

ISSN : 2348-2656

बीसवां अंक

# पूसा सुरभि

अक्टूबर, 2022-मार्च, 2023

श्री अन्न ( मिलेट्स ) विशेषांक



ISSN : 2348-2656

बीसवां अंक

# पूसा सुरभि

अक्टूबर, 2022 - मार्च, 2023

श्री अन्न (मिलेट्स) विशेषांक



भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान  
नई दिल्ली-110012

**पूसा सुरभि**

अक्टूबर, 2022 - मार्च, 2023

श्री अन्न (मिलेट्स) विशेषांक

**संरक्षक एवं अध्यक्ष**

**डॉ. अशोक कुमार सिंह**

निदेशक

**सह-अध्यक्ष**

**डॉ. विश्वनाथन चिन्नुसामी**

संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)

**संपादक मंडल**

डॉ. दिनेश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक, सस्यविज्ञान संभाग

डॉ. राधा मोहन शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक, फल एवं औद्यानिकी प्रौद्योगिकी संभाग

डॉ. ज्ञान प्रकाश मिश्रा, प्रधान वैज्ञानिक, आनुवंशिकी संभाग

डॉ. नफीस अहमद, प्रधान वैज्ञानिक, कैटेट

डॉ. राकेश पांडे, प्रधान वैज्ञानिक, पादप कार्यिकी संभाग

श्री राजेन्द्र शर्मा, मुख्य तकनीकी अधिकारी, कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई

सुश्री कृति शर्मा, तकनीकी सहायक/हिंदी अनुवादक (टी-3)

**संपर्क सूत्र**

हिंदी अनुभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली-110012

दूरभाष: 011-25843588, (एक्सटेंशन नं. 4231/4235)

ई-मेल: hindicell@iari.res.in, hindicelliari@gmail.com

ISSN - 2348-2656

**आवश्यक सूचना**

इस अंक में प्रकाशित रचनाओं में व्यक्त विचारों/आंकड़ों आदि के लिए लेखक स्वयं उत्तरदायी है

**मुद्रण: मई, 2023**

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली के लिए हिंदी अनुभाग द्वारा प्रकाशित एवं

मै. एम एस प्रिंटर्स, सी-108/1 बैक साइड नारायणा इंडस्ट्रीयल एरिया, फेस-1, नई दिल्ली-110028

द्वारा मुद्रित। फोन: 7838075335, ईमेल: msprinter1991@gmail.com

## आमुख



बड़े हर्ष का विषय है कि देश एक लंबे अरसे से अनाजों एवं अन्य कृषि उत्पादों में आत्मनिर्भरता प्राप्त कर चुका है। साथ ही अनेक प्रकार के कृषि उत्पादों के निर्यात से विदेशी पूंजी भी अर्जित की जा रही है। वर्तमान में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों जैसे ताप क्रम में वृद्धि, असमय बाढ़, समुद्र के जलस्तर में वृद्धि आदि का फसल उत्पादन एवं उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव की आशंका दिन प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। अतः फसल प्रबंधन एवं कृषि पद्धतियों में परिवर्तन लाने की आवश्यकता है जिससे अधिकाधिक जलवायु-सहनशील तकनीकियों का प्रयोग कृषि में किया जा सके।

जलवायु-सहनशील तकनीकियों में फसल विविधीकरण अपना अमूल्य योगदान दे सकता है जिसके द्वारा जलवायु-परिवर्तनों के कृषि पर संभावित कुप्रभावों को कम करने की अपार संभावनाएं हैं। समय आ चुका है कि अब हमें मोटे अनाजों (मिलेट्स अथवा श्री अन्न) को फसल चक्रों में सम्मिलित करने पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। ये मोटे अनाज बहुत कम लागत एवं संसाधनों का उपयोग करके पौष्टिक अन्न पैदा करने में सक्षम होते हैं। इनमें से कुछ अनाज अधिक तापक्रम एवं कम वर्षा की परिस्थिति में भी अच्छा उत्पादन प्रदान कर सकते हैं। मोटे अनाज अथवा श्री अन्न पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं और देश में कुपोषण को कम करने में भी अपना अहम योगदान दे सकते हैं। इन सभी गुणों को देखते हुए भारत सरकार के अथक प्रयासों से संयुक्त राष्ट्र महासभा ने वर्ष 2023 को 'अंतरराष्ट्रीय श्री अन्न वर्ष' के रूप में मनाने का फैसला लिया है। भारत की अगुआई से दुनिया के देशों में श्री अन्न की खेती एवं इनसे प्राप्त उत्पादों के उपभोग को बढ़ावा दिया जा रहा है। श्री अन्न की फसलों में मुख्य तौर पर बाजरा, ज्वार, सांवा, कुटकी, रागी, कोदो, चेना, कंगनी आदि शामिल हैं। हालांकि ये अनाज भारत देश में प्राचीनकाल से उगाए जा रहे हैं, परंतु इनके क्षेत्रफल में काफी कमी आई है और साथ ही इनकी उत्पादकता भी देश में काफी कम है। अतः आवश्यकता इस बात की है कि इन श्री अन्न का फसल चक्रों में बृहत स्तर पर समावेश किया जाए और इनकी उपज बढ़ाने के लिए भी अनवरत प्रयास किए जाए।

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान राजभाषा हिंदी के माध्यम से किसान व जन सामान्य को कृषि संबंधी जानकारियां लगातार उपलब्ध करवा रहा है। इसी क्रम में संस्थान की गृह पत्रिका "पूसा सुरभि" का बीसवां अंक 'श्री अन्न (मिलेट्स) विशेषांक आपके सम्मुख है। मैं पत्रिका के इस सफल प्रकाशन के लिए डॉ. विश्वनाथन चिन्नुसामी, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) और हिंदी अनुभाग को बधाई देता हूं, जिनके अथक प्रयासों से इसको मूर्तरूप प्रदान किया गया है। पत्रिका को और अधिक आकर्षक बनाने के लिए संपादन मंडल के सभी सदस्यों को भी बधाई देता हूं। साथ ही इस अंक में सम्मिलित लेखों के लेखकों के प्रति भी आभार व्यक्त करता हूं। आशा है कि यह प्रकाशन सर्वोपयोगी साबित होगा।

(अशोक कुमार सिंह)  
निदेशक



## प्राक्कथन



कृषि क्षेत्र भारतीय अर्थव्यवस्था का आधारभूत स्तंभ है। यह न केवल भारत की जीडीपी में योगदान करता है, बल्कि देश की लगभग आधी जनसंख्या रोजगार के लिए कृषि क्षेत्र पर ही निर्भर करती है। कृषि क्षेत्र द्वितीयक उद्योगों के लिए प्राथमिक उत्पाद भी उपलब्ध कराता है। देश को हरित क्रांति की शुरुआत से लेकर “भोजन पर्याप्तता” तक लाने में, भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली का महत्वपूर्ण योगदान रहा है। नई किस्मों का विकास, पादप, पर्यावरण एवं मृदा स्वास्थ्य, फसल विविधीकरण, गुणवत्तायुक्त बीजों की आपूर्ति, संरक्षित खेती, सस्योत्तर फसल प्रबंधन आदि क्षेत्रों में संस्थान द्वारा उत्कृष्ट योगदान देकर, भारतीय कृषि को आधुनिक व टिकाऊ बनाने की दिशा में अहम पहल भी की है। कृषि तकनीकियों के विकास के अतिरिक्त संस्थान विभिन्न माध्यमों से इनके प्रचार-प्रसार में भी निरंतर कार्यरत है। इन्हीं उत्कृष्ट सेवाओं को देखते हुए राष्ट्रीय संस्थागत रैंकिंग फ्रेमवर्क के अंतर्गत भारत सरकार ने वर्ष 2023 के लिए देश की विभिन्न कृषि एवं संबंधित संस्थाओं में, हमारे संस्थान को प्रथम स्थान दिया है, जो हमारे लिए गौरव का विषय है।

यह सर्व विदित है कि पूरा विश्व वर्तमान वर्ष (2023) को श्री अन्न (मिलेट्स) की पौष्टिकता एवं सीमित साधनों में उत्पादन उपयोगिता के कारण अंतरराष्ट्रीय मिलेट्स वर्ष के रूप में मना रहा है। भारत सरकार के विभिन्न मंत्रालय, अपनी योजनाओं द्वारा, श्री अन्न के उत्पादन, उपभोग, सार्वजनिक वितरण, मूल्य संवर्धन एवं विपणन को बढ़ावा दे रहे हैं। वर्ष 2022 के अंत में, श्री अन्न से जुड़े 66 स्टार्टअप्स को भारत सरकार ने कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा रु. 6.25 करोड़ का अनुदान दिया था और वर्तमान में हमारे देश में लगभग 500 से अधिक स्टार्टअप्स, श्री अन्न के मूल्य संवर्धन पर कार्य कर रहे हैं। इसके साथ ही भारत सरकार ने श्री अन्न (ज्वार, बाजरा एवं रागी आदि) के समर्थन मूल्य में भी पिछले वर्ष की तुलना में 6.4-7.5% तक की वृद्धि भी की है। इसके अतिरिक्त, वर्ष 2023 में भारत सरकार द्वारा विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय कार्यक्रमों में भी श्री अन्न के उत्पादन व उपभोग को बढ़ावा देने पर जोर दिया जा रहा है।

भारत सरकार के इन्हीं प्रयासों से कदम मिलाते हुए, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली भी श्री अन्न से जुड़ी विभिन्न तकनीकियों को किसानों तक पहुंचाने के लिए “पूसा सुरभि” का यह बीसवां अंक “श्री अन्न (मिलेट्स) विशेषांक” प्रकाशित कर रहा है। मुझे आशा है कि यह अंक श्री अन्न से जुड़े सभी हितधारकों के लिए उपयोगी सिद्ध होगा।

*विश्वनाथन*

(विश्वनाथन चिन्नुसामी)  
संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)



## संपादकीय

यद्यपि बहुभाषिता भारत की एक मुख्य विशेषता है, लेकिन किसी एक राष्ट्रभाषा के बिना हम समृद्ध राष्ट्र की अवधारणा नहीं कर सकते। राष्ट्रभाषा के अभाव में, एक राष्ट्र को राष्ट्रीय एकता के सूत्र में नहीं पिरोया जा सकता। सरलता, बोधगम्यता और शैली की दृष्टि से विश्व भाषाओं में हिंदी महानतम स्थान रखती है, इसीलिए देश की स्वतंत्रता प्राप्ति के उपरांत राष्ट्र भाषा का सम्मान, हिंदी को दिया गया। भारत के महान कवि श्री मैथिलीशरण गुप्त ने बड़े ही सुंदर शब्दों में राष्ट्रभाषा का वर्णन किया है "है भव्य भारत ही हमारी मातृभूमि हरी-भरी, हिंदी हमारी मातृभाषा और लिपि है नागरी"। संविधान के अनुच्छेद 351 में यह भी प्रावधान है कि हिंदी को भारतीय भाषाओं की शब्द संपदा को आत्मसात करना चाहिए, जिससे यह सामाजिक भारतीय संस्कृति की अभिव्यक्ति का माध्यम बन सके। हिंदी सिर्फ उत्तर भारत की ही नहीं, बल्कि गैर हिंदी भाषी क्षेत्रों (तमिलनाडु, केरल, महाराष्ट्र, गुजरात, बंगाल एवं असम) के दार्शनिकों, कवियों व संतों के विचार और साहित्य के प्रसार का माध्यम रही है। भारत के स्वतंत्रता संग्राम में देश के विभिन्न क्षेत्रों से भाग लेने वाले स्वतंत्रता सेनानियों ने अपने संदेशों को जन मानस तक पहुंचाने के लिए हिंदी भाषा को ही चुना तथा हिंदी भाषा के सहारे ही एक सुदृढ़ संगठन का निर्माण हुआ। बहुपर्यायता हिंदी भाषा की सशक्तता का प्रत्यक्ष प्रमाण है। हिंदी भाषा, अंग्रेजी के एक शब्द के अर्थ को सटीकता एवं अर्थभेदकता के विषय के अनुसार तकनीकी तौर पर परिभाषित करने की अद्भुत क्षमता रखती है। इसीलिए हाल ही में भारत सरकार ने उच्च तकनीकी शिक्षा में भी स्वभाषा को माध्यम बनाने पर जोर दिया है।

श्री अन्न (ज्वार, बाजरा, रागी, कंगनी, कुटकी, कोदो, चेना तथा सांवा) मानव जाति द्वारा परिचित प्राचीनतम खाद्य हैं, जिनका उपयोग भारतीय सभ्यता में 3000 वर्ष पूर्व से किया जा रहा है। वर्तमान में 131 देशों में इनकी खेती की जा रही है। एशिया व यूरोप के 59 करोड़ लोगों का यह परंपरागत भोजन है। हमारा देश एशिया का लगभग 80% व विश्व का 20% श्री अन्न उत्पादित (कुल 170 लाख टन) करता है, तथा विश्व में श्री अन्न की सर्वाधिक उत्पादकता (1239 किलोग्राम प्रति हैक्टेयर) भी भारत की ही है। श्री अन्न की पारंपरिक महत्ता के बारे में दुर्लभ जानकारी रखते हुए भारतीय प्रतिनिधि ने इनके उत्पादन को बढ़ावा देने हेतु संयुक्त राष्ट्र महासभा में वर्ष 2023 को "अंतरराष्ट्रीय मिलेट्स वर्ष" के रूप में मनाने का प्रस्ताव रखा था, जिसे 72 देशों के समर्थन के साथ पारित किया गया।

एक प्राचीन कहावत है कि "जैसा खाय वैसा पाय", यानि कि संतुलित पौष्टिक आहार ही हमारे जीवन का मूल मंत्र है। वर्तमान समय की जीवन शैली व खान-पान को देखते हुए श्री अन्न की उपयोगिता अभूतपूर्व है, क्योंकि श्री अन्न प्रोटीन, पाच्य रेशे, विटामिन बी तथा खनिजों से परिपूर्ण हैं। इसीलिए इनको पौष्टिक धान्य या स्मार्ट फूड के रूप में भी जाना जाता है। इनकी पौष्टिकता को देखते हुए अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली ने एक ऐसे जलपान ग्रह की व्यवस्था की है, जिसमें श्री अन्न से बनने वाले व्यंजन 24 घंटे उपलब्ध रहते हैं। पौष्टिक खाद्य के उपयोग के अतिरिक्त, इनसे बनने वाले मूल्यवर्धित उत्पादों की भी बाजारों में मांग बड़ी है तथा इस क्षेत्र ने बहुत से उद्यमियों का ध्यान आकर्षित करके रोजगार की असीम संभावनाओं को जन्म दिया है। हमारे देश के प्रधानमंत्री ने वर्ष 2023 में भारत में चल रहे जी-20 व हिरोशिमा (जापान) में हुए जी-7 शिखर वार्ताओं में पोषण व पर्यावरण सुरक्षा के लिए श्री अन्न के उत्पादन व उपयोग पर विशेष बल दिया है। श्री अन्न वर्तमान परिदृश्य में भारतीय कृषि का अभिन्न अंग है। बढ़ती जनसंख्या के लिए खाद्य की उपलब्धता, भरपूर



पौष्टिकता, सीमित जल व पोषक तत्वों की आवश्यकता, जलवायु परिवर्तन के प्रति सहनशीलता, कम समय में परिपक्वता एवं मूल्य संवर्धन हेतु इनकी उपयुक्तता ने श्री अन्न की उपयोगिता को एक नया आयाम दिया है।

इस क्षेत्र में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के कई शोध संस्थानों द्वारा संयुक्त प्रयास किए गए हैं। इसी दिशा में हमारे संस्थान के निदेशक, डॉ. अशोक कुमार सिंह व संयुक्त निदेशक (अनुसंधान), डॉ. विश्वनाथन चिन्नुसामी के दिशा निर्देशन में श्री अन्न पर “पूसा सुरभि” का यह विशिष्ट अंक प्रकाशित किया जा रहा है, जिसमें विभिन्न संस्थानों के वैज्ञानिक/लेखकों ने अपना सराहनीय योगदान दिया है। हम आशा करते हैं कि “पूसा सुरभि” का यह अंक गृहणियों, उपभोक्ताओं व उद्यमियों के लिए उपयोगी सिद्ध होगा, तथा किसानों की आय बढ़ाने में सहायक सिद्ध होगा। हम संस्थान के निदेशक व संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) के मार्गदर्शन के लिए हृदय से धन्यवाद करते हैं। हम इस अंक के लिए अपने बहुमूल्य लेख उपलब्ध करवाने वाले सभी लेखकों के प्रति आभार व्यक्त करते हैं। इसके अतिरिक्त हम संपादक मंडल के सभी सदस्यों, हिंदी अनुभाग के संविदा कर्मचारी, श्री अजय कुमार एवं अन्य प्रत्यक्ष तथा परोक्ष रूप से सहयोग देने के लिए सभी का धन्यवाद करते हैं।

संपादक मंडल

## विषय सूची

आमुख	(iii)
प्राक्कथन	(v)
संपादकीय	(vii)
<b>तकनीकी खंड...</b>	
1. छोटे कदन्न (मिलेट्स) फसलों में सूत्रकृतियों का प्रबंधन - राशिद परवेज़, वाघमारे चंद्रमणी दत्तात्रय एवं पंकज	3
2. उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्रों में कदन्न (मिलेट्स) फसलों की उन्नत उत्पादन तकनीकियां - महेन्द्र सिंह भिंडा, निर्मल कुमार हेडाऊ एवं लक्ष्मी कान्त	7
3. भारत में कदन्न (मिलेट्स) फसलों का महत्व एवं खेती - रमेश चन्द हरित, वैभव बालियान एवं सूरु नरेश कुमार	14
4. रागी का आच्छद झुलसा रोग और उसका प्रबंधन - विष्णु माया बस्याल एवं गौरव कुमार यादव	20
5. श्री अन्नो का पौष्टिक आंकलन, सस्योत्तर प्रबंधन एवं मूल्य संवर्धन - शालिनी गौड़ रुद्रा	22
6. रागी की उन्नत उत्पादन तकनीकियां - विकाश कुमार, ऋषि राज, दिनेश कुमार एवं सोने लाल पटेल	26
7. ज्वार की उन्नत उत्पादन तकनीकियां - टीकम सिंह एवं रणबीर सिंह	30
8. बाजरे की सफल खेती हेतु उन्नत उत्पादन प्रौद्योगिकियां - रामस्वरूप बाना एवं दिनेश कुमार	37
9. श्री अन्न या मोटे अनाज (मिलेट्स) की फसलों से जलवायु परिवर्तन तनाव सहिष्णुता और खाद्य व पोषण सुरक्षा - के. उषा एवं भूपिंदर सिंह	43
<b>विविधा...</b>	
1. संभाग का परिचय: फल एवं औद्योगिकी प्रौद्योगिकी संभाग की उपलब्धियां - राधा मोहन शर्मा, अनिल कुमार दुबे, मनीष श्रीवास्तव एवं संजय कुमार सिंह	49
2. कुट्टू : एक लाभकारी फसल - अर्चना उदय सिंह, गौरव ठाकरान एवं राजेंद्र शर्मा	59
3. रागी का प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन - रणबीर सिंह एवं पी. के. साहू	63
4. मिलेट फाइबर का आंत्र माइक्रोबायोम पर प्रभाव - कंगकन पंडित, किरण मिश्रा, दीपान्येता गोस्वामी, वेदा कृष्णन एवं अर्चना सिंह	67

5. भारत की पोषण सुरक्षा में मोटे अनाजों (मिलेट्स) की भूमिका : वर्तमान परिदृश्य और संभावनाएं 72  
- रवि सैनी, राम भरोस मीना, हरबीर सिंह एवं पवन कुमार मलिक
6. रागी : पोषण से भरपूर श्री अन्न (मिलेट्स) 77  
- विजेंद्र कुमार एवं राजेश
7. मंडुआ : पोषण सुरक्षा व मधुमेह नियंत्रण की संजीवनी 80  
- नरेन्द्र मोहन सिंह, पी. वेंकटेश, हरबीर सिंह, अलका सिंह, आशा देवी, कुन्दन कुमार, नरेन्द्र सिंह तोमर, सागर सूद एवं पी. सुप्रिया
8. स्वास्थ्य एवं पोषण में श्री अन्नो (मिलेट्स) का योगदान 84  
- शीतल कुमार, रमनजीत कौर, सुनील कुमार एवं राज रतन पाण्डेय
9. स्वर्णिम भविष्य की ओर अग्रसर : बाजरा-स्मार्ट सुपरफूड 89  
- रंजीत रंजन कुमार, सुनेहा गोस्वामी, विनुता टी, ज्ञानेंद्र कुमार राय एवं विश्वनाथन चि.
10. पोषण समृद्ध और जलवायु समर्थ मिलेट्स (मोटा अनाज) 93  
- एच.एल. रैगर, जी. पी. सिंह, अजय कुमार एवं एन. के. जाजोरिया

### राजभाषा खंड...

1. स्वतंत्रता संग्राम में हिंदी की भूमिका 101  
- रणबीर सिंह एवं शिवाधार मिश्रा
2. आत्मनिर्भर भारत में हिंदी का योगदान 105  
- सौरभ एवं रणबीर
3. कविताएं 108



## तकनीकी खंड...



## छोटे कदन्न (मिलेट्स) फसलों में सूत्रकृमियों का प्रबंधन

राशिद परवेज़, वाघमारे चंद्रमणी दत्तात्रय एवं पंकज

सूत्रकृमि विज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

भारत ही नहीं, पूरी दुनिया वर्ष 2023 को कदन्न (मिलेट) के अंतरराष्ट्रीय वर्ष के रूप में मना रही है। ऐसे तो कदन्न (मिलेट्स) फसलें कई फसलों का एक समूह है जिनमें से छोटी कदन्न फसलें जैसे फिंगर मिलेट (*एल्यूसिन कोरकाना* एल. गर्टन.), कोडो मिलेट (*पास्पालम स्क्रोबिकुलटम* एल.), फॉक्सटेल मिलेट (*सेटेरिया इटालिका* एल.), लिटिल मिलेट (*पैनिकम सुमैटेंस*), बार्नयार्ड मिलेट (*इकाईनोक्लोआ फ्रुमेंटेसिया* एल.ब्यूव) और प्रोसो मिलेट (*पैनिकम मिलिअसियम*) आदि प्रमुख हैं। भारत सहित पूरे विश्व में इन फसलों की खेती विभिन्न प्रकार की कृषि-पारिस्थितिकी जैसे मैदानी इलाकों, तटीय क्षेत्रों और पहाड़ी क्षेत्रों में की जाती है। भारत के लगभग सभी राज्यों में कदन्न फसलों की खेती की जाती है। इन फसलों की खेती छोटे और सीमांत किसानों द्वारा उन क्षेत्रों में की जाती है, जहां खेती के लिए विकल्प सीमित होते हैं तथा इन फसलों की खेती में कम लागत की जरूरत होती है। कदन्न फसलें छोटी अवधि में तैयार होकर पर्याप्त मात्रा में उपज देने में सक्षम होती हैं।

प्रोटीन, खनिज और विटामिन के मामले में चावल और गेहूं से अधिक पौष्टिक होने के कारण इन्हें पोषक अनाज के रूप में माना जाता है। इन्सानों के साथ-साथ, छोटे कदन्न फसलों की उपज का उपयोग मवेशियों को अच्छी गुणवत्ता वाला चारा प्रदान करने के लिए भी किया जाता है। छोटे कदन्न फसलों में मैग्नीशियम भरपूर मात्रा में होता है, जो हृदय स्वास्थ्य को बेहतर बनाने में मदद करता है। यह फसलें नियासिन से भी समृद्ध होती हैं, जो कोलेस्ट्रॉल को कम करने में मदद करता है। इनमें उपलब्ध फॉस्फोरस शरीर का वजन घटाने, ऊतकों की मरम्मत करने और ऊर्जा उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह शरीर को डिटॉक्सिफाई करने में भी मदद करता है।

भारत के साथ-साथ दुनिया में लगभग सारे क्षेत्रों में जहां छोटी कदन्न फसलों की खेती होती है, पादप

परजीवी सूत्रकृमि इन फसलों को आर्थिक हानि पहुंचाते हैं (तालिका 1)। पादप सूत्रकृमि सूक्ष्म आकार, बेलनाकार, रंगहीन तथा धागेनुमा होते हैं। प्रायः इन्हें नग्न आंखों से नहीं देखा जा सकता है। इन्हें देखने के लिए विशेष प्रकार के सूक्ष्मदर्शी की आवश्यकता होती है। यह मुख्यतः मिट्टी में ऊपरी सतह पर पाए जाते हैं। यह पौधों की जड़ों को बाहर तथा अंदर दोनों प्रकार से क्षति पहुंचाते हैं। इनकी उपस्थिति एक निश्चित संख्या से अधिक होने पर पौधों को पानी तथा अन्य पोषक तत्वों को प्राप्त करने में बाधा उत्पन्न करती है, जिससे पौधा सूखने लगता है और अंत में पौधों की मृत्यु हो जाती है। छोटे कदन्न फसलों में पादप परजीवी सूत्रकृमियों का ब्यौरा फसल के अनुसार निम्नलिखित है।

### फिंगर मिलेट (*एल्यूसिन कोरकाना* एल. गर्टन.)

फिंगर मिलेट को रागी अथवा नाचनी के नाम से भी जाना जाता है। यह एक वार्षिक जड़ी-बूटी वाला पौधा है, जिसे व्यापक रूप से अफ्रीका और एशिया के शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में अनाज की फसल के रूप में उगाया जाता है। रागी इथियोपियाई और युगांडा हाइलैंड्स मूल का पौधा है। इसकी खेती भारत में उच्च स्तर पर होती है। रागी की फसल को पादप परजीवी सूत्रकृमि, *हेटेरोडेरा डेलवी*, *मेलोइडोगार्डिन इन्कोगनिटा*, *एम. जावानिका*, *एम. एक्रोनिया*, *एम. गैमिनिकोला* एवं *रोटाइलैक्योलस रेनिफोर्मिस* आर्थिक हानि पहुंचाते हैं जबकि *हेलिकोटाईलैकस डाईहिस्ट्रा*, *होप्लोलेमस स्पी.*, *प्राटाईलैकस इंडिकस*, *क्रिकोनमोइडिस स्पी.*, *ट्राइकोडोरस स्पी.*, और *टाइलैकोरिहकस मशहूदी* आदि भी इस फसल के राहजॉस्फियर में पाए जाते हैं।

### फॉक्सटेल मिलेट (*सेटेरिया इटालिका* एल.)

फॉक्सटेल मिलेट को कंगनी अथवा काकुम के नाम से भी जाना जाता है। फॉक्सटेल मिलेट एक घास है जो गर्म जलवायु में उगती है और पर्यावरण के अधिक

अनुकूल है क्योंकि इसकी खेती के लिए धान की तुलना में बहुत कम पानी की आवश्यकता होती है। इसलिए इसकी फसल उन क्षेत्रों में अधिक की जाती है जहां पानी की मात्रा कम होती है। यह एकवर्षीय फसल है जिसका पौधा 4-7 फीट ऊंचा होता है, बीज बहुत महीन लगभग 2 मिलीमीटर के होते हैं, इनका रंग किस्म-किस्म में भिन्न होता है, जिन पर पतला छिलका होता है जो आसानी से उतर जाता है। इसकी फसल को पादप परजीवी सूत्रकृमि, हेटेरोडेरा जी, एफ्लेकोईडिस बेसेई, रोटाइलैक्योलस रेनिफोर्मिस, प्राटार्इलैकस ब्राकाईउरुस एवं प्राटार्इलैकस जी मुख्यतः आर्थिक हानि पहुंचाते हैं जबकि हेलिकोटाईलैकस स्पी., टाइलैकोरिहकस स्पी., होप्लोलेमस इंडिकस, क्रिकोनिमोइडस ऑर्नाटस, कैलोसिया एक्सलिस तथा हेमिक्रिकोनमोइडिस कोकोफिलस आदि भी इस फसल के राहजॉस्फियर में पाए जाते हैं।

### कोदो मिलेट (पास्पलम स्क्रोबिकुलटम एल.)

कोदो मिलेट को कोदोन, कोडावा या कोदोधाम भी कहते हैं। कोदो एक अनाज है जो कम वर्षा में भी पैदा हो सकता है। इसकी खेती के लिए बहुत कम पानी की आवश्यकता होती है, इसलिए इसकी फसल उन क्षेत्रों में अधिक की जाती है जहां पानी का अभाव होता है। इसकी खेती नेपाल व भारत के विभिन्न भागों में की जाती है। धान आदि के कारण इसकी खेती आज कल कम होती जा रही है। इसका पौधा धान या बड़ी घास के आकार की तरह होता है। इसकी फसल की बुआई पहली वर्षा होते ही कर देते हैं। इसकी फसल भादों में कटाई के लिए तैयार हो जाती है। कोदो की फसल को मुख्यतः हेटेरोडेरा स्पी. एवं मेलोइडोगार्इन इन्कोगनिटा आर्थिक हानि पहुंचाते हैं, जबकि टाइलैकोरिहकस वल्गेरिस भी इस फसल के राहजॉस्फियर में पाया जाता है।

### प्रोसो मिलेट (पैनिकम मिलिअसियम एल.)

प्रोसो मिलेट को पानिवरगु नाम से भी जाना जाता है। प्रोसो मिलेट संभवतः भारत मूल का पौधा है। प्रोसो मिलेट सबसे पुरानी अनाज फसलों में से एक है, और दुनिया के कई हिस्सों में इसका उत्पादन होता है। भारत में यह आम तौर पर मध्य प्रदेश, पूर्वी उत्तर प्रदेश, बिहार, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश और कर्नाटक में उगाया जाता है। प्रोसो मिलेट की फसल को

पादप परजीवी सूत्रकृमि, मेलोइडोगार्इन इन्कोगनिटा, मेलोइडोगार्इन स्पी. एवं एफ्लेकोईडिस बेसेई मुख्यतः आर्थिक हानि पहुंचाते हैं, जबकि हेलिकोटाईलैकस स्पी., तथा टाइलैकोरिहकस स्पी., आदि भी इस फसल के राहजॉस्फियर में पाए जाते हैं।

### बार्नयार्ड मिलेट (इकाईनोक्लोआ फ्रुमेंटेसिया एल. ब्यूव)

बार्नयार्ड मिलेट को सावा चावल भी कहते हैं। बार्नयार्ड मिलेट का उत्पादन भारत, चीन, जापान, मलेशिया और ईस्ट इंडीज में होता है। चीन और जापान में जब चावल की फसल विफल हो जाती है, तो इसे वैकल्पिक फसल के रूप में उगाया जाता है। इसकी खेती कुछ मात्रा में अफ्रीका और संयुक्त राज्य अमेरिका में भी होती है। भारत में यह मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, महाराष्ट्र और बिहार में उगाया जाता है। इसकी फसल को मुख्यतः हेटेरोडेरा एवेनी, रोटाइलैक्योलस रेनिफोर्मिस, मेलोइडोगार्इन इन्कोगनिटा, एम. एरेनेरिया एवं प्राटार्इलैकस पेनीट्रांस मुख्यतः आर्थिक हानि पहुंचाते हैं जबकि टाइलैकोरिहकस वल्गेरिस, हेमिसाइकिलोफोरा स्पी., हिशमानीएला ओराईजी तथा होप्लोलेमस स्पी. आदि भी इस फसल के राहजॉस्फियर में पाए जाते हैं।

### लिटिल मिलेट (पैनिकम सुमैट्रेंस, रोथ एकस रोयम एंड शल्ट)

लिटिल मिलेट को कुटकी या शावन के नाम से भी जाना जाता है। इसकी खेती सबसे ज्यादा मध्य भारत में होती है। आमतौर पर, इसे सीड ड्रिल का उपयोग करके लगाया जाता है। इसके पौधे के हरे-भरे भाग का उपयोग पशुओं के चारे के रूप में भी किया जा सकता है। इसकी पुआल को मिट्टी के साथ मिलाकर निर्माण में इस्तेमाल करते हैं। इसकी फसल को मेलोइडोगार्इन इन्कोगनिटा मुख्यतः आर्थिक हानि पहुंचाता है, जबकि हेलिकोटाईलैकस एव्यूनामई तथा होप्लोलेमस स्पी. आदि भी इस फसल के राहजॉस्फियर में पाए जाते हैं।

### प्रबंधन

कदन्न फसलों को हानि पहुंचाने वाले रोगों, कीटों एवं सूत्रकृमियों को नियंत्रित करने के लिए आमतौर पर कीटनाशकों का उपयोग करते हैं। परंतु इनके अत्यधिक

तालिका 1: छोटी कदन्न (मिलेट्स) फसलों की खेती को हानि पहुंचाने वाले सूत्रकृमि

सूत्रकृमि	छोटी कदन्न फसलें					
	फिंगर मिलेट	फॉक्सटेल मिलेट	कोदो मिलेट	प्रोसो मिलेट	बार्नयार्ड मिलेट	लिटिल मिलेट
मैलोडोगार्डिन इन्कोगनिटा	★	★	★	★	★	★
एम. जावानिका	★					
एम. एक्रोनिया	★					
एम. ग्रैमिनिकोला	★					
एम. एरेनेरिया					★	
मैलेडोगार्डिन स्पी.				★		
हेटेरोडेरा डेलवी	★					
हेटेरोडेरा एवेनी					★	
हेटेरोडेरा ज़ी		★				
हेटेरोडेरा स्पी.			★			
एफ्लेंकोर्डिस बेसेई		★		★		
रोटाइलेंक्योलस रेनिफोर्मिस	★	★			★	
प्राटाईलेंकस ब्राकाईउरुस		★				
प्राटाईलेंकस जी		★				
प्राटाईलेंकस पेनीट्रांस					★	
प्राटाईलेंकस इंडिकस	★					
टाइलेंकोरिंहकस वल्गेरिस			★		★	
टाइलेंकोरिंहकस मशहूदी	★					
टाइलेंकोरिंहकस स्पी.		★		★		
हेलिकोटाईलेंकस डाईहिस्ट्रा	★					
हेलिकोटाईलेंकस एव्यूनामई						★
हेलिकोटाईलेंकस स्पी.		★		★		
होप्लोलेमस इंडिकस		★				
होप्लोलेमस स्पी.	★				★	★
हेमिसाइकिलॉफोरा स्पी.,					★	
हिर्शमानिएला ओराईजी					★	
क्रिकोनमोइडिस स्पी.	★					
ट्राइकोडोरस स्पी.	★					
क्रिकोनिमोइडिस ऑर्नाटस		★				
कैलोसिया एक्सलिस		★				
हेमिक्रिकोनमोइडिस कोकोफिलस		★				



उपयोग ने पर्यावरण को बहुत क्षति पहुंचाई है, जिससे न केवल मानव जाति पर बुरा प्रभाव पड़ा है, बल्कि खेती में उपयोग होने वाली जमीन की उर्वरता भी कम हो गई है। अतः यह आवश्यक है, कि फसलों को हानि पहुंचाने वाले रोगों, कीटों एवं सूत्रकृमियों का नियंत्रण करने के लिए कीटनाशकों के विकल्प जैव नियंत्रण विधियों का उपयोग ज्यादा से ज्यादा किया जाए। अतः छोटे कदन्न फसलों को हानि पहुंचाने वाले पादप परजीवी सूत्रकृमियों को निम्नलिखित जैव नियंत्रण विधियों का उपयोग करके नियंत्रित किया जा सकता है।

- कदन्न फसलों में एकल ग्लोमस फेसिकुलेटम अथवा जैव उर्वरकों के साथ संयोजन का उपयोग करने से सूत्रकृमि आर. रेनिफोर्मिस, प्राटाइलैकस जी और मेलोडोगार्डन स्पी. की गुणन दर में कमी होती है।
- जैव नियंत्रण कारक स्यूडोमोनास फ्लोरेसेंस से

2.5 ग्राम/लीटर पानी की दर से सीडलिंग रूट डिप 30 मिनट तक एवं पौधे के आधारीय मिट्टी को 2.5 किग्रा/हैक्टेयर की दर से रोपण के 30 दिनों के बाद उपचारित करके सूत्रकृमियों की संख्या को नियंत्रित किया जा सकता है।

- कदन्न फसलों में सूत्रकृमियों की संख्या को जैव नियंत्रण कारक ट्राइकोडर्मा विरीडी 4 ग्राम/मी<sup>2</sup> की दर से पौधे की आधारीय मिट्टी को उपचारित करके कम किया जा सकता है।
- कदन्न फसलों में सूत्रकृमियों को नियंत्रण करने के लिए बुआई में उपयोग होने वाले बीजों को 3 घंटे के लिए H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (1%) में भिगोना और उसके बाद 48°C पर 15 मिनट के लिए गर्म पानी से उपचारित करना चाहिए। बुआई में उपयोग होने वाले बीजों को 15 मिनट तक 50°C पर उपचारित करके, सूत्रकृमियों की संख्या को नियंत्रित किया जा सकता है।

कष्ट ही तो वह प्रेरक शक्ति है जो मनुष्य को कसौटी पर परखती है और आगे बढ़ाती है।

- सावरकर

## उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्रों में कदन्न (मिलेट्स) फसलों की उन्नत उत्पादन तकनीकियां

महेन्द्र सिंह भिंडा, निर्मल कुमार हेडाऊ एवं लक्ष्मी कान्त

भा.कृ.अनु.प.-विवेकानन्द पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा (उत्तराखंड)

उत्तर-पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों में कदन्न (मिलेट्स) फसलें प्राचीनकाल से ही खेती का एक अनिवार्य घटक रही हैं और खाद्य आपूर्ति हेतु सहायक रही हैं। ये क्षेत्रीय पारंपरिक फसलें बदलती जलवायु परिस्थितियों के प्रति अधिक अनुकूलित होने के साथ-साथ उच्च पोषण मूल्य वाली भी है। गेहूं, धान और मक्का जैसी प्रमुख खाद्य फसलों की तुलना में ये फसलें प्रोटीन, विटामिन और खनिज तत्वों से भरपूर हैं। सूक्ष्म पोषक तत्व, रेशा, ग्लूटेन-मुक्त गुण, प्रतिरोधी स्टार्च, विभिन्न फाइटोकेमिकल्स के साथ ही कई रोगों में लाभप्रद व पोषकता की दृष्टि से उचित होने के कारण इन्हें चमत्कारी अनाज/अदभुत अनाज और पोषक-अनाज कहा जाता है। कदन्न (मिलेट्स) फसलें कम लागत और सीमांत खेती की स्थितियों के प्रति अनुकूलन क्षमता होने के कारण अन्य वाणिज्यिक फसलों की तुलना में अच्छी है। अतः इन फसलों द्वारा भविष्य की कृषि प्रणालियों को पर्यावरणीय तनावों को सहन करने की क्षमता और C4 प्रकाश संश्लेषक मार्ग से लाभ होगा। परिणामस्वरूप ये फसलें भविष्य की सुनहरी फसल के रूप में उभरी हैं।

### उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में परंपरागत लघु कदन्न (मिलेट्स) फसलें

कदन्न (मिलेट्स) फसलें देश के शुष्क क्षेत्रों में पहाड़ी और जनजातीय खेती का अभिन्न अंग हैं। कदन्न शब्द की उत्पत्ति संस्कृत शब्द "कदन्न" से हुआ है, जिसका अर्थ है "निन्दित अन्न" अर्थात् गरीब आदमी का भोजन। लेकिन आज के परिदृश्य में यह बात सही नहीं है, क्योंकि कदन्न फसलें पोषक गुणों से भरपूर होने के कारण अमीर लोगों की पसंद बनती जा रही हैं। ये फसलें पोषक तत्वों की खदान मानी जाती है। कदन्न (मिलेट्स) फसलों को प्रमुख और छोटे या लघु कदन्न में बांटा जाता है, जिनको छोटे दानों के लिए उगाया जाता है। जो पोएसी परिवार के छोटे घास वाले पौधों से आते हैं। ज्वार और बाजरा प्रमुख कदन्न हैं, जबकि अन्य कदन्न फसलों में फिंगर मिलेट, फॉक्सटेल मिलेट, बार्नयार्ड मिलेट, लिटिल मिलेट, कोदो मिलेट और प्रोसो मिलेट आते हैं, जिनका विवरण सारणी-1 में दिया गया है। कदन्न फसलें खाद्य और पोषण सुरक्षा को पूरा करने, मवेशियों के लिए चारा उपलब्ध कराने, जैव विविधता में सुधार लाने तथा किसानों की आय में वृद्धि करने के साथ ही संभावित रूप से रोग प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

### सारणी- 1. विभिन्न कदन्न (मिलेट्स) फसलों का विवरण

सामान्य नाम	वानस्पतिक नाम	अन्य नाम	मुख्य उत्पादक राज्य	उन्नत प्रजातियां
फिंगर मिलेट	<i>इलुसिन कोरैकाना</i> (एल.)	मंडुवा, रागी, नाचनी, नागली, मंडूका	कर्नाटक, उत्तराखंड, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, उड़ीसा, झारखंड, महाराष्ट्र	पीआरएम 1, जीपीयू 67, वीएल मंडुवा 352, वीएल 376, वीएल मंडुवा 348, वीएल मंडुवा 379, वीएल मंडुवा 380, वीएल मंडुवा 382
फॉक्सटेल मिलेट	<i>सिटेरिया इटालिका</i> (एल.)	कांगनी, कौणी, इटालिएन मिलेट, काकून, ब्रिसेल मिलेट	मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, उत्तराखंड, महाराष्ट्र, कर्नाटक	एसआईए 3085, सूर्यानंदी (एसआईए 3088), एसआईए 3156

बार्नयार्ड मिलेट	इचिनोक्लोआ एस्कुलेंटा (एल.) और इचिनोक्लोआ फ्रुमेंटेसिया (एल)	जापानी मिलेट, मादिरा, सांवा, झंगोरा, श्यामा, बांटी	उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश	एमडीयू-1, डीएचबीएम 93-3, डीएचबी-93-2, पीआरजे 1, वीएल मादिरा 172, वीएल मादिरा 207
प्रोसो मिलेट	पैनिकम मिलियासीम (एल.)	चीना, ब्रूम मिलेट, कॉमन मिलेट, बारीं, बरागु, वरीगा	मध्य प्रदेश, पूर्वी उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु, बिहार, महाराष्ट्र, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक	डीएचपी-2769, टीएनएयु 202, पीआरसी 1, प्रताप चीना-1, टीएनएयु 164
कोदो मिलेट	पासपैल्म स्क्रोबिकुलेटम	वरागु, कोडरा, हरका	मध्य प्रदेश, तमिलनाडु, गुजरात, छत्तीसगढ़, कर्नाटक	जेके 65, जेके 98, इन्दिरा कोदो 1, जवाहर कोदो 137, डीपीएस 9-1, आरके 390-25
लिटल मिलेट	पैनिकम मिलिएरे	कुटकी, सामा, सावा, समाई	कर्नाटक, तमिलनाडु, केरल, आंध्र प्रदेश	ओएलएम 207, जेके-36, जवाहर कुटकी 4, फुले एकादशी, डीएचएलएम-14-1, बीएल 6, जीवी - 2

### लघु कदन्न (मिलेट्स) फसलों का उत्पादन परिदृश्य

उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में मुख्य रूप से दो कदन्न फसलें उगाई जाती हैं- फिंगर मिलेट (मंडुवा) और बार्नयार्ड मिलेट (मादिरा/झंगोरा)। इन कदन्न फसलों का उत्पादन परिदृश्य सारणी 2. में दिया गया है। कदन्न फसलें पूरे देश में शुष्क क्षेत्रों में पर्वतीय एवं जन-जातीय खेती का अभिन्न अंग हैं। ये पारंपरिक वर्षा आधारित फसलें उत्तर-पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में अति प्राचीन काल से उगाई जाती रही हैं, क्योंकि विषम और

तनावग्रस्त परिस्थितियों में भी सुनिश्चित उत्पाद प्रदान करने की उनकी क्षमता होती हैं। उत्तर-पश्चिमी हिमालय में 149.00 हजार हैक्टेयर से अधिक क्षेत्रफल में इनकी खेती की जाती है जिसमें उत्तराखंड में अधिकतम क्षेत्रफल (138.00 हजार हैक्टेयर) भी सम्मिलित है। इन फसलों की उत्पादकता 260.00 किलोग्राम/हैक्टेयर (जम्मू-कश्मीर में अन्य कदन्न) से लेकर 1,459.00 किलोग्राम/हैक्टेयर (उत्तराखंड में मंडुवा) तक पाई जाती हैं।

### सारणी-2. उत्तर-पश्चिमी हिमालयी राज्यों और अखिल भारतीय स्तर पर लघु कदन्न (मिलेट्स) फसलों का उत्पादन परिदृश्य

राज्य	फसल	क्षेत्र ('000 हैक्टेयर)	उत्पादन ('000 टन)	उपज (कि.ग्रा./है.)
उत्तराखंड	फिंगर मिलेट(रागी)	89	129.85	1459
	अन्य कदन्न	49	71.00	1449
हिमाचल प्रदेश	फिंगर मिलेट(रागी)	0.58	0.490	842
	अन्य कदन्न	2.41	2.34	972
जम्मू और कश्मीर	फिंगर मिलेट(रागी)	-	-	-
	अन्य कदन्न	8.11	2.14	264.00
उत्तर-पश्चिमी हिमालय	फिंगर मिलेट(रागी)	89.58	130.34	1455.05

	अन्य कदन्न	59.52	75.48	1268.25
अखिल भारतीय	फिंगर मिलेट (रागी)	1159.40	1998.36	1724.00
	अन्य कदन्न	444.05	346.95	781.00

(स्रोत: अर्थशास्त्र और सांख्यिकी निदेशालय, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार, 2020-21)

### कदन्न (मिलेट्स) फसलों की खेती में तकनीकी कमियां

- उत्तर-पश्चिमी हिमालय में अधिकांश किसान कम जोत वाले एवं संसाधन-रहित हैं। इसलिए किसानों द्वारा कम उपज देने वाली, ब्लॉस्ट रोग और गिरने के प्रति संवेदनशील पारंपरिक भू-प्रजातियों का अधिकतर उपयोग किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप इन फसलों की उत्पादकता कम होती है।
- अधिकतर कदन्न फसलें सीमांत भूमि पर न्यूनतम आदान आपूर्ति के साथ उगाई जाती हैं, परिणामस्वरूप इनकी उत्पादकता कम होती है।
- उन्नत किस्मों के गुणवत्तापूर्ण बीजों की समय पर आपूर्ति न होना।
- कदन्न फसलों की कटाई उपरांत प्रबंधन एक बहुत ही कठिन प्रक्रिया है, जो इन फसलों के क्षेत्रफल में गिरावट का एक मुख्य कारण भी है।
- इन फसलों के स्वास्थ्य लाभों के बारे में प्रसंस्करण-कर्ताओं और उपभोक्ताओं के बीच

जागरूकता की कमी।

- अन्य फसलों की तुलना में इन फसलों के व्यापार के लिए संगठित बाजार संरचनाओं की अनुपलब्धता।

### उत्तर-पश्चिम हिमालयी क्षेत्रों के लिए कदन्न (मिलेट्स) फसलों की किस्में और उनकी विशेषताएं

कदन्न फसलों के उन्नत पोषण मूल्यों के साथ-साथ अन्य कृषि संबंधी विशेषताओं हेतु आनुवंशिक सुधार के लिए पारंपरिक प्रजनन विधियों में चयन के साथ-साथ संकरण के माध्यम से संबंधित प्रजातियों के बीच जीन स्थानांतरण शामिल हैं। हाल ही में आणविक प्रजनन और ट्रांसजेनिक दृष्टिकोण के साथ सूक्ष्म पोषक तत्व प्रोफाइल में वृद्धि के लिए इन फसलों का जैव-सुदृढीकरण लोकप्रिय हो रहा है, जो उच्च पोषक तत्वों वाली व्यावसायिक किस्मों को विकसित करने का तीव्र माध्यम है। कदन्न फसलों में मुख्य रूप से मंडुवा और मादिरा की बहुत सी किस्में (सारणी-3.) जिनमें गुणवत्ता लक्षण, रोग और कीट प्रतिरोध तथा अन्य कृषि संबंधी विशेषताएं आनुवंशिक सुधार के माध्यम से विकसित की गई हैं और उत्तर-पश्चिमी हिमालयी राज्यों विशेष रूप से उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों में व्यावसायिक रूप से उगाई जा रही हैं।

### सारणी 3. उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्रों के लिए कदन्न (मिलेट्स) फसलों की उन्नत किस्मों की सूची

फसल	प्रजाति	प्रजाति की मुख्य विशेषताएं
<b>मंडुवा</b>		
1.	वी.एल. रागी 149	औसत अनाज उपज 20-25 क्विंटल/हेक्टेयर; परिपक्वता 105-110 दिन; प्रोटीन की मात्रा - 8.03% तथा झोंका रोग के लिए प्रतिरोधी
2.	वी.एल. मंडुवा 347	अनाज की उपज 20-22 क्विंटल/हेक्टेयर; ग्रीवा और अंगुली झोंका रोग के लिए मध्यम प्रतिरोधी; परिपक्वता <100 दिन; दानों में आयरन 3.91 मिलीग्राम/100 ग्राम, जिंक 3.56 मिलीग्राम/100 ग्राम, प्रोटीन 9.47% और कैल्शियम 361 मिलीग्राम/100 ग्राम
3.	वी.एल. मंडुवा 352	औसत अनाज उपज 25-30 क्विंटल/हेक्टेयर; आकस्मिक फसल योजना के लिए उपयुक्त कम अवधि के कारण
4.	वी.एल. मंडुवा 376	औसत अनाज की उपज 25-28 क्विंटल/हेक्टेयर; परिपक्वता 105-107 दिन

5.	वी.एल. मंडुवा 379	औसत अनाज की उपज 31-33 क्विंटल/हैक्टेयर; परिपक्वता 103-107 दिन; ग्रीवा और अंगुली झोंका रोग के लिए प्रतिरोधी
6.	वी.एल. मंडुवा 380	औसत अनाज की उपज 18-20 क्विंटल/हैक्टेयर; ग्रीवा और अंगुली झोंका रोग के लिए मध्यम प्रतिरोधी; वर्षा आधारित जैविक खेती के लिए उपयुक्त
7.	वी.एल. मंडुवा 378	औसत अनाज उपज 20-22 क्विंटल/हैक्टेयर; उच्च कैल्शियम (361 मिलीग्राम/100 ग्राम) और आयरन (4.5 मिलीग्राम/100 ग्राम); परिपक्वता 110-114 दिन; वर्षा आधारित जैविक खेती के लिए उपयुक्त
8.	वी.एल. मंडुवा 382	औसत अनाज की उपज 20-22 क्विंटल/हैक्टेयर; परिपक्वता 105-112 दिन; वीएल मंडुवा 382 औसत परीक्षण वजन (2.34 ग्राम/1000 बीज) के साथ एक सफेद दाने वाली मंडुवा प्रजाति होने के कारण प्रसंस्करण उद्योग के लिए उपयुक्त है। उच्च कैल्शियम (340 मिलीग्राम/100 ग्राम) और प्रोटीन की मात्रा (8.8%); जैविक खेती के लिए उपयुक्त
<b>मादिरा</b>		
1.	वी.एल. मादिरा 172	औसत अनाज की उपज 20-23 क्विंटल/हैक्टेयर; दाने के कण्ड रोग के प्रति सहिष्णु
2.	वी.एल. मादिरा 207	औसत अनाज की उपज 22-25 क्विंटल/हैक्टेयर; उच्च फसल सूचकांक के साथ दाने के कण्ड रोग के प्रति सहिष्णु; परिपक्वता 90-95 दिन

### कदन्न (मिलेट्स) फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए उन्नत उत्पादन पद्धतियां

उन्नत उत्पादन पद्धतियां, पारंपरिक कृषि पद्धतियों के स्थान पर वैज्ञानिक खेती का प्रयोग करके इन फसलों की कृषि उत्पादकता को बढ़ाया जा सकता है। इन उत्पादन पद्धतियों का विकास उन्नत किस्मों के

बीज, बुआई के तरीकों, बीज दर, बीज उपचार, उर्वरकों के साथ-साथ खरपतवार और रोग/कीट नियंत्रण जैसे विभिन्न आदानों के प्रभावों को किसानों की खेती की पारंपरिक प्रथाओं के साथ तुलना करके किया जाता है। उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र के अंतर्गत मंडुवा और मादिरा की खेती के लिए उन्नत उत्पादन पद्धतियों का विवरण सारणी-4. में दिया गया है।



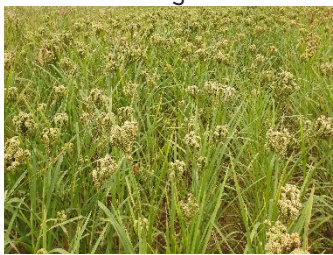
वीएल मंडुवा 352



वीएल मंडुवा 378



वीएल मंडुवा 376



वीएल मंडुवा 379



वीएल मंडुवा 382



वीएल मंडुवा 380

चित्र 1. उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्रों के लिए मंडुवा की लोकप्रिय किस्में



वीएल मादिरा 172



वीएल मादिरा 207

चित्र-2. उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्रों के लिउ मादिरा की लोकप्रिय किस्में

**सारणी-4. उत्तर-पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों में कदन्न (मिलेट्स) फसलों की खेती के लिए उन्नत उत्पादन पद्धतियां**

क्र.सं.	विशेष	विवरण
1.	खेत का चयन और भूमि की तैयारी	<ul style="list-style-type: none"> <li>अच्छे जल निकास वाली बलुई दोमट मिट्टी; खेत की तैयारी के लिए पहले मिट्टी पलटने वाले हल से जुताई करके हैरो/कल्टीवेटर/देसी हल से जुताई करके समतल करना</li> <li>दूसरी जुताई से पहले FYM या कम्पोस्ट को मिट्टी में ठीक से मिलाना</li> </ul>
2.	बीज उपचार (खुराक के साथ अनुशंसित रसायन)	<ul style="list-style-type: none"> <li>कार्बेन्डाजिम या थाईरम 2-3 ग्राम/किलो बीज</li> <li>जैविक: ट्राइकोडर्मा हर्जियानम, स्यूडोमोनास फ्लोरसेंस - 5 ग्राम/किलो बीज</li> </ul>
3.	बुआई का समय (इष्टतम बुआई अवधि)	<ul style="list-style-type: none"> <li>मध्य मई से मध्य जून (पर्वतीय क्षेत्र) और जून-जुलाई (मैदानी क्षेत्र)</li> </ul>
4.	बीज दर बोने की विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>8-10 किग्रा/हेक्टेयर (सीधी बुआई)</li> <li>4-5 किग्रा/हेक्टेयर (रोपाई द्वारा-मंडुवा के लिए)</li> </ul> <p><b>पंक्ति बुआई</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>पंक्ति की दूरी: मंडुवा के लिए 20 सेमी और मादिरा के लिए 25 सेमी.</li> <li>पौधे से पौधे की दूरी-7.5 से 10 सेमी.</li> </ul>
5.	उर्वरक की खुराक और उर्वरक डालने का समय	<p><b>जैविक:</b> -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FYM/कम्पोस्ट @ 3.2 टन/एकड़</li> </ul> <p><b>रासायनिक:</b> -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>एन.पी.के. - 40 : 20 : 20 किग्रा/हेक्टेयर (मंडुवा)</li> <li>एन.पी.के. - 40 : 20 : 00 किग्रा/हेक्टेयर (मादिरा) (50% नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश आधारीय खुराक के रूप में, शेष 25% नाइट्रोजन पहली निराई के समय और 25% फूल आने पर)</li> </ul>
6.	खरपतवार नियंत्रण	<ul style="list-style-type: none"> <li>पहली निराई-गुड़ाई अंकुर निकलने के 20-25 दिनों के बाद और दूसरी निराई-गुड़ाई 30-35 के बाद (जैविक खेती)</li> <li>आइसोप्रोटूरॉन 0.30 किग्रा ए.आई./एकड़ पूर्व-उद्भव के रूप में (बुआई के 24 घंटे के भीतर)</li> </ul>

7.	प्रमुख रोग और कीट नियंत्रण	<p><b>झोंका रोग:</b> मैकोजेब-2.5 ग्राम/लीटर पानी या ट्राईसाइक्लाजोल 0.6 ग्राम/लीटर पानी में छिड़काव करें (मंडुवा)</p> <p><b>हेल्मिंथोस्पोरियम पर्ण दाग:</b> मैकोजेब-2.5 ग्राम/लीटर पानी की दर से रोग दिखने के तुरंत बाद छिड़काव करें (मादिरा)</p> <p><b>कण्ड (ग्रेन स्मट):</b> कार्बेन्डाजिम के 0.1% घोल का छिड़काव पुष्पन के समय करें (मादिरा)</p> <p>जैविक नियंत्रण: ट्राईकोडर्मा हर्जियानम (5 ग्राम/किग्रा बीज) से बीज उपचार और स्यूडोमोनास फ्लोरसेंस (0.5%) के दो छिड़काव करें</p>
----	----------------------------	--

### कदन्न (मिलेट्स) फसलों का कटाई उपरांत प्रबंधन

कदन्न फसलों में पारंपरिक रूप से की जाने वाली कटाई उपरांत प्रक्रियाएं बहुत कठिन होती हैं। कदन्न फसलों की कटाई के बाद के कार्य अक्सर पैर, हाथ या बैलों द्वारा किए जाते हैं, जिसके लिए बहुत अधिक समय, श्रम, धन और कड़ी मेहनत की आवश्यकता होती है। श्रमकारी पारंपरिक कटाई उपरांत प्रबंधन, इन फसलों के तहत क्षेत्रफल में गिरावट का एक मुख्य कारण भी रहा है। इसके अलावा, कटाई के बाद के प्राथमिक प्रसंस्करण के इन पारंपरिक तरीकों से बीजों की गुणवत्ता भी खराब हो जाती है। थ्रेशिंग (मड़ाई) मुख्य रूप से पर्वतीय क्षेत्रों में महिला किसानों द्वारा की जाती है, जिसके कारण महिलाओं को स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं का भी सामना करना पड़ता है।

किसानों की इस समस्या को हल करने के लिए भा.कृ.अनु.प.-विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा द्वारा "विवेक मिलेट थ्रेशर-कम-पर्लर" विकसित किया गया है। इस मशीन द्वारा मंडुवा की थ्रेशिंग और पर्लिंग के साथ-साथ मादिरा में थ्रेशिंग, डी-हस्किंग और पॉलिश आदि भी की जा सकती है। इस मशीन की बनावट सरल है और पर्वतीय क्षेत्रों में छोटे एवं सीमांत किसानों के लिए उपयुक्त है। मशीन वजन में हल्की (45 कि.ग्रा.) होने से इसे पर्वतीय क्षेत्रों में

आसानी से ले जाया जा सकता है। यह मशीन पर्वतीय क्षेत्रों के किसानों विशेषकर महिलाओं के खेती कार्यों में लगने वाले श्रम को कम करने में मदद करती है। इसके कारण कार्य-कुशलता में वृद्धि के साथ ही समय और ऊर्जा की बचत होती है।

मंडुवे के लिए थ्रेशिंग और पर्लिंग दक्षता लगभग 98 प्रतिशत दर्ज की गई। मंडुवा का लगभग 60 से 80 किग्रा प्रति घंटे की दर से स्वच्छ एवं चमकदार दाना प्राप्त किया जा सकता है। फसल कटाई के बाद पारंपरिक विधि की तुलना में मशीनीकृत विधि (विवेक मिलेट थ्रेशर-कम-पर्लर) द्वारा थ्रेशिंग, डी-हस्किंग और पर्लिंग की क्षमता बहुत अधिक दर्ज की गई (सारणी-5)।



चित्र 3. विवेक मिलेट थ्रेशर-कम-पर्लर

### सारणी-5. पारंपरिक और मशीनीकृत थ्रेशिंग में कार्य कुशलता की तुलना

कटाई उपरांत की जाने वाली क्रियाएं	पारंपरिक	मशीनीकृत	पारंपरिक विधि की तुलना में दक्षता में वृद्धि (%)
थ्रेशिंग (किग्रा/घंटा) (मंडुवा और मादिरा)	17.0	49.5	191
डी-हस्किंग (किग्रा/घंटा) (मादिरा)	1.4	3.1	121
पर्लिंग (किग्रा/घंटा) (मंडुवा)	38.9	71.0	83

## कदन्न (मिलेट्स) फसलों के उत्पादन और खपत बढ़ाने के लिए रणनीतियां

### उन्नत किस्मों का विकास और प्रसार

- क्षेत्र विशिष्ट किस्मों का विकास जो कि उच्च गुणवत्ता वाले लक्षणों, कम अवधि, प्रमुख रोगों और कीटों के प्रति प्रतिरोधिता और यांत्रिक कटाई के लिए अनुकूलित हों।
- किसानों को उन्नत किस्मों के गुणवत्ता बीजों की समय पर आपूर्ति के साथ-साथ बेहतर कृषि पद्धतियों तथा अन्य तकनीकी सहायता की सुलभ पहुंच को सुनिश्चित करने से इन फसलों की उत्पादकता एवं क्षेत्रफल को बढ़ाने में मदद मिलेगी।
- कदन्न फसलों के उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाने के लिए वृहत स्तर पर प्रक्षेत्र प्रदर्शनों के आयोजनों के माध्यम से अधिक उपज देने वाली उन्नत किस्मों तथा अन्य तकनीकों की श्रेष्ठता प्रदर्शित करना, ताकि किसानों के खेतों तक इनका प्रसार कम से कम समय में हो सके।

### फसल कटाई उपरांत उचित प्रबंधन

- कदन्न फसलों में कटाई के बाद काम आने वाली मशीनीकरण में सुधार तथा किसानों को उचित कीमत पर इन यंत्रों को उपलब्धता को सुनिश्चित करवाना।

### जागरूकता पैदा करना

- कदन्न अनाजों के स्वास्थ्य-लाभों के बारे में जनता के बीच विशेष रूप से युवा पीढ़ी में जागरूकता पैदा करने से इनके घरेलू खपत के साथ ही उत्पादन को बढ़ाने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।
- इसके उपयोग को प्रोत्साहित करने के लिए

सरकार द्वारा प्रायोजित योजनाओं जैसे स्कूली बच्चों के लिए मध्याह्न भोजन और आम लोगों के लिए सार्वजनिक वितरण प्रणाली (पीडीएस) में कदन्न और उनके उत्पादों को शामिल करने से न केवल लोगों के स्वास्थ्य की स्थिति में सुधार आयेगा बल्कि इससे कदन्न फसलों के उत्पादन को बढ़ाने में भी मदद मिलेगी।

### मूल्यवर्धन

- कदन्न अनाजों के विभिन्न मूल्यवर्धित उत्पादों के विकास से उपभोक्ताओं के विभिन्न वर्गों की बाजार मांगों को पूरा करने में मदद मिलेगी। साथ ही यह खाद्य टोकरी में विविधता लाने में भी सहायक सिद्ध होगी।

### नीतिगत प्रोत्साहन

- राष्ट्रीय एवं राज्य स्तर पर ऐसी नीतियों को लागू करना, जिससे कि बड़े निजी खाद्य प्रसंस्करणकर्ताओं द्वारा अपने उत्पाद पोर्टफोलियो में कदन्न अनाजों को जोड़ने के साथ ही उत्पादन स्थलों के पास प्रसंस्करण सुविधाओं की स्थापना को प्रोत्साहन मिले।
- कदन्न स्टार्ट-अप्स को उद्यमिता विकास के लिए तकनीकी और वित्तीय सहायता प्रदान करना ताकि फसल कटाई मशीनीकरण, प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन इकाइयों की स्थापना की जा सके तथा उन्हें सरकारी/बंदी बाजारों, आला बाजारों और निर्यात बाजारों से जोड़ा जा सके।

इस प्रकार हम कह सकते हैं कि कदन्न फसलों को बढ़ावा देकर जहां एक और हम पोषण सुरक्षा प्राप्त कर सकते हैं, वहीं दूसरी ओर वैज्ञानिक विधि का उपयोग कर इन फसलों की उत्पादकता में वृद्धि कर कृषकों को आर्थिक रूप से सुदृढ़ बनाया जा सकता है।



## भारत में कदन्न (मिलेट्स) फसलों का महत्व एवं खेती

रमेश चन्द हरित, वैभव बालियान एवं सूर नरेश कुमार

पर्यावरण विज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

कदन्न (मिलेट्स), विकासशील देशों का मुख्य भोजन है, विशेष तौर से अफ्रीका और एशिया के शुष्क क्षेत्रों में अधिकांश रूप से कदन्न की खेती की जाती है। कदन्न को अफ्रीका की मूल फसल माना जाता है। विश्व स्तर पर, कदन्न की खेती 93 देशों में की जाती है और केवल 7 देशों में कदन्न का रकबा 1 मिलियन हेक्टेयर से अधिक है। सामान्य तौर पर, 97% से अधिक कदन्न के उत्पादन और खपत विकासशील देशों में होती है। अनुमानित तौर पर यह 1961 से 2018 तक महाद्वीपों में कदन्न की खेती के तहत लगभग 25.71% क्षेत्रफल में गिरावट आई है। हालांकि, वैश्विक कदन्न उत्पादकता 1961 (575 किग्रा/हेक्टेयर) से 2018 (900 किग्रा/हेक्टेयर) तक लगभग 36% बढ़ी है। पिछले 58 वर्षों के औसत डेटा के विश्लेषण से लगता है कि अफ्रीका को छोड़कर दुनिया के अधिकांश हिस्सों में कदन्न उत्पादन में कमी आई है। इसकी उच्चतम मूल्य वृद्धि पश्चिमी अफ्रीका में दर्ज की गई, जो 1960 के दशक की तुलना में लगभग दोगुनी थी। एशिया में, हालांकि कदन्न की खेती के तहत क्षेत्रफल में गिरावट आई है, लेकिन उत्पादन की प्रवृत्ति में धीरे-धीरे वृद्धि देखी गई, जिससे इसकी उत्पादकता में वृद्धि हुई।

भारतीय परिदृश्य में, 1980 के दशक के दौरान कदन्न का उत्पादन चरम पर था, परंतु उसके बाद इसके क्षेत्रफल में तेजी से कमी के कारण उत्पादन में धीरे-धीरे कमी आई। कुल वैश्विक उत्पादन के 37.5% के साथ भारत कदन्न का सबसे बड़ा उत्पादक देश है, इसके बाद सूडान और नाइजीरिया का स्थान है। व्यापार के संदर्भ में, कदन्न का उच्चतम वैश्विक आयात और निर्यात मूल्य (क्रमशः 155.26 और 127.60 मिलियन अमेरिकी डॉलर) वर्ष 2011-2017 के दौरान दर्ज किया गया था। कदन्न के तहत वैश्विक क्षेत्र में निरंतर गिरावट का श्रेय अन्य फसलों के क्षेत्र में बदलाव, भोजन की आदतों में परिवर्तन एवं सिंचाई सुविधाओं

को सुनिश्चित करने और प्रमुख व्यावसायिक फसलों से सुनिश्चित रिटर्न को दिया जा सकता है।



चित्र 1. भारत में उगाए जाने वाले प्रमुख कदन्न (मिलेट्स)

### कदन्न (मिलेट्स) का राष्ट्रीय वर्ष 2018

भारत सरकार ने पोषक तत्वों से भरपूर कदन्न की खेती और इसका उत्पादन बढ़ाने और इसके उत्पादन में शामिल कृषि-उद्योगों को बढ़ावा देने के लिए वर्ष 2018 को राष्ट्रीय कदन्न वर्ष के रूप में मंजूरी दी गई। कदन्न वर्ष के अवलोकन से देश में कदन्न के उत्पादन और खपत को बढ़ाने में और इसका बढ़ा हुआ उत्पादन भूख से लड़ने एवं आने वाले समय में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने में मदद मिलने की संभावना हो सकती है।

### कदन्न (मिलेट्स) का अंतरराष्ट्रीय वर्ष 2023

भारत के प्रस्ताव पर 72 देशों के समर्थन मिलने के पश्चात संयुक्त राष्ट्र संघ ने साल 2023 को अंतरराष्ट्रीय कदन्न फसल वर्ष/अंतरराष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष घोषित कर दिया है। अब राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मोटे अनाजों की खेती से लेकर इनके सेवन को बढ़ावा दिया जाएगा। पूरी दुनिया में भारत सबसे ज्यादा मोटा अनाज उगाता है, इसलिए दुनिया को इसके बारे में जागरूक करने का जिम्मा भी हमारे देश ने अपने हाथों में लिया है। इस साल भारत जी-20 की अध्यक्षता भी कर रहा है, यह एक अच्छा

मौका है कि भारत की वानस्पतिक संपदा को अंतरराष्ट्रीय बाजार तक ले जाए और किसानों से लेकर आम जनता को इसका लाभ दिलवा सकें।

### कदन्न (मिलेट्स) का महत्त्व

हमारे देश में प्राचीन काल से ही मोटे अनाजों को खाया जा रहा है और यह व्रत एवं अन्य शुभ कार्यों में इसका मुख्य रूप से उपयोग होता रहा है। कई राज्यों में ये पारंपरिक तौर पर खाने में शामिल है। कदन्न सबसे पुराने खाद्य पदार्थों में से एक है, ये छोटे बीज वाली कठोर फसलें हैं जो मिट्टी की उर्वरता और नमी की सीमांत स्थितियों के तहत शुष्क या वर्षा सिंचित क्षेत्रों में भी उगाया जा सकता है। कदन्न की खेती कम उपजाऊ भूमि, आदिवासी और पहाड़ी क्षेत्रों में की जाती है। इन क्षेत्रों में हरियाणा, उत्तर प्रदेश, छत्तीसगढ़, गुजरात, राजस्थान, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु और तेलंगाना शामिल हैं। ये मोटे अनाज लगभग बंजर जमीन, उष्ण स्थिति या बदलते वातावरण के परिवेश में आसानी से उगाए जा सकते हैं। इन्हें उगाने के लिए अधिक सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती और ना ही अधिक कीटनाशकों या उर्वरकों पर खर्चा होता है। यही वजह है कि ये विश्व के बदलते परिवेश में भी सतत पोषण सुरक्षा देने में सक्षम है।

फसल काल छोटा होने के कारण, कदन्न की फसल लगभग 60 से 70 दिनों में पक कर तैयार हो जाती है। दुनिया के घनी आबादी वाले क्षेत्रों में कदन्न की खेती अत्यधिक लाभकारी एवं इसकी विशेषता के कारण यह अत्यंत महत्वपूर्ण है। यदि इसे ठीक से संग्रहीत किया जाए, तो कदन्न दो साल या उससे अधिक समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है।

### भारत में कदन्न (मिलेट्स) की किस्में

हमारे देश में कदन्न की लगभग 16 किस्मों की खेती होती है एवं इसके उत्पादन का भारत से विश्व के अन्य देशों को किया जाता है। इनमें ज्वार, बाजरा, रागी, कंगणी, चीना, कोदो, सांवा, कुटकी, बक व्हीट एवं कुट्टु, चौलाई एवं ब्राउन टौप कदन्न प्रमुख हैं। भारत से कदन्न के निर्यात में मुख्य रूप से साबुत अनाज शामिल हैं और भारत से कदन्न के मूल्य वर्धित उत्पादों का निर्यात नगण्य है। डी.जी.सी.आई.एस. के आंकड़ों के अनुसार, भारत ने वित्त वर्ष 2021-22 में कदन्न के निर्यात में 8.02 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज कराई जोकि

पिछले वर्ष की समान अवधि के 147,501.08 मीट्रिक टन की तुलना में बढ़ कर 159,332.16 मीट्रिक टन हो गया। भारत के प्रमुख कदन्न निर्यातक देश-यू.ई., नेपाल, सऊदी अरब, लिबिया, ओमान, मिस्र, ट्यूनिशिया, यमन, ब्रिटेन तथा अमेरिका हैं। भारत से निर्यात किए जाने वाले कदन्नों में बाजरा, रागी, कैनरी, ज्वार तथा बकवीट शामिल हैं। विश्व के प्रमुख कदन्न आयातक देश - इंडोनेशिया, बेल्जियम, जापान, जर्मनी, मैक्सिको, इटली, अमेरिका, ब्रिटेन, ब्राजील और नीदरलैंड्स हैं।

### भारत में कदन्न (मिलेट्स) का उत्पादन

वैश्विक उत्पादन में लगभग 41 प्रतिशत की अनुमानित हिस्सेदारी के साथ, भारत दुनिया में कदन्न के अग्रणी उत्पादकों में से एक है। एफ.ए.ओ के अनुसार, वर्ष 2020 में वैश्विक कदन्न उत्पादन लगभग 30.464 मिलियन मीट्रिक टन (एमएमटी) था और उसमें भी भारत की हिस्सेदारी लगभग 12.49 एमएमटी थी। जो कुल कदन्न उत्पादन का 41 प्रतिशत है। भारत ने पिछले वर्ष उत्पादित 15.92 एमएमटी की तुलना में 2021-22 में कदन्न उत्पादन में 27% वृद्धि दर्ज कराई है। भारत के शीर्ष पांच कदन्न उत्पादक राज्य - राजस्थान, महाराष्ट्र, कर्नाटक, गुजरात तथा मध्य प्रदेश हैं। कदन्न निर्यात का हिस्सा कुल कदन्न उत्पादन का लगभग 1 प्रतिशत है।

### कदन्न (मिलेट्स) की पोषकता

विश्व के ज्यादातर देशों की आबादी गेहूं और चावल का सेवन करती है। खाने में नियमित रूप से गेहूं-चावल का सेवन करने से पेट तो भर जाता है, लेकिन पोषण की आपूर्ति नहीं हो पाती है। यही वजह है कि ज्वार, बाजरा, रागी से लेकर कंगनी, कोदो, चीना, सांवा और कुटकी आदि को डाइट में शामिल करने की सलाह दी जा रही है। कदन्न में गेहूं-चावल की तुलना में प्रोटीन, वसा, खनिज तत्व, फाइबर, कार्बोहाइड्रेट, ऊर्जा कैलोरी, कैल्शियम, फॉस्फोरस, आयरन, कैरोटीन, फोलिक एसिड, जिंक तथा एमिनो एसिड आदि की भरपूर मात्रा होती है (तालिका 1)। कई शोधों में दावा किया गया है कि संतुलित मात्रा में कदन्न का नियमित सेवन करने से शरीर की रोग प्रतिरोधी क्षमता बढ़ती है और तमाम बीमारियों के खतरों को भी कम किया जा सकता है, जो साधारण अनाज से शायद मुमकिन नहीं है।

तालिका 1. विभिन्न कदन्न (मिलेट्स) में उपस्थित पोषक तत्वों की मात्रा (पोषक तत्व/100ग्राम)।

फसलों का नाम	प्रोटीन (ग्राम)	वसा (ग्राम)	लौह (मिलीग्राम)	रेशा (मिलीग्राम)	कैल्शियम (मिलीग्राम)	जिंक (मिलीग्राम)
बाजरा	11.6	2.7 - 7.1	7.1	2.6 - 4.0	45	2.76
रागी	7.2	1.92	4.6	11.18	364	2.50
ज्वार	10.2	3.1	5.4	2.0	25	1.90
सांवक	6.2	2.2	5.0	2.98	23	3.00
कोदों	8.3	1.4	0.5	9.0	27	1.65
कुटकी	7.7	4.7	9.3	7.6	17	1.82
कंगनी	12.3	4.3	2.8	4.25	31	2.40
हरी कंगनी	10.3	1.89	7.72	8.5	28	2.50
बरी	12.5	3.1	0.8	7.2	14	1.40
चावल	6.8	2.2	0.7	0.2	45	1.21
गेहूं	11.8	1.5	5.3	1.2	41	2.85
मक्का	9.2	4.6	2.7	2.8	70 -75	0.50
आर.डी.ए.	50-60	20	28 - 30	25 - 38	400	12

स्रोत - abplive.com

### प्रमुख कदन्नों (मिलेट्स) का विवरण

भारत में लगभग 500 प्रकार के कदन्न विभिन्न प्रदेशों में उगाए जाते हैं। परंतु उनमें से निम्नलिखित कदन्न निरंतर उगाए जाते हैं :

#### ज्वार

ज्वार की खेती के लिए लगभग 45-100 सेंटी मीटर वार्षिक वर्षा, गर्म शुष्क जलवायु वाले क्षेत्र उपयुक्त होते हैं। खरीफ मौसम में लगभग 15 डिग्री सेल्सियस और



चित्र 2. ज्वार

20-35 डिग्री सेल्सियस तापमान बुआई के लिए उचित रहता है। अच्छी जल निकासी वाली रेतीली दोमट मिट्टी और इसके बीच 6-7.5 पी एच रेंज वाली ह्यूमस वाली मृदा में पौधों का उचित विकास होता है एवं इसके लिए अधिक पानी की आवश्यकता नहीं होती है। इस फसल का उपयोग पशुओं के चारे और दाने के लिए किया जाता है तथा यह दोनों रूप में पौष्टिक होती है। भारत में महाराष्ट्र ज्वार का सबसे बड़ा उत्पादक है।

#### रागी/मंडुआ

रागी को देसी भाषा में नचनी भी कहते हैं। इस अनाज का रंग लाल-भूरा और स्वाद अखरोट जैसा होता है। रागी को सूखा और कम पानी वाले इलाकों में उगाया जा सकता है। इसकी खेती सभी प्रकार की मिट्टी में की जा सकती है और इसमें प्रोटीन विटामिन, आयरन, कैल्शियम और विटामिन-बी प्रचुर मात्रा में होता है। इसके नियमित सेवन से डायबिटीज और ब्लड प्रेशर जैसी बीमारियों को नियंत्रित कर सकते हैं। आज भारत के साथ-साथ पूरे एशिया, अफ्रीका और दक्षिण अमेरिका में रागी (फिगर मिलेट) की खेती होती है।



चित्र 3. रागी

### बाजरा

बाजरे की फसल की बुआई खरीफ के मौसम में की जाती है और इसके विकास के लिए 40-50 डिग्री सेल्सियस तापमान की आवश्यकता होती है। इसके लिए 0 से 30 सेंटी मीटर वार्षिक वर्षा आवश्यक होती है एवं खरीफ फसल होने के कारण इसमें कम सिंचाई की आवश्यकता होती है। बाजरे को सभी मृदाओं में उगाया जा सकता है परंतु काली कपास की मिट्टी, रेतीली दोमट मिट्टी या कम पीएच मान वाली अच्छी जल निकासी वाली भूमि व बजरी वाली मिट्टी में उपयुक्त होती है। बाजरे की फसल का खरीफ नम-गर्म मौसम में उचित विकास होता है। हमारे देश में राजस्थान बाजरे का सबसे बड़ा उत्पादक प्रदेश है।



चित्र 4. बाजरा

### कंगनी (फॉक्सटेल)

कंगनी की फसल की अच्छी पैदावार के लिए गर्म, शुष्क, अर्धशुष्क और उष्णकटिबंधीय जलवायु वाले क्षेत्र



चित्र 5. कंगनी

उपयुक्त होते हैं और उचित जल प्रबंधन से बचाव किया जा सकता है। इसकी फसल के लिए 50 से 75 सेंटी मीटर वार्षिक औसत वर्षा एवं 15-30 डिग्री सेल्सियस तापमान की आवश्यकता होती है। इसकी फसल के अधिक उत्पादन के लिए रेतीली से दोमट मृदा जिसमें पर्याप्त मात्रा में कार्बनिक पदार्थ और 5.5-7 पी एच मान वाली में उपयुक्त होती है। भारत में आंध्र प्रदेश कंगनी का सबसे बड़ा उत्पादक प्रदेश है।

### सांवा (बार्नयार्ड कदन्न)

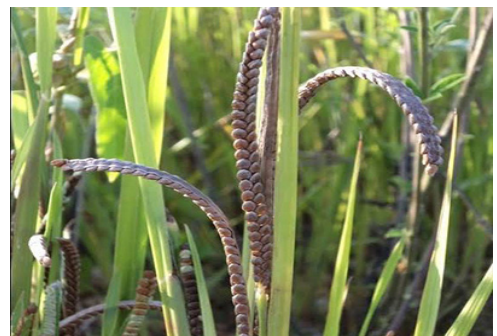
सांवा की फसल को लगभग 2100 मीटर तक उंचाई वाले उष्णकटिबंधीय एवं उपोष्णकटिबंधीय वाले क्षेत्र उपयुक्त होते हैं। इसकी खेती के लिए 60-80 सेंटी मीटर वार्षिक वर्षा और 18-27 डिग्री सेल्सियस तापमान की आवश्यकता होती है। इसके लिए सामान्य पी एच वाली एवं उचित कार्बनिक पदार्थ वाली बलुई दोमट मृदा इसके विकास के लिए उपयुक्त होती है। भारत में सांवा का उत्पादन हिमालय की पहाड़ियों वाले क्षेत्र में सबसे अधिक होता है।



चित्र 6. सांवा

### कोदो कदन्न (प्रोसोमिलेट)

कोदो की खेती के लिए गर्म एवं शुष्क जलवायु वाले क्षेत्र उपयुक्त होते हैं और यह अत्यंत सूखा सहिष्णु फसल है। इसकी फसल के लिए 60-80 सेंटीमीटर



चित्र 7. कोदो

वार्षिक वर्षा एवं 26-29 डिग्री सेल्सियस तापमान की आवश्यकता होती है। इसकी खेती के लिए कंकरीली, पथरीली पहाड़ी जिसका 5.5 -6.5 पी एच मान एवं भरपूर कार्बनिक पदार्थ वाली मृदा उपयुक्त रहती है। मध्य प्रदेश कोदो कदन्न का सबसे बड़ा उत्पादक प्रदेश है।

### भारत में कदन्न (मिलेट्स) की खेती के लाभ

- कदन्न को भारत के किसानों द्वारा अनुकूलन योग्य स्मार्ट जलवायु फसल माना गया है। इसकी उपज सफलता दर अन्य फसलों की तुलना में अधिक है क्योंकि यह कम रखरखाव वाली फसल है।
- कदन्न की फसलों के लिए उर्वरक एवं सिंचाई की कम आवश्यकता होती है और इसमें कीट एवं रोगाणु की दवाई कम आवश्यकता होने के कारण बाजार में इसकी अच्छी मांग होती है।
- कदन्न की खेती का फसल काल छोटा होता है, इसलिए इसकी सिंचित और असिंचित दोनों क्षेत्रों में बहुफसली प्रणालियों का हिस्सा बनने की अनुमति देता है और इन्हें भोजन और चारे दोनों के रूप में उपयोग करते हैं।
- कदन्न पोषक तत्वों का एक अच्छा स्रोत है। इसके अलावा, यह कई प्रकार के विकारों एवं विभिन्न रोगों के लिए भी फायदेमंद साबित हो सकते हैं। इनमें लोहा, कैल्शियम, जस्ता, मैग्नीशियम, फॉस्फोरस और पोटेशियम जैसे पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं।
- इन कदन्नों से अनेक प्रकार के मूल्य-संवर्धित उत्पाद बनाए जा सकते जिससे उत्पादकों की आमदनी में वृद्धि की जा सकती हैं।
- इस प्रकार ये फसलें जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने और इनके प्रोसेस्ड उत्पाद की बाजार में मांग बढ़ने से बेरोजगारी में सहयोगी हो सकती है।
- कदन्न का निर्यात और आयात देश के समग्र आर्थिक विकास में योगदान एवं सकल घरेलू उत्पाद को बढ़ावा देने में भी मदद करता है।

### भारत में कदन्न (मिलेट्स) की खेती के साथ समस्याएं

- कदन्न की फसल बेचने के लिए कोई बाजार नहीं, ग्रामीण इलाकों में किसानों को अपनी

फसल बेचने के लिए बाजार नहीं मिल रहा है। फसल को थोक में बेचने के लिए उन्हें कुछ छोटी दुकानों का पता लगाना पड़ता है।

- भारत में कदन्न के कम थोक मूल्य और उच्च एमआरपी होने के कारण किसानों को कम मूल्य मिलता है जो उन्हें कदन्न का उत्पादन कम करने और बेहतर आय अर्जित करने के बजाय अन्य फसलें उगाने के लिए प्रेरित करता है। हालांकि, कदन्न का एमआरपी अधिक होने के कारण, जनता आमतौर पर इसके बजाय अन्य सस्ता अनाज खरीदना पसंद करती है।



चित्र 8. संसद में मिलेट क्रॉप्स से बने विशेष लंच के दौरान बाजरे के उत्पादों का अवलोकन करते हुए माननीय प्रधानमंत्री और उपराष्ट्रपति जी

- सरकारी योजनाएं किसानों तक नहीं पहुंच पा रही हैं, इसलिए किसानों को उपयुक्त कार्यक्रमों की जानकारी ही नहीं है। कदन्न की खेती के लिए मजबूत शारीरिक श्रम की आवश्यकता होती है और हर व्यक्ति के लिए ऐसा करना मुश्किल होता है। इसके अलावा यह तथ्य भी है कि कुछ मोटे अनाजों की उत्पादकता कम होती है।
- कटाई के बाद के कठिन कार्य इन समस्याओं



चित्र 9. रागी से तैयार उत्पम

- को और बढ़ा देते हैं- जैसे चावल सार्वजनिक वितरण प्रणाली के एक अच्छे नेटवर्क के कारण, भारत में कदन्न की मांग को कड़ी प्रतिस्पर्धा देता है। इससे चावल जैसे अनाज एक क्षेत्र में मुख्य भोजन के रूप में स्थापित हो जाते हैं।
- देश भर में दैनिक आहार में कदन्न को मुख्य उपयोग करने के तरीकों में जानकारी का व्यापक अभाव है।

- कदन्न उत्पाद विकास और प्रचार के विज्ञापन में निवेशकों का अभाव होना।

कदन्न की खेती से हमारे देश कृषि, स्वास्थ्य और रोजगार की दृष्टि में सहयोगी हो सकती है। सरकारी योजनायें कदन्न को प्रोत्साहित करती दिख रही हैं इसलिए भविष्य में इसमें और तेजी आने की उम्मीद रहेगी।

भारतीय भाषाएं नदियां हैं और हिंदी महानदी। हिंदी, देश के सबसे बड़े हिस्से में बोली जाती है। हमें इसे राष्ट्रभाषा के रूप में स्वीकार करनी ही चाहिए। मैं दावे के साथ कह सकता हूं कि हिंदी बिना हमारा काम चल नहीं सकता।

- रबीन्द्रनाथ टैगोर

## रागी का आच्छद झुलसा रोग और उसका प्रबंधन

विष्णु माया बस्याल एवं गौरव कुमार यादव

पादप रोग विज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

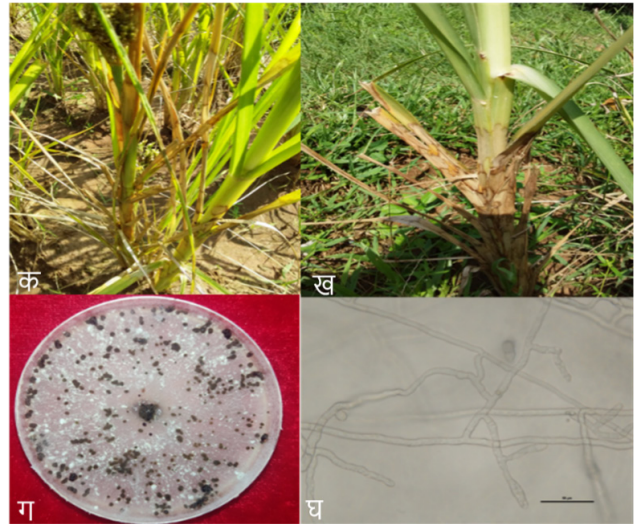
रागी (फिंगर मिलेट, *एलेउसीन कोरकाना*), भारत के साथ-साथ अफ्रीका के विभिन्न क्षेत्रों में उगाई जाने वाली, एक मोटे अनाज वाली फसल है। यह अनाज और चारे के उद्देश्य से भी एक महत्वपूर्ण फसल है। इसकी खेती आमतौर पर भोजन, चारा और ईंधन फसल के रूप में की जाती है। इसे कई अलग-अलग नामों से भी जाना जाता है जैसे- हिंदी में रागी/मंडुआ मंगल और तमिल में केझवारगु। वहीं, कन्नड और तेलुगु में भी इसे रागी ही कहा जाता है। यह फाइबर, प्रोटीन, पोटेशियम और कैल्शियम जैसे कई जरूरी पोषक तत्वों से परिपूर्ण है। भारत में अद्वितीय अनुकूलन क्षमता के कारण, रागी को दक्षिण में समुद्र तल से 8000 फीट की ऊंचाई तक उत्तर में, विशेष रूप से हिमालय और उत्तर पूर्वी पहाड़ियों में उगाया जाता है। भारत में रागी की खेती कुल फसली भूमि के 1.3 प्रतिशत क्षेत्र पर की जाती है तथा इसकी उत्पादन भागीदारी कुल अनाज की 05 प्रतिशत है। कर्नाटक, तमिलनाडु, उत्तराखंड, महाराष्ट्र और आंध्र प्रदेश भारत में प्रमुख रागी उत्पादक राज्य हैं। कर्नाटक रागी, का सबसे बड़ा उत्पादक है और रागी के तहत सबसे बड़ा क्षेत्र भी इसी राज्य में है। कर्नाटक, उत्तराखंड और आन्ध्रप्रदेश में रागी का सबसे अधिक उपभोग होता है। रागी की फसल अनेक रोगों से प्रभावित होती है, इन जैविक कारकों में, कवक, जीवाणु और विषाणु के कारण होने वाले रोग, उत्पादन में सबसे महत्वपूर्ण बाधाएं हैं। जिन क्षेत्रों में यह फसल बड़े पैमाने पर उगाई जाती है, वहां विभिन्न कारक जीवों के कारण होने वाली औसतन 111 बीमारियों की सूचना मिली है। इन रोगों के रोग कारक की प्रकृति में विभिन्नता होने के कारण इनके रोकथाम के उपाय भी भिन्न-भिन्न होते हैं। अतः रोगों का निदान एवं उनके प्रबंधन के विषय में जानकारी अति आवश्यक है। आच्छद झुलसा (शीथ ब्लाइट) रोग रागी के प्रमुख रोगों में से एक है। इस कवक से अन्य फसलें जैसे अरहर, मक्का, धान एवं मूंग आदि भी प्रभावित होती हैं। यही

नहीं, घास वाले खरपतवारों एवं जल कुंभी पर भी इसका संक्रमण होता है।

**रोगकारक:** *राइजोक्टोनिया सोलानी*

### लक्षण

पानी अथवा भूमि की सतह के पास पर्णच्छद पर रोग के प्रमुख लक्षण प्रकट होते हैं। यह रोग 40-50 दिन पुराने पौधों के पंक्तियों पर दिखाई देता है। इस रोग द्वारा दीर्घ वृत्तिय या अंडाकार भरे क्षतस्थल बनते हैं, जो बाद में पुआल के रंग के हो जाते हैं। इन क्षतों के केंद्रीय भाग सलेटीपन लिए सफेद होता है। अनुकूल वातावरण में क्षतस्थलों पर कवक जल स्पष्ट दिखते हैं, जिन पर अर्ध अथवा पूर्ण गोलाकार भूरे रंग के स्कलेरोशिया बनते हैं।



क, ख) भूमि की सतह के पास पौधों के पर्णच्छद पर रोग के प्रमुख लक्षण। ग) आर. सोलानी कल्चर में पीले-भूरे रंग की चटाई जैसी स्ट्रोमा और विशिष्ट स्कलेरोशिया। घ) राइजोक्टोनिया सोलानी के माइसेलियम की समकोण शाखाएँ।

**रोगजनक और रोग की विशेषताएं:** राइजोक्टोनिया प्रजातियां अक्सर मिट्टी में मेंलेनाइज़्ड हाइफे और

स्क्लेरोशिया के रूप में जीवित रहती हैं, जो अक्सर पौधे के मलबे से जुड़ी होती हैं। *आर. सोलानी* कल्चर में पीले-भूरे रंग की चटाई जैसी स्ट्रोमा और विशिष्ट स्क्लेरोशिया बनाता है। राइजोक्टोनिया प्रजातियों का वर्गीकरण वर्तमान में कल्चर में हाइफल विशेषताओं और कॉलोनी आकारिकी पर आधारित है।

**परपोषी श्रेणी:** लगभग सभी पौधे *आर. सोलानी* या बाईन्यूक्लियेट राइजोक्टोनिया प्रजातियों के एक या एक से अधिक सम्मिलन समूहों के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं। बाजरा का *राइजोक्टोनिया सोलानी* मुख्य रूप से घासों का रोगजनक है। यह धान, मक्का जैसे फसलों को भी संक्रमित कर सकता है।

### प्रबंधन

- सस्य क्रियाओं को उचित समय पर संपन्न करना तथा पिछली फसलों के अवशेषों को नष्ट करना।

- आवश्यकतानुसार नाइट्रोजन उर्वरकों का प्रयोग करें।
- खेतों में घास कुल के खरपतवार एवं निकट जलकुंभी को नष्ट करना।
- भूमि को छूने वाली 2-3 पतियों को शुरू में ही तोड़ देने से रोग का रोकथाम किया जा सकता है।
- सहिष्णु/संकर किस्मों का चुनाव करे।
- स्यूडोमोनास 16 ग्राम/किलोग्राम की दर से बीजोपचार करे।
- 2 गा/किलोग्राम बीज की दर से कार्बेन्डाजिम (बाविस्टिन) 50 डब्ल्यू पी का बीजोपचार उपयोगी है।
- 2.5 मिली/ली.पानी की दर से वैलिडामासिन (राइजोसिन या शीथमार), 2 गा/ ली.पानी की दर से या हैक्साकोनेजोल (कोंटाफ या सितारा 5 ईसी) का छिड़काव उपयोगी है।

जीवन की जड़ संयम की भूमि में जितनी गहरी जमती है और सदाचार का जितना जल दिया जाता है उतना ही जीवन हरा-भरा होता है और उसमें ज्ञान का मधुर फल लगता है।

- दीनानाथ दिनेश



# श्री अन्नों का पौष्टिक आंकलन, सस्योत्तर प्रबंधन एवं मूल्य संवर्धन

शालिनी गौड़ रुद्रा

खाद्य विज्ञान एवं फसलोत्तर प्रौद्योगिकी संभाग  
भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

21वीं सदी का विश्व अनोखी विषम परिस्थितियों से गुजर रहा है। जहां एक तरफ वातावरण में तापमान का दर बढ़ रहा है, मौसम अनियमित हो रहा है, मिट्टी ऊसर के वर्ग में जाने लगी है। यदि मानव स्वास्थ्य की ओर देखें तो पारंपरिक भोजन से ऊर्जा की पूर्ति तो कर पा रहे हैं परंतु पर्याप्त मात्रा में सूक्ष्म पौष्टिक तत्व जैसे खनिज लवण (लौह, जस्ता), विटामिन नहीं मिल पा रहे हैं। भोजन में रेशे की कमी के कारण जीवनशैली विकार रोग कैंसर, बढ़ा कोलेस्ट्रॉल, ब्लड प्रेशर व्याप्त है।



सांख्यिकी देखें तो हैरत में डालने वाली बातें नजर आती हैं। 45% भारतीय किसी न किसी जीवन शैली विकार से ग्रस्त हैं, 9% भारतीय मधुमेह (डायबिटीज), एवं 14.6 लाख लोग कैंसर से लड़ रहे हैं, हृदय रोग से प्रति वर्ष 28.5 हजार मृत्यु होती हैं।

हमारे देश की 56 प्रतिशत से अधिक युवा महिलाएं एवं बच्चे और 31% युवक एनीमिया यानी खून में लौह की कमी से जूझ रहे हैं। इनसे न केवल शारीरिक एवं बौद्धिक विकास कम हो रहा है बल्कि रोगों से लड़ने की क्षमता में भी क्षति हो रही है।

ऐसी विषम परिस्थितियों से उबरने के लिए हमारे देश के पास एक विशेष प्राकृतिक संपदा वरदान की तरह उभर कर आई है। यह हमारे मोटे अनाज कदन्न और अब श्री अन्न की उपाधि से सम्मानित खाद्यान्न हैं। तीन महीने में उगने वाले यह कदन्न (मिलेट्स) हमारे देश की धरती पर 4500 साल पहले से उगते आए हैं। पाश्चात्य संस्कृति की व्यापकता की वजह से हम गेहूं, चावल, मक्का को विशेष दर्जा देते आए और श्री अन्न हमारे भोजन से लुप्त होते गए हैं। अपितु

पारंपरिक भोजन एवं विशेष कर त्योहारों पर सेवन की रीति ने इन्हें फिर भी संजो कर रखा गया और ग्रामीण त्योहारों में इनको विशेष स्थान मिलता रहा है। कदन्न हमारे देश के अनाज भंडार का 10% हिस्सा है। जिनका सालाना उत्पादन 15.53 MT है। भारत विश्व के 40% श्री अन्न का उत्पादक है और दूसरे स्थान पर निर्यातक भी है। कई लघु श्री अन्न तो ऐसे हैं जिन्हें सिर्फ और सिर्फ भारत में ही उगाया जाता है।

कृषि गत क्षेत्र जोत भूमि के अनुसार श्री अन्न को दो मुख्य वर्गों में विभाजित किया गया है।

**मुख्य श्री अन्न:** बाजरा, ज्वार, रागी एवं।

**अन्य श्री अन्न (लघु):** कोदो, कुटकी, कंगनी, चीना, हरी कंगनी।

इनकी पौष्टिकता का अंदाजा तालिका-1. एवं चित्र 1. देखकर लगाया जा सकता है। ध्यान से देखें तो यह श्री अन्न हमारे अनुशंसित आहार भत्ता (RDA) के खनिज लवण मांग को आसानी से पूरा कर सकते हैं। प्रोटीन की मात्रा लगभग गेहूं चावल जितनी ही है और रेशे की मात्रा काफी अधिक है। असल में रोज हमारे भोजन में 25-38 ग्राम रेशा सुझावित है। सामान्य भोजन से आमतौर पर यह मात्रा हमें नहीं मिल पाती है।

आइए भोजन के मुख्य तत्वों के आधार पर हम इन श्री अन्नों की विशेषताओं का आंकलन करें।

**कार्बोहाइड्रेट्स:** श्री अन्नों में गेहूं, मक्का, चावल की तुलना में अधिक रेशा होता है। यह रेशा हालांकि अपाच्य होता है, हमारे आंतों में व्याप्त गुणकारी बैक्टीरिया के लिए लाभप्रद होता है। इनसे कई लघु श्रृंखला फैटी एसिड बन पाते हैं जोकि हमारी रोग रोधक क्षमता बढ़ाते हैं।

कदन्न में श्वेतसार (starch) की मात्रा अन्य पारंपरिक अनाजों से कम होती है। और जो होती भी है

वह तुरंत रक्त में ग्लूकोज का स्तर नहीं बढ़ाती हैं इसलिए इनका ग्लाइसेमिक सूचकांक कम होता है। मक्का की अपेक्षा श्री अन्नों का ग्लाइसेमिक सूचकांक

**तालिका 1. श्री अन्नों का पौष्टिक मूल्य**

कम पाया गया है इसलिए मधुमेह या मोटापे से ग्रस्त लोगों के लिए यह उपयुक्त माना जाता है।

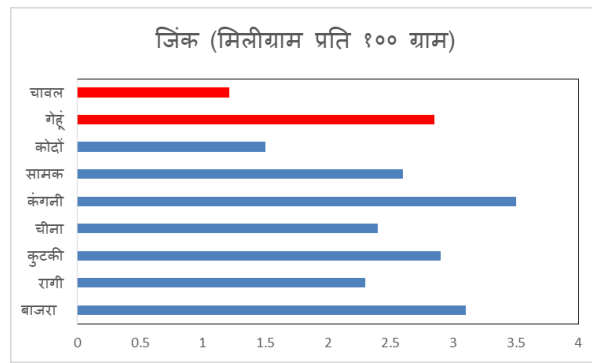
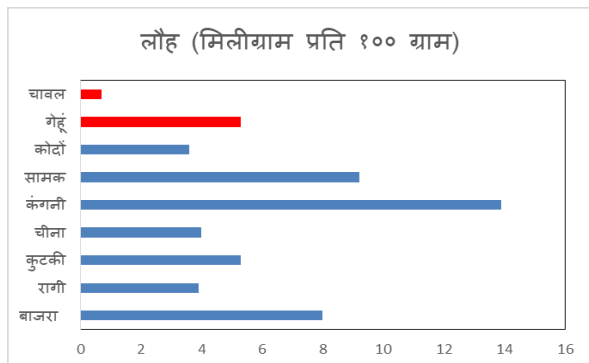
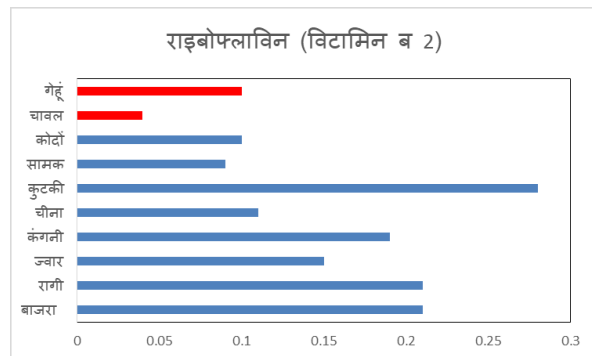
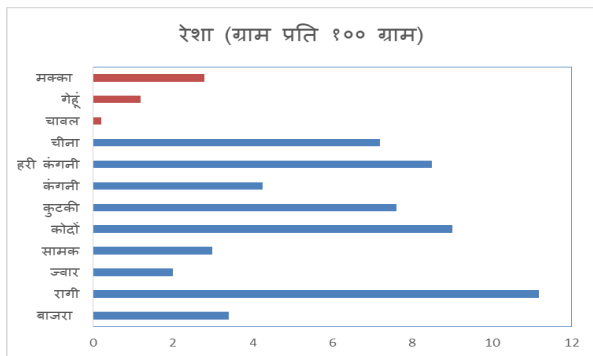
	उत्पादकता (किलो/हे.)	प्रोटीन (ग्रा)	वसा (ग्रा)	लौह (मिग्रा)	रेशा (ग्रा)	कैल्शियम (मिग्रा)	ज़िंक (मि ग्रा)
बाजरा	850	11.6	4.5	7.1	3.4	45.00	2.76
रागी	1623	7.2	1.92	4.6	11.18	364	2.5
ज्वार	1426	10.4	3.1	5.4	2	25	1.9
सामक	1034	6.2	2.2	5	2.98	23	3
कोदों	419	8.3	1.4	0.5	9	27	1.65
कुटकी	469	7.7	4.7	9.3	7.6	17	1.82
कंगनी	2166	12.3	4.3	2.8	4.25	31	2.4
चीना	1535	10.3	1.89	7.72	8.5	28	2.5
हरी कंगनी	-	12.5	3.1	0.8	7.2	14	1.4
चावल	~2800	6.8	2.2	0.7	0.2	45	1.21
गेहूं	~3500	11.8	1.5	5.3	1.2	41	2.85
मक्का	~2965	9.2	4.6	2.7	2.8	72.5	0.5
अनुशंसित आहार भता- वयस्क RDA- adult		50-60	20	28-30	25-38	400	12

**प्रोटीन:** प्रोटीन हमारे शरीर की संरचना एवं उपापचय में अहम भूमिका निभाते हैं। प्रोटीन के निर्माता अमीनो अम्ल होते हैं जिनमें से 20 अमीनो अम्ल हमें भोजन से ही प्राप्त करने होते हैं। इन्हें अनिवार्य अमीनो अम्ल भी कहा जाता है। यही प्रोटीन गुणवत्ता के सूचक होते हैं अधिकांश श्री अन्नों में प्रोटीन की मात्रा लगभग पारंपरिक अनाजों के बराबर ही है और लाइसीन भी कम है परंतु बाजरा की प्रोटीन की गुणवत्ता अच्छी है। इनमें सभी अमीनो अम्ल उचित मात्रा में होते हैं। कदन्नों में लाइसिन की मात्रा अच्छी होती है और इसके सम्मिश्रण से भोजन के प्रोटीन की गुणवत्ता बढ़ाई जा सकती है। चीना प्रोटीन का अच्छा स्रोत है। श्री अन्नों को दालों के साथ खाने से सभी 20 अनिवार्य अमीनो अम्ल की आपूर्ति अच्छी तरह हो सकती है। चने, अरहर आदि दालों को साथ मिलाकर इनके व्यंजन तैयार किए जा सकते हैं जैसे बेसन-कंगनी के लड्डू, उड़द दाल मिलाकर कुटकी वड़े, रागी इडली डोसा आदि। इनकी प्रोटीन के घटक गेहूं से अलग होते हैं इसलिए यह

ग्लूटेन रहित होते हैं और इससे ही लोच की कमी होती है जिससे आटा बंधता नहीं है।

**वसा:** कुछ श्री अन्नों जैसे बाजरा, कंगनी में वसा की मात्रा अधिक होती है। भंडारण के दौरान बाजरे की वसा ही ऑक्सीकृत होकर कड़वापन ले आती है। इसके लिए पीसने से पहले बाजरे के छिलके को पृथक कर दिया जाता है जिसे पर्लिंग कहते हैं। भूनने, गर्म पानी में भिगोने और सुखाने से इस समस्या से निजात पाया जा सकता है। कंगनी में भी वसा की मात्रा अधिक होती है और यही इसकी खुशबू के लिए उत्तरदायी है। पोषण की दृष्टि से श्री अन्नों की वसा फायदेमंद होती है क्योंकि उसमें निःसंतृप्त वसा ओमेगा 3 व ओमेगा 6 वसा अम्ल होते हैं।

**खनिज लवण:** श्री अन्न विशेषकर खनिज लवणों के अच्छे स्रोत के लिए भोजन में उपयोग होते हैं। कैल्शियम, जस्ता, मैग्नीशियम इत्यादि इनमें पारंपरिक अनाजों के मुकाबले अधिक मात्रा में होते हैं। बाजरा में



चित्र 1. पारंपरिक अनाजों की अपेक्षा श्री अन्नो का पौष्टिक महत्व

गेहूं चावल से लगभग 5.5 गुणा अधिक लौह होता है। रागी में कैल्शियम 364 मिलीग्राम है जो कि गेहूं से 8.5 और चावल से 9 गुणा अधिक है। इसके अलावा रोग रोधी क्षमता बढ़ाने वाला जस्ता भी इनमें प्रचुर मात्रा में होता है। इनकी जैव उपलब्धता बढ़ाने के लिए इन्हें भिगोकर सुखाकर या अंकुरीकृत कर, भूनकर भोजन में प्रयोग कर सकते हैं।

**विटामिन:** श्री अन्न विटामिन बी वर्ग जैसे राइबोफ्लाविन, थायमीन, नियासिन, फोलिक एसिड प्रचुर मात्रा में होते हैं। कंगनी में विटामिन ई की मात्रा 31-36 मिलीग्राम/100 ग्राम आंकी गई है। ऊपरी परत या छिलका उतारने पर विटामिन का कुछ ह्रास होता है। अंकुरीकरण, किण्वन द्वारा विटामिन का स्तर बढ़ाया जा सकता है।

**जैव कार्यात्मक तत्व:** श्री अन्नो में कई पादप रसायन (फैरेक्सन, लिगनिन, बीटा-ग्लूकन, इन्सुलिन, फिनोलिक्स: फेरुलिक एसिड, कैफिक एसिड, क्यूर्सिटिन) जैसे फेरुलिक एसिड, फिनॉलिक अव्यय होते हैं। यह शरीर में प्रति ऑक्सीकारक, कैंसर रोधी, सूजन रोधी, नस तंत्र रक्षक के रूप में फायदा पहुंचाते हैं। इस वजह से इनका सेवन जीवन शैली विकार से उत्पन्न रोगों जैसे कैंसर हृदय रोग, मधुमेह, उच्च रक्तचाप, सूजन,

पार्किंसन रोग इत्यादि के नियंत्रण में प्रभावी पाया गया है।

कदन्नो को दलहन या तिलहन फसलों के साथ मिश्रित या अंतराल खेती में उगाया जा सकता है। इन श्री अन्नो को 6 से 20 सप्ताह में उगाया जा सकता है। श्री अन्नो की कुछ किस्में तालिका 2 में दी गई है।

तालिका 2. श्री अन्नो की कुछ किस्में

बाजरा	रागी
HHB 299	वेगावती
AHB 1200	CFMV 1 (इंद्रावती)
AHB 1669Fe	CFMV 2
ABV04	<b>कुटकी</b>
RHB 233 (लौह 70 मिग्रा/किलो; जस्ता 63 मिग्रा/किलो)	CLMV 1 (14.4% प्रोटीन; लौह 59 मिग्रा, जस्ता 35 मिग्रा)
RHB 234 (लौह 84 मिग्रा/किलो जस्ता 46 मिग्रा/किलो)	श्रीनीलिमा (anthocyanIn (50 mg; प्रोटीन 15.4; जस्ता 49.8 ppm)
HHB 311 (लौह 87 मिग्रा/किलो)	
फूले महाशक्ति (लौह 87 मिग्रा/किलो; जस्ता 41 मिग्रा/किलो)	

## श्री अन्नों के पूर्व-प्रसंस्करण के लिए मशीनें

श्री अन्नों को सबसे पहले साफ किया जाता है ताकि उनमें किसी प्रकार का संदूषण न चला जाए। इसके लिए इन्हें डीस्टोनेर, ग्रेडर या एस्पिरेटर में डाला जाता है। धूल, पत्थर, धांस, डंठल पत्ते मिट्टी, अन्य अनाज के दाने अलग कर लिया जाता है। फिर इन्हें पर्लिंग मशीन में डाला जाता है ताकि इनके ऊपर की कड़ी परत हट जाए। इस मशीन में दानों को उल्टे घूमते पत्थरों के बीच से निकाला जाता है। इनकी चोकर अलग हो जाती है और सूजी जैसा दाना मिल जाता है। कंगनी और चीना का छिलका तो आसानी से अलग हो जाता है, सामक, कुटकी हरी कंगनी को तीन से चार बार तक मशीन में डालना पड़ता है। उपरोक्त मशीनें भा.कृ.अनु.परिषद के संस्थान केंद्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान (CIAE), भोपाल में उपलब्ध है। कुछ कंपनियों को लाइसेंस भी की जा चुकी है। कीमत 40 से 50 हजार प्रति मशीन है। इस सूजी को ऐसे ही पैक कर विक्रय कर सकते हैं या इन्हें पीसकर आटा बनाया जा सकता है। विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अलमोड़ा द्वारा मंडुआ (रागी) थ्रेशर विकसित किया गया है। यह लघु श्री अन्नों के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।

परंतु अच्छे मुनाफे हेतु प्रसंस्कृत उत्पाद बनाए जा सकते हैं जैसे नमकीन, बिस्कुट, नूडल्स, पास्ता, लड्डू, बर्फी बनाकर विक्रय किया जा सकता है। पोहे बनाने के लिए फ्लेकिंग मशीन आती है। भून कर या तल कर नमकीन बनाकर भी बेचा जा सकता है। इनकी बिक्री की अपार संभावनाएं हैं। चित्र-2. में पूसा संस्थान में निर्मित कुछ श्री अन्न उत्पादों को दिखाया गया है। इन्हें तैयार करने की कार्यविधि ज्यादा मुश्किल नहीं है

और यहां इनका प्रशिक्षण भी दिया जाता है।



चित्र 2. संस्थान द्वारा निर्मित कुछ श्री अन्न उत्पाद

हमारा देश भारत सामक (99.9% वैश्विक उत्पादन), रागी (52.3%) कोदो (100%) कुटकी (100%) एवं बाजरा (44.5%) का सबसे बड़ा उत्पादक है। श्री अन्न का व्यापार सन् 2025 तक 12 मिलियन डॉलर तक पहुंचने के आसार हैं। इसका निर्यात पिछले 3 सालों में 12% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सी.ए.जी.आर.) पर बढ़ा है। यही कारण है कि भारत सरकार ने पहले 2018 में राष्ट्रीय स्तर पर मिलेट वर्ष मनाया और फिर 2023 को अंतरराष्ट्रीय वर्ष घोषित करवाया। हम ही दुनिया में सबसे अधिक मात्रा और किस्मों के श्री अन्न प्रदान कर सकते हैं। इस सुअवसर का हमें लाभ उठा अपनी खेती को विस्तृत करना चाहिए। अपने देश एवं विश्व को सतत पोषण सुरक्षा देने में सहयोग देना चाहिए। श्री अन्न न केवल मौसम की अनियमितताओं को झेल पाते हैं, पर्यावरण अनुकूल हैं, बल्कि उत्तम भोजन, चारा और ईंधन उपलब्ध करा पोषण एवं आर्थिक सुरक्षा प्रदान कर सकते हैं।

*‘श्री अन्न हैं गुणों का खजाना*

*सस्ता-सुगम है इन्हें खेतों में उगाना’*

आपका कोई भी काम महत्वहीन हो सकता है पर महत्वपूर्ण यह है कि आप कुछ करें।

- महात्मा गांधी

## रागी की उन्नत उत्पादन तकनीकियां

विकाश कुमार<sup>1</sup>, ऋषि राज<sup>2</sup>, दिनेश कुमार<sup>2</sup> एवं सोने लाल पटेल<sup>1</sup>

<sup>1</sup>सस्यविज्ञान विभाग, चिमनभाई पटेल कृषि महाविद्यालय, सरदारकृषिनगर दांतीवाड़ा

कृषि विश्वविद्यालय, सरदार कृषिनगर, गुजरात

<sup>2</sup>सस्यविज्ञान संभाग, भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

**परिचय:** रागी/मंडुवा का वानस्पतिक नाम *इलूसाइन कोरकाना* है। इसको तमिल और कन्नड़ भाषा में भी रागी के नाम से जाना जाता है जबकी बांग्ला में मरुआ, उड़िया में मांडिया, मराठी में नांगली तथा गुजराती में नांगली और बावतो के नाम से जाना जाता है। रागी की उत्पत्ति पूर्वी अफ्रीका में 3000 ई. पूर्व हुई थी। इसकी खेती मुख्यतः भारत, अफ्रीकी देशों, श्रीलंका, मलेशिया, चीन, जापान और नेपाल में की जाती है। भारत में इसकी खेती कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, तेलंगाना, महाराष्ट्र, उड़ीसा, बिहार, उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश और गुजरात में की जाती है।

**महत्व:** रागी भारत में उगाया जाने वाला प्रमुख मोटा

अनाज अथवा श्री अन्न (मिलेट्स) है। ये देश के कई पहाड़ी क्षेत्रों में परिश्रमी कामगार वर्ग का प्रमुख भोजन है। रागी प्रोटीन, खनिज, विटामिन्स की आपूर्ति करता है। रागी में विभिन्न पोषक तत्व पाए जाते हैं जिनका विवरण नीचे दी गई तालिका-1 में दर्शाया गया है। दाने के अतिरिक्त, रागी की फसल एक अच्छा पशु चारा है। यह मधुमेह के रोगियों, गर्भवती महिलाओं, नवजात शिशुओं, बढ़ते बच्चों के लिए बहुत उपयोगी आहार है। इसमें ट्यूमर रोधक, हैजा एवं अलसर नाशक, एथिरिसक्लोरोजेनिक, एंटीऑक्सीडेंट और रोगानुनाशक गुण पाए जाते हैं। रागी अन्य विकारों जैसे कि उच्च रक्त चाप, तनाव, संवहनी नाजुकता एवं उच्च कोलेस्ट्रॉल आदि से बचाव करने में सहायक होता है।

तालिका 1. रागी का पोषक महत्व

पोषक तत्व	मात्रा	पोषक तत्व	मात्रा
कार्बोहाइड्रेट	72.0 प्रतिशत	मैंगनीज	5.49 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
प्रोटीन	7.3 प्रतिशत	लौह तत्व	3.90 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
रेशा	3.0 प्रतिशत	जस्ता	2.23 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
वसा	1.3 प्रतिशत	नियासिन	1.10 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
खनिज तत्व	2.5-3.5 प्रतिशत	थायमिन	0.42 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
कैल्शियम	0.33 प्रतिशत	आर्जिनिन	0.30 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
पोटेशियम	408 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम	लाइसिन	0.22 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
फॉस्फोरस	283 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम	मिथियोनाइन	0.21 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
मैंगनीशियम	137 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम	राइबोफ्लेविन	0.19 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम
सोडियम	11 मि.ग्रा. प्रति 100 ग्राम		

**जलवायु:** रागी की खेती के लिए अर्ध शुष्क एवं शुष्क जलवायु अनुकूल होती है। इसकी खेती सामान्यतः उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में की जाती है। जबकि रागी को हिमालय क्षेत्रों में भी सफलता पूर्वक उगाया जा सकता है। रागी की फसल को सूखा प्रतिरोधक माना जाता है, लेकिन अन्य मोटे अनाजों की तुलना में इसके लिए मध्यम वर्षा (500 मि.मी.) की आवश्यकता होती है। अधिकांशतः इसकी खेती वर्षा आधारित होती है। भारत में इसकी खेती वर्षा ऋतु में की जाती है। इसकी खेती के लिए 18-27 डिग्री सेल्सियस का तापक्रम अनुकूल होता है। समुद्र तल से 500 से 2400 मीटर की ऊंचाई वाले क्षेत्रों में इसको सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है।

**मिट्टी और खेत की तैयारी:** रागी जल भराव के प्रति उद्वेगशील है इसलिए अच्छे जल निकास वाली और कम जल धारण क्षमता वाली हल्की दोमट मृदाएं इसकी खेती के लिए अनुकूल होती हैं। ये मध्यम अम्लीय (5.0 पीएच) से लेकर मध्यम क्षारीय (8.5 पीएच) वाली मृदाओं में उगाई जा सकती है। कम उर्वरता वाली लाल मिट्टी में भी इसकी खेती की जा सकती है परंतु कम उर्वरता वाली चिकनी मिट्टी, भारी काली मिट्टी, पथरीली मिट्टी इसकी खेती के लिए अनुकूल नहीं होती है। रागी की खेती के लिए खेत की पहली जुताई मिट्टी पलट हल से तथा एक बार क्रॉस जुताई हैरो या कल्टीवेटर से करनी चाहिए। आखिरी जुताई के बाद पाटा लगाकर खेत को समतल कर लेना चाहिए।

### उन्नत किस्में

1. वी.एल. मंडुआ 348- यह किस्म भा.कृ.अनु.प.-विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा से विकसित की गई है। इसकी औसत उपज 18-20 क्विंटल/हैक्टेयर है। यह किस्म उत्तराखंड के लिए उपयोगी है।
2. वी.एल. 376- यह किस्म को भी भा.कृ.अनु.प.-विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा से विकसित किया गया है जो एक झुलसन अवरोधी किस्म है। इसकी औसत उपज 18-31 क्विंटल/हैक्टेयर है। यह देश के संपूर्ण रागी उगाने वाले क्षेत्रों में उगाई जा सकती है।
3. वी.एल. 149- यह किस्म इसलिए भी महत्वपूर्ण है क्योंकि यह आंध्र प्रदेश व तमिलनाडु को छोड़कर

देश के सभी मैदानी एवं पठारी भागों के लिए उपयुक्त है। इसकी औसत उपज 20 से 25 क्विंटल/हैक्टेयर है। यह किस्म झुलसन रोग प्रतिरोधी है।

4. वी.एल. 352- इसकी औसत उपज 33-35 क्विंटल/हैक्टेयर है तथा यह देश के संपूर्ण रागी उगाने वाले क्षेत्रों में उगाई जा सकती है।
5. जी.पी.यू. 45- यह एक झुलसा रोग अवरोधी किस्म है। इसकी औसत उपज 27-29 क्विंटल/हैक्टेयर है।
6. जी.एन. 5- यह एक सफेद दानों वाली प्रजाति है जिसको नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी द्वारा विकसित किया गया है जिसकी औसत उपज 29-32 क्विंटल/हैक्टेयर है।
7. जी.एन.एन. 6- यह नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी से विकसित प्रजाति है जिसकी औसत उपज 28-30 क्विंटल/हैक्टेयर है और गुजरात राज्य के लिए अनुशंसित किस्म है।
8. जी.एन.एन. 7 - यह नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी से विकसित किस्म है जिसकी औसत उपज 32-35 क्विंटल/हैक्टेयर है।
9. जी.एन.एन. 8- यह एक अगेती किस्म है जिसकी औसत उपज 32-35 क्विंटल/हैक्टेयर है जिसको नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी से विकसित किया गया है।

**अन्य किस्में-** के.एम. 65, वी.एल. 315, जी.एन. 1, 2, 3 और 4 इत्यादि

### बीज और बुआई:

**बीज उपचार:** बीज एवं मृदा जनित रोगों से बचाव के लिए कवकनाशी (जैसे सेरेसन, थीरम या कार्बनडाज़िम) से बीज का उपचार करने की आवश्यकता होती है। बीज उपचार करने के लिए 3 ग्राम कवकनाशी प्रति किलोग्राम बीज के लिए पर्याप्त होता है। कवकनाशी के बीज उपचार करने के उपरांत एज़ोस्पिरिलम (3 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज) से उपचार करने से उर्वरकों की दक्षता में वृद्धि होती है।

**बीज दर:** रागी के लिए 10-12 किग्रा. बीज की आवश्यकता होती है परंतु रोपाई विधि के लिए 5 किग्रा बीज पर्याप्त होता है। 3-4 सप्ताह की पौध रोपाई के लिए उपयुक्त होती है। पौधों को कतार से कतार की

दूरी 30 सें.मी. और पौधे से पौधे की दूरी 7.5 सें.मी पर रोपाई करनी चाहिए। सीडड्रिल से बुआई करने पर बीज की गहराई 3-4 सेंटीमीटर रखना चाहिए।

**बुआई का समय:** आमतौर पर मानसून आने पर रागी की बुआई करनी चाहिए परंतु उत्तर प्रदेश में जून से अगस्त तथा दक्षिण भारत में इसकी बुआई किसी भी समय की जा सकती है।



**पौध उगाना:** रोपाई विधि से उगायी फसल की उपज सीधी बुआई की गई फसल की तुलना में अधिक प्राप्त होती है। रागी के पौधे उगाने के लिए ऐसे स्थान का चुनाव करना चाहिए जहां सिंचाई के पानी की समुचित व्यवस्था हो और जमीन समतल हो। 1 हैक्टेयर भूमि पर रागी की फसल उगाने के लिए 1/10 क्षेत्रफल पर नर्सरी उगाने की आवश्यकता होती है। पौधे को तैयार करने के लिए 1 मीटर चौड़ी, 10 मीटर लंबी एवं 15 सेमी ऊंची बेड पर छिटकवा विधि बीज की बुआई करें। जून माह का तीसरा सप्ताह नर्सरी में बुआई के लिए उपयुक्त समय होता है। बुआई के पश्चात बेड में नमी का होना आवश्यक होता है। बुआई के समय प्रति क्यारी के हिसाब से 15-20 कि.ग्रा. गोबर की खाद, 100-125 ग्राम यूरिया और 500 ग्राम एस.एस.पी. एवं बुआई के बाद 10 दिन के अंतराल पर 2 बार यूरिया का टॉप ड्रेसिंग करने अच्छी गुणवत्ता वाली पौधे प्राप्त होती है।



**खाद और उर्वरक:** बुआई के 30 दिन पहले 1 हैक्टेयर खेत में 10 टन गोबर की खाद खेत में मिला देना चाहिए। रागी के लिए 40-50 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 30-40 कि.ग्रा. फॉस्फोरस और 20-30 कि.ग्रा. पोटैशियम प्रति हैक्टेयर की आवश्यकता पड़ती है। सभी उर्वरकों को अच्छी तरह मिलाकर बुआई के समय मिट्टी में बीज से 4-5 सेमी गहराई में मिला देना चाहिए।

**सिंचाई:** रागी खरीफ ऋतु की फसल है जो वर्षा जल पर आधारित होती है। इसलिए आमतौर पर सिंचाई की आवश्यकता नहीं पड़ती है लेकिन वर्षा न होने पर सिंचाई करने की जरूरत पड़ती है।

**खरपतवार नियंत्रण:** फसल को शुरुआती 45 दिन तक खरपतवार मुक्त रखना अधिक उत्पादन प्राप्त करने के लिए जरूरी होता है। इस लिए रोपाई के 3 दिन के अंदर ब्यूटाक्लोर 1.0-1.25 कि.ग्रा सक्रिय तत्व को प्रति हैक्टेयर की दर से 500 लीटर पाने में मिलाकर छिड़काव करने से खरपतवारों को नियंत्रित किया जा सकता है। सीधी बुआई से उगायी गई फसल में बीज बाने के 15 दिन बाद पहली निराई-गुड़ाई करनी चाहिए। निराई-गुड़ाई खुर्पी या पंक्तियों में फसल बाने पर हल से भी की जा सकती है।

### रोग नियंत्रण

**झुलसन (Blast):** यह रोग *पाइरिकुलरिया गिसिया* फफूंदी से होता है और पौधों की किसी भी अवस्था पर संक्रमित कर सकता है। इससे पत्तियों पर छोटे भूरे रंग के वृत्ताकार से लंबे धब्बे दिखाई देते हैं जो धीरे-धीरे बड़कर लंबे तकुए के आकार जैसे हो जाते हैं। कई धब्बे आपस में मिल जाते हैं और पत्तियों के सूखने का कारण बनते हैं। सबसे ज्यादा नुकसान नेक ब्लास्ट से होता है।

### रोकथाम:

- प्रतिरोधी प्रजातियों जैसे जी.पी.यू. 26, जी. पी.यू. 28, जी.पी.यू. 48, वीएल 149 को उगाना।
- अगेती बुआई से इसकी तीव्रता में कमी आती है।
- कार्बेन्डाजिम (2 ग्रा./कि.ग्रा. बीज) से बीज उपचार करना चाहिए।

- नर्सरी में कार्बेन्डाजिम (0.1%) का छिड़काव बुआई के 10-12 दिन बाद करें
- फसल पर कार्बेन्डाजिम+मैन्कोजेब (प्री मिक्स) का 500 ग्रा./हैक्टेयर की दर से छिड़काव करें।

**भूरा धब्बा (Brown Spot or Leaf Blight or Seedling Blight):** यह एक फफूंदजनित रोग है जो *त्रैचोस्टेरा नोडुलोसा* फफूंदी के द्वारा होता है। झुलसन (Blast) के बाद गंभीरता के मामले में इसका दूसरा स्थान है। इसका संक्रमण पौधे की सभी अवस्थाओं में हो सकता है और यह पौधों के सभी भागों को प्रभावित करता है। जब संक्रमित बीजों का उपयोग बुआई के लिए किया जाता है तो अंकुरण से पहले या बाद में सड़न हो सकती है। जब स्वस्थ पौधे पर बाहर से इनोकुलम का हमला होता है, तो पत्ती पटल पर विशिष्ट लक्षण भूरे से गहरे भूरे रंग के धब्बों का दिखना है। गंभीर संक्रमण से उपज में काफी कमी आ जाती है।

**रोकथाम:** मैन्कोजेब (0.2%) का छिड़काव रोग को कम करता है।

### कीट नियंत्रण

**कटुआ कीट:** ये कीट जड़, तना और पत्तियों को काटकर नुकसान पहुंचाते हैं। इस कीट के नियंत्रण के लिए

क्लोरपायरीफॉस (1000 मि.ली.) को 500 लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करना चाहिए।

**तना छेदक:** इसके लार्वा तने को भेदकर अंदर जाकर फसल को नुकसान पहुंचाते हैं। इसकी रोकथाम के लिए डाइमैथोपेट या न्यूवाक्रान 1 से 1.5 मि.ली. को प्रति लीटर पानी के हिसाब से छिड़काव करें।

**बालियों की सूड़ी:** इसकी इल्लियां रागी की बालियों को नुकसान पहुंचाती हैं। इसकी रोकथाम के लिए क्विनालफास (1.5 प्रतिशत) का छिड़काव करें।

**फसल की कटाई:** रागी की फसल 115-130 दिन में परिपक्व हो जाती है। परिपक्व बालियों को खड़ी फसल से चुन कर हंसिया या दरांती से काट लें, बाद में बाकी पौधों को जमीन की सतह से काट लें। चुने हुए बालियों को कुछ दिन धूप में सूखा लें। सूखी बालियों से दानों को पीट-पीट कर अलग कर लें।

**भंडारण:** इसका भंडारण कई वर्ष के लिए किया जा सकता है। रागी के दानों को कीट व फफूंद से बचाव को ध्यान में रखते हुए भंडारित करें।

**उपज:** वैज्ञानिक पद्धति से उगाई गई रागी की फसल से औसतन 25-30 क्विंटल/हैक्टेयर उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है।

समय परिवर्तन का धन है। परंतु घड़ी उसे केवल परिवर्तन के रूप में दिखाती है, धन के रूप में नहीं।

- रवींद्रनाथ ठाकुर



## ज्वार की उन्नत उत्पादन तकनीकियां

टीकम सिंह एवं रणबीर सिंह

सस्यविज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

ज्वार (सोरघम) का श्री अन्न अथवा मिलेट्स वर्गीय फसलों में एक प्रमुख स्थान है। ज्वार दुनिया की पांचवीं सबसे महत्वपूर्ण खाद्य फसल है जो उप-सहारन अफ्रीका के मूल की है। यह परंपरागत रूप से अनाज के लिए भोजन के रूप में और पशुओं के सूखे एवं हरे चारे के लिए उगाई जा रही है। ज्वार दुनिया में मिस्र से 3000 ईसा पूर्व से उगाई जाती है। ज्वार को कई नामों से जाना जाता है जैसे पश्चिमी अफ्रीका में 'महा श्री अन्न' (ग्रेट मिलेट), 'काफिर कॉर्न', 'गिनी कॉर्न'; चीन में 'कोलिएन'; स्पेन में 'मिलो' तथा भारत में ज्वार। यह 30 देशों में 500 मिलियन से अधिक लोगों के लिए प्रमुख आहार है। ज्वार के दानों का उपयोग ज्यादातर खाद्य उद्देश्य (55 प्रतिशत) के लिए किया जाता है और उसके बाद पशुओं के दाने के लिए किया जाता है। मीठा ज्वार जैव ईंधन के लिए एक संभावित फीड स्टॉक के रूप में उभर रहा है। इसकी सूखा-अनुकूलन क्षमता के कारण, उच्च तापमान और पानी के तनाव वाले दुनिया के उष्णकटिबंधीय, गर्म और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में ज्वार एक पसंदीदा फसल है। फसल की उत्पादकता पर जलवायु परिवर्तन के मंडराते खतरे के साथ, ज्वार सूखा-सहिष्णु फसल होने के कारण, शुष्क भूमि वाले क्षेत्रों में भोजन और चारा सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी।



चित्र 1. ज्वार की पकी बालियां

पौष्टिक गुणों से भरपूर ज्वार में जलवायु परिवर्तन जनित प्रतिकूल परिस्थितियों में भी अच्छी पैदावार देने की क्षमता है। शुष्क इलाकों में ज्वार खाद्यान्न सुरक्षा के साथ-साथ पशु चारे का भी एक महत्वपूर्ण स्रोत है। इसमें पाए जाने वाले पौष्टिक गुण अन्य खाद्यान्न फसलों से बेहतर हैं। ज्वार के दानों में 8 से 12% प्रोटीन, 65 से 76% कार्बोहाइड्रेट्स तथा लगभग 2% फाइबर होता है। दानों के जर्म, तेल का एक समृद्ध स्रोत (28%) में भी प्रोटीन (19%) और खनिज लवणों (10%) का उच्च स्तर होता है। ज्वार में प्रचुर मात्रा में पोटैशियम, फॉस्फोरस तथा कैल्शियम मिलता है तथा इसके साथ यह लोहे, जस्ते और सोडियम का भी एक उत्तम स्रोत है। इसका नियमित सेवन हृदय की बीमारियों, मोटापे को कम करने में और गठिया जैसे रोगों के लिए लाभकारी है। इसके दाने ग्लुटेन मुक्त होते हैं जो की मधुमेह जैसे रोगों में हितकारी है। अधिक फाइबर होने के कारण से इसका सेवन मधुमेह रोगियों के रक्त में मीठे की मात्रा को कम करने में मददगार होता है।

भारत में बाजरा के बाद ज्वार, श्री अन्न अनाज वाली दूसरी महत्वपूर्ण फसल है। जिसका धान्य फसलों में चावल, गेहूं, मक्का और बाजरा के बाद पांचवा स्थान है। भारत में ज्वार की खेती बरसात (खरीफ) और बरसात के बाद (रबी) दोनों मौसमों में मुख्य रूप से वर्षा-आधारित फसल के रूप में की जाती है। उच्च तापमान तथा सूखा सहनशीलता के कारण यह फसल अधिक तापमान और बारानी क्षेत्रों की कम उर्वरता वाली मिट्टी में आसानी से उगाई जा रही है। गहरे जड़ तंत्र के कारण ज्वार मिट्टी की निचली परतों से जल का अवशोषण कर लेती है, इस क्षमता के कारण इसको कम वर्षा वाले क्षेत्रों में आसानी से उगाया जा सकता है। भारत में, महाराष्ट्र सबसे बड़ा ज्वार उगाने वाला राज्य है इसके बाद में कर्नाटक, मध्य प्रदेश, आंध्र

प्रदेश, राजस्थान एवं तेलंगाना आते हैं। इसे अस्सी के दशक में ग्रेट मिलेट के रूप में जाना जाता था क्योंकि उस समय इसकी खेती 18 मिलियन हैक्टेयर से अधिक क्षेत्र में की जाती थी। भारत में ज्वार का क्षेत्रफल 1970 में 18.6 मिलियन हैक्टेयर से घटकर 2022 में 4.2 मिलियन हैक्टेयर रह गया; कुल उत्पादन भी 9.72 मिलियन टन से घटकर 4.8 मिलियन टन हो गया; लेकिन इसी अवधि के दौरान उत्पादकता 522 किलोग्राम/हैक्टेयर से बढ़कर 1128 किलोग्राम/हैक्टेयर हो गई; जिसका मुख्य कारण किसानों द्वारा उन्नत उत्पादन तकनीकों को अपनाना है। ज्वार के क्षेत्रफल में कमी मुख्य रूप से खरीफ में अधिक लाभकारी फसलों जैसे सोयाबीन, कपास और मक्का की शुरुआत के कारण हुई है। खरीफ ज्वार अधिकांश राज्यों में उगाई जाती है, जबकि रबी ज्वार मुख्यतः महाराष्ट्र, कर्नाटक और आंध्र प्रदेश के डेक्कन के पठारी क्षेत्रों से सटे क्षेत्रों तक ही सीमित है। हाल के वर्षों में उच्च उत्पादकता और लाभप्रदता के कारण धान-परती क्षेत्रों में किसानों के बीच ज्वार की खेती लोकप्रियता प्राप्त कर रही है।

### जलवायवीय आवश्यकताएं

ज्वार गर्म मौसम की फसल है जिसके अच्छे अंकुरण के लिए उच्च तापमान की आवश्यकता होती है। ज्वार की खेती समुद्रतल से लगभग 1500 मीटर तक की ऊंचाई वाले सभी क्षेत्रों में आसानी से की जा सकती है। ज्वार के अंकुरण के लिए न्यूनतम तापमान 9-10° सेल्सियस उपयुक्त होता है। पौधों की बढ़वार के लिए सर्वोत्तम औसत तापमान 26-30° सेल्सियस पाया गया है। फसल में बाली निकलते समय 30° सेल्सियस से अधिक तापमान फसल के लिए हानिकारक होता है क्योंकि उच्च तापमान में परागकण सूख जाने के कारण दाने नहीं बनते हैं जिससे ज्वार के उत्पादन में भारी कमी आ जाती है। ज्वार की फसल कम वर्षा वाले क्षेत्रों में सफलतापूर्वक उगाई जा सकती है क्योंकि इसमें सूखे की दशा को सहन करने की अधिक क्षमता होती है। लगभग 600-1000 मि.मी. वार्षिक वर्षा वाले क्षेत्र ज्वार की खेती के लिए सबसे अनुकूल होते हैं।

### मृदा एवं खेत की तैयारी

ज्वार की खेती देश के विभिन्न भागों में भिन्न-भिन्न प्रकार की मृदाओं में की जाती है परंतु अच्छे जल निकास वाली चिकनी दोमट या दोमट मृदा जिसका पी एच मान 6.0-8.5 के बीच हो, इसकी खेती के लिए सर्वोत्तम होती है। मध्य भारत की कपास की काली मृदा ज्वार की खेती के लिए बहुत उपयुक्त समझी जाती है। ज्वार की फसल हल्की लवणीय या क्षारीय मृदा में भी आसानी से उगाई जा सकती है। ज्वार की बुआई हेतु खेत में पर्याप्त नमी तथा खरपतवार मुक्त बीज शय्या होनी चाहिए। गर्मी के दिनों में एक गहरी जुताई कर 3-4 बार हैरो या कल्टीवेटर से जुताई करनी चाहिए। खेत में मेंडें बनाकर बारिश के पानी को संरक्षित करना चाहिए जोकि ज्वार की फसल में बेहतर पैदावार करने में सहायक होता है। बुआई पूर्व 8-10 टन/हे. गोबर की खाद खेत में मिलाएं। ज्वार की खेती संरक्षित कृषि के सिद्धांतों को अपनाकर कम से कम जुताई या शून्य जुताई में भी आसानी से की जा सकती है जिससे ना केवल उत्पादन लागत में कमी आती है बल्कि मृदा नमी संरक्षित कर सूखे की परिस्थितियों से भी आसानी से निपटा जा सकता है।

### उन्नत किस्मों का चयन

किस्मों के चयन का उद्देश्य पौधे के सबसे महत्वपूर्ण विकास चरणों, जैसे कि फूल आना और बीज बनने के दौरान सूखे की अवधि से बचने के द्वारा जोखिम को कम करके अधिक उत्पादन प्राप्त करना है। रोग और कीट प्रतिरोध, फसल का गिरना और हेड/बाली की स्थिति जैसी कुछ महत्वपूर्ण विशेषताएं हैं जिन्हें किस्म का चयन करते समय ध्यान में रखा जाना चाहिए। ज्वार की उन्नत किस्में अपेक्षाकृत बौनी होती हैं और उनमें अधिक उपज देने की क्षमता होती है। ये किस्में उपयुक्त मात्रा में खाद, उर्वरक एवं पानी के प्रयोग से अच्छी उपज देती हैं और गिरती भी नहीं हैं। अधिकांश नई किस्में पकने में कम समय लेती हैं। ज्वार मुख्य रूप से दाने एवं हरे चारे के लिए उगाई जाती है जिनकी उन्नत संकर एवं संकुल किस्में सारणी-1 से 3 में दी गई हैं:

सारणी 1. दाने के लिए ज्वार की उन्नत किस्में

राज्य	खरीफ ज्वार		रबी ज्वार	
	संकर	संकुल	संकर	संकुल
महाराष्ट्र	सी एस एच 14, सी एस एच 9, सी एस एच 16, सी एस एच 18, सी एस एच 23, सी एस एच 25, सी एस एच 30, सी एस एच 34, सी एस एच 35, सी एस एच 45	सी एस वी 13, सी एस वी 15, एस वी वी 699, एस पी वी 462, पी वी के 400, पी वी के 801	सी एस एच 15 आर, सी एस एच 19 आर	सी एस वी 83, सी एस वी 143, फुले यशोदा, फुले वसुधा, परभणी मोती, स्वाति एम 35-1
आंध्र प्रदेश	सी एस एच 14, सी एस एच 23, सी एस एच 25, सी एस एच 34, सी एस एच 35	सी एस वी 17, सी एस वी 20, सी एस वी 15	सी एस एच 12 आर, सी एस एच 14 आर, सी एस एच 19 आर	सी एस वी 216 आर, एस पी वी 462
कर्नाटक	सी एस एच 14, सी एस एच 17, सी एस एच 18, सी एस एच 25, सी एस एच 25, सी एस एच 30, सी एस एच 35, सी एस एच 45	एस वी 1066, सी एस वी 15, एस पी वी 462	सी डी एस एच 4, सी एस एच 15 आर	फुले यशोदा, सी एस वी 22, सी एस वी 18
तमिलनाडु	सी एस एच 6, सी एस एच 11, सी एस एच 14	सी एस वी 17, को-24, को-25, को-26		
मध्य प्रदेश	सी एस एच 11, सी एस एच 16, सी एस एच 17, सी एस एच 18, सी एस एच 34, सी एस एच 35	जे जे 741, जे जे 938, जे जे 1041, एस पी वी 235		
गुजरात	सी एस एच 9, सी एस एच 13, सी एस एच 18, एस पी एच 468, सी एस एच 30, सी एस एच 35	सी एस वी 15, एस पी वी 462, जी जे 36, जी जे 37, जी जे 40, जी जे 41		
राजस्थान	सी एस एच 14, सी एस एच 16, सी एस एच 23, सी एस एच 34, सी एस एच 35, सी एस एच 45	एस पी वी 96, सी एस वी 15, प्रताव ज्वार		
उत्तर प्रदेश	सी एस एच 13, सी एस एच 18, सी एस एच 16	सी एस वी 10, सी एस वी 11, सी एस वी 15		



चित्र 2. सी एस एच 45: 105 दिन में पककर तैयार (उपज 4.5 टन/हे.)

### सारणी 2. जलवायु परिवर्तन प्रतिरोधी ज्वार की शीघ्र पकने वाली संकर एवं संकुल किस्में

किस्म	विशेषताएं
सी एस वी 17	पकने की अवधि 95-98 दिन, जल्दी पकने वाली, औसत खाद्यान्न उपज 24-25 क्विंटल/हैक्टेयर, चारा उपज 65-70 क्विंटल/हैक्टेयर
सी एस एच 16	पकने की अवधि 110 दिन, औसत खाद्यान्न उपज 40-45 क्विंटल/हैक्टेयर, चारा उपज 90-95 क्विंटल/हैक्टेयर, ग्रेन मोल्ड बीमारी प्रतिरोधी
सी एस एच 23	पकने की अवधि 105 दिन, जल्दी पकने वाली, औसत खाद्यान्न उपज 40-42 क्विंटल/हैक्टेयर, चारा उपज 85-90 क्विंटल/हैक्टेयर
सी एस एच 27	पकने की अवधि 104 दिन, औसत खाद्यान्न उपज 38-40 क्विंटल/हैक्टेयर, चारा उपज 134-136 क्विंटल/हैक्टेयर, ग्रेन मोल्ड बीमारी प्रतिरोधी
सी एस एच 30	पकने की अवधि 103 दिन, जल्दी पकने वाली, औसत खाद्यान्न उपज 43 क्विंटल/हैक्टेयर, चारा उपज 140 क्विंटल/हैक्टेयर
फुले अनुराधा	पकने की अवधि 105-110 दिन, औसत खाद्यान्न उपज 09-10 क्विंटल/हैक्टेयर, चारा उपज 30-35 क्विंटल/हैक्टेयर, जल्दी पकने वाली सूखा प्रतिरोधक किस्म

### सारणी 3. हरे चारे के लिए उपयुक्त ज्वार की किस्में

प्रकार	किस्म
एक बार कटाई हेतु	पूसा चरी 6, पूसा चरी 9, राजस्थान चरी 1, राजस्थान चरी 2, हरियाण चरी 6, जवाहर चरी 6, यूरी चरी 1, यूपी चरी 2, सी एस वी 30 एफ, सी एस वी 32 एफ
अनेक बार कटाई हेतु	पूसा चरी 23, एम पी चरी, मीठी सूडान, जवाहर चरी 69, हरा सोना, पंजाब सुडेक्स, पी सी एच 106, सी एस वी 33 एम एफ
मीठी ज्वार	सी एस एच 22 एस एस, एस एस वी 84, एस एस वी 74, सी एस वी 19 एस एस, सी एस वी 24 एस एस

### बीज एवं बुआई

उत्तरी भारत में ज्वार की बुआई का उचित समय जुलाई का प्रथम सप्ताह है। देश के दक्षिणी राज्यों जैसे: महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश तथा तमिलनाडु जहां ज्वार रबी के मौसम में उगाई जाती है, बुआई 15 सितंबर से 15 अक्टूबर के मध्य करना अच्छा रहता है। ज्वार की अधिक पैदावार हेतु 1.8-2.0 लाख पौधे प्रति हैक्टेयर होने चाहिए जिसके लिए 8-10 किलोग्राम/है. बीज की जरूरत होती है। हरे चारे वाली फसल के लिए 25-40 किलोग्राम/है. बीज के आकार के अनुसार बीज की जरूरत होती है। बुआई से पूर्व फसल को मृदा जनित बीमारियों एवं पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाने

हेतु बीज को 300 मैश 4 ग्राम सल्फर चूरा और एजोटोबैक्टर या आज़ोइस्पेरिलम व पीएसबी 25 ग्राम



चित्र 3. कवकनाशी से ज्वार का बीजोपचार

प्रति किलो बीज से उपचारित करना चाहिए। बीज की बुआई कतारों में की जाती है जिसमें कतार से कतार की दूरी 45 सेंटीमीटर एवं पौधे से पौधे की दूरी 12 सेंटीमीटर रखी जाती है। हरे चारे वाली फसल की बुआई में कतार से कतार की दूरी 30 सेंटीमीटर रखी जाती है।

### पोषक तत्व प्रबंधन

फसल के पौधों की उचित बढ़वार के लिए संतुलित मात्रा में पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। ज्वार में खाद एवं उर्वरकों का उपयोग मृदा परीक्षण के अनुसार करना चाहिए। यदि जैविक खाद जैसे गोबर की खाद, कंपोस्ट आदि उपलब्ध हों तो 10 टन/हेक्टेयर की दर से बुआई के 15-20 दिन पूर्व खेत में समान रूप से बिखेर कर भूमि में अच्छी तरह मिला देना चाहिए। जैविक खादों के प्रयोग से भूमि की भौतिक दशा में सुधार होता है तथा भूमि की जलधारण क्षमता भी बढ़ती है। सिंचित दशा में ज्वार की अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए 100-120 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 50-60 कि.ग्रा. फॉस्फोरस तथा 40-50 कि.ग्रा. पोटैश प्रति हेक्टेयर की आवश्यकता पड़ती है जबकि असिंचित (बारानी) दशा में 50-60 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 30-40 कि.ग्रा. फॉस्फोरस तथा 30-40 कि.ग्रा. पोटैश प्रति हेक्टेयर पर्याप्त होता है।



चित्र 4. समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन : गोबर की खाद एवं उर्वरक उपयोग

सिंचित दशा में नाइट्रोजन की आधी मात्रा एवं फॉस्फोरस और पोटैश की पूरी मात्रा बुआई के समय फर्टी-सीड-ड्रिल द्वारा भूमि में डालें। नाइट्रोजन की शेष आधी मात्रा बुआई के 30-35 दिन बाद खड़ी फसल में छिड़क दें परंतु ध्यान रहे की उर्वरक पौधों के आस-पास ही पड़ना चाहिए। असिंचित परिस्थितियों में उर्वरकों की सभी मात्रा बुआई के समय ही फर्टी-सीड-ड्रिल द्वारा भूमि में डालनी चाहिए। जरूरत पड़ने पर असिंचित

(बारानी) दशा में 2 प्रतिशत यूरिया का 1000 लीटर पानी में घोल बनाकर खड़ी फसल में छिड़काव करना अत्यंत लाभप्रद पाया गया है। मुख्य पोषक तत्वों के अतिरिक्त यदि भूमि में सूक्ष्म तत्वों की कमी हो तो सूक्ष्म तत्वों का छिड़काव करना भी आवश्यक होता है अन्यथा ज्वार की उपज पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। सूक्ष्म पोषक तत्वों में आयरन तथा जिंक ज्वार के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। इन तत्वों की कमी पूरा करने के लिए जिंक का 0.2 प्रतिशत तथा आयरन का 0.15 प्रतिशत घोल का पर्णीय छिड़काव बुआई के 35-40 दिन बाद करना चाहिए।

### जल प्रबंधन

**सामान्यतः** ज्वार की खेती असिंचित क्षेत्रों में की जाती है परंतु जिन क्षेत्रों में सिंचाई की सुविधा उपलब्ध हो वहां पर खरीफ ऋतु में वर्षा न होने की दशा में सिंचाई कर देनी चाहिए। ज्वार की फसल में पौधों की वृद्धि, फूल तथा दाना बनते समय पानी की अधिक आवश्यकता पड़ती है। अतः इन अवस्थाओं पर सिंचाई करना आवश्यक होता है। ज्वार की फसल के लिए सिंचाई देने की चार क्रांतिक अवस्थाएं हैं प्रारंभिक बीज पौधे की अवस्था, बाली निकलने से पहले, बाली निकलते समय तथा बालियों में दाना बनने की अवस्थाएं। इन अवस्थाओं में पानी का अभाव होने पर ज्वार की वृद्धि एवं उपज पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। वर्षा आधारित ज्वार की अधिक पैदावार के लिए ग्रीष्म ऋतु में गहरी जुताई, खेत में कम्पार्टमेंट की तरह क्यारियां, मेंड पर बुआई इत्यादि से मृदा नमी संरक्षित करें। सिंचाई के साथ-साथ ज्वार की फसल में उचित जल निकास की भी आवश्यकता होती है। ज्वार की फसल में यदि देर तक पानी खड़ा रहे तो फसल को नुकसान पहुंचता है, इसलिए अतिरिक्त जल को खेत से तुरंत निकाल देना चाहिए।



चित्र 5. मेंड पर बुआई से उचित जल निकास

## खरपतवार प्रबंधन

ज्वार की फसल में प्रमुख रूप से सांठी (ट्रिएन्थेमा), केनी (कोमेंलिना बेंघालेनसिस), संवा (इकाइनोकीलोवा), मोथा (साइप्रस), मकरा (क्रैब घास), दूबघास (साइनोडोन) इत्यादि खरपतवार आते हैं। ज्वार की अच्छी उपज लेने के लिए निराई-गुड़ाई करना अति आवश्यक है। निराई-गुड़ाई करने से खरपतवार नियंत्रण के साथ-साथ भूमि में वायु का संचार होता है तथा भूमि में नमी भी संरक्षित रहती है। बुआई के लगभग 3 सप्ताह बाद बैल चालित ब्लेड हैरो या हस्त चालित व्हील हो, से एक निराई-गुड़ाई कर देनी चाहिए। यदि किसी कारणवश निराई-गुड़ाई संभव न हो तो बुआई के तुरंत बाद 'एट्राजिन' नामक खरपतवारनाशी की 0.75-1.0 कि.ग्रा. मात्रा का 700-800 लीटर पानी में घोल बनाकर प्रति हैक्टेयर की दर से छिड़काव करना चाहिए।



चित्र 6. प्रमुख खरपतवार सांठी, मोथा एवं केनी

## कीट एवं व्याधि प्रबंधन

ज्वार की फसल को कीटों एवं रोगाणुओं द्वारा काफी नुकसान होता है, अतः अधिक पैदावार प्राप्त करने के लिए सही समय पर इनकी रोकथाम करना आवश्यक है। ज्वार में मुख्य रूप से प्ररोह मक्खी, तना छेदक, पर्ण फुदका, तना मक्खी और तना एवं बाली बग, माहु इत्यादि कीट नुकसान पहुंचाते हैं। इनकी रोकथाम के लिए बुआई के समय बीज के साथ 15 किलो प्रति हैक्टेयर कार्बोफेथुरान 3 जी, दाने से बीजोपचार एवं कीट के संक्रमण के समय 5% नीम सत या मेटासिस्टोक्स 35@ 1.0 ली/है.500 लीटर पानी में पर्णीय छिड़काव करना चाहिए।



चित्र 7. प्ररोह मक्खी एवं तना भेदक संक्रमण

दाने का कंड (स्मट), अर्गट, ज्वार का किट्ट, जड़ विगलन, मृदुरोमिल आसिता (डाउनी मिल्ड्यू), तना-विगलन (चार कोल विगलन) इत्यादि बीमारियों की रोकथाम के लिए सबसे पहले फफूंदनाशी जैसे बावस्टीन या कार्बेन्डाजिम @2 ग्राम प्रति किलो बीज से उपचारित करें तथा खड़ी फसल में इन बीमारियों के लक्षण दिखाई दें तो मॅकोजेब या कार्बेन्डाजिम 0.2 प्रतिशत का घोल बना कर छिड़काव करना चाहिए।



चित्र 8. मृदुरोमिल आसिता एवं अर्गट संक्रमण

## ज्वार-आधारित फसल प्रणाली

फसल प्रणाली के लिए ज्वार एक उत्तम फसल है क्योंकि इसकी बुआई 45-50 सेमी पर की जाती है जिसमें अंतरसस्य फसल आसानी से ली जा सकती है। अरहर (2:1/3:3), सोयाबीन (2:2), लोबिया (2:2) मूंगफली (4:2) के अंतराल में ज्वार के साथ लगाई जा सकती हैं। ज्वार के साथ दलहन एवं तिलहन की फसल लेने से न केवल उत्पादन एवं आय में वृद्धि होती है, बल्कि मृदा उर्वरता में निरंतर बढ़ोतरी होती है जिससे फसल उत्पादन में टिकाऊपन आता है। ज्वार के साथ सोयाबीन की फसल 2:2 के अनुपात में लगभग 40% ज्यादा मुनाफा देने वाली फसल प्रणाली है। वर्षा



चित्र 9. अंतरसस्य फसल प्रणाली

आधारित या कम सिंचित क्षेत्रों में उचित मृदा नमी संरक्षण तकनीक अपनाकर ज्वार के बाद चना या सरसों की खेती आसानी से की जा सकती है, जबकि सिंचित इलाकों में ज्वार-गेहूं अनुक्रम अच्छी पैदावार देता है।

### कटाई एवं भंडारण

ज्वार की विभिन्न किस्में 100-130 दिन में पककर तैयार हो जाती हैं। फसल पकने पर बाली के हरे दाने सफेद या पीले रंग में बदल जाते हैं। बालियों में दानों के अंदर जब नमी घटकर 20 प्रतिशत तक रह जाए तो फसल की कटाई कर लेनी चाहिए। संकर ज्वार में फसल पकने तक पौधे हरे बने रहते हैं। अतः खड़ी फसल से बालियों की कटाई हंसिया या दरांती से करके, फसल को हरे चारे के रूप में खिलाते रहते हैं। पौधों से बाली अलग करने के बाद, पौधों को सुखाकर कड़वी (सूखे चारे) के रूप में रखा जाता है। कटाई के बाद ज्वार के बालियों को खलिहान में कम से कम एक सप्ताह तक धूप सूखने देना चाहिए। बालियों की मड़ाई डंडों से पीटकर, बैलों द्वारा दांय चलाकर या थ्रेशर द्वारा कर लेते हैं। मड़ाई के तुरंत बाद ओसाई करके दानों को भूसे से अलग कर लिया जाता है। भंडारण करने से पहले दानों को धूप में अच्छे से सुखाकर लोहे की कोठी या गनी बैगों में भंडारित करते हैं। ज्वार के दानों को लंबे समय के लिए भंडारण करने के लिए दाने में नमी 13.5 प्रतिशत से कम होनी चाहिए।



चित्र 10. परंपरागत एवं मशीन द्वारा थ्रेशिंग

### उत्पादन

ज्वार की खेती यदि उपरोक्त उन्नत समस्त विधियां अपनाकर की जाए तो संकर ज्वार से सिंचित दशा में औसतन 3.5 से 4.5 टन दाना और 10 से 12 टन कड़वी एवं असिंचित/बारानी क्षेत्रों में 2.0 से 3.0 टन दाने तथा 7.0 से 8.0 टन कड़वी प्रति हैक्टेयर प्राप्त हो जाती है।

### ज्वार की अधिक उत्पादकता हेतु सुझाव

- ज्वार की फसल मुख्यरूप से वर्षा आधारित उगाई जाती है परंतु क्रांतिक अवस्था जैसे बाली निकलने से पहले, बाली निकलते समय तथा बालियों में दाना बनते समय यदि मृदा में नमी की कमी हो तो सिंचाई की व्यवस्था अवश्य करनी चाहिए।
- संशोधित सूखारोधी किस्मों का चयन करें।
- ग्रीष्म ऋतु में गहरी जुताई, खेत में कम्पार्टमेंट की तरह क्यारियां तथा मेंड पर बुआई करने से उत्पादन में वृद्धि होती है।
- उचित पोषक तत्व प्रबंधन से ज्वार का उत्पादन बढ़ता है इसलिए खाद एवं उर्वरकों की सही मात्रा, विधि, स्रोत एवं समय पर प्रबंधन जरूरी है।
- समय पर खरपतवार नियंत्रण जरूर करना चाहिए।
- दलहनी फसलों को अंतरफसल के रूप में या पट्टीदार प्रणाली में लगाएं।
- यदि फसल अवशेष उपलब्ध हैं तो उनको पलवार के रूप में उपयोग करें जिससे मृदा नमी को संरक्षित किया जा सके।
- यदि कीट एवं व्याधियों की समस्या है तो उनका भी उचित प्रबंधन करना चाहिए।
- मूल्य संवर्धन करके ज्वार से और अधिक लाभ कमाया जा सकता है।

## बाजरे की सफल खेती हेतु उन्नत उत्पादन प्रौद्योगिकियां

रामस्वरूप बाना एवं दिनेश कुमार

सस्यविज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

श्री अन्न (मिलेट या मोटा अनाज) छोटे बीज वाले वार्षिक घासवर्गीय फसलों का एक समूह है जो समशीतोष्ण, उपोष्णकटिबंधीय और उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के शुष्क क्षेत्रों में सीमांत भूमि पर (लगभग 131 देशों) उगाए जाते हैं। वर्तमान में, विभिन्न श्री अन्न फसलें एशिया और अफ्रीका में 59 करोड़ लोगों के लिए पारंपरिक भोजन का स्रोत हैं। श्री अन्न भारत सहित कई देशों का मूल अनाज है और एक वैकल्पिक मुख्य भोजन हो सकता है, जो हृदय, मधुमेह और कुछ प्रकार के कैंसर जैसी बिमारियों को कम करने में सक्षम है क्योंकि इसमें कार्बोहाइड्रेट-फाइबर का अनुपात कम है। आहार फाइबर की खपत रक्त ग्लूकोज के स्तर को बनाए रखने वाले ग्लूकोज के अवशोषण को कम करती है और इस प्रकार गैर-इंसुलिन निर्भर मधुमेह (एनआईडीडीएम) में उपयोगी होती है। बड़ी आंत में माइक्रोफ्लोरा द्वारा अपूर्ण/धीमी किण्वन के कारण श्री अन्न फाइबर आंत के लिए भी लाभकारी होते हैं।

इन अनाजों की पोषण क्षमता को दृष्टिगत रखते हुए संयुक्त राष्ट्र संघ ने वर्ष 2023 को अंतरराष्ट्रीय मिलेट (श्री अन्न) वर्ष घोषित किया है। "श्री अन्न" शब्द का प्रयोग छोटे दाने वाले अनाज जैसे बाजरा, ज्वार, रागी (मंडुआ), कांगनी, कुटकी, कोदो, चीना और सांवा के लिए किया जाता है। इनके अतिरिक्त कुछ छद्म श्री अन्न भी होते हैं जिनमें कुट्टू (बक-व्हीट) और चौलाई (एमरन्थ) शामिल हैं।

विभिन्न श्री अन्न फसलों में बाजरा भारत में सर्वाधिक लोकप्रिय खरीफ मौसम में उगाई जाने वाली फसल है। बाजरा का उपयोग देश के कम वर्षा वाले हिस्सों में भोजन के रूप में किया जाता है तथा साथ ही इसका व्यापक रूप से पशुधन के चारे के लिए भी काम में लिया जाता है। इसके अतिरिक्त, बाजरे का कई औद्योगिक उत्पादों में भी उपयोग होता है। बाजरे के

100 ग्रा. खाद्य हिस्से में लगभग 11.6 ग्राम प्रोटीन, 67.5 ग्रा. कार्बोहाइड्रेट, 0.8 मि.ग्राम लौह तत्व और 132 माइक्रोग्राम कैरोटीन तत्व मौजूद होता है, जो हमारी आँखों की सुरक्षा करता है। अधिक ऊर्जावान होने के कारण बाजरे को सर्दियों के मौसम में खाने में अधिक प्रयोग किया जाता है। बाजरा कम सिंचाई वाले क्षेत्रों और कम उपजाऊ एवं कम नमी वाली भूमि में भी उग सकता है। इस फसल को जून से जुलाई के अंत तक बोया जाता है।

बाजरे की खेतों में काफी हद तक यंत्रों जैसे कि कल्टीवेटर, डिस्क प्लो, डिस्क हैरो, पटेला, रीपर, थ्रेशर आदि का उपयोग किया जाता है परंतु कुछ क्षेत्रों में मशीनों से कृषि कार्य नहीं किया जाता है। यदि इन क्षेत्रों में नए एवं उपयोगी यंत्रों की जानकारी हो तो इससे उत्पादकता में वृद्धि एवं लागत में कमी की जा सकती है। साथ ही, बाजरा उत्पादन बढ़ाने हेतु नवीन सस्य वैज्ञानिक प्रौद्योगिकी को अपनाना भी आवश्यक है। प्रस्तुत आलेख में बाजरा उत्पादन की आधुनिक व वैज्ञानिक पद्धति तथा इस हेतु उपयोगी यंत्रों का विवरण विस्तार से दिया गया है।

### बाजरे की खेती के लिए उपयुक्त मृदा एवं जलवायु

बाजरे की फसल अच्छी जल निकास वाली सभी तरह की भूमियों में ली जा सकती है परंतु बलुई-दोमट मिट्टी इसके लिए सर्वोत्तम है। बाजरे के लिए भारी मृदा कम अनुकूल रहती है तथा इसके लिए अधिक उपजाऊ भूमियों की आवश्यकता नहीं होती है। बाजरे की खेती गर्म जलवायु तथा 400-600 मिलीमीटर वर्षा वाले क्षेत्रों में भली-भांति की जा सकती है। 32-37 डिग्री सेल्सियस तापमान बाजरे के लिए उपयुक्त माना गया है। यदि पुष्पन अवस्था में वर्षा हो जाए या फव्वारों से सिंचाई कर दी जाए तो फूल धुल जाने के कारण बाजरे में दानों का भराव कम हो जाता है। बालियों में दाना भरने की

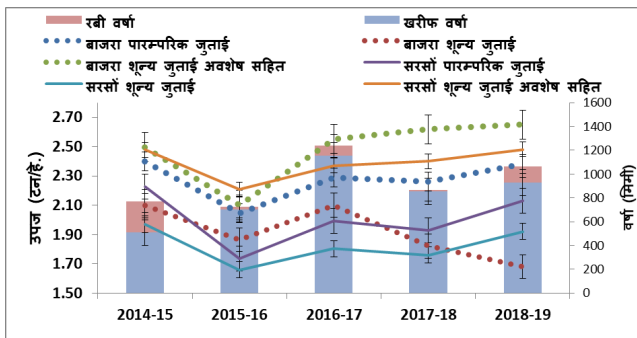


अवस्था में यदि नमी अधिक हो एवं तापमान कम हो तो अर्गट रोग के प्रकोप की संभावना बढ़ जाती है।

### खेत की तैयारी

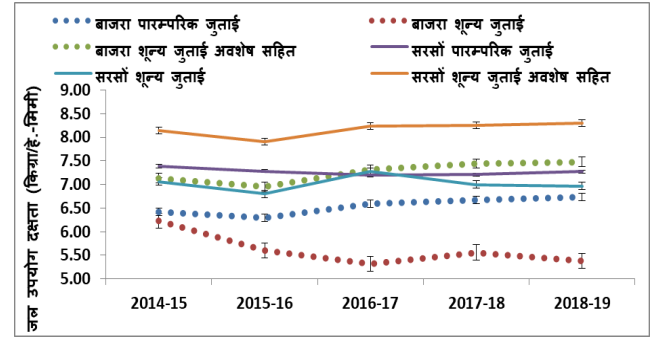
गर्मियों में खेत की गहरी जुताई करें और बुआई से पूर्व 2 से 3 बार हैरो या कल्टीवेटर से जुताई करें क्योंकि बाजरे के बीज बहुत छोटे होते हैं इसलिए इसको बहुत बारीक मृदा की आवश्यकता होती है। बुआई से 2 से 3 दिन पहले खेत में पटेला करना और खेत को समतल करना आवश्यक है। दीमक व लट के प्रकोप वाले क्षेत्रों में 25 कि.ग्रा./हैक्टेयर की दर से फोरेट अन्तिम जुताई से पूर्व डालनी चाहिए। खेत की तैयारी के लिए कल्टीवेटर, डिस्क प्लॉ, डिस्क हैरो, पटेला आदि यंत्रों का उपयोग किया जा सकता है। आजकल शून्य-जुताई विधि से भी बाजरे की बुआई की जा सकती है। इसके लिए शून्य-जुताई सीड-ड्रिल या हैप्पी सीडर का उपयोग करना चाहिए। शून्य जुताई से सफल बाजरा उत्पादन हेतु आवश्यक है कि खेत में पूर्व फसलों के अवशेषों का आवरण बनाकर रखें।

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में की गई शोध में पाया गया कि शून्य जुताई अवशेष सहित अधिक लाभकारी हैं। पारंपरिक जुताई की अपेक्षा शून्य जुताई अवशेष सहित अधिक उपज देती हैं। (चित्र 1) वर्ष 2015-16 में वर्षा में कमी आने से पारंपरिक जुताई और शून्य जुताई दोनों की उपज में कमी आई लेकिन 2016 से 2018 के दौरान वर्षा में कमी आने के बाद भी शून्य जुताई अवशेष सहित बाजरा और सरसों दोनों की उपज में नुकसान पारंपरिक जुताई की तुलना में काफी कम हुआ है। शून्य जुताई अवशेष सहित जल संरक्षण में भी सहायता करती हैं। (चित्र 2) पारंपरिक



चित्र 1. संरक्षण खेती का बाजरा-सरसों फसल प्रणाली की उपज पर प्रभाव का ग्राफ

जुताई की अपेक्षा शून्य जुताई अवशेष सहित अधिक जल उपयोग दक्षता मिलती हैं जो कि वर्षा की कमी की दशा में भी तुलनात्मक रूप से अधिक उपज मिलने के कारण जल उपयोग दक्षता अधिक रखने में मदद करती हैं।



चित्र 2. संरक्षण खेती का बाजरा-सरसों फसल प्रणाली की जल उपयोग दक्षता पर प्रभाव का ग्राफ



चित्र 3. बाजरा-सरसों प्रणाली में संरक्षण खेती

### उन्नत किस्में

भारत में बाजरे की बुआई के लिए उन्नत नवीन किस्में निम्न प्रकार हैं।

क्र. सं.	किस्म	उपयुक्त क्षेत्र	प्रमुख विशेषताएं
1.	पूसा 1201	राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र	मध्यम अवधि में पकने वाली तथा मृदु रोमिल आसिता, रोली किट्ट रोग रोधी किस्म
2.	बी. एच. बी. 1202	राजस्थान	अल्प अवधि में पकने वाली तथा मृदु रोमिल आसिता, झुलसा रोग एवं प्रमुख कीटों से रोधी किस्म
3.	बलवान	राजस्थान	अधिक अवधि में पकने वाली तथा सूखा रोधी किस्म
4.	जी. के. 1116	राजस्थान	मध्यम अवधि में पकने वाली तथा मृदु रोमिल आसिता, अर्गट व किट्ट रोधी किस्म
5.	एच. एच. बी. 299	राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, गुजरात	मध्यम अवधि में पकने वाली तथा प्रमुख रोगों व कीटों से रोधी
6.	पी. बी. 1705	राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, गुजरात, उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश	मध्यम अवधि में पकने वाली तथा प्रमुख रोगों व कीटों से रोधी
7.	ए. एच. बी. 1200	राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, गुजरात, उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, तेलंगाना	मध्यम अवधि में पकने वाली, लोह तत्व से भरपूर, प्रमुख रोगों व कीटों से रोधी उपजाऊ किस्म
8.	एन. बी. एच. 4903	महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, तेलंगाना	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों, कीटों से रोधी व सूखा सहन करने में सक्षम
9.	महाबीज 1005	महाराष्ट्र	मध्यम अवधि में पकने वाली तथा प्रमुख रोगों व कीटों से रोधी
10.	पी. बी. एच. 306	तमिलनाडु, महाराष्ट्र, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक,	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों, कीटों व सूखा सहन करने में सक्षम
11.	एक्स. एम. टी. 1497	राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, गुजरात, उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश	मध्यम अवधि में पकने वाली तथा प्रमुख रोगों व कीटों से रोधी
12.	के. बी. एच. 3940	राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, गुजरात, उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम
13.	नंदी 75	गुजरात, उत्तर प्रदेश, राजस्थान, महाराष्ट्र, तमिलनाडु	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम
14.	जे. के. बी. एच. 1100	उत्तर प्रदेश	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम
15.	86 एम. 82	राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, गुजरात, उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम

16.	जे. के. बी. एच.1105	उत्तर प्रदेश	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम
17.	एम. पी. एम. एच. 21	राजस्थान, हरियाणा, गुजरात,	कम अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम
18.	पी. एच. बी. 2884	पंजाब	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम
19.	एच. एच. बी. 272	राजस्थान, हरियाणा, गुजरात	कम अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम
20.	86 एम. 84	राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, दिल्ली, गुजरात, उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश	अधिक अवधि में पकने वाली, प्रमुख रोगों को सहन करने में सक्षम

उपरोक्त किस्में/हाइब्रिड बाजरे की नवीन किस्में हैं जो अधिक उत्पादन लेने में सहायक हैं। उपरोक्त किस्मों के अतिरिक्त कुछ पुरानी किस्में भी हैं जो विभिन्न कृषि क्षेत्रों में बोई जाती हैं। ये किस्में निम्न प्रकार हैं:-

**राजस्थान:** आर.एच.बी.-121, आर.एच.बी.-154, सी. जेड.पी.-9802, राज.-171, डब्लू.सी.सी.-75, पूसा-443, आर.एच.बी.-58, आर.एच.बी.-30, आर.एच.बी.-90

**महाराष्ट्र:** संगम, आर.एच.आर.बी.एच.-9808, परभणी संपदा, आई.सी.एम.एच.-365, साबोरी, श्रद्धा, एम. एच.-179

**गुजरात:** जी.एच.बी.-526, जी.एच.बी.-558, जी.एच.बी.-577, जी.एच.बी.-538, जी.एच.बी.-719, जी.एच.बी.-732, पूसा-605

**उत्तर प्रदेश:** पूसा-443, पूसा-383, एच.एच.बी.-216, एच.एच.बी.-223, एच.एच.बी.-67 इम्प्रूव्ड

**हरियाणा:** एच.सी.-10, एच.सी.-20, पूसा-443, पूसा-383, एच.एच.बी.-223, एच.एच.बी.-216, एच.एच.बी.-197, एच.एच.बी.-67 इम्प्रूव्ड, एच.एच.बी.-146, एच. एच.बी.-117

### बाजरा की जैव-संवर्धित किस्में

बाजरा में मानव पोषण और स्वास्थ्य के लिए आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को पूरी करने की अधिकतम दक्षता है। स्वाभाविक रूप से बाजरे में लौह तत्व की मात्रा कम होती है जिसे फोर्टिफिकेशन विधियों के माध्यम का उपयोग करके पूरा किया जाता

है। भा.कृ.अनु.प. और अन्य संस्थानों ने बाजरा की कुछ उत्कृष्ट समृद्ध किस्मों को निम्नानुसार विकसित किया है:

- एचएचबी 299 (लौह और जस्ता समृद्ध संकर)
- एएचबी 1200 (लौह समृद्ध संकर)
- धनशक्ति (लौह समृद्ध संकर)
- आईसीएमएच-1201(लौह और जस्ता समृद्ध संकर)

चारे के लिए बाजरे की किस्में:- राज बाजरा चरी-2, जाइन्ट बाजरा, ए.वी.के.बी.-2, ए.वी.के.बी.-19, जी. एफ.बी.-1, पी.सी.बी.-164, नरेन्द्र चरी बाजरा-2

### बुआई

बाजरे की बुआई जून के अंतिम सप्ताह से जुलाई अंत की जाती है परंतु बुआई का सबसे उपयुक्त समय जुलाई मध्य तक होता है। बुआई के लिए बीज की आवश्यकता बुआई की विधि पर निर्भर करती है जैसे की ड्रिलिंग विधि के लिए 4-5 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर और डिबलिंग विधि के लिए 2.5-3 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर बीज की आवश्यकता होती है। बाजरे के उन्नत उत्पादन के लिए बाजरे की पंक्तियों के बीच 40-45 सेमी, पंक्तियों के भीतर व पौधों के मध्य 10-15 सेमी की दूरी होनी चाहिए। पंक्तियों और पौधों के मध्य पर्याप्त दूरी रखने से निराई-गुड़ाई में आसानी रहती है और पौधे स्थान, जल व पोषक तत्वों के लिए प्रतिस्पर्धा नहीं करते, फलस्वरूप फसल की उपज अच्छी होती है।

## निराई- गुड़ाई एवं खरपतवार प्रबंधन

फसल को खरपतवार से बचाने के लिए निराई-गुड़ाई का कार्य समय पर करना चाहिए। निराई- गुड़ाई के कार्य के लिए फावड़ा, कस्सी, खुरपी, दो पहिया हो, पावर वीडर आदि का उपयोग किया जा सकता है, परंतु छोटे किसानों के पास जमीन कम होने के कारण किसान आमतौर पर फावड़ा, कस्सी या खुरपी का उपयोग करते हैं। खरपतवार नियंत्रण हेतु खरपतवारनाशी रसायनों का भी उपयोग किया जा सकता है। बाजरे से सफल खरपतवार प्रबंधन के लिए बुआई के पश्चात व अंकुरण से पूर्व एट्राजीन रसायन का 500 ग्रा. सक्रिय तत्व 500-700 लीटर पानी में मिलाकर प्रति हैक्टेयर की दर से छिड़काव करें। खरपतवारनाशियों के छिड़काव के लिए पावर स्प्रेयर, नेपसेक स्प्रेयर व फूट स्प्रेयर का प्रयोग करना लाभप्रद है। खड़ी फसल में खरपतवार नियंत्रण हेतु जब फसल 20-25 दिन की हो जाए तब निराई-गुड़ाई करें या फसल 3 सप्ताह की होने पर टेम्बोट्रिऑन 100-120 ग्राम/हैक्टेयर खरपतवारनाशी को 500-700 लीटर पानी में मिलाकर प्रति हैक्टेयर की दर से छिड़काव करें।

## पोषक तत्व प्रबंधन

मृदा परीक्षणों के आधार पर संस्तुत उर्वरकों का उपयोग करना अधिक लाभप्रद रहता है। परंतु यदि मृदा जांच परिणाम उपलब्ध नहीं है तो सिंचित क्षेत्रों में बाजरे के लिए नाइट्रोजन 80 कि.ग्रा./हैक्टेयर, फॉस्फोरस 40 कि.ग्रा./हैक्टेयर एवं पोटाश 40 कि.ग्रा./हैक्टेयर की दर से प्रयोग करें। बारानी क्षेत्र के लिए नाइट्रोजन 60 कि.ग्रा./हैक्टेयर, फॉस्फोरस 30 कि.ग्रा./हैक्टेयर एवं पोटाश 30 कि.ग्रा./हैक्टेयर की दर से उपयोग करें।

सिंचित व असिंचित क्षेत्रों में जस्ते की कमी हो तो 5 कि.ग्रा. जस्ता/हैक्टेयर की दर से दें। जैव-उर्वरकों जैसे एजोस्परिलम व फॉस्फोरस घोलक जैव उर्वरक के द्वारा बीजोपचार करके बुआई करना फसल के लिए अधिक लाभप्रद रहता है। सिंचित व असिंचित दोनों परिस्थितियों में नाइट्रोजन की आधी मात्रा तथा फॉस्फोरस, पोटाश व जस्ते की पूरी मात्रा लगभग 3-4 से.मी. गहराई पर मृदा में बुआई के समय डालनी चाहिए। नाइट्रोजन की शेष मात्रा बुआई के 30 से 35 दिन बाद मृदा में उपयुक्त नमी होने की स्थिति में डालनी चाहिए।

## सिंचाई

बाजरा खरीफ के मौसम में उगाई जाने वाली फसल है और यह एक सूखा प्रतिरोधी फसल है। इसलिए इसमें किसी विशेष सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती है, परंतु फूल आते समय व दाना बनते समय नमी की कमी से उपज में नुकसान हो सकता है। इसलिए उस समय हल्की सिंचाई की जा सकती है। उस समय यह भी ध्यान रखा जाए कि बाजरे की फसल जल भराव से भी प्रभावित होती है अतः सही जल निकासी भी आवश्यक है।

## कटाई

बाजरे की फसल जैसे ही तैयार हो जाए उसकी कटाई की जानी चाहिए। अगर समय पर कटाई नहीं की जाए तो फसल सूख जाती है जिससे अनाज और चारे का नुकसान होता है। बाजरे की फसल तब काटी जाती है जब अनाज काफी सख्त हो जाता है और उसमें नमी होती है। कटाई के लिए दरांती, गंडासा, ट्रैक्टर से संचालित रीपर का उपयोग किया जा सकता है। ज्यादातर किसान दातली या गंडासे का उपयोग करते हैं। इसके बाद बाजरे के डंठलो से उसकी बालियों को अलग किया जाता है।

## तुड़ाई (थ्रेशिंग)

जब बाजरे के डंठलो से उसकी बालियों को अलग किया जाता है तो उसके बाद उनको 4 से 5 दिन के लिए धूप में सुखाया जाता है। तत्पश्चात अनाज को तूड़े से अलग करने के लिए थ्रेशिंग की जाती है। पुराने समय में यह कार्य बाजरे को लकड़ीयो से पीटकर निकाला जाता था जिसमें बहुत समय लगता था एवं बहुत श्रम की आवश्यकता होती थी। इसलिए आजकल ट्रैक्टर और मोटर से संचालित मशीन(थ्रेशर) से तुड़ाई (थ्रेशिंग) की जाती है इससे काफी समय भी बचता है एवं बाजरा भी साफ़ मिलता जिससे बाजरे की सफाई दोबारा नहीं करनी पडती है।

## भंडारण

तुड़ाई (थ्रेशिंग) से प्राप्त अनाज को धूप में सुखाना चाहिए जब तक कि उसमें नमी की मात्रा 8 से 10 प्रतिशत हो जाए उसके बाद बोरो में भरकर किसी भंडार कक्ष में भंडारित करे और सुनिश्चित कर ले कि भंडार कक्ष में नमी का कोई स्रोत ना हो।

## पाँवर (शक्ति स्रोत)

किसान अपने खेत एवं खर्चा करने की क्षमता के अनुसार मशीन का उपयोग कर सकते हैं बाजरे की खेती के लिए उपयोग किए जाने वाले यंत्रों को उनके शक्ति स्रोत के आधार पर तीन भागों में वर्गीकृत किया गया है:-

1. मानव संचालित यंत्र- फावड़ा (कस्सी), खुरपी, दो पहिया होए, कुदाल, इत्यादि।
2. पशु संचालित यंत्र- देसी हल, लोहे का हल, पटेला, इत्यादि।
3. पाँवर संचालित यंत्र- जीरो टिल-ड्रिल, हेप्पी सीडर,

कल्टीवेटर, डिस्क प्लौ, डिस्क हैरो, पटेला, बाजार बुआई यंत्र (सीड-ड्रिल), रीपर, थ्रेशर, इत्यादि।

किसान ज्यादातर 30-40 हॉर्स पाँवर की शक्ति का ट्रैक्टर उपयोग में लेते हैं। निरंतर कृषि कार्य करने के लिए औसत पाँवर की उपलब्धता एक पुरुष के लिए 60 वाट, एक महिला के लिए 48 वाट और एक बच्चे के लिए 30 वाट होती है। मानव संचालित यंत्रों से कार्य धीमी गति से होता है और पैसा भी ज्यादा लगता है और अगली फसल के लिए समय पर जमीन उपलब्ध नहीं हो पाती है इन सबसे से बचने और ज्यादा पैदावार के लिए मशीनों का उपयोग किया जाना चाहिए।



चित्र 4. पूर्व फसलों का आवरण बनाए रखते हुए हैप्पी सीडर द्वारा बाजरा बुआई

फूल चुन कर एकत्र करने के लिए मत ठहरो। आगे बढ़े चलो, तुम्हारे पथ में फूल निरंतर खिलते रहेंगे।

- रवींद्रनाथ ठाकुर

## श्री अन्न या मोटे अनाज (मिलेट्स) की फसलों से जलवायु परिवर्तन तनाव सहिष्णुता और खाद्य व पोषण सुरक्षा

के. उषा एवं भूपिंदर सिंह

पर्यावरण विज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

हाल के वर्षों में जलवायु परिवर्तन और इसकी परिवर्तनशीलता भारतीय कृषि के लिए एक प्रमुख चुनौती के रूप में उभरी है। वैश्विक जलवायु परिवर्तन के अनुमानों में परिवर्तित औसत तापमान, वर्षा और बढ़ी हुई चरम घटनाएं (जैसे, गर्मी और शीत लहरें, बाढ़), वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड और जमीनी स्तर पर ओजोन सांद्रता में वृद्धि और समुद्र के स्तर में वृद्धि के कारण तटीय क्षेत्रों में बाढ़ आदि शामिल हैं। हाल के दिनों में यह अधिक स्पष्ट है, क्योंकि देश में एक या दूसरा हिस्सा सूखे, अत्यधिक बारिश, बाढ़, चक्रवात, पाला, गर्मी की लहर और अन्य जलवायु घटनाओं से प्रभावित है। चौथी और पांचवीं आईपीसीसी रिपोर्ट ने कृषि, जल संसाधनों, प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र और खाद्य सुरक्षा पर अनुमानित जलवायु परिवर्तन के वैश्विक और क्षेत्रीय प्रभावों को स्पष्ट रूप से रेखांकित किया है। हालांकि, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव दुनिया भर में देखे जा रहे हैं, लेकिन जिन देशों में बड़ी आबादी कृषि पर निर्भर है, जैसे कि भारत, वह अधिक असुरक्षित हैं। वर्षा सिंचित और अन्य जोखिम प्रवण क्षेत्रों के छोटे और सीमांत किसानों में, जिनके पास उचित व पर्याप्त साधन नहीं हैं, जोखिम का अधिक अनुभव होने की संभावना है। हाल के दशकों में भारत के अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में 10% की वृद्धि हुई है, जिसमें राजस्थान, गुजरात, महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु के क्षेत्र शामिल हैं, जो निवासियों को जलवायु परिवर्तन के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील बनाते हैं। इसके प्रभावों के अलावा, भरपूर फसल के बावजूद ग्रामीण भारत बढ़ते कृषि संकट का सामना कर रहा है। जलवायु परिवर्तन के कारणों के कारण तेजी से अनियमित वर्षा पैटर्न और फसल के नुकसान ने पारंपरिक कृषि का अनुसरण कर रहे किसानों को मजबूर कर दिया है कि वह ज्वार, छोटे बाजरा और फॉक्सटेल बाजरा की खेती की ओर लौटे, क्योंकि यह फसलें पर्यावरणीय तनाव के प्रति अधिक लचीली हैं, और कम और अधिक वर्षा दोनों स्थितियों

में, इनपुट लागत को कम रखते हुए, एक सुनिश्चित उपज देती हैं।

इन आधुनिक दिनों में विशिष्ट फसलों और किस्मों के चयनात्मक उपयोग ने कृषि-जैव विविधता को खतरे में डाल दिया है जिससे कई संभावित भू-प्रजातियों का नुकसान हुआ है और लोगों की पोषण सुरक्षा प्रभावित हुई है। अनाज फसलों का ऐसा ही उपेक्षित या कम उपयोग किया जाने वाला समूह मोटे अनाज (मिलेट्स) है। मोटे अनाजों की भू-प्रजातियों के संरक्षण का एकमात्र तरीका उन्हें उपयोग में लाना और उनके चारों ओर एक व्यवहार्य पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करना है। दरअसल, ये प्राचीन फसलें हैं लेकिन कुछ स्पष्ट कारणों से अनाथ या भुला दी गई हैं। हालांकि, वे स्वाद, पोषण प्रोफाइल, उच्च एंटीऑक्सिडेंट, ग्लूटेन-मुक्त, साक्ष्य-आधारित स्वास्थ्य लाभ, महत्वपूर्ण ट्रेस तत्वों आदि के कारण "पौष्टिक" या "सुपरफूड अनाज" के रूप में प्रसिद्ध हैं। मिलेट्स या मोटे अनाज वाली फसलें छोटे बीज वाली होती हैं। यह फसलें परिवर्तित जलवायु निरोधी हैं और मिट्टी की उर्वरता और नमी की सीमांत परिस्थितियों में वर्षा आधारित फसलों के रूप में शुष्क क्षेत्रों में अच्छी तरह से बढ़ती हैं। यह फसलें संभवतः घरेलू उद्देश्यों के लिए उपयोग में लाई जाती हैं। आमतौर पर उगाए जाने वाले मोटे अनाज वाली फसलें हैं, बाजरा, ज्वार, फिंगर मिलेट्स, बार्नयार्ड मिलेट्स, फॉक्सटेल मिलेट्स, कोदो मिलेट्स, प्रोसो मिलेट्स आदि। वे अत्यधिक पौष्टिक, गैर-ग्लूटेनस, फाइबर से भरपूर और पचाने में आसान होते हैं। कर्नाटक, आंध्र प्रदेश और तेलंगाना के दक्षिणी प्रांतों में मिलेट्स की खेती का पुनरुद्धार, टिकाऊ फसल प्रथाओं की ओर एक कदम है जो प्रकृति में जैव विविधता का सम्मान करता है। ऐसे कई कारक हैं जो मोटे अनाज को अधिक टिकाऊ फसल बनाते हैं। धान उगाने के लिए आवश्यक

पानी की मात्रा की तुलना में, श्री अन्न उगाने हेतु बहुत कम पानी आवश्यक होता है, जो बदलते जलवायु परिवेश के लिए श्री अन्न को उपयुक्त फसल का दर्जा देती है। मिलेट्स को अधिक लोकप्रिय बनाने में मदद करने वाले वैश्विक अनुसंधान संगठन, सेमी-एरिड ट्रॉपिक्स के लिए फसल अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान संस्थान (आई.सी.आर.आई.एस.ए.टी.) के अनुसार, एक चावल के पौधे को एकल बाजरे के पौधे की तुलना में लगभग 2-5 गुना पानी की आवश्यकता होती है। यदि हम बीते समय पर ध्यान दें तो पाएंगे कि भारत सहित विश्व के कई देशों में धान और गेहूं की फसलें मुख्यतः उगाई और आहार स्वरूप अपनाई जाती रही हैं। हमारे देश में 1951 से 2021 की समय सीमा में धान व गेहूं जैसी फसलों में उपज के साथ-साथ आर्थिक लाभ में भी बढ़त दिखती है, जो कि मूलतः दालों व अन्य अनाजों की कीमत पर हासिल किया गया लगता है। यू. एन. के अनुमान अनुसार विश्व स्तर पर, 2014-2019 के बीच भूख से पीड़ित लोगों की संख्या में 60 मिलियन की वृद्धि होगी; और वर्ष 2030 तक यह आंकड़ा 100 मिलियन तक पहुंच जाएगा। 2030 तक 840 मिलियन से अधिक लोगों के भूखे पेट सोने की संभावना है। इसके साथ ही दुनिया भर में 2 अरब से अधिक लोगों के पास सुरक्षित और पौष्टिक भोजन तक की पहुंच नहीं है। आज, पोषण मूल्य के मामले में हमारे भोजन में कोई विविधता नहीं है। हमारी खाने की आदत नकारात्मक दिशा में जा रही है। 2019 में 144 मिलियन से अधिक लोग कुपोषण से पीड़ित थे। इसके साथ ही हमें उस भारी मात्रा में भोजन को नहीं भूलना चाहिए जो खेत और थाली के बीच बर्बाद हो जाता है। मोटे अनाजों की सहायता व उनके उपयोग से न सिर्फ हम जलवायु परिवर्तन पर विजय हासिल कर सकते हैं बल्कि हम ज्यादा से ज्यादा लोगों को भर-पेट पौष्टिक भोजन भी मुहैया करा सकते हैं। आज के जलवायु परिवर्तन ने हमारे मौसम के पैटर्न को विकृत कर दिया है, ऐसे में मोटे अनाज वाली फसलें किसानों के लिए संकटमोचक के रूप में सामने आई है।

### जलवायु अनुकूल विशेषताएं

मिलेट्स अपनी जलवायु-लचीली विशेषताओं के लिए विश्व स्तर पर जाने जाते हैं, जिसमें पारिस्थितिकी स्थितियों की एक विस्तृत श्रृंखला के अनुकूलन, कम

सिंचाई आवश्यकताओं, कम पोषक तत्व इनपुट स्थितियों में बेहतर विकास और उत्पादकता, सिंथेटिक उर्वरकों पर कम निर्भरता और पर्यावरणीय तनावों के लिए न्यूनतम भेद्यता जैसी विशेषताएं शामिल हैं। इसके अलावा, मोटे अनाज अन्य प्रमुख अनाजों की तुलना में पौष्टिकता की दृष्टि से बेहतर है क्योंकि वे आहार फाइबर, प्रतिरोधी स्टार्च, विटामिन, आवश्यक अमीनो एसिड, भंडारण प्रोटीन और अन्य जैव सक्रिय यौगिकों से भरपूर होते हैं। इन विशेषताओं ने मोटे अनाज को दुनिया के शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में खेती के लिए पसंदीदा फसल बना दिया है।

उपर्युक्त विशेषताओं के अतिरिक्त, मोटे अनाज में कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करने और उपयोग करने की क्षमता अधिक होती है। मोटे अनाज की अधिकांश किस्में अपनी कठोरता के लिए जानी जाती हैं और यह लंबे समय तक सूखे, उच्च तापमान का सामना करने में सक्षम हैं। इन फसलों में कई मॉर्फो-फिजियोलॉजिकल, आणविक और जैव रासायनिक विशेषताएं होती हैं जो प्रमुख अनाज की तुलना में पर्यावरणीय तनावों के प्रति बेहतर सहनशीलता प्रदान करती हैं। मुख्य रूप से, इन फसलों का छोटा जीवन-चक्र, तनाव से बचने में सहायता करता है क्योंकि उन्हें अपना जीवन-चक्र (बीज से बीज) पूरा करने के लिए 12-14 सप्ताह की आवश्यकता होती है जबकि चावल और गेहूं को अधिकतम 20-24 सप्ताह की आवश्यकता होती है। हालांकि, तनाव की स्थिति और उनके परिणामों की व्यापकता को इन फसलों के छोटे कद, छोटे पत्ते, मोटी कोशिका भित्ति और घने जड़ प्रणाली बनाने की क्षमता की वजह से से बहुत हद तक रोका जा सकता है। C4 प्रकाश संश्लेषक विशेषता इन अनाजों के लिए अत्यधिक फायदेमंद है। C4 प्रणाली में, कार्बन डाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) राइबुलोज-1,5-बिस्फोस्फेट कार्बोक्सिलेज/ ऑक्सीजनेज (RuBisCO) के आसपास केंद्रित होती है, जो बदले में राइबुलोज 1,5-बिस्फोस्फेट (RuBP) ऑक्सीजनेशन और फोटोरेस्पिरेशन को कम करने में सहायक होती है। इस प्रकार, C4 तंत्र बंडल शीथ में CO<sub>2</sub> की सांद्रता को बढ़ाता है, जो तापमान के आधार पर प्रकाश श्वसन को लगभग 80% तक कम कर देता है और RuBisCO की प्लांटा-उत्प्रेरक गतिविधि में वृद्धि करता है। चूंकि C4 पौधों का RuBisCO उन्नत CO<sub>2</sub> स्तरों पर काम करता है, मोटे

अनाजों में गर्म परिस्थितियों में प्रकाश संश्लेषक की दर में वृद्धि होती है जो कि तत्काल जल उपयोग दक्षता (WUE) और नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (NUE) को बढ़ाती है। मिलेट्स अनाज में, C3 प्रकाश संश्लेषण की तुलना में, 1.5 से 4 गुना अधिक प्रकाश संश्लेषण होता है। उदाहरण के लिए, फॉक्सटेल बाजरा को 1 ग्राम सूखे बायोमास का उत्पादन करने के लिए सिर्फ 257 ग्राम पानी की आवश्यकता होती है, जबकि मक्का और गेहूं को क्रमशः 470 और 510 ग्राम पानी की आवश्यकता होती है। WUE और NUE प्रदान करने के अलावा, C4 प्रकाश संश्लेषण मोटे अनाज को द्वितीयक लाभ प्रदान करता है जिसमें गर्म तापमान में बेहतर वृद्धि और पारिस्थितिकी अधिनियमन, बायोमास के लचीले आबंटन पैटर्न और प्रति इकाई पत्ती क्षेत्र में हाइड्रोलिक चालकता में कमी शामिल है। मिलेट्स की ये विशेषताएं उन्हें अगली पीढ़ी की फसलें बनाती हैं जो जलवायु-लचीली विशेषताओं का पता लगाने और प्रमुख अनाजों के सुधार के लिए जानकारी का दोहन करने के लिए अनुसंधान की क्षमता रखती हैं।

मोटे अनाज वाली फसलों को भविष्य की पीढ़ियों के लिए संरक्षित करने के लिए इनके संरक्षण, खेती, खपत और व्यावसायीकरण पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

मिलेट्स या मोटे अनाज भविष्य की अगली पीढ़ी की फसल है जो भोजन, चारा, ईंधन, स्वास्थ्य, कुपोषण और जलवायु परिवर्तन के सबसे महत्वपूर्ण मुद्दों को संबोधित करेगी।

यह महसूस किया गया है कि लगातार बढ़ती कृषि लागत, जलवायु परिवर्तन और दुनिया भर में भोजन की बढ़ती मांग के बीच मिलेट्स या मोटे अनाज खाद्य सुरक्षा और पोषण के लिए बहुत महत्व रखते हैं। वे पौष्टिक हैं, अतिरिक्त स्वास्थ्य लाभ रखते हैं और खेती के लिए काफी कम लागत की जरूरत चाहते हैं। इसके साथ साथ यह अधिकांश जैविक और अजैविक तनावों के लिए स्वाभाविक रूप से सहिष्णु हैं। जलवायु परिवर्तन के बारे में बढ़ती चिंताओं के बीच इन विशेषताओं ने मिलेट्स या मोटे अनाज को विश्व की पसंदीदा फसल बना दिया है। कम रखरखाव की जरूरत, रोग और कीट प्रतिरोधकता, पोषण संबंधी लाभ, खाद्य और चारा संबंधी मूल्य और पारिस्थितिकी लाभ जैसी विशेषताओं के कारण मिलेट्स को एक वातावरण स्मार्ट फसल माना जाने लगा है जिसकी आने वाले समय में देश-विदेश की खाद्य सुरक्षा के संरक्षण में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका होने वाली है।



चित्र 1. पोषक मिलेट्स या मोटे अनाज: कुपोषण, वातावरणीय तनाव व अनियमितताओं से लड़ने का एक अवसर







**विविधा....**



## संभाग का परिचय: फल एवं औद्यानिकी प्रौद्योगिकी संभाग की उपलब्धियां

राधा मोहन शर्मा<sup>1</sup>, अनिल कुमार दुबे<sup>1</sup>, मनीष श्रीवास्तव<sup>1</sup> एवं संजय कुमार सिंह<sup>2</sup>

फल एवं औद्यानिकी प्रौद्योगिकी संभाग

<sup>1</sup>भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

<sup>2</sup>भा.कृ.अनु.प.-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु

वर्ष 1956 में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के तत्कालीन वानस्पतिक विज्ञान संभाग से अलग कर औद्यानिकी संभाग का गठन किया गया, जिसका उद्देश्य विशिष्ट रूप से सभी औद्यानिकी फसलों पर गहन अनुसंधान एवं उच्च गुणवत्ता युक्त स्नातकोत्तर शिक्षण कार्य था। वर्ष 1970 में औद्यानिकी संभाग का पुनः विभाजन हुआ, तत्पश्चात फल एवं औद्यानिकी प्रौद्योगिकी संभाग अस्तित्व में आया। विगत वर्षों में इस संभाग ने शिक्षण एवं अनुसंधान में उत्कृष्ट योगदान दिया है। संभाग द्वारा विकसित तकनीकियाँ एवं फल प्रजातियों का देश के बागवानी उद्योग के विकास में अग्रणी स्थान रहा है।

### उद्देश्य

- आम, नींबू वर्गीय फलों, अंगूर, अमरुद एवं पपीता फलों के संकरण, उत्परिवर्तन एवं सूत्रगुणता में बदलाव द्वारा उपज में वृद्धि, बेहतर पोषण गुणवत्ता, जैविक एवं अजैविक प्रतिबलों के प्रति सहिष्णुता एवं उद्योग व निर्यात हेतु अनुकूल गुणों के समावेश हेतु अनुवांशिक सुधार।
- आम, नींबू वर्गीय फलों, अंगूर, अमरुद एवं पपीता में प्रजनन द्वारा नई सांकुर किस्में व मूलवृत्तों के विकास हेतु जननद्रव्य का संवर्धन, लक्षण वर्णन, मूल्यांकन एवं संरक्षण।
- फलदार फसलों के प्रवर्धन हेतु पात्रे कृत्रिम परिवेशीय तकनीकियों का अनुप्रयोग।
- जीनोमिक अध्ययन एवं मैपिंग आबादी का विकास एवं संकर एवं उत्परिवर्ती जीनप्रारूपों का लक्षणन, क्लोनल निष्ठा, जीनोम मैपिंग संबंधित अनुसंधान एवं मार्कर ट्रेट एसोसिएशन के लिए आणविक मार्करों द्वारा अनुवांशिक

लक्षण वर्णन।

- बौने सांकुर व मूलवृत्तों, छतरी प्रबंधन, कृषि रसायनों एवं अन्य कृषि संबंधी संचालन विधियां जैसे टपक सिंचाई/फरटीगेशन का उपयोग करके आम, किन्नो और अमरुद में सघन बागवानी।
- अकार्बनिक स्रोतों के विकल्प जैसे जैव उर्वरकों को लोकप्रिय बनाना और आम व नींबू वर्गीय फलों की गुणवत्ता में सुधार करना।
- अंगूर और नींबू वर्गीय फलों के टिकाऊ उत्पादन हेतु नए रसायनों और स्थूल-एवं सूक्ष्म-पोषक तत्वों के अनुप्रयोग से फलों की गुणवत्ता में सुधार लाना।
- संग्रह, संकरण/मूल्यांकन करके विभिन्न मूलवृत्तों के चुनाव द्वारा आम, अंगूर और नींबू वर्गीय फलों के उत्पादन में लवणता एवं सूखे जैसी समस्याओं का मुकाबला करना।
- आम विकृति/गुच्छा (पुष्पीय व वानस्पतिक) रोग एवं अमरुद म्लानि जैसी समस्याओं को कम करने के लिए एकीकृत प्रबंधन रणनीतियों का मानकीकरण करना।
- स्नातकोत्तर शिक्षण द्वारा बागवानी अनुसंधान को मजबूत करने के लिए कुशल मानव संसाधन विकास करना व फल उत्पादन, फसल सुधार एवं विभिन्न फलों पर नए आणविक उपकरणों के अनुप्रयोग के अग्रिम क्षेत्रों में प्रशिक्षण कार्यक्रम इत्यादि को आयोजित करना।
- संभाग, संस्थान एवं बाहरी वित्तपोषित परियोजनाओं द्वारा फल उत्पादकों के लाभ हेतु प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के प्रभावी कार्यक्रम से परिपूर्ण है, जिसमें नियमित क्षेत्र प्रदर्शन, क्षेत्र भ्रमण, विस्तार पत्रक/फोल्डर/पुस्तिका तैयार

करना सम्मिलित हैं। इसके अतिरिक्त, यह संस्थान के प्रोटोकॉल का पालन करते हुए फल उत्पादन के विभिन्न पहलुओं पर परामर्श सेवाएं भी प्रदान करता है।

### अनुसंधान उपलब्धियां

फल एवं औद्योगिकी प्रौद्योगिकी संभाग वर्तमान में मुख्य रूप से पांच फलों पर अनुसंधान कार्य कर रहा है। संभाग द्वारा किए जा रहे अनुसंधान को मुख्य तौर पर दो भागों में विभाजित किया जा सकता है :




## 1. प्रजनन एवं फल सुधार


### 1. सुधरी नवीन किस्मों का विकास


औद्योगिकी संभाग की स्थापना के बाद सर्वप्रथम फल सुधार कार्यक्रम की शुरुआत अंगूर (1956) से की गई, तत्पश्चात यह आम (1961), अमरुद (1970), नींबू वर्गीय फलों (2009) व पपीता (1995) में प्रणाली बद्ध तरीके से शुरू किया गया। अब तक सांकुर व मूलवृत्त की कुल 28 किस्में विकसित की जा चुकी हैं (तालिका-1) जो देश के विभिन्न हिस्सों में सफलतापूर्वक उगाई जा रही हैं।

तालिका 1. संभाग द्वारा विकसित फलों की किस्में

फल	किस्म	जनक किस्में	विकसित/ अनुमोदित होने का वर्ष	प्रमुख विशेषताएं
आम	मल्लिका 	नीलम × दशेहरी	1971	नियमित फलन, फल आकर्षक एवं मध्यम से बड़े अकार (300 ग्रा) के तथा अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ युक्त (24.0°ब्रिक्स)। घरेलू एवं निर्यात बाजारों के लिए उपयुक्त। औसत उपज 10-12 टन/हेक्टेयर।
	आमपाली 	दशेहरी × नीलम	1979	नियमित फलन, बौनी, सघन बागवानी के लिए उपयुक्त, फल आकर्षक मध्यम आकार (160 ग्रा) के, अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ युक्त (22.8°ब्रिक्स)। औसत उपज 18-20 टन/हेक्टेयर।
	पूसा सूर्या 	एल्डन (पर्याय)	2002	नियमित फलन, बौनी, मध्यम सघन बागवानी के लिए उपयुक्त, फल आकर्षक पीले, बड़े आकार (270 ग्रा) के, मध्यम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ युक्त (18.5°ब्रिक्स)। औसत उपज 13-15 टन/हेक्टेयर।

फल	किस्म	जनक किस्में	विकसित/ अनुमोदित होने का वर्ष	प्रमुख विशेषताएं
	<p>पूसा अरुनिमा</p> 	आम्रपाली × सैंसेशन	2002	नियमित फलन, मध्यम सघन बागवानी के लिए उपयुक्त, फल आकर्षक लाल रंग के साथ मध्यम आकार (250 ग्रा) एवं कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (19.5°ब्रिक्स) के साथ अधिक निधानी आयु युक्त। घरेलू एवं निर्यात बाजारों के लिए उपयुक्त। औसत उपज 15-18 टन/हेक्टेयर।
	<p>*पूसा लालिमा</p> 	दशेहरी × सैंसेशन	2012	नियमित फलन, मध्यम सघन बागवानी के लिए उपयुक्त, फल आकर्षक लाल रंग के साथ मध्यम आकार (209 ग्रा) के व मध्यम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ युक्त (19.7°ब्रिक्स) तथा तुड़ाई के लिए जल्दी तैयार होने वाली किस्म। घरेलू एवं निर्यात बाजारों के लिए उपयुक्त। औसत उपज 12-15 टन/हेक्टेयर।
	<p>*पूसा प्रतिभा</p> 	आम्रपाली × सैंसेशन	2012	नियमित फलन, मध्यम सघन बागवानी के लिए उपयुक्त, फल आकर्षक लाल रंग के मध्यम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ युक्त (19.6°ब्रिक्स)। गूदे की मात्रा अधिक (70.7%)। घरेलू एवं निर्यात बाजारों के लिए उपयुक्त। औसत उपज 13-15 टन/हेक्टेयर।
	<p>*पूसा श्रेष्ठ</p> 	आम्रपाली × सैंसेशन	2012	नियमित फलन, मध्यम सघन बागवानी के लिए उपयुक्त, नारंगी गूदे के साथ फल आकर्षक लाल रंग के व मध्यम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ युक्त (20°ब्रिक्स)। गूदे की मात्रा अधिक (71.0%)। घरेलू एवं निर्यात बाजारों के लिए उपयुक्त। औसत उपज 12-16 टन/हेक्टेयर।
	<p>*पूसा पीतांबर</p> 	आम्रपाली × लाल सुंदरी	2012	नियमित फलन, फल आकर्षक, पीले मध्यम आकार (213 ग्रा) के रसीले, अधिक गूदा (73.6%) एवं मध्यम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (18.8°ब्रिक्स) युक्त। औसत उपज 12-16 टन/हेक्टेयर।

फल	किस्म	जनक किस्में	विकसित/ अनुमोदित होने का वर्ष	प्रमुख विशेषताएं
	<p>पूसा दीपशिखा</p> 	आम्रपाली × सेंसेशन	2021	नियमित फलन, मध्यम सघन बागवानी के लिए उपयुक्त, अधिक गूदा (70.0%) के साथ फल आकर्षक लाल रंग के मध्यम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (18.7°ब्रिक्स) युक्त। घरेलू एवं निर्यात बाजारों के लिए उपयुक्त। औसत उपज 13-15 टन/हैक्टेयर।
	<p>पूसा मनोहरि</p> 	आम्रपाली × लाल सुंदरी	2021	नियमित फलन, मध्यम सघन बागवानी के लिए उपयुक्त। अधिक गूदा (68.76%) के साथ फल आकर्षक पीले रंग के मध्यम आकार (223 ग्रा) एवं कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (20.0°ब्रिक्स) युक्त। आम गुच्छा रोग के प्रति सहिष्णु। औसत उपज 15-17 टन/हैक्टेयर।
नींबू वर्गीय फल	<p>लेमन: कागज़ी कलां</p> 	क्लोनीय वरण	संभाग द्वारा सुझाई गई पारंपरिक किस्म	फल बड़े, रसदार, वर्ष में फलत दो बार (जुलाई-अगस्त एवं दिसंबर-जनवरी)। एकल रोपण से व सर्दियों में प्राप्त फसल बीज रहित। मध्यम खटास (5.5-6.0%) एवं रस (35-40%) युक्त।
	<p>नारंगी: *पूसा राउंड</p> 	क्लोनीय वरण	2015	फल मध्यम बड़े अकार के (270 ग्रा), अक्टूबर में पक कर तैयार, अधिक रस (48.0%) व कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (10-13.6°ब्रिक्स) एवं मध्यम खटास (0.92%) युक्त। उपज 14-18 टन/हैक्टेयर।
	<p>नारंगी: पूसा शरद</p> 	क्लोनीय वरण	2021	फल मध्यम अकार के (227 ग्रा), अक्टूबर में पक कर तैयार, रसीले (50.0%) व मध्यम कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (9.25°ब्रिक्स) एवं कम खटास (0.77%) युक्त। औसत उपज 12-16 टन/हैक्टेयर।

फल	किस्म	जनक किस्में	विकसित/ अनुमोदित होने का वर्ष	प्रमुख विशेषताएं
	<p>खट्टा नींबू: *पूसा अभिनव</p> 	क्लोनीय वरण	2015	वर्ष में दो बार फलत (अगस्त-सितंबर एवं मार्च- अप्रैल), फल मध्यम अकार के (38-40 ग्रा), अधिक रस (57.0%) एवं खटास (7.7%) युक्त। औसत उपज 16-20 टन/हेक्टेयर।
	<p>खट्टा नींबू: पूसा उदित</p> 	क्लोनीय वरण	2021	वर्ष में दो बार फलत (अगस्त - सितंबर एवं फरवरी - मार्च), फल मध्यम आकार के (40.0 ग्रा), अधिक रस (48.13%) एवं अधिक खटास (7.4%) युक्त। औसत उपज 16-20 टन/हेक्टेयर।
	<p>चकोतरा: पूसा अरुण</p> 	प्राकृतिक उत्परिवर्तन	2021	फल बड़े (496.50 ग्रा), बीज रहित, रसीले (41.13%), कम खटास (0.39%) युक्त व कणिकायन दैहिक विकार से मुक्त। फल सितंबर के अंतिम सप्ताह में पक कर तैयार। औसत उपज 18-20 टन/हेक्टेयर।
	<p>लेमन: पूसा लेमन -1</p> 	क्लोनीय वरण	2021	वर्ष में दो बार फलत (जून - जुलाई एवं दिसंबर-जनवरी ), फल बड़े (60-70 ग्रा), अधिक रस (42.0%) एवं मध्यम खटास (5.0-6.5%) युक्त। औसत उपज 12-14 टन/हेक्टेयर।
अंगूर	<p>पूसा सीडलेस</p> 	थाम्पसन् सीडलेस का क्लोनीय वरण	1976	फल लंबे बीज रहित, अधिक मिठास युक्त। ताजे खाने एवं किशमिश बनाने के लिए उपयुक्त।



फल	किस्म	जनक किस्में	विकसित/ अनुमोदित होने का वर्ष	प्रमुख विशेषताएं
	<p>पूसा नवरंग</p> 	मेंडलीन अन्जेवाईन × रुबीरेड	1996	जून के प्रथम सप्ताह में पक कर तैयार, बीज युक्त, मदिरा एवं रस बनाने हेतु उपयुक्त। औसत उपज 10-12 टन/हैक्टेयर।
	<p>पूसा उर्वशी</p> 	हूर × ब्यूटी सीडलेस	1997	जून के दूसरे सप्ताह में पक कर तैयार, बीज रहित, ताजा एवं रस बनाने हेतु उपयुक्त। औसत उपज 10-12 टन/हैक्टेयर।
	<p>पूसा त्रिशार</p> 	हूर × भारत अर्ली × ब्यूटी सीडलेस	2015	जून के प्रथम सप्ताह में पक कर तैयार, बीज रहित, ताजा खाने हेतु उपयुक्त। औसत उपज 10-12 टन प्रति है।
	<p>*पूसा अदिति</p> 	बेंकुई अब्याद × परलेट	2018	जून के प्रथम सप्ताह में पक कर तैयार, बीज रहित, विरले गुच्छे, ताजा खाने हेतु उपयुक्त। औसत उपज 8-10 टन/हैक्टेयर।
	<p>पूसा स्वर्णिका</p> 	हूर × कार्डिनल	2021	जून के दूसरे सप्ताह में पक कर तैयार, बीज युक्त, मुनक्का एवं रस बनाने हेतु उपयुक्त। औसत उपज 7-8 टन/हैक्टेयर।

फल	किस्म	जनक किस्में	विकसित/ अनुमोदित होने का वर्ष	प्रमुख विशेषताएं
	<p>पूसा पर्पल सीडलेस</p> 	पर्ल ऑफ कसाबा × ब्यूटी सीडलेस	2021	मई के अंतिम सप्ताह में पक कर तैयार, बीज रहित, ताजा खाने हेतु उपयुक्त। औसत उपज 8-10 टन/हेक्टेयर।
अमरुद	<p>पूसा सिजन मूलवृंत (असुगुणित स. 82)</p>	इलाहाबाद सफेदा × सीडलेस के संकरण से प्राप्त विषम गुणसूत्रों वाली जीन प्रारूपों से चयनित	2004	अत्याधिक बौना तथा इलाहाबाद सफेदा किस्म की सघन बागवानी के लिए अत्यंत उपयुक्त।
	<p>पूसा आरुशी</p> 	पन्त प्रभात × अर्का किरन	2022	गुलाबी गूदे वाली अमरुद की संकर किस्म। सघन बागवानी के लिए उपयुक्त। फल मध्यम आकार (220-240 ग्राम) के अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (12.5°-13.0° ब्रिक्स) युक्त। बीज कम एवं मुलायम। फल अधिक विटामिन सी युक्त (160.0-180.0 मिग्रा प्रति 100 ग्रा गूदा)। प्रसंस्करण के लिए भी उपयुक्त।
	<p>पूसा प्रतीक्षा</p> 	हिसार सफेदा × पर्पल अमरुद	2022	अमरुद की संकर किस्म है, जो इलाहाबाद सफेदा की तुलना में अधिक उपज देने वाली। मध्यम आकार (175-190 ग्राम) के हरे पीले रंग के अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (12.0°-13° ब्रिक्स) युक्त फल। बीज कम एवं मुलायम। फल अधिक विटामिन सी युक्त (190.0 - 210.0 मिग्रा प्रति 100 ग्रा गूदा)।
पपीता	<p>पूसा पीत</p> 	हनीड्यू × त्रिपुरा लोकल की विसंयोजित आबादी से चयनित	2022	उभयलिंगी किस्म, सघन बागवानी (1.5 मी×1.5 मी) के लिए उपयुक्त। जल्दी पुष्पन के साथ 107-118 सेमी फलत क्षेत्र। फल छोटे-मध्यम (972-1035 ग्रा) अकार के। गूदे का रंग पीला व अधिक कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (11.0° to 12.1 0ब्रिक्स)। औसत उपज 36 - 41 किग्रा / पौधा।

\*सी. वी. आर. सी. द्वारा भी विमोचित

\*\*संस्थान द्वारा चिह्नित

## 11. अनुवंशिक एवं प्रजनन तकनीकियां

नई किस्मों के विकास के अतिरिक्त संभाग ने प्रजनन की प्रक्रिया को सुगम एवं सक्षम बनाने हेतु कई तकनीकियों /अवधारणाओं को जन्म दिया है, जो तालिका-2 में वर्णित हैं।

### तालिका 2. फलों से संबंधित अनुवंशिक एवं प्रजनन तकनीकियां

तकनीक/ अवधारणा	वर्णन
आम में अनुवांशिक गुणों की वंशागति पद्धति	आम में वांछित गुण जैसे बौनापन, जल्दी एवं नियमित फलन तथा छिलके के रंग का गौण जीन द्वारा परिचालन।
आम में पूर्व चयन मापदंड	पत्ती की महक, पत्ती में रंध्रों का घनत्व आदि।
आम में स्व-अनिषेच्यता	उत्तर भारत में आम की व्यवसायिक किस्मों में स्व-अनिषेच्यता का पाया जाना।
आम में केजिंग संकरण विधि	स्व-अनिषेच्यता युक्त पैत्रकों को एक पिंजरे जैसे घर में रखकर घरेलू मक्खियों से परागण द्वारा अधिक संकर फलों का प्राप्त करना।
आम में भ्रूण बचाव	प्रजनन क्षमता को बढ़ाने के लिए 15-21 दिन पुराने फलों का इन विट्रो अंकुरण एवं विकास।
कागज़ी कलां लेमन में स्व-अनिषेच्यता	कागज़ी कलां लेमन में युग्मकजनकीय स्व-अनिषेच्यता बीजरहित फल होने का मुख्य कारण।
नींबू वर्गीय फलों में बहुभ्रूणीय किस्म के संकरण में अधिक संकरों का बचाव व इनकी पहचान	खट्टी नारंगी × सकेटन सिडूमिलो में 110-120 दिन बाद भ्रूण बचाव तकनीक से जी बी -5 कल्चर मीडिया में 1.5 पी. पी. एम. जिब्रेलिक अम्ल में पात्र प्रवर्धन, तथा एस एस आर चिन्हक जैसे टी ऐ 45, सी ऐ सी 15 द्वारा जल्दी पहचान कर अधिक बचाव। कोंकण सीडलेस नींबू × कागज़ी नींबू के फलों को 80-90 दिन बाद तोड़कर, भ्रूण बचाव तकनीक से एम एस माध्यम में 500 ग्रा माल्ट, 1.5 पी. पी. एम. जिब्रेलिक एसिड तथा 20 पी. पी. एम. एन ऐ ऐ, उगाने से अधिक अंकुरण की प्राप्ति तथा सी सी एस -4 एवं सी सी एस एम-4 चिन्हकों द्वारा युग्मज की शीघ्र पहचान।
अंगूर में भ्रूण बचाव	पत्ते विधि से बीजरहित × बीजरहित अंगूर की किस्मों के भ्रूण बचाव द्वारा नई बीज रहित किस्मों का विकास।

## 2. उत्पादन तकनीकियों का विकास

फल सुधार कार्यक्रम के अतिरिक्त, संभाग द्वारा अच्छे गुणवत्ता युक्त अधिक फल उत्पादन के लिए कई नई उत्पादन तकनीकियों के विकास में भी महत्वपूर्ण कार्य किया गया है (तालिका 3)।

### तालिका 3. उच्च फल उत्पादन हेतु संभाग द्वारा विकसित तकनीकियां

उत्पादन तकनीक	वर्णन
सघन बागवानी	आम्रपाली आम को सघन बागवानी (2.5 मी × 2.5 मी) द्वारा प्रति क्षेत्रफल में अधिक पेड़ (1,600 प्रति है) लगाकर अधिक उत्पादन (22 टन प्रति है.) प्राप्त करना।
	किन्नू को ट्रोयेर सिट्रेन्ज मूलवृंत पर प्रत्यारोपित कर सघन बागवानी द्वारा अधिक पेड़ (3,000 प्रति है) लगाकर अधिक उत्पादन (22-25 टन प्रति है.) प्राप्त करना।

	अमरुद की इलाहाबाद सफेदा किस्म को पूसा सृजन बौने मूलवृत्तों पर प्रत्यारोपित कर सघन बागवानी (3 मी × 3 मी) द्वारा अधिक पेड़ों (1,111 प्रति है) को लगा कर अधिक उत्पादन (25-28 टन प्रति है) करना।
मूलवृत्त/ आयतित किस्मों की अनुशंसा	<p>लवणीय भूमियों में आम उत्पादन हेतु कुरुक्कन एवं ओलौर मूलवृत्तों का प्रयोग।</p> <p>आम की पूसा सूर्या व पूसा अरुनिमा किस्मों की सघन बागवानी के लिए के-2 व के 5 मूलवृत्तों का प्रयोग।</p> <p>कागज़ी कलां लेमन के व्यवसायिक उत्पादन हेतु आर एल सी - 4, रफ लेमन या करना खट्टा मूलवृत्तों का प्रयोग।</p> <p>ग्रेपफ्रूट की रेडब्लश एवं मार्श सीडलेस किस्मों के दिल्ली के आस-पास के क्षेत्रों में व्यवसायिक उत्पादन के लिए अनुशंसा तथा इनके लिए क्रमशः आर एल सी-4 एवं रफ लेमन मूलवृत्तों के प्रयोग की अनुशंसा।</p>
पादप तकनीकियों का विकास/ प्रवर्धन का मानकीकरण	<p>अमरुद के एक ही पौधे से 30-40 पौधों को प्रवर्धित करने के लिए 250 पीपीएम आई बी ए के प्रयोग के साथ स्टूल लेयरिंग विधि का मानकीकरण।</p> <p>कलमों को अधस्थल गर्मी (35° सेग्रे) द्वारा 97% सफलता के साथ आम का प्रवर्धन।</p> <p>आम के प्रवर्धन में 96% सफलता हेतु वीनयेर कलम बांधने का मानकीकरण।</p> <p>आम में एक वर्ष में विक्रय हेतु कलमी पौधे तैयार करने हेतु कोमल साख कलम बंधन का मानकीकरण।</p> <p>कलम द्वारा आम के प्रवर्धन में अधिक सफलता हेतु लाल रोशनी के प्रयोग का प्रदर्शन।</p> <p>अंगूर में प्ररोह सिरा संवर्धन द्वारा सूक्ष्म प्रवर्धन।</p>
सधाई व छटाई	<p>आम की आमपाली किस्म की सधाई हेतु रोपण के दूसरे वर्ष में शीर्ष कलिका का तोड़ना।</p> <p>आम की आमपाली किस्म के सघन बागानों में 12 वर्ष बाद जुलाई के तीसरे सप्ताह में छटाई से अधिक उत्पादन प्राप्त करना।</p> <p>अंगूर की ओजस्वी किस्मों को अधार से 9-12 गाठों तक व कम ओजस्वी किस्मों को 5-6 गाठों तक जनवरी के दूसरे पखवाड़े में छटाई करने से अधिक उत्पादन।</p> <p>अमरुद की वर्षाती फसल को रोकने के लिए जनवरी के माह में पत्ती के 16वें जोड़े तक कटाई आवश्यक।</p>
पोषण अध्ययन	<p>जिंक सलफेट (0.5%) का फरवरी, अप्रैल व अक्टूबर में नींबू वर्गीय फलों में पत्तियों का पीलापन दूर करने के लिए छिड़काव।</p> <p>मीठी नारंगी में जैव उर्वरक (VAM) के उपयोग से 30% नाइट्रोजन की बचत।</p> <p>पोटैशियम सलफेट (5%) का आम में नई पत्तियों पर छिड़काव द्वारा पत्तियों का झुलसने से बचाव।</p>
वृद्धि नियंत्रण	<p>अंगूर में पुष्पन के समय 30-45 पी. पी. एम. जिब्बेरैलिक अम्ल के प्रयोग से फल गुणवत्ता में सुधार। जिब्बेरैलिक अम्ल 50 पी. पी. एम. के पुष्पन (50%) के समय एवं पुनः 25 पी. पी. एम. फल लगने के बाद उपचार से बीज रहित फल उत्पादन।</p> <p>फलों को गिरने से रोकने के लिए 2, 4-D का आम (10 पी. पी. एम.) व नींबू वर्गीय फलों में (8-20 पी. पी. एम.) में छिड़काव।</p> <p>आम में पेक्लाब्यूट्राजोल (22.5 मिली प्रति लीटर पानी) का मटर के दाने के बराबर फल आकार की अवस्था में प्रयोग करने से नियमित फलन प्रेरण।</p>

### 3. गुणवत्ता युक्त रोपण सामग्री का उत्पादन

शोध एवं स्नातकोत्तर शिक्षण के अतिरिक्त, संभाग द्वारा विकसित किस्मों के पौधों का उत्पादन एवं इनका फल उत्पादकों, कृषि विज्ञान केंद्रों व विभिन्न राज्यों के कृषि विश्वविद्यालयों में वितरण का कार्य भी प्रतिवर्ष किया जाता है। वर्ष 2021-22 में, विभिन्न फलों की किस्मों के 12,000 से अधिक पौधे संभाग द्वारा प्रवर्धित कर विक्रय किए गए।

### आभार

हम, डॉ. एम. के. वर्मा, निदेशक केंद्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान, श्रीनगर, डॉ. जय प्रकाश, प्रधान वैज्ञानिक व डॉ. अमित गोस्वामी, वरिष्ठ वैज्ञानिक, फल एवं औद्योगिकी प्रौद्योगिकी संभाग, भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली का इस लेख में दी गई जानकारी में सहयोग करने के लिए आभार प्रकट करते हैं।

अनुराग, यौवन, रूप या धन से उत्पन्न नहीं होता। अनुराग, अनुराग से उत्पन्न होता है।

- प्रेमचंद

## कुट्टू : एक लाभकारी फसल

अर्चना उदय सिंह<sup>1</sup>, गौरव ठाकरान<sup>1</sup> एवं राजेंद्र शर्मा<sup>2</sup>

<sup>1</sup>सूत्रकृमि विज्ञान संभाग एवं <sup>2</sup>कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई  
भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

कुट्टू (फैगोपाइरम एस्कुलेटम) पॉलीगोनेसी परिवार का सदस्य है, जोकि एकबीजपत्री अनाज (परिवार-पोएसी) से अलग हैं और द्विबीजपत्री छद्म अनाज की श्रेणी से संबंधित हैं। यह एक प्रकार से छद्म अनाज माना जाता है। यह समशीतोष्ण क्षेत्र में अनाज और हरी पत्तियों के लिए उगाई जाने वाली एक महत्वपूर्ण फसल है। यह उच्च हिमालय क्षेत्रों में (4500 मीटर) सफलतापूर्वक उगाई जाने वाली एकमात्र फसल है। भारत में कुट्टू की दो प्रजातियों (फैगोपाइरम एस्कुलेटम और फैगोपाइरम टैटरिकम) की खेती की जाती है। हालांकि यह एक कम उपयोगी और उपेक्षित फसल है। फिर भी यह उत्पादकों और उपभोक्ताओं के लिए कई महत्वपूर्ण गुण रखती हैं। यह एक जलवायु अनुकूल फसल है, जिसमें खराब और सीमांत मिट्टी और पर्यावरणीय तनाव की स्थिति में भी बढ़ने की क्षमता है। यह कम समय अवधि की बहुउद्देश्यीय फसल है जोकि विभिन्न प्रकार के जैविक और अजैविक तनावों के प्रति सहनशील हैं। यह विभिन्न बहुफसली प्रणालियों में अच्छी तरह से प्रयोग की जा सकती हैं। यह एक बहुत कम समय में उगाई जाने वाली, उच्च पहाड़ी वर्षा आधारित पारिस्थितिकी तंत्रों के लिए उपयुक्त फसल है। यह विषम मौसम की स्थिति में आकस्मिक फसल के रूप में उगाई जाने वाली एक अनुकूल फसल है। इसका अनाज स्टार्च, प्रोटीन, विटामिन और अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों का एक बहुत महत्वपूर्ण स्रोत है। इसलिए यह बच्चों और महिलाओं के लिए बहुत अच्छे

पोषण पूरक के रूप में उपयोग में लाई जा सकती है। (चित्र 1 एवं 2)

इसके अतिरिक्त कुट्टू का पौधा अच्छी गुणवत्ता वाले रुटिन और फागोपाइरिन का भी एक महत्वपूर्ण स्रोत है जिसका उपयोग विभिन्न मानव विकारों के निदान के लिए एक औषधि के रूप में किया जाता है। कुट्टू के बहुउद्देश्यीय उपयोगों की विशेषता इस प्रकार है:-

### कुट्टू के पौष्टिक गुण

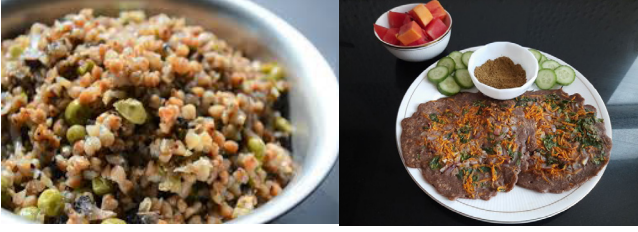
कुट्टू का आर्थिक महत्व मुख्य रूप से इसके दानों के उच्च पोषक मूल्य और पत्तियों में रुटिन की उपस्थिति के कारण है। सामान्य तौर पर कुट्टू में लगभग 10-14 प्रतिशत प्रोटीन होती है जो अधिकांश अनाजों से अधिक होता है। लगभग 80 प्रतिशत पाचन शक्ति के साथ सबसे आवश्यक अमीनो एसिड विशेष रूप से लाइसिन, थ्रेओनाइन, ट्रिप्टोफैन और सल्फर युक्त अमीनो एसिड की उच्च सांद्रता के कारण इसकी प्रोटीन अन्य अनाजों की तुलना में गुणवत्ता में भी बेहतर है। यह प्रचलित अनाजों के लिए एक मूल्यवान पूरक हो सकता है क्योंकि इसकी उच्च लाइसिन सामग्री मुख्य रूप से अनाज वाले आहार में लाइसिन सामग्री को सीमित करने के लिए क्षतिपूर्ति करती है। कुट्टू के दाने में प्रोलेमिन की मात्रा गेहूं सहित अन्य अनाजों की तुलना में बहुत कम होती है। उच्च टैनिन सामग्री और उच्च हल प्रतिशत के कारण टार्टरी कुट्टू का जैविक मूल्य सामान्य कुट्टू से कम पाया गया है। इसके दानों में उच्च गुणवत्ता वाला धीरे-धीरे पचने वाला स्टार्च होता है जो मधुमेह रोगियों के इलाज में मदद करता है। इसके आटे में भी उच्च गुणवत्ता वाले वसा का अच्छा अनुपात होता है। कुट्टू के दाने में कुल फैटी एसिड का लगभग 95 प्रतिशत पामिटिक, ओलिक और लिनोलेनिक एसिड होता है। अनाज की प्रमुख फसलों की तुलना में इसका अनाज जिंक, कॉपर, मैंगनीज और सेलेनियम जैसे



चित्र 1. कुट्टू नूडल्स

चित्र 2. कुट्टू की पूड़ी

सूक्ष्म तत्वों से भरपूर होता है। इसका आटा ग्लूटेन से मुक्त होता है और इसका उपयोग मनुष्यों में सीलिएक रोग के इलाज में किया जाता है। (चित्र 3 और 4)



चित्र 3. कुट्टू का दलिया

चित्र 4. कुट्टू का डोसा

### कुट्टू : एक विविध आयामी फसल

कुट्टू की फसल का उपयोग विभिन्न प्रकार से होता है जैसे:- कीट और रोगों के प्रबंधन में, हरी खाद वाली फसल के रूप में, मल्लिचिंग फसल के रूप में (खरपतवार को दबाना), पोषक तत्व संरक्षण वाली फसल के रूप में कार्य करता है। यह पोषक तत्वों की लीचिंग और स्थिरीकरण को कम करता है, जंगली जानवरों से मुख्य फसल की रक्षा, कवर फसलें (पानी और हवा के कटाव के खिलाफ मिट्टी की सुरक्षा) और भूमि सुधार फसल के रूप में प्रयुक्त होती है। यह एक अल्पकालिक हरी खाद की फसल है, जो 3-5 दिनों में अंकुरित हो जाती है, 30-45 दिनों के भीतर फूल आते हैं और 90-110 दिनों के भीतर पूरी तरह से परिपक्व हो जाती है।

अपनी विकास अवधि के दौरान, यह 70-80 सेंटीमीटर की ऊंचाई तक पहुंचता है और लगभग 5-7 टन बायोमास प्रति हैक्टेयर पैदा करता है। हरी खाद के रूप में कुट्टू के बायोमास से पोषक तत्वों का निस्तारण इस बात पर निर्भर करता है कि फसल को किस वृद्धि चरण में मृदा में किस प्रकार मिलाया गया है। हरी खाद के लिए जल्दी फूल आना या देर से वानस्पतिक अवस्था आना सही अवस्था है और काटने के बाद अवशेषों को या तो सतह पर छोड़ दिया जाता है या

उद्देश्य के आधार पर मिट्टी में मिला दिया जाता है। सतह पर बची पलवार मिट्टी की स्थिरता को बनाए रखने में मदद करती है और खरपतवारों को दबा देती है। कुट्टू की हरी खाद की फसल लीचेबल पोषक तत्वों को अवशोषित करके खेत में पोषक तत्व चक्र को मजबूत करती है। इसके अवशेषों में संकीर्ण कार्बन : फॉस्फोरस अनुपात उच्च फॉस्फोरस सांद्रता (2.7 ग्रा./कि.ग्रा.) के साथ है जो अवशेष संशोधित मिट्टी में फॉस्फोरस की उपलब्धता को बढ़ाता है। इसका कार्बन: नाइट्रोजन अनुपात 34 है और इसलिए अपघटन के दौरान नाइट्रोजन के स्थिरीकरण का कारण बनता है और मिट्टी की नाइट्रोजन उपलब्धता को कम करता है। जब कुट्टू के अवशेषों को मिट्टी में शामिल किया जाता है, तो यह तेजी से टूट जाता है और बाद की फसल, विशेष रूप से पोटैशियम द्वारा ग्रहण करने के लिए पोषक तत्वों को छोड़ देता है। इसके अलावा, कुट्टू में जड़ रोग जनकों और कीट चक्र को दबाने की भी क्षमता होती है। (चित्र 5, 6 और 7)

### आजीविका सुरक्षा में योगदान

यह एक बहुउद्देश्यीय फसल है, लेकिन भारत में मुख्य रूप से इसे अनाज के लिए उगाया जाता है। हालांकि, इसके कोमल प्ररोहों और पत्तियों का उपयोग पत्तेदार सब्जियों के रूप में भी किया जाता है। बीज का उपयोग कई पाक तैयारियों के साथ-साथ पेय उत्पाद बनाने में भी किया जाता है, इसकी भूसी का उपयोग तकियों को भरने में किया जाता है। इसका अनाज आमतौर पर मानव भोजन के रूप में उपयोग किया जाता है, आटे का उपयोग चपाती, पेन केक्स, बिस्कुट और नूडल्स आदि को बनाने में किया जाता है। कुछ देशों में लोग धार्मिक उपवास के दिनों में कुट्टू का उपयोग खाने के रूप में करते हैं। इसका उपयोग पशुधन, पोल्ट्री और पिगरी फीड के रूप में भी किया



चित्र 5. मल्लिचिंग फसल



चित्र 6. हरी खाद वाली फसल



चित्र 7. कवर फसल



चित्र 8. कुट्टू का परांठा



चित्र 9. कुट्टू के पेन केक्स



चित्र 10. कुट्टू की ब्रेड



चित्र 11. कुट्टू के पेड़े



चित्र 12. कुट्टू की बर्फी



चित्र 13. कुट्टू के बिस्कुट

जाता है। पहाड़ी क्षेत्र में चाय के स्थान पर टार्टरी कुट्टू का भी प्रयोग किया जाता है। भूसा जब हरा/ताजा रहता है, तो उसे गहाई के तुरंत बाद मवेशियों को खिला दिया जाता है। इसके फूल से अच्छी गुणवत्ता का शहद प्राप्त होता है, इसलिए शहद की फसल के लिए भी इसकी खेती की जा सकती है। मुख्य फसलों में कीट-पीड़कों के प्रकोप को कम करने के लिए, अन्य आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण फसलों के साथ कुट्टू की फसलों को कीट जाल फसल के रूप में भी उगाया जा सकता है। (चित्र 8, 9, 10, 11, 12 और 13 )

### “प्राकृतिक फॉस्फोरस पंप” के रूप में विशेष योगदान

कूट्टू में फॉस्फोरस, कैल्शियम और कुछ सूक्ष्म पोषक तत्वों को मृदा से निकालने की उत्कृष्ट क्षमता है जो अन्य फसलों के लिए अनुपलब्ध होते हैं और फसल प्रणाली में अन्य फसलों के लिए अधिक अनुकूल रूप में वापस आ जाती है इसलिए इसे 'प्राकृतिक फॉस्फोरस पंप' माना जाता है। कूट्टू में फॉस्फोरस की मात्रा गेहूं की तुलना में लगभग दस गुना अधिक होती है। यह फॉस्फोरस की कमी की स्थिति में, कम पीएच

के साथ एक्सयूडेट का उत्पादन करता है, जो राइजोस्फेरिक मिट्टी को अम्लीकृत करता है और फॉस्फोरस को इसकी चयापचय आवश्यकता से परे अवशोषित करता है, और फॉस्फोरस की अतिरिक्त उपयोग को दर्शाता है। इसी तरह, इसमें चूने की मिट्टी में उच्च फॉस्फोरस ग्रहण दक्षता है, लेकिन लौह और एल्युमीनियम प्रभुत्व वाली मिट्टी में कम प्रभावी है। कुट्टू की जड़ों में अकार्बनिक फॉस्फोरस के लिए उच्च भंडारण क्षमता होती है। नतीजतन, जब कुट्टू के पौधों को मिट्टी में शामिल किया जाता है, तो वे जल्दी से सड़ जाते हैं, जिससे फॉस्फोरस और अन्य पोषक तत्व अगली फसल के लिए उपलब्ध हो जाते हैं। फॉस्फोरस की कमी की स्थिति के तहत, कुट्टू की जड़ प्रोटॉन और फॉस्फोरस घुलनशील पदार्थों की रिहाई को बढ़ाती है और फॉस्फोरस ग्रहणता को बढ़ाती है। कुट्टू की जड़ों में कई हल्के एसिड होते हैं, जो फॉस्फेट्स और जैविक स्रोतों से फॉस्फोरस निकालने और फसलों के लिए उपलब्ध कराने की क्षमता रखते हैं। ये एसिड रॉक फॉस्फेट जैसे जैविक उर्वरकों में से खनिज को धीमी गति से मुक्त करते हैं और पौधे को उपलब्ध कराते हैं।



## कुट्टू के औषधीय उपयोग

इसके दाने में बहुत ही सुखद सुगंध होती है और सैलिसिलिडहाइड (2-हाइड्रॉक्सीबेंजालिडहाइड) मुख्य रूप से कुट्टू की सुगंध के लिए जिम्मेदार होता है। कुट्टू के घटक रूटिन (क्वेरसेटिन-3-रूटिनोसिड) का उपयोग एडिमा, रक्तस्रावी रोगों को रोकने और उच्च रक्तचाप को स्थिर करने में किया जाता है। कुट्टू में रूटिन सामग्री जीनोटाइप और बदली परिस्थितियों के साथ भिन्न होती है। हालांकि, कुट्टू के पत्ते में रूटिन सामग्री सूखे वजन का 3-6 प्रतिशत होती है। आमतौर पर टार्टरी कुट्टू में सामान्य अनाज की तुलना में लगभग 100 गुना अधिक रूटिन होता है। रूटिन मुख्य रूप से फूलों और कुट्टू के पौधे के हरे भागों में पाया जाता है। पत्तों की तुलना में बीजों में कम रूटिन होता है, लेकिन कुछ रूटिन कुट्टू के आटे में भी हो जाता है। कुट्टू के बीजों में रूटिन की मात्रा क्वेरसेटिन से अधिक थी, कुट्टू के बीजों में 0.01, 0.05 से 1.35 प्रतिशत तक होती है जबकि क्वेरसेटिन की मात्रा 0.01 से 0.17 प्रतिशत के बीच होती है। रूटिन दवा में उपयोग किया जाता है, केशिका की नाजुकता के संबंधित उपचार में, उच्च रक्तचाप के कारण रक्तस्राव, पुरपुरिया और गुर्दे से खून बहना आदि है। रूटिन में शक्तिशाली एंटी-कार्सिनोजेनिक गुण भी होते हैं। फैगोपाइरिन एक

नेफथोडायनथ्रोन पदार्थ है, जिसमें फोटोसेंसिटाइजिंग प्रभाव होता है, जिसे 1943 में पहली बार ब्रॉकमैन और लैकनर द्वारा कुट्टू (फैगोपाइरम एस्कुलेंटम) के पत्ते से अलग किया गया था, हालांकि यह विशेष रूप से बीजपत्र में पाया जाता है। फैगोपाइरिन की रासायनिक संरचना हाइपरिसिन के समान है और फैगोपाइरिन में केवल दो सममित रूप से रखे गए 2-पाइपरिडिनिल समूहों की उपस्थिति में भिन्न है। फैगोपाइरिन का फोटोसेंसिटाइजिंग प्रभाव हाल ही में सूक्ष्मजीव और कैंसर कोशिकाओं के उपचार के लिए फोटोडायनामिक थेरेपी में उपयोग किया जाता है। भारत के पहाड़ी क्षेत्र के लोग भी विशेष रूप से नाश्ते में अंकुरित अनाज का उपयोग करते हैं, हालांकि, अंकुरित अनाज का सेवन प्रतिदिन 40 ग्राम से कम करने की सलाह दी जाती है। इसमें प्रचुर मात्रा में कॉपर भी होता है जो आयरन के कार्य में सुधार कर सकता है और मनुष्यों में हाइपोहेमिया को रोक सकता है। टार्टरी बकव्हीट को विभिन्न प्रकार की चाय में संसाधित किया जा सकता है जिससे रक्तचाप को कम करने और शर्करा और लिपिड स्तर को कम करने का कार्य होता है। उत्तर-पूर्व भारत के सुदूर इलाकों के किसान खुरपका और मुंहपका रोग से पीड़ित पशुओं के इलाज के लिए परंपरागत रूप से टार्टरी बकव्हीट का उपयोग करते हैं।

सही स्थान पर बोया गया सुकर्म का बीज ही महान फल देता है।

- कथा सरित्सागर

## रागी का प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन

रणबीर सिंह एवं पी. के. साहू

सस्यविज्ञान संभाग एवं कृषि अभियांत्रिकी संभाग  
भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

मंडुआ या रागी या फिंगर बाजरा (एल्यूमिन कोरकाना) को देश के विभिन्न भागों में अलग-अलग मौसम में उगाया जाता है। इसे उष्णकटिबंधीय क्षेत्र के कई विकासशील देशों में एक महत्वपूर्ण खाद्य फसल के रूप में उगाया जाता है। पर्वतीय असिंचित क्षेत्रों की खरीफ में धान के बाद दूसरी मुख्य फसल है। भारत में सर्वाधिक रागी की खेती कर्नाटक राज्य में की जाती है। मंडुवा के दानों को पीसकर आटा तैयार करके रोटी बनाई जाती है। दक्षिण भारत में इससे केक, पूड़िया व मिठाइयां आदि बनाते हैं।



चित्र 1. रागी

रागी के स्वास्थ्य लाभों की विशेषताओं में उत्तम स्वास्थ्य संतुलन, नॉनस्टार्ची पॉलीसेकेराइड्स (आहार फाइबर) का अपेक्षाकृत उच्च अनुपात, हाइपोग्लाइसेमिक, हाइपोकोलेस्टेरोलेमिक, उत्कृष्ट वसा, उच्च कैल्शियम और लौह सामग्री में पोषक तत्वों की जैव उपलब्धता दूध के बराबर प्रोटीन गुणवत्ता, असंतृप्त का उच्च अनुपात सम्मिलित हैं। मंडुआ में प्रोटीन धान से अधिक तथा कैल्शियम की मात्रा धान एवं गेहूं दोनों से अधिक क्रमशः 35 तथा 8 गुना होती है। प्रसंस्कृत रागी के सभी पोषण और चिकित्सीय उपयोगों के बावजूद, इसे ग्रामीण क्षेत्रों में मुख्य रूप से इसकी विशेषताओं और पारंपरिक उपयोग के कारण स्वीकृति मिली है। इन फसलों के बाजार की मांग को बढ़ाने के लिए, विविध उपयोग और मूल्य वर्धित उत्पादों के विकास पहलुओं पर अधिक ध्यान देना है।

### रागी प्रसंस्करण से लाभ

उपयुक्त प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी के माध्यम से घरेलू स्तर और मूल्य वर्धित उत्पादों पर रागी के विविध उपयोगों के लिए पर्याप्त संभावनाएं हैं:

- रागी के आटे को उच्च पोषण मूल्य के साथ कम लागत पर बेकड, भुना हुआ, उबले हुए, तले हुए, उबले हुए किण्वित उत्पादों की तरह किया जा सकता है।
- रागी रक्त शर्करा और कोलेस्ट्रॉल स्तर को नियंत्रित करने में बहुत प्रभावी सिद्ध होती है। रागी के दैनिक आहार के रूप में सेवन से हड्डियों और दांतों के विकारों के लिए कैल्शियम की कमी और एनीमिया के लिए लोहे की कमी को नियंत्रित किया जा सकता है।
- कम वसा और आहार फाइबर होने के कारण रागी को हाइपोकोलेस्टेरोलेमिक और हाइपोग्लाइ प्रभाव जैसे कई पोषण और शारीरिक लाभ मिलता है और पेट के कैंसर, कब्ज और जठरांत्र संबंधी जटिलताओं को कम करता है।
- आयु सृजन का स्रोत जो विशेष रूप से ग्रामीण समुदाय को वैकल्पिक रोजगार प्रदान करेगा।

### तेल एवं बीज के लिए रागी

रागी की कटाई के बाद उसकी थ्रेशिंग और परलिंग करते हैं। रागी की गहाई व मड़ाई किसी कठोर सतह पर हाथ से पीटकर की जाती है। अनाज से छिलका निकालने के बाद सफाई की जाती है तथा एक छलनी द्वारा छिलका अलग किया जाता है। बाद में दानों को साफ किया जाता है। अल्मोड़ा द्वारा विकसित विवेक थ्रेशर का उपयोग रागी के थ्रेशिंग और पियरलिंग के लिए किया जा सकता है। मशीन की थ्रेशिंग और पियरलिंग क्षमता क्रमशः 36 और 44 किलोग्राम/घंटा है। ओडिशा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय द्वारा

रागी थ्रेशर कम पीलर विकसित किया गया है जो एक एच.पी. की सिंगल फेस की मोटर द्वारा संचालित होता है। इसकी कार्य क्षमता 90 कि.ग्रा./घंटा है। इसका संचालन घूर्णन विधि से होता है।

उपकरण में हॉपर, पियरलिंग चेम्बर, कैनवास की पट्टी के साथ बेलनाकार ड्रम होते हैं जो प्रेरित करने वाली सतह पर लगे होते हैं, छलनी स्थानापन्न (रिप्लेसमेंट) स्लॉट, ग्लूम आउटलेट, ब्लोअर, क्लीनर असेंबली, एयर कंट्रोल डिवाइस, ग्रेन, उटलेट और फीड रेट कंट्रोलिंग डिवाइस होते हैं। विभिन्न आकारों (2.0, 2.4 मि.मी.) के साइज अलग-अलग कार्य के दौरान बढ़ते में फिट किए जाते हैं। रागी के आकार को ध्यान में रखते हुए, पहले छलनी को 2-4 मि.मी. व्यास के छेद के साथ और दूसरी छलनी को 2-0 मि.मी. व्यास के साथ क्रमशः थ्रेशिंग और नाशपाती के लिए उपयोग किया जाता है।



चित्र 2. विवेक थ्रेशर में रागी का संयोजन

## माल्टिंग

माल्टिंग एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें अनाज को जल में भिगोकर अंकुरित किया जाता है और फिर गर्म हवा के साथ सुखाकर इसे अंकुरित होने से रोका जाता है। आवश्यक एंजाइम विकसित होते हैं, जिसमें मोनोसैकराइड ग्लूकोज भी शामिल है। इस समय प्रोटीज जैसे अन्य

एंजाइम भी विकसित होते हैं, जो प्रोटीन को तोड़ते हैं। अनाज का उपयोग बच्चों के खाद्य, वैजिंग फूड, इंस्टेंट मिक्स, फार्मास्युटिकल उत्पाद माल्ट शेक, कन्फेक्शन और फ्लेवर्ड पेय और कुछ बेकड गुड्स बनाने के लिए किया जाता है। माल्टिंग रागी का एक अतिरिक्त लाभ यह है कि अंकुरित अनाज को अंकुरण करने के दौरान विकसित होने पर एक गंध उत्पन्न होती है। माल्टेड रागी के आटे को 'रागी माल्ट' कहा जाता है और इसका उपयोग पेय पदार्थों की तैयारी में किया जाता है। बाजरा की तुलना में, रागी उत्पाद गुणवत्ता के मामले में उपयुक्त है और माल्टिंग के लिए एंजाइम जारी करता है। रागी के आटे का उपयोग हरे चने के आटे के साथ किया जा सकता है ताकि उत्कृष्ट पाचनशक्ति, संवेदी और पोषण गुणों से युक्त उच्च कैलोरी भोजन तैयार किए जा सकें। माल्टिंग के विभिन्न लाभ हैं जैसे कि विटामिन-सी की वृद्धि होने से फॉस्फोरस की उपलब्धता बढ़ती है और लाइसिन और ट्रिप्टोफैन को संश्लेषित किया जाता है जो अंततः बढ़ते बच्चों, किशोरों, गर्भवती महिलाओं, स्तनपान कराने वाली महिलाओं और एनीमिया के रोगियों के लिए लाभप्रद होते हैं।

## रागी माल्ट की तैयारी प्रक्रिया

अपरिपक्व अनाज, और गंदगी को हटाने के लिए इसको अच्छी तरह से धोया जाता है। स्वच्छ अनाज को कमरे के तापमान (28±2 डिग्री सेल्सियस) रातभर जल में डुबोया जाता है। भिगोने के बाद, अनाज सूखाया जाता है, एल्यूमीनियम ट्रे ((7±1feeh बिस्तर की मोटाई) पर फैलाया जाता है, फिर इसको सिकत मलमल के कपड़े से ढक कर 48 घंटे के लिए (28±2 डिग्री सेल्सियस) अंकुरित होने के लिए छोड़ा जाता है। अंकुरण के दौरान, अनाज को मैट की तरह बनाने से रोकने के लिए मिलाया जाता है, जल के साथ छिड़काव और गीला मलमल कपड़े के साथ दिन में दो बार कवर किया। अंकुरित बाजरा (हरा माल्ट) को (9±1 प्रतिशत की नमी) 10 से 15 घंटे 50±2 डिग्री सेल्सियस ताप पर एक यांत्रिक ड्रायर में सुखाया जाता है और जड़ को रगड़-रगड़ कर हटाया जाता है। इसका उपयोग सीधे खाने हेतु या आटा बनाकर किया जाता है। रागी को प्रसंस्करण उपरांत बहुआयामी रूप में प्रयोग किया जा सकता है जो स्वास्थ्य के लिए लाभकारी होता है।



चित्र 3. हैमर मिल



चित्र 4. संघर्षण चक्की

### पकाना

बिना पानी दिए अधिक ताप द्वारा भोजन के पकने को बेकिंग कहा जाता है। जब बेकिंग चेंबर (हीटिंग इंस्ट्रूमेंट) के भीतर वांछित तापमान वे भोजन को एक निश्चित समय के लिए अंदर रखा जाता है और पकाया जाता है। उत्पादों से ब्रेड, केक, पेस्ट्री, पाई, कुकीज, क्रैकर्स और कई अन्य उत्पादों सहित खाद्य उत्पादों की एक विस्तृत श्रृंखला बनाई जाती है। वे समग्र स्तर पर सभी व्यंजनों का उपयोग करते हैं जो गेहूं के आटे पर आधारित होते हैं जैसे लस मुक्त उत्पाद, जिनका उपयोग एक पाचन विकारों वाले लोग करते हैं। इसका हिस्सा पके हुए उत्पादों की तैयारी में माल्टेड रागी के आटे से बदला जा सकता है। 50 प्रतिशत माल्ट रागी आटे के साथ केक में उत्कृष्ट संवेदी और पोषण गुण होते हैं।

### बहुआयामी अनाज (मल्टीग्रेन आटा)

मल्टीग्रेन एक ऐसे भोजन को संदर्भित करता है जिसमें अनेक प्रकार के अनाज होते हैं। मल्टीग्रेन खाद्य पदार्थों में शामिल आम अनाज में जई, मक्का, सोया, जौ, गेहूं, सन् और बाजरा (फिंगर बाजरा (एल्युसिन कोराना), प्रोजो बाजरा (पैनिकम मिलियासीम), छोटा बाजरा (पैनिकम समेट्रन), फॉक्सलेट बाजरा (सेटरिया इटालिका) बरनीड बाजरा (इचिनोकोला क्रुस्गल्ली और ई. कोलोना), कोदो बाजरा (पास्पलम स्क्रोबिकुलटम) शामिल है। पौष्टिक आटा बनाने के लिए अनाज के चोकर, रोगाणु और भ्रूणपोष (एंडोस्पर्म) को शामिल किया जाता है। इस मिश्रण का उपयोग उपयुक्त मूल्य वर्धित उत्पादों की तैयारी के लिए किया जा सकता है।

### उपयोग किए जाने वाले उपकरणों की सूची

घरेलू पैमाने पर उपयोग किए जाने वाले उपकरणों की सूची

1. अंकुरित करने का यंत्र
2. सुखाने का यंत्र (ड्रायर)
3. आटा पीसना
4. यांत्रिक छलनी
5. गर्म हवा ओवन
6. पैकेजिंग यूनिट

### छोटे पैमाने पर

1. घरेलू चक्की
2. स्प्राउट मेंकर/घरेलू विधि से गीले कपड़े के बंधन का उपयोग करना
3. हाथ छलनी
4. घरेलू ओवन
5. गर्म प्लेट (पैकिंग करने के यंत्र)

### आकार में कमी

सामान्य स्तर पर रागी के अनाज को छोटे या चूर्ण करने के लिए हैमर मिलो का उपयोग होता है। हैमर मिल में एक कक्ष के अंदर बहुत जोर से घूमने वाला एक सिलिंडर है जिसके ऊपर छोटे-छोटे स्टील के बार या हैमर लगे होते हैं या चेंबर के अंदर अनाज जब भी जाता है तो इन हैमरों से जोर से पिटाई के बाद इसका आकार छोटा हो जाता है और चूरा मिलता है जो जाली से होकर बाहर आता है। उत्पाद को पीसकर चेंबर में तब तक रखा जाता है जब तक कि यह स्क्रीन में खुलने के आकार तक कम न हो जाए। घूर्णन शाफ्ट पर हैमर की संख्या, उनका आकार, व्यवस्था, तीक्ष्णता, रोटेशन की गति, पहनने के पैटर्न, और स्क्रीन या प्लेट के टिप पर निकासी आदि हैमर मिल की क्षमता और उत्पाद के आकार को प्रभावित करता है। घूर्णन मिल पीसने योग्य पदार्थ को पहले नालीदार दो डिस्क के बीच भेजता है। इनमें से एक या दोनों डिस्क को घुमाया जाता है, यदि दोनों विपरीत दिशाओं में घूमते हैं। जब एक डिस्क को घुमाया जाता है और दूसरा स्थिर होता है, तो असैम्बली का उपयोग श्रेणी और अलग करने के लिए किया जाता है।

निर्जलित अंकुरित रागी और मिश्रित सामग्री से सस्ती कीमत पर कई तरह के मूल्य वर्धित उत्पाद



रागी माल्ट



रागी कुकीज



रागी केक

चित्र 5. रागी का मूल्य संवर्धन सह-उत्पाद

तैयार करने की संभावनाएं होती हैं। रागी के विविध उपयोग से, फसल के लिए बाजार की मांग को बढ़ाया जा सकता है। राज्य में रागी उत्पादन को बढ़ावा देने

के लिए रागी की खेती के लिए किसानों को प्रेरित करना आवश्यक है। रागी के मूल्यवर्धित उत्पादों भी बढ़ावा दिया जाए या लोकप्रिय बनाया जाए।

फूल चुन कर एकत्र करने के लिए मत ठहरो। आगे बढ़े चलो, तुम्हारे पथ में फूल निरंतर खिलते रहेंगे।

- रबीन्द्रनाथ टैगोर

## मिलेट फाइबर का आंत्र माइक्रोबायोम पर प्रभाव

कंगकन पंडित<sup>1</sup>, किरण मिश्रा<sup>2</sup>, दीपान्येता गोस्वामी<sup>1</sup>, वेदा कृष्णन<sup>1</sup> एवं अर्चना सिंह<sup>1</sup>

<sup>1</sup>जैव रसायन संभाग, भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

<sup>2</sup>कीटाणु-विज्ञान विभाग, एस.आई.ई.एस.कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स, मुंबई विश्वविद्यालय, महाराष्ट्र

आंत्र को दूसरा मानव मस्तिष्क माना जाता है और मधुमेह, मोटापा, उच्च रक्तचाप, अवसाद, अपक्षयी रोगों सहित विभिन्न रोगों पर माइक्रोफ्लोरा के प्रभाव की पुष्टि की गई है। एशियाई चिकित्सा में बाजरा जैसे उच्च फाइबर अनाज का जठरांत्रिय बीमारियों के इलाज का लंबा इतिहास रहा है। रागी छोटे बीज वाली अनाज की फसलें हैं जो ग्रामिणी परिवार के सदस्य हैं। रागी और टेफ को छोड़कर, अधिकांश मिलेट पैनिकोइडी जनजाति के सदस्य हैं। यह अनाज विभिन्न अफ्रीकी और एशियाई देशों में सस्ता और व्यापक रूप से उपलब्ध है। ये अपनी दिखवर, अनाज की गुणवत्ता, स्वाद, रूपात्मक और जैव रासायनिक व्यवहार (रेड्डी, एनडी) से एक दूसरे से भिन्न होते हैं। दुनिया भर में भोजन और चारे के लिए व्यापक रूप से इनकी खेती की जाती है, और अफ्रीका के पश्चिम, पूर्व, मध्य और ग्रेट झील क्षेत्रों के साथ-साथ एशिया और भारत में मुख्य रूप से भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है। मिलेट फ्रांसीसी शब्द "मिल" से लिया गया है, जिसका अर्थ है "हज़ार", इसीलिए कहा जाता है कि मुट्ठी भर मिलेट में हज़ारों अनाज होते हैं।

मिलेट, वैश्विक कृषि उत्पादन में छठी सबसे महत्वपूर्ण अनाज की फसल है, जो केवल गेहूं, मक्का, ज्वार, चावल और जौ से पीछे है। मिलेट सूखा और कीट सहिष्णु हैं और लाखों लोगों के लिए प्रमुख खाद्य स्रोत हैं, विशेष रूप से जो दुनिया के गर्म, शुष्क भागों में रहते हैं, और वे कठिन पर्यावरणीय परिस्थितियों, विशेष रूप से सूखे के अनुकूल हैं। ये खराब उर्वरित, कम वर्षा अंतराल वाली शुष्क मिट्टी में पनपते हैं। मिलेट के दाने ग्लूटेन मुक्त, गैर-एसिड उत्पादक, पचाने में आसान, कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स वाले होते हैं, और सीलिएक रोग वाले लोगों के लिए एक स्वस्थ आहार हैं।

मिलेट में 65-75% जटिल कार्बोहाइड्रेट, 5.6-12% प्रोटीन, 2-5% वसा, 15-20% कच्चे फाइबर और 2.5-

3.5% खनिज होते हैं। मिलेट में पॉलीफेनोल्स, टैनिन और फाइटिक एसिड जैसे फाइटोकेमिकल्स भी शामिल हैं, जो कोलेस्ट्रॉल को कम करने और कैंसर, उच्च रक्तचाप, हृदय रोग और मधुमेह के जोखिम को कम करने में सहायता करते हैं। मिलेट के फेनोलिक घटकों में एंटीऑक्सिडेंट, एंटी-म्यूटाजेनिक, एंटी-ओस्ट्रोजेनिक, एंटी-इंफ्लेमेटरी गुण होते हैं।

मिलेट के अन्य संभावित स्वास्थ्य लाभों और औषधीय कार्यों में पेट खाली करने का समय बढ़ाना और पेट की आंत्र को रूक्षता प्रदान करना शामिल है। मिलेट को क्षारीय बनाने वाले भोजन के रूप में भी वर्गीकृत किया गया है। अधिकतम स्वास्थ्य प्राप्त करने और बीमारी से बचने के लिए अक्सर एक क्षारीय आहार की सिफारिश की जाती है।

### मिलेट का फाइबर

मिलेट में डाइटरी फाइबर की मात्रा 15-20% है और यह गैर-स्टार्ची पॉलीसेकेराइड्स, अरेबिनोक्सिलन और  $\beta$ -ग्लूकेन से बना है (चित्र 1)। डाइटरी फाइबर को पानी में घुलनशील या अघुलनशील के रूप में वर्गीकृत किया गया है। सभी मिलेट्स में, रागी में डाइटरी फाइबर की उच्चतम मात्रा (11.24%) पाई गई है। और मिलेट में डाइटरी फाइबर का घटता क्रम कंगनी मिलेट में 10.24%, बाजरा में 10%, ज्वार में 9.7%, चेना मिलेट में 9.1% और कोदो में 7.0% पाया गया है। कंगनी और रागी में एक दूसरे के लगभग बराबर डाइटरी फाइबर होते हैं और एक समान प्रवृत्ति चेना और ज्वार की डाइटरी फाइबर सामग्री के बीच देखी जाती है जो एक दूसरे के बराबर होती है।

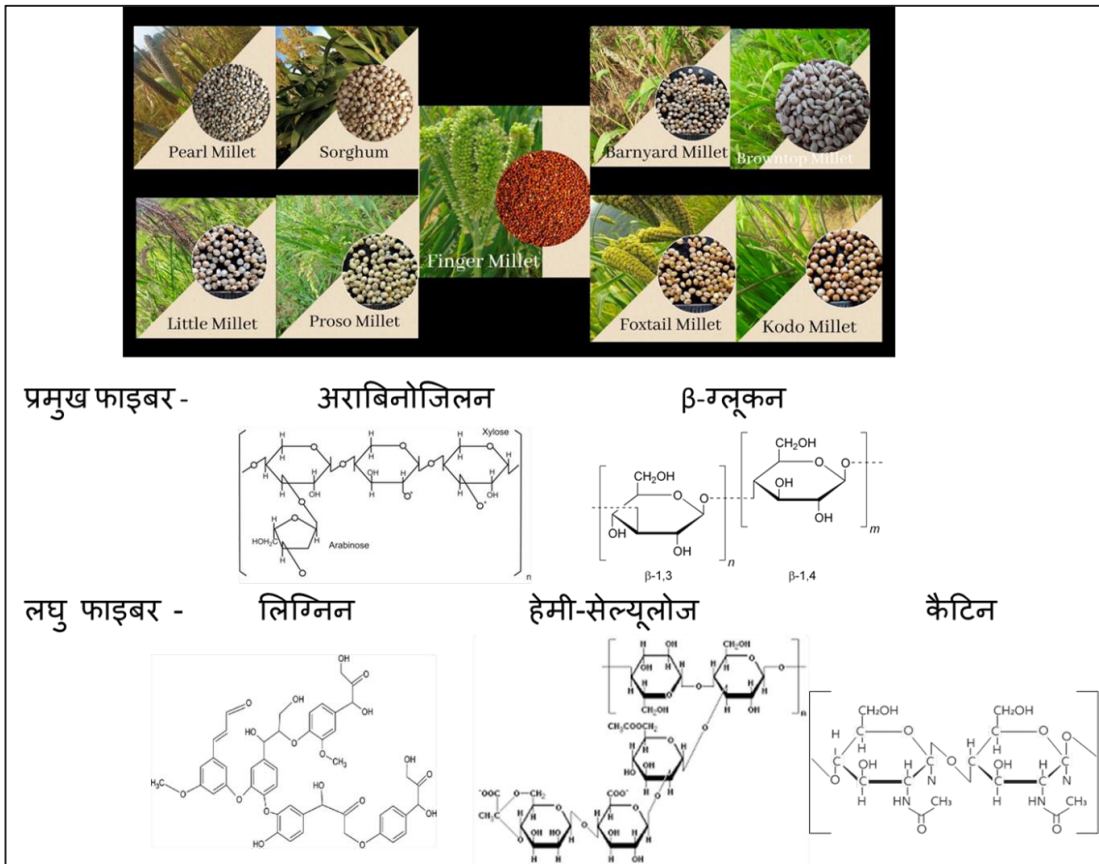
रागी में घुलनशील और अघुलनशील डाइटरी फाइबर के हिस्से अलग-अलग बताए गए हैं। रागी में 15.7% अघुलनशील और 1.4% घुलनशील डाइटरी फाइबर पाया जाता है। प्रतिरोधी (रेसिस्टेंट) स्टार्च, गैस्ट्रिक

पाचन के दौरान स्टार्च के आंशिक/कम हाइड्रोलिसिस द्वारा उत्पादित एक अन्य प्रकार का घुलनशील फाइबर है, जिसने रागी की कुल डाइटरी फाइबर सामग्री में भी योगदान दिया।

मिलेट चोकर के अंश में महत्वपूर्ण मात्रा में डाइटरी फाइबर होता है, जिसे जटिल पॉलीसेकेराइड के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो आसानी से पचने योग्य नहीं होते हैं। नतीजन, चोकर के हिस्से को हटाने के दौरान फाइबर सामग्री में महत्वपूर्ण कमी आती है। यह बताया गया है कि गिरी को हटाने के लिए लगभग 12% से 30% का छिलका उतारना मिलेट के दानों के लिए स्वीकार्य है क्योंकि इससे फाइबर की काफी हानि नहीं होती है। हालांकि, 30% से अधिक अनाज को छीलने से पोषण संबंधी फाइबर का महत्वपूर्ण नुकसान होता है, क्योंकि अधिकांश मिलेट की उनकी छिलका उतरी हुई स्थिति में खपत होती है। फाइबर मात्रा को अनुकूलित करने के लिए छिलके की डिग्री का प्रबंधन करना महत्वपूर्ण है। कंगनी की फाइबर सामग्री पर

मिलिंग के प्रभाव के अध्ययन में पाया गया कि मिलिंग की गई अंश में लिग्निन, सेल्यूलोज और हेमीसेल्यूलोज की अघुलनशील डाइटरी फाइबर सामग्री पूरे मिलेट के आटे की तुलना में कम थी, जबकि कंगनी की फाइबर सामग्री में अंकुरण के समय काफी वृद्धि हुई। यह शायद बीजों की कोशिका भित्ति की पॉलीसेकेराइड की संरचना में बदलाव के कारण है, जो ऊतक विज्ञान को प्रभावित कर सकता है और प्रोटीन-कार्बोहाइड्रेट इंटरैक्शन को बाधित कर सकता है। एक स्वस्थ मिलेट आहार के लिए, मिलेट को चमकाने से हतोत्साहित करना चाहिए। उपभोक्ताओं को पूरे मिलेट (बिना पॉलिश किए) और उनके उप-उत्पादों को प्राथमिकता देने की सलाह देना महत्वपूर्ण होगा।

घुलनशील डाइटरी फाइबर पानी को अवशोषित करके जेल बनाने के गुणों को प्रदर्शित करता है और इस प्रकार भोजन की चिपचिपाहट को बढ़ाता है। यह मैक्रोन्यूट्रिएंट अवशोषण को रोकता है, डिसलिपिडेमिया को और पोस्टप्रांडियल (भोजन के बाद की अवधि के



चित्र 1. मिलेट में डाइटरी फाइबर के प्रकार

दौरान) ग्लूकोज प्रतिक्रिया कम करता है, और लघु श्रृंखला फैटी एसिड (SCFA) का उत्पादन करने के लिए कोलोनिक किण्वन के दौरान आंत्र माइक्रोफ्लोरा (बैक्टेराइड्स और बिफीडोबैक्टीरियम) द्वारा चयापचय किया जा सकता है (चित्र 2) घुलनशील डाइटरी फाइबर छोटी आंत्र (इलिएम) में पित्त अम्ल के अवशोषण को कम करते हैं और पित्त अम्ल के उत्सर्जन को बढ़ाते हैं, जिसके परिणाम स्वरूप इंद्रासेल्युलर कोलेस्ट्रॉल का उपयोग करने और रक्त कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने वाले यकृत पित्त उत्पादन में वृद्धि होती है। दूसरी ओर अघुलनशील डाइटरी फाइबर, जैसे कि सेल्युलोज और हेमिसेलूलोज, आंत्र माइक्रोबायोटा द्वारा कोलोनिक किण्वन के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं और इंसुलिन संवेदनशीलता पर लाभकारी प्रभाव डालते हैं। रुमिनोकोकस, प्रीवोटेला और क्लोस्ट्रीडियम के सदस्य चुनिंदा रूप से मानव आंत्र में सेल्युलोज और हेमिसेलूलोज को चयापचय करते हैं। अघुलनशील फाइबर विभिन्न प्रक्रियाओं के माध्यम से पाचन तंत्र से विषाक्त पदार्थों को निकालने में भी मदद करते हैं। वे जल-धारण क्षमता को बढ़ाकर मल की मात्रा और आंतों के पारगमन में सुधार करते हैं।



चित्र 2. मिलेट फाइबर के स्वास्थ्य लाभ

प्रीबायोटिक-प्रतिरोधी स्टार्च, जो एंजाइमेटिक पाचन के लिए प्रतिरोधी है, आंत्र माइक्रोबायोटा द्वारा लाभकारी सूक्ष्मजीवों जैसे प्रोबायोटिक बिफीडोबैक्टीरियम, लैक्टोबैसिलस, और अक्करमेंनिया के अनुपात को बढ़ाने के लिए उपयोग किया जा सकता है। अध्ययनों के अनुसार, उच्च डाइटरी फाइबर सामग्री वाले मिलेट से बने व्यंजन ग्लाइसेमिक प्रतिक्रियाओं को कम करते हैं और इसलिए उन्हें मधुमेह रोगियों के लिए लाभदायक माना जाता है। रागी डाइटरी फाइबर के अनुकूल चयापचय लाभों को बढ़ाने के लिए परिवर्तित लिपिड चयापचय, परिवर्तित पित्त एसिड चयापचय और ग्लूकोज

स्तर में सुधार सहित कई तंत्रों की परिकल्पना की गई है। इसके अलावा, रागी में माइक्रोबायोटा-सुलभ डायटरी फाइबर अधिक होता है, आंत्र माइक्रोबायोटा को रागी के एंटी-डायबिटिक और एंटी-ओबेसिटी गुणों में फायदेमंद माना जाता है।

### डाइटरी फाइबर का आंत्र के माइक्रोबायोम पर प्रभाव

डाइटरी फाइबर स्वभाव से प्रीबायोटिक हो सकते हैं यदि वे पेट के माइक्रोबायोटा (जैसे कि फेकैलिबैक्टीरियम, रोजबुरिया, एनेरोस्टीप्स और रुमिनोकोकस, साथ ही लैचनोस्पाइरेसी परिवार के सदस्य और क्लॉस्ट्रीडियम IV क्लस्टर) द्वारा कोलन में विभिन्न लघु श्रृंखला फैटी एसिड जैसे एसिटिक एसिड, प्रोपियोनिक एसिड और ब्यूटिरिक एसिड का उत्पादन करने के लिए चयापचय किए जाते हैं। आंत्र माइक्रोबायोटा मनुष्यों में नहीं पाए जाने वाले एंजाइमों के एक अनूठे सेट का उपयोग करके कोलोनिक किण्वन में मिलेट से गैर-सुपाच्य खाद्य फाइबर को मोनोसेकेराइड में हाइड्रोलाइज करता है। ये एंजाइम कार्बाहाइड्रेट-सक्रिय एंजाइम परिवार के सदस्य हैं, जो जटिल फाइबर को मोनोसेकेराइड में हाइड्रोलाइज करते हैं। ये हाइड्रोलाइज्ड मोनोसेकेराइड तब बैक्टीरिया द्वारा विभिन्न मार्गों के माध्यम से विभिन्न लघु श्रृंखला फैटी एसिड का उत्पादन करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। आंत्र के सूक्ष्मजीव, उदाहरण के लिए, एसिटाइल-सीओए प्रक्रिया के माध्यम से पाइरूवेट से एसिटेट, सक्सिनेट पाथवे, ऑक्सालेट पाथवे और प्रोपेनडियोल पाथवे से प्रोपियोनिक एसिड बना सकते हैं। एसिटाइल-सीओए के दो अणुओं को संघनित करके ब्यूटिरिक एसिड बनाया जाता है, और साथ ही उन्हें ब्यूटिरील-सीओए में घटाया जाता है, जो बाद में माइक्रोबियल फॉस्फोट्रांसब्यूट्रीलेज़ और ब्यूटिरेट काइनेज एंजाइमों द्वारा ब्यूटिरिक एसिड में बदल जाता है। आमतौर पर, आंतों के लघु श्रृंखला फैटी एसिड (एसिटिक एसिड, प्रोपियोनिक एसिड और ब्यूटिरिक एसिड) के मोलर अनुपात 60:20:20 होते हैं। लघु श्रृंखला फैटी एसिड आंत्र की पारगम्यता को भी कम करते हैं, जो तंग जंकशन प्रोटीन जैसे क्लॉडिन-2, क्लॉडिन-7, ज़ोनुला ऑक्लुडेंस-1 (जेडओ 1) और ऑक्स्लुदीन को बढ़ाकर आंत्र के लुमैन से कोलोनिक ऊतकों और यकृत में विष प्रवाह को कम करता है।



पेट में सूक्ष्मजीवों द्वारा लघु श्रृंखला फैटी एसिड्स का केवल एक छोटा सा हिस्सा पचाया जाता है, और शेष लघु श्रृंखला फैटी एसिड्स के थोक को मोनोकार्बोक्सिलेट ट्रांसपोर्टर के माध्यम से कोलोनोसाइट कोशिकाओं में निष्क्रिय रूप से फैलाया जाता है। कोलोनोसाइट्स आंतों के एंटेरोसाइट्स हैं जो लघु श्रृंखला फैटी एसिड्स का (मुख्य रूप से ब्यूटिरिक एसिड) उपयोग ऊर्जा बनाने के लिए करते हैं और आंतों को अवायवीय रखने के लिए हाइपोक्सिया-इंड्यूसबल फैक्टर (HIF) को स्थिर करते हैं, जबकि शेष लघु श्रृंखला फैटी एसिड को पोर्टल सिस्टम में स्थानांतरित कर दिया जाता है। यकृत में हेपेटोसाइट कोशिकाओं द्वारा ऊर्जा बनाने के लिए ब्यूटिरिक एसिड का भी उपयोग किया जाता है, और अवशिष्ट लघु श्रृंखला फैटी एसिड को परिधीय अंगों में स्थानांतरित कर दिया जाता है। लघु श्रृंखला फैटी एसिड भी कोलोनोसाइट्स और एडिपोसाइट्स में जी-प्रोटीन युग्मित रिसेप्टर्स (जीपीआर41 और जीपीआर43) को सक्रिय करने वाले संकेत अणुओं के रूप में कार्य करते हैं। जीपीआर41 और जीपीआर43 कोलोनोसाइट से ग्लूकागन-जैसे पेप्टाइड-1 (जीएलपी 1) और पेप्टाइड YY (PYY) हार्मोन की रिहाई को उत्तेजित करते हैं, यह तृप्ति को प्रेरित करता है, इंसुलिन स्राव को उत्तेजित करता है, और अग्न्याशय से ग्लूकागन स्राव को कम करके ग्लूकोज के स्तर को कम करता है। यह मधुमेह को कम करने के लिए ग्लाइकोजन से ग्लूकोज उत्पन्न करता है। एडिपोसाइट्स में लघु श्रृंखला फैटी एसिड सक्रिय जीपीआर 41 और जीपीआर 43 लेप्टिन हार्मोन की बढ़ी हुई मात्रा बनाते हैं, जो ट्राइग्लिसराइड हाइड्रोलिसिस और मुक्त फैटी एसिड के ऑक्सीकरण को बढ़ाकर वसा ऊतक में ग्लूकोज-ऊर्जा संतुलन को नियंत्रित करता है। यह एडिपोजेनेसिस को प्रोत्साहित करता है और निम्न-श्रेणी की सृजन को रोकता है।

इसके अलावा, लघु श्रृंखला फैटी एसिड - सक्रिय GPRs (जीपीआर 41, जीपीआर 43 और जीपीआर 109) कोलोनिक सृजन को कम करते हैं क्योंकि ब्यूटिरिक एसिड LPS- प्रेरित NF-kB सक्रियण को जीपीआर 109 के माध्यम से दबा देता है। अतः, ब्यूटिरिक एसिड क्रमशः मैक्रोफेज और न्यूट्रोफिल को प्रभावित करके IL-6, IL-12, और IL-8 के रूप में LPS- प्रेरित पूर्व प्रेरित साइटोकिन्स को रोकता है।

इसके अलावा, ब्यूटिरिक एसिड एपिथेलिएल सेल माइग्रेशन को बढ़ाकर म्यूकोसल हीलिंग को बढ़ावा देता है। नतीजन, लघु श्रृंखला फैटी एसिड सृजन को कम करके, हानिकारक जीवाणुओं की प्रचुरता को सीमित करके और आंतों की पारगम्यता को प्रबंधित करके आंत्र होमियोस्टैसिस को बनाए रखने में मदद करते हैं। वे उपापचयी गतिविधियों में भी भाग लेते हैं, विशेष रूप से ब्यूटिरिक एसिड, जिसका उपयोग आंत्र के कोलोनोसाइट कोशिकाओं द्वारा आंत्र के वातावरण को पूरी तरह से अवायवीय बनाने के लिए किया जाता है, जिससे ई. कोलाई और साल्मोनेला जैसे संभावित खतरनाक सूक्ष्मजीवों की मात्रा और प्रसार को सीमित किया जा सकता है।

मिलेट-आधारित पूरक ने तीव्र कुपोषित सूअरों की आंत्र माइक्रोबियल विविधता को बहाल करने की सूचना दी है। मिलेट मिश्रणों का आंत्र-माइक्रोफ्लोरा विकास पर बेहतर प्रभाव रहा, जो संरचनात्मक और कार्यात्मक दोनों पहलुओं में बेहतर प्रदर्शन सिद्ध करता है। मिलेट के सेवन के बाद आंत्र में प्रोटोबैक्टीरिया कम लेकिन बैक्टेरॉइडेट्स, फर्मिक्यूट्स और लैचनोस्पिरा एसपीपी अधिक पाया गया। टार्टरी कुट्टू सीरम में ऑक्सीडेटिव तनाव और तनुकृत प्रतिक्रियाओं को क्षीण कर सकता है, और कोलोनिक डाइजेस्टा में लैक्टोबैसिलस और रोम्बाउटिया में आपेक्षिक वृद्धि कर सकता है।

मिलेट जटिल डाइटरी फाइबर के लिए उत्कृष्ट स्रोत हैं, जो ग्लाइसेमिक स्तर, डिस्लिपिडेमिया को कम करने और आंत्र के स्वास्थ्य में सुधार करने में मदद करता है। हाल ही में हमने उक्त उपापचयी स्थितियों में आंत्र के रोगाणुओं की प्रासंगिकता को पहचानना शुरू किया है। वर्तमान में मिलेट-प्रेरित मेंजबान-माइक्रोबायोम इंटरैक्शन के कई पहलुओं को स्पष्ट करने के लिए बहुत अधिक वैज्ञानिक साहित्य उपलब्ध नहीं है, और इसे समझने के लिए अभी भी बहुत काम करने की आवश्यकता है। हालांकि, आंत्र-रोगाणु निश्चित रूप से अपने समृद्ध प्रीबायोटिक सामग्री (डाइटरी फाइबर और पॉलीफेनोल) के कारण मिलेट के एंटी-डायबिटिक प्रभावों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जो विभिन्न मधुमेह विरोधी महत्व के बायोएक्टिव अणुओं (लघु श्रृंखला फैटी एसिड और फिनोल) का उत्पादन करने

के लिए आंत्र माइक्रोबायोटा द्वारा चयापचय किए जाते हैं। इसके अलावा, मिलेट में कई बायोएक्टिव अणु भी होते हैं जो आंत्र में लाभकारी माइक्रोबियल समुदायों (फेकेलिबैक्टीरियम, लैक्टोबैसिलस, यूबैक्टीरियम, रोजबुरिया, और अक्करमेंनिया) को सीधे प्रभावित करते हैं और इस प्रकार प्रणालीगत सूजन और इंसुलिन

प्रतिरोध को कम करते हैं। हालांकि ये बायोएक्टिव अणु विभिन्न अवसरवादी रोगजनकों को भी रोकते हैं, जो आंत्र में सूजन और विष के स्तर को सीमित करते हैं, और मँजबान में मधुमेह के जोखिम को कम करते हैं। इस प्रकार मिलेट आंत्र के माइक्रोफ्लोरा को बेहतर स्वास्थ्य के लिए ठीक कर सकता है।

मुट्ठी भर संकल्पवान लोग जिनकी अपने लक्ष्य में दृढ़ आस्था है, इतिहास की धारा को बदल सकते हैं।

- महात्मा गांधी

## भारत की पोषण सुरक्षा में मोटे अनाजों (मिलेट्स) की भूमिका : वर्तमान परिदृश्य और संभावनाएं

रवि सैनी<sup>1</sup>, राम भरोस मीना<sup>2</sup>, हरबीर सिंह<sup>2</sup> एवं पवन कुमार मलिक<sup>2</sup>

<sup>2</sup>कृषि अर्थशास्त्र संभाग, भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

<sup>1</sup>मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन विज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

भोजन का इतिहास, विशेष रूप से छोटे बीज वाली भारतीय संदर्भ में, मोटे अनाजों (मिलेट्स) को उचित महत्व दिए बिना अधूरा है। मोटे अनाज अधिक परिवर्तनशील विशेष प्रकार की फसलों का एक समूह है, जो दुनिया भर में व्यापक रूप से अनाजों फसलों या चारे के रूप में उगाई जाती है। कोरियाई प्रायद्वीप में पोषक अनाजों की खेती का प्रमाण मध्य जलमग्न मिट्टी के बर्तनों की अवधि (लगभग 3,500-2,000 ईसा पूर्व) से जुड़ा हुआ है। भारत में, सबसे पुराने यजुर्वेद ग्रंथों में भी पोषक अनाजों का उल्लेख है, इससे यह स्पष्ट है, कि भारत में पोषक अनाजों की खेती बहुत आम थी। आधुनिक इतिहास में, खाद्य सुरक्षा को भारत की पोषण संबंधी समस्याओं के समाधान के रूप में देखा गया था। अकाल और भोजन की कमी के दिनों में, भारत ने कई तरह के कृषि संवर्धन कार्यक्रमों की शुरुआत की गई, जिसके परिणाम स्वरूप अब हमारे पास पर्याप्त भोजन है। हालांकि, हाल के वर्षों में यह महसूस किया गया कि इन प्रयासों से अनाज उत्पादन और वितरण को दिशा मिली है, लेकिन पोषक अनाजों के उत्पादन की उपेक्षा की गई है। लगभग पांच दशक पहले पोषक अनाज भारत और कई अन्य देशों में खाए जाने वाले प्रमुख अनाज थे। वैश्वीकरण में चावल और गेहूं जैसी अन्य नकदी समृद्ध फसलों की उच्च उत्पादकता वाली किस्मों के अत्यधिक प्रचार और खेती के कारण, आमजन की आहार संबंधी आदतों में महत्वपूर्ण बदलाव आया है। नेशनल काउंसिल ऑफ एप्लाइड इकोनॉमिक रिसर्च (एनसीईआर) की 2014 की रिपोर्ट के अनुसार, पिछले कुछ वर्षों में भोजन में, पोषक अनाजों की हिस्सेदारी गेहूं, चावल और प्रसंस्कृत खाद्य की तुलना में घट गई है। इसलिए, गेहूं और चावल की खेती के लिए अधिक भूमि का उपयोग किए जाने के साथ, पोषक अनाजों के लिए खेती का क्षेत्र 1956 की तुलना में ज्वार में 64%, रागी में 49% और बाजरा

में 23% कम हो गया है। पोषक अनाजों को अभी तक गरीब आदमी का भोजन माना जाता रहा है, जबकि कार्बोहाइड्रेट युक्त चावल और गेहूं की तुलना में ये अत्यधिक पौष्टिक होते हैं। लेकिन हाल ही के वर्षों में शाकाहारी और ग्लूटेन मुक्त भोजन और उसकी उपयोगिता के प्रति जागरूकता बढ़ने से आम उपभोक्ता पोषक अनाजों में नए सिरे से रुचि ले रहे हैं। पोषक अनाज अनेक पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं। मोटे अनाज विटामिन, खनिज (मुख्य रूप से कैल्शियम, लोहा, मैग्नीशियम, पोटेशियम और जस्ता), फाइटोकेमिकल्स और एंटी-ऑक्सीडेंट से भरपूर होते हैं। मोटे अनाज कुपोषण और सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से निपटने में भी मदद करते हैं। भूखमरी से प्रभावित 828 मिलियन व्यक्तियों में पोषक अनाज की खपत दुनिया की खाद्य सुरक्षा की समस्या का समाधान ढूंढने में उपयोगी हो सकती है। मोटे अनाज कई गैर-संचारी जीवन शैली की बीमारियों जैसे मधुमेह, उच्च रक्तचाप और हृदय रोगों को रोकने में भी मदद करता है। इसलिए, पोषक तत्वों से भरपूर खाद्यान्न जैसे मोटे अनाज बढ़ते कुपोषण के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने एवं देश की खाद्य और पोषण सुरक्षा को बढ़ाने के लिए एक व्यवहार्य विकल्प है। इसके अतिरिक्त, मोटे अनाज जलवायु और सूखे के अनुकूल फसलें हैं जो बहुत कम लागत के साथ प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों में आसानी से बढ़ सकती हैं। इस प्रकार मोटे अनाज की बढ़ी हुई खपत किसान/उत्पादक की आर्थिक सुरक्षा भी सुनिश्चित कर सकती है।

### पोषक अनाजों का महत्व

दानों के आकार के आधार पर मोटे अनाजों को दो भागों में बांटा गया है, पहला मोटा अनाज जिनमें ज्वार और बाजरा आते हैं। दूसरा, लघु अनाज जिनमें बहुत

छोटे दाने वाले मोटे अनाज जैसे रागी, कंगनी, कोदो, चीना, सांवा और कुटकी आदि आते हैं। मोटे अनाजों की खेती करने के अनेक लाभ हैं इन फसलों में सूखा सहन करने की क्षमता, फसल पकने की कम अवधि, उर्वरकों एवं खादों की न्यूनतम मांग के कारण कम लागत और कीटों से लड़ने की रोग प्रतिरोधक क्षमता पाई जाती है। कम पानी और बंजर भूमि तथा विपरीत मौसम में भी ये अनाज उगाए जा सकते हैं। सल्हार, कांग, ज्वार, मक्का, मडिया, कुटकी, सांवा, कोदो आदि में अगर प्रोटीन, वसा, खनिज तत्व, फाइबर, कार्बोहाइड्रेट, कैलोरी, कैल्शियम, फॉस्फोरस, आयरन, कैरोटीन, फोलिक एसिड, जिंक तथा एमिनो एसिड की तुलना गेहूं, चावल जैसे अनाजों के साथ की जाए तो किसी भी प्रकार से इन्हें कम नहीं आंका जा सकता। इस प्रकार मोटे अनाजों में न केवल पोषक तत्वों का भंडार है बल्कि ये जलवायु लचीलेपन वाली फसलें भी हैं।

भारत में विभिन्न प्रकार के मोटे अनाज उगाए जाते हैं, इनमें ज्वार, बाजरा, रागी (मंडुआ), कुटकी, फॉक्सटेल मिलेट (कंगनी/काकुन), प्रोसो मिलेट (चीना), कोदो एवं सावा (झंगोरा) शामिल हैं (आकृति-1)। भारत जैसी विकासशील और उभरती हुई अर्थव्यवस्थाओं में मोटे अनाज का महत्व और भी अधिक है, जहां लगभग दो - तिहाई कृषि - वर्षा आधारित है। संयुक्त राष्ट्र के जलवायु परिवर्तन संबंधित अंतर सरकारी पैनल (आईपीसीसी) ने कहा है कि भारत को जलवायु परिवर्तन के कुछ सबसे गंभीर प्रभावों का सामना करना पड़ेगा, जिसमें तीव्र गर्मी, उच्च और परिवर्तनशील वर्षा, बाढ़ और फसल की पैदावार में कमी शामिल है। इसलिए, यह उचित है कि भारत ऐसी वैकल्पिक फसलों की तलाश करे जो अधिक जलवायु अनुकूल हों। मोटे अनाज स्वास्थ्य और कैलोरी के दृष्टिकोण से भी महत्वपूर्ण हैं क्योंकि उन्हें प्रोटीन, फाइबर, आवश्यक विटामिन, आयरन और कैल्शियम का अच्छा स्रोत माना जाता है और इनका ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम होता है।

### पोषक अनाजों का पोषक मूल्य

बाजरे में स्थूल पोषक तत्व, प्रोटीन, वसा और आयरन, जिंक, मैग्नीशियम, फॉस्फोरस, फोलिक एसिड और राइबोफ्लेविन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की उच्चतम मात्रा होती है। रागी, ऊर्जा, कैल्शियम, फॉस्फोरस,

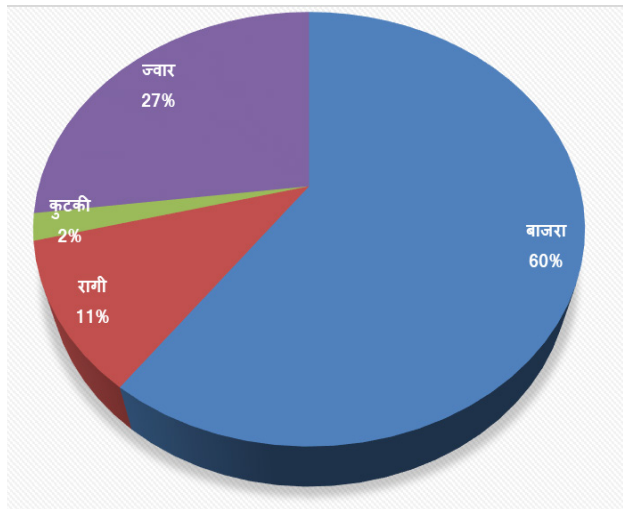
मैग्नीशियम, पोटेशियम और थायमिन का एक अच्छा स्रोत है। ये दोनों ही 10 ग्राम/100 ग्राम से अधिक उच्च रेशा युक्त सामग्री से संपन्न हैं। रागी में 44.7 प्रतिशत आवश्यक अमीनो एसिड होते हैं। इसमें अपेक्षाकृत उच्च स्तर के आवश्यक अमीनो एसिड लाइसिन, थ्रेओनाइन, वेलिन, सल्फर युक्त अमीनो एसिड होते हैं। बाजरे में, हालांकि वसा की मात्रा कम होती है, लेकिन पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड की मात्रा अधिक होती है। (तालिका-1.) मोटे अनाज ऊर्जा का एक अच्छा स्रोत है (307-361 किलो कैलोरी/100 ग्राम), जो चावल (345 किलो कैलोरी/100 ग्राम) और गेहूं (341 किलो कैलोरी/100 ग्राम) के बराबर है। मोटे अनाजों में प्रोटीन की मात्रा 6.2-12.5 ग्राम/100 ग्राम होती है जो चावल (6.8 ग्राम) से अधिक और गेहूं (12.1 ग्राम) के करीब है। मोटे अनाजों में वसा की मात्रा 1.1-8.3 ग्राम/100 ग्राम तक होती है, जो चावल (0.5 ग्राम) और गेहूं (1.7 ग्राम) से अधिक है। मोटे अनाजों की प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट सामग्री गेहूं (69.4 ग्राम) के बराबर है, लेकिन चावल (78.2 ग्राम) की तुलना में कम है और फाइबर सामग्री चावल की तुलना में अधिक है, लेकिन गेहूं की तुलना में कम है। मोटे अनाजों में फाइटिक एसिड की मात्रा 57-198 मिली ग्राम /100 ग्राम होती है जो गेहूं (238 मिली ग्राम) से कम है। मोटे अनाज खनिज और सूक्ष्म पोषक सामग्री के मामले में कई अनाजों से भी बेहतर है। गेहूं और चावल की तुलना में मोटे अनाज थायमिन, राइबोफ्लेविन, पाइरिडोक्सिन के अच्छे स्रोत हैं। चावल और गेहूं की तुलना में मोटे अनाजों में अधिक मात्रा में फोलिक एसिड, आयरन, जिंक, कैल्शियम, मैग्नीशियम, सोडियम और पोटेशियम होता है। बाजरा में फॉस्फोरस की मात्रा गेहूं (355 मिली ग्राम /100 ग्राम) से कम लेकिन चावल (160 मिली ग्राम) से अधिक होती है (तालिका- 1)।

### भारत में मोटे अनाजों (मिलेट्स) का उत्पादन

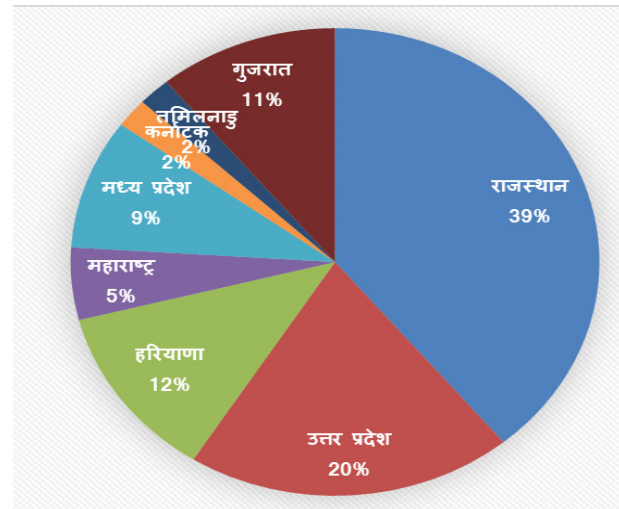
भारत, 2020 में 41 प्रतिशत की हिस्सेदारी के साथ दुनिया में मोटे अनाजों का सबसे बड़ा उत्पादक था। भारत में मोटे अनाज उत्पादक प्रमुख राज्य राजस्थान, उत्तर प्रदेश, हरियाणा, गुजरात, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश और तेलंगाना हैं (आकृति -2)। वर्तमान में, इन दस राज्यों का भारत में मोटे अनाजों के उत्पादन में लगभग 100 प्रतिशत हिस्सा है। कुल मोटे अनाज उत्पादन में तीन राज्यों

तालिका-1. 100 ग्राम अनाज और मोटे अनाजों (मिलेट्स) का पोषक मूल्य (स्रोत- गोपालन, रामशास्त्री और बालासुब्रमण्यन, 1999)

पोषक	बाजरा	रागी	कुटकी	सावा	कोदो	चावल	गेहूं
ऊर्जा (किलो कैलोरी)	361	328	341	307	309	345	341
प्रोटीन (ग्राम)	11.6	7.3	12.5	6.2	8.3	6.8	12.1
वसा (ग्राम)	5	7.3	1.1	2.2	1.4	0.5	1.7
कार्बोहाइड्रेट (ग्राम)	67.5	72	67	65.5	65.9	78.2	69.4
फाइबर (ग्राम)	11.3	11.5	7.6	9.8	9.0	4.1	12.5
कैरोटीन (माइक्रोग्राम)	132	42	0	0	0	0	29
विटामिन-बी 2 (मिलीग्राम)	0.25	0.19	0.30	0.10	0.09	0.06	0.17
फोलिक एसिड (माइक्रोग्राम)	45.5	18.3	9	-	23.1	8.0	35
लोहा (मिलीग्राम)	8	3.9	9.3	5.0	0.5	0.7	4.9
कैल्शियम (मिलीग्राम)	42	344	17	20	27	10	48
जस्ता (मिलीग्राम)	3.1	2.3	3.7	3	0.7	1.4	2.2
फॉस्फोरस (मिलीग्राम)	296	28	220	280	188	160	355
पोटैशियम (मिलीग्राम)	307	408	129	-	114	-	315



आकृति -1. भारत में प्रमुख मोटे अनाजों (मिलेट्स) का उत्पादन- 2021-22 (चौथा अग्रिम अनुमान)



आकृति -2. भारत में राज्यवार मोटे अनाजों (मिलेट्स) का उत्पादन (2021-22)

राजस्थान, उत्तर प्रदेश और हरियाणा की हिस्सेदारी 81 प्रतिशत से अधिक है। भारत के कुल मोटे अनाज उत्पादन में राजस्थान का 50 प्रतिशत योगदान है। बाजरा और ज्वार का भारत के मोटे अनाजों के कुल उत्पादन में सबसे बड़ा हिस्सा है।

### मोटे अनाजों (मिलेट्स) को बढ़ावा देने के लिए भारत सरकार द्वारा किए गए प्रयास

पिछले कुछ वर्षों से, भारत सरकार न केवल भारत में बल्कि अंतरराष्ट्रीय स्तर पर भी मोटे अनाजों को

बढ़ावा देने के लिए एक अभियान चला रही है। इसका शुभारंभ 2018 में हुआ जब सरकारी स्तर पर पहल की गई कि मोटे अनाजों को सुपरफूड माना जाए और इसी क्रम में इन्हें "न्यूट्री अनाज" के रूप में अधिसूचित किया गया। सरकार ने आगे कदम बढ़ाकर मोटे अनाजों को पोषण मिशन अभियान के तहत शामिल किया। भारत ने मोटे अनाजों के उत्पादन को प्रोत्साहित करने और बढ़ावा देने के लिए 2018 को मोटे अनाजों के वर्ष के रूप में मनाया और 2023 को मोटे अनाजों का अंतरराष्ट्रीय वर्ष बनाने के लिए संयुक्त राष्ट्र स्तर पर पहल किया। संयुक्त राष्ट्र महासभा ने मार्च 2021 में एक प्रस्ताव पारित किया, जिसे 70 से अधिक देशों ने समर्थन दिया और अंततः भारत की पहल सफल रही और वर्ष 2023 को मोटे अनाजों का अंतरराष्ट्रीय वर्ष घोषित किया गया। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मोटे अनाजों को मजबूती से बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अनेक प्रयास किए जा रहे हैं। सितंबर 2022 में आयोजित शंघाई सहयोग संगठन (एससीओ) के 22वें शिखर सम्मेलन के दौरान भारत के प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी ने कहा, "दुनिया आज एक और बड़ी चुनौती का सामना कर रही है - और वह है हमारे नागरिकों की खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना। इस समस्या का एक संभावित समाधान मोटे अनाज की खेती और खपत को बढ़ावा देना है। मोटे अनाज एक सुपरफूड है जो न केवल एससीओ देशों में बल्कि दुनिया के कई हिस्सों में हजारों सालों से उगाया जाता रहा है। यह खाद्य संकट से निपटने के लिए एक पारंपरिक, पौष्टिक और कम लागत वाला विकल्प है।"

इसके अलावा, राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन के तहत भारत में मोटे अनाजों का उत्पादन बढ़ाने के लिए कई कदम उठाए जा रहे हैं। इनमें उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना और कई भारतीय राज्यों में मिलेट मिशन की स्थापना शामिल है। वर्ष 2021 में, भारत के नीति आयोग और संयुक्त राष्ट्र विश्व खाद्य कार्यक्रम (डब्ल्यूएफपी) ने भारत में खाद्य सुरक्षा को बढ़ाने के लिए जलवायु अनुकूल कृषि के निर्माण पर ध्यान केंद्रित करने के लिए एक आशय पत्र पर हस्ताक्षर किए। इसमें मोटे अनाजों को मुख्यधारा में लाने पर जोर देना शामिल है। भारतीय स्टार्ट-अप और उद्यमियों को भी मोटे अनाजों की खपत को बढ़ावा देने वाले व्यंजनों और मूल्यवर्धित उत्पादों को विकसित करने के

लिए प्रोत्साहित किया जाता है। मोटे अनाज, ब्रेड, और मूल्य वर्धित उत्पाद जैसे बिस्कुट, नमकीन, पेय आदि बढ़ते स्वास्थ्य के प्रति जागरूक उपभोक्ताओं की जरूरतों को पूरा करने के लिए अब आसानी से ऑफलाइन और ऑनलाइन उपलब्ध हैं।

राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा विधेयक (2013) द्वारा वर्ष 2018 में मोटे अनाजों के लिए प्रासंगिक अधिसूचना पारित करने के बाद सार्वजनिक वितरण प्रणाली (पीडीएस) में 1 रुपये प्रति किलोग्राम पर मोटे अनाजों को शामिल करने के लिए एक बड़ा बदलाव किया गया है। यह कर्नाटक में मोटे अनाजों के उपयोग को बढ़ाने में सफल रहा है। ओडिशा ने भी हाल ही में अपनी पीडीएस प्रणाली में मोटे अनाजों को शामिल किया है। उत्तराखंड में राज्य के स्वामित्व वाली मंडी परिषद (थोक बाजार) सीधे मोटे अनाज और साबुत अनाज जैसे चौलाई (ऐमरेंथ), मडुवा (रागी), झिंगोरा (बार्नयार्ड मिलेट्स), कुट्टू और कोनी सीधे किसानों से खरीद रही है। साथ ही, सरकार ने मोटे अनाजों (बाजरा, ज्वार, और रागी) के न्यूनतम समर्थन मूल्य (एमएसपी) में पर्याप्त वृद्धि की है ताकि अधिक से अधिक किसान विशेष रूप से सूखाग्रस्त क्षेत्रों में इस फसल को चुनें। खाद्य सुरक्षा और मानक (खाद्य उत्पाद मानक और खाद्य योजक) विनियम, 2011 के उप-विनियम 2.4 में ज्वार, बाजरा और रागी और उनके संबंधित आटे की गुणवत्ता का मानकीकरण किया गया है।

मोटे अनाजों को बढ़ावा देने से न केवल इन बहु गुणकारी फसलों को, बल्कि सीमांत किसानों और महिला किसानों द्वारा की जा रही खेती के ज्ञान को भी दृश्यता मिलती है। किसानों और जनता के लिए मोटे अनाजों के कई लाभों के बारे में जागरूकता फैलाने से भारत में मोटे अनाजों के उत्पादन और खपत को पुनर्जीवित करने में काफी मदद मिल सकती है।

### वर्तमान चुनौतियां और भविष्य की संभावनाएं

अभी तक किए गए प्रयासों के परिणामस्वरूप, भारत में मोटे अनाजों का उत्पादन 2015-16 में 14.52 मिलियन टन से बढ़कर 2020-21 में 17.96 मिलियन टन हुआ जो कि लगभग 23 प्रतिशत वृद्धि दर्शाता है। लेकिन इसकी तुलना में, 2020-21 में गेहूं उत्पादन (रिकॉर्ड 109 मिलियन टन) और धान उत्पादन (124 मिलियन टन) में तुलनात्मक रूप से अत्यधिक वृद्धि

रही है। भारत मोटे अनाजों का सबसे बड़ा उत्पादक होने के बावजूद, वैश्विक बाजार में लगभग 18 प्रतिशत हिस्सेदारी के साथ, इसकी घरेलू खेती के लिए समर्पित भूमि का अनुपात अभी भी बहुत कम है। देश की आहार संबंधी जरूरतों और किसानों की समृद्धि के लिए गेहूं और चावल पर निरंतर जोर देने के साथ, मोटे अनाजों का उत्पादन क्षेत्र कम हो गया है। जागरूकता की कमी मोटे अनाजों को लोकप्रिय बनाने में एक महत्वपूर्ण कारक है। 2023 को अंतरराष्ट्रीय मिलेट्स वर्ष के रूप में नामित किए जाने के साथ, उम्मीद है कि मोटे अनाजों के बारे में जागरूकता तेजी से बढ़ेगी। मोटे अनाजों के आर्थिक लाभ के कारण, मोटे अनाजों की बढ़ी हुई खपत दुनिया भर में गरीब किसानों की आर्थिक स्थिति और खाद्य सुरक्षा को मज़बूत करेगी।

मोटे अनाजों की खेती और खपत देश के 3, सतत विकास उद्देश्य के (एसडीजी) लक्ष्यों को प्राप्त करने की संभावना में सुधार कर सकती है, 1- गरीबी उन्मूलन, 2- शून्य भूख और 3- अच्छा स्वास्थ्य एवं कल्याण।

मोटे अनाजों को पुनर्जीवित करने में मुख्य चुनौती, भारत की अनूठी जरूरतों को पूरा करने के लिए मोटे अनाजों के कई लाभों के बारे में जागरूकता बढ़ाना और जनता को मोटे अनाजों और इनके स्वाद को स्वीकार करना है। इसको और अधिक प्रभावी बनाने के लिए संपूर्ण मोटा अनाज मूल्य श्रृंखला में हितधारकों (उत्पादक और उपभोक्ता) को एक सामान्य मंच और आपसी समझ में लाना अनिवार्य होगा। जलवायु संबंधी चुनौतियों को देखते हुए, यह उचित है कि देश के छोटे किसानों को गेहूं और चावल जैसी जल-सघन फसलों से मोटे अनाजों की ओर स्थानांतरित करने के लिए प्रोत्साहित किया जाए।

संक्षेप में, यदि मोटे अनाजों को खाद्य सुरक्षा का समाधान बनाना है, तो भारत को उत्पादन के मामले में आपूर्ति पक्ष की विभिन्न चुनौतियों को पार करना होगा और मांग पैदा करने की दिशा में भी काम करना होगा।

अध्यापक राष्ट्र की संस्कृति के चतुर माली होते हैं। वे संस्कारों की जड़ों में खाद देते हैं और अपने श्रम से उन्हें सींच-सींच कर महाप्राण शक्तियां बनाते हैं।

- महर्षि अरविंद

## रागी : पोषण से भरपूर श्री अन्न (मिलेट्स)

विजेंद्र कुमार एवं राजेश

आनुवंशिकी संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

रागी, भारत के साथ-साथ अफ्रीका की विभिन्न जगहों में उगाया जाने वाला एक मुख्य अनाज है। इसका वैज्ञानिक नाम एलुसीन कोरकाना (Eleusine coracana) है। यह भारत के प्रमुख अनाजों में से एक है। इसका उत्पादन भारत में सबसे अधिक कर्नाटक राज्य में किया जाता है। हिंदी में इसे रागी/मंडुआ/मंगल और तमिल में केझवारगु, वहीं, कन्नड और तेलुगु में भी इसे रागी ही कहा जाता है। यह फाइबर, प्रोटीन, पोटेशियम और कैल्शियम जैसे कई जरूरी पोषक तत्वों से समृद्ध होता है। लेख में आगे इसके स्वास्थ्य फायदों को विस्तार से बताया गया है।



चित्र 1. रागी

रागी को अक्सर एक सुपरफूड (पोषण तत्वों से भरपूर अनाज) के रूप में देखा जाता है। तथा इसका उत्पादन टिकाऊ कृषि एवं विश्व स्वास्थ्य के दृष्टिकोण को ध्यान में रखते हुए किया जाता है। रागी से जुड़े बहुआयामी लाभ तथा मुददे, पोषण सुरक्षा, खाद्य सुरक्षा प्रणाली एवं किसानों के कल्याण से संबंधित मुद्दों को संदर्भित करते हैं।

इसके अलावा रागी की कई अनूठी विशेषताएं हैं। जो भारत की विभिन्न कृषि-जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल हैं, और इसे एक प्रमुख फसल के रूप में

संदर्भित करती हैं। इन सब कारकों के परिप्रेक्ष्य में वर्ष 2018 को पहले ही मिलेट्स के राष्ट्रीय वर्ष (National Year of Millets) के रूप में घोषित किया जा चुका है। तथा साथ ही भारत द्वारा वर्ष 2023 को मिलेट्स का अंतरराष्ट्रीय वर्ष (International Year of Millets) के रूप में घोषित करने का आह्वान किया गया है।

हालांकि एक सुपरफूड के रूप में इसके महत्व को स्वीकार करने के बावजूद भी मिलेट्स को 'गरीब व्यक्ति के भोजन' (Poor Person's Food) के रूप में देखा जाता है। इसलिए रागी जैसे पोषक तत्वों से भरपूर अनाजों को पुनः बढ़ावा देने के साथ उनके उत्पादन एवं खपत पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

वर्तमान में भारत में उगाई जाने वाली तीन प्रमुख मिलेट्स फसलों (Millet Crops) में रागी (Finger Millet) बाजरा (Pearl Millet), और ज्वार (Sorghum) शामिल है।

इसके साथ ही भारत में जैव-आनुवंशिकी तौर पर विविध और देशज किस्मों के रूप में छोटे बाजरे की विभिन्न किस्मों जैसे - कोदो (Kodo), कुटकी (Kutki), चेना (Chenna), और सानवा (Sanwa) को प्रचुर मात्रा में उगाया जाता है।

भारत में रागी उत्पादक प्रमुख राज्यों में राजस्थान, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, कर्नाटक, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, गुजरात और हरियाणा शामिल है।

बेहतर स्वास्थ्य के लिए साग-सब्जियों के साथ अनाज का सेवन भी जरूरी होता है। अनाज का सेवन शरीर को जरूरी पोषण देने के साथ-साथ कई बीमारियों से बचाए रखने में मदद करता है। वहीं, जब बात अनाज की हो, तो रागी को नजरअंदाज नहीं किया जा सकता है। वहीं, कई अध्ययनों में सेहत के लिए रागी को फायदेमंद पाया गया है। इस लेख में आप विभिन्न



शारीरिक समस्याओं पर रागी के लाभ जान पाएंगे। साथ ही रागी का उपयोग किस-किस प्रकार से किया जा सकता है, इसकी जानकारी भी दी गई है।

### रागी के फायदे

लेख के इस भाग में विभिन्न शारीरिक समस्याओं पर रागी खाने के फायदे क्रमवार बताए गए हैं। वहीं, इस बात का ध्यान रखें कि रागी का सेवन किसी भी शारीरिक समस्या का इलाज नहीं है। इसका सेवन केवल शारीरिक समस्याओं से बचाव के लिए और एक स्वास्थ्यवर्धक खाद्य पदार्थ के रूप में किया जा सकता है।

#### एंटीऑक्सीडेंट

रागी के फायदे की अगर बात की जाए, तो यह एंटीऑक्सीडेंट गुणों से भी भरपूर होता है। दरअसल, रागी में टैनिन, पॉलीफेनोल्स और फ्लेवनाइड्स जैसे कई फेनॉलिक योगिक पाए जाते हैं, जो एंटीऑक्सीडेंट होते हैं। यह हृदय रोग एवं गठिया को कम करने में मदद करता है। ऐसे में एंटी ऑक्सिडेंट खाद्य पदार्थों में शामिल रागी का सेवन लाभकारी साबित हो सकता है।

#### डायबिटीज के लिए रागी

इसमें मधुमेह रोधी गुण पाया जाता है, जो मधुमेह की समस्या से निजात दिलाता है। वहीं, यह एक ग्लाइसेमिक खाद्य पदार्थ है, जो ब्लड ग्लूकोज को नियंत्रित करने में सहायक हो सकता है। ऐसे में रागी को डायबिटीज के मरीजों के लिए फायदेमंद माना जा सकता है।

#### वजन कम करने के लिए रागी

रागी में ट्रिप्टोफेन नामक एमिनो एसिड पाया जाता है, जो भूख को कम कर वजन को नियंत्रित करने में सहायक होता है। रागी के फायदे की अगर बात की जाए, तो यह वजन कम करने वाला आहार का हिस्सा बन सकता है। रागी का उपयोग वजन को नियंत्रित करने में सहायक हो सकता है। रागी एक उच्च रेशेदार युक्त आहार है, जो मोटापे को कम करने में मदद कर सकता है।

### कोलेस्ट्रॉल को कम करने के लिए रागी

रागी कोलेस्ट्रॉल को कम करने में भी सहायक हो सकता है। कोलेस्ट्रॉल एक ऐसा पदार्थ है, जो शरीर की कोशिकाओं में मौजूद होता है। मनुष्य के शरीर को सही तरीके से काम करने के लिए कोलेस्ट्रॉल की भी आवश्यकता होती है। हालांकि, अगर शरीर में कोलेस्ट्रॉल की अधिक मात्रा हो जाए, तो हृदय रोग का जोखिम बढ़ सकता है। ऐसे में कोलेस्ट्रॉल कम करने वाले आहार में रागी को शामिल करना उचित विकल्प हो सकता है। इसमें मौजूद फायटिक एसिड और डाइटरी फाइबर कोलेस्ट्रॉल को कम करने में सहायक हो सकते हैं।

#### प्रोटीन

शरीर के लिए कई पोषक तत्व जरूरी होते हैं और प्रोटीन भी उन्हीं आवश्यक पोषक तत्वों में से एक है। मांसपेशियों और हड्डियों को बनाने और उन्हें स्वस्थ रखने में प्रोटीन की अहम भूमिका होती है। इसके अलावा, प्रोटीन शरीर को ऊर्जा प्रदान करने का काम भी करता है। ऐसे में शरीर को जरूरी प्रोटीन देने के लिए रागी को शामिल कर सकते हैं। रागी में भरपूर मात्रा में प्रोटीन मौजूद होता है, जिस कारण इसका सेवन स्वास्थ्य के लिए लाभकारी होता है।

#### हड्डियों की मजबूती हेतु रागी

हड्डियों के लिए भी रागी के खूब लाभ हैं। दरअसल, रागी में कैल्शियम की भी अच्छी मात्रा पाई जाती है। इससे जुड़े एक शोध में जिक्र मिलता है कि रागी में चावल के मुकाबले 30 गुना ज्यादा कैल्शियम पाया जाता है। वहीं, हड्डियों के लिए कैल्शियम जरूरी पोषक तत्व माना जाता है, जो हड्डी के स्वास्थ्य को बनाए रखने, उन्हें मजबूती देने और हड्डियों के टूटने के जोखिम को भी कम कर सकता है। वहीं, कैल्शियम की मौजूदगी के कारण रागी को शिशु, बढ़ते बच्चों के लिए और गर्भवती महिला के लिए सेहतमंद खाद्य पदार्थों में से एक है। कैल्शियम की कमी से बचाव के लिए कैल्शियम युक्त आहार में रागी को शामिल करना एक अच्छा विकल्प हो सकता है।

#### त्वचा के लिए रागी

रागी के फायदे सिर्फ सेहत के लिए ही नहीं, बल्कि त्वचा के लिए भी हैं। दरअसल, रागी में मौजूद फेरुलिक

एसिड यूवी विकिरणों की वजह से होने वाली त्वचा की क्षति से बचाव कर सकता है। इतना ही नहीं, इसमें एंटी-एजिंग गुण भी मौजूद होता है, जिस कारण यह वक्त से पहले त्वचा पर एजिंग के प्रभाव को कम कर सकता है।

### रागी के पोषिक तत्व

रागी में पाए जाने वाले मुख्य पोषक तत्वों निम्नलिखित हैं :-

पोषक तत्व	मात्रा प्रति 100 ग्राम
प्रोटीन	7.9 ग्राम
फैट	1.6 ग्राम
फाइबर	17.0-22.0 ग्राम
कार्बोहाइड्रेट	73.0 - 84.3 ग्राम
फॉस्फोरस	133.0-252.0 मिलीग्राम
पोटेशियम	428-488 मिलीग्राम
मैग्नीशियम	80-190 मिलीग्राम
कैल्शियम	401 मिलीग्राम
सोडियम	51 मिलीग्राम
जिंक	2.6 मिलीग्राम
आयरन	3.6-15.00 मिलीग्राम
मैंगनीज	16.90-49.20 मिलीग्राम
कॉपर	0.51 मिलीग्राम

### रागी का उप-उत्पाद में उपयोग

रागी को खाद्य रूप में उपयोग के साथ-साथ इसको उप-उत्पाद में भी उपयोग कर इसका स्वाद का भरपूर आनंद ले सकते हैं। तो कुछ इस प्रकार करें रागी का उपयोग :

- रागी का डोसा बनाया जा सकता है।
- रागी की रोटी बनाकर सेवन कर सकते हैं।
- पराठे बनाने के लिए भी रागी का आटा उपयोग कर सकते हैं।
- रागी से इडली बनाई जा सकती है।
- रागी मुद्दे जिसे रागी बॉल्स भी कहा जाता है, आप बना सकते हैं।
- रागी की चकली बनाई जा सकती है।
- रागी से बने फेस मास्क का उपयोग कर सकते हैं।

हताश न होना सफलता का मूल है और यही परम सुख है। उत्साह मनुष्य को कर्मों में प्रेरित करता है और उत्साह ही कर्म को सफल बनाता है।

- वाल्मीकि

## मंडुआ : पोषण सुरक्षा व मधुमेह नियंत्रण की संजीवनी

नरेन्द्र मोहन सिंह, पी. वेंकटेश, हरबीर सिंह, अलका सिंह, आशा देवी,  
कुन्दन कुमार, नरेन्द्र सिंह तोमर, सागर सूद एवं पी. सुप्रिया

कृषि अर्थशास्त्र संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

मंडुआ को हमारे देश में रागी के नाम से भी जाना जाता है। इसके महत्वपूर्ण पौष्टिक गुणों के कारण ही इसे “श्री अन्न” (मिलेट्स) महत्वपूर्ण अनाजों के परिवार में शामिल किया गया है। इसका वानस्पतिक नाम एलुसिन कोरकाना (अंग्रेजी में फिंगर मिलेट) है इसका उत्पत्ति स्थान यूगांडा और इथोपिया को माना गया है और भारत में इसका इतिहास लगभग 3000 साल पुराना है। मंडुआ उष्ण कटिबंध में सबसे महत्वपूर्ण फसल है इसकी खेती अन्य मोटे अनाजों (मिलेट्स) की तुलना में अधिक व्यापक स्तर पर की जाती है। देश में 50 के दशक से पहले तक पौष्टिक अनाजों की खेती के प्रति लगाव व परंपरा थी। एक अनुमान के मुताबिक देश में कुल खाद्यान्न उत्पादन में पौष्टिक अनाजों की खेती 50 फीसदी से अधिक होती थी।



चित्र 1. मंडुआ

“श्री अन्न” अनाजों की बात करें तो इसमें ज्वार, बाजरा, मंडुआ अथवा रागी, कंगनी, कुटकी, चीना, सांवा, ब्राउनटाप मिलेट, टेफ़ मिलेट, फोनीओ मिलेट आदि शामिल हैं। भारत में लगभग 140 लाख हेक्टेयर भूमि पर पौष्टिक अनाजों का उत्पादन होता है जो कि विश्व के कुल उत्पादन का 20 प्रतिशत है। सरकार का मोटे अनाजों “श्री अन्न” के प्रति लोगों को जागरूक करने का कारण है कि मोटे अनाज, गेहूं और चावल के मुकाबले हमारी सेहत के लिए ज्यादा फायदेमंद होते हैं। इनमें विटामिन, पोषक तत्व, खनिज आदि की अधिक मात्रा पाई जाती है। इन अनाजों में ग्लूटेन मौजूद नहीं होता है। हार्ट और डायबिटीज मरीजों के लिए भी मोटे अनाजों का सेवन फायदेमंद माना जाता है। मधुमेह, वजन घटाने, अस्थमा, हृदय रोग, कोलेस्ट्रॉल के स्तर, पाचन, रक्ताल्पता (अनिमिया), हड्डियों के स्वास्थ्य और रोग प्रतिरोधक में मंडुआ के प्रमुख लाभ हैं, यह अनिद्रा, अवसाद और चिंता जैसी स्थितियों से निजात दिलाता है। जिन लोगों को किडनी, डायरिया, कब्ज और थायराइड की समस्या है उन्हें मंडुआ के सेवन से बचना चाहिए क्योंकि ऐसे लोगों पर इसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। मंडुआ एक वसा और ग्लूटेन मुक्त भोजन है, इसलिए इसे बच्चे भी आसानी से पचा सकते हैं। मंडुआ सबसे अनुकूल फाइबर युक्त व कैल्शियम समृद्ध खाद्य पदार्थों में से एक है जो इसे सबसे पसंदीदा पौष्टिक अनाजों में से एक बनाता है।

### पौष्टिक महत्व

मंडुआ में कोलेस्ट्रॉल और सोडियम का स्तर बहुत कम होता है जो हृदय को स्वस्थ बनाए रखने में मदद करता है। मंडुआ में उपस्थित उच्च पौष्टिक तत्व इसको एक उत्तम आहार बनाता है इसके 100 ग्राम आटे में लगभग 321 कैलोरी के साथ साथ पर्याप्त मात्रा में विटामिन और खनिज भी पाए जाते हैं जो इसे एक पौष्टिक नाश्ता बनाते हैं।

तालिका 1. पौष्टिक अनाजों में उपलब्ध पोषक तत्वों की तुलनात्मक सारणी (प्रति 100 ग्राम)

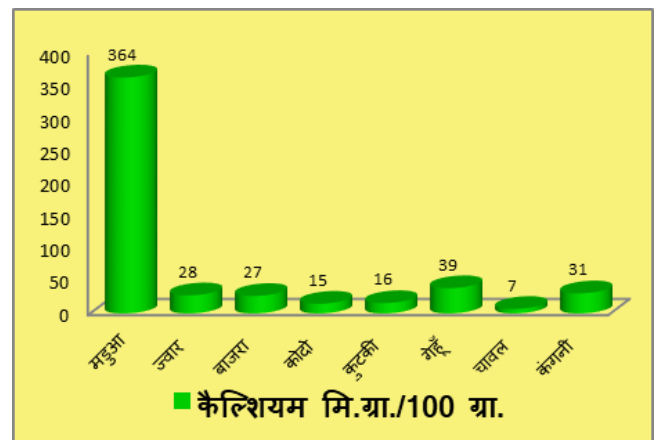
अनाज	प्रोटीन ग्रा.	वसा ग्रा.	कार्बोहाइड्रेट ग्रा.	ऊर्जा कि.कै.	कैल्शियम मि.ग्रा.	आयरन मि.ग्रा.	फॉस्फोरस मि.ग्रा.	जिंक मि.ग्रा.	मैग्नीशियम मि.ग्रा.	फाईबर ग्रा.
मंडुआ	7.16	1.92	66.8	321	364	4.62	210	2.53	146	11.18
ज्वार	9.97	1.73	67.7	334	28	3.95	274	2.96	133	10.22
बाजरा	10.96	5.43	61.8	348	27	6.42	289	2.76	124	11.49
कोदो	8.92	2.55	66.2	332	15	2.34	101	1.65	122	6.39
कुटकी	10.13	3.89	65.6	346	16	1.26	130	1.82	91	7.72
गेहूँ	10.59	1.47	64.7	322	39	3.97	315	2.85	125	11.23
चावल	7.94	0.52	78.2	356	07	0.65	96	1.21	19	2.81
कंगनी	12.30	4.30	60.1	331	31	2.80	188	2.40	81	8.00

स्रोत: आइ.आइ.एम.आर. भा.कृ.अनु.प., हैदराबाद

### स्वास्थ्य लाभ

- **ब्लड शुगरस्तर नियंत्रण:** मधुमेह मुख्य रूप से रक्त शर्करा के स्तर में वृद्धि के कारण होता है। कार्बोहाइड्रेट युक्त आहार रक्त शर्करा (ब्लड शुगर) के स्तर को काफी बढ़ा सकते हैं व कार्बोहाइड्रेट युक्त भोजन को एक स्वस्थ विकल्प के साथ बदलने से आपको अपने रक्त शर्करा के स्तर को नियंत्रित रखने में मदद मिलती है। जिससे मधुमेह को रोका जा सकता है। अतः अगर आप मधुमेह से पीड़ित हैं तो मंडुआ का आटा आपके लिए लाभदायक है।

- **हड्डियों का स्वास्थ्य:** हड्डियों के स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए कैल्शियम एक आवश्यक खनिज है। खाद्यान्न अनाजों में मंडुआ कैल्शियम का सबसे समृद्ध स्रोत है। यह बच्चों में हड्डियों के विकास और वयस्कों में हड्डियों के स्वास्थ्य के रख रखाव में काफी लाभदायक होता है।
- **वजन नियंत्रण:** मंडुआ एक ऐसा अनाज है जो पचने में धीमा होता है और इसमें भारी मात्रा में फाइबर पाया जाता है जिससे आपको लंबे समय तक भूख नहीं लगती है। साथ ही मंडुआ



चित्र 2. विभिन्न अनाजों में आयरन व कैल्शियम की मात्रा

स्रोत: आइ.आइ.एम.आर. भा.कृ.अनु.प.-हैदराबाद

में मौजूद पोषक तत्व वजन घटाने और वजन नियंत्रित करने में भी मदद करते हैं। इन घटकों में शामिल कुछ लाभदायक पौष्टिक तत्व हैं जो भूख को कम करते हैं व अस्वास्थ्यकर नाश्ता और अधिक खाने से रोकता है। उच्च फाइबर खाद्य पदार्थ-उच्च मात्रा में मौजूद आहार फाइबर, पाचन प्रक्रिया को लंबा बनाते हैं।

- **अनिमिया उपचार:** अनिमिया आयरन की कमी से होता है। मंडुआ आयरन का एक उत्कृष्ट स्रोत होने के कारण आपके शरीर में आयरन के निम्न स्तर की भरपाई के लिए दैनिक आहार के रूप में उपयोग किया जा सकता है। अंकुरित मंडुआ में विटामिन सी भी होता है जो आयरन के अवशोषण को बढ़ाता है। इसलिए, अंकुरित मंडुआ का आटा या मंडुआ का माल्ट खाने से आयरन की जैव उपलब्धता बढ़ सकती है, जिससे रक्ताल्पता के उपचार में मदद मिलती है।
- **कोलेस्ट्रॉल स्तर नियंत्रण:** मंडुआ में थाईमीन, नियसिन और फॉलिक एसिड जैसे एसिड पाए जाते हैं जो लीवर में मौजूद अतिरिक्त चर्बी को नष्ट करके आपके शरीर में कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने में मदद करते हैं। इसके अलावा मंडुआ में फाइबर की उच्च मात्रा कोलेस्ट्रॉल से संबंधित जटिलताओं को नियंत्रित करने में आपकी मदद करता है। मंडुआ में उपस्थित विभिन्न एसिड लीवर में वसा के निर्माण और संचय को रोकते हैं।
- **प्रतिरोधक क्षमता व शक्तिवर्धन:** प्रोटीन शरीर की प्रतिरोधक क्षमता के निर्माण के लिए आवश्यक प्रमुख पोषक तत्वों में से एक हैं। चूंकि मंडुआ प्रोटीन का एक बड़ा स्रोत है, इसलिए यह न केवल विकास में मदद करता है बल्कि आपकी प्रतिरक्षा को मजबूत करने में भी मददगार हैं।
- **हृदय स्वास्थ्य का समृद्ध स्रोत:** मंडुआ उच्च कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने में मदद करता है। जैसे-जैसे शरीर में खराब कोलेस्ट्रॉल का संचय कम होता जाता है, वैसे-वैसे शरीर में हृदय संबंधी विकारों जैसे स्ट्रोक और अन्य हृदय रोगों का खतरा भी कम होता जाता है।

- **अस्थमा उपचार:** मंडुआ में मौजूद मैग्नीशियम की मात्रा माइग्रेन और अस्थमा की गंभीरता को कम करने में मदद करती है। ऐसा इसलिए है क्योंकि मंडुआ में एलर्जी पैदा करने वाला तत्व नहीं होता है अतः यह घरघराहट या अस्थमा के अन्य लक्षण को कम करने में मदद करता है।
- **पाचन तंत्र स्वास्थ्य:** पाचन में सुधार के लिए मंडुआ भी एक बेहतरीन स्रोत है। यह गैस, सूजन, ऐंठन और कब्ज जैसी समस्या को कम करके पाचन में सुधार करते हैं। बदले में अच्छा पाचन, पेट का कैंसर, किडनी या लीवर के कैंसर जैसी समस्याओं को भी रोकता है।
- **त्वचा स्वास्थ्य:** नियमित रूप से मंडुआ का सेवन त्वचा के लिए काफी लाभदायक हो सकता है। इस में मौजूद प्रोटीन, फाइबर, राईबोफ्लेविन (0.17 मि.ग्रा./100ग्रा.), थाईमीन (0.37 मि.ग्रा./100ग्रा.), नियसिन (1.34मि.ग्रा./100 ग्रा.) व फॉलिक एसिड (34.66 मि.ग्रा./100 ग्रा.) त्वचा के लिए लाभदायक पौष्टिक तत्व पाए जाते हैं।

### पहल एवं प्रयास

भारत की अगुवाई में विश्वभर में वर्ष 2023 को “अंतरराष्ट्रीय पौष्टिक अनाज वर्ष” के रूप में सारे विश्व भर में बड़े पैमाने पर मनाया जा रहा है। पौष्टिक अनाजों के प्रति जागरूकता बढ़ाने एवं किसानों को समृद्ध करने के लिए कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा “अंतरराष्ट्रीय पौष्टिक अनाज वर्ष 2023” के शुभारंभ में कार्यक्रमों एवं पहलों की एक शृंखला का आयोजन किया गया, इसके तहत कई कार्यक्रम शुरू किए गए जैसे 'इंडिया वेल्थ, मिलेट्स फॉर हेल्थ, मिलेट स्टार्टअप इनोवेशन चैलेंज, माइटी मिलेट्स क्विज और स्लोगन प्रतियोगिता आदि।

भा.कृ.अनु.प.-भा.कृ.अनु.सं., द्वारा भी पौष्टिक अनाजों की उन्नत किस्मों को विकसित करने की दिशा में वैज्ञानिकों द्वारा पिछले कई वर्षों से अनुसंधान कार्य चल रहे हैं। वर्तमान समय देश में मंडुआ का उत्पादन लगभग 2.0 मिलियन टन और पौष्टिक अनाजों का उत्पादन लगभग 16 मिलियन टन है और इनके स्वास्थ्य गुणों के बारे में आम जनता में जागरूकता बढ़ने से

जहां एक ओर लोगों की स्वास्थ्य के प्रति जागरूकता बढ़ेगी वहीं उनकी मांग बढ़ने से उत्पादन क्षेत्रों का विस्तार होगा और किसानों की आय में वृद्धि होगी। मंडुआ की पौष्टिकता की वजह से इसका उपयोग मैदानी इलाको के साथ साथ पहाड़ी इलाको में भी बढ़ा है इन सभी बातों को ध्यान में रखते हुए भा.कृ.अनु.प.-विवेकानंद पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा के वैज्ञानिकों द्वारा सफ़ेद रंग के दाने वाली किस्म वी.एल. मंडुआ-382 का विकास किया गया है इससे कृषकों के फसल उत्पादन के साथ साथ आय में भी वृद्धि की संभावना है। इसकी अन्य उन्नत किस्में हैं ए-404,जी.पी.यू. 45,

चिलिका (ओ.ई.बी.-10), शुव्रा (ओ.यू.ए.टी.-2), भैरवी (बी.एम. 9-1), व्ही.एल.-149, एच.आर.-374, व आगे भविष्य में जैव-पौष्टिक किस्में विकसित हो जाने पर उच्च पोषण प्राप्त करने हेतु किसी भी प्रकार के अतिरिक्त व्यय की आवश्यकता नहीं होगी। देश में पौष्टिक अनाजों के 18 बीज उत्पादन केंद्र व 22 बीज हब स्थापित किए गए हैं। इसके साथ ही भा.कृ.अनु.प.-आइ.आइ.एम.आर, हैदराबाद ने खेत से थाली तक पौष्टिक अनाजों पर संपूर्ण मूल्य श्रृंखला विकसित की है।

प्रकृति अपरिमित ज्ञान का भंडार है, पत्ते-पत्ते में शिक्षापूर्ण पाठ हैं, परंतु उससे लाभ उठाने के लिए अनुभव आवश्यक है।

- हरिऔध

## स्वास्थ्य एवं पोषण में श्री अन्नों (मिलेट्स) का योगदान

शीतल कुमार, रमनजीत कौर, सुनील कुमार एवं राज रतन पाण्डेय

सस्यविज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110 012

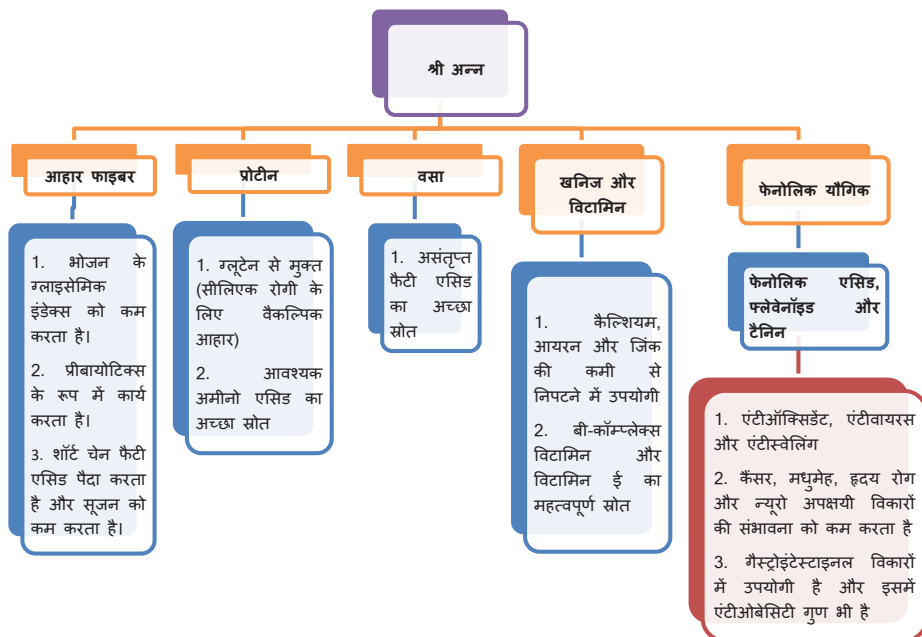
### परिचय:

“श्री अन्न” (मिलेट्स) शब्द का प्रयोग छोटे दाने वाले अनाज जैसे कि ज्वार, बाजरा, फॉक्सटेल श्री अन्न (कांगली/इतालवी श्री अन्न), छोटा श्री अन्न (कुटकी), कोदो श्री अन्न, फिंगर श्री अन्न (रागी/मंडुआ), प्रोसो श्री अन्न (चीना/आम श्री अन्न) और बार्नयाई श्री अन्न (सांवा/झंगोरा) के वर्णन के लिए किया जाता है। श्री अन्न (मोटा अनाज) छोटे बीज वाले वार्षिक घासों का एक समूह है, जो मुख्य रूप से समशीतोष्ण, उपोष्णकटिबंधीय और उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के शुष्क क्षेत्रों में सीमांत भूमि पर (लगभग 131 देशों) उगाए जाते हैं। इसे सिंधु घाटी सभ्यता (लगभग 3000 ईसा पूर्व) के समय से ही प्राचीन खाद्य पदार्थों में से एक माना जाता है। वर्तमान में, श्री अन्न संपूर्ण एशिया और अफ्रीका में 50 करोड़ लोगों के लिए पारंपरिक भोजन हैं। इसे ‘गरीब आदमी के अनाज’ के रूप में भी जाना जाता है, क्योंकि श्री अन्न खाद्यान्नों की तुलना में सस्ता और पोषण से परिपूर्ण हैं। भारत के राष्ट्रीय

खाद्य सुरक्षा मिशन के तहत ये एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, और भारत सरकार इसके उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाने के लिए अधिक से अधिक ध्यान केंद्रित कर रही है। इसके लिए संयुक्त राष्ट्र ने 2023 को “अंतरराष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष” के रूप में घोषित किया है।

भारत में उगाए जाने वाले श्री अन्न को तीन भागों जैसे कि प्रमुख, लघु और छद्म श्रेणियों में बांटा गया है:

1. प्रमुख श्री अन्न : ज्वार श्री अन्न (ज्वार), बाजरा और फिंगर श्री अन्न (रागी/मंडुआ)।
2. लघु श्री अन्न : फॉक्सटेल श्री अन्न (कंगानी/काकुन), प्रोसो श्री अन्न (चीना), कोदो श्री अन्न, बार्नयाई श्री अन्न (सावा/सांवा/झंगोरा), और छोटा श्री अन्न (कुटकी)।
3. छद्म श्री अन्न : बक-गेहूं (कुट्टू) और अमरांथस (चौलाई)।



चित्र 1. श्री अन्न में मौजूद फाइटोकेमिकल

**तालिका-1. भारत के विभिन्न राज्यों में श्री अन्न की खेती**

श्री अन्न	वैज्ञानिक नाम	मूल स्थान	उत्पादक राज्य
ज्वार	<i>सोरघम बाइकलर</i>	उत्तर पूर्वी अफ्रीका	महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, आंध्र प्रदेश, गुजरात, तमिलनाडु, हरियाणा और कर्नाटक
बाजरा	<i>पेनिसेटम ग्लोकम</i>	पश्चिमी अफ्रीका	महाराष्ट्र, हरियाणा, मध्यप्रदेश, गुजरात, तमिलनाडु, राजस्थान और उत्तर प्रदेश
रागी	<i>इलुसीन कोरकाना</i>	भारत और पूर्वी अफ्रीका	आंध्र प्रदेश, हरियाणा, कर्नाटक, उत्तराखंड, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, उड़ीसा, झारखंड और महाराष्ट्र
फॉक्सटेल श्री अन्न	<i>सेटेरिया इटालिका</i>	पूर्वी एशिया	आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, राजस्थान, अरुणाचल प्रदेश और बिहार
प्रोसो श्री अन्न	<i>पैनिकम मिलिअसियम</i>	मिस्र और अरेबिका	बिहार, ओडिशा, राजस्थान, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश और कर्नाटक
लिटिल श्री अन्न	<i>पैनिकम सुमार्टेंस</i>	दक्षिण पूर्व एशिया	छत्तीसगढ़, झारखंड, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश और मध्यप्रदेश
बार्नयार्ड श्री अन्न	<i>इचिनोक्लोआ एस्कुलेटा</i>	भारत और जापान	मध्यप्रदेश, नागालैंड, उत्तराखंड, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, गुजरात और तमिलनाडु
कोदो श्री अन्न	<i>पस्पालम स्क्रोबिकुलटम</i>	भारत और अफ्रीका	मध्यप्रदेश, छत्तीसगढ़, महाराष्ट्र, तमिलनाडु और कर्नाटक

**क्षेत्र उत्पादन और उत्पादकता :**

खाद्य और कृषि संगठन के अनुसार, विश्व में 74 मिलियन हैक्टेयर क्षेत्र से 89.17 मिलियन मीट्रिक टन श्री अन्न उत्पादित किए जाते हैं। दुनिया में, भारत श्री अन्न का सबसे बड़ा उत्पादक देश है। भारत श्री अन्न के उत्पादन में विश्व के कुल उत्पादन का लगभग 15% हिस्से के साथ अग्रणी देश है। भारत में मोटे तौर पर (21 राज्यों) 12.53 मिलियन हैक्टेयर क्षेत्र में 15.53 मिलियन टन उत्पादन के साथ 1237 किलोग्राम/ हैक्टेयर की उपज से श्री अन्न की खेती की जाती है। भारत में प्रमुख श्री अन्न उत्पादक राज्य राजस्थान, कर्नाटक, महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, हरियाणा, गुजरात, मध्य प्रदेश, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश और उत्तराखंड है (तालिका-1)।

- ज्वार- यह एक बेहतरीन झटपट नाश्ता है, जो स्वस्थ पॉपकॉर्न खाने के लिए हवा में पॉप भी कर सकता है। इसके दाने लाल एवं सफेद होते हैं। लाल की तुलना में सफेद आमतौर पर व्यंजनों में प्रचलित हैं।

- बाजरा- इसमें एक मोटी बाहरी भूसी होती है, जिसमें हल्का खट्टा स्वाद होता है जिसे 7-8 घंटे के लिए भिगो कर पीसने से अधिक स्वादिष्ट बनाया जा सकता है। क्रेप्स या डोसा बनाने के लिए यह एक बेहतरीन अनाज है।
- फॉक्सटेल श्री अन्न- इसकी हमेशा क्विनोआ से तुलना की जाती है लेकिन यह पोषण प्रोफाइल में थोड़ा भिन्न होता है। "प्रोटीन पावर हाउस" होने के कारण यह क्विनोआ के समान होता है।
- फिंगर श्री अन्न- इसे पूरक आहार के दौरान पेश किए जाने वाले पहले शिशु आहारों में से एक, दलिया के रूप में, और कैल्शियम बूस्ट के साथ दिन की शुरुआत करने के लिए बढ़िया सुबह का नाश्ता माना जाता है।
- प्रोसो श्री अन्न- जैसा कि नाम से पता चलता है कि इस अनाज के दाने आकार में छोटे होते हैं, और फाइबर/भूसी की मात्रा कम होने के कारण इसे व्यंजनों में आसानी से मिलाया जा सकता है।

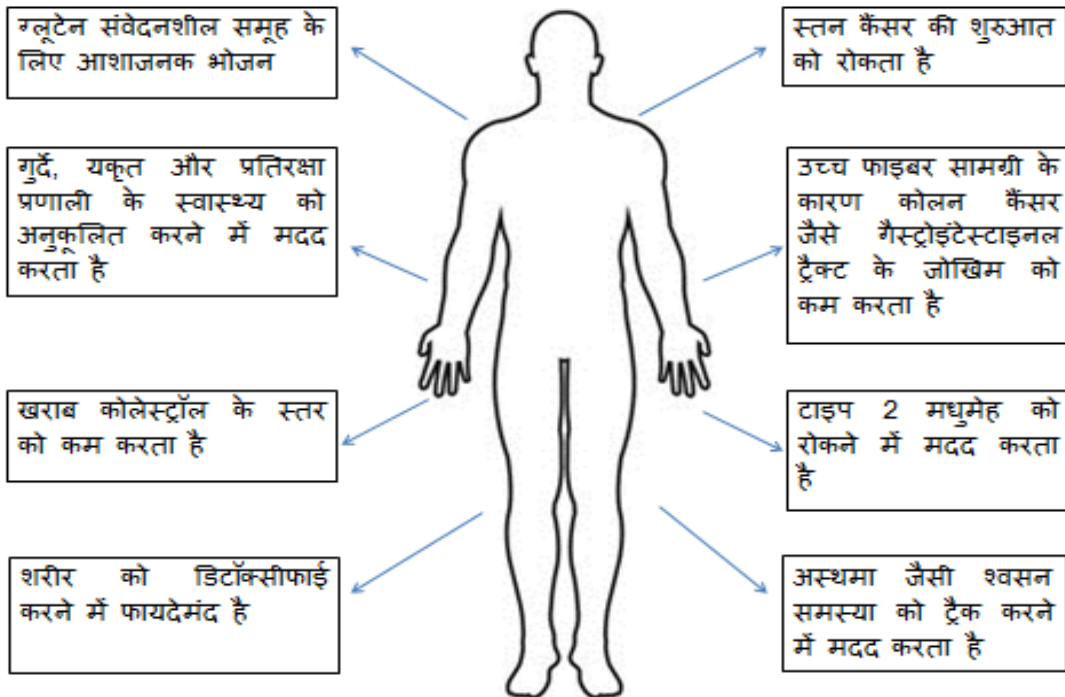


- बार्नयार्ड श्री अन्न- इसे दूध के साथ पकाने पर दलिया के रूप में बहुत अच्छा नाश्ता तैयार किया जाता है। उर्जावान बनाए रखने में सक्षम होता है।
- कोदो श्री अन्न- खाना पकाने के गुणों में प्रोसो और श्री अन्न के समान कई व्यंजनों में एक विकल्प के रूप में इसका प्रयोग किया जा सकता है जो फाइबर से भरपूर है। रुचिकर स्वाद के स्तर तक पहुंचाने के लिए इसको पकाने से पूर्व कम से कम 3-5 घंटे के पूर्व-भिगोने की आवश्यकता होती है।

माना जाता है कि श्री अन्न में न्यूट्रास्युटिकल पाया जाता है, जो स्वास्थ्य के लिए बहुत ही लाभदायक है जैसे पाचन तंत्र में वृद्धि, कोलेस्ट्रॉल में कमी, हृदय रोग की रोकथाम, मधुमेह से सुरक्षा, कैंसर के जोखिम को कम करना, ऊर्जा के स्तर में वृद्धि और मांसपेशियों की प्रणाली में सुधार आदि इसकी प्रमुख विशेषताओं में शामिल है। श्री अन्न भारत के अलावा अन्य कई देशों का भी मूल अनाज है और एक वैकल्पिक प्रधान भोजन है। यह हृदय, मधुमेह और कुछ प्रकार के कैंसर जैसी बिमारियों को कम करने में सक्षम है क्योंकि इसमें कार्बोहाइड्रेट-फाइबर का अनुपात कम है। आहार फाइबर

की खपत रक्त ग्लूकोज के स्तर को बनाए रखने वाले ग्लूकोज के अवशोषण को कम करती है और इस प्रकार गैर-इंसुलिन निर्भर मधुमेह (एनआईडीडीएम) में उपयोगी होती है। इसके अलावा, फाइबर भी कोलेस्ट्रॉल को कम करता है, और इस प्रकार हृदय रोग से बचने में मदद करता है। बड़ी आंत में माइक्रोफ्लोरा द्वारा अपूर्ण/धीमी किण्वन के कारण श्री अन्न फाइबर सामान्य आंत के कामकाज की अनुमति देता है। आहार फाइबर कब्ज की समस्या को दूर करता है और इसके साथ ही कोलन कैंसर जैसी गंभीर बीमारी से बचाव करता है।

आधुनिकीकरण से हम सब की जीवन शैली काफी प्रभावित हुई है, जिससे श्री अन्न जैसे कुछ अनाजों की खपत में कमी आई है और अन्य खाद्य पदार्थों की खपत में वृद्धि हुई है, जैसे कि तेल, परिष्कृत चीनी, वसा और शराब। दुनिया भर में लगभग 71% मौतें अब गैर-संक्रमणीय बीमारियों के कारण होती हैं, जिनमें आधुनिक खाद्य प्रणाली के परिणामस्वरूप वृद्धि हुई है। इसके अतिरिक्त, यह ऑक्सीडेटिव तनाव को बढ़ाने के लिए उत्तरदायी है। कोशिकाओं और ऊतकों में प्रति क्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों (आरओएस) के उत्पादन और संचय के बीच असंतुलन अक्सर ऑक्सीडेटिव तनाव का कारण बनता है। इसके अलावा, एनआईडीडीएम,



चित्र 2. श्री अन्न (मिलेट्स) के स्वास्थ्य लाभ

उत्परिवर्तन, कार्सिनोजेनेसिस और डीएनए क्षति, के विकास में आरओएस की भूमिका है। कैंसर, डीएनए के क्षतिग्रस्त होने से होने वाली कई बीमारियों में एक है। ऑक्सीडेटिव तनाव में वृद्धि गठिया, वास्कुलिटिस,

वयस्क श्वसन रोग सिंड्रोम और मस्कुलर डिस्ट्रॉफी जैसी सूजन संबंधी बीमारियों के साथ-साथ एड्स और अन्य स्थितियों में मानव स्वास्थ्य को हानि पहुंचाता है। (चित्र-2)

तालिका-2. चावल और गेहूं की तुलना में श्री अन्न (मिलेट्स) का पोषक मान

बाजरा	कार्बोहाइड्रेट (ग्रा.)	प्रोटीन (ग्रा.)	वसा (ग्रा.)	ऊर्जा (किलोकैलोरी)	आहारफाइबर (ग्रा.)
चावल	78.24	7.94	0.52	356.00	2.81
गेहूं	64.70	10.60	1.47	321.00	11.23
अन्न/श्री अन्न	61.80	10.96	5.43	347.00	11.49
ज्वार	67.68	9.97	1.73	334.00	10.20
फिंगर श्री अन्न	66.82	7.20	1.92	320.73	11.18
बार्नयार्ड श्री अन्न	65.50	6.20	2.20	307.00	-
छोटा श्री अन्न	66.55	10.13	3.89	346.00	7.72
कोदो श्री अन्न	66.19	8.92	2.55	331.00	6.39
फॉक्सटेल श्री अन्न	60.10	12.30	4.30	331.00	-
प्रोसो श्री अन्न	70.40	12.50	1.10	341.00	-

स्रोत: भारतीय खाद्य संरचना तालिका 2017-राष्ट्रीय पोषण संस्थान

तालिका-3. चावल और गेहूं की तुलना में श्री अन्न (मिलेट्स) में खनिज और विटामिन की उपब्धता

श्री अन्न	कैल्शियम (मि.ग्रा.)	फॉस्फोरस (मि.ग्रा.)	मैगनिशियम (मि.ग्रा.)	जिंक (मि.ग्रा.)	आयरन (मि.ग्रा.)	थायमिन (मि.ग्रा.)	राइबोफ्लेविन (मि.ग्रा.)	नियासिन (मि.ग्रा.)	फोलिकएसिड (मि.ग्रा.)
चावल	7.49	96.00	190.30	1.21	0.65	0.05	0.05	1.69	9.32
गेहूं	39.36	315.00	125.00	2.85	3.97	0.46	0.15	2.68	30.10
बाजरा	27.90	289.00	124.00	2.76	6.42	0.25	0.20	0.86	36.11
ज्वार	27.60	274.00	133.00	1.60	3.90	0.35	0.14	2.10	39.40
फिंगर श्री अन्न	364.00	280.00	146.00	2.50	4.60	0.37	0.17	1.30	34.70
बार्नयार्ड श्री अन्न	20.00	280.00	82.00	3.00	5.00	0.33	0.10	4.20	-
छोटाश्री अन्न	16.10	130.00	91.41	1.82	1.26	0.26	0.05	1.29	36.20
कोदोश्री अन्न	15.27	101.00	122.00	1.65	2.34	0.29	0.20	1.49	39.99

फॉक्सटेल श्री अन्न	31.00	188.00	81.00	2.40	2.80	0.26	0.11	3.20	15.00
प्रोसोश्री अन्न	14.00	206.00	153.00	1.40	0.80	0.59	0.28	4.50	-

स्रोत: भारतीय खाद्य संरचना तालिका 2017-राष्ट्रीय पोषण संस्थान

श्री अन्न 'पोषण पूरक' भी हैं जिनमें फलेवोनोइड्स, सैपोनिन्स, टैनिन जैसे फिनोल, अल्कलॉइड्स और टेरपेनाइड्स और एंटी-न्यूट्रिएंट्स जैसे फाइटोकेमिकल्स पाया जाता है जो अच्छे स्वास्थ्य के संरक्षण के लिए आवश्यक है और पुरानी बीमारियों के उपचार पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालते हैं। उसमें महत्वपूर्ण अमीनो एसिड, कार्ब्स, लिपिड, फाइबर, फोलिकएसिड, थायमिन, नियासिन और राइबोफ्लेविन जैसे विटामिन, साथ ही लोहा, कैल्शियम और पोटेशियम जैसे खनिज शामिल हैं। श्री अन्न उत्पादों से बने आहार पदार्थ शरीर को पोषण देते हैं और मधुमेह, हृदय रोग, कैंसर, सूजन, जठरांत्र संबंधी समस्याओं और अन्य सहित कई बीमारियों से बचाता है। इस तथ्य के बावजूद कि बाजरे की अक्सर शुष्क और अर्ध-शुष्क वातावरण में खेती की जाती है, उनके पोषण मूल्य और संभावित स्वास्थ्य लाभों पर बहुत कम ध्यान दिया गया है। प्रमुख और छोटे श्री अन्न का पोषण मान गेहूं और चावल की तुलना में तालिका-2 एवं 3 में दिखाया गया है।

ऑक्सीडेटिव तनाव से निपटने के लिए मानव शरीर में कई स्वदेशी एंटीऑक्सिडेंट (स्वाभाविक रूप से उत्पादित या आहार के माध्यम से बाहरी रूप से दिए गए) होते हैं। ये एंटीऑक्सिडेंट आरओएस (ROS) के कारण होने वाले नुकसान को रोकने और मरम्मत करने, प्रतिरक्षात्मक रक्षा में सुधार करने और अपक्षयी बीमारियों के जोखिम को कम करने में फ्री रेडिकल्स एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। श्री अन्न में प्राकृतिक रूप से एंटीऑक्सीडेंट मौजूद होते हैं। इसके अतिरिक्त, श्री अन्न की फ्रीरेडिकल स्कैवेंजिंग क्षमता उन बीमारियों को रोकने और उनका इलाज करने में मदद कर सकती है जो फ्री रेडिकल्स के साथ-साथ कम आरओएस के कारण होती हैं। श्री अन्न का सेवन ऑक्सीडेटिव तनाव को रोककर उल्लिखित अपक्षयी बीमारियों के जोखिम को कम करता है। इसलिए श्री अन्न का प्रयोग अकेले न करके दूसरे आनाजों और पदार्थों के साथ किया जा सकता है, ऐसा करने से हमें सम्पूर्ण आहार भी मिलेगा और हमारी सेहत भी अच्छी रहेगी।

जीवन की जड़ संयम की भूमि में जितनी गहरी जमती है और सदाचार का जितना जल दिया जाता है उतना ही जीवन हरा-भरा होता है और उसमें ज्ञान का मधुर फल लगता है।

- दीनानाथ दिनेश

## स्वर्णिम भविष्य की ओर अग्रसर : बाजरा-स्मार्ट सुपरफूड

रंजीत रंजन कुमार<sup>1</sup>, सुनेहा गोस्वामी<sup>1</sup>, विनुता टी<sup>1</sup>, ज्ञानेंद्र कुमार<sup>2</sup> राय एवं विश्वनाथन चि.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>जैव रसायन संभाग एवं <sup>3</sup>पादप कार्यिकी संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110012

<sup>2</sup>जैव प्रौद्योगिकी स्कूल, शेर-कश्मीर कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, जम्मू

मिलेट्स को न्यूट्री सीरीयल भी कहा जाता है। आज से 60 साल पहले मिलेट्स हमारे खाने का एक प्रमुख अनाज था। समय के साथ हमारे खान पान बदलते गए और धीरे धीरे मिलेट्स की जगह गेहूँ एवं चावल ने ले लिया। बदलते परिवेश में हमारे रहन-सहन एवं खान-पान तथा जीवनचर्या के चलते बहुत सारी बीमारियां आज लगभग हर उम्र के लोगों में देखी जा सकती हैं। जब हम बच्चों की बात करते हैं तो फ़ास्ट फ़ूड जैसे बर्गर एवं पिज्ज़ा के अधिक सेवन से उनके स्वस्थ को बहुत हद तक ख़राब कर दिया है जिससे बड़ी उम्र की बीमारियां बचपन में ही देखी जा सकती हैं। मोटापा आज एक बड़ी समस्या बन कर उभरा है जिसका मुख्य कारण गलत खान पान है। कोविड और पोस्ट कोविड में हमने बहुत सारे लोगों को कमजोरी के चलते मरते देखा है। आज पूरा विश्व पौष्टिक भोज्य पदार्थ को लेकर बहुत ही जागरूक हो रहा है। मिलेट्स, अत्यधिक पौष्टिक, गैर-चिपचिपा और गैर-अम्ल बनाने वाला खाद्य पदार्थ है। इसमें विभिन्न प्रकार के न्यूट्रास्यूटिकल और स्वास्थ्य को बढ़ावा देने वाले गुण होते हैं, विशेष रूप से उच्च फाइबर सामग्री। इसमें डाइटरी फाइबर के साथ प्रमुख और मामूली पोषक तत्व उच्च मात्रा में होते हैं। मिलेट्स, ग्लूटेन मुक्त होते हैं और सीलिएक रोगियों और कई अन्य के लिए गेहूँ या ग्लूटेन युक्त अनाज का विकल्प हो सकते हैं। इतने सारे फायदों के बावजूद, फसल को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर वांछित पहचान नहीं मिली है। भारत सरकार के प्रयास के फलस्वरूप वर्ष 2023 को इंटरनेशनल ईयर ऑफ़ मिलेट्स के रूप में मनाया जा रहा है।

बाजरा अंतरराष्ट्रीय बाजरा वर्ष भी कहते हैं। माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी जी ने सभी मिलेट्स को श्री अन्न की उपाधि दी है। सभी मिलेट्स में बाजरा पौष्टिकता के आधार पर सबसे अच्छा माना जाता है। बाजरा को भारतीय कृषि संरचना में मोती की उपाधि दी गई है। बाजरा को मुख्यता से राजस्थान, गुजरात,

महाराष्ट्र, कर्नाटक एवं मध्य प्रदेश में उगाया जाता है। बाजरा के दाने में स्टार्च, रेसा, विटामिन्स, आयरन, जिंक, एवं पॉलीफेनोलिक्स प्रचुर मात्रा में पाया जाता है (सारणी 1.)।

### सारणी 1: बाजरे की पौष्टिक महत्व

क्र. संख्या	पोषक तत्व	मात्रा (प्रति 100 ग्राम)
1.	प्रोटीन (ग्राम)	12.00
2.	कार्बोहायड्रेट (ग्राम)	72.00
3.	वसा (ग्राम)	6.00
4.	खनिज तत्व (ग्राम)	2.00
5.	रेशा (ग्राम)	3.00
6.	कैल्शियम (मिलीग्राम)	43.00
7.	फॉस्फोरस (मिलीग्राम)	238.00
8.	आयरन (मिलीग्राम)	12.00
9.	ऊर्जा (किलो कैलोरी)	365.00
10.	थाइमिन (मिलीग्राम)	0.37

बाजरा का इस्तेमाल कई तरह से स्वास्थ्य के लिए फायदेमंद है। खासतौर पर सर्दियों के मौसम में बाजरा का इस्तेमाल शरीर को गर्म रखने के साथ-साथ सेहतमंद बनाए रखता है। जहां एक तरफ बाजरे का आटा मधुमेह नियंत्रण में सहायक होता है तो वहीं दूसरी तरफ बाजरे से बनाया गया दलिया पाचन को सुचारु रखता है। अग्रलिखित कारणों से सर्दियों के मौसम में बाजरा को अपने आहार में जरूर शामिल करना चाहिए जिसका जीवन को स्वस्थ बनाने में महत्वपूर्ण योगदान है।

- फाइबर तत्वों से भरपूर
- दिल को स्वस्थ रखे

- कोलेस्ट्रॉल नियंत्रण
- मधुमेह नियंत्रण
- पाचन में सुधार
- विषाक्त पदार्थों को बाहर निकालना
- वजन नियंत्रित करना

बाजरा मैग्नीशियम से भरपूर होता है, जो दिल को स्वस्थ रखने में मदद करता है। इसमें पोटैशियम तत्व भी मौजूद होते हैं, जो रक्त वाहिकाओं को पतला करते हैं। जिससे शरीर में रक्त अधिक आसानी से प्रवाहित होता है। यह समय रक्तचाप को कम करने में मदद करता है। बाजरा में मौजूद मैग्नीशियम तत्व, रक्तचाप और दिल के दौरों के खतरे को कम करने में मदद करते हैं।

बाजरा अधिक भूख लगने की समस्या को कम करता है। कम भूख लगने की वजह से अनियंत्रित वजन को नियंत्रित किया जा सकता है। बाजरा से बनाया गया कोई भी व्यंजन बहुत देर तक पेट को भरा हुआ रखता है, जिससे भूख नहीं लगती है। इसमें मौजूद फाइबर वजन को नियंत्रित रखने के लिए कारगर है।

### बाजरा में समस्या - कारण एवं उपाय

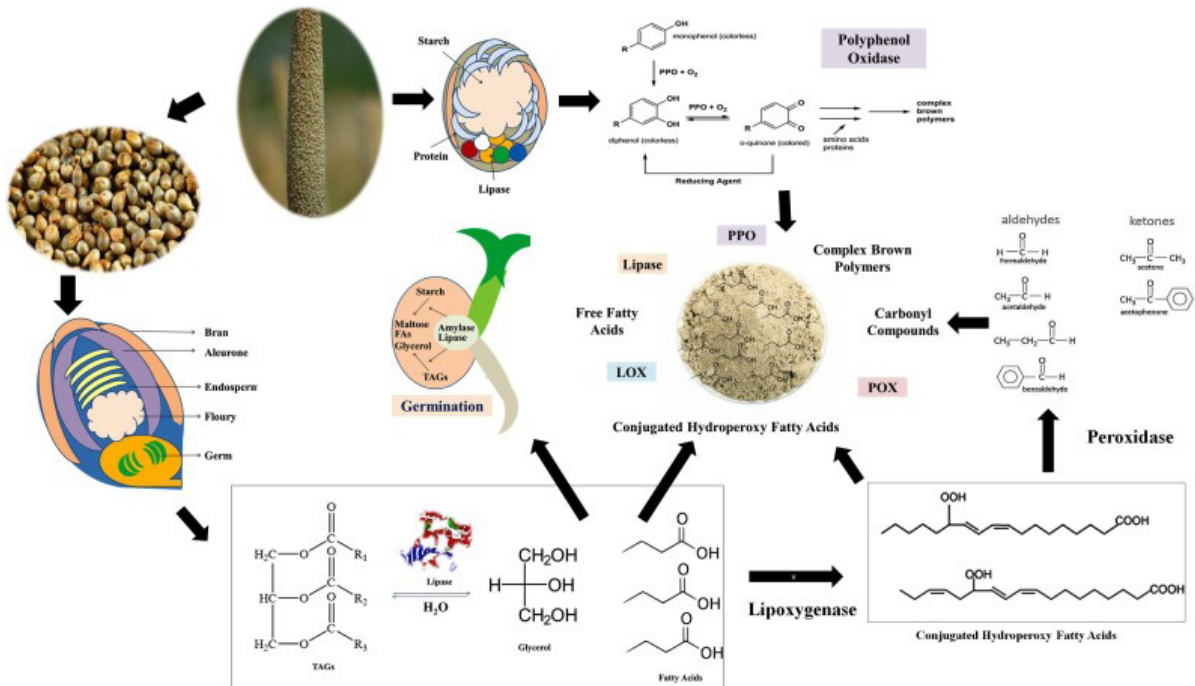
बाजरा पोषक तत्वों से भरपूर होने बावजूद इसे रोजाना के भोज्य पदार्थ में अपनी जगह बना पा रहा।

उसकी कम सेल्फ लाइफ एवं रेंसिडीटी (बदबू) का होना महत्वपूर्ण कारण है। इसके अलावा कुछ अन्य कारण भी हैं-

- आटे की कम शेल्फ लाइफ
- बदबू के कारणों की जानकारी का अभाव
- दाने में पोषक घन्वत की जानकारी का अभाव
- शेल्फ लाइफ की जानकारी का अभाव
- बहुत कम हाइब्रिड बीज की उपलब्धता
- दाने का भाव बहुत कम होना
- बाजरा से उत्पादित खाद्य पदार्थ के उद्योग का ना होना
- बहुत कम प्रसंस्कृत उत्पाद का होना
- लोगों में जागरूकता की कमी

### आटे की कम निधानी आयु (शेल्फ लाइफ)

बाजरा के दानों में वसा 6-7% होता है। दाना के जर्म ऊतक में बहुत सारे एंजाइम होते हैं जोकि वसा स्टार्च प्रोटीन अदि पर अपचयी क्रिया करने में सक्षम होते हैं और छोटे छोटे कण बनाते हैं, जोकि बदबू एवं कम शेल्फ लाइफ के कारण होते हैं। बाजरा के दानों की पिसाई के दौरान ये जर्म ऊतक टूट जाता है एवं सारे एंजाइम आटे में मिल जाते हैं और हाइड्रो पेरोक्साइड एवं केटोनिल कंपाउंड्स बनाते हैं जो की बदबू पैदा



चित्र 1. बाजरे में ऑक्सीकरण द्वारा सेल्फ लाइफ में कमी

करता है और शेल्फ लाइफ को कम करता है। कुछ एक एंजाइम जो की इन क्रिया को अंजाम देता है एवं आटे में पाया जाता है- लाइपेज, लियोक्सीजिनेज परऑक्सीडेज, पेरोक्सिडेज, पालीफिनाॅल ऑक्सीडेज आदि प्रमुख है।

### बासी एवं बदबू के कारणों की जानकारी का अभाव

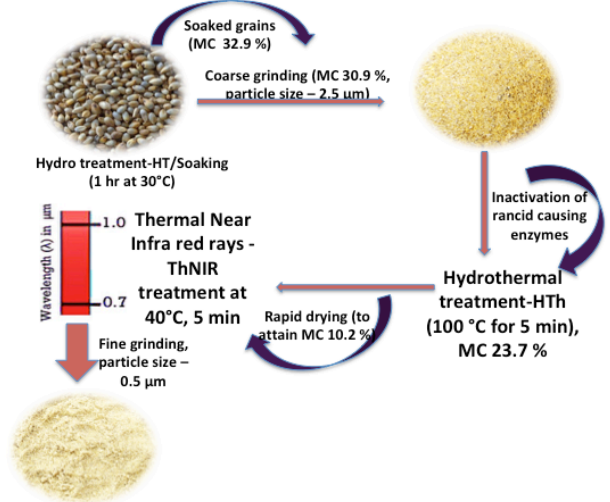
बाजरा के दानों में बदबू की वास्तिक कारण का अभी तक पता नहीं चला है। कुछ एक एंजाइम जैसे कि लाइपेज, लॉक्स, पॉक्स, पेरोक्सिडेज, पालीफिनाॅल ऑक्सीडेज को इसका कारण माना जाता है पर बाजरा से अभी इन एन्ज़ाइम्स को नहीं निकला जा सका है। जैव रसायन संभाग, भा.कृ.अनु.स., नई दिल्ली में इस दिशा में कार्य शुरू किया गया है तथा कुछ एक जीन्स जो इन एंजाइम को कोड करते है, उनकी पहचान कर ली गई है। बहुत जल्दी ही इन एंजाइम को बाजरा से निकल कर इसका निरूपण किया जाएगा।

### निधानी आयु (शेल्फ लाइफ) बढ़ाने की प्रौद्योगिकी

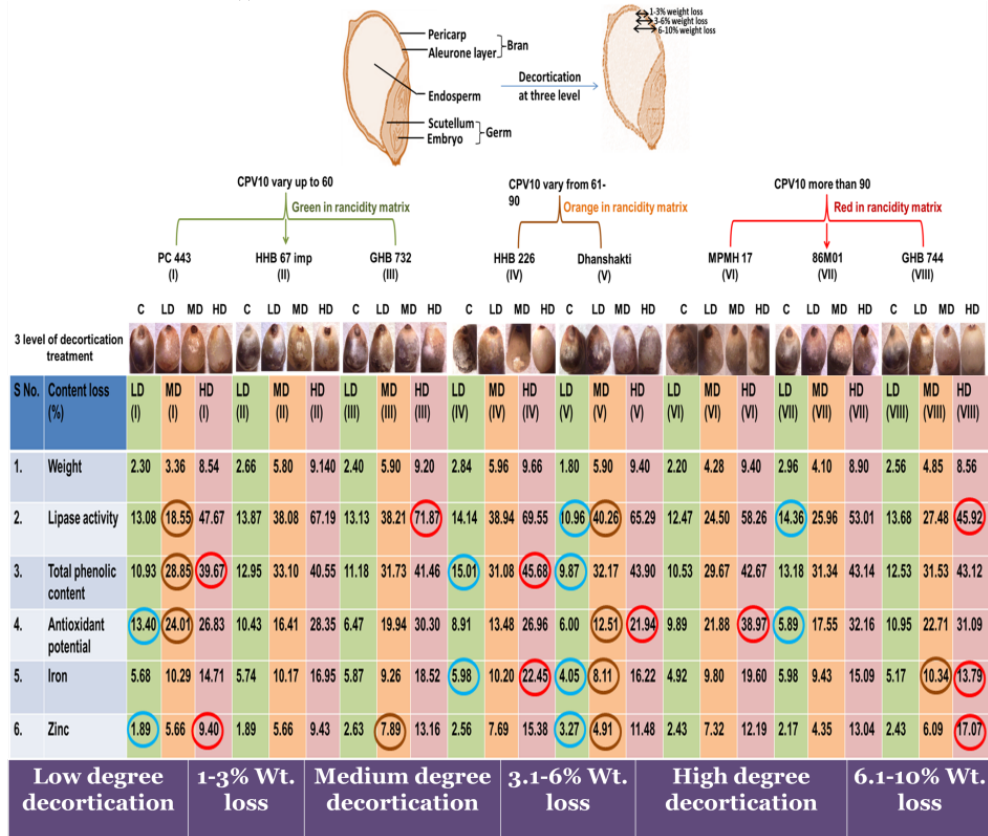
- हाइड्रो थर्मल नियर इंफ्रा रेड टेक्नोलॉजी

जैव रसायन संभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने हाल ही के वर्षों में हाइड्रो थर्मल नियर इंफ्रा

रेड टेक्नोलॉजी विकसित की है जिसमें बाजरा के आटे को पहले भाप में 5-6 मिनट के लिए रखा जाता है एवं उसे नियर इंफ्रा रीड किरणों से सुखाया जाता है। सूखे हुए आटे को फिर पीसा जाता है एवं ज़िप बैग में बंद कर दिया जाता है। जैव रसायन के मानक पैरामीटर से यह पता चला है की आटे में 3 महीने तक कोई भी बदबू नहीं आती है।



चित्र 2. हाइड्रो थर्मल नियर इंफ्रा रेड टेक्नोलॉजी



चित्र 3. दाने का निर्वल्कन

## दाने का निर्वल्कन

हमारे संभाग के वैज्ञानिकों ने दाने की बाहरी परत को हटाने के लिए कृषि अभियांत्रिकी संभाग, भा.कृ. अनु.स., नई दिल्ली के साथ मिलकर एक ऐसे यंत्र का इजाद किया है जिसमें हम दाने की परत को प्रतिशत के हिसाब से निकाल सकते हैं। बाजरा के दाने की बाहरी परत को 1-3, 3-6, एवं 6-10% निकाल कर इसके शेल्फ लाइफ का अध्ययन किया गया। हम लोगों ने 1-3% निर्वल्कन में सबसे ज्यादा शेल्फ लाइफ पाया (3 महीने) एवं आयरन, जिंक का नुकसान भी सबसे कम पाया गया है।

## बहुत कम प्रसंस्कृत उत्पाद का होना

बाजरा के आटे के कम निधानी आयु (शेल्फ लाइफ) के चलते इसमें बहुत ही कम खाद्य पदार्थ बाजार में मौजूद है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने अपने मौजूदा टेक्नोलॉजी को लेकर बाजरा की शेल्फ लाइफ 3-6 महीने तक बढ़ा दी है एवं इसके प्रयोग से बहुत सारे प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों को बनाया है।

## बाजरा की रोटी को फुलाने में मुश्किल

बाजरा में ग्लूटेन प्रोटीन नहीं पाया जाता है जो की रोटी बनाने के दौरान उसको फूलने में मदद करता है। इस कारण बाजरे की रोटी को आसानी से बनाया नहीं जा सकता है। जैव रसायन संभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने इसको ध्यान में रखते हुए गेहूं से वाइटल ग्लूटेन प्रोटीन निकाल कर 7-8% की मात्रा में बाजरे के आटा में मिला दिया है। इस आटे को हल्लुर का नाम दिया गया जो की कर्नाटक में एक पुरातत्वाँ महत्व की जगह है। हल्लुर की रोटी बनाने बहुत ही आसान है एवं रोटी भी फूली फूली तथा



चित्र 4. हल्लुर- बाजरा का मुलायम आटा

मुलायम होती है। हल्लुर को माननीय कृषि मंत्री श्री नरेन्द्र सिंह तोमर एवं डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने विमोचित किया।

## हल्लुर- से बने खाद्य पदार्थ

जैव रसायन संभाग, भा.कृ.अनु.स. ने इंस्टिट्यूट ऑफ होटल मैनेजमेंट, पूसा की मदद से हल्लुर के आटे से बहुत सारे खाद्य पदार्थों को बनाया जैसे कि लड्डू, कुकीज, केक, बिस्कुट, डोसा, इडली, लिट्टी, खिचड़ी, पापड़, मिल्क शेक, इत्यदि।



चित्र 5. हल्लुर - से बने खाद्य पदार्थ

## बाजरा - सुनहरे भविष्य की ओर अग्रसर

बाजरे के पोषक तत्वों को देखते हुए आज यह आवश्यक हो गया है कि दिन में एक बार कम से कम हमें बाजरे की कोई एक खाद्य पदार्थ अपने खाने में लेना चाहिए। आज के बदलते परिवेश में जहां जीवनशैली से संबंधित बीमारिया बढ़ती जा रही है और हर एक आदमी अपने गलत खान पान के चलते इन विभिन्न बिमारियों से ग्रसित है। आज जरूरत है की हम मिलेट्स को अपने भोजन में शामिल करे और स्वस्थ रहे। अब जब की शेल्फ लाइफ बढ़ाने की तकनीक विकसित कर ली गई है, जरूरत है की उद्योग भी आगे आए एवं बाजरा के खाद्य पदार्थ को अपने व्यवसाय में शामिल करे। अगर ऐसा होता है तो वो दिन दूर नहीं जब बाजरा अपने नाम के अनुरूप भारतीय कृषि का मोती साबित होगा।

## पोषण समृद्ध और जलवायु समर्थ मिलेट्स (मोटा अनाज)

एच.एल. रैगर, जी. पी. सिंह, अजय कुमार<sup>1</sup> एवं एन. के. जाजोरिया

अखिल भारतीय समन्वित क्षमतावान फसल अनुसंधान नेटवर्क,  
भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय पादप आनुवंशिकी संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली 110 012

<sup>1</sup>वीर चंद्र सिंह गढ़वाली उत्तराखंड औद्योगिकी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, भ्रसार, पौड़ी गढ़वाल 246 123

कोविड महामारी ने सभी को स्वास्थ्य व पोषण सुरक्षा के महत्व का अहसास कराया है। साथ ही सदी में एक बार आने वाली महामारी के बाद संघर्ष की स्थिति ने दिखाया है कि खाद्य सुरक्षा अभी भी पृथ्वी के लिए चिंता का विषय है। जलवायु परिवर्तन भी खाद्य उपलब्धता को प्रभावित कर सकता है। ऐसे समय में, मोटा अनाज यानी पोषक अनाज (मिलेट्स) से संबंधित वैश्विक आंदोलन एक महत्वपूर्ण कदम है, क्योंकि इन्हें आसानी से उगाया जा सकता है। यह जलवायु के अनुकूल और सूखा प्रतिरोधी हैं। हजारों सालों से भारत में मोटे अनाज उगाने और उन्हें भोजन में शामिल करने की प्रथा चली आ रही है, लेकिन पिछले कुछ समय से इनकी जगह बाजार में मसालेदार खाने ने ले ली है, जिससे हमें और हमारे स्वास्थ्य को नुकसान उठाना पड़ता है। इन मोटे अनाजों में मुख्य रूप से बाजरा, मक्का, ज्वार, रागी (मंडुआ), सावा, कोदो, कंगनी, कुटकी और जौ शामिल हैं, जो हमारे स्वास्थ्य के लिए हर तरह से फायदेमंद हैं। 1960 के दशक में हरित क्रांति के नाम पर हमने उनकी जगह गेहूं और चावल को दिया। लेकिन अब दुनिया एक बार फिर इन मोटे अनाजों की तरफ लौट रही है और इन्हें बाजार में सुपर फूड का दर्जा दे दिया गया है। ये मोटे अनाज हमारी सेहत को फायदा पहुंचाते हैं। क्योंकि इनमें कैल्शियम, फाइबर, विटामिन, आयरन और प्रोटीन होता है, जो हमारे भोजन को पौष्टिक बनाता है।

मोटे अनाज का मनुष्यों द्वारा सबसे पहले उगाई जाने वाली फसलों में होने का गौरवशाली इतिहास रहा है। ये अतीत में एक महत्वपूर्ण खाद्य स्रोत रहे हैं, लेकिन कालांतर में यह भोजन की थाली से लुप्त होने लगे हैं। ऐसे में अब समय की मांग है कि उन्हें भविष्य के लिए भोजन का विकल्प बनाया जाए। कृषि में जब स्थिरता आ जाती है तो उत्पादन ही नहीं हमारा स्वास्थ्य भी प्रभावित होता है। ऐसे में मिलेट्स, कृषि और आहार

विविधता को बढ़ाने का अच्छा तरीका हैं।

भारत ने 2018 में पोषक अनाज वर्ष मनाया था ताकि मोटे अनाज को एक ऐसे भोजन के रूप में बढ़ावा दिया जाए जो पोषण को भारत और विश्व के सुदूर हिस्सों तक ले जाने में मदद करें।

भारत की ओर से योग से लेकर मिलेट्स तक की गई पहलों को दुनिया ने स्वीकार किया है। खाद्य सुरक्षा और पोषण को महत्व देने वाले भारत की ही पहल पर संयुक्त राष्ट्र ने वर्ष 2023 को अंतरराष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष घोषित किया। इसकी शुरुआत हो चुकी है और दुनिया में मिलेट्स से बने भोजन के प्रति रुझान तेजी से बढ़ रहा है।

भारत 1.8 करोड़ टन से अधिक के उत्पादन के साथ मिलेट्स के लिए वैश्विक हब बनने की ओर अग्रसर है। एशिया में उत्पादित मिलेट्स में से 80 प्रतिशत से अधिक का उत्पादन भारत करता है। मोटे अनाज प्राचीन काल से भारत के कृषि, संस्कृति और सभ्यता का हिस्सा रहे हैं। भारत का उद्देश्य मोटे अनाज के उपयोग के प्रति बेहतर दृष्टिकोण बनाकर वैश्विक जन आंदोलन का रूप देना है।

प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी, भारत सरकार ने श्री अन्न नाम देकर इसको नए सिरे से परिभाषित किया और वर्ष 2023-24 के आम बजट में फोकस करके अपनी सकारात्मक विचारधारा को दुनिया के सामने रख दिया है।

### सुपर फूड्स के रूप में मिलेट्स

#### रागी (फिंगर मिलेट)

रागी को भारतीय मूल का माना जाता है और यह उच्च पोषण युक्त मोटा अनाज है, जिसमें 344 मिलीग्राम/100 ग्राम कैल्शियम होता है। इतनी अधिक मात्रा में कैल्शियम किसी और अनाज में नहीं पाया



जाता है। रागी में आयरन की मात्रा 3.9 मिलीग्राम/100 ग्राम है, जो बाजरा को छोड़कर सभी अनाजों से अधिक है। मधुमेह रोगियों को रागी खाने की सलाह दी जाती है। रागी का प्रयोग पारंपरिक रूप से खिचड़ी जैसे खाद्य पदार्थ के रूप में किया जाता है। रागी सेंवई अब खाने के लिए तैयार भोजन के रूप में बाजार में उपलब्ध है। एशिया और अफ्रीका में महिलाओं में कैल्शियम की मात्रा अनुशंसित मात्रा से कम है। गर्भावस्था और स्तनपान के दौरान महिलाओं में कैल्शियम की कमी के कारण बच्चों की हड्डियां कमजोर हो जाती हैं। इसके अलावा, गर्भावस्था के दौरान अपर्याप्त कैल्शियम का सेवन मां के स्वास्थ्य को कमजोर करता है, इस दौरान मां की हड्डियों से कैल्शियम का उपयोग भ्रूण के विकास और स्तन के दूध के उत्पादन के लिए किया जाता है। कैल्शियम की कमी से मां का संचार तंत्र प्रभावित होता है और उच्च रक्तचाप की समस्या उत्पन्न हो जाती है। गर्भावस्था के दौरान कैल्शियम अनुपूरण गर्भावधि उच्च रक्तचाप और प्रीक्लेम्पसिया की घटनाओं को कम करता है। यदि हम बाजरा, रागी और ज्वार के पोषण मूल्य का विश्लेषण करें, तो हम पाते हैं कि वे कैल्शियम से भरपूर होते हैं।



चित्र 1. रागी

### बाजरा (पर्ल मिलेट)

बाजरे का उपयोग कई औद्योगिक उत्पादों में किया जाता है। प्रति 100 ग्राम बाजरा, कार्बोहाइड्रेट में लगभग 11.6 ग्राम प्रोटीन, 67.5 ग्राम, 8 मिलीग्राम आयरन और 132 माइक्रोग्राम कैरोटीन मौजूद होता है, जो हमारी आंखों की सुरक्षा करता है। हालांकि इसमें कुछ पोषण रोधी पदार्थ जैसे कि फाइटिक एसिड, पॉलीफेनोल्स और एमाइलेज होते हैं, ये पोषण रोधी पदार्थ पानी और अन्य खाना पकाने के तरीकों में भिगोने से कम हो जाते हैं।



चित्र 2. बाजरा

### चीणा (प्रोसो मिलेट)

यह एक कम अवधि में तैयार होने वाली फसल है इसका पौधा एक मीटर की लंबाई का होता है जिसका तना रोयेंदार या कभी-कभी चिकना होता है। इसकी पत्तियां 15-20 से.मी. लंबी तथा 2 से.मी. तक चौड़ी होती हैं। इसका सिट्टा 40-45 से.मी. लंबा, गुच्छेदार होता है जो नीचे की तरफ झुका रहता है। इसके दाने 3 मि.मी. व्यास के होते हैं जिनका रंग सफेद, पीला, नारंगी, भूरा तथा क्रीमी हो सकता है। इसे आन्ध्र प्रदेश, हिमाचल, उत्तराखंड, जम्मू-कश्मीर, महाराष्ट्र, तमिलनाडु आदि राज्यों में खरीफ की मुख्य फसल के रूप में उगाया जाता है। इसका वनस्पतिक नाम पैनीकम मीलीएसियम है। चीणा में अन्य मोटे अनाजों की अपेक्षा प्रोटीन की मात्रा ज्यादा पाई जाती है, इसमें पाए जाने वाले अमिनो एसिड की मात्रा चावल और गेहूं से दोगुना होती है। 100 ग्राम चीणा, खाने योग्य भाग में लगभग 12.0 ग्राम प्रोटीन, 63.8 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 2.9 मिलीग्राम आयरन और 5.2 ग्राम रेशा मौजूद होता है। इसके दानों को छिलके निकालकर चावलों के साथ



चित्र 3. चीणा

दूध में उबालकर खीर बनाई जाती है। कई बार इसके आटे को गेहूं के आटे में मिलाकर ब्रेड बनाने के लिए भी प्रयोग किया जाता है। दक्षिण भारत में इसके दानों से माडा नाम का पकवान बनाया जाता है जिसे शादी और अन्य त्यौहारों पर बड़े शौक से खाया जाता है। पशुओं के लिए यह एक उत्तम चारा है इसके चारे में लगभग तक 7% प्रोटीन पाई जाती है जिसका पशुओं के शरीर द्वारा 45% तक आसानी से पचा लिया जाता है जबकि अन्य चारों जैसे जई, चरी ओर गेहूं आदि में ऐसा नहीं होता है।

### कौणी/कंगनी (फोक्सटेल मिलेट)

इसे उत्तरी भारत के जम्मू-कश्मीर, उत्तरांचल तथा हिमाचल प्रदेश के पहाड़ी क्षेत्रों व आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु तथा महाराष्ट्र इत्यादि राज्यों में काफी मात्रा में उगाया जाता है। इसका पौधा गुच्छबद्ध 0.6-1.5 मीटर की लंबाई वाला होता है, पत्तियां चपटी, संकरी भालाकार 15-45 सें.मी. लंबी तथा 4-5 से.मी. चौड़ी होती हैं। पुष्पक्रम लंबा तथा झुका होता है जिसकी लंबाई 15-25 से.मी. तक होती है। दाने अंडाकार या गोलाकार 1.8 से 2.5 से.मी. चिकने चमकीले अनेक रंगों के होते हैं। 100 ग्राम कौणी, खाने योग्य भाग में लगभग 11.2 ग्राम प्रोटीन, 63.2 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 2.8 मिलीग्राम आयरन और 6.7 ग्राम रेशा मौजूद होता है। इसका प्रयोग चावल की तरह किया जाता है तथा खीर भी बनाई जाती है। इसे तिल या अखरोट के साथ मिलाकर भी खाया जाता है। गेहूं के आटे के साथ मिलाकर रोटियां भी बनाई जाती है। चिकनपाक्स बीमारी होने पर इसको पानी में पकाकर मलाई के साथ खाने से बीमारी में आराम मिलता है। इसकी जो पीले रंग की किस्में हैं उनके अंकुरित बीजों को खाने से शरीर



चित्र 4. कंगनी

का पाचन तंत्र ठीक तरह से काम करता है। सफेद रंग के बीजों का प्रयोग बुखार और हैजा इत्यादि बिमारियों के इलाज के लिए किया जाता है।

### झंगोरा (बार्नयार्ड मिलेट)

झंगोरा जिसे स्थानीय भाषा में मादिरा या सांवा के नाम से भी जाना जाता है। यह ईकाईनोक्लोवा वंश का सदस्य है जिसमें लगभग 20 जातियां आती हैं। इनमें से ईकाईनोक्लोवा फ्रुमेंटेसिया एवं ईकाईनोक्लोवा क्रुसगली मुख्य तौर पर उगाई जाने वाली प्रजातियां हैं। जहां ईकाईनोक्लोवा फ्रुमेंटेसिया का उद्गम स्थल भारत है वहीं ईकाईनोक्लोवा क्रुसगली का उद्गम स्थल पूर्वी एशिया है। भारत में सांवा की खेती मुख्यतः तमिलनाडु, छत्तीसगढ़, झारखंड, हिमाचल प्रदेश एवं उत्तराखंड में की जाती है।



चित्र 5. झंगोरा

झंगोरा का प्रयोग चावल के स्थान पर पकाकर खाने के लिए, खीर बनाने के लिए तथा पशुओं को दिये जाने वाले दाने के रूप में परंपरागत रूप से होता आया है। झंगोरा के दानों में लगभग 9.8 प्रतिशत रेशा पाया जाता है जो कि मधुमेह के रोगियों के लिए इसे अत्यंत उपयोगी बनाता है। इसमें पाया जाने वाला प्रोटीन और कैल्शियम लगभग चावल के बराबर है, परंतु वसा, खनिज और लौह, चावल की तुलना में काफी ज्यादा पाए जाते हैं। झंगोरा के दानों में आवश्यक अमीनो अम्ल जैसे लाईसिन, सिस्टीन एवं आईसोल्युसिन की मात्रा चावल व गेहूं की तुलना में काफी अधिक पाई जाती है।

परंपरागत रूप से झंगोरा का प्रयोग चावल के तौर पर भात, खीर, जानवरों के लिए पिन्डा बनाने में किया जाता है। इसके चावल को भूनकर विभिन्न प्रकार के

स्वादिष्ट नमकीन एवं अन्य स्नैक्स बनाए जाते हैं। झंगोरा से प्राप्त होने वाला चारा अत्यंत पौष्टिक एवं सुपाच्य होता है जो पशुओं के दूध देने की क्षमता को बढ़ाता है।

### ज्वार

ज्वार नाइजीरिया का मुख्य भोजन है। ज्वार का औद्योगिक उपयोग अन्य मोटे अनाजों की तुलना में

अधिक है। इसका उपयोग वाइन उद्योग, ब्रेड उत्पादन उद्योग, गेहूं-ज्वार संयोजन में किया जाता है। ज्वार चने और ज्वार सोयाबीन के संयोजन का उपयोग शिशु आहार उद्योग में व्यावसायिक रूप से किया जाता है। इसमें 10.4 ग्राम प्रोटीन होता है। 66.2 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 2.7 ग्राम फाइबर और अन्य सूक्ष्म और स्थूल पोषक तत्व मौजूद होते हैं।

### तालिका-1. तुलनात्मक मिलेट्स के पोषक तत्व (100 ग्राम)

फसल	प्रोटीन	वसा	रेशा	कार्बोहाइड्रेट	ऊर्जा (कैलोरी)	कैल्शियम (मिलीग्राम)	लौह तत्व (मिलीग्राम)
बाजरा	10.9	5.43	11.5	61.8	361	42	8.0
ज्वार	9.9	1.73	10.2	67.7	349	25	4.1
रागी	7.6	1.3	3.2	86.0	328	344	3.9
मादिरा	6.2	2.2	9.8	65.5	309	14	18.6
चीणा	12.5	3.5	5.2	63.8	354	0.5	2.9
कौणी	11.2	4.0	6.7	63.2	351	31	2.8

### मिलेट्स आहार फाइबर के समृद्ध स्रोत के रूप में

फाइबर को पौधों की कोशिकाओं के घटकों के रूप में परिभाषित किया जाता है जो हमारे भोजन में मौजूद होते हैं। डायटरी फाइबर के बड़े फायदे हैं। आहार फाइबर में पानी को अवशोषित करने की प्रवृत्ति होती है और यह बल्किंग एजेंट के रूप में कार्य करता है। यह जठरांत्र प्रणाली के माध्यम से भोजन की तेज गति को प्रेरित करता है और बड़ी आंत में मल के जमा होने की अवधि को कम करता है। यह पित्त लवणों से बंध कर कोलेस्ट्रॉल में कमी लाता है और हाइपोकोलेस्टेरेमिक एजेंट के रूप में कार्य करता है। इसलिए इसका प्रयोग हृदय-संवहनी तंत्र के रोगों में लाभकारी होता है। चावल में अन्य अनाजों की तुलना में सबसे कम मात्रा में डायटरी फाइबर होता है। ज्वार का आहार रेशा 89.2, बाजरे में 122.3 और रागी में 113.5 होता है।

### मिलेट्स पर आधारित प्रसंस्कृत भोजन

मक्का, ज्वार और अन्य मोटे अनाज का उत्पादन भारत के कुल खाद्य उत्पादन का एक चौथाई हिस्सा

है और देश की अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान देता है। इसके अलावा, मिलेट्स का उपयोग पारंपरिक व्यंजनों में, शिशु आहार उद्योग में और अन्य खाद्य पदार्थों के उत्पादन में किया जाता है। ज्वार का उपयोग ग्लूकोज और अन्य पेय पदार्थों के निर्माण में किया जाता है। अब रागी और गेहूं के मिश्रण से बनी सेंवई बाजार में उपलब्ध है, जिसका उपयोग खाने के लिए तैयार भोजन के रूप में किया जाता है।

### एंटीन्यूट्रिशनल तत्वों को कम करने का तरीका

कुछ पारंपरिक तरीके जैसे वातायन, भूना, अंकुरित करना, भिगोना और माल्ट करना मोटे अनाज की चिपचिपाहट को काफी कम कर देता है। माल्टिंग के दौरान चिपचिपाहट में सबसे बड़ी कमी होती है। अनाज के अंकुरित होने और धूप में सुखाने के बाद अधिकांश अवांछित एंजाइम नष्ट हो जाते हैं। मिश्रण की चिपचिपाहट और एमाइलेज सामग्री गैर-माल्टेड अनाज मिश्रणों की तुलना में बहुत कम है। माल्टेड मोटे अनाज शिशु आहार फार्मूले के साथ-साथ वृद्ध व्यक्तियों के पोषण में बहुत लाभकारी होते हैं।



चित्र 6. श्री अन्न के स्वास्थ्य लाभ





**राजभाषा खंड...**



## स्वतंत्रता संग्राम में हिंदी की भूमिका

रणबीर सिंह एवं शिवाधार मिश्रा

जैव पदार्थ उपयोग इकाई-सस्यविज्ञान संभाग  
भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली 110 012

बिन हिंदी बर्बादी है,  
हिंदी ही हमारी आजादी है।



भारतीय लोगों के ऊपर अनेक प्रकार से अंग्रेजों ने अत्याचार किए थे और उनकी धार्मिक भावनाओं को आहत पहुंचाई थी, उनके साथ गुलामों की तरह व्यवहार किया तथा उनके अधिकार भी छीन लिए गए। इस कारण भारत में स्वतंत्रता संग्राम प्रारंभ हुआ था। अंग्रेजी शासकों के विरुद्ध स्वतंत्रता संग्राम प्रारंभ करने वाले वे भारतीय लोग थे जो अपने भारत को स्वतंत्र करवाना चाहते थे। भारत में स्वतंत्रता संग्राम के द्वारा स्वतंत्रता प्राप्त करने के लिए अनेक भारतीयों ने प्रयास किए थे। भारत की स्वतंत्रता के लिए अंग्रेजों के विरुद्ध आंदोलन दो प्रकार का था,

- अहिंसक आंदोलन
- क्रांतिकारी आंदोलन।

भारत की आजादी के लिए, 1857 से 1947 के बीच जितने भी प्रयत्न हुए, उनमें स्वतंत्रता का सपना संजोय क्रांतिकारियों और शहीदों की उपस्थिति सबसे अधिक प्रेरणादायी सिद्ध हुई थी। उक्त स्वतंत्रता संग्राम में आपसी संवाद संपर्क की भाषा हिंदी की महत्वपूर्ण भूमिका रही थी। भारतीय स्वतंत्रता संग्राम का समय 1857 से 1942 तक माना जाता है।

हिंदी की व्यावहारिक उपयोगिता, देशव्यापी प्रसार एवं प्रयोगरत लचीलेपन के कारण अंग्रेजों ने हिंदी को अपनाया। उस समय हिंदी और उर्दू को एक ही भाषा

माना जाता था। अंग्रेजों ने हिंदी को प्रयोग में लाकर हिंदी की महती संभावनाओं की ओर राष्ट्रीय नेताओं एवं साहित्यकारों का ध्यान खींचा था। ब्रह्म समाज के संस्थापक राजा राममोहन राय ने वर्ष 1828 में कहा, इस समग्र देश की एकता के लिए हिंदी अनिवार्य है। महात्मा गांधी राष्ट्र के लिए राष्ट्रभाषा को नितांत आवश्यक मानते थे। उनका कहना था, “राष्ट्रभाषा के बिना राष्ट्र गूंगा है।”

मातृभाषा कोई भी हो, उसे बोलना एवं लिखना बेहद ही सहज होता है। हम हिंदी को मात्र भारत की भाषा तक ही सीमित नहीं रख सकते। देवनागरी हिंदी भाषा में 'अ', 'आ', 'इ', 'ई', 'उ', 'ऊ', 'ओ', 'औ' आदि हिंदी के अक्षरों में जो स्वर ध्वनि उनके नवजात शिशु के रुदन में भी प्रकट होती है। संसार के सभी नवजातों के रुदन की ध्वनि एक ही प्रकार की है। इसलिए हम कह सकते हैं कि हिंदी प्रत्येक मानव के जन्म की भाषा है। अपने देश की विभिन्न भाषाओं में से सबसे अधिक प्रभावी किसी एक भाषा को चुनकर उसे राष्ट्रीय अस्मिता का एक आवश्यक उपादान समझते हुए उसे सम्मान व आत्मसात किया जाता है तो वही भाषा राष्ट्रीय स्तर पर स्वीकार्य हो जाती है।

किसी भी देश की राजभाषा राष्ट्रीय एकता एवं अंतरराष्ट्रीय संवाद संपर्क की आवश्यकता की उपज होती है। राष्ट्र की जनता जब दंडनीय एवं तात्कालिक हितों व पूर्वाग्रहों से ऊपर उठकर अपने राष्ट्र की कई भाषाओं में से किसी एक भाषा को चुनकर उसे राष्ट्रीय अस्मिता का एक आवश्यक उपादान समझने लगती है, तो वही भाषा राष्ट्रभाषा कहलाने लगती है।

भारत में हिंदी दीर्घकाल से जन-जन के पारंपरिक संपर्क की भाषा रही है। यह केवल उत्तरी भारत की ही नहीं, बल्कि दक्षिण भारत के आचार्य बल्लभाचार्य, रामानुज, रामानंद, शंकराचार्य आदि ने भी इसी भाषा के माध्यम से अपने मतों का प्रचार किया था। अहिंदी



राज्यों के भक्त-संत कवियों जैसे; असम के शंकरदेव, महाराष्ट्र के ज्ञानेश्वर व नामदेव, गुजरात के नरसी मेंहता, बंगाल के चैतन्य आदि ने इसी भाषा को अपने धर्म और साहित्य का माध्यम बनाया था।

स्वतंत्रता संग्राम के दौरान हिंदी स्वाधीनता सेनानियों के संपर्क की भाषा रही, तभी तो हिंदी स्वतंत्रता संग्राम के दौरान राष्ट्रभाषा कहलाई और इसने यह सम्मान प्राप्त भी किया। हालांकि राष्ट्रभाषा शब्द कोई संवैधानिक शब्द नहीं है, बल्कि यह प्रयोगात्मक, व्यावहारिक व जनमान्यता प्राप्त शब्द है। राष्ट्रभाषा सामाजिक, सांस्कृतिक स्तर पर देश को जोड़ने का काम करती है अर्थात् राष्ट्रभाषा की प्राथमिक शर्त देश में विभिन्न समुदायों के बीच भावनात्मक एकता स्थापित करना है। राष्ट्रभाषा का प्रयोग क्षेत्र विस्तृत और देशव्यापी होता है। राष्ट्रभाषा सारे देश की संपर्क भाषा होती है। जिसका व्यापक जनाधार होता है। राष्ट्रभाषा का स्वरूप स्वभाषा ही हो सकती है क्योंकि उसी के साथ जनता का भावनात्मक लगाव होता है। राष्ट्रभाषा का स्वरूप लचीला होता है और इसे जनता के अनुरूप किसी भी रूप में ढाला जा सकता है।

भारत के स्वाधीनता आंदोलन में हिंदी का बड़ा महत्व रहा है। हिंदी दीर्घकाल से सारे देश में जन-जन के पारंपरिक संपर्क की भाषा रही है। जब केवल जरूरी भारत की नहीं, बल्कि दक्षिण भारत के आचार्यों जैसे वल्लभाचार्य, रामानुज, रामानंद, शंकराचार्य आदि ने भी इसी भाषा के माध्यम से अपने मतों का प्रचार किया था। इसी प्रकार महात्मा गांधी भी गुजराती थे, सी-राजगोपालाचारी मद्रासी थे, राजा राम मोहन राय, ईश्वर चंद्र विद्यासागर व देवी प्रसाद चट्टोपाध्याय जैसे महान दार्शनिक व क्रांतिकारी बंगाली थे, ऐसे ही देश के अलग-अलग प्रांतों के क्रांतिकारियों ने स्वतंत्रता संग्राम में स्वयं योगदान दिया। उन्होंने स्वाधीनता का संदेश देशभर में जन-जन तक पहुंचाने के लिए, हिंदी को चुना। राष्ट्र निर्माण की दिशा में काम करने वाले बुद्धिजीवियों की राय है कि सभी स्थानीय बोलियों का परस्पर सम्मान होना चाहिए। सबकी राय होनी चाहिए, कि हिंदी सभी राष्ट्र भाषाओं की बड़ी बहन है। हिंदी को अधिक ताकत देकर देश को अधिक ताकतवर बनाया जा सकता है। हिंदी के लिए, काम करने वाले विद्वानों ने अपने विचार साझा किए हैं।

जनता और सरकार के बीच संवाद स्थापना के क्रम में जब फारसी या अंग्रेजी के माध्यम से परेशानी हुई तो अंग्रेजों ने फोर्ट विलिएम महाविद्यालय में हिंदी विभाग खोलकर अधिकारियों को हिंदी सिखाने की व्यवस्था की। यहां से हिंदी पढ़े हुए अधिकारियों ने भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में उसका प्रत्यक्ष लाभ देकर मुक्त कंठ से हिंदी को सराहा।

सी.टी. मॅटकॉफ ने 1806 ई. में अपने गुरु जॉन गिलक्राइस्ट को लिखा था कि भारत के जिस भाग में भी मुझे काम करना पड़ा है, कलकत्ता से लेकर नर्मदा नदी तक मैंने उस भाषा का आम व्यवहार देखा है, जिसकी शिक्षा आपने मुझे दी है। मैं कन्याकुमारी से लेकर कश्मीर तक या जावा से सिंधु तक इस विश्वास से यात्रा करने की हिम्मत कर सकता हूँ कि मुझे हर जगह ऐसे लोग मिल जाएंगे जो हिंदुस्तानी बोल लेते होंगे।

टॉमस रोबक ने 1807 ई. में लिखा: जैसे इंग्लैंड जाने वाले को लैटिन सेक्सन या फ्रेंच के बदले अंग्रेजी सीखना चाहिए, वैसे ही भारत जाने वाले को अरबी-फारसी या संस्कृत के बदले हिंदुस्तानी सीखनी चाहिए।

1816 ई. में विलिएम केरी ने लिखा कि हिंदी किसी एक प्रदेश की भाषा नहीं, बल्कि देश में सर्वत्र बोली जाने वाली भाषा है।

एच.टी. कोलब्रक की राय थी कि पढ़े-लिखे और अनपढ़ दोनों की साधारण बोलचाल की भाषा हिंदी है जिसे प्रत्येक गांव में थोड़े बहुत लोग समझ लेते हैं।

जार्ज ग्रियर्सन ने हिंदी को आम बोलचाल की महाभाषा कहा है।

### स्वतंत्रता संग्राम के दौरान राष्ट्रीय पुनर्जागरण एवं धर्म प्रचारकों का हिंदी में योगदान

हिंदी राष्ट्रीय पुनर्जागरण की भाषा थी, अखिल भारतीय स्तर पर जनता का संपर्क सिर्फ हिंदी में ही हो सकता था। ब्रह्म समाज के संस्थापक राजा राम मोहन राय राष्ट्रीय एकता के लिए हिंदी के पक्षधर थे। सन् 1815 में उन्होंने वेदांत सूत्र का हिंदी में अनुवाद किया था। कलकत्ता से सन् 1829 ई. में 'बंगदूत' नामक अखबार निकालने का श्रेय भी उन्हें ही है। केशव चंद्र सेन ने अपने पत्र 'सुलभ समाचार' में सन् 1875 में

एक लेख लिखा था- 'भारतीयता कैसे हो'। फिर स्वयं ही इसका उत्तर देते हुए, उन्होंने लिखा था: "उपाय है सारे भारत में एक ही भाषा का व्यवहार और जितनी भाषाएं भारत में प्रचलित हैं, उनमें हिंदी भाषा लगभग सभी जगह प्रचलित है। यह हिंदी अगर भारतवर्ष की एकमात्र भाषा बनाई जाए, तो यह काम सहज ही और शीघ्र संपन्न हो सकता है। ब्रह्मसमाजी नवीन चंद्र राय ने पंजाब में हिंदी के विकास के लिए, स्तुत्य योगदान दिया था।

आर्य समाज (1875) के संस्थापक दयानंद सरस्वती संस्कृत में ही वाद-विवाद करते थे। गुजराती उनकी मातृभाषा थी और हिंदी का उन्हें सिर्फ काम चलाऊ ज्ञान था, पर अपनी बात अधिक से अधिक लोगों तक पहुंचाने के लिए तथा देश की एकता का ध्यान रख कर उन्होंने अपना 'सत्यार्थ प्रकाश हिंदी में लिखा।

अरविंद दर्शन के प्रणेता महर्षि अरविंद की सलाह थी कि 'लोग अपनी-अपनी मातृभाषा की रक्षा करते हुए, सामान्य भाषा के रूप में हिंदी को ग्रहण करें।

थियोसोफिकल सोसायटी (1882) की संचालिका, एनी बेसेंट कहती थीं "हिंदी जानने वाला आदमी संपूर्ण भारतवर्ष में यात्रा कर सकता है और उसे हर जगह हिंदी बोलने वाले लोग मिल सकते हैं। भारत के सभी स्कूलों में हिंदी की शिक्षा अनिवार्य होनी चाहिए।"

इससे लगता है कि राष्ट्रीय समाज सुधारकों की यह सोच बन चुकी थी कि राष्ट्रीय स्तर पर संवाद कायम करने के लिए, हिंदी आवश्यक है। भावी राष्ट्रभाषा के रूप में हिंदी को बढ़ाने का उत्तम कार्य इन्हीं समाज-सुधारकों ने किया। हिंदी की व्यापकता देखकर ईसाई मिशनरियों तक ने अपने धर्म-प्रचार के लिए हिंदी को चुना। उनके कई धर्मग्रंथ हिंदी में छपे। मतलब यह कि धर्म-प्रचारकों व समाज-सुधारकों का मुख्य उद्देश्य तो धर्म-प्रचार था या सामाजिक कुरीतियों का ध्वंस, पर माध्यम के रूप में हिंदी को लाभ मिला।

### स्वतंत्रता संग्राम के दौरान राष्ट्रीय नेताओं का हिंदी में योगदान

सन् 1885 ई. में कांग्रेस की स्थापना हुई। जैसे-जैसे कांग्रेस का राष्ट्रीय आंदोलन जोर पकड़ता गया, वैसे-वैसे राष्ट्रीयता, राष्ट्रीय झंडा एवं राष्ट्रभाषा की संकल्पना

भारतीयों के मन में बे-मूल होती गई। कांग्रेस के राष्ट्रीय आंदोलन से जुड़े हुए, पहले समर्थ व्यक्ति हैं-लोकमान्य बालगंगाधर तिलक। सन् 1917 में उन्होंने कानपुर में जनता द्वारा अपने स्वागत के प्रत्युत्तर में कहा: "यद्यपि मैं उन लोगों में से हूँ जो चाहते हैं और जिनका विचार है कि हिंदी ही भारत की राष्ट्रभाषा हो सकती है। तिलक ने भारतवासियों से आग्रह किया कि हिंदी सीखें।

गांधी जी हिंदी के प्रश्न को स्वराज्य का प्रश्न मानते थे। बिना हिंदी भाषी पहले और आखिरी सर्वमान्य राष्ट्रीय नेता थे जिन्होंने हिंदी को राष्ट्रभाषा के रूप में सामने रखकर भाषा-समस्या पर गंभीरता से विचार किया।

गांधीजी के स्वदेशी आंदोलन ने राष्ट्रभाषा के रूप में हिंदी के स्वीकार को सार्वजनिक बनाया। अंग्रेजी के विकल्प के रूप में हिंदी सामने आई। मोतिहारी के किसान आंदोलन के पश्चात गांधी जी देश के शीर्षस्थ नेता हो चुके थे। उन्होंने हिंदी को सिद्धांत एवं व्यवहार दोनों स्तरों पर अपनाया। पहले उन्होंने प्रयासपूर्वक हिंदी सीखी, फिर दूसरों को अपनाने की सलाह दी। सन् 1927 ई. में उन्होंने लिखा: "वास्तव में ये अंग्रेजी में बोलने वाले नेता हैं जो आम जनता में हमारा काम जल्दी आगे बढ़ने नहीं देते। वे हिंदी सीखने से इन्कार करते हैं जबकि हिंदी द्रविड़ प्रदेश में भी तीन महीने के अंदर सीखी जा सकती है।"

सन् 1931 ई. में गांधीजी ने लिखा: "यदि स्वराज्य अंग्रेजी पढ़े भारतवासियों का है और केवल उनके लिए है तो संपर्क भाषा अवश्य अंग्रेजी होगी। यदि वह करोड़ों भूखे लोगों, करोड़ों निर्भर लोगों, निर्भर स्त्रियों, सताए हुए, अछूतों के लिए है तो संपर्क भाषा केवल हिंदी हो सकती है।" गांधी जी जनता की बात जनता की भाषा में करना चाहते थे। उनके प्रयास से ही कानपुर अधिवेशन में सन् 1925 ई. में कांग्रेस ने यह प्रस्ताव पारित किया था कि अखिल भारतीय स्तर पर जहां तक संभव हो कांग्रेस की कार्यवाही हिंदी में चलायी जाए। अपने सभी कार्यों में प्रादेशिक कांग्रेस समितियां प्रादेशिक भाषाओं अथवा हिंदुस्तानी का प्रयोग करें। सन् 1937 ई. में देश के कुछ राज्यों में भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस का मंत्रिमंडल गठित हुआ। इन राज्यों में हिंदी की पढ़ाई को प्रोत्साहित करने का संकल्प लिया गया।

गांधी जी की दृष्टि में अंग्रेजी का व्यवहार राजनीतिक-सांस्कृतिक गुलामी का परिणाम था। हिंदी को राष्ट्रभाषा के रूप में सुदृढ़ करने के लिए, उन्होंने वर्धा एवं मद्रास में राष्ट्रभाषा प्रचार सभाएं स्थापित की। उन्हीं की प्रेरणा से विद्यापीठों एवं हिंदी साहित्य सम्मेलनों की ओर से हिंदी में परीक्षाएं आयोजित की गईं। गांधीजी ने हिंदी को अपनाने का एक माहौल बना दिया था। इसी कारण कई राष्ट्रीय हस्तियां तन-मन से हिंदी की सेवा में जुट गईं। काका कालेलकर एवं विनोबा भावे के नाम इस दृष्टि से अग्रय हैं। कन्हैया लाल मासिक लाल मुंशी भी इसी कड़ी के थे जो राष्ट्रीय एकीकरण के लिए हिंदी को आवश्यक मानते थे।

सन् 1927 ई. में सी. राजगोपालाचारी ने दक्षिण वालों को हिंदी सीखने की सलाह दी और कहा: हिंदी भारत की राजभाषा तो है ही, यही जनतंत्रात्मक भारत में राजभाषा भी होगी।

सन् 1929 ई. में सुभाष चंद्र बोस ने कहा: “प्रांतीय ईष्या-द्वेष को दूर करने में जितनी सहायता इस हिंदी प्रचार से मिलेगी, उतनी दूसरी किसी चीज से नहीं मिल सकती। अपनी प्रांतीय भाषाओं की भरपूर उन्नति कीजिए, उसमें कोई बाधा नहीं डालना चाहता और न हम किसी की बाधा को सहन कर सकते हैं। पर सारे प्रांतों की सार्वजनिक भाषा का पद हिंदी या हिंदुस्तानी को ही मिला है।”

चौथे दशक तक हिंदी राष्ट्रभाषा के रूप में आम सहमति प्राप्त कर चुकी थी। गुजरात के ही सरदार बल्लभ भाई पटेल 1940 में कराची कांग्रेस अधिवेशन के अध्यक्ष हुए तो उन्होंने अपना भाषण पहले हिंदी में पढ़ा और बाद में अंग्रेजी में।

सुभाष चंद्र बोस ने सन् 1918 एवं 1929 में अपना भाषा हिंदी में देते हुए हिंदी को राष्ट्रभाषा का गौरव दिलाने की बात की। मोहन सेन हिंदी को राष्ट्रभाषा बनाने के अनुष्ठान को राजसूर्य यज्ञ की संज्ञा देते थे। बंकिम चंद्र चटर्जी कहते थे कि जो हिंदी भाषा के द्वारा राष्ट्रीय एकता कायम करने में सफल होगा-वही भारतबंधु कहलाएगा।

भारत में जब-जब स्वतंत्रता संग्राम तीव्र होता गया तब-तब हिंदी को राष्ट्रभाषा बनाने का आंदोलन जोर पकड़ता गया। बीसवीं सदी के चौथे दशक तक हिंदी राष्ट्रभाषा के रूप में आम सहमति प्राप्त कर चुकी थी। इस समय में जितनी भी रचनाएं हिंदी में लिखी गईं उतनी शायद किसी और भाषा में नहीं लिखी गईं। राष्ट्रभाषा के साथ राष्ट्रीयता के प्रबल हो जाने पर और मातृभाषा हिंदी स्वतंत्रता संग्राम में एक शस्त्र के रूप में स्वाधीनता सेनानियों के संवाद माध्यम बन जाने पर अंग्रेजों को भारत छोड़ना पड़ा था। तभी तो आजादी के आंदोलन में हिंदी का जो अभूतपूर्व योगदान रहा, उसे भुलाया नहीं जा सकता।

**हिंदी का सम्मान,  
देश का सम्मान।**

**हमारी स्वतंत्रता कहां है,  
राष्ट्रभाषा जहां है।**

## आत्मनिर्भर भारत में हिंदी का योगदान

सौरभ<sup>1</sup> एवं रणबीर<sup>2</sup>

<sup>1</sup>डॉ. पृथ्वी सिंह विकसित कालेज, धनौरी, हरिद्वार (उत्तराखंड) एवं

<sup>2</sup>जैव पदार्थ उपयोग इकाई-सस्यविज्ञान संभाग

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली 110 012

राम सहायक उनके होते,  
जो होते हैं आप सहायक  
अब हमारा एक ही सपना,  
आत्मनिर्भर हो भारत हमारा।



हिंदी सबसे अधिक बोली जाने वाली संसार की तीसरी भाषा है। वर्तमान में 637 मिलियन लोग हिंदी भाषा का उपयोग करते हैं। विश्व के लगभग 200 विश्वविद्यालयों में हिंदी पढ़ाई जा रही है। भारत के साथ-साथ मॉरीशस, युगाहर, गुयाना, अमेरिका, ब्रिटेन, जर्मनी, न्यूजीलैंडस, पाकिस्तान, नेपाल, बंगलादेश, सूरीनाम, त्रिनिदाद, दक्षिण अफ्रीका में हिंदी बोलने एवं लिखने वालों की संख्या बढ़ी है। अमेरिका, यूरोपीय-एशियाई व खाड़ी के देशों में भी हिंदी का निरंतर विकास हुआ है। रूस के अनेक विश्वविद्यालयों में हिंदी साहित्य शोध में कार्य हुआ है। हिंदी के अभाव में देश व समाज दोनों की कल्पना संभव नहीं है। हिंदी केवल संप्रेषण एवं संचार का माध्यम के साथ देश की भाषा है। हिंदी को छोड़कर अन्य भाषाओं के प्रयोग से हम आत्मनिर्भर नहीं बन सकते हैं। किसी भी राष्ट्र के विकास, एकता एवं अखंडता में भाषा महत्वपूर्ण भूमिका

निभाती है। यदि राष्ट्र को आत्मनिर्भर बनाना है, तो एक ही भाषा होनी चाहिए एवं हम सभी लोगों के अंदर उस भाषा के प्रति सम्मान, जागरूकता, और प्यार होना चाहिए।

आत्मनिर्भर भारत की बात कोई नई नहीं है, वास्तव में यह विचार महात्मा गांधी जी के ग्राम स्वराज की अवधारणा का ही नया रूप है। आत्मनिर्भर भारत का अर्थ है दुनिया के साथ जुड़े रहते हुए धार्मिक विकास के साथ अपने लोगों के जीवन की गुणवत्ता और नवीन भारत के उज्ज्वल भविष्य का पुनःनिर्माण करना है। दूसरे शब्दों में आत्मनिर्भरता का अर्थ है-अपनी क्षमताओं और अपने प्रयत्नों पर आश्रित रहकर कार्य करना। गांधी ने आत्मनिर्भरता का आधार स्वदेशी को माना। गांधी का स्वदेशी सिद्धांत अपने पड़ोसी की सेवा और उसका उपयोग है। इसके स्थान पर आज देश के युवाओं को स्वावलंबी बनाने वाली योजनाओं और आर्थिक ढांचे के विकास की आवश्यकता है।

आत्मनिर्भरता शब्द पिछले कुछ दशकों में भारत के शब्दकोष से ही गायब हो गया था। प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने इसे सम्मान दिया है और एक बार फिर हमारे चिंतन में इसे स्थान दिया है। प्रधानमंत्री ने कोविड-19 महामारी से पहले तथा बाद की दुनिया के बारे में बात करते हुए कहा कि 21 वीं सदी के भारत के सपने को साकार करने के लिए देश को आत्मनिर्भर बनाना जरूरी है। संपूर्ण विश्व में कोविड-19 महामारी और लंबे समय तक आर्थिक गतिविधियां ठप्प रहने के कारण सामाजिक-आर्थिक रूप से कमजोर और खतरे में पड़े गरीब, विशेषकर प्रवासियों, दिहाड़ी मजदूरों और



अब हमारा एक ही सपना,  
आत्मनिर्भर हो भारत हमारा।

ठेका मजदूरों के बीच आजीविका पर इस अभूतपूर्व स्थिति का प्रभाव स्थिति देखते हुए प्रधानमंत्री ने 12 मई, 2020 को आत्मनिर्भर भारत अभियान आरंभ करने का आह्वान किया। जिसमें स्वदेशी उत्पादों का गर्व से प्रचार करने पर विशेष जोर दिया गया है। भारतीय प्रधानमंत्री द्वारा कोविड-19 महामारी के दौरान देश को संबोधित करते हुए 'आत्मनिर्भर भारत अभियान' की चर्चा की गई तथा आर्थिक प्रोत्साहन पैकेज की घोषणा की गई। 'आत्मनिर्भर भारत' के निर्माण में वैश्वीकरण का बहिष्करण नहीं किया जाएगा अपितु दुनिया के विकास में सहायक होगी। विशेष आर्थिक पैकेज की घोषणा करते हुए प्रधानमंत्री उन लोगों से बहुत आगे निकल गए, जो अर्थव्यवस्था के लिए प्रोत्साहन पैकेज भर की मांग कर रहे थे। उन्होंने नए भारत का खाका बताया है, जो लोकल भी होगा और ग्लोबल भी होगा। आत्मनिर्भर भारत का निर्माण ही नया मंत्र होगा। श्री मोदी ने कहा आत्मनिर्भरता सुख लाएगी, संतुष्टि लाएगी और सशक्त बनाएगी।

आत्मनिर्भरता का तात्पर्य यह होता है कि किसी वस्तु अथवा कार्य हेतु स्वयं पर निर्भर रहना। हम अपने चारों ओर नजर डालें, तो हमें पता चलता है कि प्रकृति में सभी जीव-जंतु भी आत्मनिर्भर हैं। उन्हें भोजन के लिए दूसरों पर निर्भर रहने की आवश्यकता नहीं पड़ती है। कुछ पशु-पक्षी जन्म लेने के उपरांत ही चलने-फिरने एवं भोजन प्राप्त करने में सक्षम हो जाते हैं। परंतु मानव के साथ ऐसा नहीं है, उसे जन्म के बाद कुछ वर्षों तक दूसरों पर निर्भर रहना पड़ता है। अगर ये निर्भरता अवधि बढ़ती है, तो ये उस व्यक्ति के साथ-साथ राष्ट्र पर भी भारी पड़ सकती है। आत्मनिर्भरता केवल व्यक्ति के लिए ही नहीं, राष्ट्र के लिए भी आवश्यक है। दूसरे शब्दों में आत्मनिर्भरता का अर्थ है कि अपनी क्षमताओं और अपने प्रयत्नों पर आश्रित रहकर कार्य करना। यह गुण आने से व्यक्ति को दूसरों के सहारे की आवश्यकता नहीं रहती। आत्मनिर्भर का अर्थ यह भी है कि अपने ऊपर विश्वास रखना। भाग्य के सहारे न बैठकर अपनी क्षमताओं का विकास करना। आत्मनिर्भरता के संबंध में स्वर्गीय श्रीमती इंदिरा गांधी ने कहा था कि 'एक राष्ट्र की शक्ति उसकी आत्मनिर्भरता में है, दूसरों से उधार लेकर काम चलाने में नहीं आत्मनिर्भरता से ही मानव की प्रगति संभव है।

आत्मनिर्भर राष्ट्र अपने नागरिकों और समाज का सक्षम विकास कर सकता है।

## आत्मनिर्भर भारत की आवश्यकता

विश्व में अनेक ऐसे व्यक्ति हैं, जिन्होंने स्वावलंबन पर आत्मनिर्भरता से ही संसार की बुलंदियों को छुआ है। स्वावलंबन से ही अब्राहम लिंकन अमेरिका के राष्ट्रपति बने। मैक्डानल एक श्रमिक थे लेकिन स्वावलंबन के बल पर वे एक दिन इंग्लैंड के प्रधानमंत्री बने। भारतीय इतिहास में भी धीरुभाई अंबानी, लक्ष्मी मित्तल, राष्ट्रपिता महात्मा गांधी जी, अमिताभ बच्चन, लाल बहादुर शास्त्री, शंकराचार्य, एकलव्य आदि अनेक महापुरुषों ने आत्मनिर्भर शक्ति के उदाहरण प्रस्तुत किए।

## आत्मनिर्भर भारत के स्तंभ

आत्मनिर्भर भारत अभियान की भव्य इमारत पांच मजबूत स्तंभों पर टिकी है:

**पहला स्तंभ है अर्थव्यवस्था-एक ऐसी अर्थव्यवस्था (इकॉनॉमी) जो वृद्धिशील परिवर्तन के स्थान पर बड़ी उछाल पर आधारित हो।**

**दूसरा स्तंभ है अवसंरचना:** ऐसी अवसंरचना जो आधुनिक भारत की पहचान बने।

**तीसरा स्तंभ है प्रौद्योगिकी:** एक ऐसी व्यवस्था प्रणाली जो गत शताब्दी की रीति-नीति, बल्कि 21 वीं सदी के सपनों को साकार करने वाली प्रौद्योगिकी प्रवृत्त व्यवस्थाओं पर आधारित हो।

**चौथा स्तंभ है गतिशील जनसांख्यिकी:** हमारे देश की जनसांख्यिकी जो दुनिया के इस सबसे बड़े जनतंत्र की ताकत है। आत्मनिर्भर भारत के लिए ऊर्जा का स्रोत है।

**पांचवा स्तंभ है मांग:** भारत की मांग और आपूर्ति श्रृंखला की पूरी क्षमता का उपयोग किया जाना चाहिए। देश में मांग बढ़ाने के लिए और इस मांग को पूरा करने के लिए हमारी आपूर्ति श्रृंखला के प्रत्येक पक्ष को सशक्त बनाने की आवश्यकता है। हम अपनी मिट्टी की खुशबू और अपने मजदूरों के पसीने से बनी अपनी आपूर्ति श्रृंखला और आपूर्ति व्यवस्था को मजबूत बनाएंगे।"

## आत्मनिर्भर भारत मिशन के चरण

मिशन को दो चरणों में लागू किया जाएगा

- **प्रथम चरण:** इसमें चिकित्सा, वस्त्र, इलेक्ट्रॉनिक्स, प्लास्टिक, खिलौने जैसे क्षेत्रों को प्रोत्साहित किया जाएगा ताकि स्थानीय विनिर्माण और निर्यात को बढ़ावा दिया जा सके।
- **द्वितीय चरण:** इस चरण में रत्न एवं आभूषण, फार्मा, स्टील जैसे क्षेत्रों को प्रोत्साहित किया जाएगा।

## आत्म निर्भरता के लाभ

यदि देश आत्मनिर्भर होगा तो इसके लाभ निम्नलिखित हैं:

- किसी दूसरे देश के आगे हाथ नहीं फैलाना पड़ेगा।
- देश में उद्योगों में वृद्धि होगी।
- देश का हर युवा सफल, सक्षम होगा और साथ ही उसके पास रोजगार होगा।
- देश बेरोजगारी के साथ साथ गरीबी से भी मुक्त होगा।
- देश के पास अधिक पैसा होगा और उसकी आर्थिक व्यवस्था मजबूत होगी।
- आयात की जगह पर निर्यात बढ़ेगा, जिससे विदेशी मुद्रा का पर्याप्त भंडार होगा।
- किसी भी प्राकृतिक आपदा के समय देश में खाद्यान्न की मांग बढ़ जाती है, यदि देश आत्मनिर्भर होगा तो उसको किसी दूसरे देश पर निर्भर रहने की आवश्यकता नहीं होगी।

## आत्म निर्भरता का अवसर

किसी भी दृष्टि से आत्मनिर्भरता मानव, परिवार, समुदाय, प्रदेश एवं राष्ट्र का सबसे बड़ा गुण होती है और उसके लिए सबसे बड़ा आमदनी का सहारा बनती है। व्यक्ति यदि आत्मनिर्भर होगा तो उसे दूसरों की सहायता की आवश्यकता कम से कम पड़ेगी और किसी भी संकट की घड़ी में वह उसका सामना अधिक मजबूती से कर सकेगा और दूसरों पर आश्रित नहीं रहेगा। व्यक्ति हो या देश आत्मनिर्भरता सबके लिए एक उत्तम

गुण है। मनुष्य को जीवन में दूसरों पर भरोसा न कर आत्मनिर्भर और आत्म विश्वासी होना चाहिए।

## आत्म निर्भरता हेतु रोजगार सृजन के सरकारी प्रयास

भारत सरकार रोजगार सृजन के लिए चार स्तरों पर काम कर रही है। पहला स्किल इंडिया, दूसरा मेक इन इंडिया, तीसरा स्टार्टअप और चौथा सीधे आजीविका, उद्यमिता व रोजगार का सृजन सम्मिलित हैं। इसमें स्किल इंडिया के अंतर्गत विभिन्न सरकारी योजनाओं और संगठनों के माध्यम द्वारा बड़े पैमाने पर कौशल विकास कार्यक्रम संचालित किए जा रहे हैं जिनका उद्देश्य युवाओं को कौशल प्रशिक्षण लेने, नियोजनीय बनने व अपनी आजीविका कमाने में समर्थ और प्रेरित करना है। मेक इन इंडिया के अंतर्गत 25 उच्च अग्रता वाले क्षेत्रों में सरकार बड़े पैमाने पर अनुदान कर रियायत, प्रोत्साहन आदि विभिन्न माध्यमों से वर्ष 2022 के अंत तक 12 करोड़ नए रोजगार पैदा करने जा रही है। स्टार्टअप इंडिया द्वारा नवसृजन और उद्यमिता का वातावरण तैयार कर रोजगार के नए अवसर प्रदान करना मुख्य कार्य है। स्टैंडअप इंडिया कार्यक्रम द्वारा अनुसूचित जाति, जनजातियों और महिलाओं में गैर-कृषि क्षेत्र में ग्रीनफील्ड उद्यमिता के माध्यम से रोजगार बढ़ाना है।

हिंदी एक भावात्मक भाषा है, जो लोगों के दिल को आसानी से छू लेती है। भारत में सभी अंग्रेजी नहीं जानते इसलिए भारत में आपको किसी से भी बात करनी हो या फिर संवाद करना हो तो आपको सबसे पहले हिंदी का ज्ञान होना चाहिए। हमें हिंदी भाषा के प्रति जागरूकता फैलाने की आवश्यकता है। हिंदी विकास के बिना भारत का विकास होना असंभव है और बिना विकास किए कोई भी देश आत्मनिर्भर नहीं बन सकता है अतः भारत को आत्मनिर्भर बनाने में हिंदी की अहम भूमिका है।

# हिंदी

अपनों की भाषा...सपनों की भाषा

पढ़ें. बोलें. सीखें.  
गर्व करें.

## हिंदी हैं हम.

जिस भाषा में हम सपने देखते हैं,  
उस भाषा की शक्ति कितनी अद्भुत होगी।



## निराशा में आशा

क्यों घबराते हो मीत सुनो, दुख सुख तो आना-जाना है।  
अंधेरी रातें कुछ पल की, पूनम को फिर से आना है॥

नित सूरज सुबह निकलता है, किरणें आशा की साथ लिए।  
कल-कल करती नदियां बहतीं, हिम शीतलता को साथ लिए॥  
नव कलियां अब भी चटक रही, मुस्काते देखे फूल यहां॥  
पंखुड़िया उनको ढक लेंगी, राहों में फैले शूल जहां॥  
ना हिम्मत ऐसे हारो तुम, पतझड़ तो आना-जाना है।  
अंधेरी रातें कुछ पल की, पूनम को फिर से आना है॥

चिड़ियां खिड़की पर गाती हैं, वह प्यार भरा तुम गीत सुनो।  
सरगम झरनों से निकल रही, मीठा-मीठा संगीत सुनो॥  
पत्ते शाखों पर नाच रहे, मदमस्त हवा के झोंके से।  
छम-छम बरखा कब रूकती है, ऊंचे पर्वत के रोके से॥  
मधुमास खिलेंगे फूल यहां, भंवरो को गीत सुनाना है।  
अंधेरी रातें कुछ पल की, पूनम को फिर से आना है॥

गहराई से कब घबराकर, मछुओं ने सागर छोड़ा है।  
मौसम के डर से हलधर ने, कब खेती से मुंह मोड़ा है॥  
ज्वाला बन लावा दहक रहा, कल फूल यहां पर खिलने हैं।  
गहराई नाप गया है जो, मोती सब उसको मिलने हैं॥  
लहरों ने जिस को तोड़ दिया, वह फिर से बांध बनाना है।  
अंधेरी रातें कुछ पल की, पूनम को फिर से आना है॥

चट्टान हटाकर राहों से, मंजिल पर आगे बढ़ना है।  
हिम्मत को अपनी ढाल बना, संयम से हमको लड़ना है॥  
विपदाएं आईं और गईं, कष्टों के हर पल बीत गए।  
मन हारे तो सब कुछ हारे, मन जीता तो सब जीत गए॥  
जो लड़ जाए तूफानों से, आशा के दीप जलाना है।  
अंधेरी रातें कुछ पल की, पूनम को फिर से आना है॥

दुख बहुत घनेरे जीवन में, सुख का रस भी कुछ पीने दो।  
तुम जी लो हंसकर दुनिया में, औरों को हंसकर जीने दो॥

यह जन्म मरण का चक्कर है, जो आया है वो जाएगा।  
जो जान गया सच्चाई को, मृत्यु से आंख मिलाएगा।।  
मरने से पहले दुनिया को, जीकर एक बार दिखाना है।  
अंधेरी रातें कुछ पल की, पूनम को फिर से आना है।।

शिव कुमार सिंह  
तकनीकी अधिकारी, आनुवंशिकी संभाग  
भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,  
पूसा, नई दिल्ली 110 012



## वसुधैव कुटुम्बकम्

ईश्वर की सर्वोत्तम कृति होने का जो अनुपम गौरव है मिला,  
संसार में रचना मानव की है प्रेम की अद्भुत आधारशिला

किंतु इस जीवन की ये कैसी है विडंबना..  
एक क्षण जो हसता ये मानव मन, एक क्षण फिर अश्रु से बना

जीवन के हिंडोले में झूलता रहता ऊपर से नीचे, नीचे से ऊपर  
जीवन की तो है रीत यही.. ये समझे न अपना मन क्यों कर ?

प्रेम, ईश्या, दया, क्रूरता इनसे प्रभु ने जो रूप रचाया  
भाग्य गढ़ने की शक्ति देकर भाग्य विधाता वो स्वयं कहलाया

किंतु अपना भाग्य बदल दें क्या है यह इतना आसान ?  
भार प्रथाओं का वहन भी हो और “स्व” का भी हो नवनिर्माण ?

सहसा ही संध्या बेला में, शंखनाद से टूटी तंद्रा  
शक्ति ने स्वयं ही जैसे छोड़ दी पीछे अपनी निद्रा

उक्ति- सूक्ति पढ़ते-पढ़ते स्वतः हो आया यह संज्ञान!  
शिथिल हुआ था मन जो कबसे, जीवंत हुआ भर कर स्वाभिमान

मुझमें, तुममें और हम सब में निहित ही है वो आदि-शक्ति  
अंधकार में प्रज्ज्वलित कर दे जो स्वाभिमान की उज्ज्वल ज्योति

“ईश्वर की सर्वोत्तम कृति मैं! मैं मानव, हर रूप में सक्षम!”  
परंपराएं जो रूढ़ी हो चलीं, नहीं कर सकती मुझे यूँ अक्षम

समय की लय में लय मिला कर अविरल गीत रचें अब हम तुम,  
हाथ पकड़ कर एक दूजे का, भाग्य गढ़ें और बढ़ें हम तुम

सहज ही पथ आलोकित होंगे जब मिटेगा “अंतर” और “अंतर-तम”  
मानवता हर्षाएगी... चरितार्थ होगा “वसुधैव कुटुम्बकम्” !

कृति गुप्ता  
सहायक प्रशासनिक अधिकारी  
सतर्कता अनुभाग, निदेशालय  
भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,  
पूसा, नई दिल्ली 110 012

## सफरनामा

अब हालातों में लड़ने की जुस्तजू कहां,  
मुड़ गए हम वहीं हवाओं का रूख जिधर है।  
एक दौर ए- वक्त कटा है चलते-चलते,  
निगाहें मुकाम पाने को मुतासिर हैं ॥

क्यों सब नहीं मिलता इन कदमों को जाना किधर है?  
मंजिल पर पहुंचकर भी मुसाफिर हम हैं।  
भटकते हैं अपनी ही आवाम में ऐसे,  
मानो अपने ही घर में मुहाजिर हम हैं ॥

मुद्दतों से मुश्किलों के परे बढ़े हैं कदम,  
अरमानों के बढ़ने की तासीर जिधर है।  
पर तजुर्बा ने कई बार तालीम दी है,  
कि बरकत नसीबों की तस्वीर-ए-खबर है॥

पर हिम्मत से ही बनती है नई डगर,  
कायनात करती है इशारा तकदीर जिधर है।  
कि कुछ कदम और बढ़ा ऐ काफिर,  
चलना तो पड़ेगा अगर शौक-ए-सफर है।

**शिवानी चौधरी**

सहायक

स्नातक प्रकोष्ठ, निदेशालय

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,

पूसा, नई दिल्ली 110 012

## संघर्ष से क्या घबराना

परीक्षा से गुजर जाओ, कभी बैठो न हार के।  
विजयश्री का वरण होगा, बजेंगे सुर सितार के॥

बाधा अनेक होंगी पथ में अगर चलेंगे।  
कंटक अनेक तेरे पद में बहुत चुभेंगे।  
मगर बढ़ते चले जाओ, धरो हर पग संभार के।  
विजयश्री का वरण होगा, बजेंगे सुर सितार के॥

कुछ फूल डालियों से, गिर कर बिखर गए हैं।  
पर लौट कर तो देखो, फिर खिल गए नए हैं।  
यही क्रम तो प्रकृति का है, खिलें गुंचे बहार के॥  
विजयश्री का वरण होगा, बजेंगे सुर सितार के॥

ये आंधियां निरंतर षडयंत्र ढा रहीं हैं।  
मेरे घरों के जलते, दीपक बुझा रहीं हैं।  
अंधेरे रोक कब पाए, हमारे इस दयार के॥  
विजयश्री का वरण होगा, बजेंगे सुर सितार के॥

आंसू पिए हमेशा, हर दर्द को छिपाया।  
हर घाव को सिला पर, मुस्कान को सजाया।  
लिए हैं गम हमेशा ही, परायों से उधार के॥  
विजयश्री का वरण होगा, बजेंगे सुर सितार के॥

डा० मनोज शुक्ल अर्णव  
प्रधानाध्यापक  
बेसिक शिक्षा परिषद, आगरा (उ० प्र०)



प्रो. एम एस स्वामीनाथन पुस्तकालय  
Prof. M S SWAMINATHAN LIBRARY