

# उर्वरक दक्षता से बढ़ेगी कृषि उत्पादकता

—डॉ हरवीन कौर

दुनिया आज खाद्य और पर्यावरणीय संकट की जिन चुनौतियों से घिरी है, उसके समाधान के लिए भारत ने विश्व को पंचामृत मंत्र दिया है। यह मंत्र सिर्फ मानवीय जीवन की बेहतरी ही नहीं बल्कि संपूर्ण सृष्टि की गुणवत्ता का आधार है। इसके तहत भारत उत्पादन और उपभोग की सभी प्रक्रियाओं को समावेशी बनाने की राह पर अग्रसर है। उर्वरक उत्पादन और वितरण को हम जितना पर्यावरण अनुकूल बना सकेंगे, मनुष्य समेत पारिस्थितिकी तंत्र उतना ही ऊर्जावान नज़र आएगा।

**कि**सानों की आजीविका का मुख्य स्रोत फसल एवं कृषि आधारित छोटे-मोटे व्यवसाय होते हैं। परम्परागत और नकदी उपज की लागत में सबसे बड़ा हिस्सा उर्वरक का होता है। इंडियन जर्नल ऑफ फर्टिलाइज़र में प्रकाशित एक रिपोर्ट के मुताबिक कृषि खाद्यान्न उत्पादन में लगभग 40 प्रतिशत हिस्सेदारी रासायनिक उर्वरक की है। उर्वरक प्रत्यक्ष रूप से फसल उत्पादकता को प्रभावित करते हैं। पौधों को बड़े और सूक्ष्म पोषक तत्वों की ज़रूरत होती है। उर्वरक एक ओर जहां पौधों को पोषण प्रदान करते हैं वहीं मिट्टी की उर्वरा शक्ति भी बढ़ाते हैं। उर्वरकों का उपयोग और उत्पादन कई कारकों पर निर्भर करता है। फसल और मिट्टी के प्रकार, एग्रो क्लाइमेटिक ज़ोन इसका प्रमुख आधार है। एक शोध में पाया गया कि 2007-11 के दौरान देश के वेस्ट ज़ोन में 31,116.73 किलो टन फर्टिलाइज़र की खपत हुई। धान और गेहूँ

के उत्पादन में उर्वरक की खपत क्रमशः 37 और 24 प्रतिशत है। पर्यावरणीय कारकों में वर्षा के स्वरूप के साथ ही सिंचाई सुविधाओं के विस्तार का प्रभाव भी उर्वरक की खपत पर पड़ता है। सिंचाई का रकबा बढ़ने का सीधा असर उर्वरक की मांग बढ़ने के रूप में देखने को मिलता है।

आज गरीब और विकासशील देश ही नहीं विकसित देशों के लिए खाद्य सुरक्षा एक अहम प्रश्न है। संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा घोषित 17 सतत विकास लक्ष्यों में पहला, गरीबी उन्मूलन (क्रमांक-1), भुखमरी की समाप्ति (2), जिम्मेदार खपत एवं उत्पादन (12), जलवायु परिवर्तन (13), भूमि की उर्वरता (15) प्रत्यक्ष रूप से कृषि क्षेत्र में इस्तेमाल होने वाले उर्वरक से संबंधित हैं।

खाद्य सुरक्षा का प्रश्न आज सिर्फ खाद्य उत्पादकता तक सीमित नहीं है। यह सीधे खाद्य की गुणवत्ता और ज़मीन तथा





## उर्वरक क्षेत्र में स्पेस टेक्नोलॉजी का उपयोग

कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय अंतरिक्ष विज्ञान के ज़रिए कृषि क्षेत्र को टिकाऊ बनाने के लिए प्रयासरत है। 80 के दशक से ही इसरो के सहयोग से फसल उत्पादकता के पूर्वानुमान हासिल किए जा रहे हैं। महलानोबिस राष्ट्रीय फसल पूर्वानुमान केंद्र की स्थापना 2012 में की गई। कृषि एवं किसान कल्याण विभाग द्वारा भारतीय मृदा एवं भू-उपयोग सर्वेक्षण की स्थापना की गई है। यह संस्थान उपग्रहों से प्राप्त डाटा को सॉयल रिसोर्स मैपिंग के लिए इस्तेमाल करता है। फसलों की उत्पादकता के पूर्वानुमान के लिए फसल (फॉरकास्टिंग एग्रीकल्चर आउटपुट यूज़िंग स्पेस, एग्रो मेटेरियोलॉजी एंड लैंड बेस्ड ऑब्ज़र्वेशन) प्रोजेक्ट चलाया जा रहा है।

चमन (कोऑर्डिनेटेड हॉर्टिकल्चर असेसमेंट एंड मैनेजमेंट यूज़िंग जियोएनफॉर्मेटिक्स) प्रोजेक्ट के साथ ही एनएडीएएमएस (नेशनल एग्रीकल्चर ड्रॉट एसेसमेंट एंड मॉनीटरिंग सिस्टम) से भी किसानों को अनेक ऐसे पूर्वानुमान प्राप्त होते हैं, जिससे वह उर्वरकों का प्रभावी उपयोग कर पाते हैं। राष्ट्रीय कृषि विकास योजना के तहत आधारभूत संरचनाओं और संपत्ति की जियो टैगिंग की जा रही है। स्पेस टेक्नोलॉजी से फसलों से जुड़े निरपेक्ष तथ्य हमें मिलते हैं। इसके ज़रिए मिलने वाला डिजिटल डेटा विभिन्न प्रकार के विश्लेषण में मददगार है। यह फसलों के रकबे, पौधों की स्थिति और विकास से जुड़े चित्र व तथ्य मुहैया कराता है। इससे किसानों को योजना बनाने में आसानी होती है।

पारिस्थितिकी तंत्र की बदहाली से भी जुड़ा है। अर्थात् रासायनिक उर्वरकों की दक्षता और विकल्प बढ़ाकर कृषि व्यवस्था को न सिर्फ मज़बूती दी जा सकती है बल्कि हमारी थाली तक पहुँचने वाला भोजन भी सेहतमंद होगा। ऐसा इसलिए क्योंकि रासायनिक उर्वरकों से उत्पादकता तो बढ़ाई जा सकती है लेकिन इसके असंतुलित उपयोग के हानिकारक पारिस्थितिकी परिणाम भी सामने हैं यानी उर्वरक दक्षता और उसे पर्यावरण अनुकूल बनाने के लिए तकनीक और नवाचार को अपनाना होगा।

### जलवायु अनुकूल हो उर्वरक

संश्लेषण (सिंथिसिस प्रोसेस) प्रक्रिया के आधार पर उर्वरक दो प्रकार के होते हैं। सिंथेटिक अथवा कृत्रिम या अकार्बनिक और जैविक या ऑर्गेनिक उर्वरक। अनिवार्य वस्तु अधिनियम 1955 के तहत देश में उर्वरकों के उत्पादन, बिक्री और वितरण को रसायन और उर्वरक मंत्रालय द्वारा विनियमित किया जाता है। रासायनिक उर्वरकों में तीन तरह के मुख्य पोषक तत्वों का प्रयोग किया जाता है। नाइट्रोजन (एन), फॉस्फेट (पी), और पोटाश (के)। इनमें यूरिया की कीमत सरकार द्वारा नियंत्रित है, जबकि फॉस्फेट और पोटाश उर्वरकों को संयुक्त संसदीय समिति के सुझाव पर 1992 में नियंत्रण मुक्त कर दिया गया था। यह देखा गया है कि अन्य उर्वरकों की तुलना में यूरिया का उपयोग अधिक किया जाता है। हालांकि एनपीके उर्वरकों के प्रयोग का अनुशासित अनुपात 4:2:1 है, लेकिन भारत में यह अनुपात 8:3:1 हो गया है। यूरिया का सबसे अधिक उपयोग करने वाले राज्यों में पंजाब, हरियाणा और उत्तर प्रदेश शामिल हैं। एग्रो इकोलॉजिकल ज़ोन क्रमांक 7 में 177.1 किग्रा प्रति हेक्टेयर फर्टिलाइज़र खेतों में डाले गए।

हरित क्रांति के दौर से शुरू हुई रासायनिक खादों की मांग दिन प्रतिदिन बढ़ रही है। ऐसे में इसके नए विकल्प तलाशने के साथ मौजूदा रासायनिक उर्वरकों को भी समावेशी बनाने के लिए विभिन्न शोध व तकनीकी अनुप्रयोगों को अपनाना होगा। रासायनिक

उर्वरकों की लागत अधिक होने की सबसे बड़ी वजह उनके उत्पादन में खर्च होने वाली ऊर्जा है। उर्वरक उद्योग कुल वैश्विक ऊर्जा का 1.2 प्रतिशत खपत करता है। इसी तरह रासायनिक उर्वरकों को लागत सक्षम बनाने के लिए नैनो तकनीक के ज़रिए इनके आकार व दक्षता को बढ़ाना होगा। इससे लॉजिस्टिक जैसी चुनौतियों का समाधान होगा और किसान को महँगे खाद से निजात मिलेगी। भारत में जहां 80 प्रतिशत किसान सीमांत श्रेणी में आते हैं, कृषि कार्यबल के शैक्षणिक स्तर को देखते हुए उन्हें रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को लेकर जागरूक व प्रशिक्षित करना होगा। कृषि ड्रोन जैसी तकनीक से उर्वरक दक्षता की शुरुआत एक समावेशी कदम है।

- 40,000 करोड़ रुपये आत्मनिर्भर भारत कार्यक्रम के तहत नई उर्वरक उत्पादन इकाईयों की स्थापना में खर्च किया जा रहा है।
- भारत सरकार ने 15,801.96 करोड़ रुपये पोषक तत्व आधारित सब्सिडी दी।
- भारत सरकार ने 53950.75 करोड़ रुपये यूरिया आधारित सब्सिडी दी (1 जनवरी, 2020 से 15 दिसंबर, 2020 तक)\*

### जैविक खाद से खेतों की समृद्धि

देश में गोबर खाद और कम्पोस्ट खाद का उपयोग प्राचीन काल से होता आ रहा है। विभिन्न प्रकार के वर्मी खाद भी तैयार करने की विधियाँ ईजाद की गईं। जैविक खाद से जुड़ी आधुनिक तकनीकों से गोबर और कम्पोस्ट की एक टन खाद से लगभग 5 किग्रा नाइट्रोजन, 2.5 किग्रा फॉस्फोरस एवं 5 किग्रा पोटाश प्राप्त की जा सकती है। देश में अभी जैविक खाद की क्षमता का 50 प्रतिशत उपयोग भी नहीं हो पाया है। जैविक खाद मिट्टी की तासीर को समृद्ध करने के साथ ही मुख्य, द्वितीयक और सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता भी बढ़ाती हैं। किसी फसल में जैविक खाद की दी गई मात्रा का सिर्फ 30 प्रतिशत ही पहले साल में

\*सभी आंकड़े रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय द्वारा जारी



**1 अप्रैल 2020 से 15 दिसंबर, 2020 के बीच उर्वरकों का उत्पादन (एलएमटी अर्थात् लाख मीट्रिक टन में)**

वर्ष	2020-21 (15.12.2020 तक)
यूरिया	177.87
डीएपी	24.46
एनपीकेएस	70.44
एसएसपी	36.10
पी और के	134.99
<b>कुल</b>	<b>447.86</b>

**1 अप्रैल 2020 से 15 दिसंबर, 2020 के बीच उर्वरकों का आयात (एलएमटी अर्थात् लाख मीट्रिक टन में)**

वर्ष	2020-21
यूरिया	86.75
डीएपी	43.57
एमओपी	30.93
एनपीकेएस	10.04
पी और के	84.54
<b>कुल</b>	<b>255.83</b>

अवशोषित होता है। शेष अन्य फसल चक्र में उपयोग में लाई जाती है। जैविक खाद में ह्यूमिक अवयव की मौजूदगी की वजह से मिट्टी में फॉस्फोरस की उपस्थिति संतुलित बनी रहती है। वर्मी कम्पोस्ट या केंचुआ खाद के लिए कार्बनिक अवशेषों को एक लंबे ढेर में रखकर केंचुए (आइसीनिया फीटीडा) छोड़ दिए जाते हैं। करीब 45 दिन में वर्मी कम्पोस्ट उर्वरक बन कर तैयार हो जाता है।

कृषि को समावेशी बनाने के साथ तैयार फसलों को रसायन मुक्त करने में जैविक उर्वरक सहायक हैं। बायो एक्टीवेट, राइजोबियम कल्चर, एजोटोबैक्टर, एजोस्पाइरिलिम, पीएसबी, एजोला, वैसीकुलर माइकोराइजा और ब्लू ग्रीन एल्गी को जैविक उर्वरक के रूप में उपयोग में लाया जाता है। जीवाणु उर्वरक पौधों की जड़ों के पास (राइजोस्फीयर) वृद्धिकारक हॉर्मोन उत्पन्न करते हैं। इससे पादप कोशिकाओं को वृद्धि के लिए ज़रूरी पोषक तत्व मिलते हैं।

**नीम कोटेड यूरिया से कम होगी नाइट्रोजन क्षति**

नीम कोटेड यूरिया रासायनिक उर्वरकों को समावेशी बनाने के प्रयासों का एक बेहतरीन उदाहरण है। नाइट्रोजन स्रोत के रूप में नीम कोटेड यूरिया के साथ चावल व गेहूँ की फसलों पर किए गए प्रयोग से अधिक मात्रा में पैदावार हुई है। नीम कोटेड यूरिया की दक्षता से यह किसानों के बीच काफी लोकप्रिय है। वर्ष 2004 में कृषि मंत्रालय ने नीम लेपित यूरिया को पीसीओ में शामिल किया है। नीम कोटेड यूरिया के उपयोग से नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, और पोटेश का प्रभाव बढ़ा है। हालाँकि नीम ऑयल की लागत बढ़ने

से नीम कोटेड यूरिया का उत्पादन महँगा हुआ है। भारत सरकार की अधिसूचना के अनुसार कम्पनी अपनी यूरिया की कुल स्थापित उत्पादन क्षमता का अधिकतम 35 प्रतिशत नीम कोटेड यूरिया उत्पादित एवं बिक्री कर सकती हैं। दरअसल आर्थिक स्तर पर अन्य दूसरे सूक्ष्म पोषक तत्वों के साथ नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम का संतुलित उपयोग उपज को प्रत्यक्ष रूप से बढ़ा देता है। कुछ वर्षों में तीन प्रमुख पोषक तत्व नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटेश में से नाइट्रोजन पर अधिक निर्भरता बढ़ना चिंता का विषय है। नाइट्रोजन फसल पोषक तत्व के रूप में विभिन्न प्रकार के उर्वरकों के साथ सरलता से परिवर्तित हो जाता है। नाइट्रेट के रूप में नाइट्रोजन विशेषकर सिंचाई में अधिक गतिशील होने के कारण आसानी से मृदा में अवशोषित हो जाता है। इस वजह से सामान्य यूरिया के मुकाबले नीम कोटेड यूरिया की खपत कम होती है।

विभिन्न प्रकार की क्षति जैसे कि डि-नाइट्रीफिकेशन, अमोनिया वोलेटाइजेशन एवं लीचिंग आदि के कारण सिंचित एवं पानी की स्थिति में नाइट्रोजन की पुनः प्राप्ति मुश्किल से 35 प्रतिशत होती है। विश्व में 50 प्रतिशत नाइट्रोजन की पूर्ति यूरिया के माध्यम से होती है। नाइट्रोजन की इन क्षतियों को कम करने के लिए कृषि वैज्ञानिकों ने बहुत सारी कृषि विज्ञान संबंधी सिफारिशें की हैं। प्रचलित अनुशंसाओं में छिद्र/ड्रिल देखकर डीप प्लेसमेंट, वेंड प्लेसमेंट एवं स्प्लिट एप्लीकेशन का अनुप्रयोग प्रमुख है। ये सभी पद्धतियां अवशोषण के स्थान पर आवश्यकता की ठीक मात्रा उपलब्ध कराती हैं। यूरिया के बड़े दाने के प्रयोग से विलय में विलंब होता है।

कृषि संबंधी सर्वोत्तम प्रथाओं के अलावा अमेरिका में विभिन्न प्रकार के नाइट्रीफिकेशन इन्हीबिटर्स जैसे कि नाइट्राप्रिन(एन सर्व) एवं टेराजोल (ड्वेट) विकसित किए गए थे। ये नाइट्रीफिकेशन

**उर्वरक दक्षता और मृदा परीक्षण**

केंद्र सरकार नेशनल मिशन ऑन सॉयल हेल्थ कार्ड के जरिए मृदा परीक्षण को प्रोत्साहित कर रही है। परम्परागत कृषि विकास योजना (पीकेव्हीवाई) और मिशन ऑर्गेनिक वैल्यू चेन डेवलपमेंट के जरिए उत्तर-पूर्व क्षेत्र में इसके सकारात्मक परिणाम देखे जा सकते हैं। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा प्रायोजित ऑल इंडिया को-ऑर्डिनेटेड रिसर्च प्रोजेक्ट लॉन्ग टर्म फर्टिलाइज़र परीक्षण में पाया गया कि नाइट्रोजिनियस फर्टिलाइज़र के लगातार उपयोग से मिट्टी की उर्वरा शक्ति कम होने के साथ उत्पादकता भी कम होती है। इससे एनपीके जैसे बड़े और माइक्रो पोषक तत्वों की कमी आ जाती है। इसका परिणाम पौधों की शारीरिक संरचना कमजोर होने के रूप में सामने आता है। ज़रूरत से अधिक उर्वरक मिट्टी में पड़ने से भूमिगत जल स्तर में नाइट्रेट के मिलने की आशंका रहती है।



घटक बहुत अधिक खर्चीले हैं और भारत में फसल उत्पादन की लागत को और बढ़ाते हैं। कम नाइट्रोजन उपयोग दक्षता को ध्यान में रखते हुए यह आवश्यक समझा गया कि यूरिया से नाइट्रोजन क्षति को कम किया जाए। इसके लिए कुछ देशी सामग्री का उपयोग एवं लेपन प्रक्रिया से जुड़े नवाचार सामने आए। विभिन्न रूपों में नीम ऑयल जैसे कि नीम ऑयल केक का उपयोग। नीम ऑयल एवं अन्य नीम उत्पाद का उपयोग यूरिया से रिलीज को कम करके इसकी उपयोग क्षमता को बढ़ाता है। नीम ऑयल में विविध प्रकार के कड़वे विशेषकर मेलासिंस होते हैं जो कि यूरिया नाइट्रीफिकेशन की प्रोसेस को अलग करने के लिए पहचाने गए हैं। नेशनल फर्टिलाइजर्स लिमिटेड ने वर्ष 2002 में नीम लेपित यूरिया उत्पादन की तकनीक का पानीपत इकाई में मानकीकरण किया। एफसीओ में निर्धारित विशिष्टताओं के अनुसार नीम ऑयल कंटेंट का कंसंट्रेशन मेंटेन रखने, इसकी प्रक्रिया एवं लागू साल्यूशंस में यूरिया प्रिल पर नीम ऑयल की परत में एकरूपता बनाए रखने के लिए कई बदलाव किए गए, जहाँ गहन कृषि परीक्षण के परिणामों के आधार पर खेती में सामान्य प्रिल यूरिया से नीम कोटेड यूरिया उच्च पाया गया। सार्वजनिक उपक्रम एनएफएल भारत की पहली कम्पनी बनी जिसे भारत सरकार से नीमलेपित यूरिया उत्पादित कर विपणन करने की अनुमति मिली। वर्तमान में कंपनी की अपनी तीनों इकाइयों बठिण्डा, पानीपत एवं विजयपुर में नीम लेपित यूरिया के उत्पादन की सुविधा है। इन इकाइयों में उत्पादित नीमलेपित यूरिया कंपनी द्वारा 14 राज्यों में बेचा जाता है।

### नैनो तकनीक से उर्वरक क्षेत्र में क्रांति

कृषि और समग्र पारिस्थितिकी तंत्र में जिस तरह रासायनिक प्रदूषण बढ़ रहा है, उसे देखते हुए नैनो तकनीक पर आधारित नैनो फर्टिलाइजर पर जोर दिया जा रहा है। वैज्ञानिक शोध के अनुसार नाइट्रोजन का 20 से 50 प्रतिशत दक्षता के साथ उपयोग कृषि को समावेशी बनाता है। नैनो तकनीक पर आधारित उर्वरक पायस (एमलसन) रूप में पौधों में प्रवेश करते हैं। इससे पोषक उपयोग दक्षता (एनयूई) बढ़ जाती है। नैनो उर्वरक पौधों को संपूर्ण पोषक तत्व मुहैया कराते हैं। नैनो फर्टिलाइजर्स में नैनो तकनीक से 1 एनएम (नैनो मीटर) से 10 एनएम आकार के सूक्ष्म अवयव का उपयोग किया जाता है। देश में नैनो बायोटेक्नोलॉजी रिसर्च सेंटर (एनबीआरसी) कलोल, गुजरात इस दिशा में सराहनीय कार्य कर रहा है। एनबीआरसी के सहयोग से सहकारी समिति इफको द्वारा नैनो यूरिया (तरल), नैनो जिंक, नैनो कॉपर प्रस्तुत किया गया है। ये सभी उर्वरक भारत सरकार के जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा जारी ओईसीडी टेस्टिंग और गाइडलाइंस और नेशनल एग्रीकल्चर इनोवेशन प्रोजेक्ट (एनएआईपी) पर आधारित हैं। शोध में पाया गया कि नैनो यूरिया, नैनो जिंक और नैनो कॉपर जिन फसलों में इस्तेमाल हुआ, उनकी पोषकता अन्य रासायनिक उर्वरकों के मुकाबले काफी अधिक थी।

इफको नैनो यूरिया भारत सरकार द्वारा अनुमोदित एकमात्र

### ई-उर्वरक डैशबोर्ड से उर्वरक उपलब्धता की निगरानी

भारत सरकार के राष्ट्रीय सूचना केंद्र (एनआईसी) ने उर्वरक की उपलब्धता, आपूर्ति एवं उसके संतुलित उपयोग को बढ़ावा देने के लिए ई-निगरानी तंत्र विकसित किया है। यह एक डैशबोर्ड के रूप में काम करता है। इसमें राज्य कृषि विभाग, जिला कलेक्टर और राज्य विपणन संघ द्वारा आसान निगरानी संभव है। यह डैशबोर्ड जिला और राज्यवार स्टॉक की जानकारी देता है। खुदरा खाद विक्रेता पीओएस उपकरण के माध्यम से उर्वरक बेच रहे हैं या नहीं, इसकी भी पुष्टि करता है।

राज्य सरकारें आईएफएमएस और ई-उर्वरक डैशबोर्ड पोर्टल के माध्यम से उर्वरकों की उपलब्धता और आपूर्ति की निगरानी भी कर रही हैं। अक्टूबर 2016 से अगस्त 2017 तक 16 प्रमुख जिलों में सफल क्रियान्वयन के बाद सितंबर 2017 से राज्यों में क्रियान्वित किया गया। मार्च 2018 में सभी राज्यों को सफलतापूर्वक शामिल किया गया। विभाग के मुख्य कार्यों में उर्वरक उद्योग की योजना बनाना, संवर्धन और विकास, उत्पादन की योजना और निगरानी, उर्वरकों का आयात और वितरण और देशी एवं आयातित उर्वरकों के लिए अनुदान/रियायत के माध्यम से वित्तीय सहायता का प्रबंधन शामिल है।

नैनो उर्वरक है। इसे फर्टिलाइजर कंट्रोल ऑर्डर (एफसीओ) में शामिल किया गया है। यह इफको द्वारा विकसित और पेटेंट कराया गया है। नैनो यूरिया की एक बोतल का प्रयोग कम से कम एक बैग यूरिया की जगह लेता है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, कृषि विज्ञान केंद्रों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और भारत के प्रगतिशील किसानों के सहयोग से 11,000 स्थानों पर 90 से अधिक फसलों पर इसका परीक्षण किया गया है।

नैनो यूरिया का जब फसल की पत्तियों पर छिड़काव किया जाता है तो यह आसानी से रंधों (स्टोमेटा) और अन्य छिद्रों के माध्यम से पौधे में प्रवेश कर जाता है। यह सीधे पौधों की कोशिकाओं द्वारा अवशोषित होता है। पलोएम के माध्यम से यह पादप कोशिका के विभिन्न भाग में आवश्यकता के अनुसार वितरित होता है। अप्रयुक्त नाइट्रोजन पौधे के रक्तिका में स्टोर रहता है और पौधे के उचित विकास और वृद्धि के लिए धीरे-धीरे छोड़ा जाता है। नैनो यूरिया के छोटे आकार (20-50 नैनो मीटर) से फसल में इसकी उपलब्धता 80 प्रतिशत से अधिक हो जाती है।

### स्वच्छ ऊर्जा तकनीक से उर्वरक उत्पादन

भारत दुनिया में दूसरा सबसे बड़ा तेल उर्वरक खपत वाला देश है। नेशनल फर्टिलाइजर्स लिमिटेड की पंजाब के नंगल, पानीपत एवं बठिंडा में ईंधन तेल पर आधारित सभी संयंत्रों को



नेचुरल गैस में रूपांतरित कर दिया गया है। इस पहल के साथ कम्पनी का शत-प्रतिशत यूरिया उत्पादन अब फीड-स्टॉक के रूप में गैस पर आधारित है। इससे एनएफएल की विनिर्दिष्ट ऊर्जा खपत भी 20 प्रतिशत से अधिक कम हो गई है। आज देश में नेचुरल गैस के साथ ही हाइड्रोजन आधारित उर्वरक संयंत्रों की संख्या तेजी से बढ़ रही है। ऊर्जा के असीमित स्रोत हाइड्रोजन अमोनिया को उर्वरक उद्योग का आधार माना जाता है। देश में अमोनिया और हाइड्रोजन के उत्पादन में उपयोगी फोटोकैटालिक प्रक्रियाओं पर शोध बढ़ा है। भारत सरकार ने हरित हाइड्रोजन नीति के तहत कुछ ठोस कदम उठाए हैं। अब ग्रीन हाइड्रोजन तैयार करने वाली इकाइयां कच्चे माल के रूप में नवीकरणीय ऊर्जा कहीं से और किसी से ले सकती हैं; ये कम्पनियां सौर या पवन ऊर्जा के संयंत्र भी लगा सकती हैं। हरित अमोनिया के निर्यात के लिए बंदरगाहों के पास बंकर बनाए जा रहे हैं। 25 साल की अवधि के लिए अंतरराज्यीय पारेषण शुल्क से छूट देने से राज्यों को काफी मदद मिलेगी।

यूरिया और अमोनिया नाइट्रेट जैसे नाइट्रोजन युक्त उर्वरकों के उत्पादन में अमोनिया एक महत्वपूर्ण अवयव होता है। हरित अमोनिया उत्पादन में इलेक्ट्रोलिसिस के ज़रिए हाइड्रोजन और नाइट्रोजन को वायु द्वारा पृथक कर लिया जाता है। इसके बाद क्लीन एनर्जी को फीडस्टॉक फ्यूल के रूप में इस्तेमाल कर हैबर विधि संपन्न की जाती है। इस विधि में अमोनिया (एनएच-3) का उत्पादन करने के लिए उच्च ताप एवं दाब पर हाइड्रोजन और नाइट्रोजन की एक साथ क्रिया कराई जाती है। उर्वरक क्षेत्र में कार्बन फुटप्रिंट कम करने के लिए हरित अमोनिया का उपयोग बढ़ाना होगा। इससे खाद्य शृंखला को डीकार्बोनाइज करने और समावेशी जहाजरानी ईंधन के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है। हाइड्रो इलेक्ट्रिक, सोलर एनर्जी और पवन टरबाइन हरित अमोनिया के उत्पादन में उपयोगी क्लीन एनर्जी के प्रमुख संसाधन हैं। संयुक्त राष्ट्र संघ के कृषि एवं खाद्य संगठन (एफएओ) के अनुसार 2050 तक दुनिया को 60 प्रतिशत अतिरिक्त खाद्यान्न की ज़रूरत पड़ेगी। ज़ाहिर है कि इसके लिए खाद्यान्न उत्पादन की प्रक्रियाओं को वहनीय बनाना होगा। ऐसे में कृषि उत्पादन सीओ2 मुक्त ऊर्जा उत्पादन की दिशा में हरित अमोनिया काफी अहम घटक सिद्ध होगा।

### उर्वरक उत्पादन में आत्मनिर्भरता

देश उर्वरक उत्पादन के क्षेत्र में तेजी से आत्मनिर्भरता की ओर बढ़ रहा है। वर्ष 2018-19 के दौरान 240 एलएमटी यूरिया उत्पादन की तुलना में वर्ष 2019-20 में 244.55 एलएमटी का उच्च यूरिया उत्पादन दर्ज किया गया। यूरिया की बिक्री/खपत पिछले साल यानी 2018-19 के 320.20 एलएमटी की तुलना में वर्ष 2019-20 में 336.97 एलएमटी तक पहुँच गई है। नए और नवप्रवर्तनशील रासायनिक उर्वरकों को बढ़ावा देने के लिए उर्वरक विभाग इनके प्रमाणीकरण को प्रोत्साहित कर रहा है। इसके तहत

कंट्रोल्ड रिलीज यूरिया, नाइट्रोजन घोल एवं अनहाइड्रस अमोनिया, अमोनियम पॉली फॉस्फेट घोल, जल में घुलनशील एवं द्रव उर्वरक तथा नैनो उर्वरक विकसित किए जा रहे हैं। इसके अतिरिक्त, गैर-रासायनिक उर्वरक/वैकल्पिक/कम्पोस्ट/जैविक खाद जैसे जैव उर्वरक, कम्पोस्ट, बायोगैस घोल इत्यादि के प्रयोग को बढ़ावा दिया जा रहा है। इन उर्वरकों में रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग को उल्लेखनीय रूप से कम करने की क्षमता है। इस उद्देश्य के लिए 4 मई, 2020 को एक विशेषज्ञ समूह का गठन किया गया था।

वर्ष 2016 में उर्वरक विभाग ने शहरी कम्पोस्ट के प्रोत्साहन की नीति शुरू की। इस योजना के तहत शहरी स्थानीय निकाय के ज़रिए शहरी कम्पोस्ट की मार्केटिंग के लिए 1500 रुपये का मार्केटिंग डेवेलोपमेंट असिस्टेंस प्रदान किया जाता है। यह स्कीम स्वच्छ भारत मिशन के साथ-साथ देश में रासायनिक उर्वरकों के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के लिए जैविक खाद को प्रोत्साहित करती है।

दुनिया आज खाद्य और पर्यावरणीय संकट की जिन चुनौतियों से घिरी है, उसके समाधान के लिए भारत ने विश्व को 'पंचामृत' मंत्र दिया है। यह मंत्र सिर्फ मानवीय जीवन की बेहतरी ही नहीं बल्कि संपूर्ण सृष्टि की गुणवत्ता का आधार है। इसके तहत भारत उत्पादन और उपभोग की सभी प्रक्रियाओं को समावेशी बनाने की राह पर अग्रसर है। उर्वरक उत्पादन और वितरण को हम जितना पर्यावरण अनुकूल बना सकेंगे, मनुष्य समेत पारिस्थितिकी तंत्र उतना ही ऊर्जावान नज़र आएगा।

(लेखिका पर्यावरण और संवहनीयता विशेषज्ञ हैं। लेख में व्यक्त विचार निजी हैं।)

ई-मेल: [dr.harveen@outlook.com](mailto:dr.harveen@outlook.com)

my GOV  
8th year

## मंदगी से मुक्ति के 8 साल

महिलाओं को गिली सम्मान से जीने की आजादी

स्वच्छता कवरेज 2014 में 38.70% से बढ़कर वर्तमान में 100% हुआ

2013 में 88 फीसदी की तुलना में 94 फीसदी स्कूलों में लड़कियों के लिए शौचालय की सुविधा

## स्वच्छ भारत के 8 साल