





बढ़ाया जा सकता है, जिससे संभावित रूप से खाद्य सुरक्षा और पोषण में सुधार हो सकता है।

- कीटनाशकों पर निर्भरता में कमी: GM खाद्य पदार्थों में कीटों एवं बीमारियों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता विकसित की जा सकती है, जिससे फसलों में रासायनिक पदार्थों की आवश्यकता में कमी आ सकती है।

#### ■ संभावित चिंताएँ:

- पर्यावरणीय जोखिम: GM फसलों के कारण अनपेक्षित पारस्थितिक परिणाम होने की संभावना के बारे में चिंताएँ हैं, जैसे कि शाकनाशी-प्रतिरोधी खरपतवारों का विकास या गैर-लक्ष्यित जीवों पर प्रभाव।
- मानव स्वास्थ्य जोखिम: GM खाद्य पदार्थों के सेवन से मानव स्वास्थ्य पर दीर्घकालिक प्रभाव अभी तक पूरी तरह से समझा नहीं जा सका है, तथा संभावित एलर्जी या विषाक्तता के बारे में चिंताएँ हैं।
- गैर-लक्ष्यित जीवों पर प्रभाव: GM फसलों के कारण पारस्थितिकी तंत्र में लाभकारी कीटों और अन्य जीवों पर अनपेक्षित परिणामों की संभावना का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन करने की आवश्यकता है।
- नैतिक और सामाजिक-आर्थिक विचार: GM प्रौद्योगिकियों के स्वामित्व तथा नियंत्रण के संकेंद्रण के साथ-साथ छोटे पैमाने के किसानों एवं पारंपरिक कृषि पद्धतियों पर पड़ने वाले प्रभाव को लेकर बहस चल रही है।
  - GM प्रौद्योगिकी द्वारा उत्पादित स्व-समाप्त बीज (पौधे की कटाई के बाद बंध्य बीज) किसानों के लिये अगले फसल मौसम में रोपण के लिये अपनी फसल के बीज को बचाने के अपने पारंपरिक अधिकार का उपयोग करना असंभव बना देगा।



## आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें-जीएम फसलें (Genetically Modified Crops-GM Crops)

**परिचय:**

- पौधों के आनुवंशिक संशोधन का अर्थ है पौधे के जीनोम में DNA के एक विशिष्ट खंड को शामिल करना, जिससे इसे नई या अलग विशेषताएँ प्राप्त होती हैं।
- इस प्रकार संशोधित फसलों को ट्रांसजेनिक फसल भी कहते हैं।

**उद्देश्य:**

- उपज में वृद्धि
- शाकनाशियों (herbicides) के प्रति सहिष्णुता में वृद्धि
- पोषण मात्रा में सुधार
- रोग/सूखे के खिलाफ प्रतिरोध प्रदान करना

**वैश्विक रूप से खेती:**

- जीएम फसलों की खेती करने वाले शीर्ष 5 देश- संयुक्त राज्य अमेरिका, ब्राजील, अर्जेंटीना, भारत और कनाडा
- प्रमुख जीएम फसलें- सोयाबीन, मक्का, कपास तथा कैनोला

**भारत में जीएम फसलें:**

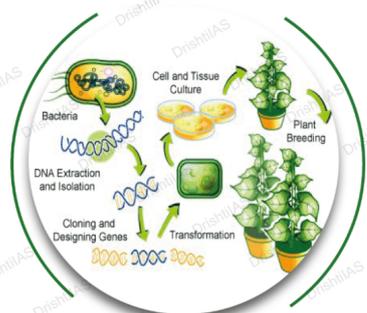
- बीटी कपास- एकमात्र जीएम फसल जिसे मंजूरी मिली है (भारत के कुल कपास क्षेत्र का 90%) (मुलाबी बॉलवर्म के खिलाफ प्रतिरोध)
- एचटी बीटी कपास- ग्लाइफोसेट (शाकनाशी) के खिलाफ प्रतिरोध
- डीएमएच-11 सरसों- व्यावसायिक उपयोग (उच्च उपज) के लिये अनुशासित
- गोल्डन राइस- जीएम चावल की संभवतः सबसे अच्छी किस्म (विटामिन A)

**चिंताएँ:**

- जीएम बीज की लागत में हेरफेर
- बीजों से व्यवहार्य परिणाम प्राप्त नहीं होते हैं
- कीट-प्रतिरोधी पौधे गैर-लक्षित प्रजातियों को भी नुकसान पहुँचाते हैं
- इंटरमिक्सिंग से प्राकृतिक पौधों के आंतरिक महत्त्व का अतिक्रमण होता है

**जीएम फसलों का विनियमन**

<p><b>संवैधानिक प्रावधान</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>पर्यावरण संरक्षण अधिनियम (1986) के अंतर्गत खतरनाक सूक्ष्म जीव (HM) आनुवंशिक रूप से अभियांत्रिक जीव अथवा कोशिकाओं का उत्पादन, उपयोग, आयात, निर्यात और भंडारण नियमावली, 1989</li> </ul> <p><b>संवैधानिक निकाय:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के अधीन जेनेटिक इंजीनियरिंग भूव्यांकन समिति (GEAC)- जीएम फसलों के वाणिज्यिक निर्गमन को प्रशासित करती है</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>पुनः संयोजक डीएनए सलाहकार समिति (RDAC)</li> <li>संस्थागत जैव सुरक्षा समिति (IBSC)</li> <li>आनुवंशिक हेरफेर पर समीक्षा समिति (RCGM)</li> <li>राज्य जैव प्रौद्योगिकी समन्वय समिति (SBCC)</li> </ul>
---	--



**जैव सुरक्षा पर कार्टाजेना प्रोटोकॉल (2000)**

- यह आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी से उत्पादित जीवित संशोधित जीवों (Living Modified Organisms) द्वारा उत्पन्न संभावित जोखिमों से जैविक विविधता को रक्षा करने का उद्देश्य रखता है।
- भारत इस प्रोटोकॉल का एक हस्ताक्षरकर्ता है।

## फूड फोर्टिफिकेशन:

- फूड फोर्टिफिकेशन या फूड एनरचिमेंट का आशय चावल, दूध और नमक जैसे मुख्य खाद्य पदार्थों में प्रमुख विटामिन्स और खनिजों (जैसे आयरन, आयोडीन, जकि, विटामिन A और D) को संलग्न करने की प्रक्रिया से है, ताकि पोषण सामग्री में सुधार लाया जा सके।
  - उदाहरणतः नमक में आयोडीन मलाना थायरॉइड संबंधी विकारों की रोकथाम के लिये महत्त्वपूर्ण है।
- प्रसंस्करण से पहले ये पोषक तत्त्व मूल रूप से भोजन में मौजूद हो भी सकते हैं और नहीं भी।
- इसका उपयोग भारत में महिलाओं और बच्चों में कुपोषण के उच्च स्तर की समस्या से निपटने के लिये किया जा सकता है।
  - भारत में हर दूसरी महिला एनीमिया से ग्रस्त है तथा हर तीसरा बच्चा अविकसित है।
- राइस फोर्टिफिकेशन:
  - राइस फोर्टिफिकेशन, इसमें मौजूद विटामिन और खनिज जैसे आयरन, फोलिक एसिड, विटामिन B-12 और जकि जैसे अन्य सूक्ष्म पोषक तत्त्वों को बढ़ाने का एक लागत प्रभावी तरीका है।
- पहल:
  - राष्ट्रव्यापी फोर्टिफिकेशन विनियम: वर्ष 2016 में, FSSAI ने गेहूँ के आटे, चावल, दूध और खाद्य तेल जैसे मुख्य खाद्य पदार्थों को फोर्टिफाइड करने के लिये विनियम लागू किये। इससे आमतौर पर खाए जाने वाले खाद्य पदार्थों में आयरन, विटामिन B12, फोलिक एसिड, विटामिन A और D और आयोडीन जैसे आवश्यक पोषक तत्त्व शामिल हो जाते हैं।

- पायलट कार्यक्रम: [मलिक फोर्टफिकेशन परियोजना](#) ।

## भारत में GM फसलों के लिये वनियामक ढाँचा क्या है?

- **जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (GEAC)** GM फसलों की खेती के मूल्यांकन एवं अनुमोदन के हेतु उत्तरदायी है ।
  - यह समिति प्रायोगिक क्षेत्र परीक्षणों सहित **आनुवंशिक रूप से संशोधित (GE) जीवों** और उत्पादों को पर्यावरण में मुक्त करने से संबंधित प्रस्तावों के मूल्यांकन हेतु भी उत्तरदायी है ।
  - पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय का **वर्षीय सचिव/अतिरिक्त सचिव GEAC का अध्यक्ष** है तथा जैव प्रौद्योगिकी विभाग (Department of Biotechnology-DBT) का **प्रतनिधि सह-अध्यक्ष** होता है ।
- GM खाद्य पदार्थ भी **खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम, 2006** के अंतर्गत **भारतीय खाद्य संरक्षण एवं वनियामक प्राधिकरण (FSSAI)** के वनियमन के अधीन हैं ।
- **भारत में GM फसलों को वनियमित करने वाले अधिनियम और नियम:**
  - **पर्यावरण संरक्षण अधिनियम (EPA), 1986**
  - **जैविक विविधता अधिनियम, 2002**
  - **पादप संगरोध आदेश, 2003**
  - वदेश व्यापार नीति, खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम, 2006 के अंतर्गत GM नीति,
  - **औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम (8वाँ संशोधन), 1988**

## आगे की राह:

- **वनियामक आच्छादन को मज़बूत करना:** वर्तमान वनियामक प्रणाली को बेहतर पारदर्शिता, मज़बूत वैज्ञानिक मूल्यांकन प्रक्रियाओं एवं हतिधारकों के साथ स्पष्ट संचार के साथ मज़बूत किया जाना चाहिये । इससे जनता का विश्वास में वृद्धि होगी और साथ ही जीएम प्रौद्योगिकी को ज़िम्मेदारी से अपना सुनिश्चित होगा ।
- **नवाचार के लिये स्वीकृतियों को सुव्यवस्थित करना:** भारत को वैज्ञानिक अनुसंधान से समझौता किये बिना प्रौद्योगिकी अनुमोदन प्रक्रियाओं में तेज़ी लाने की ओर ध्यान देना चाहिये । मज़बूत वैज्ञानिक आँकड़ों के आधार पर समयबद्ध मूल्यांकन सुरक्षा मानकों को बनाए रखते हुए लाभकारी GM फसलों की शुरुआत में तेज़ी ला सकता है ।
- **वैज्ञानिक प्रेरित नरिणय:** GM फसलों के संबंध में नीतित गत नरिणय दृढ़ता से वैज्ञानिक प्रमाणों पर आधारित होने चाहिये । स्वतंत्र, पारदर्शी वैज्ञानिक आकलन नयामक प्रक्रियाओं एवं सार्वजनिक चर्चा के माध्यम से मार्गदर्शन कर सकते हैं, विश्वास को बढ़ावा दे सकते हैं और नरिणय लेने की क्षमता को बढ़ा सकते हैं ।
- **कठोर नगरानी एवं प्रवर्तन:** GM फसल की कृषि के पूरे चक्र में सुरक्षा प्रोटोकॉल का कठोरता से पालन सुनिश्चित करने के लिये एक मज़बूत नगरानी प्रणाली आवश्यक है ।
  - अस्वीकृत अथवा अवैध GM फसलों के प्रसार को रोकने तथा कृषि क्षेत्र की रक्षा करने के लिये कठोर प्रवर्तन तंत्र अत्यंत महत्त्वपूर्ण है ।

## नष्िकर्ष:

**GM फसलों के बारे में वमिर्श अभी भी जटलि** बना हुआ है, जहाँ इसके समर्थक संभावित लाभों पर प्रकाश डाल रहे हैं, वहीं आलोचक वैध चिंताएँ भी व्यक्त कर रहे हैं । नरितर अनुसंधान, पारदर्शी वनियमन एवं समावेशी हतिधारक संवाद, सतत् कृषि विकास सुनिश्चित करने के लिये इस प्रौद्योगिकी के अवसरों एवं चुनौतियों से नपिटने के लिये आवश्यक होंगे ।

### दृष्टिमुख्य परीक्षा प्रश्न:

जी.एम. फसलों से जुड़ी चिंताओं का वश्लेषण कीजिये । भारत इस प्रौद्योगिकी को ज़िम्मेदारीपूर्वक अपनाने को सुनिश्चित करने के लिये इन चिंताओं से कैसे नपिट सकता है?

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

????????????

प्रश्न. पीडकों को प्रतरीध के अतिरिक्त वे कौन-सी संभावनाएँ हैं जिनके लिये आनुवंशिक रूप से रूपांतरित पादपों का नरिमाण किया गया है? (2012)

1. सूखा सहन करने के लिये सक्रम बनाना
2. उत्पाद में पोषकीय मान बढ़ाना
3. अंतरकृष यानों और अंतरकृष स्टेशनों में उन्हें उगाने तथा प्रकाश संश्लेषण करने के लिये सक्रम बनाना
4. उनकी शेल्फ लाइफ बढ़ाना

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये:

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

उत्तर: (c)

**??????:**

प्रश्न. फसल वविधिता के समकष मौजूदा चुनौतियों क्या हैं? उभरती प्रौद्योगकियों फसल वविधिता के लिये किस प्रकार अवसर प्रदान करती हैं? (2021)

प्रश्न. अनुप्रयुक्त जैव-प्रौद्योगकी में शोध तथा वकिस संबंधी उपलब्धियों क्या हैं? ये उपलब्धियों समाज के नरिधन वर्गों के उत्थान में किस प्रकार सहायक होंगी? (2021)

प्रश्न. फसल वविधिता के समकष मौजूदा चुनौतियों क्या हैं? उभरती प्रौद्योगकियों फसल वविधिता के लिये किस प्रकार अवसर प्रदान करती हैं? (2021)

प्रश्न. जल इंजीनियरी और कृष-वज्जान के कषेत्रों में क्रमशः सर एम. वशिवेश्वरैया और डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन के योगदानों से भारत को किस प्रकार लाभ पहुँचा था? (2019)