

## कार्बन फार्मिगि

### परचिय

#### कार्बन:

- कार्बन को कृषि सहित सभी जैविक प्रणालियों के लिये ऊर्जा के प्रमुख स्रोत के रूप में मान्यता प्राप्त है।
- कृषि उत्पादन पौधों के प्रकाश संश्लेषण पर निर्भर करता है, इसके ज़रिये पौधे वातावरण से CO<sub>2</sub> प्राप्त कर विभिन्न कृषि उत्पादों भोजन, वनस्पति, ईंधन या फाइबर में परिवर्तित करते हैं।

#### कृषि और कार्बन उत्सर्जन:

- पृथ्वी की आधे से अधिक स्थलीय सतह पर कृषि की जाती है और वैश्विक GHG ([ग्रीन हाउस गैस](#)) उत्सर्जन में इसका लगभग एक-तहाई योगदान है।
- भारत में कृषि उत्सर्जन मुख्य रूप से पशुधन क्षेत्र (54.6%) और नाइट्रोजन उत्सर्जकों (19%) के उपयोग के कारण होता है।

#### कार्बन फार्मिगि:

- कार्बन फार्मिगि जिसे कार्बन सीक्वेस्ट्रेशन के रूप में भी जाना जाता है, कृषि प्रबंधन की एक प्रणाली है जो भूमि में अधिक कार्बन जमा करने में मदद करती है और वातावरण में उत्सर्जित होने वाली GHG की मात्रा को कम करती है।
- इसमें ऐसी कृषि पद्धतियाँ शामिल हैं जो वातावरण में कार्बन उत्सर्जन की दर में कमी कर उसे मट्टि के कार्बनिक पदार्थों में परिवर्तित कर देती है।
- कार्बन फार्मिगि तब सफल होती है जब भूमि प्रबंधन या संरक्षण पद्धतियों को अपनाने से कार्बन लाभ कार्बन हानि से अधिक हो।

#### कार्बन फार्मिगि के तरीके

- वन प्रबंधन:** एक सुविकसित वन अन्य स्रोतों से उत्पन्न CO<sub>2</sub> उत्सर्जन को अवशोषित और धारण करते हैं। कार्बन उत्सर्जन को नमिन् तरीकों से कम किया जा सकता है:
  - वनों की कटाई को रोकना
  - स्थायी भूमि संरक्षण
  - वनरोपण और पुनरोपण गतिविधियाँ
  - बेहतर वन प्रबंधन
- घास के मैदानों का संरक्षण:** इसमें स्थायी भूमि संरक्षण के माध्यम से देशी पौधों के जीवन को बनाए रखना और व्यावसायिक विकास या गहन कृषि के लिये घास के मैदानों को बंजर होने से बचाना शामिल है।
- मश्रिती खेती:** पशुधन और फसलों की एक साथ वृद्धि के लिये जलवायु के अनुकूल कृषि रणनीति।
  - नशिचति समयावधि में चरागाहों में पशुओं के घास चरने से मट्टि में कार्बन पुनः मलि जाती है।
- कवर फसलों का उपयोग:** इन फसलों को कटाई के उद्देश्य के बजाय मट्टि को आच्छादित करने के लिये लगाया जाता है। इन्हें मुख्य फसल की कटाई के बाद बोया जाता है। ज़ातव्य है कि कवर फसल तेज़ी से बढ़ते हैं।
  - ये फसलें मट्टि को अधिक कार्बन प्रदान करती हैं और मट्टि के माइक्रोब्स को बनाए रखती हैं जो कार्बन भंडारण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- मट्टि की जुताई में कमी:** जुताई आमतौर पर मट्टि को ढीला करने और शुरुआती खरपतवारों को हटाने के लिये किया जाता है।
  - हालाँकि जुताई से कार्बन खनजिकरण (कार्बनिक पदार्थों में रासायनिक यौगिकों का अपघटन) बढ़ जाता है, जिससे मट्टि से CO<sub>2</sub> का उत्सर्जन होता है।
  - मट्टि के कार्बनिक पदार्थों की रक्षा के लिये मृदा को हानि पहुँचाने वाले तत्त्वों को कम करना एक उपयोगी उपकरण है।
- आर्द्रभूमि की बहाली:** आर्द्रभूमि की मट्टि एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक कार्बन पूल या सिकि है क्योंकि आर्द्रभूमि दुनिया में मट्टि में पाए जाने वाली कार्बन का लगभग 14.5% हसिसे को संरक्षित करती है।

## कार्बन फार्मिंग का महत्त्व

- **बहुआयामी लाभ:** वभिन्न तरीकों से मृदा ऑर्गेनिक कार्बन (Soil Organic Carbon) बढ़ाने से मृदा स्वास्थ्य, कृषि उपज, खाद्य सुरक्षा, पानी की गुणवत्ता में सुधार हो सकता है और रसायनों की आवश्यकता कम हो सकती है।
  - यह न केवल कार्बन शमन को संबोधित करेगा बल्कि ताज़ा पानी, जैव विविधता, भूमि उपयोग और नाइट्रोजन के उपयोग जैसे खतरे में भी सुधार करेगा।
- **ऑफसेट कार्बन उत्सर्जन:** '4 per 1000' नामक एक अंतरराष्ट्रीय पहल से पता चला है कि दुनिया भर में मृदा कार्बन की केवल 0.4% वार्षिक वृद्धि से उस वर्ष जीवाश्म ईंधन से उत्सर्जित होने वाली CO<sub>2</sub> उत्सर्जन को संतुलित किया जा सकता है।
  - वर्ष 2015 में COP21 पेरिस जलवायु शिखर सम्मेलन में फ्रांस सरकार द्वारा '4 per 1000' पहल शुरू की गई थी।
  - पहल का उद्देश्य यह प्रदर्शित करना है कि कृषि और वृक्षारोपण से कृषिजनित मृदा, खाद्य सुरक्षा एवं जलवायु परिवर्तन के संबंध में एक महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।
- **एक मध्यवर्ती शमन रणनीति के रूप में:** मृदा में कार्बन की वृद्धि से कई लाभ मिलते हैं, साथ ही अन्य तकनीकों से दुनिया को शून्य-कार्बन जीवनशैली में बदलने में मदद मिल सकती है।
- **कार्बन चक्र को बहाल करने में सहायक:** दुनिया भर में वायुमंडल की तुलना में मट्टी में कार्बन की मात्रा का लगभग 10 गुना होने का अनुमान है जो सामान्य वनस्पतियों की तुलना में कहीं अधिक है।
  - कार्बन फार्मिंग को कार्बन चक्र के भीतर संतुलन बनाने में मदद करने के तरीके के रूप में देखा जाता है।
  - यह मट्टी को सूखे के प्रति लचीलापन अपनाने में भी मदद करती है और प्राकृतिक तरीके से कृषि उत्पादकता को बढ़ाती है।

## संबंधित मुद्दे

- **बड़े स्तर पर भागीदारी की आवश्यकता:** कार्बन फार्मिंग के समग्र ढाँचे को सफल बनाने के लिये ठोस नीतियाँ, सार्वजनिक-निजी भागीदारी, सटीक परामिणीकरण पद्धति और वधिर को कुशलतापूर्वक लागू करने हेतु वित्तपोषण सहायता प्रदान करनी होगी।
- **सीमित लाभ:** लंबे समय तक बढ़ने वाले मौसम, पर्याप्त वर्षा और पर्याप्त संचिई वाले क्षेत्र कार्बन फार्मिंग के लिये व्यवहार्य अवसर प्रदान करते हैं।
  - हालाँकि कार्बन फार्मिंग देश के गर्म और शुष्क क्षेत्रों में किसानों के लिये एक चुनौती के रूप में है।
  - इसके अलावा कई किसान बिना किसी वित्तीय सहायता के पर्यावरणीय रूप से लाभकारी उपायों को लागू करने की लागत वहन करने में सक्षम नहीं हो सकते हैं।

## आगे की राह

- **किसानों को प्रत्यक्ष प्रोत्साहन:** जलवायु तटस्थ अर्थव्यवस्था तक पहुँचने के लिये भूमि क्षेत्र महत्त्वपूर्ण है, क्योंकि यह वातावरण से CO<sub>2</sub> को कैपचर कर सकता है।
  - हालाँकि कृषि और वानिकी क्षेत्रों को प्रोत्साहित करने के लिये जलवायु के अनुकूल प्रथाओं को अपनाकर प्रत्यक्ष प्रोत्साहन प्रदान करना आवश्यक है, क्योंकि वर्तमान में कार्बन सिके में वृद्धि और संरक्षण के लिए कोई लक्ष्य नीति उपकरण नहीं है।
- **कार्बन क्रेडिट और कार्बन बैंक:** किसानों को विश्व स्तर पर व्यापार योग्य कार्बन क्रेडिट के माध्यम से पुरस्कृत किया जा सकता है और 'कार्बन बैंक' भी बनाए जा सकते हैं जो किसानों से कार्बन क्रेडिट की खरीद और उसकी बिक्री करेंगे।
  - कार्बन क्रेडिट को उन नगिओं को बेचा जा सकता है, जिन्हें अपने उत्सर्जन की भरपाई करने की आवश्यकता है।
  - कार्बन रहित मट्टी को तैयार करने हेतु किसानों को भुगतान करने से प्राकृतिक जलवायु समाधान और 2 डग्री सेल्सियस से नीचे ग्लोबल वार्मिंग को स्थिर करने का एक बड़ा अवसर प्राप्त हो सकता है।
- **कार्बन-कार्बन समृद्ध उर्वरक:** व्यापक C:N (कार्बन: नाइट्रोजन) अनुपात वाले खाद और ठोस खाद जैसे उर्वरकों में अन्य सामग्रियों की तुलना में धीमा कार्बन टर्नओवर होगा। उन्हें कृषि प्रणाली का हिस्सा बनाया जाना चाहिये।
- **जीवाश्म ईंधन के स्थान पर जैव ईंधन को महत्त्व:** लगभग सभी जैव ईंधन प्रणालियाँ (मुख्य रूप से बायोडीज़ल और बायोएथेनॉल) जीवाश्म ईंधन की तुलना में कम GHG उत्सर्जन करते हैं।
  - जीवाश्म ईंधन के विकल्प के रूप में जैव ईंधन मुख्य रूप से कार्बन डाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>), मीथेन (CH<sub>4</sub>) और नाइट्रस ऑक्साइड (N<sub>2</sub>O) का उपयोग किसानों की आय में विविधता लाने, लागत कम करने और वैश्विक GHG उत्सर्जन को कम करने में सहायक हो सकता है।