



## टिकाऊ फसल उत्पादन में मृदा कार्बनिक पदार्थ की भूमिका

प्रगति प्रामाणिक, अनन्ता वशिष्ठ, ईश्वर चन्द, बिदिशा चक्रवर्ती, निलिमेश मृधा, प्रमिला अग्रवाल

भा०कृ०अ०प०- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, भारत ।

### प्रस्तावना

पर्यावरण के प्रदूषण को ध्यान में रखते हुए, बढ़ती हुई जनसंख्या के लिए फसल उत्पादन में वृद्धि करना इक्कीसवीं सदी के लिए एक गम्भीर चुनौती है। अधिक उपज प्राप्त करने के लिए आवश्यक है कि खेती वाली भूमि की उर्वरा शक्ति तथा फसल तीव्रता में वृद्धि की जाये। पृथ्वी पर भू-संसाधन सीमित है। रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग तथा एक ही फसल को लगातार उगाने से भूमि, जल तथा वातावरण बहुत अधिक प्रदूषित हुआ है। जिससे मृदा की गुणवत्ता में कमी आई है। इसीलिए मृदा की उत्पादकता को बनाए रखने के लिए उपलब्ध भू-संसाधनों का प्रबन्धन बहुत महत्वपूर्ण है। मृदा कार्बनिक पदार्थ, मृदा उर्वरता को बनाए रखने तथा कृषि उत्पादकता में वृद्धि करने के लिए उपयुक्त है। मृदा कार्बनिक पदार्थ एक जैविक घटक है, जिसमें छोटे पौधों के अवशेष, छोटे जीवित मृदा जीव (10-40 प्रतिशत) विघटित कार्बनिक पदार्थ, कार्बनिक पदार्थ (40-60 प्रतिशत) तथा पौधों की जड़ों के अवशेष शामिल हैं।

मृदा कार्बनिक कार्बन, एक प्रकार का कार्बन है, जो मृदा कार्बनिक पदार्थ में संग्रहीत रहता है। यह मिट्टी के सूक्ष्म जीवों के लिए उर्जा का मुख्य स्रोत है। मृदा कार्बनिक पदार्थ, मृदा के कई गुणों के सुधार तथा रखरखाव के लिए महत्वपूर्ण है। किसी भी स्थान पर मृदा कार्बनिक पदार्थ की मात्रा, उस स्थान के तापमान, मृदा गठन और उस क्षेत्र की जल निकासी की स्थिति पर निर्भर करता है।

मृदा कार्बनिक पदार्थ में लगभग 58 प्रतिशत मृदा कार्बनिक कार्बन होता है। विभिन्न अनुसंधानों के निष्कर्ष के अनुसार, मृदा कार्बनिक कार्बन का, मृदा की गुणवत्ता तथा कृषि को टिकाऊ रखने में महत्वपूर्ण योगदान है। मृदा कार्बनिक पदार्थ, मिट्टी के भौतिक, रासायनिक और जैविक मापदंडों को जोड़ने के रूप में कार्य करता है। इसीलिए फसल उत्पादन में इसकी भूमिका बहुत ही आवश्यक व महत्वपूर्ण है। अधिकतर मिट्टी में 2-10 प्रतिशत कार्बनिक पदार्थ होता है। कार्बनिक पदार्थ की छोटी मात्रा भी बहुत महत्वपूर्ण होती है। जिन खेतों में कार्बनिक पदार्थ का प्रयोग किया जाता है, उनमें यह न केवल फसलों की फलियाँ एवं दानों में बढ़ोतरी करता है, बल्कि फसलों के सभी बढ़ोतरी के मापदण्डों तथा उपज के गुणों को भी बढ़ाता है।

मृदा की सतह को फसल अवशेषों से ढक देने पर सीलिंग तथा बारिश के कारण मृदा की उपरी सतह पर पपड़ी बनने से बचाया जा सकता है। इससे वर्षा का पानी मृदा के अन्दर जा सकता है तथा वर्षा के पानी के अपवाह को कम किया जा सकता है। वर्षा का पानी अधिक से अधिक सतह से अन्दर जाये यह कई कारकों पर निर्भर करता है। जिसमें मृदा गठन तथा स्थिरता, मृदा में छिद्रों की उपस्थिति तथा निरंतरता एवं स्थिरता। मृदा में दरारों की उपस्थिति तथा मृदा की सतह की स्थिति सम्मिलित है। मृदा कार्बनिक पदार्थ में वृद्धि होने से अप्रत्यक्ष रूप से मृदा एकत्रीकरण की स्थिरता तथा मृदा में उपस्थित छिद्रों में अच्छा प्रभाव बढ़ता है, क्योंकि यह कार्बनिक सामग्री के बंधन तथा अन्य गुणों जैसे जीवाणुओं के अपशिष्ट पदार्थों, कार्बनिक जैल, कवक, क्रीडासाव के माध्यम से मृदा में छिद्र करता है।

ताजा कार्बनिक पदार्थ केंचुए की गतिविधियों को उत्तेजित करता है। इनके शरीर से गोंद जैसा साव होता है, जिससे मिट्टी हल्की, तथा कार्बनिक पदार्थ तथा अन्य

पोषक तत्वों से समृद्ध हो जाती है। फसल अवशेषों को मृदा सतह पर रखने पर मृदा एकत्रीकरण तथा मृदा में छिद्रीकरण में वृद्धि होती है, छिद्रों की संख्या में वृद्धि होने से पानी का मृदा की सतह से अन्दर जाने की दर में बढ़ोतरी होती है।<sup>1</sup>

मृदा कार्बनिक पदार्थ में बढ़ोतरी तथा इससे जुड़े मृदा जीवों के बढ़ते स्तरों से मृदा के छिद्रों में जगह की बढ़ोतरी होती है, जिसके परिणाम स्वरूप मृदा में पानी आसानी से जा सकता है तथा मृदा में लम्बे समय तक रह सकता है। मृदा कार्बनिक पदार्थ, मृदा में रहने वाले जीवों के लिए भोजन तथा उर्जा प्रदान करता है, जो अपघटन के लिए आवश्यक है, अतः यह मृदा में सूक्ष्म जैव विविधता और गति-विधियों को बढ़ावा देता है, जिससे फसलों में बीमारियों तथा कीटों की रोकथाम में मदद मिलती है। यह मिट्टी में सूक्ष्म जीवों की गतिविधियों को बढ़ाता है, जिसके कारण मृदा में सूक्ष्म छिद्रों में बढ़ोतरी होती है। जिससे पानी के सतह से मृदा में जाने की प्रक्रिया में वृद्धि होती है साथ ही पानी के प्रवाह में कमी आती है। जिस मिट्टी में जैव विविधता अधिक होती है, उनमें कम जैव विविधता वाली मिट्टी की तुलना में प्रतिरोधक क्षमता अधिक होती है।

मृदा कार्बनिक पदार्थ, आवश्यक तथा सूक्ष्म पोषक तत्वों की आपूर्ति निरन्तर करता है।<sup>2</sup> यह मिट्टी में आवश्यक पोषक तत्वों जैसे कैल्शियम, मैग्नीशियम और पोटेशियम की आपूर्ति करने की क्षमता को बढ़ाता है। मृदा के पी एच मान को बदलने का विरोध करने के लिए मिट्टी की क्षमता में सुधार करता है।<sup>3</sup>

मृदा कार्बनिक पदार्थ मिट्टी में खनिजों की अपघटन क्षमता को बढ़ावा देता है। जिससे पौधों को खनिजों से तेजी से आवश्यक पोषक तत्व बनते हैं। इससे मृदा में फास्फोरस की उपलब्धता में वृद्धि होती है, साथ ही मृदा को जहरीले बनाने वाले तत्वों में कमी होती है।

कृषि पद्धति में हमेशा से ही मृदा से पोषक तत्वों की आपूर्ति की जाती रही है, जिससे मृदा कार्बनिक पदार्थ की मृदा में लगातार कमी आती है। यदि मृदा की गुणवत्ता को इसी प्रकार खराब करते रहे, और मृदा में पोषक तत्वों की भरपाई न करें साथ ही मृदा की गुणवत्ता पर भी ध्यान न दें तो, यह एक खतरे की घंटी हो सकती है। इस स्थिति से उभरने के लिए हमें एक फसल चक्र को अपनाना होगा, हमें हर बार बदल-बदल कर फसलों को लेना चाहिये साथ ही एक फसल लेने के बाद जमीन को खाली छोड़ देना चाहिए। इससे मृदा कार्बनिक पदार्थों में धीरे-धीरे बढ़ोतरी होगी।

विविध फसल प्रणाली, मिश्रित फसल प्रणाली, फसल-पशुधन प्रणाली इत्यादि पोषक तत्व तथा मृदा कार्बनिक पदार्थ की आपूर्ति करने तथा हटाने के बीच वक अच्छा सम्बंध बनाए रखते हैं, जो कि आजकल की कृषि के लिए महत्वपूर्ण है। पारम्परिक खेती में हम केवल नाइट्रोजन, फास्फोरस, तथा पोटेश का प्रयोग करते हैं। इसके अलावा यदि हम हरी खाद, गोबर की खाद, जैविक खाद, हर बार फसल को बदलना, कम्पोस्ट का अधिक प्रयोग तथा पौधों, फसलों व जीवों के अवशेषों का मिट्टी में अधिक से अधिक प्रयोग करें तो हमारी मिट्टी में मृदा कार्बनिक पदार्थों की मात्रा बढ़ जायेगी, जिससे मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार होगा।

मिट्टी में मृदा कार्बनिक पदार्थों को बढ़ाने के विकल्प :

- मृदा में कार्बन की मात्रा को मृदा कार्बनिक कार्बन के माध्यम से बढ़ा सकते हैं।

मृदा कार्बनिक कार्बन की मात्रा को बढ़ाने के लिए हमें, संरक्षित कृषि को अपनाना होगा, कृषि-वानिकी को बढ़ावा देना होगा, साथ ही मिट्टी में जैविक खाद तथा देशी खाद को डालना चाहिए।

- मृदा कार्बन को बढ़ाने के लिए हरी खाद तथा कम्पोस्ट का प्रयोग करना चाहिए, फसल-चक्र में दलहनी फसलों को भी अधिक बढ़ावा देना चाहिए। मृदा की जुताई कम से कम या ना के बराबर करनी चाहिए।
- पानी भराव से मिट्टी को बचाना चाहिए। अधिक पानी भराव होने की स्थिति में मृदा ठोस हो जाती है, इसलिए समय-समय पर जल भराव वाली भूमि से पानी के निकासी की व्यवस्था करनी चाहिए, मृदा का पी एच सही रखना चाहिए।
- मृदा में जैविक अपशिष्ट का अधिक प्रयोग करना चाहिए।
- खराब पड़ी जमीन तथा सीमान्त भूमि को उपयोग में लाने के लिए परिवर्तित करना चाहिए।

मृदा में स्थिर कार्बनिक पदार्थ की वास्तविक मात्रा, कार्बनिक सामग्री की मात्रा और स्रोत के अतिरिक्त, जुताई और फसल चक्र तथा फसल को हर बार बदलकर लगाने पर निर्भर करता है। यह उस स्थान पर होने वाली वर्षा, मृदा का तापमान, मृदा की नमी धारण करने की क्षमता, मृदा का प्रकार, मृदा में जल निकासी की स्थिति, मिट्टी में सूक्ष्म जैविक समुदाय तथा मृदा की उर्वरकता की स्थिति पर निर्भर करता है।



आकृति 1

## References

1. Chakrabarti B, Pramanik P, Mina U, Sharma DK, Mittal R. Impact of conservation agricultural practices on soil physic-chemical properties. *International Journal on Agricultural Sciences*. 2014; 5(1):55-59.
2. Ranjan Bhattacharyya, Das TK, Pramanik P, Ganeshan V, Saad AA, Sharma AR. Impacts of conservation agriculture on soil aggregation and aggregate-associated N under an irrigated agroecosystem of the Indo-Gangetic Plains. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 2013. DOI 10.1007/s10705-013-9585-6.
3. Debarati Bhaduri, Pramanik P, Ghosh S, Chakraborty K, Sharmistha Pal. Agroforestry for Improving Soil Biological Health. In *Agroforestry for Increased Production and Livelihood Security*, Sushil Kumar Gupta, Pankaj Panwar and Rajesh Kaushal (Eds). 2016; pp.449-473.