नाइट्रोजन उपयोग दक्षता और बायोफोर्टफिकेशन

प्रलिम्सि के लयि:

नाइट्रोजन, नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (NUE), उच्च उत्पादकता कस्मिं , नाइट्रस ऑक्साइड (N2O), अमोनिया प्रदूषण, ओज़ोन क्षरण, जलवायु परविर्तन, मृत क्षेत्र, शैवाल प्रस्फुटन, भू-स्तरीय ओज़ोन, भारतीय कृष अनुसंधान परषिद (ICAR), CR धान 416, ड्यूरम गेहूँ कस्मि, बायोफोर्टफिकिशन, पोषक तत्त्व घनत्व, जैव प्रौद्योगिकी, कोपेनहेगन सहमत

मेन्स के लयि:

भारत में पोषण सुरक्षा को पूरा करने में बायोफोर्टफिकिशन खाद्य पदार्थों का महत्त्व और संबंधति चुनौतियाँ।

स्रोत: द हदि

चर्चा में क्यों?

हाल ही में बायोफोर्टफिकिशन ने लोकप्रयि भारतीय चावल कस्मिों के बीच नाइट्रोजन उपयोग दक्षता में महत्त्वपूर्ण भन्निता पाई है, जसिसे उर्वरक लागत में कटौती और प्रदूषण को कम करने के लयि **उच्च उत्पादकता वाली**, कम नाइट्रोजन वाली कस्मिों का वकिस संभव हो पाया है। सबसे कुशल कस्मिों की नाइट्रोजन उपयोग दक्षता **(Nitrogen Use Efficiency- NUE)** सबसे कम कुशल कस्मिों की तुलना में पाँच गुना अधकि थी।

- एक अन्य घटनाक्रम में भारत के प्रधानमंत्री ने कृषि उत्पादकता और कसिानों की आय बढ़ाने के लयि**भारतीय कृषि अनुसंधान परषिद (Indian Council of Agricultural Research- ICAR)** द्वारा वकिसति 109 उच्च उत्पादकता वाली, जलवायु-अनुकूल, बायोफोर्टफिाइड बीज कस्मिों को लॉन्च कयि।

नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (NUE) क्या है?

- **परचिय:**
  - इसका उपयोग बायोमास उत्पादन के लयि प्रयुक्त या **स्थरि** नाइट्रोजन का उपयोग करने में संयंत्र की दक्षता का वर्णन करने हेतु कयि जाता है।
  - इसे फसल की उपज और जड़ों के माध्यम से मट्टिी से या बैक्टीरयि द्वारा स्थरीकरण के माध्यम से, वातावरण से अवशोषति नाइट्रोजन की मात्रा के बीच के अनुपात के रूप में भी परभिाषति कयि जाता है।
  - अनाजों वशिषकर चावल में NUE, कृषि स्थरिता में एक **महत्त्वपूर्ण कारक** है।
- **चतिाएँ:**
  - **नाइट्रोजन उपयोग दक्षता अपर्याप्त होने** के कारण भारत में प्रतवर्ष 1 लाख करोड़ रुपए तथा वश्वि स्तर पर प्रतवि‍र्ष**170 बलियिन अमेरकिी डॉलर** से अधकि मूल्य के नाइट्रोजन उर्वरक बर्बाद होते हैं।
  - नाइट्रोजन उर्वरक वायु में नाइट्रस ऑक्साइड और अमोनिया प्रदूषण तथा जल में नाइट्रेट/अमोनयिम प्रदूषण का मुख्य स्रोत हैं, जो हमारे स्वास्थ्य, जैव ववििधता और जलवायु परवि‍र्तन को प्रभावति करते हैं।
  - **भारत** वश्वि में नाइट्रस ऑक्साइड **(N2O)** का **दूसरा सबसे बड़ा स्रोत** है, जो एक ग्रीनहाउस गैस है, जो कार्बन डाइऑक्साइड की तुलना में वायुमंडल को कहीं अधकि गर्म करती है।
    - वर्ष 2020 में ऐसे वैश्वकि मानव नर्मिति 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 यौगकि पर्यावरण** में अत्यधकि मात्रा में हो

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

- पिछले 150 वर्षों में मानव-चालित **प्रतिक्रियाशील नाइट्रोजन** का प्रवाह दस गुना बढ़ गया है, जिससे **अप्रयुक्त प्रतिक्रियाशील नाइट्रोजन** का खतरनाक संचयन हो रहा है।
- उर्वरक के रूप में नाइट्रोजन का फसलों द्वारा उपयोग सीमित है। प्रतिवर्ष 200 मिलियन टन **प्रतिक्रियाशील नाइट्रोजन (80%)** पर्यावरण में नष्ट हो जाता है, मिट्टी, नदियों और झीलों में रिस जाता है तथा हवा में उत्सर्जित होता है।
    - परिणामस्वरूप पारिस्थितिकी तंत्र **अत्यधिक समृद्ध** हो जाता है, जैव विविधता नष्ट हो जाती है और मानव स्वास्थ्य प्रभावित होता है। कुछ रूपों में यह ओज़ोन क्षरण 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 ओज़ोन परत के लिये सबसे बड़ा मानव निर्मित खतरा भी है।
    - **जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र:**
        - नाइट्रोजन प्रदूषण **मृदा को निम्नीकृत कर** सकता है। सिंथेटिक उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग मिट्टी को अम्लीय बनाता है, जिससे मृदा का स्वास्थ्य निम्नीकृत होता है और मृदा की उत्पादकता कम होती है।
        - इसके कारण वृक्षों और घास के मैदानों या नाइट्रोजन सहनशील प्रजातियों में अनजाने में **निषेचन** हो सकता है, जिससे अधिक संवेदनशील जंगली पौधे और कवक प्रतिस्पर्द्धा में पिछड़ सकते हैं।
        - नाइट्रोजन प्रदूषण से समुद्र में "मृत क्षेत्र" बन सकते हैं और **समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र** में विषाक्त शैवाल प्रस्फुटन फैल सकता है।
    - **वायु:**
        - कोयला विद्युत संयंत्रों से निकलने वाले उत्सर्जन और वाहनों से निकलने वाले धुएँ से उत्पन्न नाइट्रोजन ऑक्साइड तथा **धुंध** ज़मीनी स्तर पर ओज़ोन का कारण बन सकते हैं।
        - कृषि से निकलने वाले अमोनिया उत्सर्जन और वाहनों से निकलने वाले प्रदूषण के कारण हवा में **अत्यंत खतरनाक कण उत्पन्न** होते हैं, जो **श्वसन संबंधी बीमारियों** को बढ़ा सकते हैं।

ICAR द्वारा विकसित बायोफोर्टिफाइड बीज किस्में कौन-कौन सी हैं?

- **परिचय:** हाल ही में प्रधानमंत्री द्वारा लॉन्च की गई बायोफोर्टिफाइड बीज किस्मों में 61 फसलें शामिल हैं, जिनमें 34 खेत की फसलें और 27 बागवानी किस्में हैं।
    - **फसल किस्में:** अनाज, बाजरा, चारा फसलें, तिलहन, 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 किस्म तटीय लवणीय क्षेत्रों के लिये आदर्श है। यह भूरे धब्बे, नेक ब्लास्ट (Neck Blast), आच्छद विगलन (Sheath Rot), चावल टंग्रो रोग और ग्लूम विवर्णता के लिये मध्यम प्रतिरोधी है, इसके अलावा भूरा पौधा हॉपर, टिड्डा और स्टेम बोरर हेतु पूर्ण प्रतिरोध प्रदान करता है।
        - **ड्यूरम गेहूँ की किस्म:** यह सिंचित परिस्थितियों के लिये अनुकूल है जो महाराष्ट्र, कर्नाटक और तमिलनाडु के मैदानी इलाकों हेतु उपयुक्त है। यह **टर्मिनल गर्मी के प्रति सहनशील है, तने और पत्ती के जंग के प्रति प्रतिरोधी है, और जिंक (41.1 पीपीएम) और आयरन (38.5 ppm)** के उच्च स्तर के साथ बायोफोर्टिफाइड है। इसमें 12% प्रोटीन भी होता है।
- **बायोफोर्टिफिकेशन के संदर्भ में:**
    - बायोफोर्टिफिकेशन वह प्रक्रिया है जिसके तहत **खाद्य फसलों में पोषक तत्वों की सघनता/सांद्रता** को पारंपरिक पादप प्रजनन, उन्नत कृषि पद्धतियों और आधुनिक जैव-प्रौद्योगिकी के माध्यम से उपभोक्ताओं द्वारा वांछित **किसी भी विशेषता का त्याग किये बिना बढ़ाया जाता है।**
    - इसे **पोषण-संवेदनशील-कृषि हस्तक्षेप** के रूप में मान्यता प्राप्त है जो विटामिन और खनिज की कमी को कम कर सकता है।
    - बायोफोर्टिफिकेशन परियोजनाओं के उदाहरणों में शामिल हैं:
        - चावल, सेम, शकरकंद, कसावा और फलियों का आयरन-बायोफोर्टिफिकेशन;
        - गेहूँ, चावल, सेम, शकरकंद और मक्का का **ज़िंक-बायोफोर्टिफिकेशन**;
        - शकरकंद, मक्का और कसावा का **प्रो-विटामिन A कैरोटीनॉयड-बायोफोर्टिफिकेशन**; और
        - ज्वार और कसावा का **एमिनो एसिड और प्रोटीन-बायोफोर्टिफिकेशन**।
- **बायोफोर्टिफिकेशन 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, विटामिन A और आयोडीन की कमी सबसे आम है।
        - बायोफोर्टिफिकेशन पोषक तत्वों की कमी को पूरा करके **'कुपोषण' और 'प्रच्छन्न भुखमरी' की घटनाओं को कम करने में मदद** कर सकता है।
    - **रोग प्रतिरोधक:** बायोफोर्टिफाइड फसलें प्रायः **कीटों, बीमारियों, उच्च तापमान और अनावृष्टि के प्रति अधिक आघात सह** होती हैं, साथ ही इनकी **पैदावार भी उच्च** होती हैं।
    - **संधारणीय:** एक बार बायोफोर्टिफाइड बीज विकसित हो जाने के बाद, उन्हें **सूक्ष्म पोषक तत्वों की सांद्रता** खोए बिना पुनरुत्पादित और वितरित किया 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 किये बिना पोषक तत्वों को

सहजता से वितरण सुनिश्चित करता है, जिससे यह सामाजिक-सांस्कृतिक रूप से स्वीकार्य उपागम बन जाता है।

- **लागत प्रभावी:** मौजूदा तकनीक और वितरण प्लेटफॉर्म का उपयोग करके बायोफोर्टिफिकेशन लागत प्रभावी सिद्ध हुआ है। कोपेनहेगन कॉन्सेंसस का अनुमान है कि फोर्टिफिकेशन पर खर्च किये गए प्रत्येक 1 रुपए से अर्थव्यवस्था को 9 रुपए का लाभ होता है।

⍰⍰⍰⍰⍰⍰ ⍰⍰⍰⍰⍰ ⍰⍰⍰⍰⍰⍰

प्रश्न. जैव प्रौद्योगिकी खाद्य और पोषण सुरक्षा प्राप्त करने में किस प्रकार मदद कर सकती है?

प्रश्न. जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग करके उगाए गए खाद्य उत्पादों से जुड़ी चुनौतियाँ कौन-सी हैं, जो भारत में इसके व्यापक रूप से अपनाए जाने में बाधा डालती हैं?

UPSC सिविल सेवा परीक्षा, विगत वर्ष के प्रश्न (PYQ)

⍰⍰⍰⍰⍰⍰⍰⍰⍰⍰⍰:

प्रश्न. निम्नलिखित पर विचार कीजिये: (2019)

1. कार्बन मोनोक्साइड
2. मेथैन
3. ओज़ोन
4. सल्फर डाइऑक्साइड

फसल/जैव मात्रा के अवशेषों के दहन के कारण वायुमंडल में उपर्युक्त में से कौन-सी निर्मुक्त गैस होती हैं?

(a) केवल 1 और 2
(b) केवल 2, 3 और 4
(c) केवल 1 और 4
(d) 1, 2, 3 और 4

उत्तर: (d)

प्रश्न. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये: (2019)

1. कृषि मृदाएँ पर्यावरण में नाइट्रोजन के ऑक्साइड निर्मुक्त करती हैं।
2. मवेशी पर्यावरण में अमोनिया निर्मुक्त करते हैं।
3. कुक्कुट उद्योग पर्यावरण में अभिक्रियाशील नाइट्रोजन यौगिक निर्मुक्त करते हैं।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) केवल 1 और 3
(b) केवल 2 और 3
(c) केवल 2
(d) 1,2 और 3

उत्तर: (d)

प्रश्न. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये: (2017)

1. राष्ट्रव्यापी 'मृदा स्वास्थ्य कार्ड स्कीम (सॉइल हेल्थ कार्ड स्कीम)' का उद्देश्य है:
2. सिंचित कृषियोग्य क्षेत्र का विस्तार करना।
3. मृदा गुणवत्ता के आधार पर किसानों को दिये जाने वाले ऋण की मात्रा के आकलन में बैंकों को समर्थ बनाना।
4. कृषि भूमि में उर्वरकों के अति-उपयोग को रोकना।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1 और 2
(b) केवल 3

(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 निर्मुक्त 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 कि एक ग्रीनहाउस गैस है, फसल वाले खेतों से वायुमंडल में बिलकुल भी विमुक्त नहीं होती है
(d) विशिष फसलों के लिये यह एक अपतृणनाशी (वीडसिइड) और एक उर्वरक का संयोजन है

उत्तर: (b)

?????

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

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

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

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