मरूमेघ
किसान ई – पत्रिका
www.marumegh.com पर ऑनलाइन उपलब्ध
©2021 marumegh
ISSN:2456-2904

# फसल सुधार में जैव–पुनरुद्धार (बायोफोर्टिफिकेशन) तकनीक की संभावनाएं

**अभिषेक कुमार, अंशुमान सिंह, श्रवण कुमार शुक्ला एवं आशुतोष सिंह**
रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय झाँसी–284003

**सारांश**

पिछले पाँच दशकों में फसलों के उत्पादन व उत्पादकता में आशातित बढ़ोत्तरी हुई है, जिसमें पादप–प्रजनन एवं फसल उन्नयन जैसी तकनीकियों की प्रमुख भूमिका रही है। फसलों के उत्पादन क्षमता में बढ़ोत्तरी के साथ–साथ उनमें पौष्टिक तत्वों का समाकलन एक चुनौती बन चुका है। यदि व्यावहारिक रूप से उगाई जाने वाली फसलों जैसे गेहूं, धान, बाजरा, मक्का इत्यादि में पौष्टिक तत्वों का समायोजन प्रचुर मात्रा में कर दिया जाय तो कुपोषण जैसी विकराल समस्या से आसानी से निपटा जा सकता है। सूक्ष्म तत्व उदाहरणतः विटामिन, जिंक, कैल्शियम एवं आयरन ऐसे खनिज तत्व है जिनकी वृद्धि व विकास में अहम भूमिका होती है यदि इन पौष्टिक तत्वों को प्रजनन और जैव–तकनीकी की सहायता से फसलों में समन्वित कर दिया जाय तो कुपोषण से निदान आसानी से पाया जा सकता है। जैव–पुनरुद्धार (बायोफोर्टीफिकेशन) का उद्देश्य फसलों में पोषक तत्वों की सघनता को बढ़ाना है, जो कि पारम्परिक पादप प्रजनन एवं जैव–प्रौद्योगिकी के समन्वय से संभव है। बायोफोर्टीफिकेशन का प्रमुख लक्ष्य छिपी हुई भूख (हिडेन हंगर) को खत्म करना है, जिसका मुख्य कारण हमारे दैनिक आहार में पाए जाने वाले पोषक तत्वों की कम मात्रा में उपस्थित होना।

## परिचय एवं परिदृश्य

शब्द बायोफोर्टिफिकेशन ग्रीक शब्द ''**बायोस**'' से बना है जिसका अर्थ है जीवन और लैटिन शब्द ''फोर्टिफ़ेयर'' का अर्थ है मजबूत। जैव–पुनरुद्धार का तथ्य सघन पोषक फसलों के विकास से है, जो कि पारंपरिक प्रजनन प्रक्रिया और आधुनिक जैव–प्रौद्योगिकी का उपयोग करने से संभव हैं। बायोफोर्टिफिकेशन का प्रमुख लक्ष्य छिपी हुई भूख (हिडेन हंगर) जो कि विटामिन और खनिजों की कमी से होता है, को जड़ से खत्म करना है। हिडेन हंगर की समस्या तब होती है जब खाद्य फसलों की गुणवत्ता मनुष्य की पोषक तत्वों की आवश्यकताओं को पूरा नहीं कर पाती है। कुपोषण से छुटकारा पाने के लिए खाद्य फसलों में जिन्हे हम अपने दैनिक आहार में ग्रहण करते है, इनमे सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे विटामिन एवं खनिजों की कमी को दूर करना ही बायोफोर्टिफिकेशन का प्रमुख लक्ष्य है। वर्तमान में लगभग 2000 करोड़ लोग दुनिया भर में विटामिन और खनिज की कमी से पीड़ित हैं। कम आय वाले परिवारों में, खासकर महिलाओं और बच्चों को अक्सर पर्याप्त विटामिन–ए, आयोडीन एवं आयरन जैसे अन्य आवश्यक पोषक तत्व नहीं मिल पाते हैं, जिसके कारण बहुत सारे परिवार कुपोषण के शिकार हो जाते है। कुपोषण के कारण उनकी वृद्धि, विकास, स्वास्थ्य और कार्य क्षमता प्रभावित होती है। बायोफोर्टिफिकेशन के माध्यम से लोगों को विटामिन, खनिज एवं आवश्यक पोषक तत्व मिलना सुनिश्चित करने से कुपोषण को रोकने में मदद मिलेगी।

बायोफोर्टिफिकेशन का उद्देश्य फसलों की वृद्धि के दौरान फसलों में पोषक तत्वों के स्तर को बढ़ाना है। बायोफोर्टिफिकेशन खाद्य फसलों को प्रजनन करने की प्रक्रिया है, जिसके माध्यम से फसलों में विटामिन ए, जिंक, और आयरन जैसे जैव–सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर कर देता हैं। बायोफोर्टिफाइड फसलें विकास के दौरान अपने बीजों और जड़ों में उच्च स्तर के खनिजों और विटामिनों से संतृप्त हो जाती है। बायोफोर्टिफाइड फसलों से बने खाद्य भोजन हमें आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व प्रदान करते हैं और स्वभाविक रूप से एनीमिया, संज्ञानात्मक हानि जैसे अन्य कुपोषण से संबंधित स्वास्थ्य समस्याओं को कम कर सकते हैं, जिससे विश्व में अरबों लोग प्रभावित हैं।

**फसलों में सूक्ष्म पोषक तत्वों के समायोजन के लक्ष्य.** बायोफोर्टिफिकेशन में हम मुख्य रूप से आयरन और जिंक पोषक तत्व को लक्षित करते है, जिसको पुरे विश्व की लगभग 30 प्रतिशत जनसँख्या गेहूं, धान, बाजरा, मक्का एवं अन्य धान्य वाली फसलों से प्राप्त करती है। यदि फसलों में आयरन और जिंक को पारंपरिक प्रजनन एवं जैवप्रौद्योगिकी तकनीकी से समायोजित कर दिया जाय तो लौह तत्व की कमी से होने वाली एनीमिया जैसी बीमारी से छुटकारा पाया जा सकता है। जिंक की कमी से छोटे बच्चों में वृद्धि रुक जाती है और बच्चे को बौना होने का भय रहता है, ऐसे में यही खाद्य फसलों में जिंक की प्रचुर मात्रा का संचयन कर दिया जाय तो निश्चित रूप से इस जटिल समस्या से छुटकारा पाया जा सकता है। अतः प्रमुख खाद्य फसलों में आयरन और जिकं का प्रचुर मात्रा में समायोजन नितांत आवश्यक है, जो कि बायोफोर्टिफिकेशन से ही संभव है। बायोफोर्टिफिकेशन के लिए लक्षित होने वाली प्रधान फसलें एवं महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्व निम्नलिखित हैं, जिसका विवरण तालिका–1 में दिया गया है।

तालिका–1: प्रमुख फसलें एवं उनमे समायोजित सूक्ष्म पोषक तत्व–

| प्रमुख फसलें | समायोजित पोषक तत्व | विमोचित करने वाले देश |
|---|---|---|
| शकरकंद | प्रो–विटामिन–ए | युगांडा |
| फली फसलें | आयरन, जिंक | रवांडा, कांगो (सेंट्रल अफ्रीका) |
| बाजरा | आयरन, जिंक | भारत |
| कसावा | प्रो–विटामिन–ए | नाइजीरिया, कांगो (सेंट्रल अफ्रीका) |
| मक्का | प्रो–विटामिन–ए | जाम्बिया |
| धान | आयरन, जिंक | बांग्लादेश, भारत |
| गेहूं | आयरन, जिंक | बांग्लादेश, भारत |

भारत में भी फसलों में सूक्ष्म पोषक तत्वों के बायोफोर्टिफिकेशन पर अनुसंधान किया जा रहा है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के विभिन्न शोध संस्थानों एवं कृषि विश्वविद्यालयों द्वारा प्रमुख खाद्य फसलें जैसे–गेहूं, धान, मक्का, बाजरा, सरसों, मूंगफली, सब्जी फसलें, कद्न्य फसलें इत्यादि में पौष्टिक व सूक्ष्म पोषक तत्वों के बायोफोर्टिफिकेशन पर अनुसंधान किया जा रहा है। भारत में विभिन्न अनुसंधान संस्थाओं द्वारा सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे प्रोटीन, आयरन, जिंक, लायसीन, ट्रिप्टोफेन, कैल्शियम एवं निम्न एरुषिक अम्ल की मात्रा वाली 8 फसलों (गेहूं, धान, मक्का, सरसों, रतालू, मूंगफली, रागी एवं लघु बाजरा) की 17 से अधिक प्रजातियां विकसित की जा चुकी है। इन प्रजातियों को भारत के प्रधान मंत्री द्वारा विश्व खाद्य दिवस, 16 अक्टूबर, 2020 को व्यावसायिक रूप से खेती के लिए राष्ट्र को समर्पित किया गया। भारत में विकसित सूक्ष्म पोषक तत्वों वाली बायोफोर्टिफइड फसलों का विवरण तालिका–2 में दिया गया है।

**तालिका–2: भारत द्वारा विकसित बायोफोर्टिफइड फसलें**

| बायोफोर्टिफइड फसलें | प्रजातियां | भरपूर पोषक तत्व |
|---|---|---|
| **गेहूं** | एच.आई.–1633 | प्रोटीन, आयरन, जिंक |
| | एच.डी–3298 | प्रोटीन, आयरन |
| | डी, वी, डब्लू.–303 | प्रोटीन, आयरन |
| | डी, वी, डब्लू.–48 | प्रोटीन, आयरन |
| | एम.पी.सी.एस.–315 | प्रोटीन |
| **धान** | सी.आर.धान–315 | जिंक |
| **मक्का** | एल.क्यू.एम.एच–1 | लायसीन, ट्रिपटोफैन |
| | एल.क्यू.एम.एच–2 | लायसीन, ट्रिपटोफैन |
| | एल.क्यू.एम.एच–3 | लायसीन, ट्रिपटोफैन |

| | | |
|---|---|---|
| **रागी** | सी.एफ़.एम.वी–1 | कैल्शियम, आयरन, जिंक |
| | सी.एफ़.एम.वी–2 | कैल्शियम, आयरन, जिंक |
| **लघु बाजरा** | सी.एल.एम.वी–1 | आयरन, जिंक |
| **रतालू** | डी.ए.–340 | जिंक, आयरन, एंथोसायनिन |
| | श्री नीलिमा | जिंक, आयरन, एंथोसायनिन |
| **सरसों** | पी.एम.–32 | निम्न एरुषिक अम्ल स्तर |
| **मूंगफली** | गिरनार–4 | ओलिक अम्ल |
| | गिरनार–5 | ओलिक अम्ल |

## जैव–पुनरुद्धार (बायोफोर्टीफिकेशन) तकनीकी

फसलों में जैव–पुनरुद्धार (बायोफोर्टीफिकेशन) का लक्ष्य पारंपरिक प्रजनन या जैवप्रौद्योगिकी तकनीकी से पूरा किया जा सकता है। पारंपरिक प्रजनन की बहुत सारी विधियाँ है, जिसके माध्यम से फसलों में लक्षित पोषक तत्वों को जंगली प्रजातियों से, व्यावसायिक रूप से उगाई जाने वाली फसलों में स्थानांतरित किया जा सकता है।

## पारंपरिक प्रजनन तकनीकी

पारंपरिक प्रजनन कम लागत वाली अभी तक की सबसे प्रभावी विधि है जिसके माध्यम से फसलों को तरह–तरह के जैविक एवं अजैविक कारकों के लिए प्रतिरोधी बनाया गया है। सूक्ष्म पोषक तत्वों के बायोफोर्टीफिकेशन के लिए भी पारंपरिक प्रजनन तकनीकी निश्चित रूप से सहायक होगी। ऐसे में सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर बायोफोर्टिफाइड फसलें किसानों द्वारा उगाई जा सकती है जिससे कुपोषण जैसी जटिल समस्या से निदान पाया जा सकता है। पारंपरिक प्रजनन के माध्यम से पोषक तत्वों की प्रचुर मात्रा रखने वाली संकर प्रजातियां भी विकसित की जा सकती है, जो कि सामान्य फसल की तुलना में अधिक उत्पादन देने में सक्षम होती है।

पारंपरिक प्रजनन के लिए अनुसंधान का पहला कदम जननद्रव्य (जर्मप्लाज्म) का चयन और आनुवांशिक विविधता का आंकलन है। यह किसी भी पादप प्रजनन कार्यक्रम की शुरुआत के लिए आवश्यक आधार होता है। व्यावसायिक रूप से उगाई जाने वाली फसलों में सूक्ष्म पोषक तत्वों के स्थानांतरण के लिए सूक्ष्म पोषक तत्वों वाले दाता जर्मप्लाज्म एवं उसकी विविधता की जांच करना बहुत जरुरी होता है। जिससे लक्षित पोषक तत्वों के समायोजन में सहायता मिलती है। सबसे पहले प्राथमिक जीन पूल को लक्षित किया जाता है। यदि प्राथमिक जीन पूल में पर्याप्त परिवर्तनशीलता मौजूद नहीं है तो द्वितीयक और तृतीयक जीन पूल स्रोत पोषक तत्वों में भिन्नता के लिए खराब हो जाते हैं। ऐसी स्थिति में जंगली प्रजाति या उसके प्रारूप से सम्बन्ध रखने वाली जंगली प्रजातियां खनिज पोषक विविधता के लिए संभावित स्रोत हो सकते हैं। यदि जंगली प्रारूप वाली प्रजातियों में खनिज विविधता पाई जाती है, तो इन अनुकूल जीन ब्लाकों को पार करने योग्य आधार में लेने के लिए कुछ पूर्व प्रजनन किया जाना चाहिए, ताकि उनका उपयोग पारंपरिक प्रजनन कार्यक्रमों में प्रभावी रूप से किए जा सकें। विभिन्न खनिज पोषक तत्वों के समायोजन के लिए जर्मप्लाज्म विविधता का उपयोग पादप प्रजनकों द्वारा किये गये कई अनुसंधान में सकारात्मक पाया गया है।

खनिज पोषक तत्वों से रहित प्रजातियों या उससे संवंधित जननद्रव्य की पहचान हो जाने के बाद उन्हें सस्य क्रिया के अनुरूप बेहतर जीनोटाइप के रूप में प्रजनन कार्यक्रम के लिए उपयोग लाया जा सकता है। ऐसी प्रजातियों का उपयोग किसी भी पारंपरिक प्रजनन विधि द्वारा फसल उन्नयन में किया जा सकता है। अंत में गुणवत्ता युक्त संकर लाइन को पृथकीकृत कतारों में पौधे को चयनित कर के कई पीढी तक पश्च संकरण के माध्यम से उन्नत करके उसके मूल प्रारूप में लाया जाता है। उन्नत किस्म को कई स्थानों या वातावरण में मूल्यांकन किया जाता है, ताकि नई उन्नत प्रजाति का अलग–अलग भौगोलिक सूचकांक में पहचान की जा सके तथा सभी पर्यावरण में सबसे स्थिर प्रजाति को राष्ट्रीय या अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर विमोचन के लिए चिन्हित किया जा सके।

उपरोक्त पारंपरिक प्रजनन तरीकों का उपयोग करते हुए, कई फसलों की किस्मों को विकसित किया गया है। पारंपरिक प्रजनन विधि से उन्नति की हुई प्रजनन लाइन का उपयोग भविष्य में मानचित्रण पापुलेशन, आणुविक चिन्नहक़ युक्त प्रजाति चयन, संगठनात्मक मानचित्रण आदि के लिए कर सकते हैं। पारंपरिक प्रजनन विधि के माध्यम से कई खाद्य फसलों में कई सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे लोहा, जस्ता, सेलेनियम, आयोडीन, कैरोटीनॉयड, फोलेट्स आदि के लिए बायोफोर्टिफाइड किया गया है।

**बायोफोर्टीफिकेशन के लिए आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैवप्रौद्योगिकी**

जब फसलों, जननद्रव्यों या उनसे संवंधित जंगली पादप प्रजाति में पर्याप्त आनुवंशिक विविधता मौजूद नहीं होती है, या उनका उन्नयन पारंपरिक प्रजनन के माध्यम से नहीं किया जा सकता है तो ऐसी परिस्थतियों में आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी के माध्यम से बायोफोर्टिफिकेशन के वैकल्पिक तरीकों को अपनाया जाता है। आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैव प्रौद्योगिकी के माध्यम से फसलों का बायोफोर्टिफिकेशन मील का पत्थर साबित हुआ है, जिसका ज्वलंत उदाहरण बीटा कैरोटीन (प्रो–विटामिन–ए) युक्त सुनहरा चावल है, जिसे गोल्डन राइस के नाम से जाना जाता है। गोल्डन राइस का विकास आनुवंशिक अभियांत्रिकी की विधि चयापचय अभियांत्रिकी द्वारा किया गया है।

सफलों के उन्नतिकरण में आणुविक चिन्हक का उपयोग करने से पारंपरिक प्रजनन को मजबूती मिली है। आणुविक चिन्हक की सहायता से बायोफोर्टिफिकेशन के लिए लक्षित फसलों के जीनोम का आणुविक मानचित्रण भी किया जा सकता है साथ ही साथ उनके गुणसूत्रों में संवंधित जीन को भी चिन्हित करके स्थानांतरित किया जा सकता है। पिछले कुछ वर्षों में आणुविक चिन्हक का उपयोग जीन पिरामिडिंग तथा संतति पृष्ठभूमि चयन एवं पृष्ठभूमि प्रजनन में एक महत्त्वपूर्ण हथियार के रूप में उभर कर आया है, जिसकी सहायता से सफल सुधार को बल मिला है साथ–साथ विश्व स्तर पर सकारात्मक परिणाम भी देखने को मिले है।

पोषक तत्वों की जैव–उपलब्धता को बढ़ाने के लिए फसल प्रजातियों में मौजूद नकारात्मक पोषक कारकों को हटाने के लिए जैवप्रौद्योगिकी तकनीकी का भी उपयोग किया जा सकता है। फसलों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा को बढ़ाने के लिए ट्रांसजेनिक तकनीक का उपयोग करके कई फसलों को सफलतापूर्वक संशोधित किया गया है। जीन/कारक को स्थानांतरण करने के लिए जीन स्थानान्तरण की तकनीक जो की एग्रोबैक्टीरियम के सहयोग से संभव है पराजीनी फसलों के विकास में सहायता प्रदान करता है। ऐसे में जीन स्थानांतरण तकनीक को अपनाकर सूक्ष्म तत्वों वाले ट्रांसजीन को स्थानांतरिक करके बायोफोर्टिफाइड ट्रांसजेनिक फसलो का विकास किया जा सकता है। आयरन, जिंक एवं विटामिन–ए युक्त विकसित पराजीनी फसलो का विवरण तालिका–3 में दिया गया है।

**तालिका–3: आयरन, जिंक एवं विटामिनदृए के लिए विकसित पराजीनी फसलें**

| लक्षित फसलें | लक्षित पोषक तत्व | प्रयोग में लाये गये जीन | जीन स्थानांतरण विधि |
|---|---|---|---|
| **धान** | विटामिन–ए | इरविनिया यूरेडोवोरा से केरोटीन दीसचुरेज (सी.आर.टी–1) तथा फाईटोटीन डीसचुरेज (सी. आर. टी. एल.) जीन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| | | मक्का से फाईटोटीन सिनथेज (पी.एस. वाई), देफोडील फाईटोइन सिनथेज (पी. एस.वाई–1) जीन एवं सायकोपीन बीटा–सायकोनेज जीन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| | | हल्का पीला रंग युक्त पी. एस. वाई. और लायकोपीन बीटा– क्रिसलेस जीन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| | आयरन | सोयाबीन के सोयफ़र एच–1 जीन के | एग्रोबैक्टीरियम |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ओवर एक्सप्रेशन से | ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| | | फैसेलस फेरीटिन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| | | फेरीटिन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| | जिंक | जौ से एच.एन.ए.एस.–1 जीन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| | | सोयाबीन से फेरीटिन जीन, अस्पेर्जिलुस फ्लावस फायटेज, ओ.एस.एन.ए.एस.–1 जीन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| | | ओ.एस.एन.ए.एस.–2 के ओवर एक्सप्रेशन से | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| **गेहूं** | विटामिन–ए | मक्के का पी.एस.वाई.–1 जीन जोकि फायटोईन सिन थेज जीन का अभिव्यक्ति करता है, बैक्टीरियल सी.आर.टी.आई जीन | बमबारी विधि |
| | आयरन | सोयाबीन का फेरीटिन जीन | बमबारी विधि |
| | | टाफ़र–1दृए के ओवर एक्सप्रेशन से | बमबारी विधि |
| **मक्का** | विटामिन–ए | बैक्टीरियल सी.आर.टी.बी और सी.आर.टी. आई जीन | बमबारी विधि |
| | | मक्का के पी.एस.वाई दृ 1 जीन से | बमबारी विधि |
| **कसावा** | विटामिन–ए | बैक्टीरियल सी.आर.टी.बी जीन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |
| **कैनोला** | विटामिन–ए | बैक्टीरियल सी.आर.टी.बी और सी.आर.टी. आई जीन | एग्रोबैक्टीरियम ट्युमीफेसिएनस युक्त जीन स्थानांतरण |

हाल ही में फसलों में आयरन और उससे संवंधित फेरिक आयन का समायोजन जैवप्रौद्योगिकी तकनीकी द्वारा किया जा चुका है पिछले कुछ वर्षो में विभिन्न जीनोम संपादन तकनीक जैसे जिंक फिंगर न्यूक्लीएज, ट्रांसक्रिप्शन टारगेट एक्टिवेटर (टालेन), सी.ए.एस.–9 आधारित सी.आर.आई.एस.पी.आर. जीन को संशोधित करना संभव बना दिया है। जो की फसलों के बायोफोर्टिफिकेशन के क्रान्तिकारी बदलाव कर सकता है। ये तकनीकियाँ निश्चित रूप से भविष्य की बायोफोर्टिफिकेशन के लिए सुनहरा मार्ग प्रशस्थ करेगीं।

## निष्कर्ष और भविष्य की संभावनाएं

सूक्ष्म पोषक तत्व से परिपूर्ण फसलें छिपी हुई भूख (हिडेन हंगर) का मुकाबला करने के लिए आवश्यक हैं, जो कि पुरे विश्व के लिए एक बड़ी समस्या है। फसल बायोफोर्टिफिकेशन के लिए ली जाने वाली विभिन्न कंपनियों के बीच पारंपरिक पादप प्रजनन को बायोफोर्टिफाइड किस्मों को विकसित करने के लिए सबसे उपयुक्त और टिकाऊ पद्धति माना जाता है। यह विधि सार्वभौमिक रूप से स्वीकृत है। यदि इन फसलों के बीज को

सुदूर इलाकों में रहने वाले किसानों तक आसानी से पहुचाया जाय और इन फसलों के विशिष्ट गुणों के बारे में बताया जाय तो निश्चित रूप से बायोफोर्टिफाइड किस्मों की खेती को आने वाले समय में बढ़ावा मिलेगा। बायोफोर्टिफाइड किस्मों का विकास मात्र एक बार का निवेश है, जिसका लाभ किसान सालो–साल ले सकता है। हाल ही में भारत में कई फसलों जैसे गेहूं, चावल, चना, तिलहनी फसलें आदि के लिए विभिन्न सूक्ष्म पोषक तत्व वाली सफल के किस्मों को विमोचित किया है, जिसका लाभ आने वाले समय में किसानों के साथ–साथ उपभोक्ताओं को भी मिलेगा। वर्तमान परिदृश्य में किसानों के बीच स्वीकृति बायोफॉर्टिफाइड किस्मों और संकर प्रजातियों को लोकप्रिय बनाने और बढ़ाने की आवश्यकता है। इसे सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के संगठनों द्वारा गहन प्रयासों और प्रचार अभियानों की आवश्यकता है। अच्छी गुणवत्ता वाले बीजों का उत्पादन और आपूर्ति करने के लिए बीज श्रृंखला को मजबूत करना जैव विविधता वाली किस्मों को लोकप्रिय बनाने के लिए महत्वपूर्ण कदम है।

गुणवत्ता की विशेषता को बनाए रखने के लिए आनुवंशिक शुद्धता का रखरखाव बहुत आवश्यक है, इसलिए विशेष बीज उत्पादन क्षेत्रों की पहचान करने की आवश्यकता है। अन्य पारंपरिक किस्मों के फैलने से बचने के लिए ऐसी किस्मों का बीज/वाणिज्यिक उत्पादन लेने के लिए बीज–गांव कार्यक्रम भी एक विकल्प हो सकता है। अनुदानित बीज और अन्य लागत प्रदान करना किसानों के बीच पोषक युक्त बेहतर खेती के प्रसार में गति लाई जा सकती है। बाजार में बायोफोर्टिफाइड अनाज के लिए न्यूनतम समर्थन मूल्य निर्धारण के माध्यम से किसानों को अधिक बायोफर्टिफाइड फसलों को उगाने के लिए प्रोत्साहित करने से बायोफर्टिफाइड फसलों को उगाने में बल मिलेगा और साथ ही साथ उपभोक्ताओं को जैव पोषक फसलों की उपलब्धता और लाभों के बारे में पता भी चलेगा। आने वाले समय में यह किसानों के आय को बढ़ाने में भी मदद कर सकता है। अतः वर्तमान परिस्थितियों में बायोफोर्टिफाइड फसलों को प्रासंगिकता और भी बढ़ जाती है, जिससे कि इसका भरपूर उपयोग हो सके।