



## नाइट्रोजन उपयोग दक्षता और बायोफोर्टफिकेशन

### प्रलिस के लिये:

नाइट्रोजन, नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (NUE), उच्च उत्पादकता कस्मिं, नाइट्रस ऑक्साइड (N<sub>2</sub>O), अमोनिया प्रदूषण, ओजोन कषण, जलवायु परिवर्तन, मृत कषेत्र, शैवाल परसफूटन, भू-स्तरीय ओजोन, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR), CR धान 416, ड्यूम गेहूँ कस्मिं, बायोफोर्टफिकेशन, पोषक तत्त्व घनत्व, जैव प्रोद्योगिकी, कोपेनहेगन सहमति

### मेन्स के लिये:

भारत में पोषण सुरक्षा को पूरा करने में बायोफोर्टफिकेशन खाद्य पदार्थों का महत्त्व और संबंधित चुनौतियाँ।

स्रोत: द हट्टि

## चर्चा में क्यों?

हाल ही में बायोफोर्टफिकेशन ने लोकप्रिय भारतीय चावल कस्मिं के बीच नाइट्रोजन उपयोग दक्षता में महत्त्वपूर्ण भिन्नता पाई है, जिससे उर्वरक लागत में कटौती और प्रदूषण को कम करने के लिये उच्च उत्पादकता वाली, कम नाइट्रोजन वाली कस्मिं का विकास संभव हो पाया है। सबसे कुशल कस्मिं की नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (Nitrogen Use Efficiency- NUE) सबसे कम कुशल कस्मिं की तुलना में पाँच गुना अधिक थी।

- एक अन्य घटनाक्रम में भारत के प्रधानमंत्री ने कृषि उत्पादकता और कस्मिं की आय बढ़ाने के लिये भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (Indian Council of Agricultural Research- ICAR) द्वारा विकसित 109 उच्च उत्पादकता वाली, जलवायु-अनुकूल, बायोफोर्टफाइड बीज कस्मिं को लॉन्च किया।

## नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (NUE) क्या है?

### परचिय:

- इसका उपयोग बायोमास उत्पादन के लिये प्रयुक्त या स्थिर नाइट्रोजन का उपयोग करने में संयंत्र की दक्षता का वर्णन करने हेतु किया जाता है।
- इसे फसल की उपज और जड़ों के माध्यम से मट्टी से या बैक्टीरिया द्वारा स्थिरीकरण के माध्यम से, वातावरण से अवशोषित नाइट्रोजन की मात्रा के बीच के अनुपात के रूप में भी परिभाषित किया जाता है।
- अनाजों वशेषकर चावल में NUE, कृषि स्थिरता में एक महत्त्वपूर्ण कारक है।

### चिंताएँ:

- नाइट्रोजन उपयोग दक्षता अपर्याप्त होने के कारण भारत में प्रतिवर्ष 1 लाख करोड़ रुपए तथा विश्व स्तर पर प्रतिवर्ष 170 बिलियन अमेरिकी डॉलर से अधिक मूल्य के नाइट्रोजन उर्वरक बर्बाद होते हैं।
- नाइट्रोजन उर्वरक वायु में नाइट्रस ऑक्साइड और अमोनिया प्रदूषण तथा जल में नाइट्रेट/अमोनियम प्रदूषण का मुख्य स्रोत है, जो हमारे स्वास्थ्य, जैव विविधता और जलवायु परिवर्तन को प्रभावित करते हैं।
- भारत विश्व में नाइट्रस ऑक्साइड (N<sub>2</sub>O) का दूसरा सबसे बड़ा स्रोत है, जो एक ग्रीनहाउस गैस है, जो कार्बन डाइऑक्साइड की तुलना में वायुमंडल को कहीं अधिक गर्म करती है।
  - वर्ष 2020 में ऐसे वैश्विक मानव नरिमि उत्सर्जन का लगभग 11% भारत से था, जो चीन (16%) से दूसरे स्थान पर था। इन उत्सर्जनों का प्रमुख स्रोत उर्वरक का उपयोग है।

## नाइट्रोजन प्रदूषण क्या है?

### परचिय:

- नाइट्रोजन प्रदूषण तब होता है जब अमोनिया और नाइट्रस ऑक्साइड जैसे कुछ नाइट्रोजन यौगिक पर्यावरण में अत्यधिक मात्रा में हो

जाते हैं, जिससे स्वास्थ्य को खतरा पैदा हो जाता है।

- पछिले 150 वर्षों में मानव-चालित **प्रतिक्रियाशील नाइट्रोजन** का प्रवाह दस गुना बढ़ गया है, जिससे **अपर्युक्त प्रतिक्रियाशील नाइट्रोजन** का खतरनाक संचयन हो रहा है।
- उर्वरक के रूप में नाइट्रोजन का फसलों द्वारा उपयोग सीमित है। प्रतविरष 200 मिलियन टन **प्रतिक्रियाशील नाइट्रोजन (80%)** पर्यावरण में नष्ट हो जाता है, मट्टी, नदियों और झीलों में रसि जाता है तथा हवा में उत्सर्जित होता है।
  - परिणामस्वरूप पारस्थितिकी तंत्र **अत्यधिक समृद्ध** हो जाता है, जैव विविधता नष्ट हो जाती है और मानव स्वास्थ्य प्रभावित होता है। कुछ रूपों में यह **ओजोन कषरण** और **जलवायु परिवर्तन** में योगदान देता है।

#### ■ प्रभाव:

##### ○ जलवायु परिवर्तन और ओजोन परत:

● **ग्रीनहाउस गैस** के रूप में नाइट्रस ऑक्साइड मीथेन और कार्बन डाइऑक्साइड से 300 गुना अधिक शक्तिशाली है।

● यह **ओजोन परत** के लिये सबसे बड़ा मानव नरिमि खतरा भी है।

##### ○ जैव विविधता और पारस्थितिकी तंत्र:

● नाइट्रोजन प्रदूषण **मृदा को नमिनीकृत कर** सकता है। सथैतिक उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग मट्टी को अम्लीय बनाता है, जिससे मृदा का स्वास्थ्य नमिनीकृत होता है और मृदा की उत्पादकता कम होती है।

● इसके कारण वृक्षों और घास के मैदानों या नाइट्रोजन सहनशील प्रजातियों में अनजाने में **नषिचन** हो सकता है, जिससे अधिक संवेदनशील जंगली पौधे और कवक प्रतसिपर्द्धा में पछिड़ सकते हैं।

● नाइट्रोजन प्रदूषण से समुद्र में **“मृत कषेतर”** बन सकते हैं और **समुद्री पारस्थितिकी तंत्र** में वषिकृत **शैवाल परसफूटन** फैल सकता है।

##### ○ वायु:

● कोयला वदियुत संयंत्रों से नकिलने वाले उत्सर्जन और वाहनों से नकिलने वाले धुएँ से उत्पन्न नाइट्रोजन ऑक्साइड तथा **धुंध ज़मीनी स्तर पर ओजोन** का कारण बन सकते हैं।

● कृषि से नकिलने वाले अमोनिया उत्सर्जन और वाहनों से नकिलने वाले प्रदूषण के कारण हवा में **अत्यंत खतरनाक कण उत्पन्न** होते हैं, जो **श्वसन संबंधी बीमारियों** को बढ़ा सकते हैं।

## ICAR द्वारा विकसित बायोफोर्टफाइड बीज कसिमें कौन-कौन सी हैं?

- **परचिय:** हाल ही में प्रधानमंत्री द्वारा लॉन्च की गई बायोफोर्टफाइड बीज कसिमें में 61 फसलें शामिल हैं, जिनमें 34 खेत की फसलें और 27 बागवानी कसिमें हैं।

○ **फसल कसिमें:** अनाज, बाजरा, चारा फसलें, तलिहन, दालें, गन्ना, कपास और रेशा फसलें।

○ **बागवानी:** फल, सब्जियाँ, बागान फसलें, कंद, मसाले, फूल और औषधीय पौधे।

○ **कुछ उदाहरण:**

● **CR धान 416:** यह चावल की कसिम तटीय लवणीय कषेत्रों के लिये आदर्श है। यह भूरे धबबे, नेक ब्लास्ट (Neck Blast), आच्छद वगिलन (Sheath Rot), चावल टंग्रो रोग और गलूम वविरणता के लिये मध्यम प्रतरोधी है, इसके अलावा भूरा पौधा हॉपर, टडिडा और स्टेम बोरर हेतु पूरण प्रतरोध प्रदान करता है।

● **ड्यूरम गेहूँ की कसिम:** यह सचिति परस्थितियों के लिये अनुकूल है जो महाराष्ट्र, कर्नाटक और तमलिनाडु के मैदानी इलाकों हेतु उपयुक्त है। यह **टर्मिनल गर्मी के प्रत सहनशील है, तने और पत्ती के जंग के प्रत प्रतरोधी है, और जकि (41.1 पीपीएम) और आयरन (38.5 ppm) के उच्च स्तर के साथ बायोफोर्टफाइड है। इसमें 12% प्रोटीन भी होता है।**

#### ■ बायोफोर्टफिकेशन के संदर्भ में:

○ **बायोफोर्टफिकेशन** वह प्रक्रिया है जिसके तहत **खाद्य फसलों में पोषक तत्त्वों की सघनता/सांद्रता** को पारंपरिक पादप प्रजनन, उन्नत कृषि पद्धतियों और आधुनिक **जैव-प्रोद्योगिकी** के माध्यम से उपभोक्ताओं द्वारा वांछित कसि भी वषिषता का त्याग कथि बना बढ़ाया जाता है।

○ इसे **पोषण-संवेदनशील-कृषि हिसतकषेप** के रूप में मान्यता प्राप्त है जो वटामिन और खनजि की कमी को कम कर सकता है।

○ बायोफोर्टफिकेशन परयोजनाओं के उदाहरणों में शामिल हैं:

● चावल, सेम, शकरकंद, कसावा और फलियों का **आयरन-बायोफोर्टफिकेशन;**

● गेहूँ, चावल, सेम, शकरकंद और मक्का का **ज़कि-बायोफोर्टफिकेशन;**

● शकरकंद, मक्का और कसावा का **प्रो-वटामिन A कैरोटीनॉयड-बायोफोर्टफिकेशन;** और

● ज्वार और कसावा का **एमनिो एसडि और प्रोटीन-बायोफोर्टफिकेशन।**

#### ■ बायोफोर्टफिकेशन की आवश्यकता:

○ **कुपोषण:** भारत में महिलाओं और बच्चों में कुपोषण का स्तर बहुत अधिक है। **वर्ष 2019-21 NFHS-5 के अनुसार**, 15-49 आयु वर्ग की 57% महिलाएँ और 6 से 59 महीने के बीच के 67% बच्चे एनीमिया से पीड़ित हैं। आयरन, **वटामिन A** और आयोडीन की कमी सबसे आम है।

● बायोफोर्टफिकेशन पोषक तत्त्वों की कमी को पूरा करके **‘कुपोषण’ और ‘प्रच्छन्न भुखमरी’ की घटनाओं को कम करने में मदद** कर सकता है।

○ **रोग प्रतरोधक:** बायोफोर्टफाइड फसलें प्रायः **कीटों, बीमारियों, उच्च तापमान और अनावृष्टि के प्रत अधिक आघात सह** होती हैं, साथ ही इनकी **पैदावार भी उच्च** होती है।

○ **संधारणीय:** एक बार बायोफोर्टफाइड बीज विकसित हो जाने के बाद, उन्हें **सूक्ष्म पोषक तत्त्वों की सांद्रता** खोए बना पुनरुत्पादित और वतारित कथि जा सकता है, जिससे वे लागत प्रभावी एवं संधारणीय बन जाते हैं।

○ **व्यवहार में कोई बदलाव की आवश्यकता नहीं:** यह लोगों की खाद्य आदतों या सांस्कृतिक प्रथाओं में बदलाव कथि बना पोषक तत्त्वों को



- (e) केवल 2 और 3  
(d) 1, 2 और 3

उत्तर: (b)

प्रश्न. भारत सरकार कृषि में 'नीम-लेपित यूरिया (Neem-coated Urea)' के उपयोग को क्यों प्रोत्साहित करती है? (2016)

- (a) मृदा में नीम तेल के नरिमुक्त होने से मृदा सूक्ष्मजीवों द्वारा नाइट्रोजन यौगिकीकरण बढ़ता है  
(b) नीम लेप, मृदा में यूरिया के घुलने की दर को धीमा कर देता है  
(c) नाइट्रस ऑक्साइड, जो काँक ग्रीनहाउस गैस है, फसल वाले खेतों से वायुमंडल में बलिकुल भी वमिक्त नहीं होती है  
(d) विशेष फसलों के लिये यह एक अपतृणनाशी (वीडिसाइड) और एक उर्वरक का संयोजन है

उत्तर: (b)

??????

प्रश्न. अनुप्रयुक्त जैव-प्रौद्योगिकी में शोध तथा विकास-संबंधी उपलब्धियाँ क्या हैं ? ये उपलब्धियाँ समाज के नरिधन वर्गों के उत्थान में कसि प्रकार सहायक होंगी ? (2021)

प्रश्न. कसिनों के जीवन मानकों को उन्नत करने के लिये जैव प्रौद्योगिकी कसि प्रकार सहायता कर सकती है? (2019)

प्रश्न. क्या कारण है क हमारे देश में जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अत्यधिक सक्रयिता है? इस सक्रयिता ने बायोफार्मा के क्षेत्र को कैसे लाभ पहुँचाया है? (2018)

PDF Refernece URL: <https://www.drishtiiias.com/hindi/printpdf/nitrogen-use-efficiency-and-biofortification>

