

उपजाऊ मिट्टी का काला सोना – बायोचार

कृषि कुंभ (जून, 2023),
खण्ड 03 भाग 01, पृष्ठ संख्या 64–66

उपजाऊ मिट्टी का काला सोना – बायोचार



यशवंत गेहलोत¹, प्रियंका जादौन², अरविन्द कुमार सिंह¹
एवं सोनाली कमले¹

¹शोध छात्र, आर. वी. एस. के. वी. वी., ग्वालियर

²ग्रामीण कृषि विस्तार अधिकारी (आरएईओ),

किसान कल्याण और कृषि विकास विभाग (म.प्र.), भारत।

Email Id: jadonpriyanka003@gmail.com

मृदा प्रबंधन के लिए वानस्पतिक पदार्थों को जलाने की प्राचीनतम प्रथाओं की वजह से बायोचार दुनिया भर की मिट्टी में मिलता है। लेकिन कार्बन संचय में बायोचार की अनुपम भूमि का को इंसान ने हाल ही में जाना है।

मिट्टी की उर्वरा बढ़ाने के लिए करीब 2,000 साल पहले अमेज़ॉन वर्षा वनक्षेत्र (बेसिन) में बायोचार का उपयोग हुआ। इसी से वहाँ के द्वीपों की उपजाऊ मिट्टी 'टेराप्रेटा' या 'कालीधरती' कहलायी। इसे विमसोम्ब्रोका नामक वैज्ञानिक ने 1950 के दशक में पहचाना। वैज्ञानिकों ने यह पाया है कि बायोचार को मृदा में डालने के परिणाम स्वरूप मृदा की उर्वरता एवं कार्बन पदार्थ की मात्रा में वृद्धि होती है। इस मिट्टी के गहन अध्ययन से पता चला कि उसे हजारों साल पहले स्थानीय आदिवासियों ने बायोचार से बनाया था। ये आज भी अमेज़ॉन बेसिन के 10 प्रतिशत इलाके में फैला हुआ है और कार्बन तथा पोषक तत्वों से भरपूर है। ऐसी ही मिट्टी पश्चिम अफ्रीका में इक्वाडोर, पेरु, बेनिन और लाइबेरिया में भी देखी गयी है।

क्या है बायोचार?

बायोचार यानी 'जैविक चारकोल' का नाता 'बायो-फर्टिलाइजर' और 'चारकोल' से है।

बायोचार, एक बेहद सस्ती, घरेलू और वैज्ञानिक तकनीक है जिससे किसी भी तरह की मिट्टी के उपजाऊपन को दशकों और यहाँ तक किस दियों के लिए बढ़ाया जा सकता है।

दरअसल, मिट्टी प्राकृतिक रूप से लगातार पोषकतत्व प्रदान करने वाले सूक्ष्म जीवों को 'बायोफर्टिलाइजर' कहते हैं और कार्बन की अत्यधिक मात्रा वाले पदार्थ या लकड़ी के कोयले को 'चारकोल' कहते हैं। दोनों शब्दों के शुरुआती अक्षरों 'बायो' और 'चार' को जोड़ने से 'बायोचार' (बायोचार) शब्द बना है। बायोचार एक उच्च कार्बन युक्त पदार्थ है। इसे किसी भी तरह के बायोमास या जैविक पदार्थ जैसे लकड़ी, हड्डी, फसल का कचरा आदि को जलाकर बनाते हैं। लेकिन जलाने की ये प्रक्रिया ऑक्सीजन की लगभग गैर मौजूदगी में होनी चाहिए। जलाने की इस प्रक्रिया को 'उष्माविघटन' या पायरोलिसिस कहते हैं।

पायरोलिसिस का मकसद बायोमास के ऐसे जलाना है जिससे उसमें मौजूद नमीया अन्य वाष्पशील पदार्थ बाहर निकल जाएँ और आग की तपिश से बाकी बचे तत्व ठोस कंकड़ या दाने दार क्रिस्टल जैसे बन जाएँ। ठंडा होने पर 50 प्रतिशत से ज्यादा कार्बन वाले

इस कोयले या बायोचार और इसकी राख को खेतों में डालने से मिट्टी से चमत्कारिक नतीजे मिलते हैं।



बायोचार का खेत में इस्तेमाल

(तस्वीर साभार – भाअनुप– भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल)

क्यों चमत्कारिक है बायोचार?

फसल अवशेष जो किसानों के लिए सिरदर्द बन रहा था। विवश होकर किसान इसे खेतों में जला देते हैं। इस के कई दुष्परिणाम सामने आ रहे हैं, फसल अवशेष से बायोचार बनाकर मिट्टी में कार्बन, नाइट्रोजन के साथ-साथ विभिन्न प्रकार के पोषकतत्वों बढ़ाने का एक उपयोगी तरीका हो सकता है। इसके प्रयोग से जैविक और टिकाऊ खेती को बढ़ावा मिलेगा। उत्पाद भी गुणवत्ता पूर्ण होंगे। इससे फसल अवशेष जलाने की समस्या से भी किसानों को निजात मिल जाएगी।

कार्बन की महिमा से किसान सदियों से परिचित हैं। इसीलिए वो बायोमास को जलाकर इसकी राख का अपने खेतों और फसल पर छिड़काव करते रहे हैं। लेकिन जब बमुश्किल दो-चार फीसदी कार्बन वाली बायोमास की राख को गुणकारी पाया गया, तब जरा सोचिए कि 50 फीसदी से ज्यादा कार्बन वाले बायोचार से होने वाला लाभ कितना व्यापक और गुणकारी होगा! दरअसल, किसी भी मिट्टी के उपजाऊपन का मूलमंत्र बायोचार में ही निहित है। ये कार्बन के अलावा हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, पोटेशियम,

फॉस्फोरस, जिंक, कैल्शियम, पोटैश, सल्फर, ताम्बा और राख वगैरह के साथ धात्विक पोषक तत्वों का जटिल मिश्रण है।

बायोचार का मृदा गुणों पर प्रभाव

बायोचार के इस्तेमाल से मिट्टी के गुणों में सुधार का सीधा असर फसल और उपज में नजर आता है। हरित क्रान्ति में भले ही रासायनिक खाद और कीटनाशकों की अहम भूमिका रही हो, लेकिन ये निर्विवाद है कि इससे भूमि की उर्वरा शक्ति का पतन और पर्यावरण प्रदूषित हुआ। इसी लिए विकसित देशों में रासायनिक उपायों को अपनाकर उपजायी गयी फसलों से सख्त परहेज करना शुरू कर दिया। दरअसल, रासायनिक उपायों ने मिट्टी की उत्पादकता कोटि का ऊन ही बनाया। तभी तो इसकी जरूरत हमेशा पड़ने लगी। रसायनों के दुष्प्रभाव से बचने के लिए जहाँ एक ओर परम्परागत, प्राकृतिक या जैविक खेती की ओर लौटने पर जोर दिया जाने लगा, वहीं ऐसे प्राकृतिक उपायों को पहचानने की जरूरत थी जो किसान और पर्यावरण, सभी के अनुकूल हो। बायोचार की अत्यन्त रन्ध्रयुक्त प्रकृति में जहाँ एक ओर नमी को सोखने की ज्यादा क्षमता होती है, वहीं इसके सूक्ष्म रोम छिद्रों या सुरंगों में 'मायको राइजल' फंगस जैसे लाभदायक सूक्ष्मजीवों का विशाल समुदाय अपना बसेरा बनाते हैं। अपने सूक्ष्म रोम छिद्रों की वजह से बायोचार मिट्टी को नमी और पोषणतत्व देने वाले सूक्ष्म गोदामों की भूमिका निभाती है। बायोचार मिट्टी में मौजूद नाइट्रोजन को स्थिरता देकर उसके भूजल में होने वाले रिसाव को रोकता है। बायोचार से मिट्टी के गुणों में सुधार का सीधा असर फसल और उपज में नजर आता है। इससे किसानों की रासायनिक खाद पर निर्भरता और खेती की लागत घटती है। लिहाजा, बायोचार को किसानों की आमदनी

बढ़ाने का आसान और अहम जरिया माना गया है।

बायोचार बनाने की विधि

बायोचार बनाने के कई तरीके हैं जो घरेलू से लेकर औद्योगिक उत्पादन करते हैं। केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान और भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, दिल्ली ने भी छोटे स्तर पर बायोचार बनाने के यंत्र बनाये हैं। इनसे खेत-खलिहान में भी बायोचार बना सकते हैं। हैदराबाद स्थित केन्द्रीय शुष्क कृषि अनुसंधान संस्थान ने छोटे और सीमान्त किसानों के लिए बायोचार बनाने वाली सचल भट्टी विकसित की है, जो बाजार में आसानी से उपलब्ध है। इसे 212 लीटर वाले लोहे के ड्रम के पेंदेमें 2 सेमी आकार के 40 छेद करके बनाया गया है। ड्रम के ऊपरी भाग में जैविक उत्पादोंको भरने के लिए 16 गुना 16 सेमी का ढक्कन दार गेट होता है। इससे फसल अवशेष या बायोमास भरते हैं।



तस्वीर साभार – केन्द्रीय शुष्क कृषि अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद

बायोमास भरे इस ड्रम को एक बड़े गोलाकार चूल्हे पर रखकर 10-15 मिनट तक जलाया जाता है। इससे निकलने वाला धुआँ शुरुआत में सफेद होता है, लेकिन जल्द ही धुआँ काला होने लगता है। इसी वक्त ड्रम को चूल्हे से उतारकर उसका ढक्कन बन्द करके इसे गीली मिट्टी से सील कर देते हैं। 3-4 घंटे में जब ड्रम ठंडा हो जाता है, तब इस के जले-अधजले पदार्थ निकलकर उसे मोटी

चलनी से छान लेते हैं। यही बायोचार बनाने की सरलतम विधि है। इसे खेतों में फौरन डाल सकते हैं या किसी अन्य बर्तन या बोरी में भरकर भविष्य के लिए रख सकते हैं।



CIAE में विकसित बायोचार निर्माण की भट्टी

(तस्वीर साभार – CIAE)

खेतों में बायोचार का उपयोग कैसे करें?

खेतों की जुताई के वक्त जमीन की ऊपरी सतह यानी 10-15 सेमी की गहराई तक बायोचार को मिलाना चाहिए। बायोचार को क्यारियों में छिड़का भी जा सकता है। इसे बुआई से पहले या खड़ी फसल के दौरान भी छिड़का जा सकता है। हालाँकि, इसका तात्कालिक असर अलग-अलग होगा। इसे एक साथ बड़ी मात्रा में या कई बार छोटी-छोटी मात्रा में भी इस्तेमाल कर सकते हैं। लेकिन ध्यान रहे कि बायोचार, किसी भी तरह जैविक या रासायनिक खाद का विकल्प नहीं है। लेकिन उर्वरक की कुछ मात्रा को घटाकर और उसकी जगह पर बायोचार का हिस्सा जोड़कर इस्तेमाल करने से भी पैदावार को बढ़ाया जा सकता है। सेंट्रल रिसर्च इंस्टीट्यूट फॉर ड्राईलैंड एग्रीकल्चर, हैदराबाद के वैज्ञानिकों ने बायोचार को लेकर विस्तृत शोधरिपोर्ट तैयार की है। इसके मुताबिक, मौजूदा खेतों की उर्वरता बढ़ाने के लिए प्रति हेक्टेयर 10 टन (10,000 किग्रा) बायोचार का उपयोग कर सकते हैं। जबकि 50 टन प्रति हेक्टेयर बायोचार का उपयोग करके बंजरया अनुपादक जमीन का कायाकल्प किया जा सकता है।