रंग के होते हैं। जो फरवरी से मार्च तक बने रहते हैं। फल मई से जून के बीच पकते हैं जो 5–10 सेमी लम्बे, 2 सेमी. चौड़े, और 2– 5 की संख्या में बीज होते हैं। पकने पर फल चमकीले, हलके भूरे रंग के हो जाते हैं (चित्र 1)।

चित्र 1. पंदन के पत्ते, फूल और फली

बीजा साल (*टेरोकार्पस मार्सुपियम* रोक्स्बर्ग.)

यह आर्द्र और शुष्क उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वनों की एक प्रमुख प्रजाति है (चित्र– 2)। श्रीलंका में इसे विजयासार के नाम से भी जाना जाता है। झारखण्ड के सभी जंगलों में साल के वनों में इसका भी वितरण देखा जाता है। इसके अलावा यह पश्चिमी घाट के केरल, कर्नाटका एवं मध्य भारत के वनों में पाया जाता है (वर्मा एवं वर्मा 2015)। पत्तियों के किनारों पर लहरनुमा आकृति तथा चमकदार सतह से आसानी से पहचाना जा सकता है पत्तियां गहरे रंग की होती हैं (दीप्ति कटियार एवं साथी 2016)। वृक्ष की ऊँचाई लगभग 20 मी तक होती है। तना मोटे, पीले हरे रंग का होता है। इस वृक्ष का वितरण अच्छी जल निकासी, ढाल भूमि, जलोढ़ या ढीली मिट्टियों में अधिक देखा जाता है।

चित्र 2. बीजा साल की शाखा

कल्पतरु *(एडेनसोनिया डीजीटाटा* ली.)

कल्पतरु आम तौर पर शुष्क, गर्म जलवायु वाले क्षेत्रों में पाया जाता है (चित्र–3)। इसका विकास भूजल या वर्ष जल पर निर्भर करता है। इस वृक्ष की अनुमानित आयु 1500 वर्ष है। यह ऊपर से नीचे तक विरल शाखाओं के सामान होता है (सुन्दरमबल एवं साथी 2015)। इसमे कई औषधीय और गैर औषधीय गुण उपस्थित हैं. इसके फल में अधिक मात्र में विटामिन सी, कैल्शियम, कार्बोहाईड्रेट, पोटैशियम, फाइबर, प्रोटीन एवं लिपिड इत्यादि पाए जाते हैं। इसका उपयोग मलेरिया रोधी औषधि, दस्त, एनीमिया, दमा इत्यादि की दवाएं बनाने में होता है।

चित्र 3. कल्पतरु वृक्ष एवं फल

नागलिंगम / शिवलिंगम *(कोरोपिटा गुइनेसिस* औब्ल.)

यह विशाल, पर्णपाती, उष्णकटिबंधीय वृक्ष है। पत्तियां गुच्छे में होती हैं, लम्बाई 5–30 सेमी. लम्बी, 3– 10 सेमी. चौड़ी होती हैं। इसके मुख्य तना पर आते हैं। पुष्प 5–6 सेमी. चौड़े, सुगन्धित, छः पंखुड़ी वाले होते हैं। इनकी उपरी सतह पीली, निचली सतह गुलाबी, गाढ़ा बैंगनी लाल रंग की होती है। फल काष्ठीय, गोल, भूरे रंग का होता है (चित्र–4)। पकने के पश्चात् ये दुर्गंधित होता है। फल में करीब 150 बीज होते हैं। इससे सर्दी, पेट ऐंठन, चर्म रोग, जलन, ट्यूमर इत्यादि रोगों की औषधि तैयार की जाती हैं (रामालक्ष्मी एवं साथी, 2013)।

चित्र 4. नागलिंगम के फल एवं फूल

सामग्री एवं विधि

शोध अप्रैल 2016 से सितम्बर 2016 तक रांची स्थित प्रचार एवं प्रसार केंद्र, वनरोपण, शोध एवं मूल्यांकण अंचल के अंतर्गत किया। सभी परिपक्व और स्वस्थ बीजों का संग्रहण झारखण्ड के वन क्षेत्रों से किया गया.

परिपक्व बीजों का संग्रहण झारखण्ड के विभिन्न वन्य क्षेत्रों से किया गया। सभी बीजों को आधे घंटे तक ठंढे जल से उपचारित कर हाइकोपोट में मृदा की विभिन्न सांद्रता के माध्यमों में यथा मृदाः एफ वाई एमः वर्मीकम्पोस्ट (1:1:1) मृदाः एफ वाई एम (1:1), वर्मीकम्पोस्टः एफ वाई एम (1:1) के विभिन्न अनुपात में रोपित किया गया. कुल 60 बीजों का परीक्षण तीन विभिन्न माध्यमों में 20–20 बीजों को बो कर सभी प्रजातियों की अंकुरण क्षमता का अवलोकन एवं प्रतिवेदन कर पता लगाने की कोशिश की गई।

परिणाम एवं विवेचना

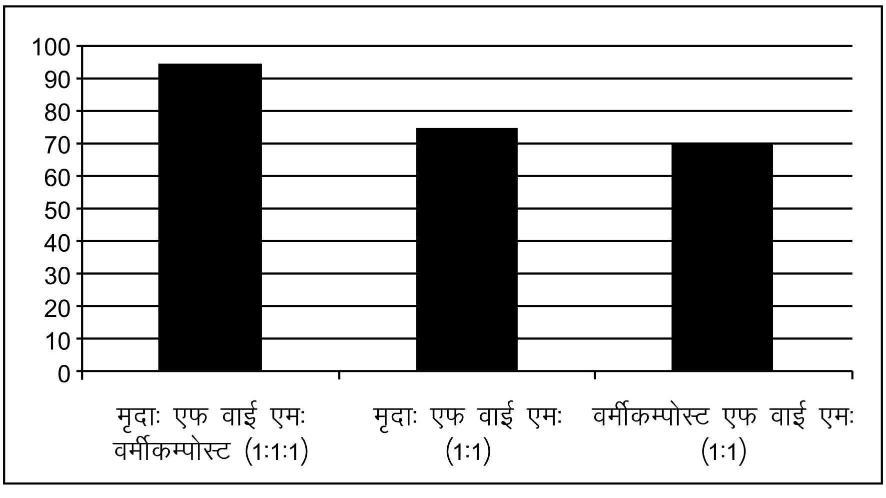
बीजों में अंकुरण 10–30 दिनों के भीतर पाया गया. इनमे सबसे ज्यादा अंकुरण क्षमता नागलिंगम (95%) तत्पश्चात पन्दन (90%), बीजा साल (75%) एवं कल्पतरु में (70%) था (सारणी– 1)।

सारणी 1. विभिन्न प्रजातियों का बीजान्कुरण प्रतिशत

दिन	बीजन्कुरण % पंदन *(ओजेनिया ऊजेनेसिस)*	बीजन्कुरण % बीजा साल *(टेरोकार्पस मार्सुपियम)*	बीजन्कुरण% कल्पतरु *(एडेनसोनिया डीजीटाटा)*	बीजन्कुरण % नागलिंगम / शिवलिंगम *(कोरोपिटा गुइनेसिस)*
10	60	55	50	65
20	75	60	65	85
30	90	75	70	95

विभिन्न परीक्षित माध्यमों में सर्वोत्तम अंकुरण मृदाः एफ वाई एमः वर्मीकम्पोस्ट (1:1:1) में देखा गया जो अन्य मिश्रणों की तुलना में कहीं अधिक था (चित्र– 5)। पूर्व में दिनेश कुमार एवं साथी (2016) ने भी *कोरोपिटा गुइनेसिस* एवं *ओजेनिया ऊजेनेसिस* का बीजान्कुरण मृदाः एफ वाई एमः वर्मीकम्पोस्ट (1:1:1) में श्रेष्ठ पाया था।

प्रस्तुत अध्ययन से यह संकेत मिलता है कि इन संकट ग्रस्त प्रजातियों के बीजान्कुरण एवं पौध वृद्धि में कोई विशेष समस्या नहीं है। उचित रोपण माध्यम में उन्नत किस्म के परिपक्व बीज के रोपित किये जाने पर आसानी से पौधशाला में वृक्षारोपण हेतु प्रचुर मात्रा में पौध तैयार की जा सकती है।



चित्र 5. विभिन्न माध्यमों में बीजान्कुरण एवं वृद्धि प्रतिशत

सन्दर्भः

दिनेश कुमार, लाल एच.एस., प्रमाणिक के, 2016. स्टडी ऑफ जर्मीनेशन एंड सीडलिंग्स ग्रोथ ऑफ इनडेनजर्ड मेडिसिनल प्लांट *कॉरोपिटा गुइनेसिस* (शिवलिंगम) एंड *उजेनिया उजेनेसिस* (पंदन), *एनविस–झारखण्ड न्यूज,* 15 सितम्बर– अक्टूबर, 10–12.

रामालक्ष्मी सी., रंजितसिंह ए. जे. ए., कालीरंजन के., कालीरंजन ए., अथिनाराय जि., और मरिसेल्वम 2013. ए प्रिलिमिनरी ओन स्क्रीनिंग ऑफ द मेडिसिनल प्लांट *कॉरोपिटा गुइंसिस* क्लिनिकल एंड फिश बोर्न पथोजेनिसिस, *एलिक्सर एप्लाइड बायोलॉजी,* 57:14055–14057.

वर्मा आर. के. एवं वर्मा पी. 2015. न्यू विल्ट एंड, रूट रॉट डिजीज ऑफ *टेरोकार्पस मार्सुप्यम* इन सेंट्रल इंडिया, *वर्ल्ड जर्नल ऑफ फार्मास्यूटिकल रिसर्च,* 4: 2277–7105.

सुन्दरमबल एम्., मुथुसामी पी., राधा आर., जेरद सुरेश ए. 2015. ए रिव्यु ओन *अडेन्सोनिया डिजिटाटा* लीन., *जर्नल ऑफ फार्माकोलॉजी एंड फाईटोकेमिस्ट्री,* 4:12–16.

दीप्ति कटियार, सिंह वी., अली एम. 2016. फाईटोकेमिकल एंड फर्मकोलोजिकल प्रोफाइल ऑफ *टेरोकार्पस मार्सुपियमय* ए रिव्यु, *द फार्मा इनोवेशन,* 5:31–39.

मूलशोध पत्र

शोधतरु 02(1&2): 31-37, 2017

घरेलू व्यर्थ जल की सूक्ष्म शैवाल प्रजातियों का जैव रासायनिक विश्लेषण

मनमीत सिंह* और सुषमा टमटा
वनस्पति विभाग, डी एस बी कैम्पस, कुमाऊँ विश्वविद्यालय, नैनीताल 263003
*जैव प्रोद्योगिकी विभाग, भीमताल कैम्पस, कुमाऊँ विश्वविद्यालय, नैनीताल
प्राप्ति 16/08/2016 स्वीकृत 21/09/2016

सारांश

सूक्ष्म शैवालों को उनकी त्वरित वृद्धि दर, कार्बन डाइ ऑक्साइड संग्रह क्षमता तथा उच्च वसा उत्पादन के कारण जैव ईंधन भंडार के रूप में प्रश्रय दिया जा रहा है। व्यर्थ जल कार्बनिक एवं अकार्बनिक पोषक पदार्थों जैसे नाईट्रोजन, फोस्फेट में धनी होता है जिससे वह शैवाल वृद्धि माध्यम का सस्ता स्रोत सिद्ध हो सकता है। प्रस्तुत अध्ययन में घरेलू व्यर्थ जल से सूक्ष्म शैवालों की प्रजातियों का निष्काषण एवं पहचान करने के पश्चात उनका जैव रासायनिक विश्लेषण एवं वसा मात्रा का निर्धारण किया गया। उगाए जाने की आसानी तथा वृद्धि की दर के आधार पर घरेलू व्यर्थ जल के 12 में से 5 आइसोलेट चयनित किये गए जिनमें सर्वोच्च वृद्धि दर व सर्वाधिक कैरोटिनोइड मात्रा *क्लोरेला* प्रजाति में पाई गई. *क्लोरोकोकम* प्रजाति में सर्वाधिक शर्करा विद्यमान थी। वसा के उत्पादन के आधार पर *क्लोरोकोकम* एवं *एक्टिनोक्लोरिस* प्रजाति बेहतर पाई गई।

मुख्य शब्द: सूक्ष्म शैवाल, जैव ईंधन, व्यर्थजल, वृद्धि दर, विविधता

Biochemical analysis of selected microalgal species isolated from Domestic wastewater

Manmeet Singh* and Sushma Tamta
Department of Botany, D.S.B. Campus, Kumaun University, Nainital-263002
*Department of Biotechnology, Bhimtal Campus, Kumaun University, Nainital
Received 16/08/2016 Accepted 21/09/2016

Abstract

Microalgae are currently being promoted as a biofuel feedstock because of their rapid growth rate, CO2 fixation ability and high lipid productivity. Wastewater is rich in organic and inorganic nutrients like Nitrogen, Phosphate which can act as a source of inexpensive algal media for the growth of oil producing microalgal strains. This study has been undertaken to isolate and identify microalgal species from domestic wastewater with biochemical estimation and quantitative determination of lipid content of selected microalgal species. Out of twelve cultures five were selected for this study on the basis of their ease of cultivation and growth rate, morphological and color diversity, among which maximum growth rate as well as carotenoid content was found in *Chlorella* sps. while *Chlorococcums* sp. had maximum carbohydrate. *Chlorococcums* sp. and *Actinochloris* sps. were recorded best for lipid production.

Key Words: Microalgae, Biofuel, Waste water, Growth rate, Diversity

Citation : Singh M., Tamta S. 2017. Biochemical analysis of selected microalgal species inolated from domestic waterwater. Sodhtaru 2(1&2):

*e-mail id :

प्रस्तावना

शैवालों को उत्तम तेल बीज फसलों से 20 गुना अधिक प्रतिक्षेत्र उत्पादनशील कहा गया है (चिश्ती, 2008)। सूक्ष्म शैवालों को उनकी त्वरित वृद्धि दर, कार्बन डाइ ऑक्साइड संग्रह क्षमता तथा उच्च वसा उत्पादन के कारण जैव ईंधन भंडारके रूप में प्रश्रय दिया जा रहा है। साथ ही ये भोज्य फसलों से प्रतिस्पर्धा नहीं करते एवं असिंचित भूमि पर उत्पादित किये जा सकते हैं। सूक्ष्म शैवाल विशेषीकृत सूक्ष्म जीवों का वर्ग है जो अनेक पारिस्थितिक क्षेत्रों में जीवन के लिए उपयुक्त है (रिचमंड, 2004, अबुशनाब एवं साथी, 2011)।

शैवाल बहु कोशिकीय जीव हैं। जो सादे, समुद्री जल में तैरते हैं अथवा जल में स्थित होते हैं। सूक्ष्म शैवाल 3–4 दिनों में अपना जैव भार को दोगुना करने की क्षमता रखते हैं तथा स्थलीय पौधों की तुलना में 8–24 गुना अधिक वसा उत्पादन करते हैं (शीहान एवं साथी, 1998)। व्यर्थ जल कार्बनिक एवं अकार्बनिक पोषक पदार्थों जैसे नाईट्रोजन, फोस्फेट में धनी होता है जिससे वह शैवाल वृद्धि माध्यम का सस्ता स्रोत सिद्ध हो सकता है. यह तेल उत्पादन करने में सूक्ष्म शैवाल प्रकारों के लिए विशेष उपयोगी होगा। घरेलू, नगरीय, कृषि तथा औद्योगिक गतिविधियों से प्राप्त व्यर्थ जल इस कार्य के सूक्ष्म व्यय को प्रभावी स्तर से कम कर सकता है (लार्डन एवं साथी, 2009)। व्यर्थ जल का उपयोग अतिरिक्त नाईट्रोजन और फोस्फोरस स्रोतों की आवश्यकता को लगभग 55% कम कर सकता है (यांग एवं साथी, 2011)। घरेलू व्यर्थ जल विकसित होते नगरों में प्रचुर स्रोत हैं जो कार्बनिक पोषक पदार्थों से युक्त तथा धातु आयन सांद्रता में कम होता है एवं अधिकांश सूक्ष्म शैवाल वनस्पति की वृद्धि को सुगम करता है. सूक्ष्म शैवाल आधारित संयत्र कार्बनिक एवं पोषक पदार्थों को नगरीय व्यर्थ जल से नगण्य ऊर्जा व्यय में घटा सकता है, तथापि, यह क्षमताएँ वृहद स्तर पर नहीं आंकी गई हैं।

शैवालों का जैव रासायनिक संघटन प्रजाति, प्रकाश, तापक्रम तथा वृद्धि अवस्था के अनुसार परिवर्तित होता है। जैव रासायनिक संघटन में वृद्धि अवस्था के अनुसार विविधता अक्सर शैवाल कल्चर (पालन) तथा पोषक पदार्थों के क्षरण के कारण होता है, विशेषतः यदि वह जीव बैच कल्चर में उगाया जा रहा है (हैरिसन एवं साथी, 1997; मोरिस एवं साथी, 1983)। अतः प्रस्तुत अध्ययन में घरेलू व्यर्थ जल से सूक्ष्म शैवालों की प्रजातियों का निष्काषण एवं पहचान हल्द्वानी के विभिन्न क्षेत्रों से करने के पश्चात उनका जैव रासायनिक विश्लेषण एवं वसा मात्रा का निर्धारण किया गया।

सामग्री एवं विधि

घरेलू व्यर्थ जल के नमूने हल्द्वानी, कुमाऊँ क्षेत्र से फरवरी माह में लगभग 2 बजे दिन में एकत्रित किए गए. शैवाल कल्चर का शुद्धिकरण सतत वृद्धि तथा पृथककरण द्वारा लिया गया (मैकडैनियल, 1962)। शैवाल कल्चर नाईट्रोजन विहीन BG–11 माध्यम (स्टैनर, 1971) में 28± 2 °C पर 52–55μ mol m^{-2} S^{-1} की प्रकाश तीव्रता तथा 16– 18 घंटे के L: D चक्र पर रखे गए. माध्यम का pH 7-1-7-3 पर निश्चित किया गया. इन्कुबेशन के 14 दिनों पश्चात कल्चर को अगार आधारित BG– 11 माध्यम पर स्ट्राइकिंग की गई जिस से विशिष्ट कोलोनी प्राप्त की गई। जिन्हें ले कर 500 मिली फ्लास्क में 20 मिली BG– 11 माध्यम में इन्कुबेट करने के पश्चात घातांकी (एक्स्पोनेंशियल) अवस्था (14 दिन) आने तक रखा गया। कल्चर की शुद्धता का अध्ययन और पहचान सूक्ष्म दर्शी पर वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं में पूर्व शोधकर्ताओं (संबामूर्ती, 2005) के द्वारा सुझाए गए बाह्य गुणों के आधार पर किया गया. जैव रासायनिक विश्लेषण में क्लोरोफिल (मैक किन्नी, 1941), कैरोटीनोइड्स (जेसन, 1978), सम्पूर्ण कार्बोहाइड्रेट (स्पाईरो, 1966), प्रोटीन (ब्रैडफोर्ड, 1976) लिपिड (मैनगोल्ड, 1961) द्वारा प्रदत्त विधियों से किया गया।

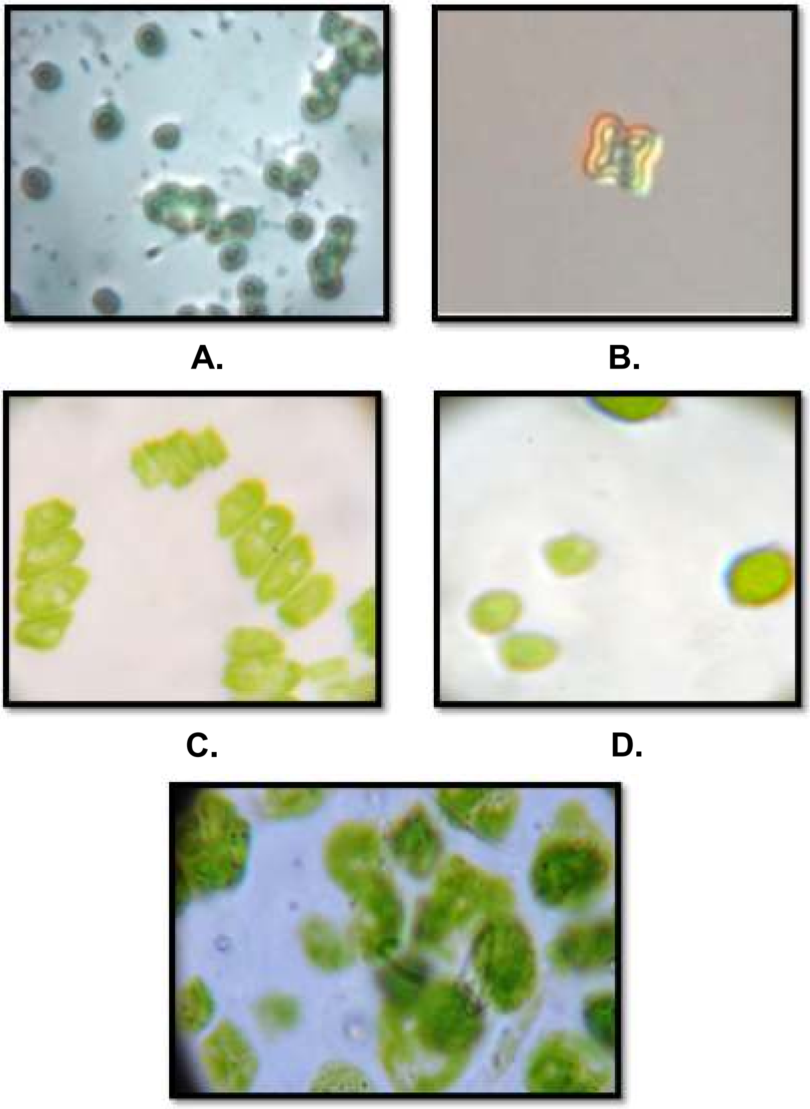
परिणाम एवं विवेचना

12 में से 5 कल्चर अपने उगाए जाने में आसानी तथा वृद्धि दर बाह्य आकारिकी तथा रंग विविधता के अधर पर चयनित किए गए (सारणी–1, चित्र 1). वृद्धि दर का आकलन करने पर *क्लोरेला* तथा

अक्टिनोक्लोरिस प्रजातियां अन्य से बेहतर पाई गई (चित्र–2)।

सारणी 1. आकारिकी के आधार पर चयनित सूक्ष्म शैवाल।

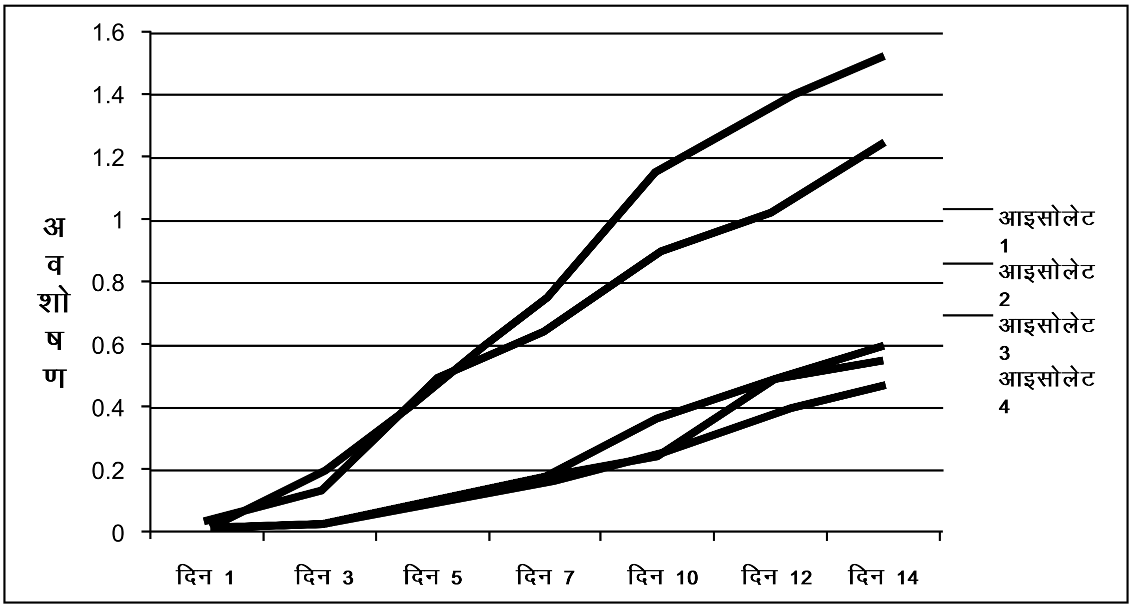
आइसोलेट	आकारिकी के आधार पर पहचान (संभावित)
1	*क्लोरेला प्रजाति*
2	*टेट्रेड्रोन प्रजाति*
3	*सेनेडेस्मस प्रजाति*
4	*अक्टिनोक्लोरिस प्रजाति*
5	*क्लोरोकोकम्स प्रजाति*



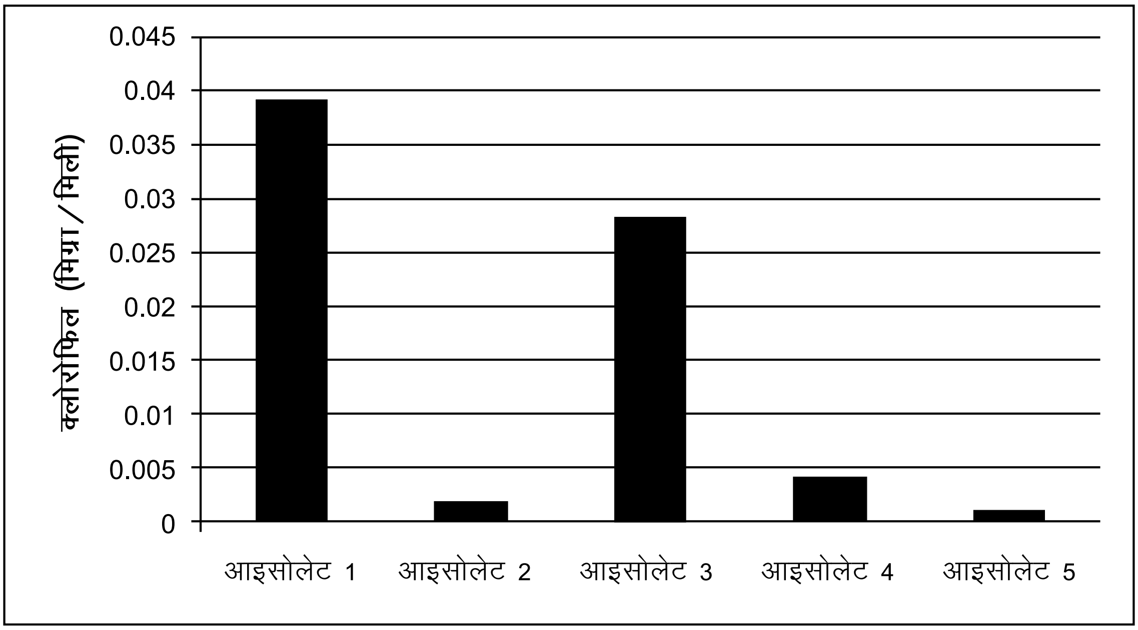
A. B. C. D. E.

चित्र 1. शुद्ध शैवालकल्वर का सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण (100X). A. *क्लोरेला प्रजाति* B. *टेट्रेड्रोन प्रजाति* C. *सेनेडेस्मस प्रजाति* D. *अक्टिनोक्लोरिस प्रजाति* E. *क्लोरोकोकम्स प्रजाति*

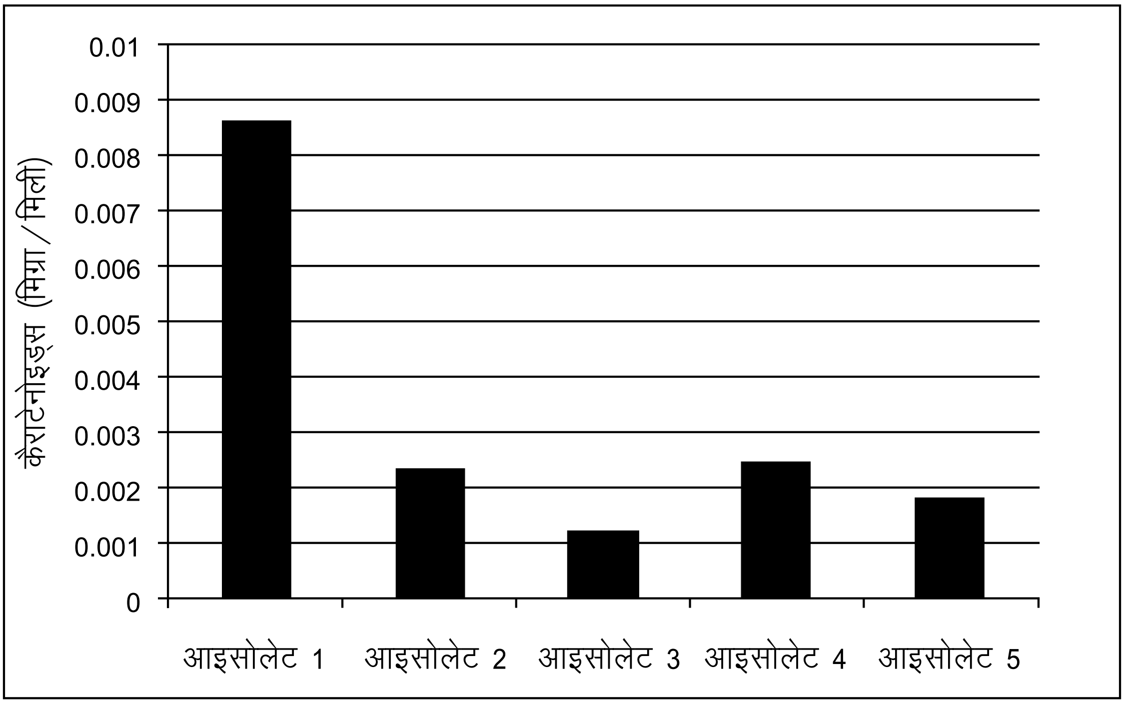
शैवालों की वृद्धि गतिकी का अध्ययन बढती शैवाल जनसँख्या का आकलन कर उत्पादन को उन्नत करने में आवश्यक है। प्रकाश संश्लेषण मुख्य चयापचयी (मेटाबोलिक) पथ है जो प्राथमिक मेटाबोलाइटस का उत्पादन सुनिश्चित करते हैं। जिन से द्वितीयक मेटाबोलाइटस निर्मित होते हैं। अतः प्रकाश संश्लेषण की दर का सम्बन्ध द्वितीयक मेटाबोलाइटस के उत्पादन में होता है। प्रकाश संश्लेषण की दर की गणना क्लोरोफिल तथा कैरोटिनोइड मात्रा के अध्ययन से की जा सकती है। क्लोरोफिल की मात्रा प्रजाति से प्रजाति में बदलती है। यह प्रकाश की अंतराल पर भी निर्भर करती है। चित्र– 2 में विभिन्न प्रजातियों में क्लोरोफिल तथा कैरोटिनोइड की सापेक्षित मात्रा दर्शायी गई है। दोनों ही आइसोलेट–1 अर्थात *क्लोरेला* प्रजाति में अधिक पाए गए. इसी प्रकार सारणी–2 में विभिन्न आइसोलेट में पूर्ण प्रोटीन मात्रा तथा पूर्ण शर्करा मात्रा निरुपित की गई है। दोनों में ही विभिन्न प्रजातियों में व्यापक विभिन्नता पाई गई।



चित्र 2. 540 नैनो मी पर शैवाल आइसोलेट्स का अवशोषण



चित्र 3. विभिन्न आइसोलेट्स में क्लोरोफिल (मिग्रा/मिली) की मात्रा

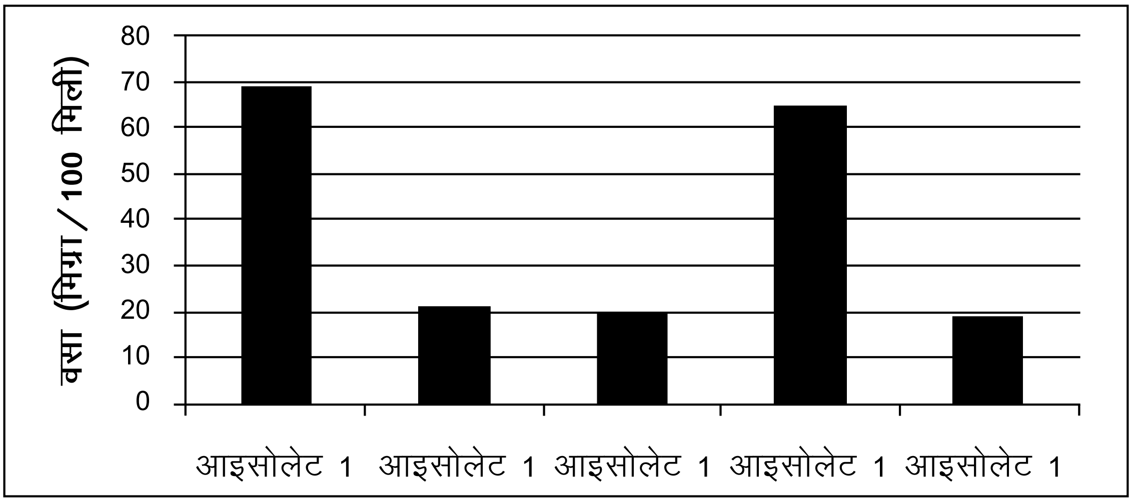


चित्र 4. विभिन्न आइसोलेट्स में कैरोटेनोइड्स(मिग्रा/मिली)

सारणी 2. विभिन्न आइसोलेट में पूर्ण प्रोटीन मात्रा तथा पूर्ण शर्करा मात्रा

	आइसोलेट 1	आइसोलेट 2	आइसोलेट 3	आइसोलेट 4	आइसोलेट 5
प्रोटीन (μग्रा/मिली)	0-675 ±0.03	0-090±0.005	0-111±.035	0-595±0.02	0-081±0.009
शर्करा (μग्रा/मिली)	0-43±0.03	0-36±0.02	0-58±0.03	0-49±0.04	0-64±0.02

शैवाल जैव भार से तैल उत्पादन के लिए वसा की मात्रा का आकलन महत्वपूर्ण है। वसा ट्रांसएस्ट्रीफिकेशन विधि द्वारा बायोडीजल में परिवर्तित किया जा सकता है। अतः अधिक वसा की मात्रा सूक्ष्म शैवालों की बायोडीजल उत्पादन क्षमता की प्रमुख विशेषता है। आइसोलेट –1 और आइसोलेट–4 अर्थात *क्लोरेला* तथा *एक्टिनोक्लोरिस* प्रजातियों में अन्य की तुलना में यह अधिक पाया गया (चित्र–4)।



चित्र 4. विभिन्न आइसोलेट्स में वसा की मात्रा (मिली/100 मिली)

निष्कर्ष

उगाए जाने की आसानी तथा वृद्धि की दर के आधार पर घरेलू व्यर्थ जल के 12 में से 5 आइसोलेट चयनित किये गए जिनमे सर्वोच्च वृद्धि दर *क्लोरेला* प्रजाति में सार्वाधिक कैरोटिनोइड मात्रा भी पाई गई। *क्लोरोकोकम* प्रजाति (आइसोलेट– 5) में सर्वाधिक शर्करा विद्यमान थी। वसा के उत्पादन के आधार पर भी *क्लोरोकोकम* एवं *एक्टिनोक्लोरिस* प्रजाति बेहतर पाई गई। अतः इस अध्ययन का निष्कर्ष है कि इन दो आइसोलेट / प्रजातियों में वसा उत्पादन की प्रबल संभावना है। तथापि इस दिशा में आगे भी शोध कार्य की आवश्यकता है।

संदर्भ

अबु–शनाब आर.ए.आई., ह्वांग जाए–हून, चो युनचुल, मिन बुकी तथा जेओन, बी.एच. 2011. कैरेक्टराईजेशन ऑफ माइक्रोअल्गल स्पीशीज आइसोलेटेड फ्रॉम फ्रेश वाटर बॉडीज एस अ पोटेंशियल सोर्स फॉर बायोडीजल प्रोडक्शन. *एप्लाइड एनजी,* 88:3300–3306.

चिश्ती वाई. 2008. बायोडीजल फ्रॉम माइक्रोअल्गी बीट्स बायोएथिकल. *ट्रेंड्स बायोटेक्नोलॉजी* 26:131.

लार्डन एल., हेलिअस ए., सिआल्व स्टेयर जे.पी., बर्नार्ड ओ. 2009. लाइफसाइकिल अस्सेस्मेंट ऑफ बायोडीजल प्रोडक्शन फ्रॉम माइक्रोअल्गी.*, एनवायरन. साइ. टेक्नोल.* 43:6475–6481.

शीहान जे., दुनाहाय टी., बेनेमन जे., रोएस्स्लेर पी. 1998. *लुक बैक एट द यूएस डिपार्टमेंट ऑफ एनर्जीस एक्वेटिक स्पीशीज प्रोग्रामः बायोडीजल फ्रॉम अल्गीय क्लोज– आउट रिपोर्ट.* एनआरईएल रिपोर्ट न० टीपी– 580–24190.

रिचमंड ए. 2004. *हैंडबुक ऑफ माइक्रोअल्गाल कल्चररू बायोटेक्नोलॉजी एंड एप्लाइड फाईकोलोजी.* ब्लैकवेल साइंस लि.

यांग जे., जू एम्., जहाँग एक्स. जेड. , हू क्यू., सोम्मेर्फेल्ड एम्. तथा चेन वाई. एस. 2011. लाइफ साइकिल एनालिसिस ओन बायोडीजल प्रोडक्शन फ्रॉम माइक्रोअल्गीरू वाटर फुटप्रिंट एंड न्युट्रिएन्टस बैलेंस. *बायोरेस. टेक्नोल.*, 102:159–165

हैरिसन पी. जे., कॉनवे एच. एल., होल्म्स आर. डब्ल्यु. तथा डेविस सी.ओ. 1977. डाईअटोम्स ग्रोन इन कीमोस्टास अंडर सिलिकेट ओर अमोनियम लिमिटेशन. III. सेल्युलर केमिकल कम्पोजीशन एंड मोर्फोलोजी ऑफ *कैटोसेरोस डेबीलिस, स्क्लेटोनेमिया कोस्टाटम* एंड *थलास्सिओसिरा ग्रेविडा. मार. बायोल.* 43:19–31.

मोरिस आर. जे., मैककार्टनी एम. जे. तथा रोबिन्सन जी. ए. 1983. स्टडीज ऑफ अ फाईटोप्लैंकटन ब्लूम इन अन एक्सपेरिमेंटल इकोसिस्टम. आई. बायोकेमिकल चेंजेस इन रिलेशन टू द न्युट्रिएन्ट केमिस्ट्री ऑफ वाटर. *जे. ऍक्स्प. मार. बायोल. इकोल.* 70: 249–262.

मैकडेनियल, एच. आर., मिडिलब्रूक जे. बी. तथा बोमैन आर. ओ. 1962. आइसोलेटेड ऑफ प्योर कल्चर ऑफ अल्गी फ्रॉम कंटामिनेटेड कल्चरस. *एप्लाइड एंड एनवायरोमेंटल माइक्रोबायोलॉजी* 10: 223–223.

स्टेनिएर आर. वाई., कुनिसावा आर., मंडल एम्., कोहेन– बजिरे जी. 1975. प्यूरीफीकेशन एंड प्रॉपर्टीज ऑफ यूनीसेल्युलर ब्लू– ग्रीन अल्गी (आर्डर क्रोकोकाल्स). *बैक्टीरिओल रेव.*, 35:171–205.

सम्बामुर्ती, ए.व्ही. एस.एस. 2005. *ए टेक्स्टबुक ऑफ अल्गी.* आई. के. इंटरनेशनल प्रा. लि. न्यू देल्ही. पृ. 336.

मैककिन्नी क्यू. 1941. अब्सोर्पशन ऑफ बाई क्लोरोफिल सोल्यूशन. *जे. बायोल. केम.*, 140:315–322.

लियाएन– जेन्सेन एस., 1978. मरीन कैरोटिनोइड्स, (संपादक : पी.जे. स्च्यूएर) *मरीन नेचुरल प्रोडक्ट्स,* अकेडमिक प्रेस, पृ. 2–73.

स्पैरो आर. जी. 1966. *मेथोड्स इन एंजाइमोलोजी,* (संपादक : नयूफेल्ड, ई. एफ. तथा गिन्सबर्ग) पी. व्ही.: अकेडमिक प्रेस न्यू यॉर्क एंड लन्दन पृ. 1.

ब्राडफोर्ड एम्. एम्. 1976. ए डाई बाईंडिंग एस्से फॉर प्रोटीन. *अनल. बायोकम.*, 72: 248– 254.

मैनगोल्ड एच. के. 1961. थिन लेयर क्रोमैटोग्राफी ऑफ लिपिड्स. *जे. आमेर. आयल केम. सोक.*, 38:708–727.

मूलशोध पत्र

शोधतरु 02(1&2): 38-40, 2017

बिहार में फ्लेमिन्जिया सेमियालाता का प्रवेशन, लाह कीट की स्थापना, उत्तरजीवीता एवम् लाह के संवर्धन का अध्ययन

आदित्य कुमार

वन अनुवांशिकी एवं प्रजनन प्रभाग वन उत्पादक संस्थान, लालगुटवा, राँची, झारखण्ड

प्राप्ति 21/02/2017 स्वीकृत 12/03/2017

सारांश

फ्लेमिन्जिया सेमियालाता दलहन कुल का एक झाड़ीय पौधा है। यह तेजी से बढता है एवम् अत्यंत उपयोगी है। यह वायुमंडल से नाइट्रोजन लेकर और मिट्टी में स्थिरीकरण करने वाले बैक्टीरिया की सहायता करता है, जिससे मिट्टी की उर्वरता बढ़ती है। विगत वर्षों में इसको लाह उत्पादन के लिये उपयोग में लाने का प्रचलन बढ़ा है। बिहार के जदुआ (हाजीपुर) में पहली बार इसको लगाया गया एवं इसके पौधों की वृद्धि का अध्ययन किया गया। पौधों की औसत ऊँचाई 180 से. मी. एवम् प्राथमिक एवम् द्वितीय शाखाओं की संख्या क्रमशः 3.08 एवम् 3.48 पायी गयी। जनवरी, 2015 में इन पौधों पर लाह का बीहन डाला गया एवम् लाह उत्पादन का अध्ययन किया गया जो कि प्रति पौधा 2015 ग्राम पाया गया।

मुख्य शब्दः फ्लेमिन्जिया, नाइट्रोजन स्थरीकरण, लाह बीहन, लाह उत्पादन

Introduction of *Flemingia semialata* in Bihar and study of establishment, survival of lac insect and production of lac

Aditya Kumar

Forest Genetics and Breeding Division
Institute of Forest Productivity, Lalgutwa, Ranchi (Jharkhand)

Received 21/02/2017 Accepted 12/03/2017

Abstract

Flemingia semialata is an important bushy tree species which belongs to pulse family. It grows very fast and used for various purposes. It harbors nitrogen fixing bacteria in its roots which fix atmospheric nitrogen into soil and improves soil fertility. In recent years it has been identified as an alternative and potent host plant of lac insect and used for lac cultivation by farmers on large scale. It was introduced in Bihar first time and planted at Jadua (Hajipur) and studied for its growth and found average height of plants 180cm. The numbers of primary branches and secondary branches was found 3.08 and 3.48, respectively. In the month of January, 2015 these plants were inoculated with brood lac and average production of lac was 125 gram/plant observed on harvesting.

Key Words: Flemingia, Nitrogen fixation, Brood lac, Lac cultivation

Citation: Kumar, Aditya. 2016. Introduction of *Flemingia semialata* in Bihar and Study of Establishment, Survival of Lac Insect and Production of Lac. Shodhtaru

*e-mail id :

प्रस्तावना

फ्लेमेंजिया सेमियालता को सामान्यतः सेमियालता या वन घोला कहते हैं। यह तीव्र वृद्धि करने वाला झाड़ीनुमा पौधा है जो कि दलहन कुल का सदस्य है। यह वायुमंडलीय नाईट्रोजन के मिट्टी में स्थिरीकरण करने में सहायक है। इसका उपयोग विभिन्न प्रकार कार्यों जैसे पशु चारा, जलावन, खेतों की मेड़ों पर लगाने के लिए इत्यादि में किया जाता है। किन्तु हाल के वर्षों में इसका उपयोग लाह के उत्पादन में काफी प्रचलित हुआ है। इस पर कुसुमी लाह का उत्पादन किया जाता है। कम लम्बाई होने के कारण इस पर लाह की देख रेख में काफी सुविधा होती है। इसकी उंचाई 2–3 मीटर तक होती है एवं एक बार लगाने के पश्चात् इसपर 6–7 वर्षों तक लाह का उत्पादन किया जा सकता है (कुमार एवं कुमार, 2015)। इसमें कोपिसिंग (ठूंठ काटने के बाद वृद्धि) की क्षमता अत्यधिक होती है।

इस पौधे पर रोपण के एक वर्ष के पश्चात् से ही लाह का उत्पादन किया जा सकता है। एक पेड़ पर 15–40 ग्राम / पौधा के हिसाब से बिहान लगाया जाता है। झारखण्ड राज्य में इसकी सफलता को देखते हुए इस पौधे को पहली बार बिहार राज्य के जदुआ (हाजीपुर) में लगाया गया ताकि इसकी उपयोगिता वहाँ के परिस्थिति में देखी जा सके एवं इस पर लाह उत्पादन की संभावना का अनुमान किया जा सके।

सामग्री एवं विधि

फ्लेमेंजिया सेमियालता का बीज वन उत्पादकता संस्थान से एकत्रित किया गया एवं 250 बीजों की बुवाई अप्रैल, 2014 में जदुआ (हाजीपुर) स्थित नर्सरी में की गई। इन बीजों से 224 पौधे तैयार हुए। इन पौधों में से 200 पौधों जदुआ में प्लाट तैयार कर 1x1 मी. की दूरी पर 4 खण्डों (रेप्लीकेशन) में, 50 पौधा / खंड के हिसाब से जून– जुलाई, 2014 में लगाया गया. इन पौधों की वृद्धि की 6 माह के अन्तराल में मापी गया एवं पौधों की ऊँचाई एवं प्राथमिक एवं द्वितीय शाखाओं की संख्या को गिना गया। इन आकलन के लिए प्रत्येक खंड से 25–25 पौधों को चुना गया। दिसम्बर– जनवरी, 2016 में इन पौधों पर लाह का बीहन लगाया गया एवं लाह की वृद्धि एवं उपनिवेशन का अध्ययन किया गया (चित्र–1).

परिणाम एवं विवेचना

किसी नए वातावरण में पौधे की वृद्धि को ले जाने के पश्चात् सबसे पहले उसकी वृद्धि एवं शक्ति का अध्ययन आवश्यक होता है। चूँकि लाह उत्पादन के लिए पौधे का शाखीय विकास महत्वपूर्ण है। अतः इसका अध्ययन भी आवश्यक है. इस अध्ययन के दौरान सभी आवश्यक विकास सुविधाओं का पालन करते हुए वन छोला के विकास को देखा गया। अध्ययन में पौधों की औसत लम्बाई एक वर्ष पश्चात् 180 सेमी पाई गई जो कि इस प्रजाति के लिए के झारखण्ड में वृद्धि के लगभग बराबर है (कुमार एंड कुमार, 2013)। प्राथमिक शाखाएं एवं द्वितीय शाखाओं का औसत क्रमशः 3.08/ पौधा एवं 3.48/ पौधा पाया गया जो कि अन्य स्थानों पर इस पौधे की वृद्धि के अनुसार था।

चित्र 1. *फ्लेमिन्जिया सेमियालाता* पर लाह का उत्पादन

दिसम्बर– जनवरी में इन पौधों पर लाह का बीहन (30 ग्राम/पौधा) लगाने के पश्चात् लाह के कीटों के उपनिवेशन का अध्ययन किया गया, एवं इसे संतोषप्रद पाया गया। जून– जुलाई महीने में लाह की कटाई की गई एवं लाह का उत्पादन औसत 125 ग्राम/पौधा पाया गया।

निष्कर्ष

फ्लेमेंजिया सेमियालता को बिहार के शुष्क वातावरण में उगाया जा सकता है तथा अपेक्षित वृद्धि एवं लाह उत्पादन के लिए सिंचाई की व्यवस्था होने पर इस पर साल में दो बार लाह का उत्पादन किया जा सकता है।

संदर्भ

कुमार ए. तथा कुमार ए. 2013. डाइवर्सिटी ऑफ फ्लेमिन्जिया एंड देयर इम्पोर्टेंस इन लैक कल्टीवेशन. *प्रोस्पेक्ट्स ऑफ साइंटिफिक लैक कल्टीवेशन इन इंडिया* (संपादक : कुमार ए. तथा दास आर.), वन उत्पादकता संस्थान, रांची . पृ. 179-196.

कुमार ए. तथा कुमार ए. 2013. लैक इन्सेक्ट होस्ट प्लांट्स ऑफ इंडिया. *प्रोस्पेक्ट्स ऑफ साइंटिफिक लैक कल्टीवेशन इन इंडिया.* (संपादक : कुमार ए. तथा दास आर.), वन उत्पादकता संस्थान, रांची . पृ. 21-26.