



बाजरा

एक जलवायु स्मार्ट पोषक अनाज

कविता^{1*}, नरेश¹ और ललित कुमार¹

¹ आनुवंशिकी और पादप प्रजनन विभाग, सी.सी.एस.एच.ए.यू. हिसार

*संबंधित लेखक: kavitadhaka127@gmail.com

Received: May, 2023; Revised: May, 2023 Accepted: June, 2023

जलवायु परिवर्तन वैश्विक औसत तापमान में वृद्धि का कारण बन रहा है, जो दुनिया भर में कृषि उत्पादन को प्रभावित करता है। बढ़ती आबादी की खाद्य आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कृषि उत्पादन को अधिकतम करने के लिए विश्वव्यापी जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आकलन करना और उनके प्रभाव को कम करने के लिए नए उपकरणों और दृष्टिकोणों को लागू करना आवश्यक है। इस परिदृश्य में, बाजरा अत्यधिक मूल्यवान है क्योंकि यह एक पोषक तत्वों से भरपूर, जलवायु-परिवर्तन-लचीली फसल है, जिसमें अन्य अनाजों की तुलना में प्रतिकूल वातावरण में अधिक आर्थिक लाभ देने की अपार क्षमता है। यह अत्यधिक पोषण क्षमता वाली एक कम उपयोग वाली फसल है जिसका बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाना चाहिए। यह सूखे और पानी की कमी से जुड़ी चरम मौसम स्थितियों के प्रति अधिक प्रतिरोधी है और जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों में पोषण और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। यह मुख्य

रूप से वर्षा आधारित वातावरण वाली फसल है जो 250 मिलीमीटर से कम औसत वार्षिक वर्षा वाले सूखा-प्रवृत्त क्षेत्रों में भी उगाया जा सकता है और पर्याप्त मात्रा में अनाज दे सकता है। यह अपनी विशिष्ट विशेषताओं जैसे कि C_4 संयंत्र उच्च प्रकाश संश्लेषक क्षमता, अधिक शुष्क पदार्थ उत्पादन क्षमता और कम इनपुट के साथ प्रतिकूल कृषि-जलवायु परिस्थितियों का सामना करने की क्षमता और अधिक आर्थिक रिटर्न के कारण चावल, गेहूं, जौ, मक्का और ज्वार सहित अन्य सभी अनाजों से बेहतर प्रदर्शन करता है। इसके अलावा, इसके कई फायदे हैं, जिनमें जल्दी परिपक्वता, सूखा सहिष्णुता, न्यूनतम इनपुट आवश्यकताएं और अजैविक और जैविक तनावों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता शामिल हैं। 42°C तक तापमान का सामना करने की इसकी अंतर्निहित क्षमता इसे पूर्वी उत्तर प्रदेश और उत्तरी गुजरात, भारत के असाधारण गर्म ग्रीष्मकाल में सिंचाई के तहत खेती के लिए उपयुक्त बनाती है, जिससे यह एक जलवायु प्रतिरोधी फसल बन जाती है।

बाजरा की पोषक संरचना

एक सक्रिय और स्वस्थ जीवन शैली के लिए संतुलित और विविध आहार के माध्यम से सभी महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्वों और मैक्रोन्यूट्रिएंट्स की पर्याप्त मात्रा आवश्यक है। दुनिया की बढ़ती आबादी के लिए पोषण संबंधी अनिश्चितता एक महत्वपूर्ण समस्या है, जो मुख्य रूप से अनाज आधारित आहार पर निर्भर करती है जिसमें सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी होती है। बाजरे में खनिजों की कमी को दूर करने की क्षमता है। क्योंकि यह 30-40% अकार्बनिक पोषक तत्व प्रदान करता है और एक लागत प्रभावी मूल भोजन है। यह कार्बोहाइड्रेट, ऊर्जा, प्रोटीन (8-19%), कच्चे फाइबर [प्रतिरोधी स्टार्च (RS), अघुलनशील और घुलनशील आहार फाइबर], एंटीऑक्सिडेंट और वसा (3-8%) का एक उत्कृष्ट संसाधन है, जिसमें अन्य प्रमुख अनाज की तुलना में अधिक वसा पाचनशक्ति और अनाज खनिज सामग्री होती है। इस में राइबोफ्लेविन (riboflavin), थायमिन

(thiamine) और नियासिन (niacin) जैसे विटामिन और फास्फोरस, पोटेशियम, लोहा, मैग्नीशियम, जस्ता, मैंगनीज और तांबे जैसे खनिज (2.3 मिलीग्राम / 100 ग्राम) प्रचुर मात्रा में हैं। इसके प्रोटीन का अमीनो एसिड प्रोफाइल भी अन्य अनाजों (तालिका 1) से बेहतर है। इसमें कम क्रॉस-लिंकड प्रोलेमिन (prolamines) होते हैं, जो इसके प्रोटीन की पाचनशक्ति को बढ़ाते हैं। इसमें 74% पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड (PUFA) होते हैं और ओमेगा -3 फैटी एसिड यानी ओलिक एसिड (25%), लिनोलिक एसिड (45%) और लिनोलेनिक एसिड (4%) प्रचुर मात्रा में होता है, जिन्हें सबसे गुणकारी माना जाता है। पर्याप्त मात्रा और गुणवत्ता में महत्वपूर्ण पोषक तत्वों की प्रचुरता के कारण इसे "पोषण का पावरहाउस" भी कहा जाता है, जो एक स्वस्थ और पौष्टिक जीवन जीने के लिए आवश्यक हैं।

तालिका 1 ज्वार, चावल और गेहूं (100 ग्राम अनाज में) के साथ बाजरा के पोषण प्रोफाइल की तुलना

तत्व	फसलें			
	बाजरा	ज्वार	चावल	गेहूं
कार्बोहाइड्रेट (g)	61.8	67.7	78.2	64.7
प्रोटीन (g)	10.9	09.9	07.9	10.6
वसा (g)	5.43	1.73	0.52	1.47
ऊर्जा (Kcal)	347	334	356	321
कच्चे फाइबर (g)	11.5	10.2	02.8	11.2
कैल्शियम (mg)	27.4	27.6	07.5	39.4
फास्फोरस (mg)	289	274	96	315
मैग्नीशियम (mg)	124	133	19	125
जस्ता (mg)	2.7	1.9	1.2	2.8
लोहा (mg)	6.4	3.9	0.6	3.9
थायमिन (mg)	0.25	0.35	0.05	0.46
राइबोफ्लेविन (mg)	0.20	0.14	0.05	0.15
नियासिन (mg)	0.9	2.1	1.7	2.7

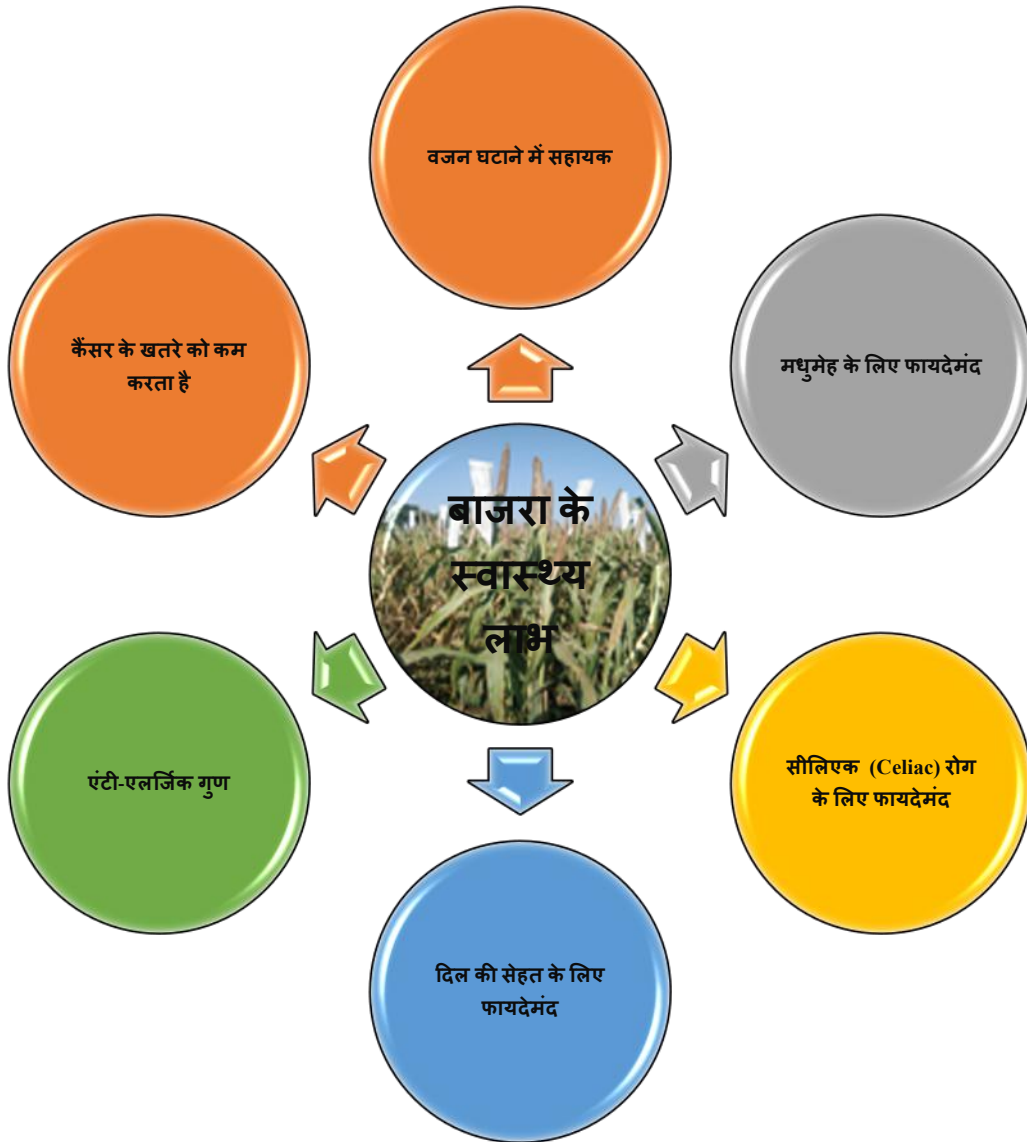
बाजरा के स्वास्थ्य लाभ:

चूंकि बाजरा में आवश्यक अमीनो एसिड, खनिज, प्रोटीन और विटामिन भी होते हैं जो इसके चिकित्सीय गुणों को बढ़ाते हैं (चित्र 1)।

✚ **पेट के अल्सर के इलाज में फायदेमंद:** पेट के अल्सर के इलाज के लिए बाजरा खाने की सलाह दी जाती है। पेट के अल्सर का सबसे प्रचलित कारण खाने के बाद अत्यधिक पेट में अम्लता है। बाजरा बहुत कम खाद्य पदार्थों में से एक है जो पेट को अल्कलाइज़ (alkaline) करता है और पेट के

अल्सर को बनने से रोकता है या उनकी गंभीरता को कम करता है।

✚ **दिल की सेहत के लिए फायदेमंद:** बाजरे में मौजूद लिग्निन (lignin), पॉलीफेनोल्स (polyphenols) और फाइटोन्यूट्रिएंट्स (phytonutrients) शक्तिशाली एंटीऑक्सीडेंट के रूप में काम करते हैं, जिससे दिल से जुड़ी बीमारियों से बचाव होता है।



- ✚ **उच्च मैग्नीशियम सामग्री के कारण फायदेमंद:** बाजरा में मैग्नीशियम की पर्याप्त मात्रा होती है, जो अस्थमा के रोगियों की श्वसन संबंधी कठिनाइयों की गंभीरता को कम करती है और माइग्रेन के प्रभाव के खिलाफ भी सहायक होती है। बाजरा की उच्च मैग्नीशियम सामग्री रक्तचाप को नियंत्रित करती है और हृदय संबंधी तनाव को कम करती है। इसलिए, बाजरा हृदय स्वास्थ्य के लिए फायदेमंद माना जाता है।
- ✚ **हड्डियों के विकास, विकास और मरम्मत में सहायक:** बाजरा फास्फोरस से भरपूर होता है जो ATP के उत्पादन के साथ-साथ हड्डियों के विकास के लिए आवश्यक है।
- ✚ **कैंसर के खतरे को कम करता है:** बाजरा, कैंसर के विकास के जोखिम को कम करने के लिए दिखाया गया है। हालांकि वैज्ञानिक अनिश्चित हैं कि क्यों, उनके अनुसार मैग्नीशियम और फाइटेट की प्रचुरता इसका कारण हो सकते हैं।
- ✚ **वजन घटाने में सहायक:** वजन कम करने की कोशिश करने वालों के सामने सबसे बड़ी चुनौती अपने भोजन के सेवन को नियंत्रित करना है। इसकी उच्च फाइबर सामग्री के कारण, अनाज को पेट से आंतों तक जाने में अधिक समय लगता है। इस तरह, बाजरा लंबे समय तक भूख को शांत करता है, जिससे भोजन की समग्र मात्रा कम हो जाती है और यह वजन घटाने में मदद कर सकता है।
- ✚ **मधुमेह के लिए फायदेमंद:** इसमें उच्च फाइबर सामग्री होने के कारण, यह धीरे-धीरे पचता है और अन्य खाद्य पदार्थों की तुलना में धीमी गति से रक्त में ग्लूकोज का निर्वहन करता है। यह मधुमेह के रोगियों को

लंबे समय तक लगातार रक्त शर्करा के स्तर को बनाए रखने में मदद करता है। इसमें धीरे-धीरे पचने योग्य स्टार्च (SDS) और प्रतिरोधी स्टार्च (RS) की अधिक मात्रा होती है, जो कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स (GI) के लिए जिम्मेदार होता है और आज के समय में आहार, खाद्य प्रथाओं और खाद्य उद्योग को बदलने का पक्षधर है।

- ✚ **सीलिएक (Celiac)रोग के लिए फायदेमंद:** सीलिएक रोग एक आंतों का विकार है जिसमें एक व्यक्ति अपने आहार में ग्लूटेन (gluten) की मात्रा को भी सहन नहीं कर पाता है। अधिकांश मूल अनाज जैसे गेहूं, चावल आदि में ग्लूटेन होता है। ग्लूटेन मुक्त होने के कारण, बाजरा सीलिएक रोग के रोगियों के लिए अविश्वसनीय रूप से सहायक है, जिन्हें आमतौर पर गेहूं और अन्य अनाज की ग्लूटेन सामग्री से एलर्जी होती है।
- ✚ **कोलेस्ट्रॉल कम करता है:** यह सर्वविदित है कि उच्च कोलेस्ट्रॉल स्तर वाले व्यक्तियों के लिए बाजरा खाने की सलाह दी जाती है। बाजरा में फाइटिक एसिड (phytic acid) होता है, एक प्रकार का फाइटोकेमिकल जो कोलेस्ट्रॉल के उपापचय में सुधार करता है और शरीर में कोलेस्ट्रॉल के स्तर को नियंत्रित करता है।
- ✚ **सभी आवश्यक अमीनो एसिड होते हैं:** अमीनो एसिड शरीर के समुचित कार्य के लिए आवश्यक होते हैं। बाजरा पोषण के कुछ स्रोतों में से एक है जिसमें सभी आवश्यक अमीनो एसिड होते हैं। हालांकि, इनमें से अधिकांश अमीनो एसिड खाना पकाने के दौरान टूट जाते हैं क्योंकि वे बढ़े हुए तापमान को सहन नहीं कर सकते हैं।

जितना संभव हो सके इन अमीनो एसिड को बनाए रखने के लिए, कम से कम पकाए गए खाद्य पदार्थों का सेवन करना सबसे अच्छा है।

📌 **पित्त पथरी को रोकने के लिए फायदेमंद:** बाजरा की उच्च फाइबर सामग्री को पित्त पथरी के गठन के जोखिम को कम करने के लिए भी जाना जाता है। बाजरा की अघुलनशील फाइबर सामग्री शरीर में अतिरिक्त पित्त के संश्लेषण को कम करती

यह एक बहुत ही पौष्टिक, गैर-अम्लीय, गैर-ग्लूटिनस उत्पाद है जिसमें कई न्यूट्रास्यूटिकल्स (nutraceuticals) और स्वास्थ्य को बढ़ावा देने वाले गुण और साथ ही उच्च फाइबर सामग्री होती है। यह हमारे शरीर में माइक्रोफ्लोरा के लिए एक प्रोबायोटिक (prebiotic) भोजन के रूप में कार्य करता है और कब्ज को रोकता है। इन लाभकारी गुणों के कारण, बाजरा दुनिया भर में स्वास्थ्य के प्रति जागरूक लोगों के बीच व्यापक लोकप्रियता प्राप्त कर रहा है। इसकी पोषण संबंधी विशेषताओं के कारण, बाजरा को **पोषक अनाज** (भारत का राजपत्र, संख्या 133, दिनांक 13 अप्रैल, 2018) का शीर्षक दिया गया है और कुपोषण से निपटने और खाद्य और पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करने में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका हो सकती है।

कल्टीवार विमोचन नीति (cultivar release policy) में माइक्रोन्यूट्रिएंट्स (ग्रेन आयरन और जिंक) के लिए न्यूनतम मानकों का एकीकरण दुनिया भर में बाजरा के लिए इस तरह का पहला उपाय है और यह बेहतर खाद्य और पोषण सुरक्षा में योगदान कर सकता है। पोषण

है जो अक्सर पित्त पथरी की स्थिति को खराब कर देती है।

📌 **एंटी-एलर्जिक गुण:** यह अनाज अत्यधिक सुपाच्य है और एलर्जी प्रतिक्रियाओं के उत्पादन की कम संभावना सुनिश्चित करता है। इसे शिशुओं, स्तनपान कराने वाली माताओं, बुजुर्गों में सुरक्षित रूप से शामिल किया जा सकता है क्योंकि यह हाइपोएलर्जिक (hypoallergic) है।

विशेषज्ञ प्रजनकों के साथ लक्षित आबादी के भोजन सेवन, प्रसंस्करण (processing) और भंडारण के माध्यम से पोषक तत्वों के नुकसान और पोषक तत्वों की जैवउपलब्धता पर विचार करके पोषण संबंधी प्रजनन मानकों को तैयार करने के लिए सहयोग करते हैं। हार्वेस्ट प्लस (harvest plus) ने मुख्य खाद्य खपत (प्रति दिन ग्राम), जैव उपलब्धता (अवशोषित पोषक तत्वों का प्रतिशत), पिसाई (milling), खाना पकाने, प्रसंस्करण और भंडारण के दौरान लक्ष्य पोषक तत्व की कमी और एक व्यक्ति की दैनिक पोषण संबंधी आवश्यकता जिसे मुख्य भोजन में सूक्ष्म पोषक तत्वों की अतिरिक्त मात्रा से पूरा किया जाना चाहिए के संबंध में सूक्ष्म पोषक सामग्री के लिए प्रारंभिक "न्यूनतम" लक्ष्य स्तर परिभाषित किया। बाजरा में, प्रोटीन, Fe और Zn के लिए न्यूनतम लक्ष्य स्तर क्रमशः 8.0-9.0%, 45.0-50.0 ppm, और 30.0-35.0 ppm हैं, और नए जारी किए गए बायोफोर्टिफाइड बाजरा की खेती में प्राप्त स्तर **तालिका 2** में सूचीबद्ध हैं।



तालिका 2: बाजरा की बायोफोर्टिफाइड किस्मों में Fe, Zn और प्रोटीन का स्तर

किस्म	पोषक तत्व	रिलीज़ का साल	उपज
एचएचबी 299	Iron 73.0 ppm Zinc 41.0 ppm	2017	32.7 q/ha
एचएचबी 1200	Iron 73.0 ppm	2017	32.0 q/ha
एचएचबी 1269	Iron (91.0 ppm) Zinc (43.0 ppm)	2018	31.7 q/ha
एबीवी04 (OPV)	Iron (70.0 ppm) Zinc (63.0 ppm)	2018	28.6 q/ha
फुले महाशक्ति	Iron (87.0 ppm) Zinc (41.0 ppm)	2018	29.3 q/ha
आरएचबी 233	Iron (83.0 ppm) Zinc (46.0 ppm)	2019	31.6 q/ha
आरएचबी 234	Iron (84.0 ppm) Zinc (46.0 ppm)	2019	31.7 q/ha
एचएचबी 311	Iron (83.0 ppm)	2020	31.7 q/ha
एचएचबी 67 Improved 2	Protein (15.5 %) Iron (54.8 ppm)	2021	20.0 q/ha