

## GM फसलों के प्रतिसंतुलति दृष्टिकोण

यह एडिटोरियल 24/07/2024 को 'हदुस्तान टाइम्स' में प्रकाशित "Need for pragmatism, not ad hocism, on GM" लेख पर आधारित है। इसमें GM सरसों पर सर्वोच्च न्यायालय के वभिजति नरिणय की चर्चा की गई है और भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के लिये एक व्यापक राष्ट्रीय जैव सुरक्षा नीतिकी प्रबल आवश्यकता पर बल दिया गया है।

### प्रलिमिस के लिये:

आनुवंशिक रूप से संशोधित (GM) सरसों, आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें, बीटी कपास, सूखा-सहषिणु मक्का की कसिमें, गोलडन राइस, C4 चावल, जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति, स्टारलिक कॉर्न, फ्लेवर सेवर टमाटर।

### मेन्स के लिये:

जीएम फसलों से संबधति लाभ और मुद्दे, भारत में जीएम फसलों के लिये नयामक ढाँचा।

**सर्वोच्च न्यायालय** ने हाल ही में **आनुवंशिक रूप से संशोधित (Genetically Modified- GM) सरसों** की खेती पर अस्थायी रोक लगा दी है। GM सरसों की खेती की अनुमति दी जाए या नहीं, इस पर न्यायालय की राय वभिजति थी। **GM सरसों पर अलग-अलग वचिरों** के बावजूद, न्यायालय ने सर्वसम्मति से सहमति व्यक्त की कि भारत को आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों को वनियमति करने के लिये एक स्पष्ट और व्यापक नीतिकी तत्काल आवश्यकता है। इस **नीतिको कृषि में GM प्रौद्योगिकी के सुरक्षति और ज़मिमेदार विकास** एवं उपयोग को सुनिश्चित करना चाहिये, साथ ही संभावित जोखिमों को भी संबोधति करना चाहिये।

जबकि नई प्रौद्योगिकियों को पेश करते समय सावधानी बरतना आवश्यक है, **GM फसलों पर सरकार** की अनरिणयता ने कृषि प्रगत और खाद्य सुरक्षा को बाधति किया है। स्पष्ट वनियमनों के अभाव ने आयातित खाद्य उत्पादों में **GM सामग्री के बारे में अनश्चितताओं को भी जन्म** दिया है। भारत को इन चुनौतियों को संबोधति करने के लिये वजिज्ञान-आधारित दृष्टिकोण अपनाना चाहिये, जहाँ GM फसलों और अन्य खाद्य पदार्थों के लिये कठोर सुरक्षा प्रोटोकॉल एवं नगिरानी प्रणाली स्थापति की जानी चाहिये।

## आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें क्या हैं?

- **आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें (Genetically Modified Crops- GMO Crops)** उन पादपों को इंगति करती हैं जिनके DNA को आनुवंशिक इंजीनियरिंग तकनीकों का उपयोग कर बदल दिया गया है।
  - इस प्रक्रिया में वांछित लक्षण उत्पन्न करने के लिये नए **जीनों (genes)** को शामिल करना या मौजूदा जीनों को संशोधित करना शामिल है।
- **वैश्विक अंगीकरण और उपयोग:**
  - **परचिय:** GM फसलों को सर्वप्रथम संयुक्त राज्य अमेरिका में **फ्लेवर सेवर टमाटर (Flavr Savr tomato)** के रूप में पेश किया गया था। **टमाटर के पकने की प्रक्रिया** को धीमा करने और इसके नरम पड़ने एवं सड़ने को वलिंबति करने के लिये आनुवंशिक संशोधन के साथ यह टमाटर कसिम वकिसति की गई थी।
  - **वर्तमान स्थिति:** कृषि-जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों के **अधग्रहण हेतु अंतरराष्ट्रीय सेवा (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications- ISAAA)** के हाल के आँकड़ों से पता चलता है कि भारत सहति 29 देशों में 18 मिलियन से अधिक किसानों ने वर्ष 2019 में 190 मिलियन हेक्टेयर (469.5 मिलियन एकड़) से अधिक भूमि में GM फसलें लगाईं।
- **भारत में GM फसलें**
  - **स्वीकृत फसल: बीटी कपास (Bt cotton)** भारत में खेती के लिये स्वीकृत एकमात्र GM फसल है।
    - बुवाई क्षेत्र: देश में लगभग 11 मिलियन हेक्टेयर भूमि पर इसकी खेती की जाती है।
  - **अनुसंधान एवं परीक्षण:** सरसों, चना, अरहर और गन्ना जैसी अन्य फसलें अभी अनुसंधान, क्षेत्र परीक्षण और वचिर-वमिर्श के वभिन्न चरणों से गुज़र रही हैं।
  - **भारत में नयामक ढाँचा:** यह **पर्यावरण (संरक्षण) अधनियम, 1986** के अंतर्गत "खतरनाक सूक्ष्मजीवों, आनुवंशिक रूप से इंजीनियर्ड जीवों या कोशिकाओं के नरिमाण, उपयोग, आयात, नरियात और भंडारण के नयिम" (नयिम 1989) द्वारा शासति है।

- नयिम 1989 के तहत सक्षम प्राधकिरण अधसूचि कयि गए हैं ।

//



## आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के क्या लाभ हैं?

- **कीटों और रोगों से लड़ने की क्षमता:** GM फसलों को कीटों और रोगों से बचाने के लिये इंजीनियरिड कयि जा सकता है, जिससे रासायनिक कीटनाशकों की आवश्यकता कम हो जाती है।
  - उदाहरण के लिये, **बीटी कपास अपना स्वयं का कीटनाशक उत्पन्न** करता है, जो बॉलवर्म के संक्रमण को प्रभावी ढंग से नियंत्रित करता है।
    - इससे न केवल उपज बढ़ती है बल्कि खेती का **पर्यावरणीय प्रभाव भी कम** होता है।
    - बीटी कपास के अंगीकरण से **कपास उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है**, जिससे भारत विश्व में अग्रणी कपास उत्पादक देश बन गया है।
    - यह कीट प्रतिरोधी उन भूभागों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण सदिध हो सकता है जहाँ कीटों के कारण फसल की हानाएक प्रमुख चिंता का विषय है।
- **मौसम-रक्षित खेती (Weather-Proof Farming):** GM फसलों को चरम मौसम की स्थितिका सामना करने के लिये डिज़ाइन कयि जा सकता है, जो जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में एक महत्वपूर्ण लाभ है।
  - उदाहरण के लिये, **सूखा-सहिष्णु मक्का** किसमें जल-तनाव की स्थिति में भी पैदावार बनाए रख सकती है।
  - यह प्रत्यास्थता अनियमित वर्षा या दीर्घकालिक सूखे की स्थिति वाले भूभागों में खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में मदद कर सकती है।
  - केन्या जैसे देशों में **सूखा-सहिष्णु मक्का ने शुष्क मौसम के दौरान पैदावार में सुधार लाने में आशाजनक परिणाम दिखाए हैं।**
- **‘न्यूट्रीशनल पावरहाउस’ – प्रचन्न भुखमरी से मुकाबला:** आनुवंशिक संशोधन के माध्यम से **बायोफोर्टिफिकेशन (Biofortification) फसलों** के पोषण मूल्य को बढ़ा सकता है।
  - **बीटा-कैरोटीन से समृद्ध गोल्डन राइस** विकासशील देशों में विटामिन A की कमी को दूर करने का लक्ष्य रखता है।
  - इसके अन्य उदाहरणों में **लौह-समृद्ध चावल और जकि-युक्त गेहूँ** शामिल हैं।
  - पोषण की दृष्टि से उन्नत इन फसलों में कुपोषण और सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से निपटने की क्षमता है, विशेष रूप से उन भूभागों में जहाँ विविधतापूर्ण आहार प्राप्त करना चुनौतीपूर्ण है।
- **हरित क्रांति 2.0:** GM फसलें प्रायः उच्च पैदावार और बेहतर संसाधन दक्षता का दावा करती हैं।
  - **खरपतवार-सहिष्णु फसलें खरपतवार** पर अधिक प्रभावी नियंत्रण प्रदान करती हैं, जिससे पोषक तत्वों और जल के लिये प्रतिस्पर्धा कम हो जाती है।
  - उन्नत प्रकाश संश्लेषण या नाइट्रोजन उपयोग के लिये संशोधित फसलें कम नविश से अधिक उत्पादन प्रदान कर सकती हैं।
    - उदाहरण के लिये, **C4 चावल पर अनुसंधान** का उद्देश्य चावल की पैदावार में उल्लेखनीय वृद्धिलाना है।
  - ये प्रगतियाँ बढ़ती वैश्विक खाद्य मांग को पूरा करने में महत्वपूर्ण सदिध हो सकती हैं, साथ ही कृषि भूमि के विस्तार को न्यूनतम कयि जा सकता है, जिससे प्राकृतिक पर्यावासों की रक्षा हो सकेगी।
- **पर्यावरण-अनुकूल खेती – कृषि के प्रभाव को कम करना:** GM फसलें अधिक सतत/संवहनीय कृषि पद्धतियों में योगदान दे सकती हैं।
  - **खरपतवार-सहिष्णु फसलें प्रायः जुताई-रहित खेती (no-till farming)** को संभव बनाती हैं, जिससे मृदा अपरदन और कार्बन उत्सर्जन में कमी आती है।
  - कीट प्रतिरोधी फसलें कीटनाशकों के उपयोग को कम करती हैं, जिससे **गैर-लक्षित जीवों (non-target organisms)** को लाभ मिलता है और समग्र पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य में सुधार होता है।
- **‘शेल्फ-लाइफ सुपरस्टार’ (Shelf-Life Superstar):** GM प्रौद्योगिकी का उपयोग विस्तारित शेल्फ-लाइफ वाली फसलों को विकसित करने के लिये कयि जा सकता है, जिससे कटाई उपरांत होने वाली हानियाँ (post-harvest losses) में व्यापक कमी आएगी।
  - **फ्लेवर सेवर टमाटर**, हालाँकि अब इसका उत्पादन नहीं कयि जा रहा, पकने की गति को धीमा करने का एक आरंभिक उदाहरण था।
  - विस्तारित शेल्फ लाइफ से शीघ्र नष्ट होने वाली वस्तुओं के बार-बार परिवहन और प्रशीतन से जुड़े **‘कार्बन फुटप्रिंट’** में भी कमी आ सकती है।

- यह वकिसशील देशों में वशिष रूप से प्रभावकारी सदिध हो सकता है, जहाँ प्रशीतन सुवधाओं की कमी और कमज़ोर परविहन अवसंरचना के कारण बड़ी मात्रा में खाद्यान्न की बर्बादी होती है।
- **फसलें - औषधि कारखानों के रूप में:** पादपों को आनुवंशिक रूप से संशोधित कर टीके, एंटीबायोटिक और अन्य औषधीय योगिक तैयार किये जा सकते हैं।
  - यह दृष्टिकोण, जिसे 'बायोफार्मिंग' (biopharming) के रूप में जाना जाता है, संभावित रूप से लागत को कम कर सकता है और कुछ दवाओं की पहुँच को बढ़ा सकता है।
  - उदाहरण के लिये, **केले और आलू जैसी फसलों में खाद्य टीकों (edible vaccines)** के निर्माण पर अनुसंधान चल रहा है।
  - यद्यपि यह प्रौद्योगिकी अभी भी अनुसंधान चरण में है, फरि भी इसमें टीका और औषधि उत्पादन में क्रांतिकारी बदलाव ला सकने की संभावना है।
- **फाइटोरमिडिएशन चैंपियन (Phytoremediation Champions):** कुछ GM पादपों को मृदा से वशिषट प्रदूषकों को अवशोषित करने और सांद्रित करने की उनकी क्षमता के लिये वकिसति कयिा जा रहा है, जिसे प्रकरयिा को 'फाइटोरमिडिएशन' के रूप में जाना जाता है।
  - पादपों को भारी धातुओं को बेहतर ढंग से अवशोषित करने या कार्बनिक प्रदूषकों को वखिंडति करने के लिये संशोधित कयिा गया है।
  - उदाहरण के लिये, संशोधित पोपलर (poplars) वनस्पताने दूषित स्थलों को साफ करने की उन्नत क्षमता दर्शाई है।

## भारत ने बीटी कॉटन के बाद से कसिी भी GM फसल की वाणजियकि खेती को मंजूरी क्योँ नहीं दी है?

- **वनियामक बाधाएँ और नीतगित असंगतयिाँ:** GM फसलों के लिये भारत का वनियामक ढाँचा जटलिता और लगातार परिवर्तनों से ग्रस्त रहा है, जिससे अनुमोदन के लिये अनशिचति वातावरण पैदा होता है।
  - GM फसलों को मंजूरी देने के लिये ज़मिमेदार **जेनेटिक इंजीनियरिग मूल्यांकन समिति (GEAC)** प्रायः वैज्ञानिक अनुशंसाओं और राजनीतिक दबावों के बीच फँसी रहती है।
  - उदाहरण के लिये, वर्ष 2009 में GEAC ने **बीटी बैंगन (Bt brinjal)** के वाणजियकिरण की सफ़िरशि की थी, लेकिन तत्कालीन पर्यावरण मंत्री ने और अधिक अध्ययन तथा सार्वजनिक परामर्श की आवश्यकता का हवाला देते हुए इसे टाल दिया।
  - वैज्ञानिक नकियाँ द्वारा अनुमोदन देने के बाद राजनीतिक हस्तक्षेप की इस प्रवृत्ताने नयामक गतरिध पैदा कर दिया है।
- **सार्वजनिक वरिोध और सकरयि कारयकरताओं का दबाव:** पर्यावरण समूहों, कसिान संगठनों और कुछ वैज्ञानिकों के कड़े वरिोध ने भारत में GM फसल से जुड़ी बहस को गंभीर रूप से प्रभावित कयिा है।
  - इन समूहों ने जैव सुरक्षा, जैव वविधिता की हानि और छोटे कसिानों पर सामाजिक-आर्थिक प्रभाव के बारे में चतिा जताई है।
  - GM सरसों का मामला इस दबाव का उदाहरण है, जहाँ **वर्ष 2017 में GEAC** की मंजूरी के बाद भी जारी कानूनी चुनौतयिाँ के कारण इसकी वाणजियकि खेती को मंजूरी नहीं प्राप्त हुई।
- **आर्थिक एवं व्यापारिक पक्ष:** GM फसलों पर भारत का रुख आर्थिक एवं व्यापारिक कारकों से भी प्रभावित है।
  - ऐसी चतिाएँ व्यक्त की गई हैं कि **GM फसलों के व्यापक अंगीकरण** से भारत के कृषि निरियात पर, वशिष रूप से यूरोप जैसे **GM-संवेदनशील बाज़ारों** में, असर पड़ सकता है।
  - इसके अलावा, **बीटी कपास के मामले में पैदावार की वृद्धति हुई लेकिन बीज** की कीमतों और बाजार संकेंद्रण के बारे में भी मुद्दे खड़े हुए।
  - **GM बीज बाज़ार में बहुराष्ट्रीय कंपनयिाँ के प्रभुत्व के कारण बीज संप्रभुता** और घरेलू बीज कंपनयिाँ पर पड़ने वाले प्रभाव को लेकर चतिाएँ उत्पन्न हुई हैं।
- **राजनीतिक और संघीय जटलिताएँ:** भारत का संघीय ढाँचा **GM फसलों की मंजूरी** में जटलिता की एक और परत का योग करता है।
  - जबकि समग्र नीति केंद्र सरकार द्वारा नरिधारित की जाती है, कृषि राज्य सूची का वशिष्य है, जिससे राज्य सरकारों को कृषि संबंधी नरिणयों में महत्त्वपूर्ण भूमिका नभाने का अधिकार प्राप्त है।
    - इससे ऐसी स्थतयिाँ उत्पन्न हो गई हैं कि राज्यों ने **अनुमोदन के बाद भी GM फसलों के परीक्षण पर प्रतबिध** लगा दिया है।
    - उदाहरण के लिये, **वर्ष 2018 में राजस्थान, मध्य प्रदेश, बिहार, दल्लिी, पंजाब, पश्चिम बंगाल और केरल** सहित कई राज्यों ने GM सरसों का वरिोध कयिा था।

## आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों से संबंधित प्रमुख चुनौतयिाँ:

- **पर्यावरण संबंधी चतिाएँ:** GM फसलों से गंभीर पारस्थितिक प्रश्न जुड़े हुए हैं। फसलों की जंगली कसिमों में संभावित जीन प्रवाह के बारे में चतिा व्यक्त की गई है, जो खरपतवारों के प्रतप्रतरिधी **'सुपरवीड्स' (superweeds)** उत्पन्न कर सकता है।
  - गैर-लक्षित जीवों पर प्रभाव एक अन्य चतिा का वशिष्य है। जबकि बीटी फसलें समग्र कीटनाशक उपयोग को कम करती हैं, वे लाभकारी कीटों को भी प्रभावित कर सकती हैं।
  - इसके अलावा, इस बात पर भी बहस चल रही है कि क्या **GM फसलें एकल कृषि या मोनोकल्चर (monoculture)** को बढ़ावा देकर जैव वविधिता को हानि पहुँचा सकती हैं।
- **स्वास्थ्य और सुरक्षा संबंधी अनशिचतयिाँ:** यद्यपि अनेक अध्ययनों में पाया गया है कि GM खाद्य पदार्थ उपभोग के लिये सुरक्षित हैं, फरि भी इनके दीर्घकालिक स्वास्थ्य प्रभावों के बारे में चतिाएँ बनी हुई हैं।
  - आलोचकों का तर्क है कि विरतमान **सुरक्षा मूल्यांकन सूक्ष्म या दीर्घकालिक प्रभावों का सटीक अनुमान नहीं दे सकते।**
    - नई एलर्जी या पोषण सामग्रिी में परिवर्तन की संभावना के बारे में भी चतिाएँ व्यक्त की गई हैं।
  - उदाहरण के लिये, वर्ष 2000 में **स्टारलिक मकका वविाद (StarLink corn controversy)**, जहाँ केवल पशु चारे के लिये अनुमोदित एक **GM मकका कसिम** का मानव खाद्य आपूर्त में प्रवेश हो गया था, ने पर-संदूषण (cross-contamination) को रोकने से जुड़ी चुनौतयिाँ को उजागर कयिा।
- **सामाजिक-आर्थिक प्रभाव:** GM फसलों के अंगीकरण से जटलि सामाजिक-आर्थिक परिणाम उत्पन्न हो सकते हैं।
  - हालाँकि वे पैदावार और कसिानों की आय बढ़ा सकते हैं, जैसा कि भारत में **बीटी कपास के मामले में देखा गया है, लेकिन इससे बाज़ार**

संकेंद्रण और बीज कंपनियों पर किसानों की निर्भरता के बारे में चर्चा भी उत्पन्न होती है।

- GM बीजों और संबंधित आदानों/इनपुट की उच्च लागत छोटे किसानों के लिये भारी पड़ सकती है।
- GM फसलों के पेटेंट पर मौजूद वैश्विक विवाद (जैसे मोनसैंटो द्वारा किसानों के साथ कानूनी लड़ाई) कृषि में बौद्धिक संपदा अधिकारों के मुद्दों को उजागर करते हैं।
- **नियामक चुनौतियाँ:** GM फसलों के लिये प्रभावी नियामक ढाँचा स्थापित करना जटिल है।
  - विभिन्न देशों में **अनुमोदन प्रक्रिया और लेबलिंग आवश्यकताएँ** भिन्न-भिन्न हैं, जिससे व्यापार संबंधी जटिलताएँ पैदा होती हैं।
  - यूरोपीय संघ के कड़े नियम संयुक्त राई अमेरिका के अधिक **अनुमोदनकारी दृष्टिकोण** के विपरीत हैं, जिसके कारण व्यापार विवाद उत्पन्न होते हैं।
  - विकासशील देशों में प्रायः व्यापक जैव सुरक्षा वनियमन के लिये संसाधनों का अभाव पाया जाता है।
  - वनियमनों की **नगिरानी और प्रवर्तन की चुनौती, विशेष रूप से छद्मपूर्ण सीमाओं** वाले क्षेत्रों में, जटिलता को और बढ़ा देती है।
- **नैतिक और सांस्कृतिक पक्ष:** GM फसलें प्रकृति में मानव हस्तक्षेप की सीमा के बारे में नैतिक प्रश्नों को भी जन्म देती हैं।
  - मानव द्वारा **'सर्जक' की भूमिका ग्रहण करने ('playing God')** और प्रजातगत बाधाओं को पार करने के नैतिक नहितार्थों के बारे में भी चर्चाएँ मौजूद हैं।
  - GM फसलों का मुद्दा खाद्य संप्रभुता और समुदायों के अपने **स्वयं के खाद्य प्रणालियों** को निर्धारित करने के अधिकार के बारे में व्यापक बहस से भी संबद्ध है।
    - ये नैतिक आयाम GM फसलों से संबंधित वैज्ञानिक एवं आर्थिक पक्षों में जटिलता की परतों का योग करते हैं।
- **सह-असततिव और संदूषण संबंधी मुद्दे:** GM और गैर-GM फसलों के सह-असततिव का प्रबंधन व्यावहारिक चुनौतियाँ प्रस्तुत करता है।
  - **पर-परागण (Cross-pollination) के कारण गैर-GM या जैविक फसलों में GM सामग्री** की अनपेक्षित उपस्थिति हो सकती है।
  - वर्ष 2013 में **ओरेगन (संयुक्त राज्य अमेरिका)** के एक किसान को अपने खेत में अनधिकृत GM गेहूँ मिला, जिसके कारण कुछ देशों ने इसके आयात पर अस्थायी प्रतिबंध लगा दिया।
  - संपूर्ण आपूर्ति शृंखला में प्रभावी पृथक्करण पद्धतियाँ स्थापित करना जटिल एवं महंगा है।
  - यह मुद्दा विशेष रूप से जैविक किसानों के लिये समस्याजनक है, क्योंकि यदि उनकी फसलें संदूषित हो जाती हैं तो उनके समक्ष प्रमाणीकरण खोने का खतरा रहता है।
- **प्रतरोध का विकास:** लक्ष्य कीटों और खरपतवारों में प्रतरोध का विकास GM फसलों की दीर्घकालिक प्रभावकारिता के लिये एक गंभीर खतरा पैदा करता है।
  - बीटी कपास, जो आरंभ में **बॉलवर्म के वरिद्ध अत्यधिक प्रभावी** रही थी, की प्रभावकारिता में कुछ क्षेत्रों में कीट प्रतरोध के कारण कमी देखी गई है।
  - इसी प्रकार, ग्लाइफोसेट-प्रतरोधी फसलों के व्यापक उपयोग के कारण कई क्षेत्रों में **ग्लाइफोसेट-प्रतरोधी खरपतवार** भी उग आए हैं।
  - इससे एक **'टेक्नोलॉजिकल ट्रेडमिल' (technological treadmill) का निर्माण** होता है, जहाँ किसान अपनी पैदावार बनाए रखने के लिये निरंतर विकसित हो रही GM प्रौद्योगिकियों पर निर्भर हो जाते हैं।

## भारत में GM फसलों के संतुलित उपयोग को बढ़ावा देने के लिये कौन-से उपाय किये जा सकते हैं?

- **पारदर्शी परीक्षण – 'वैश्वास के बीज बोना':** GM फसलों के लिये पारदर्शी, सार्वजनिक रूप से सुलभ क्षेत्र परीक्षणों की प्रणाली लागू कथि जाए।
  - एक ऑनलाइन पोर्टल स्थापित कथि जाए जहाँ सभी परीक्षण डेटा और परिणाम रियल-टाइम में प्रकाशित कथि जाएँ।
  - स्वतंत्र वैज्ञानिकों और हतिधारकों को परीक्षणों का निरीक्षण एवं सत्यापन करने के लिये प्रोत्साहित कथि जाए।
  - यह पारदर्शिता आम लोगों के बीच वैश्वास निर्माण में मदद कर सकती है और निर्णय-निर्माण के लिये मज़बूत साक्ष्य आधार प्रदान कर सकती है।
- **'बायोटेक ब्रिज' (Biotech Bridges) – सार्वजनिक-निजी भागीदारी को बढ़ावा देना:** सार्वजनिक संस्थानों और निजी कंपनियों के बीच सहयोगात्मक अनुसंधान के लिये एक ढाँचा तैयार कथि जाए।
  - इससे लाभ की मंशा और जनहति के बीच संतुलन बनाने में मदद मिलेगी तथा यह सुनिश्चित होगा कि **GM प्रौद्योगिकी स्थानीय कृषि आवश्यकताओं** को पूरा करे।
  - बौद्धिक संपदा और लाभों को साझा करने के लिये स्पष्ट दिशा-निर्देश स्थापित कथि जाएँ। ऐसी साझेदारियाँ सार्वजनिक नगिरानी बनाए रखते हुए निजी क्षेत्र के नवाचार का लाभ उठा सकती हैं।
  - यह दृष्टिकोण विशेष रूप से भारतीय कृषि परिदृश्यों और पोषण संबंधी आवश्यकताओं के अनुरूप GM फसलों को विकसित करने में भी मदद कर सकता है।
- **'ग्रीन जीन बैंक' (Green Gene Bank) – कृषि विरसत का संरक्षण:** स्वदेशी फसल किस्मों को संरक्षित करने के लिये एक व्यापक राष्ट्रीय जीन बैंक की स्थापना की जाए।
  - पारंपरिक बीजों के संग्रहण, **दस्तावेजीकरण और भंडारण के लिये धन आवंटित** कथि जाए।
  - इस पहल से जैव विविधता की सुरक्षा हो सकेगी और GM फसलों के विकास को बढ़ावा मिलेगा।
  - **आनुवंशिक विविधता को संरक्षित करने के रूप में यह उपाय आनुवंशिक क्षरण** के संबंध में वदियमान चर्चाओं को संबोधित करेगा और भविष्य में फसल विकास के लिये विकल्प बनाए रखेगा।
- **'फार्मर फर्स्ट' नीतियाँ (Farmer-First Policies) – ज़मीनी स्तर के किसानों को सशक्त बनाना:** ऐसी नीतियाँ विकसित की जाएँ जो GM फसल के अंगीकरण में छोटे और सीमांत किसानों को प्राथमिकता दें।
  - निर्णय-निर्माण प्रक्रिया में भागीदारी के लिये ज़िला स्तर पर किसान समितियों का गठन कथि जाए।
  - GM प्रौद्योगिकी अपनाने वाले किसानों के लिये व्यापक प्रशिक्षण और सहायता प्रणाली प्रदान की जाए।
  - GM फसलों की संभावित वफिलताओं से किसानों को बचाने के लिये बीमा योजनाएँ लागू की जाएँ।

- यह दृष्टिकोण सुनिश्चित करेगा कि सबसे भेद्य कृषि समुदायों के हित GM फसल नीतियों के केंद्र में हों।
- **पारस्थितिकी प्रभाव आकलन – पर्यावरणीय सद्भाव का विकास:** कृषि भी GM फसल को मंजूरी देने से पहले दीर्घकालिक पर्यावरणीय प्रभाव अध्ययन को अनिवार्य बनाया जाए।
  - स्थानीय पारस्थितिकी तंत्रों पर पड़ने वाले प्रभावों की नगिरानी के लिये **पारस्थितिकी वेधशालाओं** का एक नेटवर्क स्थापित किया जाए।
  - गैर-लक्ष्य जीवों और जैव विविधता पर प्रभाव का आकलन करने के लिये प्रोटोकॉल विकसित किये जाएँ।
  - संचयी पर्यावरणीय प्रभावों का आकलन करने के लिये आवधिक समीक्षा की प्रणाली लागू की जाए।
- **पोषण संबंधी प्रयास – प्रचण्डन भुखमरी को लक्ष्य करना:** GM फसल अनुसंधान का ध्यान भारत में व्याप्त विशिष्ट पोषण संबंधी कमियों को दूर करने की ओर केंद्रित किया जाए।
  - विभिन्न भूभागों में **आवश्यक प्रमुख पोषक तत्वों की पहचान करने के लिये** स्वास्थ्य विशेषज्ञों के साथ सहयोग स्थापित किया जाए।
  - स्थानीय आहार संबंधी आदतों और कमियों के अनुरूप बायोफोर्टिफाइड फसलें विकसित की जाएँ।
  - पोषण के दृष्टिकोण से **संवर्द्धित इन GM फसलों की प्रभावशीलता** का आकलन करने के लिये पायलट कार्यक्रम लागू किये जाएँ।
  - यह **लक्षित दृष्टिकोण GM प्रौद्योगिकी के ठोस स्वास्थ्य लाभों को प्रदर्शित** कर सकता है, जिससे संभावित रूप से इसकी सार्वजनिक स्वीकृति बढ़ सकती है।
- **वनियामक पुनःस्थापना (Regulatory Reboot) – विज्ञान के साथ सुव्यवस्थित करना:** GM फसलों के लिये एक स्पष्ट, विज्ञान-आधारित अनुमोदन प्रक्रिया के सृजन के लिये वनियामक ढाँचे में सुधार किया जाए।
  - विभिन्न हितधारकों के प्रतिनिधित्व के साथ एक स्वतंत्र जैव प्रौद्योगिकी नियामक प्राधिकरण की स्थापना की जाए।
  - अनधिकृतकालीन विलंब से बचने के लिये समयबद्ध निर्णय-निर्माण प्रक्रिया को लागू किया जाए।
  - जोखिम मूल्यांकन और प्रबंधन के लिये स्पष्ट दिशा-निर्देश विकसित किये जाएँ।
  - यह सुव्यवस्थित, पारदर्शी नियामक प्रणाली अनुमोदन प्रक्रिया में विश्वास बढ़ा सकती है और ज़िम्मेदार नवाचार को प्रोत्साहित कर सकती है।
- **‘लेबल लॉजिक’ (Label Logic) – उपभोक्ता विकल्प को सशक्त बनाना:** GM उत्पादों के लिये एक व्यापक, समझने में आसान लेबलिंग प्रणाली को लागू किया जाए।
  - GM उत्पाद के लिये स्पष्ट दिशा-निर्देश तैयार करें कि कौन से उत्पादों पर लेबलिंग की आवश्यकता होगी।
  - **GM लेबलिंग** के बारे में उपभोक्ताओं को शिक्षित करने के लिये जन जागरूकता अभियान शुरू किये जाएँ।
  - लेबलिंग वनियमों के गैर-अनुपालन के लिये कठोर दंड के प्रावधान किये जाएँ।
  - यह उपाय उपभोक्ताओं के सूचना एवं विकल्प के अधिकार का सम्मान करेगा और अनजाने में GM उत्पादों के उपभोग से संबंधित चिंताओं को कम करने में सहायक होगा।
- **‘सह-अस्तित्व गलियारों’ (Coexistence Corridors) – विविध कृषि पद्धतियों के बीच संतुलन का निर्माण करना:** GM और गैर-GM फसलों के सह-अस्तित्व के लिये दिशा-निर्देश और अवसंरचना का विकास किया जाए।
  - GM और गैर-GM फसलों के बीच पर-परागण को रोकने के लिये **बफ़र ज़ोन और अलगाव दूरी (isolation distances)** स्थापित किये जाएँ।
  - यह दृष्टिकोण विभिन्न कृषि प्रणालियों के बीच संघर्ष को न्यूनतम करते हुए कृषि विविधता की अनुमति देगा।
- **अंतरराष्ट्रीय मानकों में सामंजस्य:** GM फसलों के लिये सामंजस्यपूर्ण मानक विकसित करने के लिये अंतरराष्ट्रीय मंचों में सक्रिय रूप से भागीदारी की जाए।
  - प्रमुख व्यापारिक साझेदारों के साथ पारस्परिक रूप से मान्यता प्राप्त सुरक्षा मूल्यांकन प्रक्रियाएँ स्थापित करने की दिशा में कार्य किया जाए।
  - GM फसल वनियमन और व्यापार में वैश्विक सर्वोत्तम अभ्यासों के विकास में योगदान किया जाए।
  - यह भागीदारी व्यापार-संबंधी मुद्दों को सुलझाने तथा **GM फसल प्रशासन के प्रति अधिक समेकित वैश्विक दृष्टिकोण** को बढ़ावा देने में सहायक सिद्ध हो सकती है।
  - भारत नेतृत्वकारी भूमिका निभाकर यह सुनिश्चित कर सकता है कि उसके हित और चिंताएँ अंतरराष्ट्रीय GM फसल नीतियों में प्रतिबिंबित हों।

**अभ्यास प्रश्न:** भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित (GM) फसलों की वर्तमान स्थिति पर चर्चा कीजिये और उनके अंगीकरण से जुड़ी चुनौतियों का मूल्यांकन कीजिये। इससे संबंधित जैव सुरक्षा चिंताओं को संबोधित करने के लिये क्या उपाय किये जाने चाहिये?

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

**??????????:**

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

1. सूखा सहन करने के लिये सक्षम बनाना
2. उत्पाद में पोषकीय मान बढ़ाना
3. अंतरिक्ष यानों और अंतरिक्ष स्टेशनों में उन्हें उगाने तथा प्रकाश संश्लेषण करने के लिये सक्षम बनाना उनकी शैलफ 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. बोलगार्ड I और बोलगार्ड II प्रौद्योगिकियों का उल्लेख किसके संदर्भ में किया गया है? (2021)

- (a) फसल पौधों का क्लोनल प्रवर्द्धन
- (b) आनुवंशिक रूप से संशोधित फसली पौधों का विकास
- (c) पादप वृद्धिकर पदार्थों का उत्पादन
- (d) जैव उर्वरकों का उत्पादन

उत्तर: B

**??????:**

प्रश्न. किसानों के जीवन स्तर को सुधारने में जैव प्रौद्योगिकी कैसे मदद कर सकती है? (2019)

PDF Reference URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/balanced-approach-to-gm-crops>

