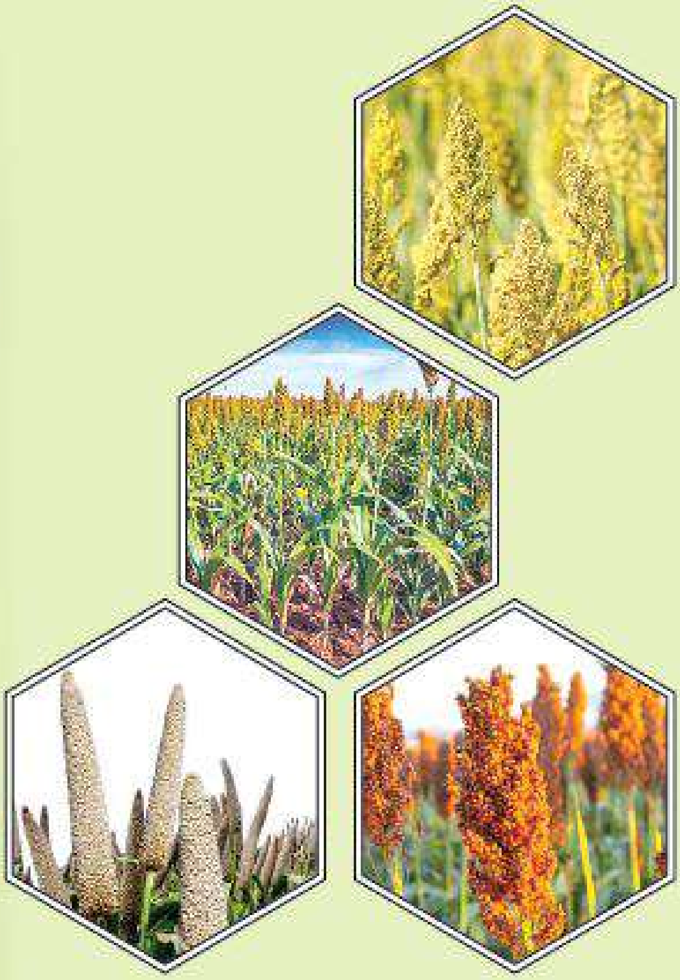
नवम अंक

वर्ष 5 संख्या 1
जनवरी-जून, 2023

कृषि-जीवन

बुन्देलखण्ड कृषि इन्द्रधनुषी क्रांति की ओर अग्रसर .....

"स्वास्थ्य एवं पोषकता से भरपूर अद्भुत श्री अन्न"



रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय
झाँसी-284003 (उ.प्र.) भारत

कृषि–जीवन

वर्ष 5 संख्या–1
जनवरी–जून, 2023

संरक्षक
डॉ. अशोक कुमार सिंह
कुलपति

मुख्य संपादक
डॉ. अनिल कुमार
(निदेशक, शिक्षा)

संपादक सलाहकार
डा. एस. के. चतुर्वेदी
(अधिष्ठाता, कृषि संकाय)
मनमोहन जे. डोबरियाल
(अधिष्ठाता, उद्यान एवं वानिकी)
डॉ. ए. आर. शर्मा
(निदेशक, शोध)
डॉ. एस. एस. सिंह
(निदेशक, प्रसार शिक्षा)
डॉ. मुकेश श्रीवास्तव
(कुलसचिव)
डॉ. कुसुमाकर शर्मा
(सलाहकार)
विशेष संपादक
डॉ. राकेश चौधरी
(वैज्ञानिक, आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन)

संपादक मंण्डल
डा. गोविन्द विश्वकर्मा
डा. गौरव शर्मा
डा. शुभा त्रिवेदी
डा. मनीत राणा
(भा. चा. एवं चा. अनु. सं., झाँसी)

पत्रिका में प्रकाशित लेख एवं विचार लेखकों के अपने निजी है। संपादक, प्रकाशक की सहमति और उत्तरदायी होना अनिवार्य नहीं है। लेख में लेखक का पूरा पता प्रकाशित किया जाता है। अतः कोई भी जानकारी लेखक से ली जा सकती है।

निदेशक
ई–मेलः directoreducation-rlbcau@gmail-com

अनुक्रमणिका

कुलपति जी की कलम से
संपादकीयः ''स्वास्थ्य एवं पोषकता से भरपूर अद्‌भुत श्री अन्न''

इस अंक मेंः

1. गुणवत्ता की खान, श्री अन्न की पहचान
2. ताकतवर श्रीअन्नः- खाद्य सुरक्षा, पोषण और सतत्‌ उत्पादन के लिए श्री अन्न की उपयुक्त संभावनाओ का उपयोग
3. लिटिल मिलेट- सुपरफुड
4. श्री अन्नों का पोषकमान एवं स्वास्थ्य लाभ
5. वैज्ञानिक विधि से बाजरे की खेती
6. पोषण हेतु चमत्कारिक मोटे अनाज/श्री अन्न
7. श्री अन्न/मोटे अनाजों की कृषि तकनीक एवं लाभ
8. श्री अन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधनः क्यों और कैसे?
9. श्री अन्न का जैविक और अजैविक तनावों के प्रति अनुकूलन
10. बाजरा के आनुवंशिक सुधार के लिए वन्य प्रजातियों के उपयोग की संभावनाएँ एवम चुनौतियाँ
11. श्री अन्न फसलों के लिए उपलब्ध जैव विविधता और आनुवंशिक संसाधन
12. श्रीअन्न फसलों में जैव संवर्धन
13. श्रीअन्न फसलों का जैविक बीज उत्पादन
14. जनजातीय कृषि में मोटे अनाज का महत्व
15. कृषि नवाचार

प्रकाशक : शिक्षा निदेशालय,
रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी–284 003 (उ. प्र.) भारत
कापीराइटः रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी

कुलपति जी की कलम से ....

''श्री अन्न- प्राचीन अनाज, आधुनिक स्वास्थ्य लाभ''

श्रीअन्न, (मोटे अनाज) लोकप्रिय मुख्य खाद्यानों का एक परिवार तथा इनकी पोषण क्षमता एवं जलवायु के अनुकूलनता के कारण वैश्विक स्तर पर लोकप्रियता मिल रही है। माननीय प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने हाल ही में श्रीअन्न पर एक वैश्विक सम्मेलन का उद्घाटन किया, जिसमें इन अनाजों को भारत के सीमांत किसानों के लिए ''समृद्धि का द्वार'', ''पोषण की आधारशिला'' की संज्ञा तथा ''जलवायु परिवर्तन'' के खिलाफ सशक्त सहयोगी बताया। जलवायु अनिश्चितता और कृषि के कार्बन पदचिह्न को कम करने की आवश्यकता के बीच संयुक्त राष्ट्र ने वर्ष 2023 को **''अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष''** घोषित किया।

श्री अन्न, जैसे ज्वार, बाजरा, रागी और अन्य भारतीय आहार परंपराओं में अभिन्न रूप में जुड़े हुए हैं, यही कारण है कि देश लंबे समय से दुनिया में श्रीअन्न का सबसे बड़ा उत्पादक रहा है। यह कोई आश्चर्य की बात नहीं है कि यह अनाज परिवार लोकप्रिय है क्योंकि ये ऊर्जा से भरपूर, शुष्क मिट्टी में आसानी से उगाये जा सकते है, और अन्य प्रमुख अनाजों की तुलना में, कीटों के प्रति कम संवेदनशील और पोषक तत्वों का भंडार होते है।

औसत वैश्विक आय बढ़ने के साथ, 'टिकाऊ कृषि' की मांग भी बढ़ रही है, भारत वैश्विक रामबाण के रूप में श्रीअन्न का विपणन के आशा जनक है। हालाँकि, चावल-गेहूँ-मक्का, जोकि खाद्य और कृषि संगठन के अनुसार वैश्विक अनाज उत्पादन का 89% हिस्सा रखते है, से प्रतिस्पर्धा का मतलब है कि श्रीअन्न का उत्पादन वर्तमान उत्पादन की तुलना में कई गुना अधिक होना चाहिए। ज्वार और बाजरा में कई संकर किस्में मौजूद हैं, और अन्य पोषक अनाजों की उन्नत किस्में भी विकसित की गई हैं लेकिन उत्पादकता में लाभ हासिल करना अभी भी चुनौतीपूर्ण होगा। आहार में बदलाव एक धीमी प्रक्रिया है और श्रीअन्न को केवल पोषण की प्रचुरता के रूप में प्रचारित करना किसानों द्वारा तब तक स्वीकार नहीं किया जा सकता है जब तक कि यह अन्य फसलों के साथ आर्थिक रूप से प्रतिस्पर्धात्मक ना हो।

कृषि जीवन का वर्तमान अंक, जिसका शीर्षक है, **''स्वास्थ्य एवं पोषकता से भरपूर अद्भुत श्री अन्न''** वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं को विभिन्न उत्पादन, खेती, प्रसंस्करण, मूल्य संवर्धन, पोषण, न्यूट्रास्युटिकल, मूल्य श्रृंखला और नीति पहलुओं से संबंधित अपने विचारों को प्रदर्शित करने के लिए आमंत्रित करने का एक प्रयास है। मुझे उम्मीद है कि कृषि जीवन का यह अंक विशेष रूप से बुन्देलखण्ड और सामान्य रूप से देश में श्रीअन्न पुनरुद्धार के बारे में कुछ महत्वपूर्ण प्रश्नों को संकलन करेगा और कई प्रमुख शोध योग्य प्रश्नों के साथ शोध के लिए नए आयाम दिखाएगा तथा श्रीअन्न फसलों को खाद्यान्न की मुख्य धारा में वापस लाने के इन बिन्दुओं पर व्यवस्थित शोध एवं जांच करने की आवश्यकता है।

(अशोक कुमार सिंह)
कुलपति

सम्पादकीय

''स्वास्थ्य एवं पोषकता से भरपूर अद्‌भुत श्री अन्न''

संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (FAO) ने भारत की पहल पर वर्ष 2023 को **''अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष''** घोषित किया है। श्रीअन्न में विशेष पोषक गुण होते हैं (श्रीअन्न में प्रोटीन, आहारीय रेशे, सूक्ष्म पोषक तत्व और एंटीऑक्सीडेंट प्रचुर मात्रा में होते हैं) तथा इनमें विशेष कृषि विशेषताएं जैसे सूखा प्रतिरोधी और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों के लिए उपयुक्तता भी होती हैं। भारत में कदन्न फसलों के दो समूह उगाए जाते हैं। मुख्य कदन्न फसलों में ज्वार, बाजरा और रागी शामिल हैं, जबकि अन्य लघु धान्य फसलों में कांगनी/फॉक्सटेल, कोदो, सांवा/बार्नयार्ड, कुटकी एवं चीना/प्रोसो शामिल हैं। भारत की श्रीअन्न क्रांति, इनके स्वास्थ्य एवं पर्यावरणीय लाभ के बारे में बढ़ती जागरूकता के साथ-साथ पारंपरिक कृषि पद्धतियों को पुनर्जीवित करने और सीमांत किसानों को समर्थन देने के प्रयासों से प्रेरित है। श्रीअन्न को देश की दोहरी चुनौतियों जैसे आमजन का स्वास्थ्य सुधार एवं टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देने के समाधान के रूप में देखा जाता है। हरित क्रांति के लगभग छह दशक बाद, ऐसा प्रतीत होता है कि श्रीअन्न के बारे में आमजन की सामान्य धारणा के संबंध में पहिया पूरा चक्र पूर्ण कर रहा है। हरित क्रांति के वर्षो के दौरान श्रीअन्न सीमांत स्थिति में आने के पश्चात पुनः धीरे-धीरे नीति निर्माताओं और उपभोक्ताओं के बीच लोकप्रिय हो रहा है। 1960 के दशक में भोजन की कमी का सामना करते हुए, भारत ने कृषि आदान सघन कृषि के विकल्प को चुना जिससे गेहूँ और चावल की उत्पादकता में भारी लाभ हुआ। लेकिन अब समय बदल गया है, भारत गेहूँ और चावल उत्पादन में आत्मनिर्भर है।

श्रीअन्न, सूक्ष्मतत्वों जैसे लौह तत्त्व, कैल्शियम और जिंक की प्रचुरता के कारण मधुमेह और हृदय रोग के अलावा सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के कारण उत्पन्न कुपोषण से निपटने में एक बड़ा बदलाव ला सकता है। इस बीच, श्रीअन्न उगाने वाले किसान सालाना 20 से.मी. बारिश से काम चला सकते हैं, जबकि चावल के लिए 120-140 से.मी. की आवश्यकता होती है। श्रीअन्न स्वाभाविक रूप से जैविक है क्योंकि इन फसलों की निर्भरता रसायनों और कीटनाशकों पर नहीं होती है तथा छोटे उत्पादकों के पास उनका उपयोग करने के लिए संसाधनों की भी कमी होती है, जो वास्तविकता में इसे विश्व में एक बड़ा आकर्षण बनाता है, जहाँ जैविक उत्पाद की मांग अधिक होती है। श्रीअन्न के प्रोत्साहन के लिए मुख्य बाधाएँ है, इनकी कम कीमतें, कम उत्पादकता, प्रसंस्करण कठिनाइयाँ और सबसे ऊपर, अपर्याप्त माँग। यदि मांग में सुधार हुआ तो कीमतें भी बढ़ेंगी और बुनियादी ढांचा भी तैयार होगा, हालांकि संकर प्रजातियों पर शोध से पैदावार बढ़ने की संभावना भी है।

भारत का इन ''पोषक अनाज'' जैसे ज्वार, बाजरा और रागी और लघु धान्य जैसे कोदो, कुटकी, काकुन, सांवा, चीना और कुट्टू का उत्पादन पिछले 4-5 दशकों में 23-24 मिलियन टन से गिरकर 19-20 मिलियन टन हो गया है। ऐसा इसलिए हुआ कि, बाजरा उपभोक्ताओं या उत्पादकों की पहली पसंद नहीं है। गेहूँ में ग्लूटेन प्रोटीन होता है जो आटे को अधिक एकजुट और लोचदार बनाता है। जिसके परिणामस्वरूप गेहूँ की चपाती श्रीअन्न (ग्लूटेन-मुक्त) की अपेक्षाकृत नरम बनती हैं। सार्वजनिक वितरण प्रणाली (PDS) ने चावल और गेहूँ को गरीब ग्रामीणों के लिए भी सुलभ बना दिया है, जिनके लिए श्रीअन्न पहले से पसंदीदा अनाज थे। किसानों के लिए भी श्रीअन्न अनाथ फसल है। सिंचाई की उपलब्धता के साथ, वे तुरंत गेहूँ और चावल उगाना शुरू कर देंगे जिनकी उपज ज्वार या बाजरा की अपेक्षा 3-4 गुना अधिक होती है।

केंद्र एवं राज्यस्तरीय सरकारी एजेंसियां माँग बढ़ाने के लिए दो तरीके अपना रही हैं। सर्वप्रथम, जागरूकता अभियानों के माध्यम से ग्रामीणों के मध्य माँग बढ़ाने के प्रयास किए जा रहे हैं, साथ ही स्कूलों और आंगनबाड़ियों में मध्याह्न भोजन में श्रीअन्न आधारीत भोजन भी वितरित किया जा रहा है, जो कि एक ऐसा दृष्टिकोण हैं, जिससे बाजार की कीमतों को बढ़ावा मिलने की संभावना है, खासकर इनके पीछे सुचारु खरीद प्रक्रिया इनके समर्थन के लिए उपलब्ध हो, दूसरा दृष्टिकोण प्रचार अभियानों के माध्यम से शहरी माँग को बढ़ाना है। जिसके लिए पकाने के लिए तैयार श्रीअन्न की उपलब्धता विशेष रूप से युवाओं के कारगर हो सकती है। यह संभव है कि जैसे-जैसे शहरी माँग बढ़ेगी, श्रीअन्न की दशकों पुरानी धारणा को चुनौती देगी जो कि इन्हे गैर-आकांक्षी भोजन और केवल दलितों का भोजन के रूप में देखा जाता है। केंद्रसरकार ने श्रीअन्न फसलों का न्यूनतम समर्थन मूल्य भी बढ़ा दिया है, लेकिन खरीद और माँग के अभाव में (समर्थन मूल्य कमजोर पड़ जा रहा है), कीमतों में तेजी नहीं आई है।

मुझे बहुत खुशी है कि कृषि-जीवन का यह नौवां अंक ''स्वास्थ्य एवं पोषकता से भरपूर अद्‌भुत श्री अन्न'' विषय के साथ पाठकों के लिए श्रीअन्न फसलों की संभावनाओं और लाभों के बारे में एक अवलोकन प्रस्तुत करेगा।

(अनिल कुमार)

विषय सूची

क्र.स.	शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.	गुणवत्ता की खान, श्री अन्न की पहचान रितिक आर्य, रेणु आर्य, सोनम आर्य एवं आर. एल. आर्य	1
2.	ताकतवर श्रीअन्नः- खाद्य सुरक्षा, पोषण और सतत् उत्पादन के लिए मिलेट्स की उपयुक्त संभावनाओ का उपयोग मताली तिवारी	6
3.	लिटिल मिलेट- सुपरफुड रश्मि, अजय सिंह एवं कुलदीप सिंह	9
4.	श्री अन्नों का पोषकमान एवं स्वास्थ्य लाभ शिखर कुमार, अमन कुमार मौर्या, कशिश डोगरा, प्रसाद मा० सोनवलकर, ए० सुमांजलि हेमाकिरन	11
5.	वैज्ञानिक विधि से बाजरे की खेती सतेन्द्र कुमार, सुभाष चंद, राजीव कुमार अग्रवाल, विजय कुमार यादव, रत्नाकर सिंह एवं प्रदीप कुमार	14
6.	पोषण हेतु चमत्कारिक मोटे अनाज आर. एस. सेंगर	17
7.	श्री अन्न/मोटे अनाजों की कृषि तकनीक एवं लाभ अभिनव सिंह, आर.के. दोहरे, शिवेंद्र सिंह, वीरेन्द्र प्रताप, रितेश सिंह, अनुराग शंकर सिंह एवं अमृतांशु सिंह	20
8.	श्री अन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधनः क्यों और कैसे? स्तुति मौर्या, निधि वर्मा, विश्वजीत सिंह एवं दिनेश साह	24
9.	श्री अन्न का जैविक और अजैविक तनावों के प्रति अनुकूलन भावना तिवारी, राकेश चौधरी एवं शैलजा चौहान	27
10.	बाजरा के आनुवंशिक सुधार के लिए वन्य प्रजातियों के उपयोग की संभावनाएँ एवम चुनौतियाँ धर्मेन्द्र सिंह लगौरिया, क्षितिज गुप्ता एवं राकेश चौधरी	31
11.	श्री अन्न फसलों के लिए उपलब्ध जैव विविधता और आनुवंशिक संसाधन शैलजा चौहान, भावना तिवारी, मनोज कुमार सिंह, धर्मेन्द्र कुमार लगोरिया एवं आकांक्षा सिंह	37
12.	श्रीअन्न फसलों में जैव संवर्धन राकेश चौधरी एवं धर्मेन्द्र सिंह लगौरिया	44
13.	श्रीअन्न फसलों का जैविक बीज उत्पादन कार्तिकेय सूत्रकार, राकेश चौधरी, अंशुमान सिंह एवं बीरेंद्र चौधरी	49
14.	जनजातीय कृषि में मोटे अनाज का महत्व मेघा, सुधा बिंद, नजारूलहसन, राजेन्द्र प्रसाद मीणा, महेन्द्र सिंह भिण्डा एवं दिनेश चन्द्र जोशी	49
15.	कृषि नवाचार गोविंद विश्वकर्मा	58

गुणवत्ता की खान श्री अन्न की पहचान

रितिक आर्य[1], *रेनू आर्य[2], **सोनम आर्य[3] एवं आर. एल. आर्य[4]

[1]आचार्य नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या

[2]कृषि विज्ञान केन्द्र, बहराइच

[3]शोभित इन्स्टियूट आफ इंजीनियरिंग एण्ड टेक्नोलोजी, मेरठ

[4]कृषि विभाग, कानपुर देहात, इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एवं टेक्नोलॉजी, मेरठ

सारांश

वर्ष 2023 को अन्तर्राष्ट्रीय मिलेटस वर्ष घोषित कराने में अहम भूमिका निभाने के बाद भारत सरकार अब मोटे अनाज के उत्पादन को लेकर अति सक्रिय है। भारत सरकार के बजट में मोटे अनाज को श्री अन्न नाम देकर विशेष योजना बनाई गई है। भारत में मोटे अनाज की खेती का प्रचलन प्राचीन समय से है, अब खाद्य सामग्री के रुप में इनके प्रयोग को पुनर्जीवित किया जाना है। इसके लिए जागरुकता सबसे अहम एवं महत्तवपूर्ण कदम है। सरकार इसके लिए प्रयास तो कर रही है, आमजन और संस्थाये भी श्री अन्न को घर-घर तक पहुँचाने के लिए नवाचार कर रही है।

परिचय

बदलते परिवेश के कारण खानपान में जो बदलाव आया है वह आज की पीढी के लिए न केवल घातक है बल्कि शरीर में प्रतिरोधक क्षमता को भी नष्ट कर रही है। शरीर में प्रतिरक्षा एवं पोषण की दृष्टि से मोटे अनाज निसंदेह ही निर्विवाद हैं। यह मोटे अनाज की खेती में कम लागत के साथ-साथ, पर्यावरण प्रदूषण को कम करने में सहायक तथा शरीर को आवश्यक पोषक तत्व उपलब्ध कराते हैं जिससे मानव शरीर में विभिन्न प्रकार की बीमारियों से लडने की क्षमता बढ जाती है। दुनिया अब इन्हीं मोटे अनाजों की तरफ एक बार फिर लौट रही है और बाजार में इन्हें **'सुपर फूड'** का दर्जा दिया गया है। इससे जलवायु परिवर्तन, ऊर्जा संकट, भूजल ह्रास, स्वास्थ्य और खाद्यान्न संकट जैसी समस्याओं से भी निपटा जा सकता है। इसके साथ ही इससे न केवल कृषि का विकास होगा बल्कि खाद्य सुरक्षा, उचित पोषण और स्वास्थ्य सुरक्षा भी हासिल होगा। श्री अन्न का उत्पादन कर मूल्य संवर्धन एवं नवीन उत्पादों के विकास के साथ पोषण सुरक्षा में श्री अन्न फसलों की प्रासंगिक भूमिका है।

आधुनिकता की इस दौड में न सिर्फ खानपान में परिवर्तन आया है बल्कि खेती किसानी भी बदल गई है। आज से तीन-चार दशक पूर्व हमारे खाने की परम्परा बिल्कुल अलग थी उस समय हमारे खाने में मोटा अनाज खाने वाले लोग थे लेकिन देखते ही देखते हमने गेहूँ तथा धान को अपनी थाली में सजा लिया और मोटे अनाज को खुद से दूर कर दिया। जिस अनाज को हमारी पीढियां खाते आ रही थी, उससे हमने मुँह मोड लिया और आज अब इस पोषक आहार की पूरी दुनिया में माँग है। मोटे अनाज खाकर हमारे पूर्वज लम्बे समय तक जीवित रहते थे अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर भी मोटे अनाजों की मांग बहुत तेजी से बढ रही है। गेहूं एवं धान जीवन की ऊर्जा एवं शारीरिक विकास की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं, परन्तु प्रतिरोधक क्षमता कम हो रही है। इसके परिणामस्वरुप मानव शरीर में कई प्रकार की दैहिकीय समस्याओं तथा गम्भीर बीमारियों की समस्याए उत्पन्न हो गई। यही कारण है कि आज केन्द्र सरकार भी मोटे अनाजो की खेती पर जोर दे रही है। एक अनुमान के अनुसार 60 के दशक में भारत में मध्य और दक्षिण भारत तथा पहाडी इलाकों में मोटे अनाज की भरपूर खेती होती थी उस समय देश में कुल खाद्यान्न उत्पादन का 40 प्रतिशत उत्पादन किया जाता था। भारत सरकार ने मोटे अनाजो की खेती को बढावा देने के लिए 2018 को मोटा अनाज वर्ष के रुप में मनाया था और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर इसकी मांग बढने से अब खाद्य और कृषि संगठन ने वर्ष 2023 को अंतर्राष्ट्रीय मोटा अनाज वर्ष घोषित कर दिया है। सिंधु धाटी की सभ्यता के दौरान बाजरा सहित मोटे अनाजो की खेती लगभग 21 राज्यों में की जाती थी। हर राज्य और क्षेत्र के अपने किस्म के अनाज हैं जो न सिर्फ उनकी खाद्य संस्कृति का हिस्सा हैं बल्कि धार्मिक अनुष्ठानों का भी हिस्सा है।

हजारों साल से भारत में मोटे अनाज उगाने एवं उन्हें खानपान में शामिल करने का चलन रहा है, पिछले कुछ वर्षो से इनकी जगह बाजार के चटपटे खाद्य पदार्थो ने ले ली है जिसका परिणाम हमे और हमारी सेहत को भुगतना पड रहा है। यद्यपि ग्रामीण क्षेत्रों में इनका उपयोग किया जाता है परन्तु शहरी क्षेत्रों में तो इनका प्रयोग न के बराबर किया जा रहा है। हाल के वर्षो में चायनीज, थाई, इटालियन और मैक्सिकन जैसे फास्ट फूड के बढते

चलन के कारण अधिकांश शहरी रसोईयों में ये अनाज मिलते ही नहीं है। परन्तु वर्तमान समय में विभिन्न चिकित्सा और आहार विषेषज्ञों द्वारा पुनः मोटे अनाजो को भोजन में शामिल करने की सलाह दी जाने लगी है क्योंकि ये अनाज पौष्टिकता से भरपूर होते हैं।

विश्व में श्री अन्न का उत्पादन

क्षेत्र	क्षेत्रफल हे. में	उत्पादन मैट्रिक टन
अफ्रीका	489	423
अमेरिका	53	193
एशिया	162	215
यूरोप	8	20
आस्टेलिया, न्यूजीलैण्ड	6	12
भारत	138	173
कुल	718	863

भारत में 60 के दशक के पहले तक मोटे अनाज की खेती की परम्परा थी। कहा जाता था कि हमारे पूर्वज हजारों वर्षो से मोटे अनाजो का उत्पादन कर रहे हैं। भारतीय हिन्दू परम्परा में यजुर्वेद में मोटे अनाज का जिक्र मिलता है। 50 साल पहले तक मध्य और दक्षिण भारत के साथ पहाड़ी इलाको में मोटे अनाज की खूब पैदावार होती थी।

उत्तर प्रदेश का बुन्देलखण्ड तथा मैदानी क्षेत्र मोटे अनाजों की फसलों की खेती हेतु सर्वथा उपयुक्त है जहाँ कई दशकों से श्री अन्न की खेती की जाती है। इन क्षेत्रों में पुनः मोटे अनाज के फसलों की खेती को बढाने हेतु सभी सम्भावनाओं की तलाश की जानी चाहिए। आज इस प्रकार के अनुसंधान की आवश्यकता है, जिससे इन फसल उत्पादों को सहजता के साथ मूल्य संवर्धन किया जा सके। धान और गेहूँ जैसी अत्यधिक पानी की आवश्यकता वाली फसलों की जगह उन इलाकों में मोटे अनाज की खेती की जाए जहाँ भूजल से सिंचाई होती है। ऐसा करने से पानी की बचत होगी और आज के भंडार कल मरुस्थल में बदलने से बचे रहेगें। देश में कुपोषण को खत्म करने के लिए की आवश्यकता है।

कोरोना संकट के दौरान इम्यूनिटी श्री अन्न क्रांति व्यापक शब्द प्रचलन में आया। कोविड महामारी काल में लोग अपने स्वास्थ्य के साथ खानपान के प्रति अत्यधिक जागरुक हुए हैं। इम्यूनिटी बढाने वाले आहार का सेवन अधिक करने लगे। क्योंकि मोटे अनाजों में फाइबर एवं अन्य पोषक तत्वों की मात्रा अधिक होती है। इस प्रकार हमारे पारम्परिक भारतीय जीवन में प्रयुक्त होने वाली खाद्य सामग्री कोरोना काल में उपयोगी सिद्ध हुई है। गेहूँ और चावल जीवन की ऊर्जा एवं शारीरिक विकास की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं, परन्तु इम्यूनिटी कम हो रही है। इसके परिणाम स्वरुप मानव शरीर में कई प्रकार की दैहिकीय समस्याओं तथा गम्भीर बीमारियों की समस्याएँ उत्पन्न हो गई। यही कारण है कि आज केन्द्र सरकार भी मोटे अनाजों की खेती पर जोर दे रही है।

देश में मोटे अनाजों की खेती को भारत सरकार कई योजनाओं के माध्यम से भी प्रोत्साहित कर रही है। विभिन्न योजनाओं जैसे राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन योजनान्तर्गत कोर्स सीरियल (मक्का एवं जौ) तथा न्यूट्रीसीरियल (ज्वार, बाजरा, सांवा एवं कोदों) की अधिक उपज देने वाली प्रजातियों के बीजो, कृषि रक्षा रसायनों, सूक्ष्म पोषक तत्वों आदि पर अनुदान देकर किसानों को उत्पादन हेतु प्रोत्साहित कर रही है।

भारत में मोटे अनाज उगाने एवं खानपान में शामिल करने की परम्परा हजारों साल पहले से चली आ रही है परन्तु कुछ वर्षों से बाजार में इनका स्थान चटपटे खाद्य पदार्थो ने ले ली है। इन मोटे अनाजो में मुख्यतः ज्वार, बाजरा, मक्का, रागी (मडुआ), सांवा, कोदो, कंगनी, कुटकी और जौ आते हैं। सभी मोटे अनाजों में कैल्शियम, फाइबर, विटामिन्स, आयरन और प्रोटीन की प्रचुर मात्रा में होने के कारण यह भोजन को पौष्टिक बनाते हैं। इन अनाजों में पोषक तत्वों की भरमार होती है। मोटे अनाज बढती उम्र वाले बच्चों, ज्यादा शारीरिक मेहनत करने वाले कामगारों एवं बूढे लोगों के लिए आवश्यक है। प्रमुख मोटे अनाजो की पौष्टिकता निम्नवत हैः-

रागी (मडुआ): रागी उच्च पोषण वाला मोटा अनाज है। इसका उत्पत्ति स्थान भारत होने के कारण यहाँ इसकी खेती अति प्राचीन काल से होती आ रही है। रागी में कैल्शियम प्रचुर मात्रा में होने के कारण प्रति 100 ग्राम में औसतन 344 मिलीग्राम कैल्शियम

होता है। रागी मधुमेह रोग कम करने के साथ-साथ इसमें मौजूद ऐटीं-आक्सीडेन्टस के कारण नींद की परेशानी एवं तनाव से निकलने में भी सहायक है। रागी में लौह तत्व भी अधिक मात्रा में पाया जाता है। रागी हड्डियों के विकास में सहायक है तथा एनीमिया में भी कारगर है।

बाजराः शुष्क क्षेत्रों में मुख्य रुप से उगाई जाने वाली अफ्रीकी मूल का बाजरा के अनाज में अमीनो एम्ल, कैल्शियम, जिंक, आयरन, मैगनीशियम, फॉस्फोरस, पोटेशियम एवं विटामिन बी 6, सी, ई और मिनरल्स की भरपूर मात्रा पाई जाती है। बाजरा में प्रोटीन की प्रचुर मात्रा होने के कारण यह हड्डियों को मजबूत बनाता है। फाइबर की अधिकता के कारण पाचनक्रिया में सहायक होने से वजन कम करने में मदद मिलती है। यह केंसररोधी होने से इसके सेवन से केंसर वाले टाक्सिन नहीं बनतें हैं। इसमें उपस्थित केरोटीन हमारी आँखों के लिए अच्छा होने के साथ-साथ बहुत अच्छा ऐंटीआक्सिडेंटस भी है। प्रति 100 ग्राम बाजरा में लगभग 11.6 ग्राम प्रोटीन, 67.5 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 8 मिलीग्राम लौह एवं 132 मिलीग्राम कैरोटीन पाया जाता है। बाजरा में विटामिन की अधिकता होती है, शरीर में उत्तकों को चोटो से सुरक्षित करता है।

मक्काः मक्का विटामिन ए और फोलिक एसिड से भरपूर होने के कारण दिल के मरीजो को काफी फायदेमन्द है। इसमें कार्बोहाइड्रेट तथा कैलोरी अधिक मात्रा में पाई जाती है। मक्का में ऐटीं-आक्सिडेंटस की मात्रा 50 प्रतिशत होने के कारण केंसर कोशिकाओं से लडकर हमें सुरक्षित रखने में मदद करता है, खराब कोलेस्ट्राल को नियंत्रित करता है, गर्भवती महिलाओं में खून की कमी को दूर करता है।

ज्वारः वजन कम करने और कब्ज दूर करके पाचनक्रिया को दुरुस्त करनें में सहायक ज्वार की फसल काफी बड़े क्षेत्र में उगाई जाती है। फाइबर से भरपूर ज्वार में उपस्थित कैल्शियम हड्डियों को मजबूत करने के साथ-साथ कॉपर तथा आयरन शरीर में लाल रक्त कणिकाओं की संख्या बढाने और खून की कमी को दूर करने में सहायक है। गर्भवती महिलाओं में इसका सेवन फायदेमन्द होने के साथ इसका प्रयोग बेबी फूड बनाने में भी किया जाता है। इसके अतिरिक्त ज्वार में पोटेशियम तथा फॉस्फोरस भी प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। ज्वार शरीर की कोशिकाओ को सुरक्षित रखता है, कोलोन केंसर और हृदय रोग की आशंका कम करता है।

जौः पोषक तत्वों से भरपूर जौ हमारे शरीर की कई बीमारियों से बचाता है। जौ में गेहूँ की अपेक्षा अधिक मात्रा में प्रोटीन तथा फाइबर होता है जो वजन कम करने, मधुमेह नियंत्रण करने तथा रक्त चाप संतुलित करने में सहायक है। इसमें आठ तरह के अमीनो एसिडस पाये जाते हैं जो शरीर में इंसुलिन के निर्माण में मदद करते हैं, दिल सम्बन्धी बीमारियों के लिए भी जौ फायदेमन्द है। यह शरीर में ऐटीं-आक्सीडेंटस की मात्रा बढ़ाने में मदद करता है तथा खराब कोलेस्ट्राल को कम करने वाले गुण भी पाए जाते हैं। इसके अतिरिक्त जौ में आयरन, मैगनीशियम, पोटेशियम तथा कैल्शियम के साथ-साथ मिनरल्स भी प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं जो हमारी सेहत के लिए आवश्यक पोषक तत्व उपलब्ध कराते है।

कंगनी या टांगुनः कैल्शियम की प्रचुरता से हड्डियों को मजबूत कर ओस्टियोपोरोसिस से बचाता है।

कोदोंः तंत्रिका तंत्र को सशक्त करने में सहायक होता है।

सांवाः इसमें आयरन की अधिकता होती है तथा रक्त संचार में मदद करता है।

कुटकीः हृदय के लिए अत्यंत लाभकारी, रक्त शर्करा के स्तर पर नियंत्रण रखने में यह सहायक है।

अनाज का नाम	ऊर्जा (कि. कैलोरी)	प्रोटीन प्रतिशत	कैल्शियम (मिग्रा)	लौह तत्व (मिग्रा)
बाजरा	361	6.0	42	8.0
ज्वार	349	8.4	25	4.1
मक्का	342	11.1	10	2.3
रागी	328	7.3	344	3.9
सांवा	342	12.0	39	2.8
काकुन	338	7.0	43	3.1

प्रमुख मोटे अनाज में पोषक तत्वों की मात्रा (खाद्य हिस्से का 100 ग्राम)

मोटे अनाज उगाने से इनकी उपयोगिता एवं लाभ निम्नलिखित हैं।

1. मोटे अनाज पौष्टिकता से भरपूर होते हैं जो मनुष्यों के स्वास्थ्य के लिए सर्वथा उपयुक्त हैं।
2. धान एवं गेहूँ की तुलना में इनको उगाने से कम पानी की आवश्यकता होती है अर्थात शुष्क/सीमित पानी की दशाओं में भी उगाया जा सकता है।
3. इनको उगाने में कृषि रक्षा रसायनों की आवश्यकता न के बराबर होती है जिससे पर्यावरण प्रदूषण नहीं होता है।
4. मोटे अनाज सामान्यतः कम उर्वरता वाली मृदाओं में उगाई जाती है जबकि अन्य खाद्यान्न की फसलें अच्छी उर्वराशक्ति वाली मृदाओं में ही उत्पादन देने में सक्षम होती है।
5. मोटे अनाज वाली फसलों को अन्य खाद्यान्न फसलों की अपेक्षा कम पोषक तत्वों की आवश्यकता होने से उर्वरकों की बचत होती है।

6. मोटे अनाज की फसलों में कीटों एवं बीमारियों का प्रकोप बहुत कम होने के कारण कृषि रक्षा रसायनो का प्रयोग न के बराबर होने से इनकी बचत होती है।

7. मोटे अनाज वाली फसलों में ज्वार का ज्यादातर उपयोग शराब उद्योग, डबल रोटी एवं शिशु आहार में किया जाने के कारण अतिरिक्त आय एवं रोजगार के अवसर प्रदान किये जा सकते हैं।

मोटे अनाज पर आधारित प्रसंस्कृत भोजन एवं प्रमुख व्यंजन

मक्का, ज्वार और अन्य मोटे अनाज का उत्पादन भारत के कुल खाद्यान्न उत्पादन का एक चौथाई है तथा देश की अर्थव्यवस्था में अहम योगदान देता है। इसके अतिरिक्त पारंपरिक पाकविधियों में मोटे अनाजो का इस्तेमाल शिशु आहार बनाने वाले उद्योग धन्धों तथा अन्य खाद्यपदार्थों के उत्पादन में किया जाता है। ज्वार का इस्तेमाल ग्लूकोज और अन्य पेय निर्माण उद्योग में भी किया जाता है। अब रागी और गेहूँ के मिश्रण से निर्मित वर्मीसेली बाजार में उपलब्ध है, जिसे खाने के लिए तैयार भोजन के रुप में इस्तेमाल किया जाता है। आजकल बाजार एवं घरो में कई प्रकार के व्यंजन बनाये जाते हैं जिनकी पौष्टिकता, स्वाद एवं उपयोगिता निम्नवत् है।

बाजरा के व्यंजनः बाजरा से बने कई प्रकार के मीठे एवं नमकीन व्यंजन बाजार में मिल जाते हैं जैसे बाजरा की टिक्की, बाजरा की मठरी, बाजरे की खिचडी आदि हैं जिनको अपने घरों में ही आसानी एवं शुद्धता से बनाया जा सकता है। बाजरा की खिचडी भी बहुत ही पौष्टिक एवं सुपाच्य होती है जो मधुमेह पीडित व्यक्तियों के लिए विशेषरुप से फायदेमन्द होती है। इसके अतिरिक्त बाजरा की रोटी, बाजरा के पुआ, बाजरा के मीठे लड्डू, बाजरा की खीर आदि भी मुख्य एवं स्वादिष्ट भोजन हैं।

मडुआ/रागी के व्यंजनः मडुआ से स्वादिष्ट पेय तैयार किया जाता है जिसे मडुए का 'हार्लिक्स' कहते हैं। मडुए का माल्ट, रागी का लडडू, निमकी, शकरपाला, मडुआ का डोसा, माल पुआ, चिल्ला, गुलगुल्ला, बालूशाही छिलका, बिस्कुट आदि कई प्रकार के व्यंजन बनाए जाते हैं। परम्परागत रुप से मडुआ से रोटी, हलुआ, लेटो एवं पिटठा चार प्रकार के व्यंजन बनाये जाते हैं। रागी के आटे से रोटी, चिल्ला एवं इडली बनाई जाती है। रागी की खीर भी बनती है। छोटे बच्चों को (विशेषकर दो वर्ष से छोटे) पारंपरिक तौर पर रागी की लाप्सी बनाकर खिलाई जाती है। मधुमेह रोगियों के लिए यह ज्यादा लाभदायक है।

ज्वार के व्यंजनः यह अनाज पाचन में हल्का होता है ग्रामीण भोजन में रोटी के रुप में इस्तेमाल किया जाता है। गर्मी में ज्वार का सेवन करना लाभकारी है। विभिन्न प्रकार के घरेलू उपचार में भी ज्वार का प्रयोग किया जा सकता है।

कोदों के व्यंजनः इसे प्राचीन अन्न भी कहा जाता है। इसका ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम होने के कारण मधुमेह रोगियों को चावल के स्थान पर उपयोग करने को कहा जाता है। इसकी फसल मुख्यरुप से छत्तीसगढ में होती है यहाँ के वनवासियों का यह मुख्य भोजन है।

जौ के व्यंजनः जौ का सेवन मुख्यरुप से दलिया, रोटी तथा खिचडी के रुप में किया जाता है।

सांवा के व्यंजनः सांवा को झगोरा एवं मादिरा नाम से भी जाना जाता है। विश्व में इसकी लगभग 30 प्रजातियाँ पाई जाती है परन्तु केवल इसकी 2 प्रजातियां ही उगाई जाती है। सांवा अत्यधिक पौष्टिक गुणों से भरपूर अनाज है। सांवा में कार्बोहाइड्रेट कम मात्रा में पाया जाता है। यह मधुमेह के रोगियों के लिए बहुत ही लाभकारी है। सांवा का प्रयोग भात, दलिया, रोटी, पापड, इडली, डोसा, खीर आदि के रुप से किया जा सकता है। उत्तराखण्ड में झंगोरे की खीर बहुत ही प्रसिद्ध है।

काकुन के व्यंजनः काकुन को कंगनी तथा टांगुन भी कहते है। महाराष्ट्र तथा गुजरात में इसे कांग, तमिलनाडु में तिली, बंगाल में काकंनी तथा उत्तराखण्ड में काणी नाम से भी जाना जाता है। इससे बहुत ही स्वादिष्ट व्यंजन बनाये जा सकते है। काकुन का प्रयोग खीर, भात, दलिया, हलुवा आदि में किया जा सकता है। काकुन बच्चो के लिए बहुत ही गुणकारी भोजन है।

देश में कुपोषण एक बहुत बडी समस्या है। पोषण से परिपूर्ण यह मोटे अनाजो का प्रयोग बहुत ही सीमित है। आज देश में लगभग 20 प्रतिशत से भी अधिक बच्चे कुपोषित हैं और 15 से 19 वर्ष तक के आयु की 51 प्रतिशत से भी अधिक महिलाओं में रक्त की कमी है। ऐसी स्थिति में मोटे अनाज के उपयोग को बढावा देकर कुपोषण की समस्या को काफी हद तक कम किया जा सकता है। किसानों को इसकी खेती करने के लिए प्रेरित करना होगा साथ ही साथ सरकार को इनके समर्थन मूल्य में वृद्धि करना होगा तथा सार्वजनिक वितरण प्रणाली में भी इन मोटे अनाजों को सम्मिलित कर देश की कुपोषित जनता तक पहुँचाना होगा। विद्यालयों में भी मिड डे मील में इन मोटे अनाजों के प्रयोग को बढावा देना होगा। देश में इन मोटे अनाजों के प्रसंस्कृति कर प्रसंस्करण इकाईयों की स्थापना करने से कृषकों को इनका उचित मूल्य मिलने से उनकी आय में वृद्धि होगी। इन अनाजों से केक, बिस्कुट एवं अन्य उत्पाद बनाकर शहरी जनसंख्या के भी भोजन का हिस्सा बन सकते हैं।

मोटे अनाजों के प्रति धीरे-धीरे जनमानस का नजरिया बदलेगा और इनको उगाने के प्रति कृषकों में जागरुकता भी बढेगी। जिससे देश के कृषक आत्मनिर्भर होगे तथा कुपोषण की समस्या से

भी निजात पाने में महत्वपूर्ण भूमिका होगी। जनपद कानपुर देहात में अन्तर्राष्ट्रीय मिलेट्स महोत्सव वर्ष- 2023 के अन्तर्गत अन्नपूर्णा मिलेट्स महोत्सव का आयोजन फरवरी के प्रथम सप्ताह में माती में किया गया। इसी प्रकार प्रदेश के अन्य जिलों में भी मिलेट्स महोत्सव का आयोजन किया गया है।

मोटा आनाज यथा ज्वार, बाजरा, सावां एवं कोदों आदि की खेती ऐसे क्षेत्रों में की जाती है जहाँ पर सिंचाई के साधन उपलब्ध नहीं होते हैं अथवा इनकी खेती बारानी क्षेत्रों में की जाती है। जनपद में मुख्यतः मोटे अनाजों की संकर प्रजातियाँ ही उगायी जाती हैं जबकि कम्पोजिट/देशी प्रजातियों के अन्तर्गत इनका क्षेत्रफल बहुत नगण्य है। इसके साथ-साथ मोटे अनाजों की खेती मुख्यतः नदियों के किनारे ऊबड-खाबड़/भूकटाव से ग्रसित भूमियां जो सीमान्त/बारानी क्षेत्रों के अन्तर्गत आती हैं में ही इनकी खेती की जाती है।

मोटे आनाजो में काफी अधिक मात्रा में पौष्टिक तत्व जैसे-कैल्शियम, आयरन, पोटेशियम, मिनरल, विटामिन आदि पाये जाते है जिसके कारण इनका भोजन में विशेष महत्व है। विशेष रुप से महिलाओ के लिए ज्यादा फायदेमन्द है।

मोटे अनाज यथा ज्वार, बाजरा, सावां एवं कोदों आदि की खेती मुख्यतया अरहर, उर्द, मूंग के साथ सह/अन्तः अथवा मिश्रित फसल पद्धति के रूप में उगायी जाती है। जिसके कारण सूखा पडने की स्थिति में फसल में सम्पूर्ण नुकसान होने से बच जाता है जिससे कुछ न कुछ उत्पादन अवश्य प्राप्त हो जाता है। जिससे कृषक को ज्यादा हानि होने से बच जाती है।

मोटा आनाज की खेती में मुख्यतया बिना/कम रासायनिक उर्वरको के प्रयोग से की जाती है। जिसके कारण गौ आधारित प्राकृतिक खेती के आन्दोलन में इनको आसानी से सम्मिलित किया जा सकता है।

श्री अन्न फसलों में कीटों एवं बीमारियों का प्रकोप बहुत कम अथवा न के बराबर होने के कारण रसायनो का प्रयोग नहीं किया जाता है जिससे पर्यावरण प्रदूषण की समस्या नहीं होती है तथा इन रसायनों के अवशेष भी दानो में नहीं आते हैं।

ताकतवर श्री अन्नः खाद्य सुरक्षा, पोषण और सतत् उत्पादन के लिए श्री अन्न की उपयुक्त संभावनाओ का उपयोग

मिताली तिवारी

रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी (उत्तर प्रदेश) 284003

ई-मेलः mitalitiwari111@gmail-com

सारांश

श्री अन्न पौष्टिकता से भरपूर, सूखा-सहिष्णु फसल है जो ज्यादातर भारत के शुष्क एवं अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में उगाया जाता है। श्री अन्न, एक महत्वपूर्ण खाद्यान्न है जो लाखों लोगों के लिए एक महत्वपूर्ण खाद्य स्रोत रहा है, जिसकी खेती हजारों वर्षों से दुनिया के कई हिस्सों, खासकर अफ्रीका और एशिया में मुख्य भोजन के रूप में की जाती रही है। वे अत्यधिक पौष्टिक और खराब मिट्टी की स्थिति में भी उग सकते हैं, जिससे वे खाद्य सुरक्षा के लिए एक आदर्श फसल बन जाते हैं। फिर भी, हाल के दिनों में चावल, गेहूं और मक्का जैसी अन्य फसलों के पक्ष में मिलेट्स की बड़े पैमाने पर उपेक्षा की गई है। इससे श्री अन्न उत्पादन और खपत में गिरावट आई है, जिससे पारंपरिक ज्ञान और जैव विविधता को भी नुकसान हुआ है।

परिचयः

श्री अन्न एक बहुमुखी फसल है और इसके लिए कम पानी, उर्वरकों और कीटनाशकों की आवश्यकता होती है। यह अन्य अनाजों की तुलना में बेहतर सूक्ष्म पोषकतत्वों और जैवसक्रिय फ्लेवोनोयड्स के साथ एक स्वस्थ एवं पोषक तत्वों से भरपूर फसल है। इसमें निम्न ग्लाइसेमिक सूचकांक होता है, यह ग्लूटेन-मुक्त होता है और मधुमेह को रोकने में मदद करता है। यह आयरन, जिंक और कैल्शियम का भी अच्छा स्रोत है। इन विशेषताओं के कारण, यह खाद्य सुरक्षा के लिए एक अच्छा उत्पाद है। इन सब कारकों के परिप्रेक्ष्य में ही भारत द्वारा वर्ष 2023 को 'अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष' (International Year of Millets) के रूप में घोषित करने का प्रस्ताव रखा गया था जो अभी अंगीकृत है। इसकी खेती कार्बन फुटप्रिंट को कम करने में भी मदद करती है। मिलेट्स को ''स्मार्ट फूड'' माना जाता है क्योंकि यह उत्पादकों और पर्यावरण के लिए अनुकूल है।

खाद्य सुरक्षा के लिए श्री अन्न की उपयुक्त संभावना को नियोजित करने में महत्वपूर्ण रणनीतियाँ शामिल हैंः-

- मिलेट्स की किस्मों को बेहतर बनाने, उनकी उत्पादकता बढ़ाने और उन्हें विभिन्न कृषि-जलवायु परिस्थितियों के लिए अधिक अनुकूल बनाने के लिए अन्वेषण और विकास में निवेश बढ़ाने की आवश्यकता है। इसमें उच्च उपज देने वाली और रोग-प्रतिरोधी किस्मों को विकसित करने के लिए प्रौद्योगिकियों का समावेश आवश्यक है। प्रजनन कार्यक्रम के साथ ही मिलेट्स उत्पादन के लिए क्षेत्र विशेष उन्नत कृषि संबंधी प्रथाएं शामिल हैं।
- मिलेट्स के उत्पादन और खपत को बढ़ावा देने के लिए नीति समर्थन और अनुरोध की आवश्यकता है। इसमें मिलेट्स उत्पादन को प्रोत्साहित करने के लिए उत्पादकों को ऋण, अनुदान और बीमा योजनाओं तक पहुँच प्रदान करना शामिल है। सरकार उपभोक्ताओं को मिलेट्स के पोषक लाभों के बारे में शिक्षित करने के लिए सार्वजनिक खरीद कार्यक्रमों, मिड-डे मील भोजन कार्यक्रमों और जागरूकता अभियानों के माध्यम से मिलेट्स को बढ़ावा देने में भी भूमिका निभा सकती है।
- मिलेट्स आधारित उत्पादों के लिए मूल्य संवर्धन और बाजार विकास की आवश्यकता है। इसमें मिलेट्स उत्पादों की शेल्फ लाइफ और पोषण गुणवत्ता में सुधार करने के लिए मिलिंग, डीहुलिंग और जैव-संवर्धन जैसी मिलेट्स प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देना शामिल है। इसमें घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय दोनों बाजारों में उनकी माँग और उपलब्धता बढ़ाने के लिए नाश्ता अनाज, स्नैक्स, बेकरी उत्पाद और पेय पदार्थों सहित मिलेट्स आधारित उत्पादों के लिए बाजार लिंकेज और मूल्य श्रृंखला बनाना भी शामिल है।

प्रारंभ में, मिलेट्स क्षेत्र में किसानों, शोधकर्त्ताओं और अन्य हितधारकों को सशक्त बनाने के लिए क्षमता संरचना और ज्ञान साझा करने की आवश्यकता है। इसमें मिलेट्स की खेती, प्रसंस्करण और विपणन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम के साथ-साथ उन्नत प्रौद्योगिकीयों और नवाचारों का प्रसार करने के लिए मिलेट्स अनुसंधान और विस्तार केंद्रों की स्थापना शामिल है।

पोषण के लिए मिलेट्स की उपयुक्त क्षमता का उपयोग करनाः श्री अन्न अत्यधिक पौष्टिक होते हैं लेकिन अद्वितीय विशेषताओं को भी बरकरार रखते हैं जो उन्हें पोषण संबंधी चुनौतियों का समाधान करने और खाद्य सुरक्षा को बढ़ावा देने के लिए एक आदर्श फसल बनाते हैं।

मिलेट्स का पोषण लाभः- मिलेट्स के महत्वपूर्ण लाभों में से एक उनकी असाधारण पोषण संरचना है। श्री अन्न फाइबर, प्रोटीन, विटामिन और खनिजों से भरपूर होते हैं और उनका ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम होता है, जो उन्हें रक्त शर्करा के स्तर को बनाए रखने के लिए एक उत्कृष्ट विकल्प बनाता है।

फाइबरः श्री अन्न फाइबर का एक अच्छा स्रोत है, जो पाचन स्वास्थ्य को सुधारने में योगदान करता है, कोलेस्ट्रॉल को कम कर सकता है और वजन कम करने में भी महत्वपूर्ण योगदान रखता है।

प्रोटीनः श्री अन्न प्रोटीन का एक अच्छा स्रोत है, जो मांसपेशियों की वृद्धि और रखरखाव के लिए आवश्यक है।

विटामिन और खनिजः श्री अन्न विटामिन ए, विटामिन बी, विटामिन सी, आयरन, जिंक और मैंगनीज का एक अच्छा स्रोत है।

मिलेट्स की उपयुक्त क्षमता को पोषण के लिए योजनाबद्ध करने के लिए निम्नलिखित महत्वपूर्ण उपायों का पालन किया जा सकता हैः-

1. **जागरूकता और शिक्षा का प्रोत्साहनः-** मिलेट्स के पोषण संबंधी लाभों के बारे में जागरूकता बढ़ाना महत्वपूर्ण है।
2. **अनुसंधान और विकास में निवेश करनाः-** मिलेट्स की किस्मों को बेहतर बनाने, पैदावार बढ़ाने और उनकी पोषण सामग्री को बढ़ाने के लिए अनुसंधान और विकास में निवेश करना आवश्यक है। इसमें उच्च उपज देने वाली और रोग प्रतिरोधी किस्मों को विकसित करने के लिए प्रजनन कार्यक्रम के साथ-साथ मिलेट्स आटा, फ्लेक्स और स्नैक्स जैसे मूल्यवर्धित उत्पादों के लिए मिलेट्स की क्षमता की खोज करना शामिल है।
3. **बाजार विकासः-** किसानों को मिलेट्स उगाने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए मिलेट्स के लिए एक मजबूत बाजार विकसित करना आवश्यक है। इसमें विपणन अभियानों के माध्यम से मांग पैदा करना, मिलेट्स को स्वस्थ और टिकाऊ भोजन विकल्प के रूप में बढ़ावा देना और सुपरमार्केट, होटल और खाद्य प्रसंस्करण उद्योगों में उपलब्धता सुनिश्चित करना शामिल है।
4. **क्षमता संरचनाः-** मिलेट्स उत्पादन और प्रसंस्करण तकनीकों में किसानों, प्रसंस्करण उद्यमियों और अन्य हितधारकों की क्षमता का निर्माण करना महत्वपूर्ण है। यह प्रशिक्षण कार्यक्रमों, कार्यशालाओं और साझाकरण प्लेटफार्मों के माध्यम से किया जा सकता है।

सतत् उत्पादन के लिए मिलेट्स की उपयुक्त संभावना को नियोजित करनाः

- मिलेट्स टिकाऊ कृषि का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है और पोषण से भरपूर, विफलता-सहिष्णु है और इसे जल्दी से उगाया और काटा जा सकता है, जिससे यह छोटे पैमाने पर पालन के लिए मूल्यवान हो जाता है।
- श्री अन्न दुनिया की सबसे अधिक उत्पादक और जलवायु के अनुकूल फसलों में से एक है। जैसे-जैसे अनाज और अनाज की वैश्विक माँग बढ़ती जा रही है, मोटे अनाज के पास अधिक टिकाऊ कृषि बनाने और दुनिया भर के लाखों लोगों के लिए बहुमूल्य पोषण प्रदान करने की संभावना है।
- यद्यपि श्री अन्न ऐतिहासिक रूप से महत्वपूर्ण खाद्यान्न है, लेकिन उनके पोषण मूल्य को नजरअंदाज कर दिया गया है, जिससे इसकी खेती में नवाचार और अनुसंधान की कमी हो गई है। मिलेट्स विभिन्न प्रकार की कृषि-जलवायु परिस्थितियों और यहाँ तक कि खराब मिट्टी पर भी अच्छी तरह से अनुकूलित हो जाता है।
- भारत में, श्री अन्न पारंपरिक रूप से रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के उपयोग के बिना खराब मिट्टी पर उगाया जाता है, इसलिए इस तरह से ये जैविक अनाज हैं।
- अपनी अद्वितीय C_4 प्रकाश संश्लेषक गतिविधि के आधार पर श्री अन्न अत्यधिक कुशल तरीके से पानी का उपयोग करता है और कम कृषि आदान की आवश्यकता होती है।
- यह अनुमान लगाया गया है कि त्वरित जलवायु परिवर्तन के कारण भविष्य में प्रमुख अनाजों के उत्पादन में गिरावट आएगी, इसलिए जलवायु परिवर्तन और खाद्य असुरक्षा के प्रभावों को कम करने के लिए मिलेट्स जैसी सूखा प्रतिरोधी और कम लागत वाली फसलों को व्यापक तरीके से शामिल किया जाना चाहिए।
- इस प्रकार, श्री अन्न कई कृषि लाभ प्रदान करता है जो उन्हें ऐसी फसलें बनाता है जो कृषि आदानों की कम मांग करती हैं फिर भी जैविक और पर्यावरण के अनुकूल हैं। इस प्रकार, मिलेट्स प्रत्याशित खाद्य असुरक्षा समस्या का प्रमुख विकल्प है।

निष्कर्षः मिलेट्स एक महत्वपूर्ण और उपेक्षित खाद्यान्न है। इसकी उपयुक्त क्षमता को भुनाने से हम पोषण संबंधी समस्याओं और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से निपटने में मदद कर सकते हैं। जागरूकता और शिक्षा, प्रचार और प्रोत्साहन, शोध और विकास एवं क्षमता निर्माण के माध्यम से, श्री अन्न ''स्मार्ट फूड'' सभी के लिए उपलब्ध और सुलभ करवाया जा सकता है।

लिटिल मिलेट (कुटकी) सुपर फूड

रश्मि*, अजय सिंह[2] एवं कुलदीप सिंह[3]

[1]अनुवांशिकी एवं पादप विभाग, रा.वि.शि.कृ.वि.वि., ग्वालियर

[2]शस्यविज्ञान विभाग, रा.वि.शि.कृ.वि.वि., ग्वालियर

[3]सहायक संचालक कृषि, ग्वालियर

**ई-मेलः malik.raashmi@gmail.com*

सारांश

श्री अन्न (मिलेट्स) स्वास्थ्यवर्धक अनाज है। आज हमें ऐसे अनाजों को अपने आहार में शामिल करना बहुत आवश्यक है। मिलेट्स पोषक तत्वों और विटामिन से भरपूर होते है। ज्वार, बाजरा, रागी, कोदो एवं सांवा ये सब अनाज ऐसे है जो पुराने समय से खाए जा रहे है। इन्हें विभिन्न क्षेत्रों में मौसम के अनुसार खाया जाता था क्योंकि हर अनाज की अपनी तासीर होती है और उसे खास मौसम के अनुसार ही खाया जाना चाहिए। अब समय आ गया है की हमें एक बार फिर श्री अन्न जैसे अनाजों को खाने में शामिल करना चाहिए।

परिचय

लिटिल मिलेट घास कुल वर्ग की ही एक फसल है जिसे लिटिल बाजरा, कुटकी, कुटकुटा आदि नाम से भी जाना जाता है। यह एक पौष्टिक अनाज है जो कई तरह से बाजरा के समान है। यह आसानी से उगने वाला अनाज है इसकी खेती सूखे (शुष्क) व जल भराव दोनों क्षेत्रों में की जा सकती है। यह बुवाई के 65 से 75 दिनों में कटाई के लिये तैयार हो जाता है। इसका वैज्ञानिक नाम *पैनिकम सुमाट्रेन्स* एवं पोएसी परिवार से संबधित है।

लिटिल मिलेट की खेती एशिया महाद्वीप के कई क्षेत्रों जैसे काकेशस, भारत, चीन, मलेशिया, म्यांमार, नेपाल और श्रीलंका में की जाती है। भारत में उड़ीसा, मध्यप्रदेश, छतीसगढ़, गुजरात, कर्नाटक, आंध्रप्रदेश, महाराष्ट्र और बिहार के कुछ क्षेत्रों में की जाती है। मुख्यतः यह अनाज मध्यप्रदेश, छतीसगढ़ और आंध्रप्रदेश के आदिवासी इलाकों में उगाया जाता है। लिटिल मिलेट समृद्ध पोषण का एक स्रोत है जिसमें प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, विटामिन, खनिज और एंटीओक्सिडेंट पाये जाते है। यह ग्लुटेन-फ्री होता है जिससे ग्लुटेन-एलजिर्क लोग भी इसका सेवन आसानी से कर सकते है। इसी के साथ इसकी खेती करने से कृषि विविधता को भी बढ़ावा मिलता है। लिटिल मिलेट सामान्यतः पूरे देश में साबूत अनाज के रूप में उपलब्ध होता है। व्यावहारिक रूप से छोटे बाजरा में एक अनिश्चित अचल जीवन होता है, यह कीटों के प्रकोप से मुक्त होता है और इसमें कार्बोहाइड्रेट की मात्रा कम होने से पाचन की धीमी गति होती है, जिससे यह अनाज भण्डारण के लिये आर्दश होता है।

लिटिल मिलेट का पोषण मूल्य कुटकी बाजरा पोषण और स्वास्थ्य लाभ का एक उत्कृष्ट स्रोत है जिसमे 10.13% प्रोटीन, 65.55% कार्बोहाइड्रेट, 30.9% वसा और 7.72% रेशा (फाईबर) पाया जाता है इसके अलावा इसमें नियासिन 1.29 मिलीग्राम/100 ग्राम और पोलीफेनोल्स होते है जो इसे पोषण और सुरक्षा के लिये महत्वपूर्ण आहार विकल्प बनाते है

पोषण तत्व	प्रति 100 ग्राम
कैलोरी	341 कैलोरी
प्रोटीन	7.7 ग्राम
कार्बोहाइड्रेट	68.6 ग्राम
वसा	4.1 ग्राम
रेशा (फाईबर)	7.6 ग्राम
आयरन	9.3 मि.ग्रा.
फास्फोरस	290 मि.ग्रा.
मैग्नीशियम	85 मि.ग्रा.
कैल्शियम	17 मि.ग्रा.
पोटेशियम	195 मि.ग्रा.
नियासिन	1.7 मि.ग्रा.
विटामिन-बी 6	0.1 मि.ग्रा.
विटामिन- बी 2	0.1 मि.ग्रा.
फोलेट	21 मि.ग्रा.

लिटिल मिलेट के सेवन से लाभः लिटिल मिलेट एक अत्यधिक पौष्टिक अनाज है जो प्रोटीन कार्बोहाइड्रेट, वसा, फाईबर, कैल्शियम, फॉस्फोरस, आयरन और कैलोरी से भरपूर होता है। लिटिल मिलेट के नियमित सेवन से शरीर में कुपोषण से लड़ने में मदद मिलती है। उच्च प्रोटीन सामग्री के कारण यह शरीर को ऊर्जा प्रदान करता है।

लिटिल मिलेट के स्वास्थ्य लाभ इस प्रकार है-

1. **पौष्टिकताः** कुटकी मिलेट फाईबर, प्रोटीन, विटामिन और मिनरल्स का अच्छा स्रोत है। इसमें कैल्शियम, मैग्नीशियम, पोटेशियम, फॉस्फोरस, आयरन और जिंक जैसे महत्वपूर्ण पोषक तत्व पाए जाते है।
2. **वजन नियंत्रणः** कुटकी मिलेट फाइबर से भरपूर होता है जो वजन नियंत्रण में मदद करता है। भोजन के बाद भूख को कम करने में मदद करता है और वजन कम करने में सहायक होता है।
3. **मधुमेह नियंत्रणः** कुटकी मिलेट ग्लाइसेमिक इंडेक्स में कम होता है जिससे यह मधुमेह नियंत्रण करने में मदद करता है।
4. **हृदय स्वास्थ्यः** कुटकी मिलेट में पाए जाने वाले रेशा, विटामिन और मिनरल्स ह्दय स्वास्थ्य के लिये लाभकारी है। यह रक्त चाप को नियंत्रण करने में मदद करता है और शरीर की ब्लड क्लोटिंग क्षमता को भी बढ़ाता है।
5. **हृदयघात में कमीः** कुटकी में पाए जाने वाले फाईबर हृदय स्वास्थ्य के लिये लाभकारी है। यह विशेष रूप से बढ़ी हुई कोलेस्ट्रोल से जुडी समस्याओं को नियंत्रित करने में मदद करता है।
6. **ग्लूटेन फ्रीः** कुटकी मिलेट ग्लूटेन फ्री होता है जिससे इसे सीलिएक रोग वाले लोग भी खा सकते है।
7. **कैंसर से लड़नाः** कुटकी मिलेट में एंटीऑक्सीडेंट पाये जाते है जो कैंसर से लड़ने में मदद करते है। यह शरीर में कैंसर कोशिकाओं को मारने में मदद करता है और कैंसर से जुडी समस्याओं को नियंत्रित करने में मदद करता है। इसके अलावा कुटकी मिलेट कब्ज, मधुमेह, यकृत की समस्याऐं, त्वचा स्वास्थ्य और बालों के लिये भी लाभकारी है।

कुटकी मिलेट को सामान्यतः सेवन के लिये सुरक्षित माना जाता है और मध्यम मात्रा में सेवन करने पर इसका कोई महत्वपूर्ण दुष्प्रभाव नहीं होता है। कुछ लोगो को श्री अन्न से एलर्जी हो सकती है और उन्हें चकत्ते, खुजली या साँस लेने में कठिनाई जैसी एलर्जी का अनुभव हो सकता है। श्री अन्न सहित किसी भी भोजन के अत्यधिक सेवन से पेट फूलना, गैस और दस्त जैसे पाचन संबंधी समस्याये हो सकती है। इसलिये संतुलित आहार के रूप में श्री अन्न की पर्याप्त मात्रा का सेवन करने की सलाह दी जाती है। गर्भवती महिलाओं, स्तनपान कराने वाली महिलाओं और अंतरनिहित चिकित्सा स्थितियों वाले व्यक्तियों को श्री अन्न का सेवन करने से पहले स्वास्थ्य सेवा पर्दाता से परामर्श करना चाहिये।

श्री अन्नों का पोषकमान एवं स्वास्थ्य लाभ

शिखर कुमार*[1], अमन कुमार मौर्या, कशिश डोगरा, प्रसाद मा. सोनवलकर एवं ए. सुमांजलि हेमाकिरन

उद्यानिकी एवं वानिकी महाविद्यालय, रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी

**ई-मेलः shikharbahai59@gmail.com*

सारांश

श्री अन्न अर्थात मिलेट्स या मोटा अनाज हमारे देश के मूल अन्न हैं। यह पौष्टिक, सूखा-सहिष्णु और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण फसलें हैं जो भारत के शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में उगाई जाती हैं। वे छोटे बीज वाली घास के प्रकार हैं जो वनस्पति प्रजाति पोऐसी (ग्रेमिनी) से संबंधित हैं। श्री अन्न लाखों गरीब किसानों के लिए खाद्य और पशु चारे का एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं और वे भारत की पारिस्थितिक और आर्थिक सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। श्री अन्न गेहूँ और चावल से अधिक पौष्टिक होते हैं। वे प्रोटीन, विटामिन और खनिजों से भरपूर होते हैं और वे ग्लूटेन-मुक्त भी होते हैं। उनका ग्लाइसेमिक इंडेक्स भी कम होता है, जो उन्हें सीलिएक या मधुमेह रोगियों के लिए उपयुक्त बनाता है। भारत विश्व में श्री अन्न का एक प्रमुख उत्पादक और निर्यातक है। वर्ष 2022-23 में, भारत ने 75.46 मिलियन डॉलर मूल्य के श्री अन्न का निर्यात किया, जो 2021-22 में 62.95 मिलियन डॉलर की अपेक्षा 20% अधिक है। श्री अन्न के आधार पर मूल्यवर्धित उत्पादों की हिस्सेदारी अभी भी नगण्य है। हालांकि, श्री अन्न का उपयोग विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थों, जैसे कि पास्ता, दलिया और स्नैक्स में किया जा सकता है। श्री अन्न के आधार पर मूल्यवर्धित उत्पादों के विकास से भारत की कृषि और खाद्य प्रसंस्करण उद्योग को बढ़ावा मिल सकता है।

श्री अन्न की पृष्ठभूमि

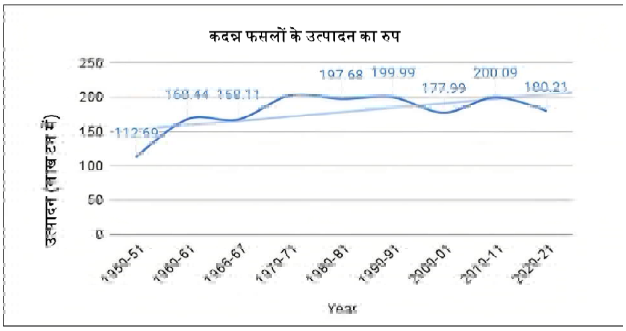
प्राचीनकाल से हमारे पूर्वज अपने दैनिक जीवन मे इनका भरपूर उपयोग करते आए हैं। परंतु हरित क्रांति के चलते इनका चलन हमारे समाज में काफी कम हो गया और लगभग पिछली आधी शताब्दी से ये हमारी थाली से धीरे-धीरे दूर होते चले गये। जो अन्न कभी हमारे अपने हुआ करते थे, आज पराए से हो गये हैं। हमारे समाज पर पाश्चात्य संस्कृति का कुछ ऐसा प्रभाव हुआ है, कि हम अपने सर्वोत्तम अन्न, जिसे सुपर फूड और भविष्य का भोजन की उपाधि दी जा रही है, को अपनी थाली से दूर कर दिया है। आजादी के बाद हमारा देश भुखमरी से जूझ रहा था तब हमें अपने देश में सभी का पेट भरने के लिए भरपूर अन्न की आवश्यकता थी, अतः हमने हरित क्रांति के जनक डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन के नेतृत्व मे हरित क्रांति का सहारा लिया और 1978-1979 के बीच उत्पादन 131 मिलियन टन तक पहुँच गया जो पहले से लगभग 2-3 गुणा बढ़ गया था। हरित क्रांति मे गेहूँ, चावल, मक्का, बाजरा, मोंटे अनाज आदि को बढ़ावा दिया परंतु इसका असर गेहूँ और चावल पर सबसे अधिक दिखा और बाकी के अनाजों का उत्पादन बढ़ा पर वे गेहूँ और चावल के मुकाबले काफी पीछे रहा।

जब हरित क्रांति हुई तब हमारे किसान इसमें उपयोग होने वाली तकनीक के लिए प्रशिक्षित नहीं थे, अतः वे संकर बीजों, उर्वरकों, कीटनाशकों आदि का न्यायसंगत उपयोग करने में असक्षम रहे। हम उस दुखद कालखंड से बाहर निकले, किंतु इसने कई समस्याओं को भी जन्म दिया जैसे की इसका हमारे स्वास्थ्य एवं मिट्टी की गुणवक्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा। इससे भूमिगत जल का स्तर तो कम ही हुआ साथ में जल प्रदूषित भी हुआ। हरित क्रांति के चलते, किसानों ने गेहूँ एवं धान की एकल खेती करना शुरू कर दिया, जिससे जैव विविधता में कमी आई। इससे फसल कीटों और रोगों के प्रति अधिक संवेदनशील हो गईं। हरित क्रांति के बाद, लोगों ने अपनी खान-पान की आदतों में बदलाव किया है। परिणामस्वरूप, लोगों को कई आवश्यक पोषक तत्वों की कमी हो गई है। रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों जैसे कि फॉस्फैमिडॉन, मेथोमाइल, फोरेट, ट्रायजोफोस और मोनोक्रोटोफॉस के बड़े पैमाने पर उपयोग के परिणामस्वरूप कई गंभीर स्वास्थ्य संबंधी बीमारियाँ हुई हैं। अनेक लोग कैंसर जैसी लाइलाज बीमारी से ग्रसित हो रहे हैं। आज भारत में वर्ष 2022 में अनुमानित कैंसर के मामलों की संख्या 14,61,427 पाई गई। भारत में, हर नौ में से एक व्यक्ति को अपने जीवनकाल में कैंसर होने की संभावना होती है। पुरुषों में फेफड़े के कैंसर और महिलाओं में स्तन कैंसर प्रमुख कैंसर हैं। कुछ अन्य बीमारियां जैसे की गुर्दे की विफलता, मृत जन्म लेने वाले बच्चे, कुपोषित बच्चे एवं जन्म दोष भी शामिल हैं। भूमिगत जल का स्तर नीचे जा रहा है मृदा और जल दोनों ही प्रदूषित हो रहे हैं जिसका हमारे स्वास्थ्य पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है।

आज हमारा पेट भले ही भरा हो पर आज हम हिडन हंगर से जूझ रहे हैं, जिसका अर्थ है- छिपी हुई भूख जोकि एक प्रकार का कुपोषण है। यह तब होता है जब किसी व्यक्ति के शरीर में

आवश्यक विटामिन और खनिज या सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी होती है। हमारे देश के एक तिहाई लोग कुपोषण के शिकार हैं। इन सब समस्याओं का एक समाधान हो सकता है, वह है- श्री अन्न यानी मिलेट्स यह आसानी से उग जाते हैं। सभी आवश्यक पोषणों से भरपूर हैं। ये सूखा प्रभावित क्षेत्रों मे भी आसानी से उग जाते हैं और इनको अत्यधिक उर्वरक और कीटनाशकों की भी आवश्यकता नहीं होती।

भारत मे श्री अन्न उत्पादन



स्रोतः कृषि और प्रसंस्कृत खाद्य उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (एपीडा)

श्री अन्न (मिलेट्स) के प्रकारः

क्र. सं.	श्री अन्न (मिलेट्स)	वैज्ञानिक नाम
1.	बाजरा (Pearl Millet)	*पेनिसेटम ग्लौकम एल.* (*Pennisetum glaucum* L.)
2.	जवार (Sorghum)	*सोरघम बाइकलर* (*Sorghum bicolour*)
3.	रागी (Finger Millet)	*एलुसिन कोरकना* (*Eleusine coracana*)
4.	कंगनी/फॉक्सटेल (Foxtail millet)	*सेटरिया इटैलिका* (*Setaria italica*)
5.	सांवा/बार्नयार्ड (Barnyard Millet)	*इचिनोक्लोआ फ्रमेनेशिया* (*Echinochloa frumentacea*)
6.	कोडो (Kodo Millet)	*पास्पलस स्क्रोबिकुलटम* (*Paspalum scrobiculatum*)
7.	चीना/प्रोसो (Proso Millet)	*पैनिकम मिलिएसियम एल.* (*Panicum miliaceum* L.)
8.	कुटकी (Little Millet)	*पैनिकम सुमंत्रेंसा* (*Panicum sumatrense*)
9.	दो छद्म मिलेट	*फैगोपिरम एस्कलेंटम* (*Fagopyrum esculentum*)
	I. बक व्हीट (कुट्टू)	
	II. ऐमारैंथस (चौलाई)	*अमरनथस विरिदिस* (*Amaranthus viridis*)

श्री अन्न मे पोषक तत्व प्रति 100 ग्रामः

क्र. सं.	श्री अन्न	ऊर्जा (किलो कै.)	प्रोटीन (ग्राम)	कार्बोहाइड्रेट (ग्राम)	क्रूड फाइबर	कैल्शियम (मिली ग्राम)	आयरन (मिली ग्राम)
1.	बाजरा	361	11.60	65.50	1.2g	42	8.00
2.	जवार	349	10.40	72.60	1.6g	25	4.10
3.	रागी	328	7.30	72.00	2.6g	344	8.90
4.	कंगनी/फॉक्सटेल	331	12.30	60.90	14.0mg	31	3.60
5.	सांवा/बार्नयार्ड	341	7.70	67.00	7.6mg	17	9.30
6.	कोडो	302	8.03	69.90	8.5mg	22	9.90
7.	चीना/प्रोसो	309	8.30	65.90	9.0mg	27	0.50
8.	कुटकी	314	10.13	65.55	7.72mg	32	1.30

स्रोतः भारतीय खाद्य का पोषक मूल्य, एनआईएन, आईसीएमआर 2018

श्री अन्न के स्वास्थ्य लाभः

- श्री अन्न सूक्ष्म पोषक तत्व एवं बायोएक्टिव फ्लेवोनोइड से भरपूर होते हैं।
- श्री अन्न (मिलेट्स) ग्लूटेन-रहित होता है अतः सीलिएक रोग के रोगियों के लिए उत्तम है।
- श्री अन्न (मिलेट्स) का हाइपरलिपिडिमिया के प्रबंधन और रोकथाम और सीवीडी के जोखिम पर लाभकारी प्रभाव पड़ता है।
- श्री अन्न (मिलेट्स) में ग्लाइसेमिक इंडेक्स (जीआई) निम्न होता है। अतः यह मधुमेह की रोकथाम मे सहायक होता है।
- श्री अन्न आयरन, जिंक तथा कैल्शियम जैसे खनिजों का उपयुक्त स्रोत है।
- श्री अन्न (मिलेट्स) उच्च रक्तचाप, बीएमआई और वजन घटाने में सहायक पाया गया है।
- भारत में, मुख्यतया इनका सेवन फलियों के साथ किया जाता है, जो इसे प्रोटीन का परस्पर पूरक बनाता है तथा अमीनो अम्ल सामग्री को बढ़ाता है एवं प्रोटीन की समग्र पाचनशक्ति में सुधार करता है।

प्रमुख अन्न एवं उनके लाभः

बाजराः यह ऊर्जा, प्रोटीन, खनिज एवं विटामिन का एक प्रचुर स्रोत है। यह फाइबर का भी एक उत्तम स्रोत है।

ज्वारः इसे ''किंग ऑफ मिलेट्स'' के रूप में भी जाना जाता है। ज्वार पौष्टिकता से भरपूर अनाज है जिसमें फाइबर एवं प्रोटीन की उच्चतम मात्रा पाई जाती है। यह आयरन एवं मैग्नीशियम सहित विटामिन व खनिजों का भी उत्तम स्रोत है। इसमे कार्बोहाइड्रेट की मात्रा सबसे अधिक पाई जाती है।

रागीः रागी खनिज, डाइटरी फाइबर, पॉलीफेनोल्स से भरपूर होता है। कैल्शियम से भरपूर रागी बढ़ते बच्चों, गर्भवती महिलाओं के साथ-साथ मोटापे, मधुमेह और कुपोषण से पीड़ित लोगों के लिए भी अहम भूमिका निभाता है। रागी में गुर्दे (किडनी) और मस्तिष्क के समुचित कार्य के लिए उच्च मात्रा में पोटेशियम होता है और यह मस्तिष्क व मांसपेशियों को सुचारू रूप से कार्य करने की क्षमता प्रदान करता है।

कंगनी/फॉक्सटेलः इसमें आयरन की मात्रा प्रचुर होती है। यह कार्बोहाइड्रेट से भरपूर होता है जो रक्त शर्करा के स्तर को संतुलित करने में सहायता करता है। कंगनी इम्यूनिटी व कुपोषण में भी सुधार कर सकता है। इसमें किडनी और दिमाग के समुचित कार्य के लिए उच्च मात्रा में पोटेशियम होता है और यह मस्तिष्क और मांसपेशियों को सुचारू रूप से कार्य करने में मदद करता है।

सांवा/बार्नयार्डः भरपूर फाइबर युक्त श्री अन्न, जो अच्छे पाचन के लिए बॉविल मूवमेंट को बेहतर बनाने और वजन घटाने में सहायक है। यह कैल्शियम और फॉस्फोरस से भरपूर होता है, जो हड्डियों के घनत्व बढाकर हड्डियों को मजबूत बनाता है।

कोढो एवं चीना/प्रोसोः उच्च लेसिथिन अमीनो अम्ल की मात्रा के साथ एक पाचनशील पोषक तत्व का एक प्रकार है। यह तंत्रिका तंत्र को मजबूत करने पर भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह खनिजों और विटामिन B, विशेष रूप से नियासिन, B6, और फोलिक एसिड का प्रमुख स्रोत है। इसमें कैल्शियम, आयरन, पोटैशियम, मैग्नीशियम और जिंक जैसे पोषक तत्व भरपूर होते हैं। ग्लूटेन-मुक्त मिलेट्स होने के चलते, यह ग्लूटेन-असहिष्णु व्यक्तियों के लिए काफी बेहतर सिद्ध हुआ है। यह पोस्टमेनोप जल महिलाओं द्वारा नियमित रूप से खाए जाने पर हृदय संबंधी विकारों जैसे उच्च रक्तचाप और कोलेस्ट्रॉल के स्तर को दूर कर सकता है।

निष्कर्षः

वर्ष 2023 को अंतरर्राष्ट्रीय मिलेट्स वर्ष के रूप में मनाया जा रहा है जिसमे भारत अहम भूमिका निभा रहा है। हमे भी इसमे आगे आकर बढ़-चढ़ कर हिस्सा लेना चाहिए और श्री अन्न जो चलन से बाहर होते जा रहे हैं उनको अपनी थाली में वापस लाकर श्री अन्न को बढ़ावा देना चाहिए। यह सभी आवश्यक पोषक तत्वों, फाइबर एवं ऊर्जा से भरपूर हैं। यह हानिकारक रसायनों जैसे की ग्लूटेन-मुक्त होते हैं। इनमे कीटनाशकों का उपयोग नहीं या कम होता है अतः ये कीटनाशक अवशेष रहित होते हैं। यह हमारे वातावरण पर भी अनुकूल असर डालते हैं। ये वजन घटाने, कब्ज की समस्या को रोकने, उच्च रक्तचाप एवं कोलेस्ट्रॉल को कम करने, ऊर्जा को बनाए रखने व वजन को नियंत्रित करने मे अहम भूमिका निभाते हैं। अंततः हम कह सकते है की श्री अन्न हमारे स्वास्थ के लिए बहुत ही लाभ प्रद हैं और दैनिक जीवन मे इनके उपयोग को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।

वैज्ञानिक विधि से बाजरे की खेती

सतेन्द्र कुमार[1*], सुभाष चंद[1], राजीव कुमार अग्रवाल[1], विजय कुमार यादव[1], रत्नाकर सिंह पटेल[1] राकेश चौधरी[2] एवं प्रदीप कुमार[1]

[1]भा.कृ.अनु.प.-भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, झाँसी-284003

[2]रानी लक्ष्मी बाई केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी-284003

ई-मेल: shikharbahai59@gmail.com

सारांश

बाजरे की खेती खरीफ के मौसम में की जाती है। यह छोटे दाने वाली फसल है, बाजरे के अधिक उत्पादन के लिए खेती में उन्नत तकनीकियों को अपनाना अति आवश्यक होता है। भारत बाजरा उत्पादन में विश्व का अग्रणी देश है। भारत के तकरीबन 85 लाख हेक्टेयर के क्षेत्रफल में बाजरे की फसल उगाई जाती है। जिसमे से 87 प्रतिशत का क्षेत्रफल महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, राजस्थान, हरियाणा, गुजरात और उत्तर प्रदेश राज्यों से है। शुष्क व अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में बाजरा एक प्रमुख खाद्य फसल है, इसके अलावा बाजरे को पशुओ के लिए पौष्टिक चारा उत्पादन के लिए भी उगाया जाता है पोषण की दृष्टि से बाजरे के दानो में अधिक प्रोटीन, वसा, और कार्बोहाइड्रेट, केरोटीन, कैल्शियम, खनिज तत्व एवं विटामिन बी-2 की प्रचुर मात्रा पाई जाती है।

परिचय

बाजरा फसल किसानो कि विपरीत परिस्थितियों एवं सीमित वर्षा वाले क्षेत्रो तथा बहुत कम उर्वरको की मात्रा के साथ उगने वाली फसल है। यह फसल गरीबों के लिए ऊर्जा, खनिज, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन एवं विटामिन का मुख्य स्त्रोत है। इसकी खेती को दाने एवं चारे का मुख्य स्त्रोत माना जाता है। यह सूखा सहनशील एवं कम अवधि की फसल है, जो कि सभी प्रकार की भूमियों मे उगाई जा सकती है। जो कि प्रमुख, यह देश के शुष्क पश्चिम एवं उत्तरी कम वर्षा वाले क्षेत्रों में मुख्य रुप से उगाया जाता है। गेहूँ एवं चावल की तुलना में बाजरा, आयरन एवं जिंक का एक बेहतर स्त्रोत है। अधिक ऊर्जा होने की वजह से बाजरे को सर्दियों के मौसम में ज्यादातर रोटी के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। बाजरे के चारे में कैल्शियम, फॉस्फोरस, प्रोटीन, हाइड्रासायनिक अम्ल और खनिज लवण समुचित मात्रा में पाया जाता है, जो कि पशुओ को चारे के रूप में देना काफी लाभकारी होता है।

जलवायु

बाजरा की फसल गर्म जलवायु की फसल है जो कि कम वार्षिक वर्षा वाले क्षेत्रो के लिए उपयुक्त होती है। इसमे सूखा सहन करने की क्षमता होती है। फसल वृद्धि के समय नम वातावरण अनुकूल रहता है अच्छी बढवार के लिए 20-28^0 सेन्टीग्रेड तापमान उपयुक्त रहता है।

भूमि

बाजरा को कई प्रकार की मृदाओ काली मिट्टी, दोमट एवं लाल मृदाओं में सफलता से उगाया जा सकता है लेकिन खेत में जल निकास की उत्तम व्यवस्था होनी चाहिए।

खेत की तैयारी

बाजरा का बीज छोटा दानेदार होता है इसलिए खेत को अच्छी तरह से तैयार करना चाहिए। एक गहरी जुताई के बाद 2-3 बार कल्टीवेटर एवं पाटा से जुताई कर खेत को समतल करना

सारणी 1: बाजरा की उन्नत किस्मे

किस्म / संकर	विशेष गुण	संस्तुत क्षेत्र
के.वी.एच. 108 (एम.एच. 1737)	डाउनीमिल्ड्यू, ब्लास्ट एवं स्मट प्रतिरोधी	मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, पंजाब, दिल्ली, हरियाणा, गुजरात, राजस्थान
जी.वी.एच. 905 (एम.एच. 1055)	डाउनीमिल्ड्यू प्रतिरोधी	मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, पंजाब, दिल्ली, हरियाणा, गुजरात, राजस्थान
86 एम 89 (एम एच 1747)	डाउनीमिल्ड्यू प्रतिरोधी	मध्य प्रदेश, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, पंजाब, दिल्ली, हरियाणा, गुजरात
एम.पी.एम.एच 17(एम.एच. 1663)	डाउनीमिल्डयू प्रतिरोधी	मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, पंजाब, दिल्ली, हरियाणा,गुजरात, राजस्थान
कवेरी सुपर वोस (एम.एच. 1553)	बड़े पौधे	मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, पंजाब, हरियाणा, गुजरात, राजस्थान
86 एम. 86 (एम. एच. 1684)	मध्यम ऊँचाई	मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, पंजाब, हरियाणा, गुजरात, राजस्थान
एम.वी.एच. 130	80–85 दिन अवधि	सम्पूर्ण भारत
आर.एच.बी. 173(एम.एच. 1446)	डाउनीमिल्ड्यू प्रतिरोधी	मध्य प्रदेश गुजरात, हरियाणा, राजस्थान, उत्तर प्रदेश दिल्ली, पंजाब
86 एम. 86 (एम. एच. 1617)	डाउनीमिल्ड्यू प्रतिरोधी	मध्य प्रदेश गुजरात, हरियाणा, राजस्थान, उत्तर प्रदेश दिल्ली, पंजाब
एच.एच.बी. 223(एम.एच. 1468)	डाउनीमिल्डयू प्रतिरोधी, सूखा सहनशील	मध्य प्रदेश गुजरात, हरियाणा, राजस्थान, उत्तर प्रदेश दिल्ली, पंजाब
सी.जेड.पी. 9802	70–72 दिन सूखा सहिष्णुता अधिक कडवी, अनाज एंव चारे के लिऐ	सूखाग्रस्त क्षेत्र– राजस्थान, गुजरात, हरियाणा
जवाहर बाजरा –3	उपज 18–20 क्वि. हे., डाउनीमिल्ड्यू प्रतिरोधी, अनाज एंव चारे के लिऐ उपयुक्त	मध्य प्रदेश
जे.सी.बी. 4(एम.पी. 403)	अवधि 75 दिन, अनाज एंव चारे के लिऐ	मध्य प्रदेश
जवाहर बाजरा –4	उपज 15–27 क्वि./हे., डाउनीमिल्ड्यू प्रतिरोधी, अनाज एंव चारे के लिऐ	मध्य प्रदेश

चाहिए, जिससे खेत मे पानी न रुके, साथ मे पानी के निकास की उचित व्यवस्था की जानी चाहिए। बुवाई के 15 दिन पूर्व 10-12 टन प्रति हेक्टेयर तैयार गोबर की खाद डालकर उसे भलीभाँति मिट्टी मे मिला देना चाहिए हैं।

बुवाई का समय एवं विधि

बाजरे की बुवाई वर्षा प्रारंभ होते ही, जुलाई के दूसरे सप्ताह तक कर लेनी चाहिए। इसे लाइन मे बीज को 2-3 सेमी. गहराई पर बोना चाहिए। लाइन से लाइन 45 से.मी. तथा पौधे से पौधे की दूरी 10-15 सेमी. उपयुक्त होती है।

फसल चक्र

बाजरा-जौ/बाजरा-गेहूँ/बाजरा-चना, बाजरा-मटर/ बाजरा-सरसों आदि को बाजरे के बाद फसल चक्र के रूप में लगाया जा सकता है।

उर्वरक

बुवाई के पहले 40 कि.ग्रा. नत्रजन, 40 कि.ग्रा. फॉस्फोरस तथा 20 कि.ग्रा. पोटाश प्रति हेक्टेयर देना चाहिए। बोने के लगभग 30 दिन पर शेष 40 कि.ग्रा. नत्रजन प्रति हेक्टेयर देनी चाहिए। उर्वरकों की आधार मात्रा सदैव बीज के नीचे 4-5 सेमी. गहराई पर

सारणी 2: बाजरे में पोषक तत्वों की मात्रा

बाजरा दाना	कार्बोहाइड्रेट (ग्राम)	प्रोटीन (ग्राम)	वसा (ग्राम)	आहार रेशा (ग्राम)	कैलोरी ऊर्जा (ग्राम)	कैल्शियम (ग्राम)	फॉस्फोरस (ग्राम)	मैग्नीशियम (ग्राम)	जिंक (ग्राम)	आयरन (ग्राम)	विटामिन बी–1 (ग्राम)	विटामिन बी–2 (ग्राम)	विटामिन बी–3 (ग्राम)	विटामिन बी–9 (मि.ग्राम)
बाजरा	61.8	10.9	5.43	11.5	347	27.4	289	124	2.7	6.4	0.25	0.20	0.90	36.1

बोना चाहिए जिससे फसल को उर्वरकों से सम्पूर्ण पोषक तत्वों की प्राप्ति हो सकें।

खरपतवार नियंत्रण

खरपतवारों को नियंत्रण करना अति आवश्यक है। यह कार्य बीज जमने के पहले कर देना चाहिए। बुवाई के 20-25 दिन पर एक बार निदाई कर देनी चाहिए। चौडी पत्ती के खरपतवारों के नियंत्रण हेतु बुवाई के 25-30 दिन पर 2,4 डी 500 ग्राम मात्रा 400-500 ली. पानी मे घोल बनाकर छिडकाव करे। संकरी एवं चौडी पत्ती के खरपतवारों के नियंत्रण के लिए बुवाई के तुरंत बाद एट्राजीन 1 किलोग्राम सक्रिय तत्व प्रति हेक्टे. 400-500 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करना चाहिए। इससे खरपतवारों पर अधिक नियंत्रण किया जा सकता है।

सिंचाई

बाजरा एक वर्षा आधारित फसल है इसलिये इसको पानी सिंचाई की कम ही आवश्यकता होती है जब वर्षा न हो तब फसल की हल्की सिंचाई करनी चाहिए। यदि बाली निकलते समय कम नमी है तो इस समय सिंचाई की आवश्कता पड़ती है। बाजरे की फसल अधिक देर तक जल भराव को सहन नही कर सकती, इसलिये जल के निकास का उचित प्रबंधन होना चाहिए।

कीट एवं रोग प्रबंधन

बाजरे की फसल में तना छेदक, ब्लिस्टर बीटल, ईयर हेड एवं केटर पिलर को मुख्य रूप से देखा जाता है।

नियंत्रण के उपाय

- प्रारंभिक अवस्था मे कीट प्रभावित पौधो को उखाड कर नष्ट कर देना चाहिए।
- नीम के पिसे हुये बीजों के घोल का 5% छिडकाव कम से कम 2 बार करना चाहिए जिससे कीटो की संख्या कम हो सके।
- तनाछेदक मक्खी के अधिक प्रकोप होने पर इसके नियंत्रण हेतु कार्बोक्युरान 3 जी./8-10 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर अथवा मोनोक्रोटोफॉस 30 एस.एल.की 750 मिली मात्रा 600 लीटर पानी मे मिलाकर छिड़काव करें।

हरित बाली या डाउनीमिल्ड्यू

- रोग प्रतिरोधक प्रजाति- जे.वी.-3, जे.वी. 4 प्रजाति अपनायें।
- बीजों को फफूदनाशक दवा एप्रॉन 35 एस.डी. 6 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज से उपचारित कर बुवाई करे।
- प्रभावित पौधो को देखकर उखाड़ना, 30 दिन फसल अवधि पर डाउनीमिलड्यू पर 0.2% प्रतिशत मैनकोजैब का छिडकाव करे।

कड़वा रोग

जे.बी.एच.-2, जे. बी.एच.-3 एवं आई.सी.एम.बी.-221 प्रजातियों मे रोग का प्रकोप कम होता है। इसलिये इन प्रजातियों को अपनायें।

कटाई एवं भण्डारण

फसल पूर्ण रुप से पकने पर बाजरे की कटाई करे, फसल के ढेर को खेत मे खडा रखे तथा बाजरे की बालियों को काटने के बाद थ्रेसिंग करे। दानों को धूप मे अच्छी तरह सुखाकर भण्डारित करे।

उपज

वैज्ञानिक विधि से सिंचित अवस्था मे खेती करने पर प्रजातियों से 30-35 क्विटल दाना एवं 100 क्विंटल/हेक्टेयर सूखा चारा मिलता है।

निष्कर्ष

बाजरे की खेती करने से किसानों को कम लागत लगानी पड़ती है और साथ ही साथ बाजरे की खेती से दाने के अलावा पशुओं के लिये पोषक तत्वों से भरपूर सूखा चारा भी प्राप्त होता है, जिससे भूसे की बढ़ती कमी को ध्यान में रखते हुये पशुओं को ग्रीष्मकालीन समय में भूसे की अधिक आवश्यकता पड़ती है अतः किसान भूसे की जगह बाजरे के सुखे चारे का इस्तेमाल कर भूसे की समस्या को कम किया जा सकता है।

पोषण हेतु चमत्कारिक मोटे अनाज/श्री अन्न

आर. एस. सेंगर

प्राध्यापक कृषि जैव प्रौद्योगिकी विभाग

सरदार वल्लभभाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय मेरठ।

ई-मेलः drsahbuat@gmail.com

सारांश

विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार विश्व की कुल कुपोषित आबादी का एक बड़ा भाग भारत में ही निवास करता है, जो कि निःसन्देह एक चिन्ता का विषय है। सम्भवतः यही कारण था कि राष्ट्रीय विकास की पहली आवश्यकता मानते हुए स्वास्थ्य एवं पोषण को, 15 मार्च 2017 को केन्द्रीय मन्त्री मण्ड़ल की बैठक में नई राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति को स्वीकृति प्रदान की गई। इसके बाद मार्च 2018 को राष्ट्रीय पोषण मिशन को आरम्भ कर कुपोषण की समस्या के समाधान के लिए विभिन्न महत्वपूर्ण अभियानों का संचालन किया गया। इस मिशन के प्रमुख उद्देश्यों में बच्चों, किशोरियों एवं महिलाओं (विशेष रूप से गर्भवती महिलाओं) में कुपोषण एवं रक्ताल्पता, नवजात शिशुओं में जन्म के समय वजन में कमी तथा 6 वर्ष तक की आयु वर्ग के बच्चों में बौनेपन की समस्या को निचले स्तर पर लाना था। इस क्रम में सरकार ने पोषण, स्वास्थ्य तथा शिक्षा को वर्ष 2019-20 में जारी किये गये बजट में पर्याप्त महत्त्व देते हुए पोषण अभियान के लिए बजट प्रावधान को बढ़ाकर 27 हजार 584 करोड़ रूपये कर दिया गया था।

परिचय

वर्तमान समय में दुनियाभर में खान-पान की आदतों के साथ शारीरिक गतिविधियों में कमी के रूझान को स्पष्ट तौर पर देखा जा सकता है। इसके अतिरिक्त प्रसंस्कृत खाद्य, संतृप्त वसा, शर्करा तथा नमक युक्त चटपटे आहार आदि की माँग में निरन्तर वृद्धि भी देखने को मिल रही है। इसके विपरीत फाइबरयुक्त खाद्य-पदार्थों जैसे कि फल, सब्जियाँ, साबुत अनाज/दाल आदि के सेवन में गिरावट स्पष्ट रूप से देखी जा सकती है। भारत जैसे देश में भी शहरी तथा ग्रामीण क्षेत्रों में निवास कर रही जनता में इस प्रकार की प्रवृत्ति में काफी तेजी देखने को मिल रही है, जिसके परिणामस्वरूप इससे भी स्वास्थ्य एवं कुपोषण सम्बन्धी समस्याओं में वृद्धि स्पष्ट रूप से देखी जा सकती है।

विश्व बैंक के द्वारा कराये गये एक अध्ययन के अनुसार भारत में कुपोषण के द्वारा होने वाली हानि की लागत कम से कम 10 अरब अमेरिकी डालर के आसपास है। इसकी वजह से उत्पादकता में कमी, रोग एवं अकाल मृत्यु आदि के रूप में देश को इसका सामना करना और देश में उपलब्ध बहुमूल्य मानव संसाधन की उत्पादकता के स्तर को बनाये रखना वर्तमान समय की प्रमुख आवश्यकता बन चुकी है। देश के ग्रामीण भागों में निवास करने वाली वृहद् आबादी के बीच में कुपोषण के प्रति जागरूकता का प्रसार कार्य कराना इस समस्या के समाधान के अन्तर्गत अत्यन्त सार्थक भूमिका निभा सकता है। ग्रामीण स्तर पर ही उपलब्ध स्थानीय कृषि उत्पादों के पोषण महत्व की जानकारी को उपलब्ध कराना तथा पारिवारिक स्तर पर इनका नियमपूर्वक सेवन करने से आने वाले समय में कुपोषण की समस्या से आसानी से निपटा जा सकता है। पोषण वाटिका की अवधारणा भी इस क्रम में काफी उपयोगी है, जिसमें घर-आँगन में पोषकता से समृद्व सब्जियाँ तथा फल आदि को उगाकर पर्याप्त पोषणयुक्त आहार की पूरे वर्ष के लिए उपलब्धता को सुनिश्चित् किया जा सकता है।

मोटे अनाज उन फसलों को कहा जाता है जिन फसलों में अन्य अनाज की फसलों की अपेक्षा वाष्पोत्सर्जन की कम दर पर कार्बन का स्थिरीकरण करने की क्षमता उपलब्ध होती है। यह फसलें विभिन्न प्रकार की मृदाओं की स्थिति अर्थात क्षारीय, अम्लीय तथा रेतीली एवं जिनका पी.एच. मान 4.5 से 8.0 के प्रति अनुकूल होती है जो एक विस्तृत श्रृंखला हैं। इन फसलों में विशुद्व रूप से कार्बन पदचिन्ह के स्तर को कम करने की प्रकृति होती है, इसके अतिरिक्त इन फसलों में वैश्विक-तापन अर्थात ग्लोबल वार्मिंग को कम करने की भी क्षमता होती है तथा यह फसलें ग्लोबल वार्मिंग प्रतिरोध भी होती हैं। जैसे कि सूखे में वृद्वि की आवृत्ति तथा औसत तापमान की स्थिति में मोटे अनाजों के लिए कम अथवा बिल्कुल भी उर्वरकों की आवश्यकता नही होती है। विभिन्न मोटे अनाजीय फसलों जैसे कि बाजरा तथा ज्वार आदि के उत्पादन के लिए उपयोग में आने वाली भूमि के क्षेत्र में वृद्धि करना, जलवायु परिवर्तन के कुप्रभावों के स्तर को कम करना तथा पानी की कमी के बिन्दुओं के साथ ही खाद्य-सुरक्षा के सन्दर्भ में बनाई जाने वाली रणनीतियों के बनाने में एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करने में भी पर्याप्त रूप से सक्षम सिद्व हो सकती है।

मोटे अनाज की फसलें भारत, चीन तथा अफ्रीका आदि में मनुष्य के उपभोग के लिए पिछले हजारों वर्षों से ली जाने वाली प्रमुख फसलों में अपना स्थान रखती हैं। इन फसलों में उच्च पोषक तत्व (उच्च प्रोटीन, 11 ग्राम प्रोटीन प्रति 100 ग्राम) उपलब्ध होते हैं। सम्पूर्ण विश्व में उगायी जाने वाली ज्वार, बाजरा, रागी, कोदो तथा कंगनी आदि मोटे अनाज की फसलें हैं। यह समस्त फसलें 30 से.मी. से 100 से.मी. तक की ऊँचाई वाली होती हैं जो सुदृढ़ जड़ प्रणाली से युक्त होती हैं। इन फसलों में कम वाष्पोत्सर्जन के चलते नाइट्रोजन उपलब्धता की स्थिति में भी कार्बन को स्थिर करने की क्षमता उपलब्ध होती है। इन फसलों की अच्छी उपज के लिए ईष्टतम तापमान प्रतिदिन 4 से 6 घंटे की धूप के साथ 20 से 35 डिग्री सेल्सियस होता है। इन फसलों की खेती लवणीय, क्षारीय तथा रेतीली भूमियों में भी आसानी से की जा सकती है। इस प्रकार लघु-धान्य की फसलों के लिए ईष्टतम पी0एच0 मान व्यापक रूप से 4.5 से 8.0 के मध्य होता है तथा इन फसलों को न्यूनतम पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। इन फसलों को कम उपजाऊ मृदाओं (रेतीली, दोमट एवं कम अम्लीय) में भी आसानी से उगाया जा सकता है। इसके अतिरिक्त अधिकांशतः लघु-धन्य की फसलें अपनी सुदृढ़ रोगप्रतिरोधक क्षमता के चलते कीटों से भी मुक्त होती हैं जिसके कारण यह कीटनाशकों के उपयोग को कम करने और इनके प्रयोग के कारण होने वाले प्रदूषण को कम करने की एक सफल कूँजी साबित हो सकती है। लघु-धान्य की फसलों में अन्य अनाजों की अपेक्षा कम जी डब्ल्यू पी अर्थात ग्लोबल वार्मिंग की क्षमता होती है। उदाहरण के लिए बाजरा से 3218 कि.ग्रा. CO_2 eq ha^{-1} तथा ज्वार से 3158 CO_2 eq ha^{-1} उत्सर्जित होता है। मोटे अनाज से कम कार्बन उत्सर्जन (लगभग 878 कि.ग्रा. CO_2 eq ha^{-1}) तथा ज्वार से 916 कि.ग्रा. CO_2 eq ha^{-1} का उत्सर्जन होता है। मोटे अनाज वाली फसलों की जड़ें गहरी होती हैं जो मृदा से अपशिष्ट नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटैशियम आदि का अवशोषण करने में सक्षम होती है। इसी कारण इस गहरी जड़ प्रणाली को अन्य फसलों की अपेक्षा अधिक मात्रा में उर्वरकों की आवश्यकता नहीं होती है। वैश्विक मोटे अनाज उत्पादन में बाजरा *(पेनीसेटस ग्लाकम)* का योगदान 50 प्रतिशत से भी अधिक है। पारम्परिक अनाज की फसलों की तुलना में मोटे अनाजों को अपने विकास के लिए समस्त संसाधनों की कम मात्रा में आवश्यकता होती है और अपनी इन्हीं विशेषताओं के कारण यह प्रतिकूल परिस्थितियों अर्थात् पानी एवं उर्वरकों की स्थिति में भी पर्याप्त वृद्धि कर सकने में सक्षम होती हैं।

इसके अतिरिक्त, मोटे अनाज अपनी मजबूत जड़ प्रणाली संगठन के कारण सर्वाधिक सूखा अवरोधी फसलों के रूप में जानी जाती हैं और उनकी यही विशेषता उन्हें ऐसे क्षेत्रों में वृद्धि करने की अनुमति प्रदान करती हैं, जो कि अक्सर शुष्क मौसम के लिए पहचाने जाते हैं। बढ़ते हुए तापमान के साथ शुष्क क्षेत्रों में मोटे अनाजों की उपज में वृद्धि दर्ज की गई है। एक सर्वे के अनुसार चीन के तीन अलग-अलग शहरों (Xifeng, Anding and Ganzhou) में तापमान के बढ़ने से मोटे अनाजों की औसत पैदावार में वार्षिक वृद्धि 30 कि.ग्रा./हेक्टयर से 121 कि.ग्रा./हेक्टयर तक दर्ज की गई है जिसके कारण बढ़ते तापमान के चलते मोटे अनाज की खेती के विस्तार की अनुशंसा करते हैं। इसके अतिरिक्त एक अन्य अध्ययन के माध्यम से संशोधित सीएसएम-सीईआरईएस-पर्ल मिलेट सिमुलेशन मॉडल के माध्यम से बाजरा की उपज पर तापमान परिवर्तन के प्रभाव का अनुकरण किया गया और इसके परिणामों में पाया गया कि बाजरा की उपज में सुखे के बाद 6 प्रतिशत (मिट्टी के पानी की उपलब्धता की निचली सीमा) तथा गर्मी के अनुकरण के बाद 8 प्रतिशत (तापमान को 27 से 29 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ा दिया गया) वृद्धि दर्ज की गई। जलवायु परिवर्तन की स्थिति में सूखे तथा गर्मी की सहनशीलता ने संयुक्त रूप से बाजरा की उपज में 14 प्रतिशत तक की वृद्धि दर्ज की गई। इसके अतिरिक्त, मोटे अनाजों में पहाड़ी क्षेत्रों, जहाँ अन्य अनाजों की खेती करना काफी कठिन है, में भी उगने की क्षमता है, जो कि दुनियाभर में सूखे के अन्तर्गत सीमित नाइट्रोजन आदान के साथ उच्च तापमान और पहाड़ी क्षेत्रों में भी विकसित हो सकने में सक्षम हैं।

मोटे अनाज वाली फसलों का अनुसरण

मोटे अनाज पहले से ही एशिया, अफ्रीका के विभिन्न उष्णकटिबन्धीय देशों एवं कुछ हद तक दक्षिण अमेरिका में भी उगाये जाते हैं। इसलिए, स्थानीय उत्पादकों को शिक्षित कर, नीतिगत बदलावों तथा तकनीकी हस्तक्षेपों को प्रारम्भ कर इन क्षेत्रों में मोटे अनाज के उत्पादन में वृद्धि की जा सकती है। विश्व की अधिकांश आबादी वर्तमान में उष्णकटिबन्धीय जलवायु क्षेत्रों में निवास करती है, जहाँ जलवायु परिवर्तन, फसल की उपज, उत्पादन दर, जल-विज्ञान संतुलन, तापमान तथा मृदा की गुणवत्ता आदि को स्पष्ट तौर पर प्रभावित करते हैं। इस प्रकार, सहिष्णु अनाज फसलों (जैसे-बाजरा एवं ज्वार) आदि को उगाने के लिए उपयोग की जाने वाली मृदा के क्षेत्र में वृद्धि करना जलवायु परिवर्तन के कुप्रभावों को कम करने, पानी की कमी के मुद्दों तथा खाद्य-सुरक्षा के लिए रणनीति बनाने में एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर सकते हैं। वैश्विक जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि पर पड़ने वाले प्रभाव।

पौधों की श्वसन दर में वृद्धि करने के कारण वैश्विक तापन (ग्लोबल वार्मिंग) पौधों में कार्बन लाभ को कम कर सकती है, जिससे फसलों के उत्पादन में भी गम्भीर रूप से कमी आयेगी और इसके साथ ही खरपतवार, कीट एवं रोगजनकों आदि के आक्रमण में वृद्धि भी सम्भव है। उदाहरण के तौर पर गेहूँ की खेती के दौरान

वैश्विक तापमान में 10^0 सेल्सियस की वृद्धि होने से गेहूँ की पैदावार में 5 से 10 प्रतिशत तक कमी आ जाती है। विश्वभर में आबादी का आकार लगातार बढ़ता ही जा रहा है जिसके फलस्वरूप प्रमुख खाद्य-फसलों के उत्पादन में आने वाली कमी के कारण खाद्य-सुरक्षा को सुनिश्चित करने में एक बड़ी बाधा बन सकती है। अतः इस वैश्विक समस्या के समाधान के लिए हमारे वैज्ञानिक समुदाय को वैकल्पिक फसलों की खोज करनी होगी। इससे वैश्विक तापन के परिप्रेक्ष्य में एक अच्छा उत्पादन प्राप्त करते हुए खेती कार्यों के लाभ में वृद्धि की जा सकती है। इसके साथ ही इन फसलों की ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन की क्षमता को भी कम करने के सार्थक प्रयास किए जाने आवश्यक है। इन फसलों को कम संसाधन-गहन होना तथा आवश्यक पोषक तत्वों से भरपूर होना भी आवश्यक है।

मोटे अनाज की फसलें अन्य विभिन्न फसलों जैसे कि गेहूँ, मक्का तथा धान आदि की अपेक्षा विभिन्न वाँछनीय गुणों से युक्त होती हैं। मोटे अनाज की फसलें जलवायु के परिवर्तन के प्रति सहिष्णु तथा कम वृद्धि की अवधि वाली अनाज की फसलें होती हैं। इन फसलों का उत्पादन, सामान्य रूप से इनकी प्रजातियों के आधार पर लगभग 60-100 दिन का होता है तथा यह सूखा सहिष्णु फसलें होती हैं। इसके अतिरिक्त यह फसलें ग्रीन हाउस की गैसों का कम उत्सर्जन करती हैं तथा यह फसलें कृषि एवं खाद्य क्षेत्र से होने वाले वैश्विक तापन में योगदान को कम करने में प्रभावी सिद्ध हो सकती हैं। इस परिदृश्य के सन्दर्भ में जब देश में जल एवं खाद्य-संकट एक विकराल समस्या का रूप ग्रहण करती जा रही है, ऐसे में मोटे अनाज खाद्य एवं पोषण के निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु एक प्रमुख आहार विकल्प बनकर उभरे हैं। प्रतिस्थापन के रूप में मोटे अनाज, मक्का तथा धान जैसी फसलों की अपेक्षा अधिक अनुकूल होती हैं। ये अल्प संसाधनों का उपभोग करती हैं अर्थात इन्हें काफी कम गुणवत्ता वाली मृदाओं तथा पानी एवं उर्वरकों की आवश्यकता होती है। फसल विविधीकरण के सन्दर्भ में भी मोटे अनाज की फसलें एक अच्छा विकल्प हैं, विशेष रूप से उन क्षेत्रों के लिए जिनमें खाद्य-असुरक्षा अधिक व्याप्त है।

वैश्विक जलवायु परिवर्तन वर्तमान समय की एक गम्भीर समस्या है, जो जीवन के लगभग समस्त क्षेत्रों को प्रभावित कर रही है, ऐसे में कृषि क्षेत्र भी इससे अछूता नहीं है। सभी शोधकर्ता इस तथ्य पर एकमत हैं कि भारत पर जलवायु परिवर्तन का गहरा प्रभाव पड़ सकता है। विभिन्न फसलों की उत्पादन क्षमता तथा उपज इत्यादि ऐसे मुद्दे हैं, जिनके ऊपर खाद्य-सुरक्षा के सन्दर्भ में अधिक ध्यान दिया जाना आवश्यक है। विभिन्न अध्ययनों के माध्यम से ज्ञात हुआ है कि पृथ्वी भविष्य में कहीं अधिक गर्म हो जायेगी। आने वाले 30 वर्षों में पृथ्वी के तापमान में लगभग 0.2 डिग्री सेल्सियस प्रति दशक की दर से वृद्धि होने की आशंका व्यक्त की जा रही है। इसके अतिरिक्त विभिन्न अनुमानों के आधार पर कहा जा रहा है कि धरती के वातावरण में विभिन्न ग्रीन हाउस गैसों जैसे कि CO_2 तथा CH_4 आदि की बढ़ती सान्द्रता के परिणामस्वरूप वर्तमान शताब्दी के अन्त तक वैश्विक तापमान में 2.5 से 4.5 डिग्री सेल्सियस तक की वृद्धि होने की आशंका जताई जा रही है।

श्री अन्न/मोटे अनाजों की कृषि तकनीक एवं लाभ

अभिनव सिंह[1], आर.के. दोहरे[2], शिवेंद्र सिंह[1], वीरेन्द्र प्रताप[2], रितेश सिंह[2], अनुराग शंकर सिंह[2], अमृतांशु सिंह[2]

[1]आचार्य नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या (उ.प्र.)

[2]बांदा कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, बांदा (उ.प्र.)

ई-मेलः abhinavagri069@gmail.com

सारांश

मोटे अनाज की खेती दुनिया के कई हिस्सों में मुख्य खाद्य स्रोत के रूप में हजारों वर्षों से की जा रही है। मोटे अनाज प्रोटीन, फाइबर, विटामिन और अन्य खनिजों का एक अच्छा स्रोत है और इसे चावल और गेहूँ का एक स्वस्थ विकल्प माना जाता है। इनका उपयोग विभिन्न प्रकार के व्यंजनों में किया जा सकता है और इन्हें जानवरों के चारे के रूप में और बीयर बनाने के लिए भी इस्तेमाल किया जाता है। मोटे अनाज अक्सर शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में उगाया जाता है, जिससे यह सीमित जल संसाधनों वाले क्षेत्रों में खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण श्रोत का कार्य करती है। खाद्य सुरक्षा और जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के स्थायी और लचीले समाधान के रूप में इनकी खेती और खपत को बढ़ावा दिया जा रहा है।

परिचय

वर्तमान समय में आधुनिकता के इस दौड़ में न सिर्फ खानपान की व्यवस्था में परिवर्तन आया है बल्कि, खेती व किसानी भी बदल गई है। आज से तीन-चार दशक पहले हमारे खाने की परंपरा भिन्न थी, हम सभी स्थानीय स्तर पैदा होने वाली पौष्टिक खाद्य पदार्थों का सेवन करते थे। हमारी थाली का अधिकांश भाग हमारे खेत से ही आता था जो की पूर्णतया शुद्ध एवं पौष्टिक होता था। हमारे भोजन में ज्वार, बाजरा, रागी (मंडुआ), कोदो जैसे मोटे अनाजों का पूर्ण समावेश होता था और यही हमारे पूर्वजों की लम्बी उम्र और स्वस्थ शरीर का असली राज हुआ करता था। लेकिन, देखते ही देखते हमने गेहूँ व चावल को अपना लिया और मोटे अनाजों को भोजन से दूर कर दिया। जिस अनाज को लोग पहले से खाते आ रहे, उससे हमने मुँह मोड़ लिया और आज हम आधुनिकता की होड़ में बाजार आधारित खाद्य पदार्थों की तरफ ज्यादा आकर्षित हो गये है। यही कारण है कि हमारा पेट तो भर रहा है परन्तु हमें सही पोषण नहीं मिल पा रहा है।

इसलिए आज आवश्यकता है कि पोषण से भरपूर मोटे अनाजों को फिर से खेत और प्लेट (थाली) में वापस लाया जाये। पोषण से भरपूर पारंपरिक मोटे अनाजों को कम लागत पर उत्पादित किया जा सकता है तथा महंगाई के इस दौर में मोटे अनाज गरीबों की पौष्टिक भोजन की जरूरतों को पूरा करने में सक्षम है। मोटे अनाजों को अधिक पानी की आवश्यकता नहीं पड़ती है, इनकी खेती दूसरी फसलों के मुकाबले आसानी से की जा सकती है। इनमें कीट व्याधियों का प्रकोप भी कम होता है। मोटे अनाजों की इन्ही सब विशेषताओं को देखते हुए इनको ''श्री अन्न'' नाम दिया गया है। यही कारण है कि पिछले कुछ वर्षों से मोटे अनाजों को हमारी थाली में वापस लाने हेतु ठोस प्रयास किया जा रहा है। मोटे अनाजों से नूडल्स, सेवई पास्ता, मैक्रोनी, बिस्कुट, दलिया, चूरा आदि बनाने की तकनीकी विकसित की जा चुकी है। साल 2018 को भारत में 'राष्ट्रीय मिलेट वर्ष' के रूप में मनाया गया था। भारत के प्रस्ताव को स्वीकार करते हुए संयुक्त राष्ट्र ने वर्ष 2023 को 'अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष' के रूप में मनाने का फैसला किया गया।

मोटे अनाजों का प्रकार

मोटे अनाजों को तीन भागों में बाँटा गया है। पहला प्रमुख मोटे अनाज (Major Millets) जिसमे ज्वार, बाजरा एवं रागी आते है तथा दुसरे लघु या गौण मोटे अनाज (Minor Millets) में सावां कोदो, कुटकी, काकुन (कांगनी) एवं चेना (जेठी सावा) सम्मिलित है। तीसरे प्रकार में पौष्टिकता के दृष्टी से कुछ अन्य फसलों को रखा गया है जिनको छद्म अनाज (Pseudo Cereals) कहते है इसमे राम दाना एवं कुट्टू आते है। कुपोषण की मुश्किल चुनौती, जो एक बड़ी आबादी को घेरे हुए है, उससे छुटकारा पाने का सबसे कारगर तरीका है मोटे अनाजों का सेवन क्योंकि मोटे अनाज पोषक तत्वों का भंडार है। चावल और गेहूँ की तुलना में इनमें अधिक पोषक तत्व पाए जाते हैं। मोटे अनाजों में बीटाकैरोटीन, नियासिन, विटामिन बी-6, फोलिक एसिड, कैल्शियम, पोटेशियम, मैग्नीशियम, जिंक आदि खनिज लवण प्रचुर मात्रा में पाए जाते है। स्वास्थ्य की

सारणी सं-1: चावल एवं गेहूँ की तुलना में मोटे अनाजों का पोषक मान

श्री अन्न का नाम	प्रोटीन	कार्बोहाइड्रेट	रेशा	वसा	कैल्शियम	आयरन	कापर
ज्वार	9.97	67.66	10.22	1.73	27.60	3.95	0.45
बाजरा	10.96	61.78	11.49	5.43	27.35	6.42	0.54
रागी	7.16	66.82	11.18	1.92	363.00	4.62	0.67
सावां	6.20	65.55	4.40	2.20	11.00	15.20	0.60
कोदो	8.92	66.19	6.39	2.55	15.27	2.34	0.26
कुटकी	8.92	65.55	6.39	2.55	16.00	1.26	0.34
काकुन	12.30	60.09	8.00	4.30	31.00	2.80	1.40
चेना	12.50	70.04	2.20	1.10	14.00	0.80	1.60
चावल(धान)	7.94	78.24	2.81	0.52	7.49	0.002	0.23
गेहूँ (आटा)	10.36	74.27	2.76	0.76	30.40	1.77	0.17

प्रोटीन कार्बोहाइड्रेट रेया वसाः ग्राम प्रति 100 ग्राम भार ICAR-IIMR, हैदराबाद

कैल्शियम, आयरन एवं कापरः मिलीग्राम प्रति ग्राम भार

दृष्टि से बेहद फायदेमंद रेशा भरपूर मात्रा में पाया जाता है। पोषण और स्वास्थ्य की दृष्टि से इसके फायदों के कारण ही इन्हें **'सुपरफूड'** भी कहा जाता है। इनका सेवन वजन कम करने, शरीर में उच्च रक्तचाप और अत्यधिक कोलेस्ट्राल को कम करने, हृदय रोग, मधुमेह और कैंसर जैसे रोगों के जोखिम को कम करने के साथ-साथ कब्ज और अपच से भी निजात दिलाने में मदद करता है।

मोटे अनाजों की कृषि तकनीक

लगभग सभी मोटे अनाजों के उत्पादन में ज्यादा मशक्कत नहीं करनी पड़ती है। ये अनाज कम पानी और कम उपजाऊ भूमि में भी उग जाते हैं। धान और गेहूं की तुलना में मोटे अनाज के उत्पादन में पानी की खपत बहुत कम होती है। इसकी खेती में उर्वरकों और दूसरे रसायनों की जरूरत भी बहुत कम पड़ती। इसलिए प्राकृतिक विधि से बिना किसी कृषि रासायनिक उर्वरकों एवं दवाओं के मोटे अनाजों की खेती कम लागत में आसानी से की जा सकती है। ये पर्यावरण, पशु एवं मानव स्वास्थ के लिए भी बेहतर होता है। साथ ही किसानों को कम लागत में अधिक मुनाफा भी होता है।

सावां Barn Yard Millet *(Echniochloa furmentacea)*

उपयोग एवं विशेषताः

इस श्री अन्न में आयरन एवं मैगनीशियम प्रचुर मात्रा में पाया जाता है जिसकों अधिकतर चावल के रूप में खाया जाता है। यह मधुमेह (डायबीटीज) रोगियों हेतु लाभप्रद है। इसमें अधिक मात्र में रेशा पाया जाता है जोकि पाचन तंत्र के लिए लाभदायक है। वर्षा आधारित क्षेत्रों के लिए काफी उपयोगी फसल है।

भूमि का चुनाव एवं खेत की तैयारीः अच्छे उत्पादन के लिये जल निकास युक्त बलुई, बलुई दोमट एवं दोमट मिट्टी उपयुक्त मानी जाती है। खेत की 2-3 बार अच्छी तरह जुताई करके बुवाई करना चाहिए।

बुवाई समयः जून - जुलाई

बीज दरः 8-12 किलोग्राम/हेक्टेयर (छिटकवा विधि)

7-8 किलोग्राम/हेक्टेयर (लाईन में बुवाई)

प्रमुख प्रजातियाँः VL 172, VL 207, अनुराग, VL 29, DHBM-93-3 एवं कंचन

खाद एवं उर्वरकः 10-12 टन सड़ी गोबर की खाद (खेत की तैयारी के समय), 40 किग्रा. नाइट्रोजन, 20 किग्रा. फॉस्फोरस (पूरी मात्रा बुवाई के समय)

कटाई का समयः सितम्बर-अक्टूबर

उपजः 12-15 कुंतल प्रति हेक्टेयर

कोदो (***Paspalum scrobiculetum***)

उपयोग एवं विशेषताः

कोदो अधिक पोषकता युक्त खरीफ ऋतु की एक प्रमुख फसल है इसके अनाज (दाने) को चावल के रूप में खाते है जो की मधुमेह (डायबीटीज), उच्च रक्तचाप तथा हृदय रोगियों के लिए लाभदायक है। वर्षा आधारित क्षेत्रों के लिए काफी उपयोगी फसल है।

भूमि का चुनाव एवं खेत की तैयारीः अच्छे उत्पादन के लिये जल निकास युक्त कार्बनिक पदार्थों युक्त बलुई दोमट, दोमट तथा हल्की चिकनी मिट्टी उपयुक्त मानी जाती है। खेत की 2-3 बार अच्छी तरह जुताई करके बुवाई करना चाहिए।

बुवाई समयः जून का द्वितीय पखवाड़ा से जुलाई का प्रथम पखवाड़ा

बीज दरः 8-12 किलोग्राम/हेक्टेयर (छिटकवा विधि)

6-8 किलोग्राम/हेक्टेयर (लाईन से बुवाई)

प्रमुख प्रजातियाँः JK 439, RBK 155, JK 13, JK 65 and JK 48, JK 137, RK 390-75, JK 106, GPUK 3, JK-98, DSP-9-1 एवं TNAU-86

खाद एवं उर्वरकः 10-12 टन सड़ी गोबर की खाद (खेत की तैयारी के समय), 40 किग्रा. नाइट्रोजन + 20 किग्रा. फॉस्फोरस + 20 किग्रा पोटाश (बुवाई के समय)

कटाई का समयः सितम्बर अक्टूबर

उपजः 15-18 कुंतल प्रति हेक्टेयर

ज्वार *Sorghum (Sorghum vulgare)*

उपयोग एवं विशेषता

कार्बोहाइड्रेट से भरपूर ज्वार खरीफ ऋतु की एक प्रमुख फसल है इसके अनाज को आटे (दाने) के रूप में प्रयोग किया जाता और पौधा पशुओं को हरे चारे के रूप में प्रयोग करते हैं। यह जलन मोटापा, गैस, घाव, बवासीर तथा रक्तपित्त को नष्ट करता है। दाने पौष्टिक, पाचक, खून साफ करने वाले तथा खांसी आदि रोगियों के लिए लाभदायक है। ज्वार वर्षा आधारित क्षेत्रों के लिए काफी उपयोगी फसल है।

भूमि का चुनाव एवं खेत की तैयारीः अच्छे उत्पादन के लिये जल निकास युक्त बलुई दोमट या दोमट मिट्टी उपयुक्त मानी जाती है। खेत की 2-3 बार अच्छी तरह जुताई करके बुवाई करना चाहिए।

बुवाई समयः जून के तीसरे सप्ताह से जुलाई के पहले सप्ताह तक बुवाई करना चाहिए।

बीज दरः 10-12 किलोग्राम/हेक्टेयर

प्रमुख प्रजातियाँः संकुल प्रजाति CSV-13, SPV-1388, CSV-15 एवं Vijeta

संकर प्रजाति- CSH-16, C.S.H. – 09 एवं CSH 23

खाद एवं उर्वरकः संकर प्रजाति के लिए 80 किलोग्राम नत्रजन, 40 किलोग्राम फॉस्फोरस एवं 20 किलोग्राम पोटाश प्रति हेक्टेयर एवं प्रजातियों के लिए 40 किलोग्राम नत्रजन, 20 किलोग्राम फॉस्फोरस एवं 20 किलोग्राम पोटाश प्रति हेक्टेयर प्रयोग करें। आधा नत्रजन, पूरी फॉस्फोरस एवं पोटाश बुवाई के समय प्रयोग करें।

शेष आटा नत्रजन प्रथम सिंचाई/30-40 दिन बाद में उपयोग करें।

कटाई का समयः 90-120 दिन

उपजः 20-35 क्विंटल प्रति हेक्टेयर

बाजरा Pearl Millet *(Pennisetum glaucum)*

उपयोग एवं विशेषताः बाजरा खरीफ ऋतु की एक प्रमुख फसल है जिसमे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, फाइबर जैसे पोषक तत्व पाये

जाते हैं। इसके अनाज को (दाने) आटे के रूप में प्रयोग किया है तथा पशुओं को हरे चारे के रूप में भी खिलाया जाता है। बाजरे के प्रयोग से कब्ज दूर होता है तथा यह रक्तचाप और कोलेस्ट्राल को कम करने में लाभदायक है।

भूमि का चुनाव एवं खेत की तैयारीः बाजरा के लिये बलुई दोमट या दोमट मिट्टी उपयुक्त मानी जाती है। भूमि में जल निकास बेहतर होना चाहिए। खेत की 2 बार अच्छी तरह जुताई करके बुवाई करना चाहिए।

बुवाई समयः जुलाई - अगस्त

बीज दरः 4-5 किग्रा/हेक्टेयर

प्रमुख प्रजातियाँःW-C-C-75, NDFB-3, ICTP 8201, ICMH-451 Pusa-322, Pusa-23 एवं M-P-383

खाद एवं उर्वरकः 5 टन सड़ी गोबर की खाद, संकर प्रजाति के लिए 80-100 किलोग्राम नत्रजन, 40 किलोग्राम फॉस्फोरस एवं 40 किलोग्राम पोटाश प्रति हेक्टेयर एवं देशी प्रजातियों के लिए 40-50 किलोग्राम नत्रजन, 25 किलोग्राम फॉस्फोरस एवं 25 किलोग्राम पोटाश प्रति हेक्टेयर प्रयोग करें। आधा नत्रजन पूरी फॉस्फोरस एवं पोटाश बुवाई के समय ही प्रयोग करें। शेष आधा नत्रजन प्रथम सिंचाई/30-40 दिन बाद में उपयोग करे।

कटाई का समयः सितम्बर अक्टूबर

उपजः संकुल प्रजातिः 16-20 कुंतल प्रति हेक्टेयर

संकर प्रजातिः 18-30 कुंतल प्रति हेक्टेयर

निष्कर्षः कुल मिलाकर, मोटे अनाजों का अंतर्राष्ट्रीय वर्ष एक महत्वपूर्ण पहल है। जो वैश्विक खाद्य सुरक्षा, पोषण और स्थिरता में योगदान करने के लिए अक्सर अनदेखी की जाने वाली इन फसलों की क्षमता को उजागर करता है। यह सरकारों, संगठनों और व्यक्तियों को मोटे अनाजों के उत्पादन और खपत को बढ़ावा देने और अधिक लचीला और न्यायसंगत खाद्य प्रणाली सुनिश्चित करने में उनके द्वारा निभाई जाने वाली महत्वपूर्ण भूमिका को पहचानने का अवसर प्रदान करता है।

श्री अन्न फसलों में खरपतवार प्रबन्धनः क्यों और कैसे?

स्तुति मौर्या[1], निधि वर्मा[1], विश्वजीत सिंह[1] एवं दिनेश साह[1*]

सस्य विज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, बाँदा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, (बाँदा) 210001

*ई-मेलः *drsahbuat@gmail.com*

सारांश

मोटे अनाज 'सुपर फूडस' होते है क्योंकि इनमें मिनरल्स, रेशे और पोषक तत्व अपेक्षाकृत काफी अधिक मात्रा में होते हैं। ऐसे में, देश में आठ करोड़ मधुमेह के मरीजों और 35 लाख कुपोषित बच्चों के लिये ये अनाज काफी फायदेमन्द साबित होगें। इसके सेवन से मोटापा, पाचन की समस्या, कोलेस्ट्राल और मधुमेह सम्बन्धी दिक्कतें कम होती हैं। यही वजह है कि इन अनाजों को थाली में जगह देना अनिवार्य हो गया है। इससे इन अनाजों के उपयोगी प्रसंस्करण और फसल चक्र के बेहतर इस्तेमाल के साथ इसे खाद्य सामग्री का अहम् अंग बनाने में मदद मिलेगी। इनकी सफल खेती के लिए इसका उचित प्रबंधन होना अति आवश्यक है। इन फसलों का उत्पादन कुछ जैविक-अजैविक कारकों द्वारा प्रभावित होती हैं। जैविक कारकों में अन्य फसलों की तरह ही खरपतवार प्रमुख बाधा बनते हैं। फसल की प्रारम्भिक अवस्था में धीमी बढ़वार के कारण खरपतवार-फसल प्रतियोगिता अधिक होती है। फसल के खरपतवारों को समय पर उचित प्रबंधन द्वारा नियंत्रित करके अधिक उत्पादन लिया जा सकता है।

परिचय

आज पोषक तत्वों से भरपूर मोटे अनाजों की खूबियों के बारे में पूरी दुनिया जान चुकी है, चाहे कुपोषण के खिलाफ लड़ाई हो या फिर किसानों को मोटे अनाजों की खेती के प्रति जागरूक करना हो इस काम में अब खुद भारत सरकार आगे आई है, ये मुहिम इसलिये भी तेज हो रही है क्योंकि देश में अभी भी कुपोषण की समस्या पूरी तरह से खत्म नही हुई है। ऐसे में लोगों को मोटे अनाजों का सेवन करने और किसानों को मोटे अनाजों की खेती करने के लिये प्रेरित किया जा रहा है। कदन्न की खेती वर्षा आधारित कृषि का आधार है जो कि ग्रामीण जनसंख्या के करीब 50 प्रतिशत लोगों के लिये जीविका का साधन है। जितने भी हमारे सूक्ष्म खनिज पोषक तत्व है, जैसे प्रोटीन, रेशे, कैल्शियम, लोहा, जिंक तथा खनिज पोषक कदन्न फसलों मे प्रचुर मात्रा में पाये जाते है।

कदन्न में सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाने के लिये जैव संवर्धन (सूक्ष्म पोषक तत्वों संयुक्त फसल किस्मों का विकास करना) के वर्तमान संर्वधन प्रयासो से अच्छे परिणाम आने शुरू हो गये है। मोटे अनाज में मक्का (*जिया मेज*), ज्वार (*सोरघम बाइकोलर*), जई (*एवेना सटाइवा*), जौ (*होर्डियम वल्गेर*), बाजरा (*पेनिसेटम ग्लोकम*) शामिल है और अन्य छोटे मिलेट्स जैसे कि फिंगर मिलेट, कोदो मिलेट, प्रोसो मिलेट, फाक्सटेल मिलेट, बार्नयार्ड मिलेट, ब्राउन टॉप मिलेट और लिटिल मिलेट इत्यादि सम्मिलित हैं। छोटे अनाज फास्फोरस और आयरन के अच्छे स्रोत हैं। इन पोषक गुणों को देखते हुये इन मोटे अनाजों को हाल ही में "न्यूट्रीसीरियल्स" के रूप में नामित किया गया है।

मिलेट्स परिदृश्यः विश्व व भारत

भारत विश्व में श्री अन्न फसलों का सबसे बड़ा उत्पादक देश है। भारत में लगभग 12.45 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल पर श्री अन्न की खेती की जा रही है। जिसका उत्पादन लगभग 1247 किग्रा./हेक्टयर आ रही है। राज्य जैसे- राजस्थान, महाराष्ट्र, कर्नाटक, उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु, केरल, मध्यप्रदेश, हरियाणा तथा गुजरात आदि कदन्न फसलों के उत्पादन के लिए विख्यात है। भारत ने संयुक्त राष्ट्र को 2018 में मिलेट्स का अन्तराष्ट्रीय वर्ष घोषित करने का अनुरोध किया था जिसके पश्चात वर्ष 2023 को 'अन्तराष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष' घोषित कर दिया गया।

भारत में मिलेट्स का उत्पादनः

कृषि मंत्रालय से पूछे गये एक सवाल पर केन्द्रीय कृषि मंत्री ने संसद के बजट सत्र के दौरान बताया था कि देशभर में मिलेट्स यानी मोटे अनाज का उत्पादन बढ़ रहा है। आँकड़ों के मुताबिक 20 से अधिक राज्यों में 2018-19 में मोटे अनाज बाजरा सहित 43059.45 टन पैदा हुआ है। 2019-20 में इसकी मात्रा 47798.37 टन रही जबकि 2020-21 में 513233.8 टन मोटे अनाज का उत्पादन हुआ। इस आधार पर कहा जा सकता है कि भारत में मिलेट्स की लोकप्रियता बढ़ती जा रही है।

क्यों महत्वपूर्ण है कदन्न फसलें?

1. यह ज्यादा सूक्ष्म पोषक तत्व प्रदान करने के लिये दीर्घावधि कार्यनीति है। सूक्ष्म पोषकतत्व कुपोषण को दूर करने के लिये एक शक्तिशाली साधन है।

2. ये आहार ऊर्जा, विटामिन सूक्ष्म पोषक तत्व (विशेष रूप से लौह और जस्ता जैसे सूक्ष्म पोषक तत्व) अघुलनशील आहार और एंटीऑक्सीडेण्ट गुणों वाले फाइटोकेमिकल्स से भरपूर है।
3. रागी, कैल्शियम का सबसे बड़ा स्रोत है। (300 से 350 मिलीग्राम/100 ग्राम)।
4. कदन्न ऐसे यौगिकों से समृद्ध है जो इस्केमिक स्ट्रोक, हृदय रोग, कैंसर, मोटापा और टाइप 2 मधुमेह जैसी कई पुरानी बीमारी के खिलाफ लड़ने में मदद मिलती है। (जोन्स एवं सहयोगी 2000, जोन्स 2006)
5. अधिक संतुलित अमीनो एसिड प्रोफाइल (मेथियोनिन, सिस्टीन और लाइसिन का अच्छा स्रोत) के साथ प्रोटीन के अपने उच्च स्तर के कारण गेंहूँ, चावल जैसे प्रमुख अनाजों से पौष्टिक रूप से तुलनात्मक बेहतर है।

कदन्न फसलों के प्रमुख खरपतवार एवं उसका नियंत्रणः

खरपतवार वे अवांछित पौधे हैं जो किसी स्थान पर बिना बोये उगते हैं और जिनकी उपस्थिति किसान को लाभ की तुलना में हानिकारक अधिक है। खरपतवार मुख्य फसल के साथ प्रकाश स्थान पोषक तत्वों इत्यादि के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं। कदन्न फसलों की अच्छी पैदावार के लिए समय से खरपतवार नियंत्रण अति आवश्यक है अन्यथा उपज में बहुत अधिक नुकसान पहुँचता है। निराई-गुड़ाई द्वारा खरपतवार नियंत्रण के साथ ही पौधो की जड़ो में ऑक्सीजन का संचार होता है जिससे वह दूर तक फैल कर भोज्य पदार्थ एकत्र कर पौधो को देती है। खरपतवार व मुख्य फसलों में सभी प्रकार के पोषक तत्वों के लिए प्रतिस्पर्धा होती है। जिसके कारण मुख्य फसलों के पैदावार में हानि होती है। मिलेट्स में ये हानियाँ निम्न है, जो कि ज्वार में 15 से 83% पैदावार में कमी खरपतवार के वजह से आती है, बाजरा में 16 से 94% तथा रागी में 55 से 61% पैदावार में कमी आती है। कदन्न फसलों में मुख्यतः निम्न खरपतवार पाए जाते हैं जैसे चौलाई, दुब, गाजर घास, दुधी, मह्कुआ, कनकौवा, जंगली सांवा, मकड़ी घास, गुमा, पत्थरचट्टा, हजारदाना इत्यादि। ये खरपतवार कदन्न फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा कर मुख्य फसलों के उत्तरजीविता में कठिनाई उत्पन्न करते हैं।

समन्वित खरपतवार प्रबन्धन

खरपतवार नियंत्रण की रासायनिक विधियाँ हालांकि अधिक प्रभावी रही है, क्योकि इनके द्वारा खरपतवार को आसानी से नियंत्रण किया जा सकता है। परन्तु रासायनिक विधियां में अनके कमियां होने के कारण समस्या साल दर साल नई होती जा रही है इस लिये समेकित खरपतवार प्रबन्धन का प्रचलन बढ़ता जा रहा है। खरपतवार नियंत्रण विधियों का समावेश करते हुये खरपतवारों की संख्या को हानिरहित स्तर के नीचे लाना जिससे कि फसल उत्पादन की आर्थिकता परिस्थितिकी तथा उत्पाद विशाक्ता पर कोई संकट न खड़ा हो। समन्वित खरपतवार प्रबंधन उन समस्त आर्थिक परिस्थितियाँ तथा विशाक्ता रहित खरपतवार नियन्त्रण विधियों का समावेश है जिससे की खरपतवार घनत्व को हानिरहित स्तर के नीचे लाकर प्राकृतिक संसाधनों की सतत उपयोगिता को बनाये रखना है। यांत्रिकी, एवं भौतिकी तथा रासायनिक नियंत्रण का मेल-जोल ही समन्वित खरपतवार प्रबंधन कहलाता है।

यांत्रिकी एवं भौतिक नियंत्रण

सामान्यतः दो निराई-गुड़ाई 15-15 दिवस के अंतराल पर पर्याप्त है। श्री अन्न फसलों में पहली निराई जमाव के 15 दिन बाद कर देना चाहिए और दूसरी निराई 35-40 दिन बाद करनी चाहिए। कदन्न फसलों में निराई-गुड़ाई हाथों से अथवा हैण्ड हो या हैण्ड व्हील से किया जाता है। परन्तु इस विधि में खरपतवार में उतना नियंत्रण लाभ नहीं मिलता तथा जहाँ ये सभी प्रयास विफल हो जाते हैं उस दशा में रासायनिक विधि हमें अपनानी पड़ती है।

रासायनिक नियन्त्रण

अनिश्चित मौसम की स्थिति के कारण हाथों से निराई-गुड़ाई और इंटर कल्टीवेशन में देरी हो सकती है। अतः कदन्न फसलों की खरपतवार नियंत्रण रणनीति में रासायनिक खरपतवार नियंत्रण का स्थान है। श्रम की अनुपलब्धता या हाथ से निराई के लिए श्रम की बहुत अधिक लागत के मामले में रासायनिक नियन्त्रण या शाकनाशी का उपयोग फायदेमंद है।

सही शाकनाशियों के प्रयोग से फसल को पूरी तरह से खरपतवार मुक्त स्थिति मिलेगी। जबकि हाथों या यांत्रिक निराई खरपतवार निकलने के बाद ही की जा सकती है। खरपतवारों को नियंत्रित करने के लिए शाकनाशियों का उपयोग खरपतवारों के मैन्युअल और यांत्रिक नियन्त्रण पर उनके तुलनात्मक लाभ पर आधारित होना चाहिए। शाकनाशियों के उपयोग के लिए ऐसे रसायनों के प्रयोग के बारे में कुछ ज्ञान की आवश्यकता होती है।

शाकनाशियों के अनुचित प्रयोग से फसल का पूर्ण नुकसान भी हो सकता है। इसके लिए निम्न सुझाव हैं।

कदन्न फसलें	शाकनाशी	मात्रा (किग्रा./हे.)	उपयोग	खरपतवार नियंत्रण
बाजरा	एट्राजिन या प्रोपाजिन	0-51+HW	PE/POE+30 DAS	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	2-4-डी	0-5-0-75 POE	PRE	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	पेंडिमेथिलीन	1.0	PRE	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	ओक्साडायजोन	1.0	PRE	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
रागी	आइसोप्रोटयूरान	0-50-0.75	PRE	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	ओक्साडायजोन	1.0	PRE	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	ब्यूटाक्लोर	0.75	PRE	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	मेटसल्फ्युरान	0-004+1 HW	POE+ 20 DAS	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
कोदो	आइसोप्रोटयूरान अन्तः फसल़ एच डब्ल्यू	0-50+1IC+1HW	PRE+20 DAS+40 DAS	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	मेटसल्फ्युरान	0-004+1 HW	POE+40 DAS	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	पाईरजोसल्फ्यूरान	0-02+1 HW	PRE+ 30DAS	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
चेना	एट्राजिन	0-28-0.56	PRE	चौड़ी पत्ती के खरपतवार
	प्रोपाजिन	0.28-0.56	PRE	चौड़ी पत्ती के खरपतवार

किसानों को कदन्न फसलों में खरपतवारों के नियंत्रण के लिए प्रयोग करने से पहले शाकनाशियों के उचित उपयोग और अनुपयोग को समझने की आवश्यकता है। समय पर खेती, फसल चक्र और शाकनाशियों के प्रयोग से संतोषजनक नियंत्रण प्राप्त किया जा सकता है। हालांकि शाकनशियों के संयोजन या हाथों द्वारा या यंत्रों और शाकनाशी नियंत्रण विधियों के संयोजन का उपयोग करके लागत प्रभावी खरपतवार नियंत्रण प्राप्त किया जा सकता है।

श्री अन्न का जैविक और अजैविक तनावों के प्रति अनुकूलन

भावना तिवारी, शैलजा चौहान एवं आकांक्षा सिंह

रानी लक्ष्मी बाई केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी (उत्तर प्रदेश)

ई-मेलः bhavanatiwari11.bc@gmail.com

सारांशः

खाद्य सुरक्षा एक वैश्विक चुनौती है और वर्तमान मुख्य खाद्यान्न सामग्रियां उपज और पोषण की दृष्टि से खाद्य की बढ़ती माँग को पूरा करने के लिए पर्याप्त नहीं हैं। श्री अन्न पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं और इनमें नए मुख्य आहार के रूप में बदलने की क्षमता रखते है। फसलों की वृद्धि और पोषण को प्रभावित करने में अजैविक तनावों से अत्यधिक प्रभावित होते है। यद्यपि श्री अन्न सूखा, लवणता और उच्च तापमान सहित अधिकांश अजैविक तनावों के प्रति सहनशील हैं। श्री अन्न पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं और वे विभिन्न प्रकार की विषम पर्यावरणीय परिस्थितियों का सामना करने में सक्षम हैं। श्री अन्न ने अपने आकारिकी, जीव-शारीरिक संरचना, और जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं में गहरी परिवर्तनशीलता प्रदर्शित की है जो उन्हें विभिन्न प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों के अनुकूल बनाने की अनुमति देता है। इन्हें इन तनावों के प्रति और अधिक सहज बनाने के लिए सुधार की आवश्यकता है।

परिचय

श्री अन्न छोटे बीज वाली, वार्षिक C_4 फसलें है जो भोजन और चारे दोनों के लिए उगाई जाती है। इन्हें विकासशील दुनिया में घास परिवार (पोएसी) की प्रमुख अनाज फसलें एवं सबसे पुरानी कृषि होने वाली फसलें माना जाता है। विश्व में कृषि उत्पादन की दृष्टि श्री अन्न फसलों का स्थान छटवाँ है। अधिकांश विकासशील देशों में लगभग सभी श्री अन्न फसलों का उपयोग मानव उपभोग के लिए किया जाता है, लेकिन विकसित देशों में इसका उपयोग मुख्य रूप से पशु चारे तक ही सीमित है। विश्व में अधिकांशतः श्री अन्न फसल का उत्पादन चीन, भारत, ग्रीस, मिस्र और अफ्रीका के अर्धशुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में होता है। श्री अन्न फसलों की खेती हजार वर्षों से की जा रही है और दुनिया भर में इनका उपयोग किया जाता है मुख्य रूप से गेहूँ और चावल खाद्य सुरक्षा प्रदान करते हैं जबकि श्री अन्न भोजन, स्वास्थ्य, पोषण, आजीविका, पशु चारा आदि जैसी कई सुरक्षा प्रदान करते हैं, जिससे फसले कृषि सुरक्षा की उपज बन जाती है। भारत में, आठ प्रकार की श्री अन्न फसलों की प्रजातियाँ [ज्वार, बाजरा, फिंगर मिलेट (रागी), फॉक्सटेल मिलेट (कँगनी), कोदो मिलेट, प्रोसो मिलेट (चेना), बार्नयार्ड मिलेट (सांवा) और लिटिल मिलेट (कुटकी) की आमतौर पर वर्षा आधारित परिस्थितियों में खेती की जाती है।

श्री अन्न फसलें एंटीऑक्सिडेंट, पॉलीफेनोल्स, क्रूड फाइबर (कच्चे रेशे), इम्यून मॉड्यूलेटर (प्रतिरक्षा समायोजक) आदि जैसे न्यूट्रास्युटिकल घटकों (पौष्टिक औषधीय) का समृद्ध स्रोत है। श्री अन्न पॉलीफेनोल्स, लिग्नांस, फाइटोस्टेरॉल, फाइटो-एस्ट्रोजेन, फाइटोसायनिन जैसे स्वास्थ्य को बढ़ावा देने वाले फाइटोकेमिकल्स (पादप रसायन) से भी समृद्ध है, इसलिए यह हृदय संबंधित एवं अपक्षयी रोगों (मधुमेह, कैंसर) से बचाता है। मिश्रित अनाज युक्त आटा और ग्लूटेन-मुक्त अनाज उत्पादों में श्री अन्न एक प्रमुख घटक के रूप में उपयोगी है, इसलिए, ग्लूटेन-मुक्त होने के कारण, श्री अन्न उन लोगों के लिए सुरक्षित विकल्प है। श्री अन्न में मौजूद महत्वपूर्ण पोषक तत्वों में प्रतिरोधी स्टार्च, ऑलिगोसेकेराइड्स, लिपिड, एंटीऑक्सीडेंट जैसे फेनोलिक एसिड, फ्लेवोनोइड्स, लिगनिन और फाइटोस्टेरॉल शामिल हैं। बाजरा में 7-12% प्रोटीन, 2-5% वसा, 65-75% कार्बोहाइड्रेट और 15-20% आहार फाइबर (रेशे) उपस्थित होते हैं। यह विटामिन ए, विटामिन बी, फॉस्फोरस, पोटेशियम, एंटीऑक्सीडेंट, नियासिन और आयरन का उत्कृष्ट स्रोत है। श्री अन्न कई एशियाई और अफ्रीकी देशों में लोगों का मुख्य भोजन है और इसका उपयोग इडली, डोसा, चकली, पापड़, ब्रेड, दलिया, शिशु और स्वल्पाहार जैसे विभिन्न पारंपरिक खाद्य पदार्थों और पेय पदार्थों को तैयार करने के लिए किया जाता है।

श्री अन्न कृषि संबंधी दृष्टि से महत्वपूर्ण फसले है क्योंकि यह सूखे, गर्मी, लवणीय और जैविक तनाव के प्रति सहनशील है और वर्षा आधारित परिस्थितियों में सीमांत भूमि में जीवित रहते है। श्री अन्न कम वर्षा और पोषण तत्व रहित मिट्टी के लिए अनुकूल होता है। सभी प्रकार के श्री अन्नों में बाजरा सबसे अधिक सूखा और गर्मी प्रतिरोधी है, और इसे अधिकांशतया रेत या रेतीले दोमट मिट्टी में उगाया जाता है। फॉक्सटेल मिलेट (कँगनी) को पानी की कमी वाली काली मिट्टी और दोमट या जलोढ़ या चिकनी मिट्टी पर भी उगाया जाता है। कोदो मिलेट अत्यधिक सूखा प्रतिरोधी है और यह कठोर-बजरी वाली मिट्टी पर उगाया जाता है जहाँ अन्य फसलें उगाई नहीं जा सकती हैं। फिंगर मिलेट (रागी) को उच्च तापमान, कम नमी और कम पोषण मिट्टी जैसी तनाव स्थितियों में आसानी

से उगाया जाता है। परिणामस्वरूप, इनका उपयोग अन्य आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण फसलों के सुधार में भी किया जा सकता है। श्री अन्न महत्वपूर्ण जीनों और नियामक प्रोटीन से भरपूर फसले है, जो उनके अनुकूली गुणों के लिए जिम्मेदार हैं और तनाव प्रतिरोधी फसलों के विकास में उपयोग मे लाई जा सकती है। बार्नयार्ड मिलेट (चेना) में सूखा सहनशीलता सबसे अधिक पाई जाती है इसके बाद क्रमशः फिंगर मिलेट (रागी) और लिटल मिलेट (कुटकी) का स्थान आता है।

श्री अन्न में अजैविक तनावों (स्ट्रेसस) का प्रभाव

सूखा, अत्यधिक तापमान (जैसे, गर्मी, ठंड), पोषक तत्वों की कमी, लवणता और भारी धातुओं को अजैविक तनाव के रूप में वर्गीकृत किया गया है। अजैविक तनाव की स्थिति से प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों (ROS) का संचय होता है, जिससे अत्यधिक कोशिका क्षति होती है और प्रकाश संश्लेषण में बाधा आती है, ये कारक खाद्य सुरक्षा और पौधों के उत्पादन को खतरे में डालते हैं। मिट्टी की उच्च लवण सांद्रता के कारण लवणता तनाव मे सापेक्ष जल सामग्री (RWC) में कमी हो जाती है, जो उच्च लवण सांद्रता द्वारा उत्पन्न जड़ों में आस्मोटिक दबाव की वजह से हो सकता है। इससे जल अवशोषण बाधित होता है और निर्जलीकरण होता है। लवण तनाव को सहने वाला फिंगर मिलेट (रागी) मे वृद्धि के साथ, पत्तियों का सूखा वजन,पत्तियों की संख्या, पत्तियों की सतह क्षेत्र,पत्तियों की क्लोरोफिल सामग्री में कमी, क्लोरोप्लास्ट का विनाश और ऊतकों की गंभीर क्षति देखी गई है। बढ़ी हुई लवणता के तहत जाइलम वाहिकाओं का लिग्नीकरण, इलेक्ट्रोलाइट रिसाव, हाइड्रोजन पराक्साइड और प्रोलिन सामग्री में कमी हो जाती है। फिंगर मिलेट (रागी) में लवणता के तनाव के परिणामस्वरूप अंकुरण दर, जड़ और अंकुर की वृद्धि, क्लोरोफिल सामग्री, पत्ती सापेक्ष पानी की मात्रा और पत्तियों की K^+ सांद्रता, क्लोरोसिस, नमक और मैलोनल्डिहाइड सामग्री में कमी आई है। लवणीकरण और क्षारीयकरण के परिणामस्वरूप प्रोसो मिलेट (चेना) और फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी) में पौधे के शुष्क वजन, सापेक्ष विकास दर, पत्ती क्षेत्र अनुपात, सापेक्ष जल सामग्री और नाइट्रोजन में कमी आई। हालाँकि, प्रोसो मिलेट (चेना) की तुलना में फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी) पर हानिकारक प्रभाव अधिक थे जो इंगित करता है कि प्रोसो मिलेट (चेना) तनावों के प्रति अधिक सहनशील है।

सूखा, जिससे पानी की गंभीर कमी हो जाती है, फसल उत्पादकता पर विनाशकारी प्रभाव डालता है। सूखे के कारण रंध्र बंद होने से सापेक्ष ऑक्सीजन तनाव का अत्यधिक संचय होता है जिससे ऑक्सीडेटिव तनाव होता है। इस तनाव के परिणामस्वरूप लिपिड पेरोक्सीडेशन होता है और अन्य जैव-अणुओं को नुकसान होता है। बाजरा में सूखे के तनाव के कारण पौधे की ऊँचाई, पौधे के बायोमास, पौधे के वजन और अनाज की संख्या में उल्लेखनीय कमी आई है। काले और भूरे फिंगर मिलेट (रागी) पर नमी के तनाव के परिणामस्वरूप क्लोरोफिल, प्रकाश संश्लेषण और आरडब्ल्यूसी में कमी आई और प्रोलिन सामग्री में वृद्धि हुई। फिंगर मिलेट (रागी) भूरे रंग में काले रंग की तुलना में सहनशीलता का स्तर अधिक पाया गया। सूखे के कारण बाजरे में ऑक्सीडेटिव तनाव के कारण अंकुरण गिर जाता है, पत्तियाँ मुड़ कर गिर जाती है, प्रोलिन और मैलोनल्डिहाइड की मात्रा बढ़ जाती है, इलेक्ट्रोलाइट रिसाव, झिल्ली की अखंडता क्षतिग्रस्त हो गई और H_2O_2 में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। सूखे के परिणामस्वरूप एंटीऑक्सीडेंट एंजाइमों की गतिविधियां बढ़ जाती है, जैसे की ग्लूटाथियोन रिडक्टेज (GR), सुपरऑक्साइड डिसम्यूटेज (SOD), एस्कार्बेट पेरोक्सीडेज, ग्लूटाथियोन पेरोक्सीडेज और कैटालेज। फिंगर मिलेट (रागी) और बाजरा में निकल विषाक्तता के परिणामस्वरूप जड़ और अंकुर की लंबाई कम होने के साथ बीज के अंकुरण में बाधा उत्पन्न होती है तथा जड़ और अंकुर का सूखा वजन कम हो जाता है और प्रोलिन सामग्री में वृद्धि के साथ जड़ें और तना भूरा हो जाता है।

गर्मी के तनाव के परिणामस्वरूप फिंगर मिलेट (रागी) में क्लोरोफिल (पर्णहरित) सूचकांक, अनाज की उपज, फसल सूचकांक और फोटोसिस्टम II गतिविधि कम हो जाती है। इसके अलावा, गर्मी के तनाव का अधिकतम प्रभाव बूटिंग और पुष्पगुच्छ उद्भव के दौरान हुआ, जहाँ आनुवंशिक परिवर्तनशीलता ने पौधों के तनाव सहनशीलता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई गर्मी के तनाव के परिणामस्वरूप क्लोरोफिल सूचकांक, अनाज की उपज, फसल सूचकांक और फिंगर मिलेट में फोटोसिस्टम II की गतिविधि कम हो जाती है। इसके अलावा, गर्मी के तनाव का अधिकतम प्रभाव बूटिंग, पुष्पगुच्छ उद्भव और फूल विकासात्मक आकृति विज्ञान चरणों के दौरान होता है, जहाँ आनुवंशिक परिवर्तनशीलता ने पौधे के तनाव सहिष्णुता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। पौधों ने विभिन्न सिग्नलिंग (संकेतन) तनों और सक्रिय जीनों के माध्यम से विभिन्न पर्यावरणीय तनावों का सामना करने के लिए विभिन्न रूपात्मक-शारीरिक और आणविक तंत्र विकसित किए हैं। ये अनुकूलन पौधे की वानस्पतिक वृद्धि, प्रजनन विकास, उपज और गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं।

श्री अन्न में तनाव के लिए आकारिकीय अनुकूलन

लघु जीवन चक्र, पौधों की ऊँचाई, पत्तों का छोटा आकार, मोटी कोशिका दीवारें और घनी जड़ प्रणाली विभिन्न लक्षण हैं जो श्री अन्न में तनाव का विरोध करने में मदद करते हैं। श्री अन्न फसलों का C_4 प्रकार होना अत्यधिक लाभप्रद है क्योंकि इससे जल

उपयोग दक्षता (WUE) और नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (NUE) बढ़ जाती है। फूल आने के बाद पानी की कमी के कारण बाजरा की पैदावार कम हो जाती है, जिससे दाना भरने और बीज जमाव दोनों पर प्रभाव पड़ता है। छोटे आकार के दानों और छोटे पुष्पगुच्छों वाली उच्च टिलरिंग वाली किस्में सूखे से संबंधित अनाज भरने की हानि को कम करती हैं। फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी) के पौधे लंबे और घने जड़ वाले बाल (रूट हेयर्स) पैदा करते हैं जो एक बड़े राइजोशीथ का निर्माण करते हैं जो अधिक जड़ बायोमास पैदा करते हैं तथा सूखी मिट्टी में गहराई तक प्रवेश करने में मदद कर सकते हैं। शुष्क क्षेत्रों में किसानों ने बाजरा की कम अवधि, अधिक टिलर्स निकलने वाली किस्मों को प्राथमिकता दी, जिससे बेहतर उपज और चारे का मूल्य सुनिश्चित हुआ। बाजरे मे सूखे से बचने का मुख्य कारक ''फूल आने का समय'' है जो नमी तनाव की स्थिति के साथ पूरा होता है। पानी की कमी के आधार पर बाजरे की जड़ प्रणाली अलग-अलग होती है। सूखे के तनाव के प्रति बाजरा की अनुकूली प्रतिक्रियाओं में पानी की खपत बढ़ाने के लिए इसकी जड़ की लंबाई में वृद्धि शामिल है। पत्ती की तन्यता शक्ति बढ़ने से बाजरा में सूखा सहनशीलता बढ़ जाती है। फिंगर मिलेट (रागी) में धातु सहनशीलता बाजरे की तुलना में अधिक है। फिंगर मिलेट (रागी) की जड़ों में निकेल (Ni) का अधिकतम संचय होता है जो दर्शाता है कि जड़ों में Ni का संचय पौधे को धातु विषाक्तता के प्रभाव को कम करने में मदद करता है। फिंगर मिलेट (रागी) में, फॉस्फोरस अनुकूलन, जड़ संख्या, घनत्व और लंबाई को बढ़ाकर पार्श्व जड़ प्रसार की ओर ले जाता है और इस प्रकार जड़ अवशोषण सतह क्षेत्र को बढ़ाता है।

श्री अन्न में तनाव के लिए कार्यिकी और जैव रासायनिक अनुकूलन

परासरण रक्षक (ऑस्मोप्रोटेक्टेंट्स) हाइपर-ऑस्मोलेरिटी (उच्च परासरण प्रक्रिया) में सुधार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जो लवणता तनाव के कारण होता है और कोशकीय आयनिक समस्थैतिक स्थितियों को स्थापित करता है। फिंगर मिलेट (रागी) में लवणीयता तनाव के लिए जैव रासायनिक अनुकूली प्रतिक्रिया में प्रोलिन की मात्रा, कम चीनी एकाग्रता में वृद्धि और कुल पत्ती प्रोटीन शामिल है। प्रोलिन जो एक महत्वपूर्ण अमीनो अम्ल है, एक संगत आस्मेटिक अणु के रूप में और आस्मेटिक क्षमता समायोजन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, इस प्रकार यह सूखा सहनशीलता में सुधार करने में मदद करता है। एंटीऑक्सीडेंट एंजाइम तनाव के कारण ऑक्सीडेटिव क्षति के संपर्क में आने वाले पौधों के अनुकूली तंत्र का प्रतिनिधित्व करते हैं। इसमें एन्जाइम SOD, CAT, पेरोक्सीडेज (POD) और APX शामिल हैं। बाजरा में धातु तनाव के परिणामस्वरूप CAT गतिविधि में कमी के साथ POD और SOD की गतिविधियां बढ़ जाती है। लवणीय वातावरण के लिए अच्छी तरह से अनुकूलित बाजरा की किस्म ने बढ़ी हुई लवणीयता जैसे बढ़ी हुई प्रोलिन, कुल घुलनशील प्रोटीन के प्रति अच्छी शारीरिक और जैव रासायनिक प्रतिक्रियाएं दिखाईं देती है। एस्कार्बेट, पौधों में एक पानी में घुलनशील एंटीऑक्सीडेंट है जो APX की कुशल गतिविधि के लिए आवश्यक है, जो H_2O_2 को H_2O में परिवर्तित करने की प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। फिंगर मिलेट (रागी) की सूखा सहिष्णु किस्मों में यह पाया गया है कि एस्क बेट सूखे के तनाव के प्रति सहनशीलता बढ़ाता है। सूखे से तनावग्रस्त बाजरे में एल्कलॉइड, टेरपेनॉइड, फ्लेवेनॉल्स, लिग्निन, मोम, मेवलोनिक एसिड और शिकिमिक एसिड उपापचय मार्गो से जुड़े माध्यमिक उपापचय जीन की उच्च अभिव्यक्ति देखी गई है। सूखा सहिष्णु बाजरे के जीनोटाइप में द्वितीयक उपापचय का उच्च संचय पाया गया। बाजरे में पानी के तनाव के दौरान बढ़ी हुई लिपोक्सीजिनेज एंजाइम गतिविधि से संकेत मिलते है जोकि पौधों को बेहतर सूखा सहनशीलता प्रदान करते है। सूखे के तनाव के लिए बाजरे का सबसे महत्वपूर्ण शारीरिक अनुकूलन वाष्पोत्सर्जन जल हानि को रोकने के लिए रंध्र का बंद होना, रंध्र का संचालन कम होना, प्रकाश संश्लेषक दर कम होना होता है।

तनाव के लिए श्री अन्न का आणविक अनुकूलन

विभिन्न पर्यावरणीय कारकों के प्रति पौधों की प्रतिक्रिया को आणविक स्तर पर अलग-अलग तरीके से व्यक्त किया जाता है। श्री अन्न की सूखा सहनशीलता क्यूटीएल में लवण की मात्रा कम करने और लवण के तनाव के तहत वृद्धि को बढ़ाने में मदद करती है। फिंगर मिलेट (रागी) से तनाव प्रेरित EcNAC1 (NAM) ATAF1/2 और CUC2) प्रतिलेखन कारक, जो लवणता और सूखे से प्रेरित है। जिन्हे ट्रांसजेनिक तंबाकू पौधों में विशेष रूप से पाया और व्यक्त किया गया है। इसके परिणामस्वरूप आस्मेटिक तनाव और लवणता तनाव जैसे विभिन्न अजैविक तनावों के प्रति सहनशीलता में वृद्धि होती है। सभी फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी) ऊतकों में व्यक्त लिपिड ट्रांसफर जीन (SiLTP) ने प्रोलिन और कुल घुलनशील शर्करा सामग्री को बढ़ाकर सूखा और लवण सहनशीलता में सुधार किया जा सकता है। इस जीन का उपयोग फसल पौधों में सूखे और लवण तनाव सहनशीलता को बढ़ाने के लिए किया जा सकता है। बाजरे में प्लाज्मा झिल्ली प्रोटियोलिपिड जीन (PgPmp3-1 और PgPmp3-2) ने अन्य प्रोटीनों के साथ मिलकर ठंड, सूखे और लवण तनाव के दौरान बढ़ी हुई अभिव्यक्ति दिखाई है और पौधों को अजैविक तनाव के प्रति सहनशीलता प्रदान की है। बाजरे में तीन अजैविक (उच्च तापमान, सूखे और लवण तनाव) तनाव-प्रेरक प्रमोटर हैं।

जो उच्च तापमान, सूखे और लवण तनाव के दौरान प्रेरित होते हैं जो उच्च अजैविक तनाव सहिष्णुता प्रदान करते हैं और तनाव सहिष्णु फसलों को विकसित करने में उपयोग किया जा सकता है। फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी) में प्रतिलेखन कारक को कम नाइट्रोजन, नमक और सूखे के तनाव के दौरान उन्नत करना है, इससे नाइट्रेट ट्रांसपोर्टर जीन की अभिव्यक्ति को नियंत्रित किया जाता है जिससे कम नाइट्रोजन स्थितियों के प्रति पौधों की सहनशीलता में वृद्धि होती है। फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी) में टरपीन सिंथेज (टीपीएस) जीन, विशेष रूप से SiTPS19 ने जैविक और अजैविक दोनों तनावों के तहत काफी उच्च अभिव्यक्ति दिखाई देती है जो यह दर्शाता है कि यह रक्षा और पर्यावरण अनुकूलन में संभावित कार्य करके फसल के लचीलेपन में सुधार कर सकता है। फिंगर मिलेट (रागी) से संबंधित परिवार बेसिक ल्यूसीन जिपर्स (bZIPs) का एक ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर EcbZIP60 अधिकतम रूप से सूखा, ओस्मोटिक और लवणता की तनावों के तहत अत्यधिक विनियमित करता है। फिंगर मिलेट (रागी) में हीट-शॉक प्रोटीन जीन (EcHSP17-8) गर्मी, NaCl और ऑक्सीडेटिव तनाव से प्रेरित होता है और इसकी अधिकतम अभिव्यक्ति जड़ के ऊतकों में पाई गई थी। गर्मी के तनाव के तहत 40 गुना तक का अप-नियमन पाया जाता है, और इसलिए इस जीन के पौधों में गर्मी के तनाव को सहन करने की विशेषता होती है।

निष्कर्ष

श्री अन्न फसलों को कीटों और बीमारियों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता, बदलते मौसम और अत्यधिक पर्यावरणीय परिस्थितियों में उगने में सक्षम होने के कारण दुनिया द्वारा कृषि प्रणाली में महत्वपूर्ण फसल माना जाता है। लवणता और सूखा जैसे अजैविक तनाव पौधों के विकास और उत्पादकता के लिए सबसे महत्वपूर्ण कारक हैं। हालाँकि, श्री अन्न के पास उन तनावों से निपटने के लिए अनुकूली उपायों की एक विस्तृत श्रृंखला है। हालाँकि, विभिन्न अजैविक तनावों के प्रति श्री अन्न पर प्रोटियोमिक और उपापचय जांच अभी भी सीमित हैं। उतार-चढ़ाव वाले वातावरण में समायोजित करने के लिए पौधों द्वारा उपयोग किए जाने वाले सटीक जैविक एवं आणविक तंत्र को समझने के लिए विभिन्न तनाव प्रतिक्रियाओं और सिग्नलिंग तंत्रों पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है। इससे फसल की ऐसी किस्में प्राप्त करने में मदद मिलेगी जो तनाव की स्थिति के प्रति अधिक प्रतिरोधी होगी, जिससे बढ़ी हुई गुणवत्ता वाली बेहतर उपज पैदा की जा सकेगी।

बाजरा के आनुवंशिक सुधार के लिए वन्य प्रजातियों के उपयोग की संभावनाएँ एवं चुनौतियाँ

धर्मेन्द्र सिंह लगौरिया*, राकेश चौधरी एवं क्षितिज गुप्ता

रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी (उ.प्र.)-284003

**ई-मेलः dslagoriya@gmail.com*

सारांश

भारत में मोटे अनाज का बहुत महत्व है, जो वास्तविकता में भारतीय संस्कृति, इतिहास और कृषि पद्धतियों में निहित है। पोषण प्रदान करने और छोटे किसानों को समर्थन देने के अलावा, मोटे अनाज जैव विविधता संरक्षण, सांस्कृतिक विरासत को संरक्षित करने और उत्तम दर्जे की खेती को बढ़ावा देने के लिए भी अच्छे हैं। इन सब मोटे अनाजों बाजरे का उपयोग बहु रूप से गेहूँ, चावल और मक्के के बाद मनुष्यों तथा पशुओं के भोजन के लिये किया जाता है। आज की परिस्थिति में बहुत सालों से उगाए जाने वाली बाजरा की किस्में से ज्यादा पैदावार लेना इस बदलते मौसम में संभव नहीं हो पा रहा है। वैज्ञानिकों ने शोध के द्वारा पता लगाया है कि जंगली प्रजातियाँ में ज्यादा पैदावार जैविक एवं अजैविक तनाव तथा बदलते मौसम में उगने की अच्छी क्षमता होती है। हम इन वन्य प्रजातियों का उपयोग कर बाजरा की पुरानी किस्मों में सुधार कर सकते हैं, परन्तु यह इतना आसान नहीं है। बाजरा में सुधार के लिए वन्य प्रजातियों का उपयोग करने की संभावनाएं आनुवंशिक विविधता से लेकर नवीन लक्षणों तक व्यापक हैं। हालाँकि, सफल कार्यान्वयन के लिए क्रॉस-संगतता, अवांछनीय लक्षण का अनुक्रमण और विनियामक स्वीकृत जैसी चुनौतियों को संबोधित करने की आवश्यकता है। उचित अनुसंधान, प्रजनन तकनीक और हितधारक सहयोग के साथ संभावित लाभों को प्राप्त किया जा सकता है। जंगली प्रजातियों में मौजूद आनुवंशिक विविधता का उपयोग करके बाजरा की किस्मों को अधिक स्थिति-स्थापक, उत्पादक और लगातार बदलते कृषि परिस्थितियाँ के अनुकूल विकसित करने में उपयोग कर सकते हैं।

मोटे अनाज का महत्व

भारत में कई वर्षों तक, मोटे अनाज आहार में एक अनिवार्य घटक रहे है, ओर आज भी इन्हें कई ग्रामीण इलाकों में अच्छी मात्रा में उपयोग किया जाता है। बाद में हरित क्रांति के दौरान, लोगों का ध्यान गेहूँ और चावल की उच्च उपज देने वाली किस्मों पर स्थानांतरित हो गया। परिणामस्वरूप, धीरे-धीरे मोटे अनाज पर से ध्यान हटता गया और बाद में कई बरसों के बाद मोटे अनाज का उत्पादन और खपत दोनों ही समाप्त होने की कगार पर पहुँच गये है। भारत में, श्री अन्न की किस्मे (ज्वार, बाजरा, और रागी) जो सबसे महत्वपूर्ण है ये कई सालों से उगाये जा रही हैं। हमारे देश में प्रोसो (चीना), कोदो (कोडरा, अरीकेलु), फॉक्स टेल (कांगनी/कोर्रा), बार्नयार्ड (वराई, सावा) और लिटिल मिलेट (कुटकी) की भी खेती की जाती है। जिसे हम कम वर्षा और कम उर्वरता वाली मिट्टी में भी आसानी से उगा सकते है। मोटे अनाजों में पारंपरिक अनाज फसलों की तुलना में अधिक पोषक तत्व होते हैं, जो भोजन और पोषण सुरक्षा एक साथ सुनिश्चित कर सकते हैं। इसके अलावा, मोटे अनाज सूखे और अन्य गंभीर परिस्थितियों के प्रति प्रतिरोधी भी होते है, जिससे वे ऐसे स्थानों पर उत्पादन के लिए अनुकुल बन जाते हैं। मोटे अनाज उत्पादन और खपत को बढ़ावा देने के लिए, भारत सरकार ने अप्रैल 2018 में मोटे अनाज को राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष के रूप में मान्यता दी। भारत सरकार ने संयुक्त राष्ट्र को सुझाव दिया कि वर्ष 2023 को अंतर्राष्ट्रीय मोटे अनाज वर्ष 2023 के रूप में नामित किया जाए। इसका मुख्य उद्देश्य श्री अन्नों की घरेलू और वैश्विक माँग बढ़ाना और लोगों को पौष्टिक भोजन प्रदान करना है। 5 मार्च 2021 को, संयुक्त राष्ट्र महासभा ने भारत के अनुरोध के आधार पर वर्ष 2023 को अंतर्राष्ट्रीय मोटे अनाज वर्ष के रूप में मान्यता दी। मोटे अनाज को आमतौर पर गरीब आदमी का अनाज कहा जाता है। फिर भी चावल और गेहूँ के बाद, यह लाखों लोगों के लिए भोजन का प्राथमिक स्रोत हैं।

भारत मे मोटे अनाजों का इतिहास

भारत में मोटे अनाजों का इतिहास व्यापक और दिलचस्प है। प्राचीन सभ्यताओं के बाद से, इन्हें हजारों वर्षों से भारतीय उपमहाद्वीप में उगाया और खाया जाता रहा है। बाजरा सदियों से भारत के कई क्षेत्रों में एक पारंपरिक मुख्य भोजन रहा है। भारत में मोटे अनाज की खेती सिंधु घाटी सभ्यता (3300-1300 ईसा पूर्व) तक फैली हुई है, हड़प्पा स्थलों में खुदाई के दौरान मोटे अनाज के दाने और अन्य अवशेष बरामद हुए हैं, जो मोटे अनाज के व्यापक उत्पादन और उपयोग प्राचीन काल को दर्शाते हैं। भारत के विभिन्न हिस्सों में मोटे अनाज की तरह-तरह की किस्मों की खेती की जाती है, उदाहरण के लिए, बाजरा की खेती, राजस्थान, गुजरात और उत्तर भारत के अन्य क्षेत्रों में व्यापक रूप से की जाती है। दक्षिण भारत में, मंडुआ (रागी), कंगनी (कोर्रा) और कुटकी (सामलु) व्यापक रूप से उगाया जाता है। प्रमुख मोटे अनाज उत्पादन वाले राज्यों में कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, तमिलनाडु और राजस्थान

भी शामिल हैं। लघु कदन्न फसलों का उपभोग विभिन्न तरीकों से विभिन्न जगहों पर और लोगों के खाना-पान के हिसाब से किया जाता है। इस लेख में बाजरे तथा फसलों के पुर्वजों एवं वन्य प्रजातियों के महत्व का वर्णन किया गया है।

बाजरा एक छोटे बीज वाली घासों के परिवार का सदस्य है जिसका एक वर्षीय विकास जीवन चक्र है ओर इसे खरीफ मौसम में ज्यादातर उगाया जाता है। जिसका उपयोग दुनिया भर में मानव उपयोग तथा जानवरो के चारे के लिये व्यापक रूप से किया है। हजारों वर्षो से बाजरा कई सभ्यताओं में मुख्य आहार रहा हैं और कई स्वास्थ्य लाभ प्रदान किए हैं। बाजरा स्थानीय कृषि पद्धतियों और आहार प्राथमिकताओं के आधार पर दुनिया के विभिन्न स्थानों में उगाया जाता है।

बाजरा के पोषण और इनका स्वास्थ्य पर लाभ

चावल या गेहूँ की तुलना में, बाजरा में उच्च फाइबर स्तर के साथ एक विशिष्ट पोषण की क्षमता होती है, जो स्वास्थ्य में सुधार एवं पाचन में मदद करती है। इनमें सुक्ष्म तत्वों के रूप में मैग्नीशियम, फॉस्फोरस और आयरन जैसे खनिज भी अधिक मात्रा में पाये जाते हैं। बाजरे में आयरन की मात्रा भी अधिक होती है, जो एनीमिया रोग को रोकने में मदद करता है। बाजरा ग्लूटेन-मुक्त भी होता है, जो इसे ग्लूटेन संवेदनशीलता या सीलिएक रोग वाले लोगों के लिए एक अच्छा विकल्प बनाता है। सफेद चावल या गेहूँ के आटे जैसे परिष्कृत अनाज की तुलना में बाजरा में ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम होता है। बाजरा रक्त शर्करा के स्तर पर धीमा प्रभाव डालता है, जिससे यह मधुमेह रोग वाले लोगों या अपने रक्त शर्करा के स्तर को नियंत्रित करने की कोशिश करने वालों के लिए एक अच्छा विकल्प बन जाता है। बाजरा न केवल पौष्टिक है बल्कि पर्यावरण के अनुकूल भी है। अन्य अनाजों की तुलना में अधिक सूखा-सहिष्णु होती हैं। जो कठिन वातावरण तथा कम पानी में भी उगाये जा सकते हैं।

बाजरा के आनुवांशिक सुधार के लिए वन्य प्रजातियों का उपयोग

बाजरा अफ्रीका मूल के पैदायशी पौधे माने जाते हैं और बाद में दुनिया के अन्य क्षेत्रों में लोगों द्वारा खेती में उगाया जाने लगा। 1961 और 2018 के बीच, दुनिया के अधिकांश देशों, विशेषकर अफ्रीका में, पिछले 58 वर्षों के दौरान बाजरा के उत्पादन में कमी को देखा गया है विशेष जानकारो द्वारों यह अनुमान लगाया गया है कि पूरे महाद्वीपों में बाजरा की खेती के क्षेत्र में औसत आँकड़ों के अनुसार 25.71% की कमी आई है। भारत में, 1980 के दशक में मोटे अनाज उत्पादन अपने उच्चतम स्तर पर था, लेकिन खेती में उल्लेखनीय कमी के कारण इसके उत्पादन में गिरावट आई है। दुनिया भर में मोटे अनाज क्षेत्र में चल रही गिरावट का श्रेय अन्य फसलों के लिए भूमि स्थानांतरण, परिवर्तित आहार विकल्प, सुनिश्चित सिंचाई बुनियादी ढांचे और मुख्य वाणिज्यिक फसलों से गारंटीकृत रिटर्न आय को दिया जा सकता है।

प्रारंभिक कृषि की वजह से जंगली प्रजातियों के आनुवंशिक क्षरण ओर उनमे विविधता में कमी को देखा गया है। इससे पैतृक प्रजातियों के भविष्य में उपयोग के महत्व पर ओर ज्यादा ध्यान देना जरूरी है। बाजरा के आनुवंशिक संसाधन प्रचुर मात्रा में हैं, जिनमें लैंड रेस, उन्नत आनुवांशिक सामग्री, पारंपरिक किस्में, आनुवंशिक कोष और जंगली प्रजातियाँ शामिल हैं, परिणामस्वरूप, प्रजनन कार्यक्रमों में इनका उपयोग सुनिश्चित करने के लिए लक्षण वर्णन, दस्तावेजीकरण, संरक्षण और वितरण महत्वपूर्ण हैं।

बाजरा का विवरण

बाजरा, जिसे आमतौर पर बुलरश बाजरा/स्पाइक्ड बाजरा/कैट-टेल बाजरा/कंबु/सज्जा के नाम से जाना जाता है, वह एक प्रसिद्ध मोटा अनाज है। बाजरा की खेती सबसे शुष्क और सबसे गर्म क्षेत्रों में की जाती है जहाँ मुख्य रूप से वर्षा आधारित कृषि की जाती है, जिसमें दक्षिण एशिया और उप-सहारा अफ्रीका की रेगिस्तानी सीमाएं भी शामिल हैं। क्षेत्रफल और उत्पादन की दृष्टि से बाजरा छठी सबसे महत्वपूर्ण फसल है और इसमें सभी मोटे अनाज की तुलना में सूखा सहन करने की सबसे अच्छी क्षमता पायी जाती हैं। चावल और गेहूँ के बाद, बाजरा भारत में सबसे बड़े पैमाने पर खेती की जाने वाली फसल है। इसकी खेती 9.3 मिलियन हेक्टेयर से अधिक भूमि पर की जाती है, वर्तमान में मोटे अनाज की उपज 9.5 मिलियन टन और उत्पादकता 1044 किलोग्राम/हेक्टेयर है। राजस्थान, महाराष्ट्र, गुजरात, उत्तर प्रदेश और हरियाणा में देश के बाजरे के रकबे का 90% से अधिक हिस्सा है। सीमांत और निम्न सस्य प्रबंधन स्थितियों के तहत बाजरा आसानी से लागत प्रभावी उपज (600-700 किलोग्राम/हेक्टेयर) दे सकता है, जिसमें 80-85 दिनों की परिपक्वता वाले संकरों को बोने पर 4-5 टन/हेक्टेयर अनाज उपज उत्पन्न करने की अतिरिक्त क्षमता होती है, जब 80-85 दिनों की परिपक्वता वाले संकरों को सिंचित और उच्च उर्वरता स्थितियों में गर्मी के मौसम की फसल में लगाया जाता है। बाजरे के दानों का उपयोग मुर्गीपालन और अन्य पशुओं के चारे के रूप में किया जाता है, अक्सर इसी उद्देश्य से इनकी खेती की जाती है। यह नेपियर घास के साथ संकरण करके चारे को बढ़ाने में भी महत्वपूर्ण योगदान देता है।

बाजरे का वानस्पतिक वर्णन

बाजरा (*Cenchrus americanus* L.) (2n = 14) पोएसी परिवार की एक लंबी, वार्षिक घास है। यह एक लंबा, सीधा पौधा होता है जो 6-15 फीट की ऊँचाई तक वृद्धि करता है, अपनी लंबी, पतली पत्तियों के साथ जो एक से दो सेंटीमीटर के बीच चौड़ी होती हैं। बाजरे के फूल पवन-परागित होते हैं और इनमें आमतौर पर नर और मादा दोनों प्रजनन अंग होते हैं (चित्र.1)। परिपक्व बीज, जिनमें पौधे का खाने योग्य भाग होता है, छोटे, गोलाकार और आम तौर पर हल्के पीले या क्रीम रंग के होते हैं। बाजरे के पुष्पगुच्छ 40 सेंटीमीटर (16 इंच) तक लंबे हो सकते हैं और बेलनाकार या क्लब के आकार के होते हैं। प्रत्येक पुष्पगुच्छ में ढेर सारी छोटी-छोटी बालियाँ होती हैं जिनमें फूल और बीज होते हैं (चित्र 2)। इसकी जड़ें गहराई तक जाती है जो पानी के भंडार को खोजने के लिए पृथ्वी में कई मीटर तक पहुँच सकती हैं, इसकी पत्तियों में एक मोमी आवरण होता है जो वाष्पोत्सर्जन के माध्यम से अतिरिक्त पानी की हानि को रोकता है।

चित्र 1: बाजरे का पुष्पक्रम

चित्र 2: बाजरे का पुष्पगुच्छ

बाजरे की उत्पत्ति एवं विवरण

बाजरा की उत्पत्ति अफ्रीका (सूडान) से बताई गई है, जहाँ आज भी जंगली पौधों की कुछ किस्में पायी जाती हैं। वहाँ से बाजरा की खेती पूर्वी अफ्रीका में और अंततः मिस्र में लगभग 3000 ईसा पूर्व में लाई गई थी। लगभग 2500 ईसा पूर्व चरवाहों द्वारा पड़ोसी अफ्रीकी देशों में इसका तेजी से विस्तार देखने को मिला है। मिस्रवासी पीटा ब्रेड के समान चपटी ब्रेड बनाने के लिए बाजरा का उपयोग करते थे। बाजरा पूर्वी अफ्रीका से भारत में आया, जैसा कि कई हड़प्पा संस्कृतियों, गंगा के मैदानों और दक्कन प्रायद्वीप स्थलों से बाजरा (1000-2200 ईसा पूर्व) के पुरातात्विक अवशेषों से पता चलता है। पिराक, बलूचिस्तान में, दोहरी फसल प्रणाली अस्तित्व में थी, जिसमें गर्मियों में बाजरा और ज्वार उगाए जाते थे। भारत में बाजरा पहली बार तीसरी शताब्दी ईसा पूर्व के अंत में सौराष्ट्र भाग में खोजा गया था और दक्षिण भारत में 1800 ईसा पूर्व के आसपास विस्तृत हुआ। दक्षिण भारत मे बाजरा की खोज नवपाषाणकालीन (2000-1200 ईसा पूर्व) और नरहन सभ्यता (1300 -800 ईसा पूर्व) में हुई थी। पिछले 400 वर्षों के दौरान भारत में अफ्रीकी प्रकार के बाजरा की उपलब्धता ना होने से अफ्रीकी प्रजातियों को हाशिये पर डाल दिया है। जिसका उपयोग 5500 ईसा पूर्व से किया जा रहा था। आज कुछ प्राचीन भू-प्रजातियों ''खोए हुए मोटे अनाज'' अब कुछ स्थानों से विलुप्त चुकी है। जिनके बारे में शोध से पता चलता है कि वे स्थानीय अर्थव्यवस्थाओं में 5500 ईसा पूर्व से 1600 ईसा पूर्व तक दक्षिणी भारत में कई स्थानीय समूहों के अस्तित्व के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण थी। मुगल साम्राज्य (16-17 वीं शताब्दी ईस्वी) के दौरान उत्तर-पश्चिम और पश्चिमी क्षेत्रों के शुष्क क्षेत्र में बाजरा की खेती के बारे में विवरण मिला है, ज्वार और बाजरा दो ऐसे सबसे आम मोटे अनाज है जिन्हे मुगल साम्राज्य में उगाया जाता था अबुल फजल की आइन-ए-अकबरी (16वीं शताब्दी) के अनुसार, ज्वार, बाजरा, कोदों, और रागी जैसे मोटे अनाज की खेती मालवा, गुजरात, अजमेर, खानदेश, लाहौर, आगरा, इलाहाबाद, अवध और मुल्तान में बतायी गयी है। हम इन मोटे अनाजों के सतत् विकास करने और खाद्य सुरक्षा आवश्यकताओं जैसी चुनौतियों का सामना करने के लिए, भविष्य में उपयोग कर सकते है जिसके लिए पादप आनुवंशिक संसाधनों को संरक्षित करना आवश्यक है। इसलिए, यदि वन्य प्रजातियों द्वारा बाजरे के आनुवंशिक सुधार हेतु विभिन्न आनुवंशिक संसाधनों को एकत्र, संरक्षित, चिन्हित, मूल्यांकन, विवरण और उपयोग करके किया जा सकता है।

बाजरा की जंगली प्रजातियाँ

बाजरे की खेती के आनुवंशिक सुधार के लिए 38 देशों के 52 जीनबैंकों में 56 जंगली पेनिसेटम प्रजातियों के लगभग 4900 परिग्रहण रखे हैं। इस जंगली जर्मप्लाज्म संग्रह का कुल 91% आठ देशों के 10 जीनबैंकों में संरक्षित है। प्लांट जेनेटिक रिसोर्सेज कंजर्वेशन यूनिट, दक्षिणी क्षेत्रीय प्लांट इंट्रोडक्शन स्टेशन, जॉर्जिया विश्वविद्यालय, यूएसडीए-एआरएस, संयुक्त राज्य अमेरिका में सबसे अधिक जंगली पेनिसेटम परिग्रहण (963 एक्सेसेशन) हैं, इसके बाद लेबरटोएरे डेस रिसोर्सेज जेनेटिक्स एंड एमिलियोरेशन डेस प्लांटेस में 798 जंगली पेनिसेटम परिग्रहण हैं। ट्रॉपिकल, ओआरएसटॉम,

फ्रांस और आईसीआरआईएसएटी, पाटनचेरु में आर एस पारोदा जीनबैंक में 794 जंगली पेनीसेटम परिग्रहण। आर एस परोदा जीनबैंक (genebank.icrisat.org) में बाजरा जर्मप्लाज्म (24,373 परिग्रहण) का दुनिया का सबसे बड़ा संग्रह है, जिसमें 51 देशों की लैंडरेस, अप्रचलित किस्में, प्रजनन लाइनें, खेती योग्य और वन्य प्रजातियाँ शामिल हैं। पेनिसेटम के साथ, 24 सेन्क्रस प्रजातियों के 3,758 परिग्रहण देशों के 51 जीनबैंकों में संरक्षित हैं। ये पादप आनुवंशिक संसाधन बड़ी संख्या में प्राकृतिक आनुवंशिक विविधता प्रदान करते हैं जिनका उपयोग बाजरा के विकास कार्यक्रमों में किया जा सकता है। खेती की गई बाजरे की किस्में और जंगली प्रजातियों के बीच मौजूद संकर-संगतता के आधार पर, इन प्रजातियों को हार्लन और डी वेट (1971) के अनुसार प्राथमिक (जीन कोष 1), माध्यमिक (जीन कोष 2), और तृतीयक (जीन कोष) जीन पूल में विभाजित किया गया था। जीन पूल में निम्नलिखित घटक शामिल हैं, (तालिका 1)।

बाजरा के सुधार के लिए जंगली प्रजातियाँ के उपयोग की संभावनाएँ और चुनौतियाँ

प्रदान करने वाली प्रजाति विकसित करने को ध्यान में रखकर किया जाता है। इसकी वजह से जंगली बाजरा की तुलना में खेती की जाने वाली बाजरा की किस्मो में एलील्स और जीन विविधता की संख्या में काफी कमी आई है। माइक्रोसैटेलाइट मार्करों का उपयोग करते हुए शोधकर्ताओं ने पाया कि जंगली प्रजातियाँ की आनुवंशिक विविधता का केवल 74% खेती की गई। किस्मों के समूहों में पाया जाता है, जिसका अर्थ है कि खेती के परिणामस्वरूप आनुवंशिक विविधता में कमी आई है। इसलिए, फसल की वृद्धि में निरंतर सुधार के लिए लाभकारी एलील्स और जीन की उच्च आवृत्ति को पेश करने के लिए नवीन और विविधता के स्रोतों की आवश्यकता होती है। जंगली पेनिसेटम प्रजातियाँ महत्वपूर्ण जैविक और अजैविक तनाव, चारा उत्पादन और गुणवत्ता-संबंधी विशेषताओं के साथ-साथ कोशिका - द्रव्यी नर बन्ध्यता (सी जी एम एस) के स्रोत के लिए अद्वितीय और लाभकारी एलील्स का खजाना हैं। बाजरे की जंगली प्रजातियां में विभिन्न प्रकार के आनुवंशिक लक्षण होते हैं जो कि

तालिका 1. बाजरा जीन पूल

जीन कोष	प्रजाति
प्राथमिक जीन कोष	*C. americanus* ssp. *americanus* (2n=2x=14; AA genome)
	C. americanus ssp. *monodii* (2n=2x=14; AA genome)
	C. americanus ssp. *monodii* forma *violaceum*
	C. americanus ssp. *monodii* forma *mollissimum*
	C. stenostachyum (2n=2x=14; AA genome)
द्वितीय जीन कोष	*C. purpureum* (2n=4x=28; A'A'BB genome)
	C. squamulatum (2n=8x=56)
तृतीयक जीन कोष	Remaining *Pennisetum* species

छोटे किसानों के लिए बाजरा सबसे टिकाऊ और जलवायु-अनुकूलन वाली फसल है, जो गर्म और शुष्क दोनों परिस्थितियों में अच्छी तरह से उगाई जा सकती है। हालाँकि, बाजरा उत्पादकों के लिए, अन्य फसलों की तुलना में बाजरा से अतिरिक्त लाभ न मिलना निराशा का कारण है। विशेष परीक्षण के अनुसार बाजरा में कम भंडारण क्षमता एवम भंडारण संबंधी समस्याएं दूसरी फसलों की अपेक्षाकृत खराब होने का खतरा ज्यादा है। इसके अतिरिक्त, खाने के लिए बाजरा को पकाना और ग्राहकों की पसंद तथा उनकी जीवनशैली बाजरे की ने खपत और माँग को बहुत कम कर दिया है। आनुवंशिक सुधार के लिये पोधों का चयन सर्वप्रथम उनकी अधिक उपज और उपभोक्ता माँगों तथा किसानों को अधिक लाभ

सामान्यतः उगाई जाने वाली प्रजाति में नहीं होते हैं। प्रजनक इन जंगली प्रजातियों को खेती योग्य किस्मों के साथ क्रॉसब्रीडिंग करके, नए आनुवंशिक वेरिएंट जोड़ सकते हैं, जैसे कि कीटों, बीमारियों या पर्यावरणीय चुनौतियों के प्रति प्रतीरोधक क्षमता। बाजरा की जंगली प्रजातियों में विभिन्न जैविक और अजैविक तनावों के खिलाफ प्राकृतिक प्रतिरोध क्षमता होना आम बात है। इससे फसल के नुकसान और रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भरता को कम करने में मदद मिल सकती है। बाजरा के जंगली पूर्वजों में सूखे, गर्मी और कम उर्वरता वाली मिट्टी मे उगने की क्षमता पायी जाती है। प्रजनक फसली पौधों के जंगली पूर्वजों का उपयोग करके क्रॉसब्रीडिंग द्वारा वांछित लक्षण जोड़ सकते हैं जो ऐसी अजैविक चुनौतियों के लिए

तालिका 2. महत्वपूर्ण लक्षणों के लिए विविधता के नए स्रोत के रूप में जंगली पेनीसेटम प्रजातियाँ

लक्षण	प्रतिरोधक वन्य प्रजातियाँ	परिग्रहण
Blast/झुलसा	*P. hordeoides* Steud.	-
	P. pedicellatum Trin	-
	P. polystachion ssp. atrichum Stapf - C.E. Hubb.	-
	P. sSetosum (Sw.) Rich.	-
	P. violaceum (Lam.) Rich.	IP 21525, 21531, 21536, 21540, 21594, 21610, 21640, 21706, 21711, 21716, 21719, 21720, 21721, 21724, 21987, 21988, 22160
Downey mildew	*P. glaucum* ssp. monodii (Maire) Brunken	PS 202
मृदुरोमिल आसिता	*P. pedicellatum* Trin	-
	P. polystachion L. Schult.	IPW 407
	P. schweinfurthii (= P. tetrastachyum) Pilg.	IPW 151, 152, 153, 155
Rust/रतुआ	*P. glaucum* ssp. monodii (Maire) Brunken	-
	P. pedicellatum Trin.	-
	P. polystachion (L.) Schult	-
	P. subangustum (Schumach.) Stapf & C. E. Hubbard	
	P. violaceum (Lam.) Rich.	IP 21629, 21645, 21658, 21660, 21662, 21711, 21974, 21975, 22038
Leaf spot/पत्ती धब्बा	*P. glaucum* ssp. monodii (Maire) Brunken	-
Striga resistance Striga	*P. glaucum* subsp. monodii (Maire) Brunken	PS 64, 132, 190, 202, 208, 212, 287, 427, 428, 459, 549, 555, 622, 637, 639, 727, 755
	P. glaucum ssp. stenostachyum (Klotzsch ex Müll. Berol.) Brunken	-
	P. hordeoides Steud.	-
	P. pedicellatum Trin.	-
Abiotic stress tolerance/अजैविक तनाव सहिष्णु		-
Salinity	*P. clandestinum* Hochst. Ex Chiov.	-
	P. purpureum Schumach.	-
	P. ciliare L. Mant.	-
	P. mezianum Leeke.	-
	P. orientale L.C. Rich.	-
Freezing and winter hardiness/पाला या कोल्ड टालरेन्स/ ठण्ड सहिष्णुता	*P. flaccidum* Griseb.	-
	P. orientale L. C. Rich.	–

फसल की अनुकुलता को बढ़ा सकते हैं। इसके परिणामस्वरूप बाजरा की विभिन्न किस्मों को विकसित कर प्रतिकूल कृषि-जलवायु परिस्थितियों में उगाने के लिए कर सकते है। (तालिका 2)

कुछ जंगली पूर्वजों में विशिष्ट पोषण संबंधी विशेषताएं या सुक्ष्म तत्व हो सकते हैं जो मानव स्वास्थ्य के लिए फायदेमंद होते हैं। प्रजनक इन विशेषताओं को खेती की जानें वाली बाजरा प्रजाति में शामिल करके, खाद्य सुरक्षा और मानव पोषणवृद्धि में योगदान देकर बाजरा की पोषण संबंधी बेहतर किस्में पैदा करने की दिशा में प्रयास कर सकते हैं। जैसे-जैसे जलवायु परिवर्तन कृषि प्रणालियों को प्रभावित कर रहा है, बदलती परिस्थितियों के अनुकूल होने वाली फसलों की मांग बढ़ती जा रही है। फसल पौधों की जंगली प्रजातियाँ जो बाजरा की खास किस्मों को पैदा करने के लिए आनुवंशिक सामग्री का एक महत्वपूर्ण स्रोत हो सकती हैं, जिनका उपयोग करके भविष्य की समस्याओं जैसे बदलते मौसम के परिदृश्य या नए कीटों और बीमारियों के लिए अधिक लचीली और अनुकूलनीय किस्में बना सकते है। इस बात पर प्रकाश डालना अधिक महत्वपूर्ण है कि

बाजरा की किस्मों के सुधार कार्यक्रमों में जंगली पौधों का उपयोग करने पर सावधानीपूर्वक विचार करने की आवश्यकता है क्योंकि क्रॉसब्रीडिंग अनुकूलता, लक्षण अंतर्मुखता और वांछित कृषि संबंधी विशेषताओं को संरक्षित करने में समस्याएं हो सकती हैं। बहरहाल, उनका एकीकरण उन्नत बाजरा किस्मों के निर्माण में काफी मदद कर सकता है।

निष्कर्ष

जंगली प्रजातियों का उपयोग बाजरा की किस्मों में सुधार के लिए बहुत सारी संभावनाएं प्रदान करता है। जंगली प्रजातियों की समृद्ध आनुवंशिक विविधता और अनुकूलनशीलता का उपयोग रोग प्रतिरोधक क्षमता, सूखा सहनशीलता और उपज क्षमता जैसे लक्षणों में सुधार के लिए किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, उनकी अनूठी विशेषताएं बाजरे की खेती में नए गुणों का योगदान कर सकती हैं। हालाँकि, चुनौतियाँ मौजूद हैं, जैसे आनुवंशिक अनुकूलता बाधाएँ, अवांछनीय लक्षणों की उपस्थिति और अनुसंधान और प्रजनन प्रयासों के लिए आवश्यक पर्याप्त समय और संसाधन। इन चुनौतियों के बावजूद शोधकर्ता और प्रजनक बाजरा की पैदावार बढ़ाने और खाद्य सुरक्षा और स्थिरता की वैश्विक चुनौतियों का समाधान करने के लिए जंगली प्रजातियों की क्षमता को उपयोग अत्याधुनिक आनुवंशिक सुधार पद्धतियों के द्वारा संकरण करके इन बाधाओं को दूर कर उपयोग में ला सकते हैं।

श्री अन्न फसलों के लिए उपलब्ध जैव विविधता और आनुवंशिक संसाधन

[1]शैलजा चौहान, राकेश चौधरी, भावना तिवारी, मनोज कुमार सिंह, धर्मेन्द्र कुमार लगौरिया और आकांक्षा सिंह

रानी लक्ष्मीबाई केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय झाँसी, उत्तर प्रदेश

**ई-मेलः chauhan.shailja2401@gmail.com*

सारांश

श्री अन्न पौष्टिक भोजन स्रोत हैं जो ऐतिहासिक रूप से एशिया और अफ्रीका के छोटी जोत वाले किसानों द्वारा उगाए और खाए जाते हैं। इनमें फिंगर मिलेट-(मंडुआ/रागी), फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी), कोदो मिलेट, प्रोसो मिलेट (चेना), बार्नयार्ड मिलेट (साँवा) और लिटिल मिलेट (कुटकी) शामिल हैं। स्थानीय किसान श्री अन्न को उनके पोषणीय और स्वास्थ्य लाभ, सूखे जैसे अत्यंत तनाव के प्रति सहिष्णुता और कम पोषण सिंचाई की शर्तों में उगाने की क्षमता के लिए महत्वपूर्ण मानते हैं, जो जलवायु परिवर्तन और स्थिरता से रहित प्राकृतिक संसाधनों के घटने के युग में आदर्श हैं। इन फसलों पर वैज्ञानिक द्वारा आनुवांशिक सुधार पर कम ध्यान दिया गया है, इसलिए इन्हें ''अनाथ अनाज'' कहा गया है। इस चुनौती के बावजूद, श्री अन्न की एक लाभकारी गुणवत्ता यह है कि वे दुनिया के दूरदराज क्षेत्रों में आज भी उगाए जा रहे हैं, जिसने इनकी जैव विविधता को संरक्षित किया है, जो फसल सुधार के लिए पादप प्रजनक को अद्वितीय आनुवांशिक स्रोत प्रदान करता है। इस समीक्षा का उद्देश्य पहले तो यह है कि प्रत्येक श्री अन्न प्रजाति की विविध विशेषताओं को उजागर करें जो किसानों और उपभोक्ताओं द्वारा मूल्यांकित हो रही हैं, जो चयन, आनुवांशिक सुधार के लिए संभावना हैं। इस लेख में प्रत्येक श्री अन्न प्रजाति के लिए, उपलब्ध जीनसंग्रह, जैवगुण और आनुवांशिक संसाधन का वर्णन किया गया है जिससे जैव विविधता को बेहतर रूप से संरक्षित और उपयोग किया जा सकता है।

श्री अन्न – हरित क्रांति द्वारा उपेक्षित मूल्यवान फसलें

''हरित क्रांति'' बड़े पैमाने पर कृषि उन्नति की अवधि का प्रतिनिधित्व करती है और इसे अक्सर विकासशील दुनिया में एक अरब से अधिक लोगों को भुखमरी से बचाने का श्रेय दिया जाता है। हरित क्रांति का प्रारंभिक केंद्र प्रमुख अनाज फसलों, विशेष रूप से चावल और गेहूँ की बौनी किस्मों को बढ़ावा देना था। पर्यावरणीय तनावों से निपटने के लिए ऐसी आधुनिक किस्मों को भी व्यवस्थित रूप से उगाया गया और कई मामलों में स्थानीय किस्मों की तुलना में कई गुना अधिक पैदावार हुई। इसका एक अत्यधिक उच्च उदाहरण 1960 के दशक में ''मिरेकल चावल'' की वैश्विक सफलता है। जब संभावित बड़े पैमाने पर अकाल का सामना करना पड़ा, तो भारत के पंजाब क्षेत्र ने अंतरर्राष्ट्रीय सलाहकारों के साथ मिलकर आईआर 8, एक अर्ध-बौनी चावल की आधुनिक प्रजाति, पेश की। आईआर 8 से पाया गया कि इसने पारंपरिक रूप से उगाई जाने वाली प्रजातियों की तुलना में दस गुना तक उत्पादन करने में मदद की और भारत के खाद्य उत्पादन की कमी को आधा कर दिया। राष्ट्रीय चावल उत्पाद को तीन गुना बढ़ाया और मूल्य में गिरावट हुई। हालांकि, दुनिया के कुछ क्षेत्र ऐसे भी हैं जिन्होंने हरित क्रांति का अनुभव नहीं किया। स्थानीय रूप से प्रशासित संगठनों, जैसे अर्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय के लिए अंतर्राष्ट्रीय फसल अनुसंधान संस्थान (ICRISAT) ने अनुसंधान कार्यक्रम स्थापित किए, जिसमें स्थानीय जलवायु और फसल प्रणालियों के लिए बेहतर अनुकूल पारंपरिक रूप से विकसित प्रजातियों के लिए आनुवंशिक संसाधनों का एक बैंक बनाने के लिए संवाद में किसानों को शामिल किया गया। ऐसी प्रजातियों के एक समूह को सामूहिक रूप से श्री अन्न के रूप में जाना जाता है और इसमें छह श्री अन्न फसलें शामिल हैं, जैसे कि फिंगर मिलेट (मंडुआ/रागी), फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी), कोदो मिलेट, प्रोसो मिलेट (चेना), बार्नयार्ड मिलेट (साँवा) और लिटिल मिलेट (कुटकी) शामिल हैं (तालिका 1)। यद्यपि ये सभी छह श्री अन्न फसलें एक समान उपाधि (छोटे दाने वाले अनाज) को साझा करते हैं, लेकिन वे अपनी जीव-वृद्धिशास्त्र में विभिन्न होते हैं और पृथ्वी पर सबसे दूरस्थ खेतों में से कुछ में उगाए जाते हैं। इस प्रकार के अलगाव ने कृषि और कार्यात्मक विविधता को बनाये रखा है। श्री अन्न फसलों का उपयोग पशुओं के चारा से लेकर मानव सेवन तक होता है, जिसमें श्री अन्न बीज का आटा एवं दलिया के रूप में उपयोग किया जा सकता है, या उन्हें पोषण से भरा खाद्य या शराबी उत्पादों में विकल्प के रूप से किण्वित किया जा सकता है। श्री अन्न को उनके विभिन्न लाभों के लिए उच्च मूल्य दिया जाता है और अक्सर यह अन्य कार्बोहाइड्रेट स्रोतों जैसे चावल और गेहूँ की तुलना में पोषणतात्मक दृष्टि से श्रेष्ठ माने जाते हैं। इसके अलावा, श्री अन्न की कृषि में बहुत कम उर्वरक निवेश, उच्च स्तर की कीट प्रतिरोध और दीर्घकालिक भंडारण क्षमता भी पायी जाती है।

तालिका 1: श्री अन्न उत्पादन करने वाले क्षेत्र

सामान्य नाम	कृषि क्षेत्र
फिंगर मिलेट (मंडुआ, रागी)	भारत, नेपाल, चीन, म्यांमार, श्रीलंका, केन्या, युगांडा, एरिट्रिया, सूडान, जिम्बाब्वे, जाम्बिया, मलावी, मैडागास्कर, रवांडा, बुरुंडी
फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी)	चीन (सूखे क्षेत्रों में उत्तरी), भारत, नेपाल, कोरिया, जापान
कोदो मिलेट	भारत
प्रोसो मिलेट (चेना)	भारत, चीन, नेपाल, पश्चिमी म्यांमार, श्रीलंका, पाकिस्तान, और दक्षिण पूर्व एशियाई देश
इंडियन बार्नयार्ड मिलेट (साँवा)	पाकिस्तान, भारत, नेपाल, और केंद्रीय अफ्रीका
लिटिल मिलेट (कुटकी)	भारत, श्रीलंका, पाकिस्तान, म्यांमार, और अन्य दक्षिण पूर्व एशियाई देश

श्री अन्न विविधता के विभिन्न प्रकार

- **फिंगर मिलेट (मंडुआ/रागी):** लगभग 3000 साल पहले भारत में आने से पूर्व कम से कम 5000 साल पहले रागी को पश्चिमी युगांडा और इथियोपियाई टापुओं में पहले की कृषि की गई थी। इसे फिंगर मिलेट कहा जाता है, क्योंकि इसका पुष्पक्रम मानव हाथ की उंगलियों जैसा दिखता है। पुष्पक्रम की आकृति विज्ञान का उपयोग दो उप-प्रजातियों, अफ्रीकाना और कोराकाना के बीच अंतर करने के लिए किया जा सकता है। प्रत्येक उप-प्रजाति को आगे कई किस्मों में विभाजित किया जा सकता है। रागी एक एलोटेट्राप्लोइड है। ''ए'' जीनोम के जीनोमिक दाताओं में सबसे अधिक संभावना *एलुसीन इंडिका* और *एलुसीन त्रिसाच्य* हैं। ''बी'' जीनोम को अभी तक उजागर नहीं किया गया है, और हो सकता है कि इसका योगदान किसी विलुप्त पूर्वज द्वारा किया गया हो। इसकी कृषि भारत में 1.8 मिलियन हेक्टेयर भूमि पर की जाती है। मुख्यतः इसकी कृषि अफ्रीका क्षेत्र में की जाती है। रागी को इसकी पोषण सामग्री, विशेष रूप से कैल्शियम से भरपूर होने के कारण अत्यधिक महत्व दिया जाता है। रागी में मेथिओनिन और ट्रिप्टोफैन, अमीनो अम्ल भी होते हैं, जो कुछ छोटे किसानों के स्टार्च-आधारित आहार में अनुपस्थित होने वाले अमीनो एसिड्स हैं। रागी में पॉलीफेनोल सामग्री (एंटी-ऑक्सीडेंट गतिविधि) और उच्च फाइबर (जो धीमी पाचन को बढ़ावा देता है और इसलिए रक्त शर्करा की स्थिरता को बढ़ावा देता है) से उत्पन्न होने वाले स्वास्थ्य लाभ जैसे क्रमशः कैंसर विरोधी और मधुमेह विरोधी शामिल है। ICRISAT ने 25 विभिन्न देशों से उपलब्ध कुल 6804 रागी जर्मप्लाज्म परिग्रहण को संरक्षित किया है। अन्य संगठन भी अपने-अपने जर्मप्लाज़्म बैंक का प्रबंधन करते हैं, जिनमें से सबसे बड़ा संक्षेप तालिका 2 में दिया गया है। इन बड़ी मात्रा में संग्रहणों को, ICRISAT और अन्य संस्थान द्वारा आनुवंशिक रूप की सर्वोत्तम क्रियाशीलता के आधार पर क्षेत्र के मूल के अनुसार या अन्य मानकों के अनुसार वर्गीकृत करते हैं। प्रत्येक समूह का एक उपसमूह में चयनित किया जाता है जो फसल की आनुवंशिक विविधता का प्रतिनिधि होता है। इस समूह को ''कोर संग्रह'' कहा जाता है इसमें आम तौर पर सभी उपलब्ध परिग्रहण का ~10% होता है। कोर संग्रह आनुवंशिक रूप के एक बड़े पूल से वांछित लक्षणों की जांच करने के लिए एक मुख्य स्रोत प्रदान करता है, इनका उपयोग संकरण में आनुवंशिक सुधार की सुविधा प्रदान करते हैं। मिनी-कोर संग्रह, जो कुल परिग्रहण का ~10% प्रतिनिधित्व करता है, का उपयोग इन संस्थानों द्वारा उपलब्ध आनुवंशिक विविधता को और सुव्यवस्थित करने के लिए किया जा सकता है।
- **फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी):** इसके अपरिपक्व पुष्पगुच्छों की झाड़ीदार, पूँछ जैसी उपस्थिति के लिए इसे फॉक्सटेल मिलेट नामित किया गया है, कंगनी को आशाजनक मात्रा में अनुसंधान का ध्यान प्राप्त हुआ है। लगभग 8700 साल पहले चीन में अपनाया गया कंगनी दुनिया की सबसे पुरानी फसलों में से एक माना जाता है और कुल विश्व में श्री अन्न उत्पादन में दूसरे स्थान पर है, जो दक्षिणी यूरोप और एशिया के सभी क्षेत्रों में लोगों के लिए छह लाख टन अनाज प्रदान करता है। यह चीन के सुखे उत्तर क्षेत्रों में मुख्य खाद्य फसलों में से एक है। कंगनी को सीधे सिलेज (silage), पक्षियों के लिए और एक आवरण (कवर) फसल के रूप में अमेरिका के उत्तरी क्षेत्रों में सीमित हद तक कृषि की जाती है। यह जल्दी पकने वाली फसल है और इसमें 75-90 दिन में बीज पैदा करने की क्षमता है और कभी-कभी दूसरे प्रजातियों के पौधों के बीच ''अंतरवर्ती फसल'' के रूप में उगाया जाता है। इसके अलावा, कंगनी का पौधा बहुत सुखा प्रतिरोधी है और लवणीय सांद्रता के प्रति सहनशील है। वैज्ञानिक समुदाय के लिए कंगनी जर्मप्लाज़्म की प्रचुरता है, इसके महत्व के कारण, चीन में, चीनी नेशनल जीनबैंक (CNGB) सबसे बड़ा संग्रह बनाए रखने का प्रयास करता है, जिसमे कुल 26,670 परिग्रहण हैं। ICRISAT, 26 देशों से संग्रहित किया

गया जर्मप्लास्म रखता है, और जापान (नैशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एग्रोबायोलॉजिकल साइंसेस) जीन बैंक कंगनी में विविधता की एक विस्तृत श्रृंखला तक पहुँच सुनिश्चित करते हैं। कुछ कोर एवं मिनी कोर संग्रह बनाए गए हैं। हालांकि, कंगनी की कृषि में जैव विविधता को ध्यान में रखते हुए, इसमें और भी कई मुख्य संग्रह बनाए जाने चाहिए, विशेषकर चीन में ताकि आनुवांशिक सुधार को सुगम बनाया जा सके।

- **कोदो मिलेटः** कोदो मिलेट को लगभग 3000 वर्ष पहले भारत में कृषि योग्य बनाया गया था, आज यह एकमात्र देश है जहाँ इसकी कटाई अनाज के रूप में महत्वपूर्ण मात्रा में की जाती है, मुख्यतः दक्कन के पठार पर (तालिका 1)। कोदो में उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन की एक विविध श्रृंखला होती है और इसमें अन्य श्री अन्न की तुलना में उच्च एंटी-ऑक्सीडेंट गतिविधि (कैंसर-रोधी) होती है। रागी की तरह, कोदो भी फाइबर से भरपूर होता है और इसलिए मधुमेह रोगियों के लिए उपयोगी हो सकता है। यह सूखा प्रतिरोधी है और इसे बजरी से लेकर चिकनी मिट्टी तक विभिन्न प्रकार की मिट्टी में उगाया जा सकता है। कंगनी की तरह, कोदों का एक खरपतवार सहयोगी है और पुराने विश्व कृषि प्रणालियों में खासकर नम क्षेत्रों में समस्याएँ पैदा करता है। अफ्रीका में, कोदो को काला चावल या पक्षियों की घास कहा जाता है। कोदो मिलेट एक ऐसी फसल है जो किसी के द्वारा पूरी तरह से कृषि योग्य नहीं कही जा सकती है। ICRISAT कोदो मिलेट के 656 परिग्रहण का संरक्षण करता है और एक कोर संग्रह बनाया गया है जो समूह की आकारिकी विविधता को प्रतिबिम्बित करता है। कुछ विश्वविद्यालय भी बड़े कोदो मिलेट बीज बैंकों की रखरखाव करते हैं, इसमें बैंगलोर के कृषि विश्वविद्यालय एक अच्छा उदाहरण है। यह फसल भारत के बाहर अन्य देशों में मुख्यतः महत्वपूर्ण नहीं है, इसके अलावा कुछ परिग्रहण के साथ अन्य जीन बैंकों की कुछ रिपोंट हैं जिनमें संख्यात्मक संख्याएँ हैं (तालिका 2)। हालांकि, कुछ संगठन उपयोगकर्ता द्वारा असुचित माने जाने वाले रूप में इस विशेषज्ञता का अध्ययन करने के उद्देश्य से संग्रहण करते हैं, अमेरिकी कृषि विभाग के राष्ट्रीय पौधिक जीनसंग्रहण प्रणाली (ग्रिन) में 336 कोदो मिलेट परिग्रहण संग्रहित हैं।

तालिका 2ः लघु धान्य के महत्वपूर्ण जर्मप्लाज्म संग्रह

मुख्यालय	संस्थान	सामान्य नाम	परिग्रहण की संख्या
राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरों			
नेशनल ब्यूरो ऑफ प्लांट	नई दिल्ली, भारत	फिंगर मिलेट (मंडुआ, रागी)	9522
जेनेटिक रिसोर्सेस (NBPGR)		फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी)	4330
		कोदो मिलेट	2170
इंटरनेशनल क्रॉप्स रिसर्च	पटनचेरू, भारत	फिंगर मिलेट (मंडुआ, रागी)	6804
इंस्टीट्यूट फॉर द सेमी-एरिड		कोदो मिलेट	656
ट्रॉपिक्स (ICRISAT)		फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी)	1535
अर्ध-शुष्क उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों		प्रोसो मिलेट (चेना)	842
के लिए अंतर्राष्ट्रीय फसल अनुसंधान संस्थान		बार्नयार्ड मिलेट (सानवा)	734
		लिटिल मिलेट (कुटकी)	466
ऑल इंडिया कोऑर्डिनेटेड	बैंगलोर, भारत	फिंगर मिलेट (मंडुआ, रागी),	6257
माइनर मिलेट प्रोजेक्ट (AICMMP)		कोदो मिलेट,	1111
		फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी),	2512
		लिटिल मिलेट (कुटकी)	544
केन्या एग्रीकल्चरल रिसर्च	मुगुगा, केन्या	फिंगर मिलेट (मंडुआ, रागी),	2875
इंस्टीट्यूट (KARI)		फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी)	762
यूएसडीए एग्रीकल्चरल	ग्रिफिन, संयुक्त राज्य	फिंगर मिलेट (मंडुआ, रागी),	1452
रिसर्च सर्विस (USDA-ARS)		फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी),	336
		प्रोसो मिलेट (चेना),	721
		कोदो मिलेट,	336
		लिटिल मिलेट (कुटकी)	212
नैशनल इंस्टीट्यूट ऑफ	कैनोंडई, जापान	प्रोसो मिलेट (चेना),	302
एग्रोबायोलॉजिकल साइंसेस (NIAS)		बार्नयार्ड मिलेट (सानवा),	159
		फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी)	772

- **प्रोसो मिलेट (चेना):** चेना, जिसे झाडू गेहूँ और कॉमन मिलेट भी कहा जाता है, को निओलिथिक काल से लगभग 10,000 वर्ष पहले कृषि योग्य किया गया था। चेना के भीतर सृजन विविधता चीनी लोस प्लेटो उद्भव के एकल स्थान के पक्ष का समर्थन करती है। चेना यूरेशिया में फैला हुआ था और इसे 1700 के दशक में उत्तर अमेरिका में लाया गया था, जहाँ इसे अब प्रमुखतः पशुपोषण और पक्षियों के लिए प्रयुक्त किया जाता है। चेना यूरोपीय और मध्य पूर्वी स्रोतों में ''मिलियम'' के रूप में संदर्भित होने वाली वास्तविक मिलेट है, जिसे प्राचीन रोमनों ने ''मिलियम'' कहा गया था। आज यह केवल भारत (जहाँ इसे तमिल में पानी वरागु के रूप में जाना जाता है), नेपाल, पश्चिमी म्यांमार, श्रीलंका, पाकिस्तान और दक्षिण पूर्व एशियाई देशों में महत्वपूर्ण मात्रा में खाया जाता है। चेना का सेवन करने के लाभ इसमें शामिल है जिसमें अनाज के सूखे सामग्री का 11.3 से 17% तक का उच्च प्रोटीन सामग्री होता है। प्रोटीन की सामग्री और अमीनो अम्ल प्रोफाइल में आनुवांशिक विविधता का अध्ययन किया गया है। अन्य लघु धान्य की तरह, इस अनाज का उपयोग कैंसर, हृदय रोग, यकृत रोग और मधुमेह के प्रबंधन में किया गया है जिसमें आशाजनक परिणाम हैं। ICRISAT ने पाँच रेसों से संबंधित 842 परिग्रहण को संग्रहित किया है। शायद चेना का सबसे बड़ा संग्रह संट पीटर्सबर्ग में एन.आई. वाविलोव ऑल-रशियन साइंटिफिक रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट इंडस्ट्री द्वारा धारित किया जाता है, जिसमें लगभग चेना के 8778 परिग्रहण हैं।
- **बार्नयार्ड मिलेट (साँवा):** वर्तमान में ICRISAT में नौ देशों से साँवा के 743 किस्मों का संग्रहण किया है। दूसरी महत्वपूर्ण संग्रहणों को नैशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एग्रोबायोलॉजिकल साइंसेस (NIAS) और यूएसडीए एग्रीकल्चरल रिसर्च सर्विस (USDA) में पाया गया है। साँवा के लिए जीनोम अनुक्रम और आनुवंशिक मानचित्र उपलब्धता सामान्यतः कम है। भारत में यह मिलेट या तो एक मुख्य फसल के साथ एक खरपतवार के रूप में काटा जाता है या रागी और साँवा के साथ मिश्रित रूप में बोई जाती है। यह सामान्यतः उच्च पहाड़ी ढलानों पर उगाई जाती है जहां कुछ अन्य कृषि विकल्प नहीं होते हैं और पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में अभावशील है। इसकी शीघ्र परिपक्वता उन क्षेत्रों के लिए उपयुक्त बनाती है जहां कम वर्षा होती। भारतीय साँवा में चावल से अधिक मात्रा में पोषक तत्व मौजूद होता है और यह भूरा तना मधुआ कीट के प्रति प्रतिरक्षा दिखाता है। भारतीय साँवा में महत्वपूर्ण आकारिकी विविधता देखी जाती है। विश्वभर में भी, साँवा पौधे की आनुवंशिक संसाधनों की बड़ी संख्या है। इन संसाधनों का अच्छी तरह से प्रबंधन और उपयोग किया जा सकता है ताकि इस अनाज की प्रजनन क्षमता, प्रतिरक्षा, और उच्च उत्पादन की दिशा में प्रगति हो सके। अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर सबसे बड़ा एक्स सीटू संग्रह 2365 संग्रहों के साथ अंतर्राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान पर सलाहकार समूह (सीजीआईएआर) द्वारा बनाए रखा जाता है। उनमें से कुछ (44 परिग्रहण) को नार्वे में स्वालबार्ड जीन बैंक में सुरक्षित भंडारण के लिए ग्लोबल क्रॉप डायवर्सिटी ट्रस्ट के साथ दोहराया गया है। भारत के पास नेशनल ब्यूरो ऑफ प्लांट जेनेटिक रिसोर्सेज (1718 परिग्रहण) में सबसे बड़ा साँवा का संग्रह है, इसके बाद कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बैंगलोर, कर्नाटक में अखिल भारतीय समन्वित लघु बाजरा सुधार परियोजना (985 परिग्रहण) है। ICRISAT के पास अनुसंधान और वितरण के लिए नौ देशों से कुल 743 सक्रिय संग्रह और 487 आधार संग्रह हैं।
- **लिटिल मिलेट (कुटकी):** भारत, श्रीलंका, पाकिस्तान, म्यांमार, और अन्य दक्षिण पूर्व एशियाई देशों में सीमित मात्रा में कृषि की जाती है। भारत में, यह पूर्वी घाट पर्वतों के जनजातियों के लिए महत्वपूर्ण है और इसे अन्य मिलेट के साथ मिलाकर उगाया जाता है। कुटकी में अन्य अनाजों की तुलना में ऊर्जा, वसा, कार्बोहाइड्रेट्स और प्रोटीन के दृष्टि से समान है और फेनोलिक एसिड, फ्लेवोनॉयड्स, टैनिन्स, और फाइटेट सहित फाइटोकेमिकल्स से भरपूर है। जैसा कि अनेक अन्य छोटे अनाजों की तरह, यह सूखा, कीट, और नमक सहिष्णु है। कुटकी के पुष्पक्रम आकारिकी विज्ञान के आधार पर दो जातियाँ में बाँटा गया है, *नाना* और *रोबस्टा*। प्रजाति *नाना* *रोबस्टा* की तुलना में तेजी से पकता है और *रोबस्टा* की तुलना में कम जैवभार बायोमैस है। भारतीय कोल्ली पहाड़ियों के जनजातियों के एक क्षेत्र में, कुटकी के स्थानीय लैंडरेस के बीच और भीतर सभी रूपात्मक विशेषताओं के लिए उच्च विविधता पाई गई थी, 109 लैंडरेस के संग्रह में उपज और उत्पादक टिलर्स के दृष्टि से उच्च विविधता, विरासत और आनुवांशिक प्रगति देखी गई थी, जिसका मतलब है कि आनुवंशिक सुधार के दृष्टिकोण से फसल एक अच्छी साबित हो सकती है। ICRISAT द्वारा रखे गए कुटकी के 460 परिग्रहण का एक संग्रह जिनमें उच्च विविधता थी।

मुख्यता भारत मे श्री अन्न फसलों मे सुधार के प्रयास अन्य अनाजों के साथ तुलनीय नहीं हैं। 1986 में छोटे अनाजों पर एक अलग से अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (AICRP-SM) की शुरुआत के साथ ही छोटे अनाजों पर ध्यान केंद्रित किया

तालिका 3: विगत वर्षों में भारत में श्री अन्न की विकसित उन्नत किस्में

		फिंगर मिलेट (मंडुआ/रागी)	
उन्नत किस्में	विमोचन वर्ष	अनुकूलन क्षेत्र	विशेष विशेषताएँ
फुले कसरी (KOPN 942)	2022	महाराष्ट्र	फिंगर ब्लास्ट और नेक ब्लास्ट के प्रति अत्यधिक प्रतिरोधी
मरुआ धान	2022	आसाम	पत्ती ब्लास्ट और नेक ब्लास्ट के प्रति मध्यम प्रतिरोधी, लॉजिंग और शैटरिंग के प्रति प्रतिरोधी
बिरसा मरुआ 3	2021	झारखंड	नेक और फिंगर ब्लास्ट के प्रति मध्यम प्रतिरोधी, भूरे स्पष्ट, बैंडेड शीथ ब्लाइट, और फूट रॉट के प्रति प्रतिरोधी
दापोली 3 (DPLN-2)	2021	महाराष्ट्र के कोंकण क्षेत्र	नेक ब्लास्ट और फिंगर ब्लास्ट के प्रति मध्यम प्रतिरोधीय प्रोटीन - 7.52%
ATL-1 (TNEc 1285)	2021	तमिलनाडु	सूखा सहिष्णु, पत्ती, नेक, और फिंगर ब्लास्ट के प्रति मध्यम प्रतिरोधी; नॉन-लॉजिंग, प्रोटीन (11.9%) और कैल्शियम (325 मिग्राम/100 ग्राम)
छत्तीसगढ़ रागी 3 (BR-14-3)	2021	आसाम, बिहार, छत्तीसगढ़, झारखंड, उत्तराखंड, मध्य प्रदेश	नॉनलॉजिंग, नॉन-शैटरिंग, पत्ती, फिंगर और नेक ब्लास्ट के प्रति मध्यम प्रतिरोधी; ग्रास हॉपर, माइलोसेरस वीविल, और शूट एफिड के प्रति मध्यम प्रतिरोधी
CFMV 3 (एकविजय) (FMV-1137)			आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, तेलंगाना, महाराष्ट्र, गुजरात पत्ती ब्लास्ट, फिंगर ब्लास्ट, नेक ब्लास्ट, फूट रॉट और बैंडेड ब्लाइट के प्रति मध्यम प्रतिरोधीय कैल्शियम-470, मिग्राम/100 ग्राम, आयरन - 38 मिग्राम/किलोग्राम, जिंक-24.6 मिग्राम/किलोग्राम
गौतमी (PR 10-45)	2020	आंध्र प्रदेश	पत्ती ब्लास्ट, बैंडेड ब्लाइट, और पत्ती, फिंगर और नेक ब्लास्ट के प्रति मध्यम प्रतिरोधीय उच्च जिंक (26.5 पीपीएम) और कैल्शियम (341 मिग्राम/100 ग्राम)
VL-382	2020	उत्तराखंड के हिल्स पहाड़ीय क्षेत्र	प्रसंस्करण उद्योग के लिए उपयुक्त
		फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी)	
रेनाडु (SiA3223)	2020	आंध्र प्रदेश	उच्च उत्पन्न, मध्यम बोल्ड अनाज, ब्लास्ट और डाउनी माइल्ड्यू के प्रति सहिष्णु
गरुड़ (SiA 3222)	2020	आंध्र प्रदेश	अतिरिक्त शीघ्र प्रजाति
ATL-1 (TNSi 331)	2020	तमिलनाडु	नॉन-शैटरिंग, नॉन-लॉजिंग, सूखा सहिष्णु
हगरी नावाने-46	2019	कर्नाटक के क्षेत्र -1, 2 और 3	बड़े बीज आकार और मध्यम अवधि
सूर्यानंदी (SiA 3088)	2018	आंध्र प्रदेश	उच्च बीज उत्पन्न, ब्लास्ट और डाउनी माइल्ड्यू के प्रति प्रतिरोधी
			प्रोसो मिलेट (चेना)
टीएल-1 (टीएनपीएससी 176) नॉन-लॉजिंग	2021	तमिलनाडु	शूट फ्लाई, ग्रेन स्मट और शीथ ब्लाइट के प्रति सहिष्णु
गुजरात कोदो मिलेट 4 (दाहोद कोदरा-4)	2021	गुजरात	हेड स्मट के प्रति मध्यम प्रतिरोधी (प्रोटीन - 8.74%)
दाहोद कोदो (सीकेएमवी 2)	2021	आंध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़, गुजरात, मध्य प्रदेश और तमिलनाडु	हेड स्मट, बैंडेड ब्लाइट, पत्ती ब्लाइट और भूरे स्पॉट, शूटफ्लाई के प्रति मध्यम प्रतिरोधी

		प्रोसो मिलेट (चेना)	
एटीएल-1 (टीएनपीएम230)	2018	तमिलनाडु, कर्नाटक और बिहार	शीघ्र परिपक्व होने वाला, सूखा सहिष्णु
पीएमवी 442 (जीपीयूपी 25)	2019	सभी राज्य	भूरे स्पष्ट और शूट फ्लाई के प्रति मध्यम प्रतिरोधी
डीएचपीएम-2769	2018	कर्नाटक के कृषि-जलवायु क्षेत्र-3 और 8	आपातकालीन बुवाई के लिए उपयुक्त
		बार्नयार्ड मिलेट (साँवा)	
फुले बार्टी-1 (केओपीबीएम 46)	2022	महाराष्ट्र	नॉन-लॉजिंग, चमकीले भूरे बीज रंग
डीएचबीएम -23-3 (डीएचबी-23-3)	2019	आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, मध्य प्रदेश और तमिलनाडु	उच्च अनाज और चारा उत्पन्न
डीएचबीएम 93-3	2018	आंध्र प्रदेश, बिहार, कर्नाटक, मध्य प्रदेश और तमिलनाडु	शूटफ्लाई के प्रति प्रतिरोधी
एमडीयू-1	2018	दक्षिणी तमिलनाडु	सभी मौसमों के लिए, नॉन-शैटरिंग
डीएचबीएम 93-2	2018	कर्नाटक के कृषि-जलवायु क्षेत्र -3 और 8	आपातकालीन बुआई के लिए उपयुक्त
		लिटिल मिलेट (कुटकी)	
कलिंगा सुआन 217 (ओएलएम 217)	2021	ओडिशा	जंग और अनाज स्मट के प्रति प्रतिरोधी, शीथ ब्लाइट के प्रति मध्यम प्रतिरोधी, शूटफ्लाई के प्रति सहिष्णु
सोनकुटकी (बीएल-41-3)	2021	छत्तीसगढ़	शीघ्र परिपक्व, रस्ट और शीथ ब्लाइट के प्रति सहिष्णु
सीएलएमवी 1 (जैकार सामा	2020	महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, तमिलनाडु, पुडुचेरी	शूटफ्लाई, बैंडेड ब्लाइट, पत्ती ब्लाइट और भूरा स्पष्ट रोगों के प्रति सहिष्णु, उच्च अनाज आयरन (58.8 पीपीएम), जिंक (35 पीपीएम) और प्रोटीन (12.8:)
एटीएल-1 (टीएनपीसीयू 177)	2019	तमिलनाडु	शीघ्र परिपक्वता, बड़े दाने के साथ, सूखे, शूटफ्लाई, अनाज स्मट और शीथ ब्लाइट के प्रति सहिष्णु
जीएनवी-3	2018	गुजरात क्षेत्र-I, II और III	बड़े बीज, मल्टी-टिलरिंग, नॉन-लॉजिंग, अनाज स्मट और शीथ ब्लाइट के प्रति प्रतिरोधी, खनिजों और क्रूड फाइबर में उच्च
डीएचएलएम-14-1	2018	तमिलनाडु, कर्नाटक, गुजरात, महाराष्ट्र और ओडिशा	शूटफ्लाई के प्रति सहिष्णु

गया। AICRP-SM श्री अन्न के उत्पाद और उत्पादकता को बढ़ावा देने के लिए अनुसंधान कार्यक्रमों को योजना, समन्वय और क्रियान्वयन करने के लिए माध्यमिक एजेंसी के रूप में कार्य करता है जिससे छोटे अनाजों के स्तर पर उत्पादन और उत्पादकता में वृद्धि हो। भारत मे विगत कुछ वर्षों में AICRP-SM द्वारा श्री अन्न की उन्नत किस्में जारी की गईं जो जैविक और अजैविक तनाव के प्रति सहनशील है (तालिका 3)।

नई हरित क्रांति के लिए श्री अन्न में कैसे जैवविविधता को बढ़ावा देने के लिए प्रवृत्तियाँ, कमियों और सिफारिशें

खाद्य सुरक्षा पर विश्व शिखर सम्मेलन ने 2050 तक 70% अधिक खाद्य उत्पादन का लक्ष्य निर्धारित किया है, जिसके लिए वार्षिक वृद्धि 44 लाख, वर्तमान वार्षिक वृद्धि के 38% अधिक, की आवश्यकता है। जलवायु परिवर्तन अतिरिक्त कठिनाइयों का कारण बनेगा क्योंकि कई क्षेत्र तेजी से गंभीर जलवायु परिवर्तन के साथ शुष्क होते जा रहे हैं । श्री अन्न में इन चुनौतियों का सामना करने की क्षमता है, क्योंकि उनकी सूखा सहनशीलता और कम निवेश शर्तों में उगने की क्षमता के साथ-साथ मनुष्यों द्वारा मूल्यवान अन्य स्वास्थ्य-प्रोत्साहन गुण हैं। दुर्भाग्य से, श्री अन्न की उत्पादन में कम उपज है (केवल 0.8 टन अनाज प्रति हेक्टेयर) और उत्पादन की सफलता प्राप्त करने के लिए आवश्यकता होगी कि प्रजनन द्वारा प्राथमिक गुण (कम निवेश, नमक, सूखा, कीटनाशक, और

रोगजनक) को सुधारना। भाग्यशाली रूप से, श्री अन्न का एक आकर्षक सुविधा यह है कि वे आगे बढ़कर कृषि किए जा रहे हैं जिसने उनकी जैव विविधता को संरक्षित किया है, जिससे प्रजनन के लिए उनके पास सुनिकट जीन को पहुँचाया जा सकता है। हालांकि, सीमित संसाधनों के कारण, वर्तमान प्रयास अब तक मुख्यतः बीज बैंक में मौजूद विविधता का चरित्र करने और प्रतिवेदन करने पर ही केंद्रित हुए हैं, इस जैव विविधता को फसल सुधार के लिए उपयोग करने के लिए विभिन्न आनुवंशिक और आनुवंशिक उपकरण उपलब्ध हैं। सुधारित श्री अन्न का उपयोग ''नई हरित क्रांति'' में एक भूमिका निभा सकते हैं - एक शब्द जिसे नई रणनीतियों को संकेतित करने के लिए अंकित किया गया है जो विकसित राष्ट्रों में बढ़ती जनसंख्या और हमेशा कम हो रही कृषि जमीन जैसी जटिल चुनौतियों का सामना करने के लिए आवश्यक होंगे

परंतु श्री अन्न अक्सर दुनिया के दूरस्थ क्षेत्रों में बोए जाते हैं, और इसलिए श्री अन्न की विविधता के सबसे महत्वपूर्ण परंपरागत ज्ञान होता है अलग कृषि समुदायों द्वारा अक्सर दर्ज की जाने वाली कई स्थानीय श्री अन्न लैंडरेसेस को उगाया जाता है जो कई प्रकार की विशेषताओं के लिए मूल्यवान हैं (उदाहरण के लिए, मौसम के कारण देरी से बारिश का सामना करने के लिए)। किसान अपनी लैंडरेसेस को वर्गीकृत करने के लिए एक जटिल प्रणाली का उपयोग करता है और कुछ स्थितियों में इस वर्गीकरण को वैज्ञानिक जीव दृष्टि से अधिक सूचनात्मक माना जाता है। तकनीकी स्पेक्ट्रम के उलट, लघु धान्य को आणविक मार्कर्स की बड़ी संख्या की बजाय आधारित जीन बारकोडिंग का अनुसरण करने का प्रयास किया जा रहा है। श्री अन्न में पारंपरिक ज्ञान को आणविक तकनीकों के साथ मिलाकर विविधता का वर्णन करने के उद्देश्य से यह एक अद्वितीय अवसर है।

सामाजिक-आर्थिक बाधाएँ श्री अन्न कृषि करने में

श्री अन्न अनाजों के वादे के बावजूद, विभिन्न सामाजिक-आर्थिक बाधाओं ने उनकी खपत को सीमित कर दिया है और इसलिए कृषि की विविधता के नुकसान में योगदान दिया है:

- पहले, श्री अन्न की उत्पादन में गिरावट का एक प्रमुख कारण यह है कि इन फसलों को सामान्यतः श्रम-संबंधी होता है, अक्सर महिलाएं कटाई के बाद का कार्य हाथ से, अनाज की भूसी निकालना, और पिसाई के लिए जिम्मेदार होती हैं। इस समस्या को सुलझाने के लिए, सस्ते यंत्रों की आवश्यकता है।
- श्री अन्न को अधिक से अधिक अपनाने की दूसरी चुनौती है दूसरी फसलों तुलना में कम उत्पाद के कारण। हालांकि, मिलेट को फसल प्रणाली में जोड़ने के लाभ के कारण कम उत्पादन के नुकसान की भरपाई कर सकते हैं ओर श्री अन्न को वहाँ उगाया जा सकता है जहाँ प्रमुख अनाज के उत्पादन में समस्याएं आती है
- स्थानीय स्तर पर अधिक उपज वाली किस्मों के गुणवत्ता युक्त बीज की उपलब्धता उत्पादन को प्रभावित करती है।

निष्कर्ष

श्री अन्न की जैव विविधता और आनुवंशिक संसाधनों का उपयोग एक नई हरित क्रांति को गति प्रदान करने के लिए संकेत करता है। इस अद्वितीय संसाधन का सही रूप से उपयोग करके हम सतत और उच्च उत्पादकता वाली श्री अन्न की नई प्रजातियों का विकास कर सकते हैं। जैव विविधता से होने वाले लाभ को समझने का एक महत्वपूर्ण पहलु यह है कि श्री अन्न में इन चुनौतियों का सामना करने की क्षमता है, क्योंकि उनकी सूखा सहनशीलता और कम निवेश शर्तों में उगने की क्षमता के साथ-साथ मनुष्यों द्वारा मूल्यवान अन्य स्वास्थ्य वर्धक गुण हैं आनुवंशिक संसाधनों के सही उपयोग से हम फसलों के जीनोम की जानकारी प्राप्त करके चयनित प्रजनन और जीन संपादन की प्रक्रियाओं को तेजी से आगे बढ़ा सकते हैं। इससे हम उन उपयोगी गुणों की आनुवांशिकता समझ सकते हैं जो श्री अन्न को और भी उपयोगी ओर लाभप्रद जैसे की पोषकता, उच्च उत्पादन, और प्रसंस्कृत उत्पाद बढ़ाने में मदद कर सकती है। समर्थन, अनुसंधान, और किसानों के सहयोग से यह संभावना है कि श्री अन्न की जैव विविधता और आनुवंशिक संसाधनों का सही रूप से उपयोग करके हम एक स्वस्थ, सुरक्षित, और सतत् हरित क्रांति लाने की दिशा में बढ़ सकते हैं।

श्री अन्न फसलों में जैव संवर्धन

राकेश चौधरी, धर्मेन्द्र सिंह लगौरिया एवं रूचि अंसारी

रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी (उ.प्र.)-284003

**ई-मेलः agrico.rakesh@gmail.com*

सारांश

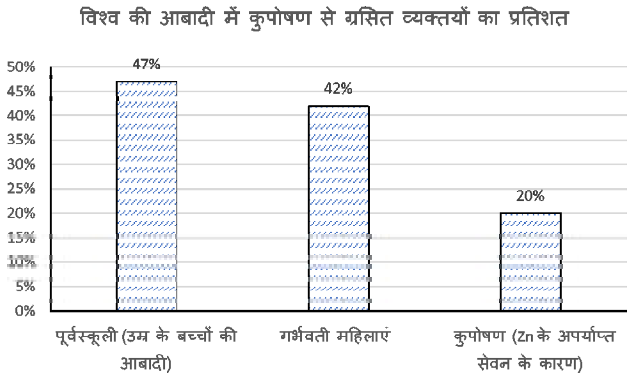
श्री अन्न, छोटे बीज वाले अनाजों का एक समूह है जिसकी खेती सदियों से की जाती रही है और यह अपने पोषण मूल्य के लिए जाना जाता है। हालाँकि, उनमें अक्सर आयरन और जिंक जैसे आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी होती है, जो मानव स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण हैं। विभिन्न प्रजनन तकनीकों को लागू करके, वैज्ञानिक मोटे अनाज की नई किस्में विकसित करने का प्रयास कर रहे है जो इन सूक्ष्म पोषक तत्वों के स्तर को बायोफोर्टिफिकेशन से बड़ा सकते हैं। इसमें प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले उच्च सूक्ष्म पोषक तत्व वाले पौधों की पहचान और उनका चयन करना होता है। नियंत्रित प्रजनन कार्यक्रमों के माध्यम से उन्हें संकरण में शामिल किया जा सकता है। सावधानीपूर्वक चयन और प्रजनन के माध्यम से, शोधकर्ता धीरे-धीरे मोटे अनाज में लौह और जस्ता के स्तर को बढ़ा सकते हैं, जिससे उनके पोषण में बढ़ोतरी की जा सकती है। यह प्रक्रिया न केवल सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा को ध्यान में रखती है, बल्कि अन्य वांछनीय गुणों, जैसे उपज, कीट प्रतिरोध और विभिन्न वातावरणों के लिए अनुकूलन शीलता को भी ध्यान में रखती है। इसके अतिरिक्त, बाजरा पौधों में सूक्ष्म पोषक तत्वों के संचय के लिए जिम्मेदार विशिष्ट जीन को शामिल करने के लिए आनुवंशिक प्रौद्योगिकी तकनीकों को नियोजित किया जा सकता है। यह दृष्टिकोण बाजरा की आनुवंशिक संरचना में अधिक सटीक हेरफेर की अनुमति देता है, जिसके परिणामस्वरूप पोषण सामग्री में सुधार होता है।

पृष्ठभूमि

मोटे अनाज छोटे बीज वाली घासों का एक विविध समूह है जो आमतौर पर दुनिया भर में चारे और मानव उपभोग के लिए के लिये उगाये जाते है। मोटे अनाज पोषण की दृष्टि से चावल और गेहूं से बेहतर है क्योंकि इनमें अधिक प्रोटीन, फाइबर, लोहा, जस्ता, कैल्शियम, फॉस्फोरस, पोटेशियम, विटामिन बी और महत्वपूर्ण अमीनो अम्ल होते हैं। अधिकांश मोटे अनाज जैसे ज्वार, बाजरा, कांगनी, रागी, कोदो, अतुलनीय स्वास्थ्य लाभ प्रदान करते हैं। कुछ मोटे अनाजों को चित्र 1 में दर्शाया गया है।

चित्र 1 विभिन्न श्री अन्न

हालाँकि, कुछ एंटीन्यूट्रिएंट्स जैसे फाइटेट्स, पॉलीफेनोल्स और टैनिन, Fe^{2+}, Zn^{2+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} और K+ सहित बहुसंयोजी धनायनों को चिलेट करके खनिजों की जैव उपलब्धता को कम कर देते हैं। इसके अतिरिक्त, मोटे अनाज को पचाना एमाइलेज और प्रोटीज अवरोधकों की उपस्थिति से प्रभावित होती है। इनके अलावा, सबसे अधिक खाए जाने वाले अनाज, गेहूँ और चावल के कारण आयरन (Fe) और जिंक (Zn) जैसे आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी हो गई है। Fe और Zn की कमी दुनिया भर में सबसे अधिक प्रचलित है। दुनिया की लगभग (47%) पूर्वस्कूली उम्र के बच्चों की आबादी, (42%) गर्भवती महिलाएं एनीमिया से पीड़ित हैं और दुनिया की लगभग 20% आबादी Zn के अपर्याप्त सेवन के कारण कुपोषण का शिकार हो गए है। जिसके लिये भारत सरकार ने विभिन्न कार्यक्रम शुरू किए हैं, लेकिन दशकों से कुपोषण में केवल मामूली सुधार आया है और राष्ट्रीय परिवार स्वास्थ्य सर्वेक्षण में धीमी प्रगति दर्ज की गई है, जो एनीमिया (>55%), कम वजन की अस्वीकार्य सीमा है। (35%) और पाँच वर्ष से कम उम्र के बच्चों में बौनापन (38%)।



ग्राफ1ः विश्व की आबादी में Fe/Zn कमी से ग्रसित व्यक्तियों का प्रतिशत (अहमद एवं सहयोगी, 2013)

महत्वपूर्ण विटामिन और खनिज जिनकी शारीरिक वृद्धि और विकास के लिए थोड़ी मात्रा में आवश्यकता होती है, परंतु इनकी आहार में कमी के परिणामस्वरूप शरीर में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी हो जाती है। अनाज के बाद, मोटे अनाज एशिया और अफ्रीका के अर्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय और सूखा-प्रवण क्षेत्रों में प्रमुख ऊर्जा स्रोत है। इसलिए, जैव संवर्धित फसलें और विविध खाद्य उपयोग इन स्थानों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को दूर करने के लिए किफायती और दीर्घकालिक समाधान प्रदान करते हैं। जैव-संवर्धन का उपयोग शहरी और ग्रामीण दोनों आबादी के आहार संबंधी जरूरतों को पूरा करने के लिए किया जा सकता है। जैव-संवर्धन की प्रक्रिया में पौधों के प्रजनन के माध्यम से पोषण संबंधी स्थिति में सुधार, मुख्य फसलों में आवश्यक विटामिन और खनिजों की मात्रा और जैव उपलब्धता को बढ़ाना शामिल है।

पोषण असुरक्षा : प्रच्छन्न भुखमरी

विश्व की आबादी के स्वास्थ्य की स्थिति में सुधार के लिए पोषण सुरक्षा महत्वपूर्ण है क्योंकि मानव जाति मुख्य रूप से पौधों पर आधारित आहार पर निर्भर है। पौधे सामान्य वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक पोषक तत्वों का प्रमुख स्रोत हैं। हालाँकि, वैश्विक आबादी का आधा हिस्सा, विशेष रूप से एशिया और अफ्रीका के लोग कुपोषण से पीड़ित हैं क्योंकि वे भोजन के लिए अनाज की फसलों पर निर्भर हैं। ग्लोबल हंगर इंडेक्स के अनुसार, दो अरब से अधिक लोग प्रच्छन्न भुखमरी से पीड़ित हैं, जिनमें से लगभग आधे लोग भारत के हैं। विटामिन ए, आयरन और जिंक दुनिया भर के लोगों में तीन सबसे अधिक प्रचलित कमी वाले पोषक तत्व हैं। जैव संवर्धन के रूप में जानी जाने वाली खाद्य-आधारित विधि फसलों में पोषक तत्वों के घनत्व को बढ़ाती है, जो गरीब क्षेत्रों के लोगों तक पोषण संबंधी भूख से लड़ने में मदद कर सकती है।

पोषण असुरक्षा से निपटने की रणनीतियाँः

विटामिन और खनिज अनुपूरण के लिए कई तरीके हैं, जिनमें फार्मास्युटिकल अनुपूरण, औद्योगिक सुदृढ़ीकरण और आहार विविधीकरण शामिल हैं। हालाँकि, सामाजिक और आर्थिक बाधाओं के साथ-साथ यौगिक चयन के तकनीकी मुद्दों के कारण केवल कुछ को ही सफलता का मौका मिला। बायोफोर्टिफिकेशन पोषण असुरक्षा से लड़ने का एक दीर्घकालिक और संतुलित समाधान है जिसमें उन्नत सूक्ष्म पोषक तत्वों के लिए उच्च उपज वाली खाद्य फसलें लगाना शामिल है।

जैव सवंर्धन दृष्टिकोणः

मोटे अनाज को दो तरीकों से बायोफोर्टिफाइड किया जा सकता हैः (1) पोषक तत्वों को संग्रहित करने के लिए अनाज की क्षमता बढ़ाकर, और (2) खनिज जैव उपलब्धता बढ़ाने के लिए विरोधी पोषक तत्वों को कम करें।

जैव संवर्धन में तीन मुख्य दृष्टिकोण शामिल हैं।

- पादप प्रजनन तकनीक
- कृषि संबंधी बायोफोर्टिफिकेशन (मिट्टी और सूक्ष्म पोषक तत्वों का उपयोग)
- जेनेटिक इंजीनियरिंग तकनीक

प्रजनन दृष्टिकोण के माध्यम से आनुवंशिक प्रौद्योगिकीयों द्वारा

सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर उन्नत फसल पैदा करने के लिए, आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों की उच्च सांद्रता वाले माता-पिता को संकरण करके, या निम्न स्तर के एंटी-पोषक तत्वों वाले माता-पिता को संकरण करके संततियों से चयन किया जाता है। कम जमीन वाले किसानों के लिए यह फसल के सूक्ष्म पोषक तत्वों में सुधार करने की एक उपयुक्त रणनीति है। इस प्रक्रिया का मुख्य नुकसान यह है कि इसमें समय लगता है। और सबसे पहले, प्रजनकों को उपयुक्त लक्षणों की पहचान करना जरूरी होता है। बायोफोर्टिफाइड मोटे अनजो के विकास के लिए इन दृष्टिकोणों को लागू कर सकते हैं।

मोटे अनाजो का बायोफोर्टिफिकेशन

बायोफोर्टिफिकेशन से तात्पर्य पारंपरिक प्रजनन या जैव प्रौद्योगिकी के माध्यम से फसलों के पोषण मूल्य को बढ़ाने की प्रक्रिया से है। इस प्रक्रिया से छोटी बीज वाली घास में उनके पोषण संबंधी गुणवत्ता को सुधारा जा सकता है। आयरन, जिंक और विटामिन ए जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों को बढ़ाना, मोटे अनाज में जैव संवर्धन का प्राथमिक उद्देश्य है, जिनकी अक्सर आहार में कमी होती है और जिससे विभिन्न प्रकार की कमियां शरीर में हो जाती हैं। मोटे अनाजों में इन पोषक तत्वों को बढ़ाकर, हम अधिक पौष्टिक भोजन का स्रोत बना सकते हैं, खासकर उन आबादी के लिए जो मुख्य फसल के रूप में मोटे अनाज पर बहुत अधिक निर्भर हैं। कुछ प्रमुख तालिका 1 में आधारभूत मूल्यों की तुलना में पोषण गुणवत्ता में महत्वपूर्ण सुधार।

तालिका 1. कुछ प्रमुख श्री अन्न में आधारभूत मूल्यों की तुलना में पोषण गुणवत्ता में महत्वपूर्ण सुधार।

फसल	सुदम तस्त	सामान्य स्तर	जैव संवर्धिता फसल में सुदम तत्व का स्तर
बाजरा	लौह	45-0&50-0 ppm	>70-0 ppm
	जिंक	30-0&35-0 ppm	>40-0ppm
रागी	लौह	25 ppm	>38-0 ppm
	जिंक	16 ppm	>24-0 ppm
	कैल्शियम	200 mg/100g	>400-0 mg/100g
कुटकी	लौह	25 ppm	>55 ppm
	जिंक	20 ppm	>33 ppm

वैज्ञानिक सावधानीपूर्वक विशिष्ट सूक्ष्म पोषक तत्वों के उच्च स्तर के साथ मोटे अनाजों की किस्मों का चयन और विकास प्रजनन तकनीकों या आनुवंशिक संशोधन के माध्यम से कर सकते हैं। फिर इन मोटे अनाजों को कृषि पद्धतियों में एकीकृत किया जा सकता है, जिससे समुदायों को बेहतर पोषण प्रदान किया जा सकता है। मोटे अनाजों का बायोफोर्टिफिकेशन कुपोषण को दूर करने और आबादी के समग्र स्वास्थ्य में सुधार करने की काफी संभावनाएं प्रदान करता है, यह एक अभिनव दृष्टिकोण है जो हमारे भोजन के पोषण मूल्य को बढ़ाने के लिए पारंपरिक कृषि के लाभों को आधुनिक वैज्ञानिक तरीकों के साथ जोड़ता है।

मोटे अनाज के बायोफोर्टिफिकेशन के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकः

मोटे अनाज के बायोफोर्टिफिकेशन के लिए कई तकनीकों का उपयोग किया जा रहा है। यहाँ कुछ विशिष्ट तकनीक हैं चित्र.1:

- **पारंपरिक प्रजनन विधिः** इस विधि में विशिष्ट पोषक तत्वों के स्वाभाविक रूप से उच्च स्तर के साथ मोटे अनाज की किस्मों का चयन और संकरण शामिल है। सावधानीपूर्वक प्रजनन के माध्यम से, वैज्ञानिक मोटे अनाज की नई किस्में बना सकते हैं जिनमें लक्षित सूक्ष्म पोषक तत्वों का स्तर बढ़ा सकते है।
- **मार्कर-सहायता चयन विधिः** इस तकनीक में वांछित लक्षणों से जुड़े विशिष्ट जीन, जैसे कि लौह या जस्ता के उच्च स्तर की पहचान करने के लिए आनुवंशिक आण्किम का उपयोग करना शामिल है। विभिन्न मोटे अनाजों की किस्मों की आनुवंशिक संरचना का विश्लेषण करके, वैज्ञानिक ऐसे पौधों का चयन कर सकते हैं जिनमें ये वांछित जीन होते हैं और उन्हें बायोफोर्टिफिकेशन के माध्यम से मोटे अनाजो की किस्मों को विकसित करने के लिए प्रजनन कराया जा सकता है।
- **आनुवंशिक संशोधन विधिः** आनुवंशिक संशोधन, जिसे आनुवंशिक इंजीनियरिंग के रूप में भी जाना जाता है, इसमे मोटे अनाज के पौधों में उनकी पोषण सामग्री को बढ़ाने के लिए विशिष्ट जीन को शामिल किया जाता है। उदाहरण के लिए, वैज्ञानिक विटामिन ए की मात्रा बढ़ाने के लिए बाजरा में प्रोविटामिन ए जैसे कुछ पोषक तत्वों के उत्पादन के लिए जिम्मेदार जीन को शामिल कर सकते हैं।
- **सस्य विज्ञान संबंधी विधिः** आनुवंशिक दृष्टिकोण के अलावा, सस्य विज्ञान विधि भी बायोफोर्टिफिकेशन में योगदान दे सकती हैं। उदाहरण के लिए, मिट्टी में पोषक तत्वों के स्तर को अनुकूलित करने और उर्वरकों या सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर संसाधनों को लागू करने से मोटे अनाजों के पोषक तत्वों को बढ़ाने में मदद मिल सकती है।

चित्र. 2: मोटे अनाज के जैव संवर्धन की रणनीतियाँ।

जैसे-जैसे वैज्ञानिक अनुसंधान आगे बढ़ रहा है, मोटे अनाज के लिए बायोफोर्टिफिकेशन तकनीक विकसित होती जा रही है। ये नवोन्वेषी दृष्टिकोण मोटे अनाज की पोषण गुणवत्ता में सुधार लाने और उन समुदायों में कुपोषण को दूर करने का वादा करते हैं जो उन पर मुख्य खाद्य स्रोत के रूप में निर्भर हैं।

मोटे अनाज के जैव संवर्धन की चुनौतियाँ या सीमाएँ

मोटे अनाज के बायोफोर्टिफिकेशन से जुड़ी कुछ चुनौतियाँ और सीमाएँ हैं। यहाँ कुछ विचार करने योग्य हैं: जैसे की कई अन्य फसलों की तरह, मोटे अनाज की आनुवंशिक पृष्ठभूमि जटिल होती है। यह जटिलता पोषक तत्वों की मात्रा बढ़ाने के लिए जिम्मेदार विशिष्ट जीन की पहचान करना और उनमें हेरफेर करना चुनौती पूर्ण कार्य है। इसके अलावा भंडारण, प्रसंस्करण और खाना पकाने के तरीके जैसे कुछ कारक पोषक तत्व सामग्री की अवधारण को प्रभावित करते हैं। इसलिए, यह सुनिश्चित करना कि संपूर्ण खाद्य श्रृंखला में बढ़े हुए पोषक तत्व जैव उपलब्ध और स्थिर रहें, एक

चुनौती पूर्ण है जिस पर सावधानीपूर्वक विचार करने की आवश्यकता है। इसके अलावा, सांस्कृतिक, समाज शास्त्रीय और संवेदी पहलुओं का ग्राहक अनुमोदन पर भारी प्रभाव पड़ा है। बड़ी आबादी तक पहुंचने के लिए बायोफोर्टिफाइड बाजरा का उत्पादन और उपलब्धता बढ़ाना मुश्किल हो सकता है। बायोफोर्टिफाइड बाजरा का विकास और कार्यान्वयन नियामक ढांचे और नीतियों से भी प्रभावित होते है। इन चुनौतियों के बावजूद, बायोफोर्टिफिकेशन के क्षेत्र में चल रहे अनुसंधान, सहयोग और नवाचार इन सीमाओं को संबोधित कर रहे हैं और उन्हें दूर करने का प्रयास कर रहे हैं। उनका अंतिम लक्ष्य पोषक तत्वों से भरपूर मोटे अनाज उपलब्ध कराना है जो बेहतर पोषण और सार्वजनिक स्वास्थ्य में योगदान दे सके।

मोटे अनाजों में सफल बायोफोर्टिफिकेशन के उदाहरण

मोटे अनाजों की विभिन्न किस्मों में बायोफोर्टिफिकेशन के सफल प्रयास हुए हैं (तालिका 1) जिनके कुछ सफल उदाहरण निम्नलिखित हैं:

- **आयरन जैव संवर्धित बाजरा (ICTP-8203 Fe):** बाजरा की इस किस्म को पारंपरिक प्रजनन के माध्यम से बढ़ी हुई लौह प्रकरण के साथ विकसित किया गया है। इसमें उच्च स्तर का आयरन होता है, जो आयरन की कमी से होने वाले एनीमिया को दूर करने के लिए एक महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्व है।
- **जिंक जैव संवर्धित रागी (डीएचएम 117):** रागी को बढ़ी हुई जिंक के साथ बायोफोर्टिफाइड किया गया है। डीएचएम 117 एक जिंक बायोफोर्टिफाइड किस्म है जो उच्च स्तर का जिंक प्रदान करती है, जो वृद्धि, विकास और प्रतिरक्षा कार्य के लिए महत्वपूर्ण एक आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व है।
- **प्रोविटामिन ए जैव संवर्धित बाजरा (ICTP-8203 β–कैरोटीन):** इस बाजरा किस्म को प्रोविटामिन ए, विशेष रूप से β–कैरोटीन के उच्च स्तर को शामिल करने के लिए बायोफोर्टिफाइड किया गया है। प्रोविटामिन ए शरीर में विटामिन ए में परिवर्तित हो जाता है और दृष्टि, प्रतिरक्षा कार्य और समग्र स्वास्थ्य में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

तालिका 1. कुछ प्रमुख बाजरा में आधारभूत मूल्यों की तुलना में पोषण गुणवत्ता में महत्वपूर्ण सुधार।

फसलें	बायोफोर्टिफाइड किस्में	बढ़ी हुई खनिज से समृद्ध फसलें	पारंपरिक किस्मों में सामान्य खनिज उपलब्धता सीमा
	HHB 299	Iron = 73.0 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
		Zinc = 41.0 ppm	Zinc = 30.0-35.0 ppm
	AHB 1200Fe	Iron = 73.0 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
	AHB 1269Fe	Iron = 91.0 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
		Zinc = 43.0 ppm	Zinc = 30.0-35.0 ppm
	ABV 04	Iron = 70.0 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
बाजरा		Zinc = 63.0 ppm	Zinc = 30.0-35.0 ppm
	Phule Mahashakti	Iron = 87.0 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
		Zinc = 41.0 ppm	Zinc = 30.0-35.0 ppm
	RHB 233	Iron = 83.0 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
		Zinc = 46.0 ppm	Zinc = 30.0-35.0 ppm
	RHB 234	Iron = 84.0 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
		Zinc = 46.0 ppm	Zinc = 30.0-35.0 ppm
	HHB 311	Iron = 83.0 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
	HHB 67 Improved 2	Protein = 15.5 %	Protein = 8.0-9.0 %
		Iron = 54.8 ppm	Iron = 45.0-50.0 ppm
		Zinc = 39.6 ppm	Zinc = 30.0-35.0 ppm
रागी	VR 929 (Vegavathi)	Iron = 131.8 ppm	Iron = 25.0 ppm
	CFMV1 (Indravati)	Calcium = 454 mg/100g	Calcium = 200 mg/100g
		Iron = 39.0 ppm	Iron = 25 ppm
		Zinc = 44.0 ppm	Zinc = 16 ppm
	CFMV 2	Calcium = 454 mg/100g	Calcium = 200 mg/100g
		Iron = 58.0 ppm	Iron = 25 ppm
		Zinc = 25.0 ppm	Zinc = 16 ppm
कुटकी	CLMV1	Iron = 59.0 ppm	Iron = 25.0 ppm
		Zinc = 35.0 ppm	Zinc = 20.0 ppm

उपसंहार

बायोफोर्टिफाइड मोटे अनाज सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को दूर करने में मदद कर सकता है, जैसे कि आयरन और जिंक की कमी, जो कई आबादी में प्रचलित है। ये उन्नत मोटे अनाज की पोषण गुणवत्ता में सुधार के लिए एक स्थायी और टिकाऊ प्रभावी समाधान प्रदान करता हैं, खासकर उन क्षेत्रों में जहाँ मोटे अनाज एक मुख्य आहार है। हालाँकि, मोटे अनाजों की आनुवंशिक जटिलता, पोषक तत्व स्थिरता, उपभोक्ता स्वीकृति, नियामक ढांचे और उत्पादन और पहुँच को बढ़ाने जैसी चुनौतियों पर विचार करना महत्वपूर्ण है। इन चुनौतियों के बावजूद, पादप प्रजनन में चल रहे अनुसंधान और नवाचार बायोफोर्टिफाइड मोटे अनाज के विकास में योगदान दे रहे हैं जो सार्वजनिक स्वास्थ्य और पोषण पर सकारात्मक प्रभाव डाल सकते हैं। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि बायोफोर्टिफिकेशन अनुसंधान और विकास का एक सतत क्षेत्र है, और भविष्य में उन्नत पोषक तत्व वाली नई किस्में और विकसित कर सकते हैं जिससे भविष्य में मोटे अनाजों का वास्तविक लाभ लोगों तक पहुँचे।

श्री अन्न फसलों का जैविक बीज उत्पादन

कार्तिकेय सूत्रकार*, राकेश चौधरी, अंशुमान सिंह एवं बीरेंद्र चौधरी

रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी (उ. प्र.) 284003

**ई-मेलः kartikeya1995@gmail.com*

सारांश

श्री अन्न एक प्रकार का अनाज है जो विश्व के कई भागों विशेषतः अफ्रीका एवं एशिया में लोकप्रिय है। यह विश्व के कई हिस्सों में विशेष रूप से अफ्रीका एवं एशिया का मूल भोजन है। वर्ल्ड फूड प्रोग्राम के अनुसार अनुमानित 1.2 बिलियन आबादी अपने आहार के रूप में मिलेट्स का सेवन करते हैं। वर्ष 2020 में 28 मिलियन मेट्रिक टन के अनुमानित उत्पादन के साथ पिछले कुछ वर्षों में श्री अन्न उत्पादन अपेक्षाकृत स्थिर रहा है। भारत मिलेट्स का सबसे बड़ा उत्पादक है, जिसके बाद नाइजर तथा चीन का स्थान आता है। अन्य प्रमुख मिलेट्स -उत्पादक देशों में बुर्किना फासो, माली और सेनेगल शामिल हैं। चूंकि विकसित देशों में मिलेट्स एक प्रमुख खाद्य फसल नहीं है, यह विकासशील देशों में कई लोगों के आहार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। मिलेट्स एक सूखा-सहिष्णु फसल है जहाँ अन्य फसलें उगने में विफल हो जाती हैं वहाँ इसे शुष्क, निर्जल जलवायु में भी उगाया जा सकता है। यह एक पौष्टिक अनाज भी है जिसमें फाइबर एवं आवश्यक खनिजों की उच्चतम मात्रा पाई जाती है। इन कारणों से श्री अन्न आने वाले वर्षों में एक महत्वपूर्ण खाद्य फसल बना रहेगा।

परिचय

जैविक प्रणाली का उपयोग करके उगाए गए बीज, आदर्श रूप से प्रमाणित बीज को ''जैविक बीज'' कहा जाता है। मिलेट्स के उत्पादन को स्थिर बनाये रखने के लिए गुणवत्तापूर्ण बीज का अहम योगदान है जैविक उत्पादन के लिए जैविक बीज की आवश्यकता होती है। बदलते भोजन के परिप्रेक्ष्य और स्वाद के प्रति जागरूकता के कारण जैविक उत्पादों कि माँग बढ़ रही है। जिसके लिए फसल को लंबे समय तक खेत में रखने की आवश्यकता होती है क्योंकि फसल को अनाज के लिए काटी गई सामान्य फसल की तुलना में अधिक समय तक खेत में रहना चाहिए और क्योंकि उत्कृष्ट बीज की गुणवत्ता और शुद्धता के लिए अधिक निगरानी की आवश्यकता होती है। फसलें खेत में जितने अधिक समय तक रहेगी उतना ही बीज फसलों पर उपयोग किए जाने वाले रासायनिक उत्पादों की मात्रा में वृद्धि हो सकती है। परिणामस्वरूप बीज परिपक्व होने तक पौधों की बीमारियों और कीड़ों के प्रकोप से फसल को नुकसान पहुंचाने का अधिक अवसर होता है। जैविक बीज उत्पादन में कठिनाइयाँ बढ़ जाती हैं क्योंकि ये कारक पारंपरिक बीजों के उत्पादन को प्रभावित करते हैं।

जैविक बीज उत्पादन की मुख्य विशेषताएं:-

- संश्लेषित कीटनाशकों और उर्वरकों का उपयोग नहीं किया जाता है।
- कार्बनिक पदार्थ और कवर फसलों के उपयोग के माध्यम से मिट्टी की उर्वरता में सुधार करने पर ध्यान केंद्रित करता है।
- लाभकारी कीड़ों की संख्या का समर्थन करता है और बढ़ाता है।
- बिना किसी निषिद्ध सामग्री के उपयोग के 3 साल होना चाहिए और एक मान्यता प्राप्त प्रमाणनकर्ता द्वारा वार्षिक आधार पर निरीक्षण किया जाना चाहिए।

जैविक बीज उत्पादन के दौरान कृषक द्वारा अपनाए जाने वाले कुछ सिद्धांतः

- पर्याप्त मात्रा में उच्च पोषण गुणवत्ता वाले भोजन का उत्पादन करना।
- कृषि प्रणाली के भीतर सूक्ष्म जीवों, मिट्टी के वनस्पतियों, जीवों, पौधों और जानवरों को शामिल करते हुए जैविक चक्रों को प्रोत्साहित करना और बढ़ाना।
- मिट्टी की दीर्घकालिक उर्वरता को बनाए रखना और बढ़ाना।
- उन उत्पादों और संसाधनों का उपयोग करके काम करना जिन्हें स्थानीय या अन्यत्र पुनर्चक्रित या पुनः उपयोग किया जा सकता है।
- कृषि पद्धतियों से उत्पन्न होने वाले सभी प्रकार के प्रदूषण को कम करना।

जैविक बीज उत्पादन हेतु भूमि के चयन से प्रसंस्करण के मध्य की क्रियाओं के दौरान निम्न बातों का ध्यान रखे

- एक बढ़िया बीज प्रक्षेत्र सुनिश्चित करने के लिए मिट्टी की जुताई की जानी चाहिए, जो अंकुरण के लिए महत्वपूर्ण है, खासकर छोटे बीज वाली फसलों के लिए।

- समान अंकुरण और निरंतर वनस्पति विकास के लिए मिट्टी में अच्छी जल धारण क्षमता होनी चाहिए।
- वर्षा के आधार पर क्यारियों को ऊंचा आकार देना चाहिए।
- बीज क्यारियों की एकरूपता विशेष रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि बीज अक्सर सटीक रूप से लगाए जाते हैं और पर्याप्त प्रबंधन के लिए एक समान अंकुरण और अंकुर विकास की आवश्यकता होती है।

बुवाई का उपयुक्त समय

- मानसून की शुरुआत के साथ बुआई करना फायदेमंद होता है।
- फसल एवं वर्षा के अनुसार जून के मध्य से जुलाई के अंत तक विभिन्न राज्यों में बुवाई करनी चाहिए।
- सामान्यतः मध्य प्रदेश और उत्तर प्रदेश में अंतिम सप्ताह जून से जुलाई के प्रथम सप्ताह तक।

बीज दर एवं खाद्यपूर्ति

सामान्यतः जैविक बीज उत्पादन में 10 कि. ग्राम. प्रति हेक्टेयर पंक्ति में बुवाई के लिए और 15 कि. ग्राम. प्रति हेक्टेयर बीज कि मात्रा छिटकवाँ विधि में उपयोग की जाती है।

जैविक खाद का उपयोग फसल के विकास के लिए बहुत लाभदायक होता है। यह फसल की वृद्धि के लिए आवश्यक अवशेष तत्वों को पौधों को प्रदान करता है और मिट्टी की जलवायु को बेहतर बनाने में मदद करता है। जैविक खाद को बुवाई से कुछ हफ्तों पहले फसल के रूप में उपयोग किया जाना चाहिए ताकि फसल को इसका लाभ मिल सके। यदि 5 से 10 टन प्रति हेक्टेयर गोबर की खाद का उपयोग किया जाता है, तो फसल का विकास अच्छा होता है और बीज उत्पादन भी अधिक होता है।

सिंचाई का प्रबंधन

सिंचाई का प्रबंधन सूखे की गंभीरता और मिट्टी के प्रकार के आधार पर, सूखे के दौरान हर 4-7 दिनों में सिंचाई की आवश्यकता होती है। पहली और दूसरी सिंचाई 25 से 30 दिन के बीच की जाती है जब भारी और लगातार बारिश हो तो खेत से अतिरिक्त पानी निकास की व्यवस्था कि जानी चाहिए।

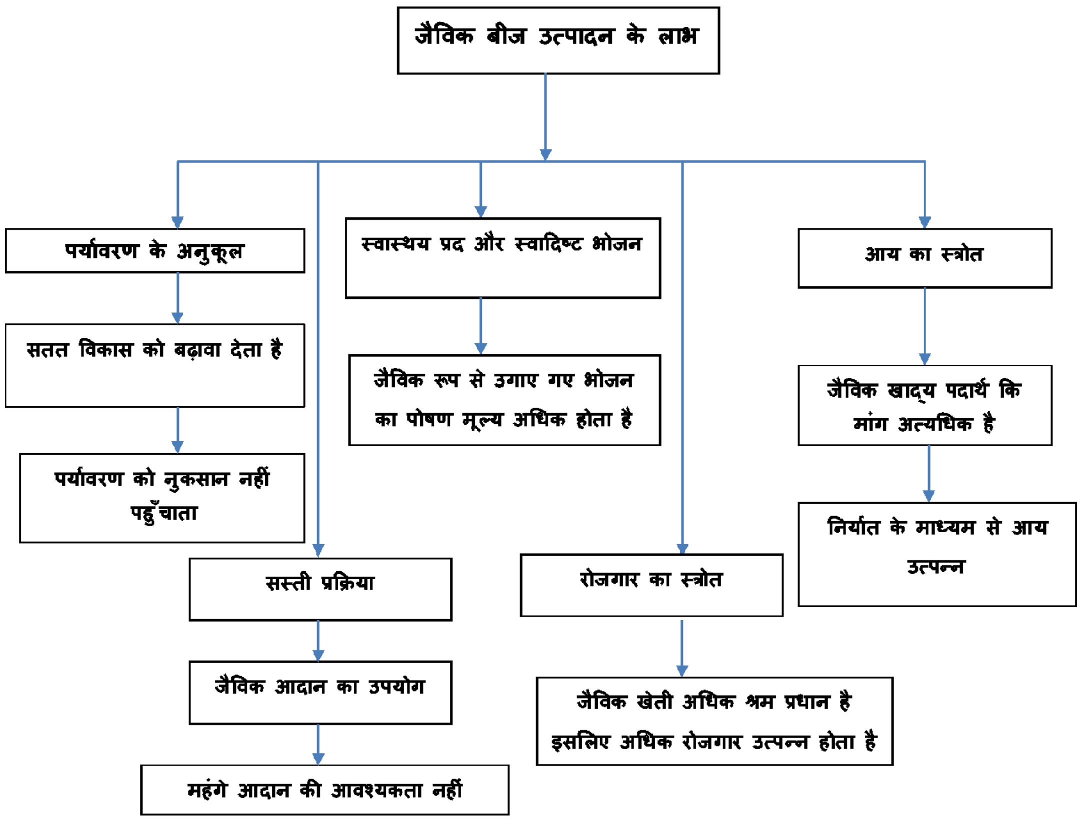
जैविक बीज प्रमाणीकरण हेतु आवश्यक बिन्दु

- सरलीकृत शब्दों में, राष्ट्रीय जैविक कार्यक्रम मानकों के अनुसार खेतों के लिए प्रमाणीकरण से पहले निषिद्ध सामग्री (कोई संश्लेषित उर्वरक, कीटनाशक या अनुवांशिकी रूप से रूपांतरित जीव (जीएमओ) के उपयोग के बिना 3 साल की आवश्यकता होती है।

तालिका 1 : श्री अन्न फसलों की उन्नतशील प्रजातियाँ

क्र संख्या	फसल	किस्में
1.	ज्वार	सी. एस. एच. 16, सी. एस. वी. 15, सी. एस. वी. 30, प्रताप ज्वार 1430, एस. एस. जी. 59-3, एम. पी. चरी
2.	बाजरा	नंदी- 52, नंदी- 62, एच. एच. वी.- 146, एच. एच. वी.- 197, एच. एच. वी.- 223, पी. एच. वी.- 2168
3.	कोदो	जे. के. 439, आर वी के 155, जे. के. 13, जे. के. 65, जे. के. 48, जे. के. 137, जे. के. 106, जे. के. 98, आर. के. 390-25
4.	कुटकी	बी. एल. 6, जी. बी.- 2, जे. के.- 4, जे. के.- 36, टी. एन. ए. यू. 63, सी. ओ.- 4, डी. एच. एल. एम. 36-3
5.	साँवा	डी. एच. वी. एम. 93-3, सी. ओ. (के. बी.) 2, बी. एल. मदिरा 181, बी. एल. मदिरा 172, कंचन
6.	रागी	वी. एल. मँडुआ- 379, वी. एल. मँडुआ- 376, वी. एल. मँडुआ- 352, सी. एफ. एम. वी.- 1, सी. एफ. एम. वी.- 2
7.	चेना	टी. एन. ए. यू. 164, टी. एन. ए. यू. 145, पी. आर.- 18, सी. ओ.- 4, पी. आर. सी.- 1, सी. ओ.- 5
8.	काकुन	पंत सेतारिया-4, टी. एन. ए. यू. 43, एच. एम. टी.-100, एस. आई. ए. -326, पी. एस.- 4, के. -2, के.-3 एवं कृष्णा देवारिया

- निकटवर्ती भूमि उपयोग में प्रदूषण को रोकने के लिए सक्रिय कदम।
- सक्रिय प्रजनन प्रबंधन प्रणालियों के साथ एक जैविक प्रणाली योजना का कार्यान्वयन संरक्षण के उपाय और पर्यावरण की दृष्टि से उपयुक्त खाद, खरपतवार, रोग और कीट प्रबंधन पद्धतियाँ।
- राष्ट्रीय सूची में प्राकृतिक आदान और अनुमोदित संश्लेषित पदार्थों का उपयोग, बशर्ते कि अनुमोदित इनपुट के उपयोग से पहले सक्रिय प्रबंधन प्रथाओं को लागू किया जाए।
- आनुवंशिक रूप से रूपांतरित किए गए जीवों (जीएमओ) का कोई उपयोग नहीं, जिसे नियम में ''बहिष्कृत तरीकों'' के रूप में परिभाषित किया गया है।
- सीवेज कीचड़ या विकिरण का कोई उपयोग नहीं।
- व्यावसायिक रूप से उपलब्ध होने पर जैविक बीजों का उपयोग (प्रतिबंधित संश्लेषित सामग्री से उपचारित बीजों का उपयोग नहीं करना चाहिए) वार्षिक फसलों के लिए जैविक पौधों का उपयोग।
- मिट्टी की भौतिक, रासायनिक और जैविक स्थिति को बनाए रखना या सुधारना चाहिए, मिट्टी के कटाव को कम करना चाहिए और मिट्टी निर्माण फसल चक्र को लागू करना चाहिए।
- उर्वरता प्रबंधन को फसलों, मिट्टी या पानी को पौधों के पोषक तत्वों, रोग जनकों भारी धातुओं या निषिद्ध पदार्थों से दूषित नहीं करना चाहिए।
- दूषितकरण के जोखिम के आधार पर बफर जोन का रखरखाव।
- विभाजित कार्यों पर एक साथ आने से रोकें, पूरे खेत को जैविक उत्पादन में परिवर्तित करने की आवश्यकता नहीं है, बशर्ते कि गैर-जैविक फसलों और उत्पादन आदानों से जैविक को अलग करने के लिए पर्याप्त उपाय मौजूद हों।
- फसल के अवशेषों को निपटाने के लिए खेत में जलाने की अनुमति नहीं है। (केवल बीमारी को दबाने या बीज के अंकुरण को प्रोत्साहित करने के लिए लौ निराई करने की अनुमति है)।
- ईपीए सहनशीलता के 5% से अधिक निषिद्ध पदार्थों का कोई अवशेष नहीं (प्रमाणकर्ता को अवशेष विश्लेषण की आवश्यकता हो सकती है यदि यह मानने का कारण है कि फसल निषिद्ध पदार्थों के संपर्क में आई है या जीएमओ का उपयोग करके उत्पादित की गई है)।



निष्कर्ष

फसल नियमों के एक प्रारूप का उपयोग करके उगाई जाती हैं जो जैविक बीज के साथ जैविक कृषि में संश्लेषित उत्पादों/रसायनों जैसे उर्वरक, कीटनाशकों और शाकनाशी के उपयोग को प्रतिबंधित करती हैं। इस प्रकार, फसल चक्र, अंतर/मिश्र फसलें, कीट- और रोग प्रतिरोधी जीनोटाइप), खाद (हरी खाद, जैविक खाद और कम्पोस्ट), जैव उर्वरक, सांस्कृतिक प्रथाएं (निराई, रोपण, पारंपरिक जुताई), और जैव कीटनाशक, पौधों से प्राप्त उत्पादों सहित का उपयोग कीटों के प्रबंधन और मिट्टी की उर्वरता बनाए रखने के लिए किया जाता है। वर्तमान में, ऐसा प्रतीत होता है कि यह दृष्टिकोण कृषि उत्पादन से अलग बीज बनाने का एक अच्छा और वैध तरीका है। कृषि खाद्य पदार्थों को अधिक तेजी से विकसित करने के लिए, उर्वरक, कीटनाशकों और पौधों के विकास नियामकों का अत्यधिक उपयोग मानव स्वास्थ्य और समग्र रूप से पर्यावरण दोनों के लिए हानिकारक है।

जनजातीय कृषि में मोटे अनाज का महत्व

मेघा, सुधा बिंद, नजारूल हसन, राजेंद्र प्रसाद मीणा, महेन्द्र सिंह भिण्डा एवं दिनेश चंद्र जोशी
भाकृअनुप - विवेकानन्द पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा (उत्तराखण्ड)
ई-मेलः mahendar.bhinda@icar.gov.in

परिचय

जनजातियाँ पारंपरिक कृषि से संबंधित ज्ञान और फसलों की विविधता की रक्षक हैं। आधुनिक कृषि पद्धतियों के कारण पारंपरिक फसल विविधता में तेजी से कमी आई है। सामुदायिक भागीदारी के साथ उपेक्षित जर्मप्लाज्म संसाधनों को एकत्र करने, संरक्षित करने और दस्तावित करने की तत्काल आवश्यकता है जो स्थायी कृषि में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। प्रकृति के साथ सामंजस्य बनाने के कारण पौधों की आनुवंशिक विविधता वाली जंगली किस्म आज भी आदिवासी क्षेत्रों में उपलब्ध है जो संस्कृति में विरासत में मिली है। हालांकि, सीमित भूमिस्वामित्व, अपर्याप्त भूमि उपयोग, पुरानी कृषि विधियों, सीमित वित्तीय संसाधनों और आधुनिक उत्पादन निवेश तक सीमित पहुँच जैसे विभिन्न कारकों के कारण जनजातीय कृषि को अक्षम माना जाता है। कदन्न फसलें (मोटेअनाज) आदिवासी क्षेत्रों में उगाई जाने वाली सबसे पुरानी फसलों में से एक है। वे अपने उच्च प्रोटीन स्तर और अधिक संतुलित अमीनो एसिडप्रोफाइल के कारण पौष्टिक रूप से गेहूँ और चावल से बेहतर हैं।

इनमें 60-70% कार्बोहाइड्रेट, 7-11% प्रोटीन, 1.5-5% लिपिड के साथ 2-7% कच्चा फाइबर और विटामिन होते हैं। कदन्न फसलों की महत्वपूर्ण पोषक गुणवत्ता यह है कि ग्लूटेन मुक्त होते हैं और इसलिए यह ग्लूटेन एलर्जी से पीड़ित लोगों के लिए उपयुक्त होते हैं। उनका शर्करा सूचकांक भी कम होता है। इन्हें अधिकांश कीटों, रोगों के प्रतिरोधी और कठोर पर्यावरणीय परिस्थितियों के अनुकूल होने के कारण भविष्य की फसल माना जा रहा है। कुछ वर्षो से भारतीय किसानों का रुझान कदन्न फसलों की खेती की तरफ हुआ है जिसका मुख्य कारण ग्रामीणो में भूमिका उचित उपयोग, श्रम, आय और रोजगार के अवसरों का होना है। अभी भी भारत के गाँवों और आदिवासी समुदायों में कदन्न फसलों की खेती के लिए आजीविका सशक्तिकरण हेतु विभिन्न रणनीतियाँ विकसित करने के लिए प्रभावी प्रौद्योगिकी आविष्कार के ज्ञान की आवश्यकता है। किसान कदन्न फसलों के महत्तवता को फिर से जानने लगे हैं जो कभी उनकी संसेति का मुख्य केंद्र था और अब इसे जलवायु परिवर्तन के वर्तमान परि श्य में पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए एक आदर्श अनुकूलन के रूप में देखा जाता है। कदन्न फसलों को वंचित वर्ग के लोगों के अनाज की दृष्टि से देखा जाता था, जिसे वे चारे के रूप में % भी उपयोग करते थे। काफी हद तक यह फसल सरकार के खाद्यान्न अनुसंधान नीतियों, न्यूनतम समर्थन मूल्य और विपणन अभियानों से बाहर ही रही लेकिन अभी कुछ सालो से, भारत में इसके महत्व को पहचानने और इसके घरेलू और वैश्विक मांग को पूरा करने के साथ-साथ जनजातीय समुदायों के पोषक आहार की व्यवस्था पर भी जोर दिया जा रहा है।

कदन्न फसलों की खेती से आदिवासियों का जुड़ाव

कदन्न फसलों की खेती पूरे भारत में जनजातीय समुदायों के बीच ेषि पद्धतियों का एक महत्वपूर्ण पहलू रहा है। जैसे, कर्नाटक के चामराज नगर जिले में बी आर पहाड़ियों के निवासी, आदिवासी समुदाय ''सोलिगा'', कदन्न फसलों की कटाई पर ''रागीहब्बा'' नामक त्यौहार मनाते हैं। ओडिशा का डोंगरिया कोंथ समुदाय कदन्न फसलों की स्वदेशी किस्मों की खेती करते हैं जो शुष्क मौसम में अच्छी तरह से विकसित हो सकते हैं। उनकी आत्मनिर्भर खेती जो स्थानीय संसाधनों पर निर्भर थी, उच्च उपज वाले धान और गेहूं की किस्मों की शुरूआत से काफी प्रभावित हुई, जिसके परिणाम स्वरूप महत्वपूर्ण विशेषताओं वाली कई भू-प्रजातियों का नुकसान हुआ। सरकार की नीतियों के प्रयासों और समुदाय की सक्रिय भागीदारी के साथ आज कल डोंगरिया में पोषण और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए भू-प्रजातियों और गैर-खेती खाद्य प्रणालियों को पुनर्जीवित किया जा रहा है। डिंडोरी समनापुर ब्ल क (एमपी) के आदिवासी समुदाय बैगा और गोंड पारंपरिक रूप से दो मोटे अनाज कोदो (पेप्सेलम स्क्रोबीक्यूलेटम) और कुटकी (पैनिकम सुमात्रेंस) की खेती करते थे। उन्होंने कोदो और कुटकी की खेती कम कीमत (5-6 रुपये प्रतिकिलो) के कारण बंदकरदीथी, लेकिन अब उनके पोषण गुणों (उच्च प्रोटीन, आहार फाइबर, एंटीऑक्सिडेंट और खनिज तत्त्व) के कारण, उन्होंने फिर से इनको अच्छे बाजार मूल्य के साथ उगाना शुरू करदिया। केंद्रीय कृषि मंत्रालय ने कोदो और कुटकी के साथ-साथ आठ अन्य मोटे अनाज जैसे ज्वार, बाजरा, रागी, कंगनीध्काकुन, चेना, झंगोरा, कुट्टू और चौलाई को ''पोषक-अनाज'' के रूप में स्वींति प्रदान की है। गेहूँ और सोयाबीन के उत्पादन का अधिक समर्थन करने और कदन्न फसलों की खेती छोड़ने के कारण महाराष्ट्र और मध्यप्रदेश की कोरकू जनजाति में 70 के दशक में एक पोषण आपदा आई थी जिसके कारण वहाँ की

आबादी गंभीर रूप से कुपोषित हो गई थी। भारत सरकार अपनी सबल परियोजना के माध्यम से कोरकू जनजातियों की पारंपरिक फसलों और मोटे अनाजों को पुनर्जीवित करने में मदद कर रही है। मध्यप्रदेश और महाराष्ट्र के शुष्क क्षेत्रों में 1896 से अधिक कोरकू किसानों ने जल-गहन फसलों के स्थान पर मोटे अनाजों को इस के सूखा प्रतिरोधी वजल वायु परिवर्तन के प्रतिअनुकूलता के कारण अपनाया है। मयूरभंज उड़ीसा में सबसे अधिक आदिवासी आबादी वाला क्षेत्र है और इसने 2022 में 771.9 हेक्टेयर से 1690.5 हेक्टेयर तक कदन्न फसलों की खेती की है। राज्य सरकार ने 2021-2022 के वर्षों में 3,415 क्विंटल कदन्न फसलों का उत्पादन किया, जिससे मयूर भंज के किसानों को 11.5 मिलियन रुपये की आय हुई। कोरापुट, उड़ीसा का एक सूखा-प्रवण जिला है जिसमें रागी मुख्य फसल रूप से भूमिया, परोजा, अनाज उगाते थे, परन्तु 1970 के दशक के बाद उन्होंने मुख्य रूप से चावल और गेहूं की खेती की ओर रुख किया, जिसका असर बहुत चौंकाने वाला था। इससे जनजातियों में बालमृत्युदर, प्रसूतिमृत्यु और एनीमिया के कई मामले सामने आए। 2018 में केरल सरकार ने ''मिलेट विलेज प्रोजेक्ट" नामक एक कार्य क्रम शुरू किया, जिसमें कुल 1465 हेक्टेयर भूमि का उपयोग कदन्न फसलें उगाने के लिए किया गया। इस परियोजना के दो साल के भीतर ही आदिवासी लोगों के स्वास्थ्य में काफी सुधार हुआ।

तालिका १. भारत के विभिन्न राज्यों में आदिवासी समुदायों द्वारा कदन्न फसलों की खेती।

राज्य	जनजाति	कदन्न फसलें
आंध्र प्रदेश	सवारा, गदाबा, कोवा, कोंडारेडिस	रागी, कंगनी, ज्वार और बाजरा
अरुणांचल प्रदेश	अपातानी, न्यिशी, इदु–मिश्मी, मैम्बा, हिल– मिर्री, सिंघ्पा,तुस्टा, लिसु, देओरि	रागी, कोदो
असम	संथाली,बोदो, कार्बी	रागी, बाजरा, कंगनी और चेना
बिहार	संथाल, ओरों, खरवार, खरिया,भूमि, पहाड़िया	रागी, बाजरा
छत्तीसगढ़	गोंड, बैगा, मुरिआ, भुंजिआ, हल्बा	कोदो, कुटकी, रागी, कंगनी, चेना और झंगोरा
गुजरात	भील, घमित	कोदो, रागी, बाजरा और कंगनी
हिमाचल प्रदेश	गद्दी, किन्नौरा, लाहौले और गुज्जर	रागी, चेना, कंगनी
झारखण्ड	असुर, बंजारा, बिरहार, चेरा, गोंड, खरिया, मुंडा, सॉरी, पहरिआ	बाजरा, ज्वार, रागी और कोदो
झारखण्ड	सोलिगास,सिद्धीस	रागी, बाजरा
केरल	इरुला, मुदुगा	ज्वार, बाजरा, झंगोरा और रागी
मध्यप्रदेश	कोरकू, बैगा, गोंडा	कोदो, कुटकी, सिकिया, बाजरा और ज्वार
मणिपुर	थडाऊ कुकी	रागी, कोदो
महाराष्ट्र	कोली, कोरकू, वर्ली, कठोड़िया	ज्वार, बाजरा, झंगोरा और रागी
मेघालय	खासी, गारो और जैंतिया	रागी, यझंगोरा, कंगनी और रैशन (डिजिटेरियाक्रूसिएटा)
मिजोरम	मारा	बाजरा, ज्वार
नागालैंड	आगामी, आओस, चांग्स, कोन्याक	बाजरा, रागी, ज्वार और कंगनी
ओडिशा	कुटिया कोंध, बोंडा, गदाबा, परोजा, सौरा, भुमिआ, दरुआ, भोटादास	कोदो, कुटकी, रागी और बाजरा
राजस्थान	भील, काठोडी, कोकणा	बाजरा, कंगनी, चेना, ज्वार, कोदो, झंगोरा, रागी और कुटकी
तमिलनाडु	इरुला, मुदुगा, कुरुम्बा	झंगोरा, कुटकी, रागी और चेना
त्रिपुरा	लेप्चा	कंगनी, रागी और चेना
उत्तरप्रदेश	बैगा, कोल	बाजरा, ज्वार, रागी और कोदो
उत्तराखंड	भोटिया, जौनसारी, बुक्स और राजी	झंगोरा, रागी, चौलाई और कंगनी
पश्चिमबंगाल	बिरहोर, लोधा, टोटो	ज्वार, बाजरा,रागी और कोदो

जन जातीय परंपरा और संस्कृति में कदन्न फसलें

जनजातीय त्यौहार, मोटे अनाज को संरक्षित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं क्योंकि यह उनकी सँसेंति और त्योहारों का एक अभिन्न अंग है। नागालैंड की यिमचुंगेरनागा जनजाति मोटे अनाज की कटाई के बाद 5 दिवसीय शुभ त्योहार ''मेटुमनी उत्सव" मनाती है क्योंकि मोटा अनाज उनके लिए एक मुख्य खाद्य फसल है। वे कृषि और उपज के लिए गहरा सम्मान रखते हैं। इसलिए, वे त्योहार के माध्यम से भगवान के प्रति अपनी गहरी कृतज्ञता व्यक्त करते हैं। शिलाँग की वांचो कल्चरल सोसाइटी (डब्ल्यूसीइस) ने पंग्जम नामक तीन दिवसीय मोटे अनाज उत्सव का आयोजन किया। चूँकि मोटा अनाज वांचो जनजाति की पीढ़ियों से प्रमुख फसल रही है, इसलिए मोटे अनाज पर आधारित स्थानीय व्यंजन एवं उत्पाद उनकी छोटी दुकानों में प्रदर्शित किये जाते हैं। उड़ीसा के कंदगामल जिले काकुटिया कोंध समुदाय वसंत ऋतु में बर्लंग यात्रा (स्वदेशी जैव विविधता उत्सव) का आयोजन करता है, जिसमें जिले के विभिन्न गाँव से मोटे अनाज की खेती करने वाले किसान एकत्र होकर विरासत में मिले हुए बीजों का आदान प्रदान करने के साथ-साथ मोटे अनाज की खेती के बारे में ज्ञान साझा करते हैं। मोटे अनाज, ग्रामीण कृषि खेती का एक अभिन्न अंग है इसलिए भारत के विभिन्न हिस्सों में मोटे अनाज से विभिन्न व्यंजन तैयार किए जाते हैं। महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक और राजस्थान के कुछ हिस्सों में ज्वार से रोटी तैयार की जाती है जिसे ज्वार की रोटीया भाखरी कहा जाता है। पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, तमिलनाडु और उत्तर प्रदेश के कुछ हिस्सों में बाजरे की रोटी बनाई जाती है। मुड्डे कर्नाटक, आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु के कुछ हिस्सों में रागी से तैयार किया जाता है। तमिलनाडु में उबले हुए मोटे अनाज से कंबम छोरू नामक दलिया बनाया जाता है। कोरापुट और दसमंतपुर ब्ल क (उड़ीसा) की जनजातियाँ रागी से विभिन्न व्यंजन बनाती हैं, जैसे मंदिया पीठा (केले के पत्तों में रागी का आटा),मंदियातम्पा (चावल और रागी का आटा गरम पानी में मिलाकर) मंदियाकंदुलराव (रागी का आटा, साबुत अरहर दाल और कुछ मसाले) मंदियासुकु आराव (सूखी मछली के साथ रागी)। इसी प्रकार, अरुणाचल प्रदेश में जैन नामक प्रसिद्ध उपवान रागी दलिया और सब्जियों की मदद से बनाया जाता है। राजस्थान में भील समुदाय रोटी और दलिया बनाने के लिए रागी का उपयोग करता है। उत्तराखंड के पहाड़ी क्षेत्रों में, रागी का उपयोग, रोटी, नमकीन दलिया (छाछ में बना) और बड़ी (रागी पाउडर और गर्म पानी में मिलाकर) बनाने के लिए किया जाता है। कोद डम्बू (मिलेट बॉल), बेलना पेठा (मोटा अनाज आधारित रोटी) और सुनाम पीठा (मिलेट माल पुवा), असम की बोरो जनजाति के मोटा अनाज से निर्मित पारम्परिक व्यंजन हैं। पंचकुटी खिचड़ी एक हिमाचली बाजरे द्वारा निर्मित व्यंजन है जिसे एक ही बर्तन में विभिन्न प्रकार की दालों के साथ बनाया जाता है। मणिपुर की पाउमई नागा जनजाति द्वारा कंगनी से केक बनाया जाता है। अरुणाचल प्रदेश के आदिवासी समुदायों के बीच मोटा अनाज आधारित किण्वित पेय काफी लोकप्रिय हैं। सुर, मदुआ और अपोंग, न्यिशी जनजातियों (अरुणाचल प्रदेश) द्वारा सेवन किए जाने वाले आमस्थानीय पेय हैं। न्यिशी जनजाति फरवरी में अपना वार्षिक महोत्सव, न्योकुमयुल्लो मनाता है। जिसमें ''अपोंग'' को मुख्य पेय के रूप से परोसा जाता है और उत्सव के दौरान सभी उपस्थित लोगों को वितरित किया जाता है। यह न्योकुम देवी का आशीर्वाद लेने का एक पवित्र अवसर होता है। इसी प्रकार खोवा जनजात, चावल और मोटे अनाज की मदद से आरंभिक पेय बनाती है। छागेया कोदो का जार पारंपरिक रूप से बनाया गया रागी आधारित पेय है जिसे गुरुंग, लिम्बु, सापा, रायगोरखा, भूटिया, लेप्चा और मोनपा समुदायों द्वारा बांस में परोसा जाता है। अंगामी नागा जनजाति त्सिन्यी मिलेट उत्सव मनाती है जिसमें मोटे अनाज से बनी खिचड़ी और अपोंग आम व्यंजन हैं। मोनपा जनजातियों (अरुणांचल प्रदेश) द्वारा रागी या जौकी मदद से एक लोक प्रिय पेय ''थेम्सिंग" बनाया जाता है। मोनपा, मिसमिस और मिजी जैसी जनजातियों द्वारा एक मादक पेय ''राक्शी'' का उपयोग किया जाता है जो रागी, चावल या जौ से बनाया जाता है। तवांग (अरुणाचल प्रदेश) की मोनपा जनजाति द्वारा मिंगरी/लोहपानी/भांगचुंग नामक किण्वित पेय रागी, चावल, मक्का और जौ के साथ तैयार किया बनाया जाता है। तमिलनाडु में कूज नामक किण्वित पेय मोटे अनाज और टूटे हुए चावल से बनाया जाता है। बिना किण्वन के गरम कूज को तमिलनाडु के ग्रामीण इलाकों में मरियम्मन मंदिर में उत्सवों में पेश किया जाता है। भारत का मोटे अनाज से बहुत गहरा संबंध रहा है जिसे उसकी संस्कृति में आसानी से देखा जा सकता है। विशाखापत्तनम स्थित आदिवासी समुदाय एक उत्सव मनाता है जिसमें रागी आधारित व्यंजन बैलों को खिलाये जाते हैं। इसी तरह, दिवाली के बाद, आंध्रप्रदेश के कुछ हिस्सों में, घर में प्रवेश करने से पहले रागी पैन केक तैयार किए जाते हैं। भारत के दक्षिणी भाग के लोग नाग पंचमी के दिन रागी से बने उपवान नाग देवता को अर्पित करते है। पूर्वी बिहार, उत्तर प्रदेश और झारखंड में लोक प्रिय उपवास ''जितियाव्रत" के अवसर पर व्रत के बाद मंडुवे की रोटी खाना अनिवार्य है। भारतीय जनजातियां औषधियों या अन्य घरेलु उपयोगो के माध्यम से भी मोटे अनाज से जुड़े हुए हैं। उदाहरण के लिए, छत्तीसगढ़ के बस्तर पठार के आदिवासी समुदाय प्याज की पैदवार को बढ़ाने के लिए कोदो की भूसी को उर्वरक के रूप में एवं धान में ब्लास्ट रोग के निवारण में इसका उपयोग करते है। इसका उपयोग, कुक्कुटो में रानीखेत रोग के निवारण और पशुओं में आंत्र ज्वर के निवारण एवं दुग्ध उत्पादन को बढ़ाने के लिए भी किया

जाता है। कोदो की भूसी को मिटटी के साथ मिश्रित कर घर की दीवारों को दीमक प्रतिरोधी बनाने के लिए जाता है। मध्यप्रदेश में शादी की रस्मों के दौरान, रागी और हल्दी को मिलाकर दूल्हा और दुल्हन के शरीर पर लगाया जाता है। कुछ आदिवासी समुदायों में रागी के बीजों का उपयोग अक्सर बुरी आत्माओं को भगाने के लिए किया जाता है। सफल शिकार और भरपूर फसल सुनिश्चित करने के लिए, छत्तीसगढ़ की पहाड़ी कोरवा जनजाति अपने आंगनों में बाजरे के डंठल लपेटती है। कुछ समुदायों में अपशगुन को दूर करने के लिए रागी के दानों को नमक के साथ कपडे में लपेट कर ताबीज के रूप में गले में पहना जाता है। बस्तर के आदिवासी लोगों के महत्वपूर्ण त्योहार, गद्दी में रागी के दानों को प्रसाद के रूप में वितरित किया जाता है।अगर इन रागी के दानों को आम और इमली के उन पेड़ों पर छिड़क दिया जाए जो अभी तक फलन हीं दे रहे हैं, तोउ पेड़ों में अगले ही मौसम में फल लगने शुरू हो जाते हैं। मध्य प्रदेश के आदिवासी समूह कोदो का उपयोग एक प्रसिद्ध किण्वित पेय पाए बनाने में करते है और पके अनाज को नाश्ते के रूप में प्रयोग करते है। प्रारंभिक अवस्था में इसका उपयोग हरे चारे के रूप में किया जाता है। रागी की भूसी का उपयोग हरे चारे के साथ मिलाकर पशुओं को चारे के रूप में दिया जाता है। मध्य प्रदेश के ग्रामीण जिलों में रागी के पुवाल का उपयोग छत सामग्री के रूप मे, बिस्तरों व मिटटी के बर्तनो को बनाने में भी किया जाता है। औद्योगिक रूप से मोटे अनाज उपयोग करने की संभावना की जांच अभी भी की जा रही है।

भारत में कदन्न फसलों की खेती की क्रांति

हरित क्रांति की नीतियों के कारण मोटे अनाज की खेती में भारी गिरावट आई, क्योंकि यह मुख्य रूप से खाद्य सुरक्षा पर केंद्रित थी। पोषण सुरक्षा इस क्रांति का प्राथमिक उद्देश्य नहीं था। परिणामस्वरूम जनजातीय समुदायों में कुपोषण और विभिन्न गैर-संचारी रोगों की स्थिति देखी गयी। मोटे अनाज की विभिन्न रोगों से निपटने की भूमिका, निर्यात बाजारों के लिए विशाल क्षमता और समृद्ध पोषण रूप रेखा इसे प्रतिरक्षा बूस्टर और सुपर फूड बनाती है। भारत सरकार ने इसकी विशाल क्षमता और कई संयुक्त राष्ट्र सतत विकास उद्देश्य (एसडीजी) के साथ संरेखण के कारण मोटे अनाज की खेती को प्राथमिकता दी है। अप्रैल 2018 में इसका नाम बदलकर ''न्यूट्री अनाज" कर दिया गया था, और अधिक मांग

तालिका २. भारत में जनजातीय समुदायों द्वारा कदन्न फसलों का औषधीय उपयोग।

मोटा अनाज	उपयोग किया जाने वाला भाग	जनजातियां	औषधीय उपयोग	राज्य
रागी	रागी के आटे को घी में मिलाकर	तोलचा, मरचा भोटिया की उपजनजाति	कटने और घाव के लिए	उत्तराखंड (धौली गंगा)
रागी	रागी का आटा	गोंड और मुरिया	जलन से राहत मैं	बस्तर, छत्तीसगढ़
रागी	फल और पत्ते	दियान, कुरुमानइरुला और विटोलिया	पेचिश, घावभरना, खसरा, चेचक, बुखार, अल्सरऔर मधुमेह के उपचारमें	आंध्रप्रदेश, केरल, कर्नाटक और तमिलनाडु
रागी	किण्वितबीज	लेप्चा	बदन दर्द और गैस की समस्या में	सिक्किम
रागी	रागी के दाने	अपातानी	पेट सम्बन्धी रोगो और सर्दी में	अरुणाचलप्रदेश
कंगनी	संपूर्ण पौधा	कट्टु आनाइका, कुरिच्या, कुरुमा और पनिया	तंत्रिका तंत्र सम्बन्धी विकारो, मिर्गी, अपच, खराब पाचन के उपचार में	केरल
कंगनी	संपूर्ण पौधा	अदियान, कुरुमान, इरुला और विटोलिया	कंपकंपी, खराब पाचन, अस्थि भंग और अपच	आंध्रप्रदेश, केरल, कर्नाटक, तमिलनाडु
झंगोरा	तना औरबीज	खरका औरचानी	पीलिया	उत्तराखंड
झंगोरा	बीज	भोटिया	पीलिया	उत्तराखंड
कोदो	बीज	भीलऔरपटलिया	कॉर्नियल का मोटापा, घाव, अपच, संक्रमण और मधुमेह के उपचार में	राजस्थान
कोदो	जड़औरप्रकंद	कुरिच्या	मधुमेह और घाव	केरल
कोदो	तना, जड़, प्रकंद और बीज	अदियान, कुरुमन, विटोलियाऔर इरुला	मधुमेह, आँतों की सफाई, विटामिन पूरक और सूजन को कम करता है।	आंध्रप्रदेश, केरल, तमिलनाडु और कर्नाटक
चेना	बीज	भोटिया	खसरे का इलाज	उत्तराखंड

उत्पन्न करने के लिए वर्ष 2018 को मोटे अनाज का राष्ट्रीय वर्ष घोषित किया गया था। वैश्विक मोटे अनाज बाजार के लिए सीऐजी आर 2021 और 2026 के बीच 4.5% होने का अनुमान है। अंतर्राष्ट्रीय मिलेट वर्ष (प्ल्वड)-2023 को शुरू करने के लिए, संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और ेषि संगठन (FAO) नेरोम में 6 दिसंबर, 2022 को एक उद्घाटन समारोह की मेजबानी की। इस अवसर पर भारत सरकार के वरिष्ठ अधिकारियों के एक समूह ने भाग लिया। इसी कड़ी में, कृषि और किसान कल्याण विभाग ने संसद भवन में संसद के सदस्यों के लिए एक विशेष ''मिलेटलंच" प्रायोजित किया, जो ''द इंटर नेशनल ईयर ऑफ मिलेट्स (प्ल्वड) 2023" के साल भर चलने वाले उत्सव की तैयारी के लिए था। कई लाभों के बावजूद, मोटा अनाज केवल पारंपरिक ग्रामीण आबादी द्वारा भोजन के रूप में उपयोग किया जाता था। इसका मुख्य कारण, उपभोक्ता अनुकूल मोटा अनाज उत्पादों की कमी थी परन्तु, कुछ समय से अपने उच्च पोषण गुणों के कारण उनके मूल्यवर्धित उत्पादों को अधिक मान्यता प्राप्त हुई है। पूर्वी घाट में आदिवासी महिला स्वयं सहायता समूह, मोटे अनाज की बढ़ती लोक प्रियता और शहरी आबादी में उनके स्वास्थ्य लाभों के बारे में बढ़ती जागरूकता का फायदा उठा रहे हैं। ओडिशा के कोरापुट जिले के 15 गाँवों में आदिवासी महिलाएं अपनी खाना पकाने की प्रतिभा को विकसित कर रही हैं और स्वादिष्ट मोटे अनाज से बने उत्पाद बनाना सीख रही हैं, जोश हरी उपभोक्ताओं को पसंद आ रहे है। इसी तरह, केरल के इरोड में का थिरिमलाई जनजाति, राज्य सरकार की परियोजना ''वाइधुकड्दवोम" की सहायता से मोटे अनाज से बने विभिन्न मूल्यवर्धित उत्पादों को बना रहे हैं और इसके परिणाम स्वरूप, वे अपने जीवन स्तर में भी सुध ार कर रहे हैं।अब, भारत सरकार अपना ध्यान मोटे अनाज की खेती पर केंद्रित कर रही है और इस क्षेत्र में आदिवासी और ग्रामीण आबादी को प्रोत्साहित किया जा रहा है। मोटे अनाज की खेती में किसानों की मदद करने के लिए निम्नलिखित विभिन्न कार्यक्रम और योजनाएं हैं।

- कृषि के मैक्रो-प्रबंधन के तहत आईसी डीपी-सीसी कार्यक्रम (मोटे अनाज में एकीकृत अनाज विकास कार्यक्रम)
- राष्ट्रीय कृषि विकास योजना (आरकेवीवाई) के तहत आरएडीपी (बारिश क्षेत्र विकास कार्यक्रम)
- राष्ट्रीय कृषि विकास योजना के तहत गहन बाजरा प्रोत्साहन के माध्यम से पोषण सुरक्षा के लिए पहल।

निष्कर्ष

हरित क्रांति के कारण सरकार का मुख्य फसलों जैसे की धान और गेहूं की पैदावार पर अधिक ध्यान केंद्रित होने से मोटे अनाज की खेती में भारी कमी आयी थी, इस कारण किसानो का अपने जीवन स्तर में सुधार के लिए अधिक मुनाफा देने वाली फसलों की खेती शुरू करना पड़ा। हालांकि, बाद में उनके आहार में मोटे अनाज की कमी के कारण उन्हें गंभीर स्वास्थ्य समस्याओं और कुपोषण का सामना करना पड़ा। वे मोटे अनाज की 80 से अधिक किस्में उगाते थे, लेकिन अब अधिकांश जर्मप्लाज्म अन्य फसलों पर ध्यान केंद्रित करने के कारण उपलब्धन हीं हैं। मोटे अनाज को लंबे समय से सरकारी अनुसंधान नीतियों, और विपणन अभियानों से बाहर रखा गया था। लेकिन हाल के वर्षों में मोटे अनाज की खेती के पुनरुद्धार से न केवल जनजातियों के बीच कुपोषण के मुद्दे का समाधान हुआ है, बल्कि वे इससे उचित आय भी अर्जित कर रहे हैं। ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन के समय में यह फसल किसानों के लिए बेहतर विकल्प हो सकता है क्योंकि यह फसल गर्मी, सूखे और कीटों के प्रति बेहतर सहनशीलता रखती है। मोटे अनाज को उनकी जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलता व उच्च पोषक तत्वों के कारण सुपर फूड और भविष्य की फसल माना जा रहा है।

कृषि नवाचार

1. डॉ. शेखर मेगराजन एवं अन्य सहयोगी, आईसीएआर - सीएमएफआरआई द्वारा समुद्री पिंजरों में नारंगी-धब्बेदार सामूहिक खेती पर प्रौद्योगिकी

सीमित पिंजरा खेती एक भूविहीन उत्पादन विधि है जिसमे रीड मछली की उच्च घनत्व खेती की जाती है। यह विधि बिना तनाव के हार्वेस्टिंग में आसानी प्रदान करती है। यह विधि अच्छी गुणवत्ता वाली एकल प्रजाति की मछलियों के लिए लाभप्रद है जो की जीवित मछलियों के मांग वाले बाजार में काफी लाभप्रद है।

2. डॉ. हिलोल चकदार एट आल., आई. सी. ए. आर.-एन. बी. ए. आई. एम., मऊ द्वारा चावल में शीथ ब्लाइट के कारण बनने वाले राइजोक्टोनिया सोलेनाई एजी-1 आई. ए. का पता लगाने के लिए एक तीव्र वर्णमिति लैंप परख।

इस तकनीक को बहुत ही कम समय (30-45 मिनट) में क्षेत्र की स्थितियों में निष्पादित किया जा सकता है और कोई भी दिखने वाले लक्षण न होने पर भी रोगजनक का पता लगाया जा सकता है।

3. डॉ. वी.जी. अरूड एट आल., आई.सी.ए.आर.-सी.आई. आर.सी.टी., मुंबई द्वारा कपास गिन्नरी से गुलाबी ब लव र्म को नष्ट करने के लिए गीन कचरा उपचार प्रणाली

गीन कचरा उपचार प्रणाली पिंक ब लवर्म (पी.बी.डब्ल्यू.) के जीवन चक्र को नष्ट कर देती है और गिन्नरियों से पड़ोस के कपास के खेतों तक इसके प्रसार को रोकती है और बाद के मौसम में कपास की फसल को होने वाले नुकसान को भी रोकती है। इस विकसित प्रणाली की क्षमता प्रति घंटे 2. 5 टन कचरा उठाने की है और इसमें एक केन्द्रापसारक कचरा पंखा, चक्रवात, क म्पेक्टर और डक्टिंग शामिल है। इस विकसित प्रणाली से पी.बी.डब्ल्यू. लार्वा और प्यूपा की 100ः मृत्यु दर प्राप्त किया जा सकता है । इस विकसित प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण हो गया है।

4. डॉ. धीरज सिंह और अन्य, आई.सी.ए.आर.-सी.ए.जेड. आर.आई., के.वी.के. पाली द्वारा बीज गांव गुणवत्ता वाले बीजों के गुणन और वितरण में गांव की आत्मनिर्भरता का समर्थन

यह प्रौद्योगिकी वैज्ञानिक/कृषि विभाग के मार्गदर्शन में किसान के स्तर पर बीज उत्पादन की अवधारणा से संबंधित है। कृषि विज्ञान केंद्र (KVK), CAZRI, पाली द्वारा वार्षिक कार्यक्रम के अनुसार क्षेत्र के चिन्हित किसानों को क्षेत्र की प्रमुख फसलों की उन्नत किस्मों के गुणवत्तापूर्ण बीज वितरित किये गये और किसानों ने इन गुणवत्ता वाले बीजों का उपयोग किया तथा परिचालन क्षेत्र में अपना स्वयं का बीज गुणन किया, जिससे आस-पास के गांवों में उन्नत किस्म का काफी प्रसार हुआ। यह बीज ग्राम शुष्क क्षेत्र की लवणीय परिस्थितियों में बीज की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए है।

5. डॉ. जगबीर सिंह त्यागी और अन्य द्वारा सी.ए.आर.आई. पोर्टेबल पोल्ट्री इनक्यूबेटर, आई.सी.ए.आर.-सी.ए.आर. आई, इज्जतनगर

दूरदराज के गाँवों में कम मात्रा में गुणवत्तापूर्ण चूजों की उपलब्धता एक वास्तविक चुनौती है। यह तकनीक उपभोक्ता को टिकाऊ वस्तुओं के रूप में उत्पादित स्क्रैप का उपयोग करने वाले महंगे इनक्यूबेटरों के लिए एक संभावित विकल्प प्रदान करती है। यह कम बजट वाला इनक्यूबेटर 300 चिकन अंडे सेने में सक्षम है और इसे आसानी से DIY (डू इट योरसेल्फ) आधार पर बनाया जा सकता है। उपजाऊ अंडे के आधार पर इस तकनीक की अंडे सेने की क्षमता 90% तक है।

6. डॉ. शैलेश सौरभ एट अल., आई.सी.ए.आर.- सी.आई. एफ.ए. द्वारा मीठे पानी के मसल्स से टैंक आधारित मोती उत्पादन

परंपरागत रूप से, मीठे पानी के सीपियों में मोती का उत्पादन तालाब में किया जाता है। एक किसान/हितधारक के लिए, एक टैंक में इस अमूल्य वस्तु का उत्पादन करना सपने जैसा है। इस तकनीक के माध्यम से मोतियों की गुणवत्ता से समझौता किए बिना उच्च घनत्व पर एफ.आर. पी. टैंकों में ताजे पानी के मसल्स से मोती का उत्पादन किया जा सकता है। यह तकनीक प्रति यूनिट अधिक उत्पादन के साथ-साथ समय और स्थान दोनों की बचत करता है।

7. डॉ. देबोज्योति बोर्कोटोकी एट अल., आई.सी.ए.आर. -एन.आर.सी.एम. द्वारा पोल्ट्री मक्का फीडर

स्व-वितरण और आसान रिफिलिंगः पक्षी चोंच मारते समय स्वयं अनाज बांट सकते हैं, जिससे लड़ाई और चोंच मारने के आक्रामक व्यवहार में कमी आती है। अनाज को आसानी से डालने के लिए एक फनल भी प्रदान किया जाता है, जिससे रीफिलिंग प्रक्रिया सरल हो जाती है। फंगल विकास की रोकथाम और कम श्रम : छिलके वाली मक्का को सूरज की रोशनी और हवा में अनावृत करके फीडर फंगल विकास

में बाधा डालता है, जिससे नियमित रूप से छीलने की आवश्यकता समाप्त हो जाती है और समय तथा मेहनत दोनों की बचत होती है।

बहुमुखी और टिकाऊ : फीडर 12-15 पक्षियों को समायोजित कर सकता है, जिससे यह लागत प्रभावी हो जाता है। यह ले जाने योग्य, संभालने में आसान और पर्यावरण के अनुकूल भी है। इसके अतिरिक्त, यह प्रणाली पक्षियों के स्वास्थ्य के लिए आसान दवा और पूरकता की सुविधा प्रदान करती है।

8. अनार के बगीचे में नेमाटोड का एकीकृत प्रबंधन डॉ. अकथ सिंह एवं अन्य द्वारा, आई.सी.ए.आर.- सी.ए.जेड. आर.आई., जोधपुर

शुष्क क्षेत्रों की हल्की रेतीली मिट्टी में अनार के बगीचे में नेमाटोड एक गंभीर समस्या है। संयुक्त अनुप्रयोग सहित एकीकृत मॉड्यूल उपचार को अप्रैल और अगस्त में नीमकेक 500 ग्राम पैसिलोमाइसेस लिलासिनस 25 मिली कार्बोफ्यूरान 20 ग्राम फ्लुएनसल्फोन 20 ग्राम प्रति पौधा का प्रयोग, लगातार दो वर्षों में इस समस्या को प्रभावी ढंग से नियंत्रित करता है।

9. बिहार हेयरी कैटरपिलर (स्पिलोसोमा ओब्लिक) के प्रबंधन के लिए स्पिलोसोमा ओब्लिक्वा न्यूक्लियो पॉली हेड्रो वायरस का जलीय सूत्रीकरण

स्पिलोसोमा ओब्लिक्वा न्यूक्लियोप लीहेड्रो वायरस मेजबान विशिष्ट है और पॉलीफेगस बिहार हेयरी कैटरपिलर के खिलाफ प्रभावी है। जब खेत की परिस्थितियों में इस प्रौद्योगिकी का मूल्यांकन किया गया तो कीटों में 68% की कमी दर्ज की गई है।

10. परजीवी नेसोलिनक्स थाइमस (जिराल्ट) के पालन और घरेलू मक्खी में उनके उपयोग के लिए एक तकनीक, मस्का डोमेस्टिका प्रबंधन, डॉ. के. सुबहारन और अन्य द्वारा, आई.सी.ए.आर.-एन.बी.ए.आई.आर.

प्यूपा परजीवी नेसोलिनक्स थाइमस (जिराल्ट) के लिए एक पालन तकनीक है और घरेलू मक्खी, मस्का डोमेस्टिका के प्रबंधन के लिए इसकी क्षमता का आकलन करता है। इसमें परजीवी के प्रचुर मात्रा में रिलीज होने से घरेलू मक्खियों की आबादी कम करने में मदद मिलेगी और इससे कीटनाशकों पर निर्भरता का स्तर भी कम होगा। इस प्रौद्योगिकी का व्यवसायीकरण हो गया है।

11. मखाना को प्राथमिक रूप से भूनने के लिए यंत्रीकृत प्रणाली, डॉ. राजेश कुमार विश्वकर्मा एवं अन्य द्वारा, आई.सी.ए. आर.- सी.आई.पी.एच.ई.टी., लुधियाना

मखाना प्राइमरी रोस्टर से सटीक भूनना सुनिश्चित होता है। यह 10 किलोग्राम बैचों को कुशलतापूर्वक नियंत्रित करता है। यह उच्च क्षमता वाली एक लागत प्रभावी प्रणाली है जो इसे आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाती है। यह सभी प्रकार के मखाना को भूनने में सक्षम है। यह 1 किलोवाट ऊर्जा आवश्यकता के साथ संचालित होता है। यह रोस्टिंग पैन, हीटिंग सिस्टम, पावर ट्रांसमिशन, एगिटेशन सिस्टम और डिस्चार्ज मैकेनिज्म सहित प्रमुख घटकों के साथ प्रति 100 किलोग्राम मखाना को गर्म करने के लिए 8 किलोग्राम एलपीजी गैस का उपयोग करता है।

12. डॉ. ए.एस.के. द्वारा झुर्रीदार स्पाइरलिंग व्हाइटफ्लाई (आर. डब्ल्यू.एस.) के दमन के लिए परजीवी एनकार्सिया गुआडेलोपाए का बड़े पैमाने पर उत्पादन तकनीक। सेल्वराज एट अल., आई.सी.ए.आर.-एन.बी.ए.आई.आर., बेंगलुरु

अक्रामक आर.एस.डब्ल्यू. को प्रबंधित करने के लिए संभावित परजीवी, एनकार्सिया गुआडेलोपाए का बड़े पैमाने पर उत्पादन के प्रोटोकॉल को मानकीकृत किया गया था। इस विकसित प्रौद्योगिकी का व्यवसायीकरण हो गया है

13. डॉ. ए.एस. द्वारा सफेद ग्रब और फॉल आर्मीवॉर्म के प्रबं ान के लिए हेटेरोरेबडाइटिस इंडिका स्ट्रेन NBAIIH38 का शतपाड़ा पाउडर सूत्रीकरण (फॉर्मूलेशन)। जगदीश पाटिल एट अल के अनुसार, आई.सी.ए.आर.-एन.बी.ए. आई.आर., बेंगलुरु

हेटेरोरेबडाइटिस इंडिका स्ट्रेन NBAIIH38 फॉर्मूलेशन का गीले करने योग्य पाउडर फॉर्मूलेशन का उपयोग मिट्टी में कठिन स्थानों, सूराख बनाने वाले कीड़ों की गैलरी तथा रासायनिक कीटनाशकों के प्रति प्रतिरोध विकसित करने वाले कीटों के खिलाफ भी किया जा सकता है। सफेद ग्रब और फ ल आर्मीव र्म के अलावा, इस नेमाटोड स्ट्रेन का उपयोग मिट्टी में रहने वाले कीटो के अन्य जीवन चरणों के प्रबंधन के लिए किया जा सकता है। इस फ र्मूलेशन का खेत में प्रयोग 70-75% कीट आबादी को कम करने में सक्षम है, लेकिन यह कीट की प्रजातियों के साथ भिन्न भी हो सकता है।

14. डॉ. अनिर्बान रे एट अल., आई.सी.ए.आर.-आई.ए.आर.आई., नई दिल्ली द्वारा एम.वाई.एम.आई.वी. और एम.वाई.एम.वी. की सामान्य पहचान के लिए आसान पी.सी.आर. निदानकारी (डायग्नोस्टिक) किट।

इसका उपयोग दो वायरस प्रजातियों की सामान्य पहचान के लिए किया जाता है, मूंगबीन पीला मोजेक भारत वायरस और मूंगबीन पीला मोजेक वायरस, जो अनाज की फलियों (मूंग, उड़द, लोबिया, सोयाबीन) में पीला मोजेक रोग पैदा करता है। उपयोगकर्ता डायग्नोस्टिक कंपनियां और बीज कंपनियां हैं। ब्रीडर्स और सीड कंपनियों की उनकी किट संक्रमित नमूनों में से किसी एक या दोनों वायरस का तुरंत पता लगाने में मदद करता है और नियमित निगरानी के उद्देश्य से ऐसी किट उपयोगी होता है।

15. डॉ. देवराज एच. सी. एट अल., आई.सी.ए.आर.-एन.डी.आर.आई. द्वारा दूध-बाजरा आधारित प्रोटीन युक्त डेयरी डिप तैयार करने की तकनीक

पोषक-अनाज एक सम्मिलित मिश्रित उत्पाद है क्योंकि इसमें दूध और बाजरा के गुण शामिल हैं। इसमें पनीर और डेयरी क्रीम भी शामिल हैं जो उच्च गुणवत्ता वाले दूध प्रोटीन और दूध वसा से भरपूर हैं। इसमें 27% प्रोटीन और फाइबर सामग्री -270mg/100g होता है।

16. अरुणाचली को मिला टैग

अरुणाचली याक के दूध से बने प्राकृतिक रूप से किण्वित दूध उत्पाद याक चुरपी को अरुणाचल प्रदेश के भौगोलिक संकेत (जी.आई.) के रूप में मान्यता दी गई है। आई.सी.ए.आर.-राष्ट्रीय याक अनुसंधान केंद्र ने इसके संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए जीआई टैग प्राप्त करने के लिए आवेदन प्रक्रिया शुरू की थी।

17. राज-हिमानी

भारत का पहला घोड़े का बच्चा जमे हुए वीर्य और भ्रूण स्थानांतरण प्रौद्योगिकियों के संयोजन के माध्यम से पैदा हुआ। अश्व उत्पादन परिसर, क्षेत्रीय स्टेशन, आईसीएआर-राष्ट्रीय अश्व अनुसंधान केंद्र, बीकानेर।

18. डॉ. गोपीनाथ, के.ए., एट अल., आईसीएआर-सी.आर.आई.डी.ए. द्वारा दक्षिणी तेलंगाना के वर्षा आधारित क्षेत्रों में जैविक सूरजमुखी उत्पादन

पिछले 10 वर्षों के दौरान क्षेत्रीय परीक्षण करके जैविक सूरजमुखी उत्पादन प्रोटोक ल विकसित किया गया है। यह प्रोटोकॉल बेहतर मृदा स्वास्थ्य और सूरजमुखी की गुणवत्ता के अतिरिक्त लाभों के साथ सूरजमुखी की उपज बढ़ाने में मदद करता है। इस प्रोटोक ल के द्वारा तेलंगाना और अन्य समान कृषि जलवायु क्षेत्रों के वर्षा आधारित क्षेत्रों में सुधार की संभावना है।

19. डी.एम.आर.ओ.-1072 डॉ. अनिल कुमार एट अल., आई.सी.ए.आर.-डी.एम.आर. द्वारा

यह एक धान की पुआल मशरूम (वोल्वेरिएला वोल्वेसिया) की उच्च उपज देने वाली प्रजाति है। डी.एम.आर.ओ. 1072 ठोस पाइलस, उच्च औसत फल का वजन (19.59 ग्राम) और उच्च उपज क्षमता के साथ सफेद रंग का है। डी.एम.आर.ओ. 1072 की धान उगाने वाले क्षेत्रों में उच्च स्वीकार्यता है और यह आई.सी.ए.आर.-डी.एम.आर., सोलन की बीज आपूर्ति श्रृंखला में शामिल है।

संकलनः *डॉ. गोविंद विश्वकर्मा, शिक्षण सह अनुसंधान सहयोगी*

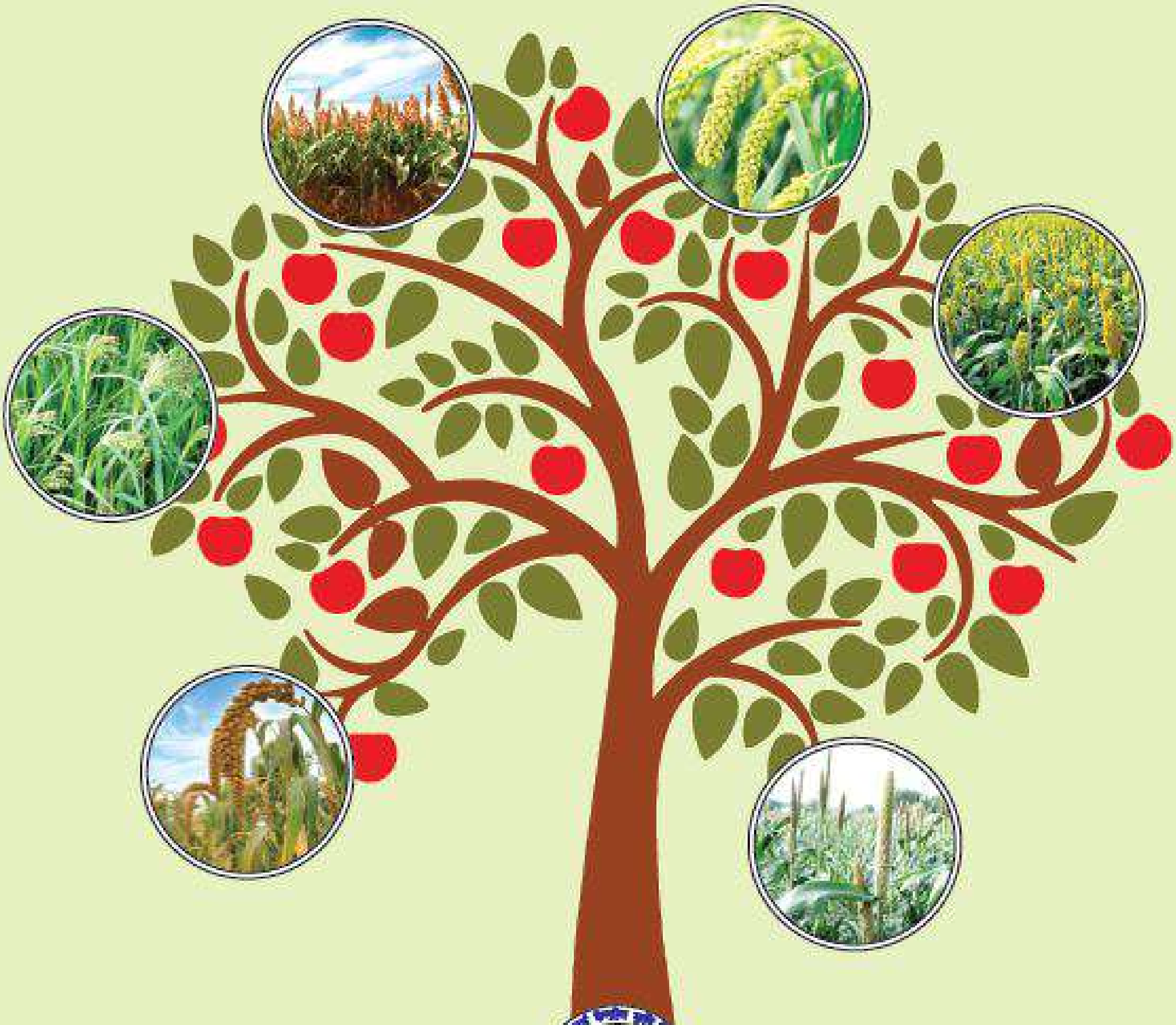
INTERNATIONAL YEAR OF MILLETS 2023

Swachh Bharat Abhiyan

स्वच्छ भारत

एक कदम स्वच्छता की ओर

G20 भारत 2023 INDIA



रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय
झाँसी-284003 (उ.प्र.) भारत

PARAMPARAGAT KRISHI VIKAS YOJANA
ORGANIC FARMING GAINS MOMENTUM

आत्मनिर्भर भारत अभियान