भाकृअनुप
ICAR

डीजीआर
DGR

गिरनार
2022

भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय
इवनगर रॉड, पोस्ट बोक्स नं. 5, जूनागढ़ 362 001, गुजरात, भारत

वार्षिक राजभाषा पत्रिका

गिरनार

अंक: 9
2022

भाकृअनुप
ICAR

डीजीआर
DGR

भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ़

प्रकाशक:
डॉ. एस. के. बेरा
दूरभाष : +91285 2677201
+91285 2677202
ईमेल : director.dgr@icar.gov.in
वेबसाईट : www.dgr.org.in

संपादक:
रिंकू डे
सुष्मिता सिंह
लोकेश कुमार थवाईत

मुद्रक:
आर्ट इंडिया ऑफसेट, जुनागढ़–362001

विषय-सूची

	शीर्षक	लेखक	
1.	बहु-उपयोगी बांस की खेती	मदन कुमार, रोजलीन केरकेट्टा, सुजीत कुमार बिशी, संजय कुमार गुप्ता एवं शम्भू कृष्ण लाल	3
2.	तंबाकू कैटरपिलर का प्रबंधन	हरीश जी, नटराजा महेशाला, पापाराव वैकुंटपु	7
3.	कदन्नः पोषक तत्वों से भरपूर बहुपयोगी एवं वरदान फसल	कीर्ति रानी, पापाराव वैकुंटपु	9
4.	किसान संकट सूचकांक	राधा नवापारा, लोकेश कुमार थवाईत, सुष्मिता सिंह और पापाराव वैकुंटपु	12
5.	आहार में सूक्ष्म पोषक तत्वों का महत्व	अमन वर्मा, देवेन्द्र सिंह, रीना रानी, अर्चना सान्याल और रजनीश शर्मा	14
6.	फसलों में पौध संरक्षण : एक अनिवार्य आवश्यकता	कुलदीप सिंह जादौन, शंकर लाल यादव, एस. के. सिंह एवं राकेश पाठक	17
7.	कृषि में जैव उर्वरकों का महत्व और अनुप्रयोग	देवेन्द्र सिंह, महिपाल चौधरी, अमन वर्मा	20
8.	मूंगफली में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी	केवल हीरापारा, सिद्धि शाह, के के रेड्डी, सी एस प्रहराज और आराधना चिलवाल	24
9.	अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष 2023	आराधना चिलवाल, सी एस प्रहराज किरण रेड्डी, पापाराव वैकंटपु	26
10.	फाइटिक एसिड: मूंगफली में एक अपरिहार्य एंटीन्यूट्रिएंट	सुष्मिता सिंह, चंद्रमोहन संघ, पापाराव वैकुंटपु, प्रवीण कोना, राजाराम चौधरी और अनुज सिंह	28
11.	भारतीय जंगली सुअर और उसका प्रबंधन	नटराज महेशला[1]*, हरीश जी[1], राजन्ना जीए[2], पापाराव वैकुंटपु राजा राम चौधरी[3] और शक्तिवेल पी[4]	30

डिस्क्लेमर: प्रस्तुत लेखों में व्यक्त विचारों, जानकारियों, आंकड़ों के लिए लेखक स्वयं उत्तरदायी है। इसके लिए भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय एवं प्रकाशक की सहमति आवश्यक नहीं है।

1. बहु-उपयोगी बांस की खेती

मदन कुमार, रोजलीन केरकेट्टा, सुजीत कुमार बिशी, संजय कुमार गुप्ता एवं शम्भू कृष्ण लाल
भाकृअनुप-भारतीय कृषि जैव प्रोद्योगिकी संस्थान

झारखण्ड वन प्रदेश के लिए जाना जाता है, जिसे प्रकृति ने बहुत कुछ दिया है, जिनमे बांस भी सम्मिलित है जो कि हरा सोना के नाम से मशहूर है। ये पौधे उप-परिवार बैम्बुसोइडीय के अंतर्गत घास के परिवार (पोएसी) से संबंधित हैं, जो दुनिया के पौधों की आबादी के लगभग एक चौथाई हिस्से को आच्छादित करता है। इनकी लगभग 1500 ज्यादा प्रजातियाँ खोजी जा चुकी हैं, जो विभिन्न जलवायु में पाए जाते हैं,जो कि ठंडे पहाड़ों से लेकर गर्म उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों तक फैले हुए है। ये आमतौर पर एशिया, मध्य अफ्रीका और दक्षिण अमेरिका में पाए जाते हैं, जो विशेष रूप से दक्षिण, पूर्व और दक्षिण पूर्व एशिया में भूमि के विशाल भाग को ढकते हैं। कश्मीर को छोड़कर देश के सभी हिस्सों में बांस उगते हैं। फॉरेस्ट सर्वे ऑफ इंडिया के अनुसार, भारत में 125 देशी और 11 विदेशी प्रजातियों के बांस मिलते हैं, जिनमें से 50% से अधिक पूर्वी और पूर्वोत्तर भारत असम, अरुणाचल प्रदेश, मेघालय, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, त्रिपुरा, सिक्किम और पश्चिम बंगाल में पाए जाते हैं।

बांस एक बहुउपयोगी पौधा है जिसके कई व्यावसायिक और पर्यावरणीय लाभ होते हैं, जिसके कारण यह विभिन्न उद्योगों और पारिस्थितिकी संतुलन के लिए एक मूल्यवान स्रोत है। हालांकि बाँस एक घास है, बड़े बाँस के बहुत से पेड़ दिखने में बहुत खूबसूरत होते हैं और इन्हें कभी-कभी "बांस का पेड़" भी कहा जाता है इसे आमतौर पर "गरीब आदमी की लकड़ी" के रूप में भी जाना जाता है। बांस की खेती हमेशा से फायदे का सौदा साबित हुआ है। इसे पृथ्वी पर सबसे टिकाऊ मटेरियल/लकड़ी के रूप में भी माना जाता है। वैज्ञानिको का मानना है कि अन्य वनस्पतियों की तुलना में बांस में ऑक्सीजन की मात्रा 35 प्रतिशत अधिक है। हरित भारत की परिकल्पना को बाँस के माध्यम से साकार किया जा रहा है। अधिकांश वातावरण में यह पौधा तेज़ी से वृद्धि करता है, इसलिए इसे उन्नति का प्रतीक भी माना जाता है। इसकी खेती के लिए अधिक मुश्किलें नहीं आती न ही अधिक देख रेख की आवश्यकता होती है। चाहे सूखा हो या अधिक वर्षा हर परिस्थितियों में ये वृद्धि एवं विकास करते हैं।

चीन के बाद भारत बांस के क्षेत्र में दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश है। ये दोनों देश मिलकर वैश्विक रूप से कुल बांस संसाधनों का आधे से अधिक हिस्से का उत्पादन करते हैं। भारत के जिन राज्यों में बांस का सबसे अधिक उत्पादन होता है उनमें झारखण्ड एक प्रमुख राज्य है। इंडिया स्टेट फारेस्ट रिपोर्ट के अनुसार झारखण्ड में 23478 वर्ग किलोमीटर में वन फैला हुआ है। बांस के उत्पाद से आदिवासियों और गरीब लोगों की जीवन शैली में बदलाव लाया जा सकता है।

बांस की प्रमुख विशेषताएं

- बांस की जैविक विशेषता के कारण यह वातावरण में उपस्थित CO_2 के स्तर को अवशोषित कर लगभग 35 प्रतिशत ऑक्सीजन वातावरण में विसर्जित करता है।
- बांस दुनिया में सबसे तेजी से बढ़ने वाले पौधों में शामिल है| ये मुख्य रूप से अपनी जड़ों और / या प्रकंदों के माध्यम से फैलते हैं, तथा इसका जीवन चक्र छोटा होता है। बांस की कुछ प्रजातियाँ प्रत्येक दिन में एक मीटर से भी अधिक बढती है।
- कटाई के उपरांत बांस के विस्तृत मूलतंत्र से बिना किसी रोपण या जुताई के नयी परोह उत्पन्न हो जाती है। बांस की जड़ें कटाई के बाद भी अपनी जगह से नहीं हटतीं, इसलिए मिट्टीक्षारण को रोकने में सहायक होती हैं।
- बांस की विभिन्न विशेषताओं के कारण इसके 1500 से अधिक उपयोग विभिन्न दस्तावेजों में अंकित मिलते हैं।
- यह जैविक उत्पादन में सर्वप्रमुख है तथा यह लगभग 40 टन प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष का उत्पादन दे सकता है।
- प्राकृतिक नलिका के रूप में बहुउपयोगी सिद्ध होता है।
- जानवरों के लिए बांस से हरा चारा उपलब्ध होता है।
- कई महत्वपूर्ण उपयोगों के कारण बांस मानव के जन्म से मृत्यु तक साथ देता है।

इसके उपयोग को देखा जाये तो ये कई कामों में उपयोगी सिद्ध होता है जैसे:

अक्षय उर्जा का स्रोत: कृषिवानिकी के माध्यम से प्राप्त किया गया बांस बायो एनर्जी के रूप में उपयोग किया जा सकता है, एक किलो बांस से एक घंटे में गैसीफायर के द्वारा लगभग 1500 वाट की बिजली पैदा की जा सकती है। इसके अतिरिक्त बांस के इस्तेमाल से लकड़ी के उपयोग में कमी लाई जा सकती है, जिससे कि हमारे बेशकीमती वनों को बचाया जा सकता है।

आजीविका का दीर्घकालिक साधन:

बांस लगभग 5 करोड़ से अधिक लोगों को रोजगार दे सकता है, विशेषकर उन गरीब लोगों के लिए जिनका जीवन वनों पर आश्रित है। गरीब किसान के लिए खाद्यान के साथ-साथ जीवकोपार्जन के लिए बांस आधारित कृषिवानिकी सर्वोत्तम है।

- बांस की लकड़ी से कागज़, माकन, कई प्रकार के फर्नीचर, सजावट के सामान और कई प्रकार के वाद्ययंत्र भी बनाये जाते हैं जिनमें बांसुरी, वीणा, वायलिन मुख्य हैं। बांस से अगरबत्ती, पेंसिल, माचिस, टूथपिक, चोप्स्तिक व चटाई बनाई जातीं हैं।

बांस के ओषधीय गुण:

बांस की कोमल तना (पहली बार निकला तना) से रक्तचाप व कोलेस्ट्रोल घटाने की दवा बनती है, तथा कई प्रकार के पोषक तत्व जैसे: जिंक आदि की भी पूर्ति होती है।

- बांस खाने से मधुमेह को भी नियंत्रित करने में मदद मिलती है, बांस की कोपल का काढ़ा पिने से साँस का रोग भी हो सकता है।
- बांस से मुरब्बे और आचार भी बनाये जाते हैं,भारत के उत्तरपूर्व क्षेत्र में बांस भोजन में अहम स्थान रखता है।
- बांस की लकड़ी से साज सज्जा के सामान, चिलमन, किचेन में उपयोग होने वाले सामान भी बनाये जाते हैं।
- झारखंड में बांस का औद्योगिक उपयोग किया जा रहा है और साथ ही इसे पेपर मिलों द्वारा कच्चे माल के रूप में भी इस्तेमाल किया जाता है।

खमीरी बांस

बांस का आचार

बांस का मुरब्बा

विश्व में बांस का बाज़ार:

बांस के बहुउपयोगी होने के कारण इसकी मांग विश्वस्तर पर बहुत अधिक है, अतः विश्व की अर्थव्यवस्था में बांस का महत्वपूर्ण स्थान है। एक अनुमान के मुताबिक दुनिया की अर्थव्यवस्था में बांस का योगदान 12 अरब डॉलर तक का हो सकता है। एक अनुमान के मुताबिक देश दुनिया में लगभग बांस का 2000 अलग अलग रूपों में इस्तेमाल होता है। यानि बांस और उसकी लकड़ी से 2000 तरह के उत्पाद बनाये जाते हैं, जैसे टोकरी, सुप, फूलदान, मैट, कलमदान और अन्य हस्तकला सामग्री एवं उनकी ब्रांडिंग की जाती है और बाज़ारों में ऊँची कीमतों पर बेचा जाता है।

बांस की रोपाई:

- बांस के रोपण से पहले मिट्टी की गुणवत्ता की जाँच की जानी चाहिए, इसे आसानी से मिट्टी में उगाया जा सकता है, परन्तु बांस की खेती के लिए गहरी, भूरी और रेतीली मिट्टी को प्राथमिकता देनी चाहिए।
- जलमग्न मिट्टी में बांस का निष्पादन अच्छा नहीं होता है अतः मिट्टी में जल निकासी बहुत महत्वपूर्ण है, इस कारण इस बात को प्राथमिकता दी जाती है की रोपण कार्य मामूली ढालू भूमि पर हो।
- रोपण के कार्यक्रम की योजना सावधानीपूर्वक करनी चाहिए ताकि रोपण छिद्रों को विशेष दूरी और अंतराल पर रखा जा सके।
- 30 सेंटीमीटर परिधि और 30 सेंटीमीटर गहराई वाले रोपण छिद्रों को प्रत्येक प्रजाति की संस्तुत अंतराल के अनुरूप अंतराल पर रखा जाना चाहिए। रोपण कार्य को वर्ष के आरम्भ होने के साथ ही अप्रेल या मई में शुरू किया जाना चाहिए। रोपण करते समय 1.5 किलोग्राम गोबर को प्रत्येक छिद्र में डालकर उपरी मिट्टी के साथ मिश्रित करना चाहिए।
- एक या दो सप्ताह के बाद अनुशंसित उर्वरकों (एन. पी. के.) के एक छोटी मात्रा का अनुप्रयोग रोपण छिद्रों पर किया जाना चाहिए। उर्वरकों की निर्धारित खुराक निम्न तालिका में दी गयी है।

अजैविक उर्वरक एन.पी.के. : :2:1:1	हिस्सा	प्रति पौधा मिश्रण (वजन किलोग्राम में)
यूरिया (46%)	33	35
सूपर फोस्फोट(16%)	16	51
पोटाश(20.60%)	16	14

अजैविक मिश्रण को उपरोक्त दर्शाए गए अनुपात के अनुरूप तैयार किया जाना चाहिए। पहले वर्ष में सिर्फ 200 ग्राम मिश्रण का अनुपयोग लगभग प्रत्येक पौधों पर किया जाना चाहिए।

बांस की खेती 40 से 50 साल तक मुनाफ़ा देता है

आमतौर पर बांस की खेती 3-4 साल में तैयार होती है। किसान चौथे साल में कटाई शुरू कर सकते हैं, इसके अलावा खास बात ये भी है कि अगर आप 2.5 मीटर की दूरी पर एक एक पौधा लगते हैं, तो बिच में खली पड़ी जगहों पर आप पशुओं के लिए चारा या कोई अन्य फसल उगा सकते हैं। इसके अलावा आप खेतों के मेढ़ों पर भी इसके पौधे लगा सकते हैं। लगभग इतने साल तक ये पौधा जिन्दा रहता है। हर कटाई के बाद बांस का पौधा फिर से विकास करने लगता है। साथ ही इसकी खेती से आप हर साल एक हेक्टेयर में कुल 3 से 4 लाख रुपये तक मुनाफ़ा कमा सकते हैं.

बांस का रोग:

बांस के रोग और विकार से सम्बंधित कुल 440 फफूंद, दो विषाणु, एक फाइटोप्लास्मा और एक बैक्टीरियम की तरह के जीव का पता लगा है। बांस के पेड़ में विभिन्न प्रकार के रोग हो सकते हैं, जो इसकी उपज और स्वस्थ विकास को प्रभावित कर सकते हैं। बांस के कुछ प्रमुख रोगों का उल्लेख निम्नलिखित किया गया है:

बांस में किरमिची रोग (Bamboo Mosaic Virus):

इस वायरस/विषाणु के संक्रमण से, पेड़ के पत्तों पर विभिन्न रंगों के धागे जैसे दिखाई देते हैं। पत्तों के भीतरी भाग में छिद्र बन जाते हैं और पत्तियां छोटी और कुरूप हो जाती हैं।

बांस ब्लॉच (Bamboo Blotch):

इस रोग में पेड़ के पत्तों पर गहरे भूरे या काले रंग के बिंदुदार दाग बन जाते हैं। धीरे-धीरे ये दाग बढ़ते हैं और पत्तियों को सूखा देते हैं।

बांस की अंगुली (Bamboo Fusarium):

इस रोग में पेड़ की जड़ों और डालियों में सुखाने की समस्या होती है, जिससे पेड़ की वृद्धि रुक जाती है।

बांस का दाग (Bamboo Leaf Spot):

इस रोग में पेड़ के पत्तों पर छोटे-छोटे सुर्खियां बन जाती हैं जो धीरे-धीरे बड़ी हो जाती हैं और पत्तियों को कुरूप कर देती हैं।

बांस में कीटाणु संक्रमण (Bamboo Pests):

बांस के पेड़ों को अनेक प्रकार के कीटाणु संक्रमण, जैसे कीड़े, किरमीची, पत्तियों के छिद्रक आदि से प्रभावित हो सकते हैं।

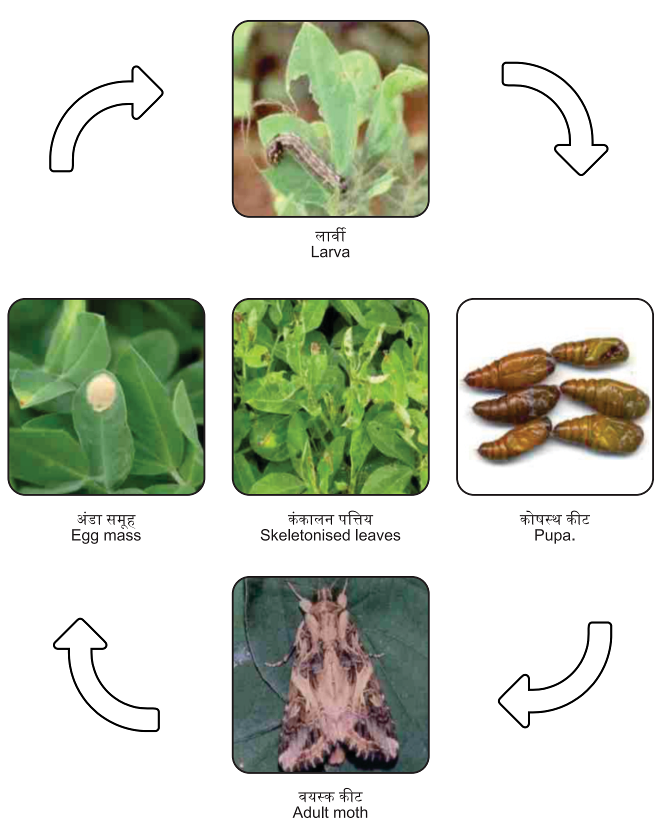
बांस के इन रोगों से बचने के लिए निम्नलिखित कुछ उपाय हैं:

- स्वच्छ और स्वस्थ पौधों का रोपण करें और संभावित रोग या कीटाणु संक्रमण को तत्काल नियंत्रित करें।
- उचित पोषण दें, जैसे खाद्य पदार्थों और उर्वरकों का उपयोग करके।
- उचित प्रबंधन करें और नियमित रूप से पौधरोग जांचें।
- जल और जलवायु प्रबंधन को ध्यान में रखें, क्योंकि उचित जलवायु मिलने पर पौधे कम रोगग्रस्त होते हैं।
- यदि आप अपने बांस के पेड़ों में किसी भी रोग के संकेतों को देखते हैं, तो आपको कृषि विशेषज्ञ से सलाह लेना चाहिए ताकि सही उपचार किया जा सके।

2. तंबाकू कैटरपिलर का प्रबंधन

हरीश जी, नटराजा महेशाला एवं पापाराव वैकुंटपु
भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ़

प्रौढ़-शलभ हल्के भूरे रंग के होते हैं, तथा पत्तियों की उपरी सतह पर सुनहरे-भूरे रंग के अंडे देते हैं। हल्के -हरे रंग के नवोदभिद डिम्भ पत्तियों पर समूह में भोजन करते हैं। गहरे निशानों वालेपीली-हरित-भूरे रंग के पूरी तरह से विकसित डिम्भ अकेले भोजन करते हैं। नए-निरुप पत्तियों की सतह को कुरेद देते हैं जबकि बाद वाले निरुप गंभीर रूप से ग्रसन कर सकते है और पौधे को पूरी तरह से निश्पत्रक कर सकते हैं। नुकसान प्रायः रात के समय किया जाता है और सिर्फ पत्तियों एवं कपोलों पर होता है। हल्की मृदाओं में, फलियाँ भी बाद वाले निरुपों से ग्रसित हो सकती हैं।



मूँगफली पर टोबाको केटर पिलर का जीवन-चक्र और क्षति के लक्षण
Life cycle of tobacco caterpillar [*Spodoptera litura* (F.)] and damage symptoms on groundnut

प्रबंधन:

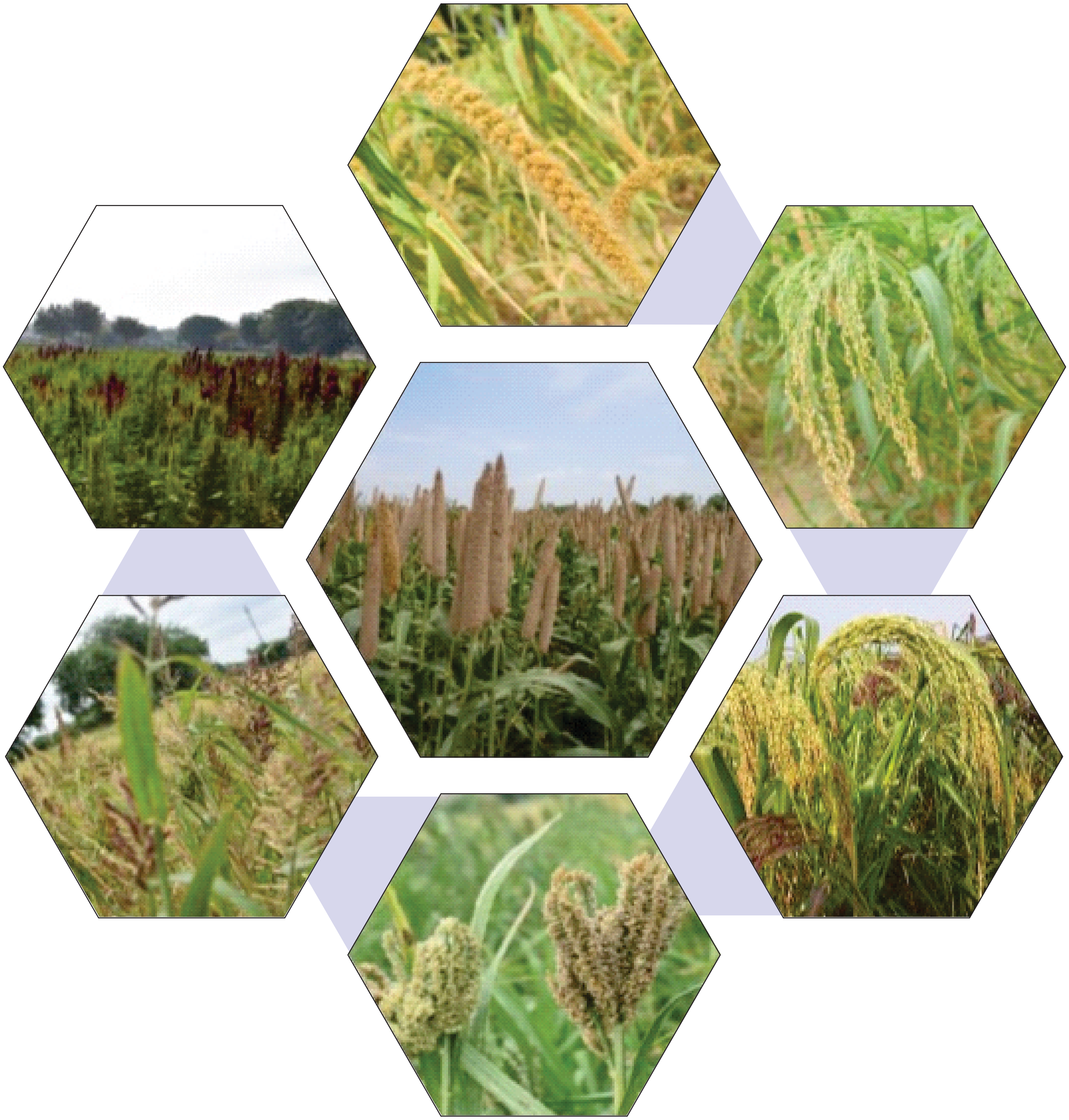
- मृदा में उपस्थित नाशीजीव के सन्द्रव्य को नष्ट करने के लिए गर्मियों में 8-10 इंच की गहराई तक जुताई करें।
- मूँगफली में स्वत: उगे हुए पौधों, फसल अवशेषों तथा खरपतवारों कों नष्ट करें।
- कीट से सहिष्णु किस्मों का ही प्रयोग करें
- तंबाकू -इल्ली का प्रकोप कम करने के लिए बाजरे की 3-4 पंक्तियाँ किनारों पर तथा अरंडी (250 ग्राम बीज/हेक्टेयर की दर से मूँगफली के बीजों में मिलाएं) को पाश-सस्य के रूप में लगायें।
- नाशीजीवों के प्राकृतिक शत्रुओं - जैसे गुबरैला, मकड़ी, हड्डा, चींटी एवं मक्खी परभक्षियों का संरक्षण करने के लिए रसायनों का प्रयोग आवश्यकतानुसार ही करें।
- ट्राईकोग्रामा किलोनिस या टेलोनोमस रेमस के 50000 प्रौढ़ प्रति हेक्टेयर की दर से खेतों में, दो बार 7-10 दिन के अन्तराल पर छोड़ें, तत्पश्चात ब्रेकन हेबेटर 5000 प्रौढ़ प्रति हेक्टेयर की दर से खेतों में, दो बार 7-10 दिन के अन्तराल पर छोड़ें
- अंडे के समूहों को यथासंभव एकत्रित कर नष्ट कर दें।
- तंबाकू-इल्ली के लिये 10 फेरोमन ट्रैप (Pheromone Trap) प्रति हेक्टर की दर से लगायें।
- तंबाकू-इल्ली के लिये बेसिलस थुरिंजीन्सिस 2 ग्राम/लीटर की दर से पानी में घोलकर छिड़काव करें।
- पत्तियों को खाने वाले नाशीजीवों का नियंत्रण करने के लिए 5 मि.ली. नीम का तेल तथा एक ग्राम डिटर्जेंट पाउडर प्रति लीटर पानी की दर से घोल बनाकर या नीम के बीजों का सत (5% जलीय घोल) का छिड़काव करें। यह उपचार टिक्का एवं रोली रोग के प्रकोप को भी कम करता है।
- तंबाकू-इल्ली के प्रबन्धन के लिये नुक्लियर पोलिहेडोसिस विषाणु (एन. पी. वी. -स्पोडोप्टेरा) के व्यवसायिक फोर्मूलेशन 0.4 मि.ली./लीटर की दर से पानी में घोलकर छिड़काव करें।

तंबाकू कैटरपिलर हेतु लेबल क्लैम पीड़नाशी

क्रमांक	पीड़नाशी का नाम	मात्रा/हेक्टेयर			
		सक्रिय तत्व (ग्राम)	फार्मूलेशन (ग्राम अथवा मिली)	पानी कि मात्रा (लीटर)	प्रतीक्षा अवधि (दिन)
1.	फ्लुबेंडियामाइड 20% डब्ल्यू जी	60	300	500	31
2.	मेथोमिल 40% एसपी	300 - 350	750 - 850	500	07
3.	मेथोक्सीफेनोजाइड 21.8% एससी	210	875	500	26
4.	क्विनालफॉस 20% एएफ	250 - 375	1250 - 1775	750 - 1000	30
5.	फ्लुबेंडियामाइड 03.50% + हेक्साकोनाज़ोल 05% डब्ल्यूजी	52.5 + 75	1500	500	31
6.	नोवालुरॉन 05.25% + इंडोक्साकार्ब 04.50% एससी	45.94 + 39.38	875	500	34
7.	थियामेथोक्सम 12.60% + लैम्ब्डा-साइहेलोथ्रिन 09.50% जेड सी	27.5	150	500	28

3. कदन्नः पोषक तत्वों से भरपूर बहुपयोगी एवं वरदान फसल

कीर्ति रानी एवं पापाराव वैकुंटपु
भाकृअनुप-राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, जोधपुर



देश एक श्री अन्ना अनेक

मिलेट व कदन्न अनाज पोएसी व ग्रैमिनी फैमिली के अंतर्गत आते हैं। कदन्न दो तरह के हैं एक मोटा अनाज और दूसरा छोटे दाने वाले अनाज। वास्तव में मोटे दाने वाले अनाज (बाजरा) की तुलना में छोटे दाने वाले अनाज (कंगनी, हरी व छोटी कंगनी, कुटकी,कोदो, सांवा या सनवा एवं चेना) में अधिक पौष्टिक तत्व पाए जाते हैं। मिलेट्स फसलों में जलवायु अनुकूल यानि क्लाइमेट रेसिलिएंस की अद्भुत क्षमता होती है। मिलेटस के महत्व को देखते हुए यूनाइटेड नेशन के जेनेरल असेंबली ने सर्वसम्मति से भारत द्वारा प्रस्तावित संकल्प को अपनाया और 2023 को "अंतर्राष्ट्रीय मिलेटस वर्ष-2023" के रूप में घोषित किया है, जिसका उद्देश्य मिलेटस के स्वास्थ्य लाभों और बदलती जलवायु परिस्थितियों में खेती के लिए इसकी उपयोगिता के बारे में जागरूकता बढ़ाना है। हैं। मिलेट्स के उत्पादन में भारत पूरे विश्व में प्रथम स्थान पर आता है। पोषक तत्वों अथार्त कार्बोहाइड्रेट-फाइबर के अनुपात यानि कि ग्लाइसेमिक इंडेक्स के आधार पर मिलेट्स के तीन प्रकार है, नेगेटिव ग्रेन्स (नकारात्मक अनाज)ः नकारात्मक अनाज वह है जिसमें कोई चिकित्सीय गुण व हीलिंग प्रोपर्टीज मौजूद नहीं होती जैसे कि गेहूं और चावल। न्यूट्रल ग्रेन्स (तटस्थ अनाज)ः तटस्थ अनाज वह है, जिसे खाने से मानव शरीर में होने वाले रोगों या हो चुके रोगों को ठीक करने की शक्ति तो नहीं होती है, किंतु ऐसे अनाज को खाने से मानव शरीर पर उसका कोई बुरा प्रभाव भी नहीं पड़ता और ये अनाज ग्लूटेन मुक्त होते हैं जैसे की बाजरा, ज्वार ,रागी और चेना। पॉजिटिव ग्रेन्स (सकारात्मक अनाज)ः सकारात्मक अनाज वह है, जिसे खाने से मानव शरीर में होने वाले रोगों को ठीक करने की शक्ति होती है। यानि क िऐसा अनाज जिसमें चिकित्सीय गुण व हीलिंग प्रोपर्टीज मौजूद हो जैसे की कंगनी, छोटी कंगनी, सामा, सनवा और कोदो।

बाजरा की खेती राजस्थान, गुजरात ,पंजाब, हरियाणा और मध्य प्रदेश में होती है। यह सूखा क्षेत्रों में उच्च तापमान में भी आसानी से उगाया जाता है। बाजरा प्रोटीन, आयरन, कैल्शियम, फाइबर, थाइमिन और नियासिन का बढ़िया श्रोत है। इसमें कॉपर ,मैग्नीशियम, सेलेनियम,जिंक ,फोलिक एसिड और एमीनो एसिड भी मौजूद है। इसके सेवन से शरीर मजबूत बनता है , हड्डियां मजबूत होती है, खून की कमी पूरी होती है ,कोलेस्ट्रॉल का लेवल कम होता है, कैंसर की सम्भावना कम होती है ,कब्ज की समस्या ठीक होती है। अस्थमा में भी इसके सेवन से राहत मिलता है और शुगर का स्तर कम होता है। ज्वार डायबिटीज में और वजन कम करने के लिए अच्छा अनाज बताया जाता है। यह पोषक तत्वों से भरपूर होता है, और फाइबर होने के कारण इसके सेवन से कई प्रकार के स्वास्थ्य लाभ मिलते हैं। यह ग्लूटेन मुक्त अनाज है, और आसानी से उपलब्ध हो जाता है। रागी, मडुआ और नाचनी कैल्शियम का बेहतरीन श्रोत है। 100 ग्राम रागी से 344 मिलीग्राम कैल्शियम प्राप्त होता है। इसे 6 से 8 घंटे भिगोने के बाद शिशु के लिए आहार तैयार किया जाता है। यह सुपाच्य होता है और उनके सम्पूर्ण विकास में मदद करता है। कई खनिजों और फाइबर से भरपूर रागी डायबिटीज में भी उपयुक्त है। यह लिवर और पेट को स्वस्थ रखने में सक्षम है। प्रोसो मिलेट (चेना) फाइबर से भरपूर ग्लूटेन मुक्त मिलेट है। इसमें विटामिन, जिंक, आयरन, मैग्नीशियम, फास्फोरस जैसे मिनरल्स तथा एमिनो एसिड मौजूद होते हैं। इसके सेवन से खून की कमी नहीं होती ,वजन नियंत्रित रहता है,डायबिटीज का खतरा कम होता है, मानसिक व्याधियों से बचाव होता है, तथा ह्रदय को स्वस्थ रखने में मदद मिलता है। फॉक्सटेल मिलेट अर्थात कंगनी पीले रंग का छोटा दाना होता है। इसमें फाइबर की मात्रा अच्छी होती है। यह प्रोटीन का भी बहुत अच्छा श्रोत है। इसमें एमिनो एसिड्स, प्लांट कंपाउंड्स, विटामिन्स और कई मिनरल्स होते हैं। इसे बीटा-कैरोटीन का मुख्य श्रोत माना जाता है। इसे नर्वस सिस्टम के लिए सुपर फूड कहा जाता है। यह बच्चों और गर्भवती महिलाओं के लिए सुरक्षित माना जाता है द्य ह्रदय सम्बन्धी बीमारी, डायबिटीज, पेट सम्बन्धी समस्या, रक्तहीनता, जोड़ों के दर्द , भूख की कमी, मूत्र विसर्जन के समय जलन, जलने से होने वाले घाव इत्यादि सभी परेशानी में कंगनी का सेवन करना चाहिए। इसे भी पकाने से पहले 6-8 घंटे के लिए पानी में भिगोकर रखना होता है। लिटिल मिलेट (कुटकी और सामा) प्रोटीन, फाइबर और आयरन का बहुत बढ़िया श्रोत है।कुटकी में प्रोटीन, एमिनो एसिड, एंटीऑक्सिडेंट्स, मिनरल्स आदि पोषक तत्व होते है, इसलिए फाइबर से भरपूर कुटकी पाचन तंत्र को बेहतर बनाने, वसा को कम करने और कोलेस्ट्रॉल को नियंत्रित करने में मदद करती है। कुटकी के सेवन से डायबिटीज को रिवर्स किया जा सकता है। यह ह्रदय के लिए भी अच्छा अनाज है। माइग्रेन में इसके सेवन से आराम मिलता है। यह एसिडिटी, अजीर्ण, खट्टा डकार जैसी समस्या से छुटकारा दिलाता है। इसे हार्मोन का संतुलन बनाये रखने के लिए अच्छा बताया जाता है। कोदो मिलेट या कोदो या केद्रव लाल रंग का मिलेट है, ब्लड प्यूरीफायर भी कहा जाता है। यह डायबिटीज, ह्रदय रोग, कैंसर और पेट सम्बन्धी समस्या से छुटकारा दिलाने में मदद करता है। कोदो मिलेट को लिवर और किडनी के लिए अच्छा अनाज बताया जाता है। किडनी सम्बंधित रोगो में इसका सेवन औषधि की तरह कार्य करता है। इसमें एंटी इंफ्लामेटरी गुण होते हैं। ग्लूटेन मुक्त कोदो नर्वस सिस्टम को मजबूती प्रदान करता है। कोदोएक स्वास्थय वर्धक एवं पोषण से भरपूर खाद्य उत्पाद है, और विटामिन्स का अच्छा श्रोत है, जिससे विटामिन बी6, फोलिक एसिड, कैल्शियम, मैग्नेसियम,

आयरन एवं जिंक जैसे मिनरल्स भी पाए जाते है। इसे पकाने से पहले 6 से 8 घंटे के लिए भिगोकर रखना चाहिए। प्रोटीन और आयरन की मात्रा बार्नयार्ड में अन्य अनाज से ज्यादा है। इसके सेवन से खून की कमी दूर होती है, शरीर मजबूत बनता है। डायबिटीज, हार्ट डिजीज, कैंसर में खाने लायक यह अनाज है। इसके सेवन से शरीर के अंदरूनी अंगों को ताकत मिलती है। यह बच्चों और गर्भवती महिलाओं के लिए भी सुरक्षित है।

ज्वार/चोलम
- उपापचय बढाता है
- घास और चारे के लिए भी फसल उगाई जाती है
- सुखे और गर्मी के लिए प्रतिरोधी
- ग्लूटोन मुक्त अनाज

चेना
- लस मुक्त
- विटामिन बी 6, जिंक, आयरन, फास्फोरस, मेंगनीशियम से भरपूर

कुटकी
- आयरन से भरपूर
- मधुमेह और पेट संबंधित रोगो में लाभकारी
- प्रोटीन, फाइबर और आयरन का महत्वपूर्ण स्त्रोत
- प्रोटीन, अमीनो एसिड, एंटीओक्सिडेंट, खनीज आदि पोषक तत्व गुण

रागी/मंडुआ
- केल्शियम, प्रोटीन और आयरन से भरपूर
- एंटी ओक्सिडेंट और एंटीडायबिटिक गुण

कोदो या केद्रव
- पोलीफेनोल्स, एंटीओक्सिडेंट यौगिको और फाइबर से भरपूर
- सुजनरोधी गुण
- विटामिन बी 6, जिंक, आयरन, फोलिक एसिड, केल्शियम, मेंगनीशियम से भरपूर

कंगनी
- ब्लड सुगर और कोलेस्ट्रोल को नियंत्रित करता है
- बीटा-केरोटीन का महत्वपूर्ण स्त्रोत

4. किसान संकट सूचकांक

राधा नवापारा, लोकेश कुमार थवाईत, सुष्मिता सिंह और पापाराव वैकुंटपु

भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ़

हाल के वर्षों में किसानों को आघात का सामना करना पड़ा है। चरम जलवायु घटनाओं के साथ-साथ बाज़ार में उतार-चढ़ाव और फसल मूल्य में वृद्धि हुई है, जिससे कई बार किसानों को आत्महत्या के लिये विवश होना पड़ा है। किसानो की समस्याओं को ध्यान में रखते हुए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) के अंतर्गत आने वाली संस्थान केंद्रीय शुष्क भूमि कृषि अनुसंधान संस्थान (CRIDA), भारत का पहला "किसान संकट सूचकांक" नामक एक प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली विकसित करने जा रहा है।

1. परिचय:

"किसान संकट सूचकांक" कृषि संबंधी संकट का अनुमान लगाने और निम्न स्तर से लेकर गाँव अथवा ब्लॉक स्तर तक किसी भी प्रकार के संकट प्रसार को रोकने का प्रयास करता है।

इसकी सहायता से केंद्र सरकार, राज्य सरकारों, स्थानीय निकायों और गैर-सरकारी एजेंसियों (NGO) जैसी विभिन्न संस्थाओं को किसानों के आसन्न संकट के बारे में प्रारंभिक चेतावनी प्राप्त हो सकेगी, ताकि सक्रिय हस्तक्षेप किया जा सके और उसके लिए आवश्यक कदम उठाया जा सके।

2. मुख्य उद्देश्य:

इस सूचकांक का लक्ष्य फसल हानि/विफलता तथा आय की हानि के रूप में कृषि संकट को कम करना है।

3. सूचकांक की व्याख्या:

एकत्र किये गए डेटा और प्रतिक्रियाओं के आधार पर संकट सूचकांक के स्तर को इंगित करने के लिये 0 और 1 के बीच एक मान निर्दिष्ट करेगा।

- 0 से 0.5: कम संकट
- 0.5 से 0.7: मध्यम संकट
- 0.7 से ऊपर: गंभीर संकट

यदि संकट का स्तर गंभीर है, तो सूचकांक सात संकेतकों में से किसानों के संकट में सबसे अधिक योगदान देने वाले विशिष्ट घटक की पहचान करता है।

4. संकट की निगरानी के लिये पद्धति:

इस सूचकांक के विकास में अनेक चरण शामिल हैं।

- किसानों के संकट के उदाहरणों की पहचान करने के लिये स्थानीय समाचार पत्रों, समाचार प्लेटफॉर्मों और सोशल मीडिया की पड़ताल की जाती है, जिसमें ऋण चुकाने के मुद्दे, आत्म हत्याएँ, कीट का हमला, सूखा, बाढ़ और प्रवासन शामिल हैं।
- फिर इस जानकारी को क्षेत्र के छोटे, सीमांत और पट्टेदार किसानों के साथ टेलीफोनिक साक्षात्कारों द्वारा पूर्ण किया जाएगा।
- इन साक्षात्कारों में संकट के शुरुआती लक्षणों का पता लगाने के लिये डिज़ाइन किये गए 21 मानकीकृत प्रश्न शामिल हैं।
- प्रतिक्रियाओं को सात संकेतकों के विरुद्ध मैप किया जाएगा,
  1. सूखा, बाढ़, कीटों के हमले के कारण फसल की बर्बादी, पशुधन की मृत्यु का जोखिम
  2. ऋण
  3. विभिन्न योजनाओं के माध्यम से किसान और स्थानीय सरकार की अनुकूली क्षमता
  4. भूमि जोत और सिंचाई सुविधाएं
  5. संवेदनशीलता, शमन और अनुकूलन रणनीतियाँ जैसे कि मुख्य फसल खराब होने पर आकस्मिक फसलें उगाना
  6. स्वास्थ्य संबंधी व्यय जैसे तत्काल संकट के लिए प्रतिक्रिया
  7. सामाजिक-मनोवैज्ञानिक कारक और प्रभाव

5. महत्त्व:

- विभिन्न एजेंसियाँ संकट की गंभीरता के आधार पर किसानों को आय की हानि से बचाने के लिये हस्तक्षेप कर सकती हैं।
- वर्तमान के जिन समाधानों पर विचार किया जा रहा है,

उनमें प्रत्यक्ष धन हस्तांतरण, फसल खराब होने की स्थिति में सरकार की फसल बीमा योजना के अंतर्गत दावों को मध्यावधि में जारी करना आदि शामिल हो सकता है।

उदाहरण के लिए:

PMFBY (प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना) के अंतर्गत बीमा दावे केवल तभी दिये जाते हैं जब सर्वेक्षण पूरा हो जाता है, लेकिन इस मामले में यदि सूचकांक आने वाले कुछ सप्ताह में गंभीर संकट का सुझाव देता है, तो सरकार इस योजना के अंतर्गत अंतरिम राहत प्रदान कर सकती है।

5. आहार में सूक्ष्म पोषक तत्वों का महत्व

अमन वर्मा, देवेन्द्र सिंह, रीना रानी, अर्चना सान्याल, और रजनीश शर्मा
भा.कृ.अनु.प-केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर-342003, राजस्थान

सारांश

संयुक्त राष्ट्र (यु.एन.) सम्बंधित संस्थाओं का अनुमान है कि पूरे विश्वभर में हर तीन में से एक बच्चा कुपोषण से प्रभावित है, जिसकी वजह से शारीरिक वृद्धि और मानसिक विकास में कमी आती है। कोविड जैसी महामारी ने इस दर में और भी वृद्धि की है | पोषण और खाद्य सुरक्षा के महत्व को इस तथ्य से महसूस किया जा सकता है कि 17 एस.डी.जी. में से 12 स्वास्थ्य, शिक्षा, रोजगार और महिला सशक्तिकरण क्षेत्रों में पोषण से संबंधित हैं। कुपोषण के उन्मूलन को सतत विकास लक्ष्य-2 (एस.डी.जी.-2) को प्राप्त करने के लक्ष्यों में से एक भी जाना जाता है। आहार में सूक्ष्म पोषक तत्वों का बहुत अधिक महत्व है | इन तत्वों की कमी का सही समय पर पता लगाना कठिन है, खासकर मध्यम आयु के बच्चों में यह कमी केवल गंभीर अवस्था आने पर ही प्रकट हो पाती है। असंतुलित आहार ग्रहण करने के कारण 5 साल से कम उम्र के लगभग 15.5 करोड़ बच्चों का कद सामान्य से कम हैं, जबकि 5.2 करोड़ बच्चे कुपोषण से ग्रसित हैं। पोषण विरोधी तत्वों की मात्रा को कम करने और बायो-फोर्टिफाइड फसलों को बढ़ावा देने से, बढ़ती मानव आबादी के स्वास्थ्य, कल्याण और सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से उत्पन्न रोगों से निपटने के लिए लाभदायक सिद्ध हो सकता है।

परिचय

सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी विभिन्न तरीकों से मानव शरीर को प्रभावित करती है | इस स्थिति को दूसरे शब्दों में कुपोषण भी कहते हैं। कुपोषण हमारे दैनिक आहार में पोषक तत्वों की कमी के कारण होता है। दुनिया की लगभग आधी आबादी को अपने आहार में सूक्ष्म पोषक तत्वों, प्रोटीन, विटामिन, खनिज और अन्य आवश्यक तत्वों की कमी का सामना करना पड़ता है। और समय के साथ-साथ यह एक प्रमुख वैश्विक समस्या बनती जा रही है। संयुक्त राष्ट्र खाद्य और कृषि संगठन (एफ.ए.ओ.) ने अनुमान लगाया है कि दुनिया भर में लगभग आठ सौ मिलियन लोग कुपोषित हैं, जिनमें से 90% आबादी विकासशील देशों में रह रही हैं। हर साल भारत, सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से उबरने मात्र पर लगभग छह लाख करोड़ रुपये खर्च कर रहा है, जो पूरे देश के गरीबी सूचकांक में वृद्धि लाता है। ग्लोबल हंगर इंडेक्स, 2022 के अनुसार, भारत 121 देशों की सूची में 107वें स्थान पर है जो पिछले वर्ष 94वे था | भारत जैसे विकासशील देश के लिए यह एक सोचने योग्य परिस्थिति है जिसमें वह अपने कुछ पड़ोसी एशियाई देशों के साथ "गंभीर" श्रेणी में खड़ा है। इसका अनुमान बढती बाल मृत्यु दर, कुपोषित आबादी, बोनापन से पीड़ित बच्चों के प्रतिशत से लगाया जा सकता है।

जहाँ भारतीय कृषि प्रणाली खाद्य पर्याप्तता से पोषण सुरक्षा की ओर बदलाव देख रही है, वही दूसरी ओर कुपोषण दर में लगातार बढ़ोतरी दर्ज की जा रही है। हरित क्रांति का मुख्य लक्ष्य खाद्य पर्याप्तता प्राप्त करना था, लेकिन अब लक्ष्य पोषक खाद्य सुरक्षा की ओर केन्द्रित है। हालांकि पारंपरिक भारतीय खान-पान पोषण के लिहाज से काफी समृद्ध है, परन्तु, जीवनशैली में बदलाव और जलवायु परिवर्तन के कारण कुपोषण जैसी समस्याएं विकराल रूप लेती जा रही हैं। बढ़ती खाद्य कीमतें और स्वास्थ्य संबंधी प्रणालियों की कमी इस खतरे को बढ़ा रहे हैं। पोषण सुरक्षा के लिए सरकार द्वारा कई कार्यक्रम और योजनायें चल रही है, परन्तु ये पर्याप्त नहीं है | इसके अलावा, खाद्य पदार्थों में उपस्थित पोषण-विरोधी तत्व (फाइटिक एसिड, ग्लूकोसाइनोलेट्स, आदि) मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। इन पोषण-विरोधी तत्वों की जानकारी का भी अभाव है | भारतीय कृषि पर्याप्त मात्रा में पोषक तत्वों से भरपूर खाद्य फसलों के उत्पादन को अपना रही है और बढ़ावा दे रही है, ताकि "सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से उत्पन्न "कुपोषण" का सामना किया जा सके | विभिन्न फसलों की किस्मों का बायोफोर्टिफिकेशन लोगों को सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर फसलें प्रदान करने में एक स्थायी और दीर्घकालिक विकल्प प्रदान करता है।

मानवीय स्वस्थ जीवन यापन के लिए लगभग 40 लघु एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है (तालिका 1)। ये पोषक तत्व मानव के शारीरिक, मानसिक, सामाजिक और आर्थिक विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। विटामिन बी कॉम्प्लेक्स के अधिकांश सदस्य विभिन्न उत्प्रेरक एंजाइमों के लिए कोफ़ैक्टर्स के रूप में कार्य करते हैं और इस प्रकार हमारे शरीर में महत्वपूर्ण कार्यों और चया-पचय प्रक्रियाओं को नियंत्रित करते हैं|

तालिका 1: मानव स्वास्थ्य सम्बंधित आवश्यक मैक्रो- और सूक्ष्म पोषक तत्वों की सूची

मैक्रो-पोषक तत्व			सूक्ष्म पोषक तत्व	
मैक्रो-मिनरल	आवश्यक फैटी एसिड	आवश्यक अमीनो एसिड	विटामिन	माइक्रो-मिनरल
पोटैशियम (K)	लिनोलिक एसिड	हिस्टडीन	एस्कॉर्बिक एसिड	आयरन (Fe)
कैल्शियम (Ca)	लिनोलेनिक एसिड	ल्यूसीन	थियामिन	मैंगनीज (Mn)
सल्फर (S)		आइसोल्यूसिन	राइबोफ्लेविन	कॉपर (Cu)
क्लोरीन (Cl)		लाइसिन	नियासिन	जिंक (Zn)
सोडियम (Na)		मेथियोनीन	पैंटोथेनिक	एसिडआयोडीन (I)
मैग्नीशियम (Mg)		वैलिन	पाइरिडोक्सिन	कोबाल्ट (Co)
फास्फोरस (P)		फिनाइलएलानिन	बायोटिन	निकेल (Ni)
		ट्रिप्टोफैन	फोलिक एसिड	मोलिब्डेनम (Mo)
		थ्रेओनिन	कोबालामिन	सेलेनियम (Se)
			कैल्सीफेरॉल	
			α-टोकोफ़ेरॉल	
			फाइलोक्विनोन	

बायोफोर्टिफिकेशन

बायोफोर्टिफिकेशन, पौधों में प्रजनन, ट्रांसजेनिक तकनीकों या सस्य ज्ञान के माध्यम से फसलों में खनिजों और विटामिन की मात्रा को बढ़ाने का एक विकल्प है। बायोफोर्टिफाइड फसलें, मानव स्वास्थ्य और पोषण में सुधार ला सकती है । बायोफोर्टिफिकेशन से, मुख्य खाद्य फसलों के पोषण में, अधिक सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा को अधिक करने के लिए तुलनात्मक रूप से लागत प्रभावी और दीर्घकालिक

तालिका 2: विश्व खाद्य दिवस, 2020 पर जारी भारतीय बायो-फोर्टिफाइड फसलें

विकसित फसल	किस्म	विशेषता
चावल	CR धान	315जिंक (24.9 ppm)
गेहूं	HI 1633	प्रोटीन (12.4%), आयरन (41.6 ppm) और जिंक (41.1 ppm)
	HD 3298	प्रोटीन (12.1%) और आयरन (43.1 ppm)
	DBW 303	प्रोटीन (12.1%)
	DDW 48	प्रोटीन (12.1%)
	MACS 4058	प्रोटीन (14.7%), आयरन (39.5 ppm) और जिंक (37.8 ppm)
मक्का	LQMH-1	लाइसिन (प्रोटीन में 3.03%) और ट्रिप्टोफैन (प्रोटीन में 0.73%)
	LQMH-2	लाइसिन (प्रोटीन में 3.04%) और ट्रिप्टोफैन (प्रोटीन में 0.66%)
	LQMH-3	लाइसिन (प्रोटीन में 3.48%) और ट्रिप्टोफैन (प्रोटीन में 0.77%)
रागी	CFMV-1	कैल्शियम (428 mg/100 g), आयरन (58.0 ppm) और जिंक (44.0 ppm)
	CFMV-2	कैल्शियम (454 mg/100 g), आयरन (39.0 ppm) और जिंक (25.0 ppm)
सरसों	PM-32	इरूसिक एसिड (तेल में 1.32%)
मूंगफली	गिरनार-4	ओलिक एसिड (तेल में 78.5%)
	गिरनार-5	ओलिक एसिड (तेल में 78.4%)
यैम	Da-340 और श्रीनीलीमा	एंथोसायनिन (50.0 mg/100 g), क्रूड प्रोटीन (15.4%) और जिंक (49.8 ppm)

साधन उपलब्ध कराने में सुधार किया जा सकता है। बायोफोर्टिफिकेशन द्वारा कुपोषित ग्रामीण आबादी, जिनके पास खाद्य पदार्थों और पूरक आहार के सीमित स्रोत है, तक व्यावहारिक साधन प्रदान करता है,।

भारत में प्रमुख फसलों के लिए बायो-फोर्टिफाइड किस्मों को जारी किया है, लेकिन आम जनता के बीच पहुँचने में अभी इन्हें समय लगेगा। जिंक और आयरन युक्त बायो-फोर्टिफाइड बाजरे की किस्मों को महाराष्ट्र में स्वीकृति मिली है और हाल ही में वर्ष 2020 में भारत सरकार ने विश्व खाद्य दिवस पर आठ फसलों की 17 बायो-फोर्टिफाइड किस्मों को जारी किया है, जिससे खाद्य पदार्थों के पोषण मूल्य में वृद्धि हो पाएगी। बायो-फोर्टिफाइड किस्में पारंपरिक किस्मों की तुलना में 1.5 से 3.0 गुना अधिक पौष्टिक होती हैं। बायो-फोर्टिफाइड फसलों की सूची तालिका 2 में दी गई है।

पोषण-विरोधी तत्वों को कम करना

पोषण-विरोधी तत्व प्राकृतिक या कृत्रिम यौगिक होते हैं जो पोषक तत्वों के अवशोषण में बाधा डालते हैं। उदाहरण के लिए लाइपेज इनहिबिटर, जोकि लाइपेज जैसे एंजाइम क्रिया को अवरुद्ध कर वसा के जल अपघटन को रोकता है। दलहन, बादाम, और कुछ अनाजों में उपस्थित फाइटिक एसिड, कैल्शियम, मैग्नीशियम, लोहा, तांबा और जस्ता जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों के अवशोषण को रोकता है। वही सरसों के बीजों में उपस्थित ग्लूकोसिनोलेट्स, आयोडीन और फ्लेवोनोइड्स के अवशोषण में कमी लाता हैं| हरे पालक में उपस्थित ऑक्सलिक एसिड, कैल्शियम के अवशोषण को रोकता है। कई पारंपरिक खाना बनाने के तरीके (जैसे, किण्वन, भाप में खाना पकाना, पानी में भिगो कर रखना, आदि) पोषण-विरोधी तत्वों को कम करते हैं, और खाद्य पदार्थों की पोषण गुणवत्ता को बढ़ाते हैं।

बाध्यताएं

कुपोषण और जन्म के समय कम वजन के नवजात शिशुओं की दर को कम करने के उद्देश्य प्राप्ति के लिए भारत के महत्वाकांक्षी पोषण अभियान में बायो-फोर्टिफाइड फसलों को सीधे रूप से जोड़ना होगा। उच्च सूक्ष्म पोषक तत्वों के साथ बायो-फोर्टिफाइड किस्मों को विकसित करने के अलावा, किसानों के बीच वितरण के लिए बीजों के पर्याप्त उत्पादन के लिए प्रणाली विकसित होनी चाहिये। बीज उत्पादन प्रक्रिया में जारी की जाने वाली किस्मों के लिए पोषण संबंधी कारकों के न्यूनतम मानक को सत्यापित करने की आवश्यकता है। किसानों और हित-धारकों को अपनी फसल के लिए उच्च मूल्य प्राप्त होना चाहिए। बायो-फोर्टिफाइड फसलों को दैनिक आहार में सम्मिलित करने के लिए भारत को अभी लंबा रास्ता तय करना है। लेकिन यह कुपोषण और भुखमरी के खिलाफ लड़ाई की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम साबित होगा।

निष्कर्ष

पोषण और खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने के लिए सतत खाद्य प्रणालियों की आवश्यकता होती है। विभिन्न कार्यक्रमों और नीतियों के बीच बेहतर लक्ष्य और समन्वय के साथ कई रणनीतियाँ तय होनी चाहिये। भारत में, इन रणनीतियों को आहार विविधीकरण में सुधार, कटाई के बाद के नुकसान को कम करने और मुख्य फसलों के जैव-सुदृढ़ीकरण में शामिल करने पर ध्यान देने की आवश्यकता है। गैर-प्रधान खाद्य पदार्थों के साथ-साथ बायो-फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थों में निवेश की संभावनाओं को बढाना होगा। भविष्य में, बदलते आजीविका, जलवायु परिवर्तन और स्वास्थ्य-विशिष्ट सामान्य मांगों को ध्यान में रखते हुए पोषण और खाद्य सुरक्षा से सम्बंधित नवाचारों को अपनाना होगा।

6. फसलों में पौध संरक्षण : एक अनिवार्य आवश्यकता

कुलदीप सिंह जादौन, शंकर लाल यादव, एस. के. सिंह एवं राकेश पाठक
भा. कृ. अनु. प. - केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, काजरी जोधपुर

हरित क्रांति के परिणामस्वरुप उच्च उत्पादक किस्मों, नए कृषि रसायनों, सघन फसल उत्पादन आदि के द्वारा हमारा देश खाद्यान्न उत्पादन के क्षेत्र में आत्मनिर्भर हो चुका है। विभिन्न रेपोर्ट्स के अनुसार हमारे देश ने 200 मिलियन टन खाद्यान, 25 मिलियन टन तिलहन एवं 15 मिलियन टन रेशे के उत्पादन लक्ष्य को प्राप्त किया । लेकिन बढ़ती जनसंख्या एवं लगभग स्थिर उत्पादन की वजह से पिछले वर्षों के दौरान माँग एवं आपूर्ति के अनुपात में गिरावट दर्ज की जा रही है। माँग की पूर्ति के लिए सघन फसल उत्पादन तकनीकों को अपनाने तथा जलवायु परिवर्तन के कारण फसलों पर जैविक एवं अजैविक प्रभावों का प्रकोप बड़ा है। इन प्रभावों में कीटों की संख्या एवं पादप रोगों में वृद्धधि फसलों की उत्पादकता को कम करने का एक महत्वपूर्ण कारण है। पिछले डेढ़ दशकों में देश के विभिन्न क्षेत्रों में फसलों पर नियमित समय अन्तराल पर विभिन्न कीट जैसे मोयला, सफ़ेद मक्खी, फली छेदक, फल भेदक, तना छेदक, कतरा, फुदका, सुण्डी आदि एवं रोग जैसे बीज गलन ¼ रोट ½ एवं अंकुर अंगमारी ¼ सीडलिंग ब्लाइट ½, आल्टरनेरिया पर्ण चिती ¼ लीफ स्पॉट ½, चूर्णिल आसिता ¼ पाउडरी मिल्डयु ½, पर्ण धब्बा ¼ लीफ स्पॉट ½, श्यामव्रण एन्थ्रेक्लोज शुष्क जड गलन ¼ ड्राई रॉट ½, अंगमारी ¼ ब्लाइट ½, शुष्क जड गलन ¼ ड्राई रॉट ½, म्लानि ¼ विल्ट ½, जीवाणु पर्ण चिती ¼ बेक्टीरियल लीफ स्पॉट ½, जीवाणुक अंगमारी ¼ बेक्टीरियल ब्लाइट ½ वायरस जनित बिमारियाँ के अत्यधिक प्रभाव देखे गए हैं। कीटों एवं रोगों की यह अप्रत्याशित वृद्धधि योजनाकारों एवं निष्पादकों की योजनाओ पर पानी फेर देती है। इस लिए वर्तमान फसल सरंक्षण एक महत्वपूर्ण चुनौती बन गया है। आवश्यकता इस बात की है कि उपयुक्त वैज्ञानिक तकनीक के माध्यम से इन कीटों, कीट जन्य एवं अन्य रोगों के रोकथाम कि समुचित व्यवस्था की जाय जिससे हम अपने बहुमूल्य फसल उत्पादन को बचा कर अपने भंडार स्थलों तक ले जा सकें। फसलों के समुचित संरक्षण के बिना फसल उत्पादन के उदेश्य को पूरा करना संभव नहीं होगा और प्राकृतिक संसाधनो के नुकसान के साथ आर्थिक नुकसान की संभावना बनी रहती है।

खेती में अधिक उपज और गुणवत्ता के लिए फसल के स्वास्थ्य का रख रखाव नितांत आवश्यक है। इसके लिए दीर्घकालिक रणनीतियाँ अपनाने की आवश्यकता होती है । इसके अलावा मनुष्यों एवं पर्यावरण के लिए हानिकारक तत्वों के बारे में समुचित ज्ञान का होना भी जरूरी है। फसल सरंक्षण से सम्बंधित तकनीकों जैसे कीट एवं रोग प्रतिरोधी किस्में, फसलचक्र, फसलसमूह एवं एकीकृत कीट प्रबंधन के सिद्धांतों को अपनाते हुए खरपतवारों, कीट एवं बिमारियों को नियन्त्रित करने के लिए कृषि रसायनों का विवेकपूर्ण इस्तेमाल आदि के द्वारा कीटों एवं बिमारियों का अधिकतम जैविक रोकथाम किया जा सकता है। कीटों, बिमारियों तथा फसलों के लाभकारी मित्र जीवों के बीच संतुलन की स्थिति का नियमित और मात्रात्मक मूल्यांकन करना भी इस कड़ी में मददगार साबित होता है। जैविक नियन्त्रण तकनीकों एवं समन्वित एकीकृत कीट प्रबंधन को बढ़ावा देते हुए कीट एवं रोग पूर्वानुमान तकनीक अपना कर फसल संरक्षण किया जा सकता है। कृषि क्रियाएँ, नए कृत्रिम कीटनाशक, जैविक नियन्त्रण कारक, जैव- प्रोद्योगिकी, समन्वित कीट प्रबंधन, तकनिकी सूचना एवं किसान सहभागिता प्रशिक्षण पौध सरंक्षण के प्रमुख तत्वों में शामिल है। इस आलेख में हम फसलों के संरक्षण के विभिन्न आयामों पर चर्चा करेंगे।

फसलों में पौध सरंक्षण: भारत में मुख्य रूप से खरीफ और रबी दोनों ऋतुओं में खेती की जाती है। उत्पादन में गिरावट के लिए विभिन्न कारको के अलावा रोगों एवं कीटों का प्रकोप भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जड़ गलन, उकठा, कालर गलन, तना गलन, झुलसा, जीवाणु अंगमारी,पत्ती धब्बा, गेरुई, कलिका, तना परिगलन आदि बीमारियाँ खरीफ और रबी के मौसम में फसल उत्पादन को बुरी तरह से प्रभावित करती है। बीज और अंकुरित रोगों में कालर गलन, तना गलन, जड़ गलन और सुखी जड़ गलन प्रमुख है। ये गंभीर रूप से अंकुरित मृत्यु दर को बढ़ा देते है जिसके परिणामस्वरुप रेतीली दुमट मिटटी में फसल में चकते पड़ जाते है एवं 25 से 40% तक पैदावार में कमी आ जाती है। हालाँकि इन रोगोंकी तीव्रता और सघनता एक मौसम से दुसरे मौसम भिन्न हो सकती है।

फसलों में इन बिमारियों से उपज के साथ चारे की गुणवत्ता भी कम हो जाती है। फसलों में पर्णीय फफूंद रोगों झुलसा, पत्ती धब्बे (अगेती और जल्दी) चूर्णिल फफूंद, रतुआ और कंड रोग महत्त्वपूर्ण हैं जिनसे 70: तक उत्पादन में कमी हो जाती है।

पिछले कई वर्षों से अल्टरनेरिया पत्ती झुलसा रोग गंभीर रोग के रूप में सामने आया है। फसलों में मोजेक विषाणु , कलिका क्षय , तना क्षय , माथा बंधना एवं गुच्छा विषाणु रोग आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण रोग है। विषाणु रोग से 60: तक उपज में कमी हो जाती है। इसके अलावा सूत्रकर्मी जनित मूल गाँठ, मूल घाव और भूरे पीले घाव, कालाहस्थी मालदी आदि रोगों से भी फसलों को गंम्भीर नुकसान होता है। फसलों में पायी जाने वाली प्रमुख बिमारियों एवं उससे होने वाले नुकसान का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है :

सारणी :1 विश्व में प्रमुख खाद्यान्न फसलों में विभिन्न बीमारियों द्वारा होने वाला अनुमानित नुकसान

फसल	बीमारियों द्वारा उपज में होने वाला अनुमानित नुकसान (%)
धान	30.00
मक्का	22.50
गेहूं	21.50
सोयाबीन	21.40
आलू	17.20

फसलों में कीट स्थिति:

फसलों को भारी नुकसान पहुँचाने वाले कीटों में पत्ती लपेटक, तना छेदक, फल छेदक, तम्बाकू की सुण्डी, अरंडी की सुण्डी, लाल बालों वाली सुण्डी,दीमक एवं सफ़ेद लट प्रमुख है।

सारणी : 2 भारत में प्रमुख फसलों में कीटों द्वारा होने वाला अनुमानित नुकसान

फसल	कीटों द्वारा उपज में होने वाला अनुमानित नुकसान (%)	कीटों के द्वारा होने वाले उत्पादन का संभावित नुकसान (मिलियन टन)
धान	25.0	35.55
गेहूं	5.0	4.92
मक्का	18.0	5.33
अन्य खाद्यान	8.0	1.65
दलहन	15.0	3.49
मूंगफली	15.0	1.71
सरसों एवं राई	20.0	1.97
अन्य तिलहनी	12.0	2.07
गन्ना	20.0	88.04
कपास	30.0	24.93

चूसक कीटों में मोयला एवं थ्रिप्स प्रमुख है। मोयला, जैसिड और थ्रिप्स मुख्य रूप से वर्षा ऋतू में पाया जाने वाले प्रमुख कीट है।

मोयला एवं थ्रिप्स फसल को सीधे नुकसान पहुँचाने के अलावा कई विषाणुओं के वाहक का भी काम करते है। सफ़ेद लट और दीमक जमींन के अंदर पाये जाने वाले महत्वपूर्ण कीट है। अनाज के घुन, खापरा एवं दालों का भृंग भण्डारण महत्त्व के कीट है तथा भण्डारित उपज के लगभग 30% हिस्से को नुकसान पहुँचा देते है। महामारी की असामान्य स्थिति में, ये कीट गंभीर नुकसान पहुंचाते है। रोग एवं कीटों की तीव्रता अलग- अलग मौसम एवं जगह में भिन्न-भिन्न हो सकती है। भारत में प्रमुख कीटों द्वारा होने वाला अनुमानित नुकसान को सारणी 1 में दिखाया गया है तथा प्रमुख कीटों एवं उससे होने वाले नुकसान का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है:

फसलों में खरपतवार प्रबंधन:

खरपतवार न केवल फसलों के लिए बल्कि पर्यावरण के लिए भी बहुत बड़ा खतरा है। खरपतवारों के कारण फसलों की उत्पादकता बुरी तरह से प्रभवित होती है। खरीफ के मौसम में बोयी जाने वाली फसलें खरपतवारों के प्रति बहुत अधिक सहनशील होती है क्योंकि शुरूआती में इनकी बढ़वार धीमी होती है जबकि खरपतवारों की बढ़वार बहुत तेज गति से होती है।

खरीफ के मौसम में खरपतवारों की विभिन्न प्रजातियाँ पायी जाती हैं। इस मौसम में चौड़ी पत्तियों वाली घासों से लेकर

सारणी : 3 भारत में प्रमुख फसलों में खरपतवारों द्वारा होने

फसल	खरपतवारों द्वारा उपज में होने वाला अनुमानित नुकसान (%)	खरपतवारों द्वारा होने वाले उत्पादन का संभावित नुकसान (मिलियन डॉलर)
धान	21.4	4420
गेहूं	35.8	3376
सोयाबीन	31.4	1559
मक्का	25.3	739
मूंगफली	35.8	283
ज्वार	25.1	276
मूंग	30.8	161
सरसों एवं राई	21.4	72
तिल	23.7	50
बाजरा	27.6	17

वाला अनुमानित नुकसान

झाड़ीनुमा खरपतवारों युक्त विभिन्न प्रजातियों की बाढ़ सी आ जाती है। जिसके कारण फसलों की उत्पादकता में 15-75% तक कमी आ जाती है। सिंचित फसलों की तुलना में वर्षा आधारित फसलों में इसकी संख्या अधिक होती है। खरपतवारों की फसल के साथ प्रतियोगिता की सबसे महत्वपूर्ण अवधि बुवाई के 3-6 सप्ताह बाद होती है जिससे औसत उपज में 45% तक हानि होती है। जंगली चौलाई, दूबघास, हिरनखुरी, सत्यानाशी, कृष्ण नील, विषखपरा, मोथा, तीनपतियाँ, बथुआ, खरतुआ, प्याजी आदि फसलों में पाये जाने वाले महत्वपूर्ण खरपतवार है।

खरपतवार कई महत्वपूर्ण कीटों के आश्रय के साथ-साथ विभिन्न रोगों के वाहक काम भी करते है, जो कि फसलोंमें रोग उत्पन्न करते है। इसके अलावा खरपतवार कई प्रकार के विषेले रसायन भी उत्पन्न करते है जो फसल उत्पादन को कम कर देते है। इस लिए फसल उत्पादन बढ़ाने के लिए खरपतवारों का नियंत्रण बहुत आवश्यक है। खरपतवार की बढ़वार को विभिन्न भौतिक, रासायनिक, याँत्रिक और कृषि क्रियाओं द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है। खरपतवारनाशियों को एकल फसल के साथ-साथ फसल पद्धतियों में कई खरपतवारों को नियन्त्रित करने के लिए चयनात्मक विधि प्रभावी पाई गई है। क्योकि इस विधि द्वारा कुशल और कम लागत पर खरपतवारों को नियंत्रित करना संभव है। कृषि एवं याँत्रिक खरपतवार नियन्त्रण विधियों के साथ-साथ रासायनिक शाकनाशियों के संयोजन द्वारा अधिकतम लाभ प्राप्त किया जा सकता है।खरपतवार नियन्त्रण की ये विधियां फसल उगाने वाली स्थिति और फसल पद्धति के साथ अलग अलग हो सकती है।

खरपतवार प्रबंधन :

- फसलों की उपयुक्त दूरियों पर बुवाई करनी चाहिए क्योकि फसल का आवरण खरपतवार के विकास को रोक देता है।
- पंक्तियों के बीच के मृदा सतह को मल्चिंग या फसल अवशेष जैसे पुआल आदि से ढक देते है जिससे खरपतवारों के बीजों के अंकुरण को रोकने के साथ साथ नए उगे खरपतवारों को नष्ट किया जा सके।
- उचित फसल चक्र अपना कर कुछ खरपतवारों के प्रभुत्व पर काबू पाया जा सकता है।
- फसल में अन्तः फसलों की बुवाई से लेने से न केवल आर्थिक बल्कि भूमि उपयोग में भी लाभ मिलता है, तथा भूमि की सतह पर अच्छी फसल आवरण के कारण खरपतवारों को नष्ट करने में मदद मिलती है।
- विभिन्न फसलों में खरपतवार को हाथ द्वारा खींचकर निकालना, खरपतवार नियंत्रण का सबसे प्रभावी तरीका है।
- बुवाई के 20 दिन तथा लगभग 35 दिन बाद फसलों की निराई करने से खरपतवारों की संख्या को प्रभावी रूप से कम किया जा सकता है।
- फसल अन्तःकृषि क्रियायें फसल उगाने के लगभग 10 दिन बाद शुरू होती है जो कि 35 दिन के अंतराल तक जारी रहती है, अन्तःकृषि क्रियाओं द्वारा खेत में खरपतवारों की संख्या को प्रभावी रूप से कम किया जा सकता है।

फसलों में विभिन्न रासायनिक शाकनाशियों के उपयोग एवं उनकी संस्तुतित सिफारिशों को निम्नलिखित सारणी में प्रस्तुत किया गया है।

सारांश:

खेतों से अपने बहुमूल्य फसलों को अधिकतम उत्पादन प्राप्त करने के लिए फसलों में पौध संरक्षण एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है। किसानों के बीच सहभागिता द्वारा विशिष्ट तकनीकों और कृषि प्रणालियों के लिए उपयुक्त एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन रणनीति अपना कर फसलों में पौध संरक्षण को सफलतापूर्वक संपादित किया जा सकता है। कीट एवं रोग सर्वे टीमों, प्रसार प्रतिनिधि और नीति निर्माताओं, कृषि विकास अधिकारियों द्वारा किसानों को प्रशिक्षित एवं जागरूक करके एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन रणनीतियों को सफलतापूर्वक लागू किया जा सकता है। किसानों, प्रसार कार्यकर्ताओं एवं स्थानीय फसल सरंक्षण तकनिशियनों सहित सभी को प्रत्यक्ष रूप से फसल में लगने वाले प्रमुख कीट एवं रोगों की पारिस्थितिकी, कारणों एवं रोगों की व्यापकता के व्यवहारिक ज्ञान के बारे में जानकारी होना आवश्यक है इसलिए इनके लिए समय समय पर प्रशिक्षण का आयोजन करते रहना चाहिए।

7. कृषि में जैव उर्वरकों का महत्व और अनुप्रयोग

देवेन्द्र सिंह, महिपाल चौधरी, अमन वर्मा
भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर 342003, (राजस्थान)

1. सारांश

गहन कृषि और अधिक उपज देने वाली किस्मों के कारण बड़ी मात्रा में रासायनिक उर्वरकों का उपयोग किया जाता है। रासायनिक उर्वरक महंगे हैं और मिट्टी के स्वास्थ्य और पोषण के लिए हानिकारक हैं। रासायनिक उर्वरकों की उच्च खुराक मिट्टी की उर्वरता और जैव विविधता को कम करती है। रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग से उपज में वृद्धि तो होती है परन्तु अधिक प्रयोग से मृदा की उर्वरता तथा संरचना पर भी प्रतिकूल प्रभाव पडता है इसलिए रासायनिक उर्वरकों के साथ साथ जैव उर्वरकों के प्रयोग की सम्भावनाएं बढ रही हैं। जैव उर्वरकों के प्रयोग से फसल को पोषक तत्वों की आपूर्ति होने के साथ मृदा उर्वरता भी स्थिर बनी रहती है। जैव उर्वकों का प्रयोग रासायनिक उर्वरकों के साथ करने से रासायनिक उर्वकों की क्षमता बढती है जिससे उपज में वृद्धि होती है। जैव उर्वरक मिट्टी की विशिष्ट उर्वरता को पुनः स्थापित करते हैं, इसे प्राकृतिक रूप से जीवित बनाते हैं और मिट्टी की संरचना और कार्य में सुधार करते हैं। जैव उर्वरक जीवित सूक्ष्म जीवाणु कोशिकाओं की तैयारी कर रहे हैं जो मिट्टी के पोषण स्तर में सुधार करते हैं। आम तौर पर, पांच जैव उर्वरक अर्थात राइजोबियम, एज़ोटोबैक्टर, एज़ोस्पिरिलम, फॉस्फेट सॉल्यूबिलाइजिंग बैक्टीरिया और माइकोराइजा, जिन्हें भारत के उर्वरक नियंत्रण आदेश, 1985 में समेकित किया गया है।

2. प्रस्तावना

जैव उर्वरक जीवणू खाद है। खाद मे मौजूद लाभकारी शुक्ष्म जीवाणू वायूमण्डल मे पहले से विद्धमान नाईट्रोजन को जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण द्वारा स्थिरीकरण करके फसल को उपलब्ध कराते हैं और मिट्टी में मौजूद अघुलनशील फास्फोरस को पानी में घुलनशील बनाकर पौधों को देते हैं। इस प्रकार रासायनिक खाद की आवश्यकता सीमित हो जाती है। वैज्ञानिक प्रयोगों द्वारा यह सिद्ध किया जा चुका है कि जैविक खाद के प्रयोग से 30 से 40 किलो ग्राम नाइट्रोजन प्रति हैक्टेयर भूमि को प्राप्त हो जाती है तथा उपज 10 से 20 प्रतिशत तक बढ जाती है। अत: रासायनिक उर्वकों को थोडा कम उपयोग करके बदले में जैविक खाद का उपयोग करके फसलो की अच्छी उपज पाई जा सकती है।

जैव उर्वक रासायनिक उर्वको के पूरक तो हैं ही साथ ही ये उनकी क्षमता भी बढाते हैं। फास्फोबैक्टीरिया और माइकोराइजा नामक जैव उर्वक के प्रयोग से खेत में फास्फोरस की उपलब्धता में 20 से 30 प्रतिशत की बढोतरी होती है जैव उर्वरक नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फॉस्फेट और पोटेशियम घुलनशीलता या खनिजकरण, फाइटोहार्मोन के स्राव, एंटीबायोटिक दवाओं के स्राव और मिट्टी में मृत कार्बनिक पदार्थों के जैव निम्नीकरण के माध्यम से पोषक तत्वों की एक विस्तृत श्रृंखला में मिट्टी की स्थिति को समृद्ध रखते हैं। जैव उर्वरक, जब मिट्टी में लगाए जाते हैं, तो गुणा करते हैं और पोषक चक्रण में भाग लेते हैं और फसल की उपज को बढ़ावा देते हैं। अधिकांश भाग के लिए, पूर्ण रूप से लागू उर्वरकों का 60 से 90 प्रतिशत नष्ट हो जाता है और शेष 10 से 40 प्रतिशत पौधों द्वारा ले लिया जाता है। नतीजतन, जैव उर्वरक फसल उत्पादकता और स्थिरता का समर्थन करने के लिए एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन प्रणाली का महत्वपूर्ण हिस्सा हैं। इसके अलावा, यह कृषि के क्षेत्र में वर्तमान प्रगति को प्रस्तुत करता है जो विस्तारित पोषक तत्व प्रोफाइल, पौधों के विकास और दक्षता और पारिस्थितिक दबाव के लिए एक बेहतर प्रतिरोध के रूप में आवेदन जैव उर्वरक की संभावनाओं को उजागर करता है।

जैव उर्वक अन्य रासायनिक उर्वकों से सस्ते होते हैं जिससे फसल उत्पादन की लागत घटती है। जैव उर्वरकों के प्रयोग से नाईट्रोजन व घुलनशील फास्फोरस की फसल के लिए उपलब्धता बढती हैं। इससे रासायनिक खाद का प्रयोग कम हो जाता है। जैविक खाद से पौधों मे वृद्धिकारक हारमोन्स उत्पन्न होते हैं जिनसे उनकी की बढवार पर अच्छा प्रभाव पडता है। जैविक खाद से फसल में मृदाजन्य रोग नही होते। जैविक खाद से खेत मे लाभकारी शुक्ष्म जीवों की संख्या मे बढोतरी होती है, जैविक खाद से पर्यावरण सुरक्षित रहता है।

3. रासायनिक उर्वरकों की तुलना में जैव उर्वरकों के लाभ

रासायनिक उर्वरकों को औद्योगिक रूप से उत्पादन किया जाता है, नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटेशियम की ज्ञात मात्रा से बने पदार्थ, और उनके दुरुपयोग से जल निकायों के यूट्रोफिकेशन द्वारा वायु और भूजल संदूषण होता है। इस तथ्य के बावजूद कि रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के उपयोग से मिट्टी के अम्लीकरण में तेजी आती है, यह भूजल और पर्यावरण को दूषित करने के खतरे को भी दर्शाता है। यह अतिरिक्त रूप से अंतर्निहित पौधों की जड़ों को कमजोर कर देता है जिससे वे विभिन्न बीमारियों से ग्रस्त हो जाते हैं। वर्तमान परिदृश्य में फसल उत्पादन में अधिक टिकाऊ विकल्पों के लिए प्रयासों की आवश्यकता है, जिसे कृषि-रसायनों के बजाय जैविक मूल के उत्पादों का उपयोग करके प्राप्त किया जा सकता

है। सुरक्षित और स्वस्थ भोजन की बढ़ती मांग और कृषि रसायनों के अंधाधुंध उपयोग से जुड़े पर्यावरण प्रदूषण पर दीर्घकालिक स्थिरता और चिंताओं को देखते हुए जैविक खेती विश्व स्तर पर एक महत्वपूर्ण प्राथमिकता वाले क्षेत्र के रूप में उभरी है। जैविक खेती ऐसी रणनीतियों में से एक है जो जैव विविधता को बनाये रखती है। जैव नियंत्रण, रोग प्रबंधन का एक आधुनिक दृष्टिकोण है जिसमें जैव उर्वरक की महत्वपूर्ण भूमिका हो सकती है। कुछ पौधों की वृद्धि, उपज और गुणवत्ता मानकों में जैव उर्वरकों के साथ काफी वृद्धि हुई है जिसमें जीवाणु नाइट्रोजन स्थिरीकारक, फॉस्फेट और पोटेशियम घुलनशील बैक्टीरिया और कुछ बैक्टीरिया के माइक्रोबियल उपभेद शामिल हैं। राइजोस्फीयर सूक्ष्मजीवों को पौधे के दूसरे जीनोम के रूप में जाना जाता है, जो मिट्टी के पोषक चक्रण और रोगजनकों से बचाव में महत्वपूर्ण योगदान देता है। स्थायी खेती में मिट्टी की उर्वरता और फसल उत्पादन बढ़ाने के लिए जैव उर्वरक को रासायनिक उर्वरक के विकल्प के रूप में पहचाना गया है। ये संभावित जैविक उर्वरक मिट्टी की उत्पादकता और स्थिरता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएंगे और किसानों के लिए पर्यावरण के अनुकूल और लागत प्रभावी कारक के रूप में पर्यावरण की रक्षा भी करेंगे। प्रकृति में, कई उपयोगी मिट्टी के सूक्ष्मजीव हैं जो पौधों को पोषक तत्वों को अवशोषित करने में मदद कर सकते हैं। कुशल जीवों का चयन करके, उनका संवर्धन करके और उन्हें सीधे या बीजों के माध्यम से मिट्टी में मिलाकार उनकी उपयोगिता को मानवीय हस्तक्षेप से बढ़ाया जा सकता है।

4. वाहक बनाम तरल जैव उर्वरक

वाहक-आधारित जैव उर्वरक का जीवन कल काम होता है जिसके परिणामस्वरूप क्षेत्र की परिस्थितियों में असंगत प्रदर्शन होता है। वाहक आधारित जैव उर्वरक के उत्पादन की लागत भी अधिक है, क्योंकि उनका उत्पादन ऊर्जा और श्रम गहन प्रक्रिया है। ठोस वाहक आधारित जैव उर्वरक के साथ आने वाली समस्याओं को दूर करने के लिए, नए इनोकुलेंट फॉर्मूलेशन विकसित किए गए हैं जो लंबे समय तक जीवित रहने के साथ साथ उनकी प्रयोग विधि भी आसान है। हाल के वर्षों में, तरल आधारित इनोकुलेंट्स के कई फॉर्मूलेशन पेश किए गए हैं जो प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों को बेहतर तरीके से सहन करने के लिए दिखाए गए हैं और ठोस वाहक आधारित फॉर्मूलेशन के साथ आने वाली अन्य समस्याओं से मुक्त हैं।

तरल इनोकुलेंट एक उपयुक्त पोषक माध्यम में वांछित सूक्ष्मजीवों की जीवित आबादी के विशेष फॉर्मूलेशन होते हैं जिनमें कुछ सेल सुरक्षा रसायन होते हैं। ये रसायन भंडारण के दौरान और बीज के लिए आवेदन के बाद कोशिका के अस्तित्व को बढ़ावा देते हैं और उच्च तापमान और शुष्कता जैसी मिट्टी में अत्यधिक परिस्थितियों में माइक्रोबियल कोशिकाओं को सुरक्षा प्रदान करते हैं। कई जैव उर्वरक इकाइयों ने अब तरल बायोइनोकुलेंट्स का उत्पादन शुरू कर दिया है। एक अच्छे तरल इनोकुलेंट की विशेषताओं में गैर-विषाक्तता, कम लागत, आसानी से उपलब्ध समान सामग्री, पोषक तत्वों की खुराक के लिए अनुकूल, मिट्टी में सूक्ष्मजीवों की तेजी से मुक्त करना, उनके विकास और अस्तित्व का समर्थन करता है और मिश्रण में आसानी से प्रबंधनीय है।

5. पारंपरिक वाहक आधारित जैव-उर्वरक की तुलना में तरल जैव-उर्वरक के कुछ लाभ:-

- लंबी शैल्फ-लाइफ (लगभग 12-24 महीने)।
- संदूषण की कम संभावना।
- 45ºC तक भंडारण के कारण कोई नुकसान नहीं।
- किण्वित गंध द्वारा आसान पहचान।
- बीज और मिट्टी पर बेहतर अस्तित्व।
- किसानों द्वारा आसान उपयोग
- उच्च वाणिज्यिक राजस्व।
- उच्च निर्यात क्षमता।

6. वाहक आधारित जैव उर्वरकों का अनुप्रयोग

वाहक आधारित जैव उर्वरक अनुप्रयोग की तीन निम्नलिखित बुनियादी विधियाँ हैं

1. बीज उपचार या बीज टीकाकरण
2. अंकुर उपचार
3. मृदा उपचार

1. बीज उपचार:

जैव उर्वरक के प्रत्येक पैकेट (200 ग्राम) को 200 मिलीलीटर गुड़ के घोल में मिलाया जाता है। आवश्यक बीजों को घोल में मिलाया जाता है ताकि बीज के ऊपर इनोकुलेंट्स का एक समान आवरण हो और बाद में 30 मिनट के लिए छाया में सुखाया जाता है। इनोकुलेंट्स का एक पैकेट 10 किलो बीज के उपचार के लिए पर्याप्त है। राइजोबियम, एज़ोस्पिरिलम, एज़ोटोबैक्टर और फॉस्फोबैक्टीरिया को बीज उपचार के रूप में लगाया जाता है (तालिका 1)

2. अंकुर उपचार:

इस विधि का उपयोग रोपित फसलों के लिए किया जाता है। बायो-इनोकुलेंट के दो पैकेट को 40 लीटर पानी में मिलाया जाता है। भूमि के एक भाग के लिए आवश्यक पौध के मूल भाग को 5 से 10 मिनट के लिए मिश्रण में डुबोया जाता है और बाद में प्रत्यारोपित किया जाता है (तालिका 1)।

3. मृदा उपचार:

जैव उर्वरकों के चार पैकेटों को 20 किलो सूखे घरेलू खाद के साथ मिश्रित किया जाता है और बाद में रोपाई से पहले एक एकड़ में प्रसारित किया जाता है (तालिका 1)।

तालिका 1. वाहक आधारित जैव उर्वरकों का अनुप्रयोग

अनुशंसित जैव उर्वरक	फसल	आवेदन विधि	अनुशंसित खुराक	लाभ
राइजोबियम इनोकुलेंट	मटर, मसूर, लैथिरस, चना, अरहर, सोयाबीन, बीन, तिपतिया घास, अल्फाल्फा	बीज उपचार	■ सोयाबीन, मूंगफली और चना = 5 पैकेट प्रति हेक्टेयर ■ लोबिया, हरा चना और लाल चना = 3 पैकेट प्रति हेक्टेयर (1 पैकेट = 200 ग्राम)	राइजोबियम फिक्स लगभग 50-100 किलो नाइट्रोजन/हेक्टेयर प्रति वर्ष
एज़ोस्पिरिलम इनोकुलेंट	चावल और अनाज की फसलें	■ प्रत्यारोपित फसलों में, एज़ोस्पिरिलम को बीज, अंकुर उपचार और मिट्टी के अनुप्रयोग विधियों के माध्यम से टीका लगाया जाता है। ■ सीधे बोई जाने वाली फसलों के लिए, एज़ोस्पिरिलम को बीज उपचार और मिट्टी के आवेदन के माध्यम से लगाया जाता है।	1 पैकेट (200 ग्राम) प्रति एकड़।	एज़ोस्पिरिलम प्रति वर्ष लगभग 20-25 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टेयर स्थिरीकरण करता है।
एज़ोटोबैक्टर इनोकुलेंट	अनाज की फसलें, बागवानी फसलें	बीज उपचार	1 पैकेट (200 ग्राम) प्रति एकड़।	एज़ोटोबैक्टर प्रति वर्ष लगभग 15-20 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टेयर स्थिरीकरण करता है
नीला हरा शैवाल चावल	चावल	मृदा उपचार	10 किग्रा/हेक्टेयर	बीजीए प्रति वर्ष लगभग 25-30 किग्रा नाइट्रोजन /हेक्टेयर स्थिरीकरण करता है
फॉस्फेट घुलनशील इनोकुलेंट	सभी प्रकार की फसलें	बीज उपचार	1 पैकेट (200 ग्राम) प्रति एकड़।	फॉस्फेट घुलनशील जीवाणुओं को रासायनिक फास्फोरस उर्वरकों के आवेदन को 40% तक कम किया जा सकता है।
माइकोराइजा	बागवानी फसलें	मृदा उपचार	एक मीटर वर्ग क्षेत्र के लिए 100 ग्राम का थोक टीका पर्याप्त है। पॉलीथीन की थैलियों में उगाए गए बीजों को प्रत्येक बैग के लिए 5-10 ग्राम बल्क इनोकुलम की आवश्यकता होती है। पौधे रोपने के समय प्रत्येक स्थान पर	माइकोराइजा रासायनिक फास्फोरस उर्वरकों के प्रयोग को 40-60% तक कम किया जा सकता है।

			20 ग्राम प्रति अंकुर की दर से वीएएम इनोकुलम लगाना है। ■ मौजूदा पेड़ में, प्रत्येक पेड़ के लिए 200 ग्राम के इनोकुलम की आवश्यकता होती है।	
अजोला	चावल	मृदा उपचार	हरी खाद: 6.25-10.0 टन/हे. और धान की रोपाई से पहले शामिल। दोहरी फसल: अजोला को धान की रोपाई के एक से तीन दिन बाद 1.25 टन/हेक्टेयर में लगाया जाता है।	चावल के खेत में अजोला इनपुट लगभग 40-60 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टेयर/वर्ष।

7. तरल जैव उर्वरकों का प्रयोग

तरल जैव-उर्वरकों का उपयोग करने के तीन तरीके हैं (तालिका 2) 1. बीज उपचार, 2. जड़ सूई, 3. मृदा अनुप्रयोग

तालिका 2. अनुशंसित तरल जैव उर्वरक और उनके आवेदन के तरीके।

फसल अनुशंसित	अनुशंसित जैव उर्वरक	आवेदन विधि	खुराक
चना, मटर, मूंगफली, सोयाबीन, बीन्स, मसूर, लौकी, बरसीम, हरा चना, काला चना, लोबिया और अरहर	राइजोबियम	बीज उपचार	200 मिली/एकड़
गेहूँ, जौ, जई, मक्का, ज्वार, बाजरा	एज़ोटोबैक्टर/एज़ोस्पिरिलम	बीज उपचार	200 मिली/एकड़
चावल	एज़ोस्पिरिलम	बीज उपचार	200 मिली/एकड़
सरसों, सीसम, सूरजमुखी,	एज़ोटोबैक्टर	बीज उपचार	200 मिली/एकड़
अलसी बरमूडा घास, सूडान घास, नेपियर घास, पैराग्रास	एजोटोबैक्टर	बीज उपचार	200 मिली/एकड़
चावल	एज़ोस्पिरिलम	अंकुर उपचार	500 मिली/एकड़
तम्बाकू	एज़ोटोबैक्टर	अंकुर उपचार	500 मिली/एकड़
चाय, कॉफी	एज़ोटोबैक्टर	मृदा उपचार	400 मिली/एकड़
फलों के पेड़	एज़ोटोबैक्टर	मृदा उपचार	2-3 मिली/पौधे

8. ध्यान रखने योग्य बातेः

नाईट्रोजनी जैव उर्वरकों के साथ फास्फोबैक्टीरिया का प्रयोग अत्यन्त लाभकारी है प्रत्येक दलहनी फसल के लिए अलग राईजोबियम कल्चर आता है अतः दलहनी फसल के अनुरूप ही राजोबियम कल्चर खरीदें और प्रयोग करें। जैव उर्वरकों को धूंप में कभी ना रखें। कुछ दिनों के लिए रखना हो तो मिट्टी के घडे का प्रयोग बहुत अच्छा है। फसल विशेष के अनुसार ही जैविक खाद का चुनाव करें। रासायनिक खाद तथा कीटनाशक दवाईयों से जैविक खाद को दूर रखें तथा इनका एक साथ प्रयोग कभी भी ना करें।

9. निष्कर्षः

वर्तमान मृदा प्रबंधन मुख्य रूप से अकार्बनिक रासायनिक-आधारित उर्वरकों पर ज्यादा निर्भर हैं, जो मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए गंभीर खतरा पैदा करती हैं। खाद्य सुरक्षा और टिकाऊ फसल उत्पादन में उनकी संभावित भूमिका के लिए जैव उर्वरक के रूप में लाभकारी जीवाणुओं का धीरे-धीरे कम होना एक चिंता का विषय है। पर्यावरण के अनुकूल दृष्टिकोण राइजोबैक्टीरिया, एंडो- और एक्टोमाइकोरिसल कवक, सायनोबैक्टीरिया और कई अन्य उपयोगी सूक्ष्म जीवों को बढ़ावा देने वाले पौधों के विकास के आवेदन की एक विस्तृत श्रृंखला को प्रेरित करते हैं, जिससे पोषक तत्वों की वृद्धि, पौधों की वृद्धि और अजैविक और जैविक तनाव के प्रति पौधों की सहनशीलता में सुधार हुआ है। कृषि उत्पादकता और स्वस्थ वातावरण को बनाए रखने के लिए एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन प्रणालियों में माइक्रोबियल इनोकुलेंट्स का सर्वोपरि महत्व है।

8. मूंगफली में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी

(केवल हीरापारा, सिद्धि शाह, के के रेड्डी, सी एस प्रहराज और आराधना चिलवाल)
भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ़

अन्य फसलों के विपरीत, मूंगफली का पोषण अद्वितीय है क्योंकि फली मिट्टी की सतह के नीचे विकसित होती है और आमतौर पर, बीज के पोषण का एक बड़ा हिस्सा सीधे फली के माध्यम से पूरा होता है। उच्च ऊर्जा मात्रा वाली तिलहन फसल होने के कारण, मूंगफली को एक संपूर्ण फसल माना जाता है जो मिट्टी से बड़ी मात्रा में स्थूल पोषक तत्व लेती है (नाइट्रोजन (N) पोषण को छोड़कर) और साथ ही उपज/बायोमास के आधार पर, यह बड़ी मात्रा में सूक्ष्म पोषक तत्वों को भी हटा देती है। 2.0-2.5 टन/हेक्टेयर (t/ha) आर्थिक उपज के साथ एक औसत मूंगफली की फसल को लगभग 30-45 किलोग्राम मॉंगनेसियम (Mg),3-4 किलोग्राम आयरन (Fe), 300-400 ग्राम मैंगनीज (Mn), 150-200 ग्राम जिंक (Zn), 140-180 ग्राम बोरान (B), 30-40 ग्राम कॉपर और 8-10 ग्राम मोलिबेडम (Mo) की आवश्यकता होती है। कम वाष्पोत्सर्जन के साथ तुलनात्मक रूप से सूखा सहिष्णु मानी जाने वाली यह फसल खनिजों की अपर्याप्त आपूर्ति के कारण पोषण संबंधी विकारों के प्रति संवेदनशील है। मिट्टी में सूक्ष्म पोषक तत्वों (डीटीपीए (DTPA) विधि द्वारा) के महत्वपूर्ण स्तर, जिसके नीचे मिट्टी की में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी हो जाती है, इस प्रकार हैं - 4.5 पीपीएम आयरन (Fe), 0.5 पीपीएम बोरान (B), 2 पीपीएम मैंगनीज (Mn), 0.6 पीपीएम जिंक (Zn), और 0.2 पीपीएम मोलिबेडम (Mo)। हालाकि पौधों के ऊतकों के मामले में उच्च मान दर्ज किए जाते हैं। जहां तक मूंगफली का संबंध है, पौधों के ऊतकों के लिए महत्वपूर्ण स्तर है - 50 पीपीएम आयरन (Fe), 18 पीपीएम बोरान (B), 20 पीपीएम मैंगनीज (Mn), 15 पीपीएम जिंक (Zn) और 0.15 पीपीएम मोलिबेडम (Mo)।

सामान्यतः देखे जाने वाले सूक्ष्म पोषक तत्व-कमी के लक्षण

- **आयरन (Fe):** आयरन की कमी सबसे पहले नयी तेजी से बढ़ने वाली पत्तियों में क्लोरोसिस के रूप में प्रकट होती है, जो अंतःशिरा क्लोरोसिस की विशेषता है और बाद में गंभीर कमी के तहत, पत्ती की नसें भी क्लोरोटिक हो जाती हैं और पत्तियां सफेद कागज जैसी हो जाती हैं।
- **मैंगनीज (Mn):** मैंगनीज की कमी नई पत्तियों की अंतःशिरा क्लोरोसिस के रूप में प्रकट होती है और समय के साथ पुरानी पत्तियों पर गहरे हरे रंग की प्रमुख शिराओं के बोल्ड पैटर्न का निर्माण होता है।
- **जिंक (Zn):** जिंक की कमी मुख्य रूप से ऊपरी पत्तियों में होती है, जिसमें पीले-आइवरी अंतःशिरा क्लोरोसिस के साथ अनियमित धब्बे दिखाई देते हैं। साथ ही नई पत्तियों के आकार में कमी देखी गई है जो कभी-कभी गुच्छों में या बहुत करीब से निकलती हैं।

आयरन (Fe)

मैंगनीज (Mn)

Fig 1. मूंगफली में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के लक्षण (जो पौधों के प्रकार, मिट्टी और पर्यावरण की स्थिति और प्रबंधन संबंधी विचारों के आधार पर भिन्न हो सकते हैं)

- **बोरान (B):** बोरान स्थिर पोषक तत्व है और इसकी कमी बढ़ते हुए सिरों में होती है। कमी के लक्षणों में शामिल हैं - तने के शीर्ष की मृत्यु, पार्श्व कली से पुनर्जनन, पत्ती शिरा की

जिंक (Zn)

बोरान (B)

मोलिबेडम (Mo)

विकृति, क्लोरोसिस और उभरती पत्तियों में बेसल मार्जिन का परिगलन।

- **मोलिबेडम (Mo):** मूंगफली में, मोलिबेडम की कमी से क्लोरोफिल की मात्रा में कमी हो जाती है, जिसके बाद पत्तियों पर चमकीले पीले, हरे रंग के अंतःशिरा क्लोरोटिक धब्बे दिखाई देते हैं। लक्षण पहले पुरानी पत्तियों में होते हैं और फिर नई पत्तियों की ओर बढ़ते हैं जब तक कि पौधा सूखकर मर न जाए।

नियंत्रण के उपाय

सौराष्ट्र की कैल्शियम युक्त मिट्टी में, मूंगफली की फली की पैदावार बढ़ाने के लिए, मृदा और पर्ण आवेदन के माध्यम से सूक्ष्म पोषक तत्वों को लागू किया जाना चाहिए। मृदा आवेदन की सिफारिश (2-3 साल में एक बार) उन कमजोर मिट्टी में की जाती है जिनमें अक्सर कमी के लक्षण दिखाई देते हैं और परिणामस्वरूप, फसल की पैदावार ऐसी बाधाओं के कारण सीमित होती है। इसके विपरीत, यदि फसल में अस्थायी कमी के लक्षण दिखाई देते हैं तो तत्काल राहत के लिए और उच्च पैदावार प्राप्त करने के लिए पर्ण आवेदन की वकालत की जाती है। इसलिए, समग्र फसल प्रबंधन के लिए, सूक्ष्म पोषक तत्वों सहित कृषि-आदानों की संतुलित आपूर्ति आवश्यक है।

तालिका-1. विभिन्न अनुप्रयोग विधियों के अंतर्गत सूक्ष्म पोषक तत्वों की खुराक

	मृदा आवेदन	पर्ण आवेदन
आयरन (Fe)	20 किग्रा/हेक्टेयर $FeSO_4$	0.5% $FeSO_4$ + 0.02% साइट्रिक एसिड
मैंगनीज (Mn)	2 किग्रा/हेक्टेयर Mn - $MnSO_4$	0.2 % $MnSO_4$
जिंक (Zn)	15 किग्रा/हेक्टेयर $ZnSO_4$	0.2% $ZnSO_4$
बोरान (B)	4 किग्रा/हेक्टेयर बोरेक्स	0.05-0.1% बोरिक एसिड
मोलिबेडम (Mo)	0.5 किग्रा/हेक्टेयर अमोनियम मोलिब्डेट	0.01 % सोडियम मोलिब्डेट

9. अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष 2023

आराधना चिलवाल, सी एस प्रहराज, किरण रेड्डी, पापाराव वैकंटपु

भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ़

परिचय

पोषक अनाज सामूहिक शब्द है जो कई छोटे-बीज वाले फसलों को संदर्भित करता है, जिसकी खाद्य फसल के रूप में मुख्य रूप से समशीतोष्ण, उपोष्णकटिबंधीय और उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों व शुष्क क्षेत्रों में सीमांत भूमि पर खेती की जाती है। पोषक अनाज मनुष्यों द्वारा खेती की जाने वाली सबसे पुरानी फसलों में से एक है और कई ईशियाई और अफ्रीकी देशों में शुष्क कृषि प्रणाली का एक महत्वपूर्ण घटक रहा है। गेहूं और चावल सहित महीन अनाज आम तौर पर मानव उपभोग के लिए पसंद किए जाते हैं, और पोषक अनाज के दानों को अक्सर लंबे समय से उपेक्षित किया जाता रहा है। हालाँकि, ये 'अनाथ फसलें' शुष्क और अर्ध-शुष्क कटिबंधो में रहने वाले संसाधन-विवश किसानों के लिए मुख्य भोजन और पोषण का स्रोत बनी हुई हैं। हाल ही में, जलवायु परिवर्तन और कुपोषण दुनिया भर में प्रमुख चिंताएं बन गए हैं, पोषक अनाज ने अपनी पोषण गुणवत्ता और जलवायु स्मार्ट प्रकृति के कारण अपना महत्व फिर से हासिल करना शुरू कर दिया है।

वर्ष 2023 में अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष मनाने के भारत के प्रस्ताव को वर्ष 2018 में खाद्य और कृषि संगठन ¼FAO½ द्वारा अनुमोदित किया गया था और संयुक्त राष्ट्र महासभा ने वर्ष 2023 को अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष के रूप में घोषित किया है। इसे संयुक्त राष्ट्र के एक प्रस्ताव द्वारा अपनाया गया और इसका नेतृत्व भारत ने किया तथा 70 से अधिक देशों ने इसका समर्थन किया। यह लोगों के बीच जागरूकता बढाने का काम करेगा, जिससे इन विरासत फसलों की खेती और खपत में सुधार होगा और स्थायी पोषण सुरक्षा का मार्ग प्रशस्त होगा।

उद्देश्य :

खाद्य सुरक्षा और पोषण में पोषक अनाज/बाजरा/मोटे अनाज के योगदान के बारे में जागरूकता का प्रसार करना।

पोषक अनाज के टिकाऊ उत्पादन और गुणवत्ता में सुधार के लिये हितधारकों को प्रेरित करना।

उपर्युक्त दो उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिये अनुसंधान और विकास एवं विस्तार सेवाओं में निवेश बढाने पर ध्यान देना।

पोषक अनाज/मोटे अनाज वैश्विक वितरण -

पोषक अनाज मुख्य रूप से दुनिया के उष्णकटिंबधीय, उपोष्णकटिबंधीय और थोडे समशीतोष्ण क्षेत्रों में उगाया जाता है, जिसमें एशिया और आफ्रीका प्रमुख उत्पादन और खपत केंद्र हैं। सोरधम और प्रोसो ¼ सामान्य बाजरा ½ 2019 के दौरान क्रमश: 112 और 35 देशों में सबसे व्यापक रूप से खेती की जा रही है (FAOSTAT डेटाबेस, http://www.fao.org/faostat/en/)। पोषक अनाज का वैश्विक उत्पादन 78.43 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र से लगभग 17.76 मिलियन टन है। ज्वार और बाजरा 10: से अधिक क्षेत्र और उत्पादन में शामिल हैं। शेष उत्पादन में रागी, प्रोसो, फ क्सटेल और अन्य गैर-पृथक पोषक अनाज शामिल हैं ¼ तालिका 1½।

तालिका 1 : पोषक अनाज विश्व क्षेत्र, उत्पादन और उपज ¼ 2015-19 का औसत ½

पोषक अनाज	क्षेत्र ¼ मिलियन हेक्टेयर ½	उत्पादन ¼ मिलियन टन ½	उपज ¼ किलोग्राम/हेक्टेयर ½
orghum ¼ ज्वार ½	14.91	61.18	1460
Pearl millet ¼ बाजरा ½	28.38	23.68	834
Proso millet ¼ चेना ½	0.77	1.19	1535
Finger millet ¼ रागी ½	2.31	3.33	1442
Foxtail millet ¼ कंगनी ½	0.79	2.11	2688
अन्य	4.27	6.26	1466
कुल	78 .43	97.75	1247

FAOSTAT डेटाबेस 2019

भारत के पोषक अनाज केप्रमुख प्रकार

Pearl millet ¼ बाजरा ½	Sorghum ¼ ज्वार ½	Finger Millet ¼ रागी ½	Foxtail millet ¼ कंगनी ½
Barnyard millet ¼ B> गोरा ½	Kodo millet ¼ कोदो ½	Little Millet ¼ कुटकी ½	Proso millet ¼ चेना ½

भारतीय परिप्रेक्ष्य –

पोषक अनाज के प्रमाण सबसे पहले सिंधु सभ्यता में पाए गए और ये भोजन के लिये उगाए गए पहले पौधों में से थे। यह लगभग 131 देशों में उगाया जाता है और एशिया एवं अफ्रीका में लगभग 60 करोड लोगों का पारंपरिक भोजन है। विश्व में भारत मोटे अनाज का सबसे बडा उत्पादक है। यह वैश्विक उत्पादन का 20: और एशिया में उत्पादन का 80: हिस्सा है। भारत में लगभग 12.7 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र से लगभग 16.9 मिलियन टन बाजरा खाद्यान्न का उत्पादन होता है, जो राष्ट्रीय खाद्यान्न बास्केट का लगभग 6: है। मोती बाजरा लगभग 7.4 मिलियन हेक्टेयर में 10.1 मिलियन टन उपज देता है, इसके बाद ज्वार ¼ 4.35 मिलियन हेक्टेयर, 4.63 मिलियन टन उपज ½, फिंगर मिलेट ¼ 1.1 मिलियन हेक्टेयर, उपज 1.58 मिलियन टन और अन्य बाजरा ¼ 0.44 मिलियन हेक्टेयर, 0.35 मिलियन टन उपज ½ का स्थान आता है। मिलियन टन ½ बाजरा, ज्वार और फिंगर मिलेट के तहत 95: से अधिक क्षेत्र के लिए खाते हैं, जबकि बार्नयाई मिलेट, कोदो मिलेट और प्रोसो मिलेट से युक्त छोटे बाजरा 5: से कम क्षेत्र का गठन करते हैं ¼ अर्थशास्त्र निदेशालय और सांख्यिकी, ¼ DA&FW 2022 तालिका 2½।

समस्याओं और मोटापे एवं मधुमेह जैसी स्वास्थ्य चुनौतियों से निपटने में मदद कर सकता है क्योंकि यह ग्लूटेन फ्री ¼ एक प्रकार का प्रोटीन जो कभी-कभी सेहत के लिये हानिकारक भी हो सकता है, होता है और इसका ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम होता है ¼ खाद्य पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट की एक सापेक्ष रैंकिंग यह है कि वे रक्त शर्करा के स्तर को कैसे प्रभावित करते हैं ½।

3. उपज में काफी बेहतर - पोषक अनाज प्रकाश के प्रति असंवेदनशील होता है फलने के एक विशिष्ट समय में इसे प्रकाश की आवश्यकता नहीं होती है ½ और इस पर जलवायु परिवर्तन का अधिक प्रभाव नहीं पडता है। पोषक अनाज खराब मिट्टी में भी बहुत कम या बिना किसी सहायता के उग सकता है। पोषक अनाज कम पानी की खपत वाला अनाज है और बहुत कम वर्षा वाले क्षेत्रों, सूखे की स्थिति, गैर-सिंचित परिस्थितियों में उत्पादन में सक्षम है। पोषक अनाज में कार्बन और वाटर फुटप्रिंट कम होता है पोषक अनाज की तुलना में चावल के पौधों को बढने के लिये कम-से-कम 3 गुना अधिका पानी की आवश्यकता होती है ½।

सरकार द्वारा की गई पहल

तालिका 2: पोषक अनाज का भारत में क्षेत्र, उत्पादन और उपज 2014-22 के दौरान

पोषक अनाज	क्षेत्र ¼ 000 हेक्टेयर ¼		उत्पादन ¼ 000 टन¼		उपज ¼ किलोग्राम/हेक्टेयर¼	
	2014.18	2019.22	2014.18	2019.22	2014.18	2019.22
Sorghum ¼ ज्वार ½	4910	4355	4404	4632	897	1064
Pearl Millet ¼ बाजरा ½	7142	7415	8738	10149	1223	1369
Finger Millet ¼ रागी ½	1104	1097	1710	1807	1549	1647
अन्य	570	436	403	349	707	800
कुल	13726	12680	15255	16397	1111	1273

अर्थशास्त्र निदेशालय और सांख्यिकी-DA&FW 2022

भारत में,राजस्थान, महाराष्ट्र और कर्नाटक बाजरा की खेती में सबसे शीर्ष राज्य हैं, जिनका कुल बाजरा क्षेत्र में 35:, 23:और 14: हिस्सा है। महाराष्ट्र और कर्नाटक में ज्वार के तहत अधिकतम क्षेत्र है जबधि राजस्थान, गुजरात, उत्तर प्रदेश और महाराष्ट्र में मोती बाजरा के तहत अधिक क्षेत्र है। रागी का क्षेत्रफल कर्नाटक, तमिलनाडु और उत्तराखंड में सबसे अधिक है। लघु कदन्न का क्षेत्र मध्य प्रदेश, उत्तराखंड और छत्तीसगढ में अधिकतम है अर्थशास्त्र निदेशालय और सांख्यिकी, 2022।

महत्व –

1. पौष्टिक रूप से संपन्न - उच्च प्रोटीन, फाइबर, विटामिन, लौह तत्त्व जैसे खनिजों के कारण पोषक अनाज कम खर्चीला और पौष्टिक रूप से गेहूँ एवं चावल से बेहतर होता है। मोटे अनाज कैल्शियम और मैग्नीशियम से भी भरपूर होता है। उदाहरण के लिये रागी को सभी खाद्यान्नों में सबसे अधिक कैल्शियम सामग्री के लिये जाना जाता है। पोषक अनाज पोषण सुरक्षा प्रदान कर सकता है और विशेष रूप से बच्चों एवं महिलाओं में पोषण की कमी के खिलाफ एक ढाल के रूप में कर सकता है। इसकी उच्च लौह सामग्री भारत में प्रजनन आयु की महिलाओं तथा शिशुओं में एनीमिया के उच्च प्रसार से लड सकती है।
2. ग्लूटेन फ्री, लो ग्लाइसेमिक इंडेक्स - पोषक अनाज जीवन शैली की

- गहन अनाज संवर्धन के माध्यम से पोषण सुरक्षा हेतु पहल ¼ Intiative for Nutritional Security through Intensive Millet Promotion-INSIMP ½
- न्यूनतम समर्थन मूल्य ¼ MSP ½ में बढोतरी: भारत सरकार द्वारा पोषक अनाज के न्यूनतम समर्थन मूल्य में बढोतरी की गई है, जिससे किसान पोषक अनाज उत्पादन के लिये प्रोत्साहित होंगे। इसके अलावा पोषक अनाज की उपज के लिये एक स्थिर बाजार प्रदान करने के लिये भारत सरकार द्वारा सार्वजनिक वितरण प्रणाली में पोषक अनाज को भी शामिल किया गया है।
- इनपुट सहायता ¼ Input Support ½ % पोषक अनाज के उत्पादन के लिये भारत सरकार द्वारा किसानों को बीज किट ¼ Seed Kits ½ और इनपुट सहायता के रूप में किसान उत्पादक संगठनों ¼ Farmer Producer Organisations ½ के माध्यम से मूल्य शृंखला का निर्माण तथा पोषक अनाज के लिये बाजार क्षमता को विकसित करने में मदद की जा रही है।

10. फाइटिक एसिड: मूंगफली में एक अपरिहार्य एंटीन्यूट्रिएंट

सुष्मिता सिंह, चंद्रमोहन संघ, पापाराव वैकुंटपु, प्रवीण कोना, राजाराम चौधरी और अनुज सिंह
भाकृअनुप-मूँगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ़

सूक्ष्म पोषक कुपोषण और मूंगफली

सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी एक विश्वव्यापी चिंता है जिससे दुनिया भर में 2 अरब से अधिक लोग प्रभावित हैं और यह 5 वर्ष से कम उम्र के बच्चों की मृत्यु का प्रमुख कारण है (डब्ल्यूएचओ, 2017)। एशियाई देशों में अनाज आधारित आहार की प्रधानता कुपोषण की बीमारियों को बढ़ाती है क्योंकि अनाज में सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा और जैवउपलब्धता कम होती है। सूक्ष्म पोषक तत्व कुपोषण को कम करने के लिए खाद्य सुदृढ़ीकरण और आहार अनुपूरक आसानी से उपलब्ध विकल्प हैं। हालाँकि, ग्रामीण क्षेत्रों में रहने वाले किसान और निम्न-आय वर्ग ऐसे स्रोतों से वंचित हो सकते हैं। यह सूक्ष्म पोषक तत्वों के कारण कुपोषण से निपटने के लिए सुलभ, किफायती और पोषक तत्वों से भरपूर खाद्य पदार्थों को शामिल करके आहार विविधीकरण पर जोर देता है। मूंगफली आहार विविधीकरण के लिए सबसे अच्छे विकल्पों में से एक है क्योंकि यह उच्च तेल सामग्री, वसा, फाइबर और प्रोटीन के अलावा खनिज, विटामिन और बायोएक्टिव यौगिकों का एक समृद्ध स्रोत है, जो मानव स्वास्थ्य के लिए अपने सबसे फायदेमंद रूपों में मौजूद हैं। 100 ग्राम मूंगफली Zn के लिए 30% RDA और Fe के लिए 57% RDA प्रदान कर सकती है, जो अनाज की तुलना में काफी अधिक है और कई तैयारियों में बाजार में आसानी से उपलब्ध है।

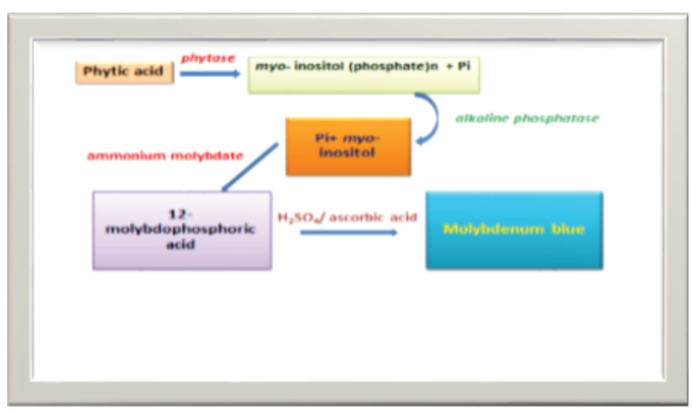
फाइटिक एसिड: मूंगफली में एक एंटीन्यूट्रिएंट

यद्यपि मूंगफली में खनिजों की अंतर्निहित समृद्धि उन्हें बड़ी आबादी के लिए एक शक्तिशाली पोषक तत्व स्रोत बनाती है, लेकिन सूक्ष्म पोषक तत्वों की जैव उपलब्धता बीजों में फाइटिक एसिड सामग्री द्वारा बहुत सीमित है। फाइटेट (मायो-इनोसिटॉल 1,2,3,4,5,6- हेक्साकिसफॉस्फेट) भंडारण फास्फोरस का प्राथमिक स्रोत है जो बीजों में कुल फास्फोरस का लगभग 70% योगदान देता है। हालाँकि फाइटिक एसिड और फाइटेट का उपयोग एक दूसरे के स्थान पर किया जाता है, यह फाइटेट रूप है जो खनिजों को बांधता है। आहार में फाइटेट, फाइटेट-डाइवैलेंट धनायनों का निर्माण करके आयरन, जिंक और कैल्शियम जैसे डाइवैलेंट धनायनों के अवशोषण को रोकता है, जो अवक्षेपित होते हैं और मानव शरीर में उनकी उपलब्धता को कम कर देते हैं। इनोसिटॉल फॉस्फेट फॉर्म (IP2, IP3, IP4, IP5)। द्विसंयोजक धनायनों की कमी विभिन्न चयापचय विकारों के रूप में प्रकट होती है जिसके मानव स्वास्थ्य पर गंभीर परिणाम होते हैं। द्विसंयोजी खनिजों की कमी विभिन्न चयापचय विकारों के रूप में प्रकट होती है जिसके मानव स्वास्थ्य पर गंभीर परिणाम होते हैं।

मूंगफली के बीज में फाइटेट आकलन प्रक्रियाएं

1. मेगाज़ाइम किट का उपयोग करके फाइटेट अनुमान

यह परख फाइटिक एसिड, मायो-इनोसिटोल (फॉस्फेट) एन और मोनोफॉस्फेट एस्टर से फाइटेज और क्षारीय फॉस्फेटेस द्वारा "उपलब्ध फास्फोरस" के माप के लिए विशिष्ट है।

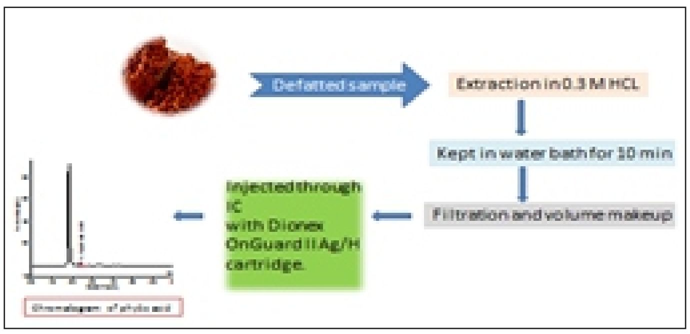


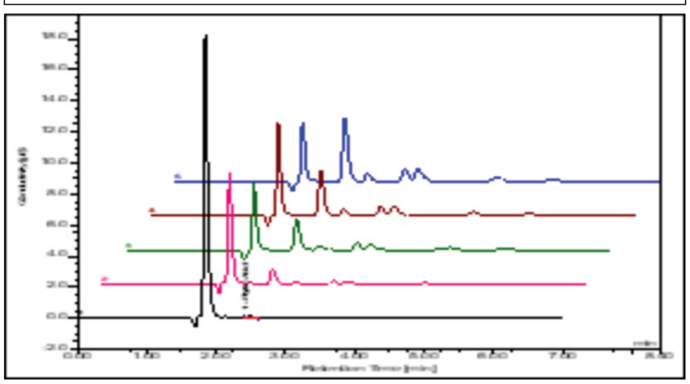
2. फाइटेट की आयन क्रोमैटोग्राफ-आधारित आकलन प्रक्रिया

आईसी विधि अधिक विशिष्ट है जो फाइटिक एसिड के सभी आइसोफोर्मों का एक संयुक्त अनुमान देती है जो फाइटिक एसिड सामग्री का अधिक सटीक अनुमान दर्शाती है। नमूने को 3M एचसीएल के साथ एसिड निष्कर्षण के अधीन किया जाता है, इसके बाद आइसोक्रेटिक मोड में एजी11 गार्ड और एएस11 विश्लेषणात्मक कॉलम का उपयोग करके विश्लेषणात्मक आईसी विधि का अनुकूलन किया जाता है, यानी एल्यूट विश्लेषण में विलायक की एकाग्रता स्थिर रहती है। NaOH (65 mM) को 1 mL मिनट-1 की प्रवाह दर के साथ मोबाइल चरण के रूप में उपयोग किया जाता है, जो 2.42±0.2 मिनट के अवधारण समय पर फाइटिक एसिड की एक तेज चोटी प्रदर्शित करता है। ASRS 300 आयन स्व-पुनर्जीवित सप्रेसर (4 मिमी) विश्लेषण चालकता को और बढ़ाता है।

फाइटेट सामग्री के संदर्भ में मूंगफली की पोषण गुणवत्ता

कम सूक्ष्म पोषक तत्व और उच्च फाइटेट सामग्री अनाज आधारित आहार की पोषण गुणवत्ता को कम कर देती है। मूंगफली,



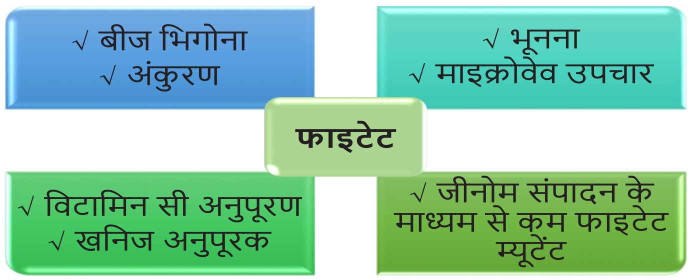


काफी कम फाइटेट सामग्री के साथ सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर होने के कारण उन्हें पोषण की दृष्टि से बेहतर बनाती है और इसलिए, सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के कारण छिपी हुई भूख से निपटने के लिए अनाज के अलावा इसका सेवन किया जा सकता है।

फाइटेट दुविधा !!

व्यापक रूप से बताया गया है कि उच्च फाइटेट खनिज जैवउपलब्धता को प्रतिबंधित करता है जो इसे "एंटीन्यूट्रिएंट" का नाम देता है। हालाँकि, इसके कई स्वास्थ्य लाभ हैं जो खाद्य पौधों के हिस्सों में फाइटेट सामग्री में उचित कमी पर जोर देते हैं।

मूंगफली में फाइटेट कैसे कम करें??



निष्कर्ष

मूंगफली में उच्च Zn और Fe उन्हें आहार विविधीकरण के लिए एक बेहतर स्रोत बनाते हैं, हालांकि उच्च फाइटेट सामग्री उनकी जैवउपलब्धता पर निरोधात्मक प्रभाव डाल सकती है। इस प्रकार,उच्च पोषक तत्व घनत्व और कम फाइटेट वाले जीनोटाइप की पहचान करने से Fe और Zn की उपलब्धता और अनुशंसित दैनिक भत्ता (आरडीए) के बीच अंतर को कम करने में मदद मिलेगी।

प्रमुख अनाजों और मेवों में फाइटिक एसिड सामग्री (g 100 g-1)

फसल	कीटों द्वारा उपज में होने वाला अनुमानित नुकसान (%)	कीटों के द्वारा होने वाले उत्पादन का संभावित नुकसान (मिलियन टन)
धान	25.0	35.55
गेहूं	5.0	4.92
मक्का	18.0	5.33
अन्य खाद्यान	8.0	1.65
दलहन	15.0	3.49
मूंगफली	15.0	1.71
सरसों एवं राई	20.0	1.97
अन्य तिलहनी	12.0	2.07
गन्ना	20.0	88.04
कपास	30.0	24.93

11. भारतीय जंगली सुअर और उसका प्रबंधन

नटराज महेशला[1]*, हरीश जी[1], राजन्ना जीए[2], राजा राम चौधरी[3], शक्तिवेल पी[4] और पापाराव वैकुंटपु
[1]भाकृअनुप-मूंगफली अनुसंधान निदेशालय, जूनागढ़-362 015
[2]भाकृअनुप-मूंगफली अनुसंधान निदेशालय, क्षेत्रीय अनुसंधान केंद्र, अनंतपुर-515 701
[3]भाकृअनुप-मूंगफली अनुसंधान निदेशालय, क्षेत्रीय अनुसंधान केंद्र, बीकानेर-334006
[4]राष्ट्रीय वनस्पति स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान, हैदराबाद-500 030
*Nataraja.M@icar.gov.in

सस स्क्रोफ़ा एल. को जंगली सुअर के नाम से भी जाना जाता है। यूरोपीय सुअर की तुलना में इसकी विशेषता बड़े नुकीले सिर लेकिन छोटे नुकीले कान हैं। ये दक्षिणी हिमालय से लेकर मध्य भारत तक पाए जाते हैं। सस स्क्रोफ़ा क्रिस्टेटस दक्षिणी भारत में पाया जाता है |

चित्र 1: भारतीय जंगली सूअर
(Photo credit: https://indiabiodiversity.org)

प्रजनन के मौसम को छोड़कर, वयस्क नर आमतौर पर अकेले रहते हैं, लेकिन मादाएं और उनकी संतानें समूहों में रहती हैं जिन्हें साउंडर्स कहा जाता है। साउंडर्स में सुअरों की संख्या लगभग 20 होती है और इसका नेतृत्व एक प्रबल मादा सुअर करती है। जंगली सुअर में एक साथ आमतौर पर 4 से 6 संताने पैदा होती है और जन्म के समय लिंगानुपात 1:1 होता है। जंगली सूअर संध्याकालीन या रात्रिचर होते हैं, सुबह जल्दी और देर दोपहर या रात में भोजन की तलाश करते हैं। यह सर्वाहारी होते हैं; घास, फली, बीज या फल, सड़ा हुआ मांस, कीड़े, जमीन पर घोंसले बनाने वाले पक्षियों के घोंसले, जड़ें और कंद सहित वे जो कुछ भी देखते हैं उसे खा लेते हैं।

चित्र 2: जंगली सुअरों द्वारा मूंगफली की फसल में नुकसान

जंगली सुअर वन्यजीव (संरक्षण) अधिनियम, 1972 के तहत संरक्षित हैं। वन क्षेत्रों से सटे फसली क्षेत्रों में, यह ग्वार (25%), तिलहन (17%), अनाज (5-14%) और दलहन (13%) को नुकसान पहुंचाते हैं। मूंगफली प्रमुख ख़रीफ़ फ़सलों में से एक है और इसको जंगली सुअर अत्यधिक नुकसान पहुंचाते हैं (चित्र 2)।

फसलों को जंगली सुअर से होने वाले नुकसान से बचाने के लिए कई प्रबंधन उपाय सुझाए गए हैं:

1. फसल के चारों ओर जैव-फेंसिंग जैसे, कुसुम या अरंडी या करोंदा (कैरिसा कैरेंडस) की चार पंक्तियाँ लगाना |
2. फसल के चारों ओर कांटेदार तार की 3 पंक्तियां (जमीन से 1 फीट ऊंचाई) या चेन-लिंक की एक पंक्ति (जमीन से 3 फीट ऊंचाई) के साथ फेंसिंग करना (फसल से 1 फीट की दूरी पर)।
3. फसल पर अंडे के घोल (20 एमएल/लीटर पानी) का छिड़काव करें या फसल के चारों ओर 1 फीट कि चौड़ाई में मिट्टी पर पालतू सुअरों के गोबर के घोल का छिड़काव करें।
4. फसल के चारों ओर मानव बाल फैलाना (चित्र 3ए)।
5. प्रयुक्त रंगीन साड़ियों को लगाना (चित्र 3बी)।
6. पालतू सुअरों के सूखे गोबर के उपले जलाना।
7. फसल वाले क्षेत्र के चारों ओर फसल से 1 फीट की दूरी पर 2 फीट चौड़ी और 1½ फीट गहरी खाई खोदना।
8. फसल के चारों ओर अरंडी आधारित वाणिज्यिक विकर्षक, इकोडोन का 250 एमएल/12.5 लीटर पानी कि दर से छिड़काव करें।
9. कपास की रस्सी को अरंडी-आधारित वाणिज्यिक विकर्षक, इकोडॉन में 250 एमएल/500 एमएल पानी में डुबोएं और रस्सी को फसल के ऊपर खींचें।

चित्र 3: जंगली सुअरों का प्रबंधन.
(अ) मूंगफली की फसल में फैले मनुष्य के बाल; तथा (ब) खेत के चारों ओर प्रयुक्त रंगीन साड़ियों लगाना ।

स्वच्छ भारत

एक कदम स्वच्छता की ओर

हर कदम, हर डगर

किसानों का हमसफर

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch