



श्री अन्न (मिलेट)

खेत से रसोई तक

कृषि विज्ञान केन्द्र, भागलपुर
बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर,
भागलपुर-813210

श्री अन्न (मिलेट)

खेत से रसोई तक

» संरक्षक

डॉ० डी० आर० सिंह

कुलपति

बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर (भागलपुर)

» मार्गदर्शक

डॉ० अंजनी कुमार

निदेशक, कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान
संस्थान (ATARI)

जोन IV आई.सी.ए.आर. (पटना)

डॉ० एस. के. पाठक

निदेशक, प्रसार शिक्षा

बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर (भागलपुर)

डॉ० आर० एन० सिंह

सह-निदेशक, प्रसार शिक्षा

बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर (भागलपुर)

डॉ० अभय मानकर

उपनिदेशक प्रशिक्षण

बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर (भागलपुर)

» मुख्य सम्पादक सह प्रकाशक

श्रीमती अनिता कुमारी

वरीय वैज्ञानिक एवं प्रधान

कृषि विज्ञान केन्द्र, सबौर (भागलपुर)

» सम्पादक सह लेखक

डॉ० पवन कुमार

वि०व०वि० (कीट विज्ञान)

सुश्री स्वाति कुमारी

वि०व०वि० (शस्य विज्ञान)

ई० पंकज कुमार

वि०व०वि० (कृषि अभियंत्रण)

श्रीमती अनिता कुमारी

वि०व०वि० (गृह विज्ञान)





बाजरा (Pearl Millet)

परिचय : बाजरा वैश्विक स्तर पर छठी सबसे महत्वपूर्ण धान्य फसल है, जो सूखे, कम उर्वर मृदा तथा उच्च तापमान के अंतर्गत जीवित रहने में सक्षम होती है। इसका दाना लस मुक्त होता है एवं इसका पोषण प्रोफाइल अच्छा होता है। इसका सेवन चावल (345 किलो कैलोरी/100 ग्राम) व गेहूं (346 किलो कैलोरी/100ग्राम) की तुलना में ज्यादा ऊर्जा (361 किलो कैलोरी/100 ग्राम) प्रदान करता है। बाजरा में लगभग 11% प्रोटीन, 5.4% वसा, 62% स्टार्च तथा 11.5% कुल खाद्य रेशे होते हैं। इसमें प्रतिरोधी स्टार्च, घुलनशील व अघुलनशील खाद्य रेशे, खनिज एवं प्रति उपचायक भरपूर पाया जाता है, जिससे स्वास्थ्य लाभ बहुत ही बेहतर होता है।

जलवायु एवं भूमि : बाजरा गर्म एवं शुष्क जलवायु की फसल है। इसके लिए 25–35°C तापमान तथा 300–500 मिमी वर्षा उपयुक्त मानी जाती है। हल्की से मध्यम दोमट तथा बलुई दोमट मिट्टी जिसमें जल निकास अच्छा हो, इसकी खेती के लिए सर्वोत्तम रहती है। यह लवणीय एवं क्षारीय भूमि को भी कुछ सीमा तक सहन कर सकती है।

भूमि की तैयारी : खेत की 2–3 गहरी जुताई कर मिट्टी को भुरभुरी बनाना चाहिए। अंतिम जुताई के समय 5–10 टन गोबर की सड़ी खाद या कम्पोस्ट प्रति हेक्टेयर मिलाना लाभकारी होता है। वर्षा आधारित क्षेत्रों में नमी संरक्षण हेतु खेत का समतलीकरण आवश्यक है।

उन्नत किस्में : एचएचबी–67, एचएचबी–223, जीएचबी–235, एफएमएच–3, आईसीएमवी–08111 आदि प्रमुख उन्नत किस्में हैं। चारे हेतु राज बाजरा चरी–2 तथा बीएआईएफ बाजरा–1 उपयोगी पाई गई हैं।

बुवाई समय एवं बीज दर : खरीफ मौसम में जून से जुलाई के बीच बुवाई उपयुक्त रहती है। सिंचित क्षेत्रों में समय पर बुवाई करने से अधिक उपज प्राप्त होती है। बीज दर सामान्यतः 3–5 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर रखी जाती है। लाइन से लाइन दूरी 45 सेमी तथा पौधे से पौधे की दूरी 10–15 सेमी रखनी चाहिए।

बीज उपचार : कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम/किलो बीज की दर से बीजोपचार तथा

एगो—बैक्टीरियम रेडियो—बैक्टर एवं एस्पेरजिलस अवामोरी के साथ बीज संरोपण से बीज की उपज में सुधार होता है।

पोषक तत्व प्रबंधन : संतुलित उर्वरक उपयोग से बाजरा की उत्पादकता बढ़ती है। सामान्यतः 40—60 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 20—30 कि.ग्रा. फास्फोरस तथा 20 कि.ग्रा. पोटाश प्रति हेक्टेयर की अनुशंसा की जाती है। नाइट्रोजन की आधी मात्रा बुवाई के समय तथा शेष मात्रा 25—30 दिनों बाद टॉप ड्रेसिंग के रूप में देनी चाहिए। जैविक खाद, वर्मी कम्पोस्ट तथा हरी खाद का प्रयोग मिट्टी की उर्वरता बढ़ाता है। जिंक एवं सल्फर की कमी वाले क्षेत्रों में सूक्ष्म पोषक तत्वों का प्रयोग लाभकारी पाया गया है।

जल प्रबंधन : बाजरा की जल आवश्यकता कम होती है। वर्षा आधारित खेती में भी अच्छी उपज प्राप्त की जा सकती है। सीमित जल उपलब्धता की स्थिति में स्प्रिंकलर एवं ड्रिप सिंचाई अधिक प्रभावी पाई गई है। फूल आने एवं दाना बनने की अवस्था में सिंचाई महत्वपूर्ण होती है।

खरपतवार प्रबंधन : बुवाई के 20—25 दिनों तक खेत को खरपतवार मुक्त रखना आवश्यक है। एक या दो निराई—गुड़ाई पर्याप्त रहती है। आश्वस्त वर्षा एवं सिंचित स्थितियों में, पूर्वोद्भव एट्राजीन 0.5 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व/हेक्टेयर की दर से खरपतवारनाशी का छिड़काव किया जा सकता है।

प्रमुख कीट एवं रोग : शूट फलाई, ईयरहेड बग तथा बालों वाली पिंलू बाजरा के प्रमुख कीट हैं। शूट फलाई के प्रकोप से पौधों में मृत हृदय लक्षण दिखाई देते हैं। समय पर बुवाई, संतुलित उर्वरक उपयोग तथा बीज उपचार से इनका प्रबंधन किया जा सकता है। बीज उपचार हेतु थायरम या कार्बेन्डाजिम 2—3 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज की दर से उपयोग किया जा सकता है। आवश्यकता पड़ने पर इमिडाक्लोप्रिड 17.8 SL @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी, क्लोरपायरीफॉस 20 EC @ 2 मि.ली./लीटर पानी अथवा स्पिनोसैड 45 SC @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी की दर से छिड़काव करना चाहिए। डाउनी मिल्ड्यू, स्मट, रस्ट एवं एरगॉट प्रमुख रोग हैं। रोगरोधी किस्मों का उपयोग, बीज उपचार तथा संक्रमित पौधों को हटाना आवश्यक है। डाउनी मिल्ड्यू एवं स्मट रोग के नियंत्रण हेतु कार्बेन्डाजिम 50 WP @ 2 ग्राम/किलोग्राम बीज की दर से उपयोग लाभकारी पाया गया है।

कटाई एवं भंडारण : जब दाने कठोर हो जाएं तथा उनमें लगभग 20% नमी रह जाए तब कटाई करनी चाहिए। कटाई के बाद बालियों को सुखाकर दाने अलग किए जाते हैं। सुरक्षित भंडारण हेतु अनाज की नमी 12—14% तक कम करनी चाहिए।

उपज : सिंचित फसल की उपज 30—35 क्विंटल प्रति हेक्टेयर, जबकि वर्षा आधारित फसल की उपज 12—15 क्विंटल प्रति हेक्टेयर होती है।



ज्वार (Sorghum)

परिचय : ज्वार भारत की प्रमुख अनाज एवं चारा फसल है। यह अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में कम लागत पर सफलतापूर्वक उगाई जाती है। ज्वार की जल उपयोग दक्षता अधिक होने के कारण इसे जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में महत्वपूर्ण फसल माना जाता है। पोषण की दृष्टि से ज्वार में लगभग 10–11% प्रोटीन, 3–4% वसा, 70–72% कार्बोहाइड्रेट तथा 6–8% खाद्य रेशे पाए जाते हैं। ज्वार आयरन, फास्फोरस, पोटैशियम तथा विभिन्न सूक्ष्म पोषक तत्वों का अच्छा स्रोत है। इसके अतिरिक्त इसमें पॉलीफेनॉल एवं अन्य एंटीऑक्सीडेंट यौगिक प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं, जो शरीर को विभिन्न रोगों से बचाने में सहायक होते हैं।

जलवायु एवं भूमि : उष्ण एवं अर्ध-शुष्क जलवायु ज्वार के लिए उपयुक्त है। मध्यम से भारी दोमट मिट्टी इसकी खेती के लिए अच्छी रहती है। जल निकास युक्त भूमि सर्वोत्तम होती है।

भूमि तैयारी : खेत की अच्छी जुताई कर मिट्टी को भुरभुरी बनाना चाहिए। वर्षा आधारित क्षेत्रों में नमी संरक्षण आवश्यक है। खेत खरपतवार मुक्त होना चाहिए।

उन्नत किस्में : सीएसवी-15, सीएसवी-17, सीओ-4, पैयूर-2, एकेजे-1 आदि प्रमुख किस्में हैं। लाल ज्वार की कुछ विशेष किस्में भी विकसित की गई हैं।

बुवाई समय एवं बीज दर : खरीफ मौसम में जून-जुलाई तथा रबी में सितंबर-अक्टूबर में बुवाई की जाती है। बीज दर 8–10 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर रखी जाती है। पंक्ति से पंक्ति दूरी 45 सेमी तथा पौधे से पौधे की दूरी 15 सेमी रखनी चाहिए।

बीज उपचार : प्ररोह मक्खी के संक्रमण से बचने के लिए एक किलो ज्वार बीज के लिए 14 मिली इमिडाक्लोप्रिड (गौचो) 2 ग्राम कार्बेन्डाजिम के साथ या थियोमैथेक्जम 30 एफएस 3 ग्राम/किलोग्राम बीज उपचार आवश्यक है।

पोषक तत्व प्रबंधन : संतुलित NPK उर्वरक तथा जैविक खाद का उपयोग आवश्यक है। सामान्यतः 60–80 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 30–40 कि.ग्रा. फास्फोरस तथा 20–30 कि.ग्रा. पोटैश प्रति हेक्टेयर उपयोगी माना जाता है। नाइट्रोजन की

आधी मात्रा बुवाई के समय तथा शेष मात्रा टॉप ड्रेसिंग के रूप में देनी चाहिए। गोबर की खाद एवं जैव उर्वरकों का प्रयोग मिट्टी की गुणवत्ता एवं उत्पादन दोनों बढ़ाता है।

सिंचाई प्रबंधन : ज्वार सामान्यतः वर्षा आधारित फसल है, लेकिन सिंचित दशाओं में 2—3 सिंचाइयाँ देने से उपज में वृद्धि होती है। फूल आने एवं दाना बनने की अवस्था महत्वपूर्ण होती है।

खरपतवार प्रबंधन : प्रारंभिक अवस्था में खरपतवार नियंत्रण आवश्यक है। 20—25 दिनों के अंतराल पर निराई—गुड़ाई लाभकारी होती है। इनकी रोकथाम के लिए बुवाई के दूसरे दिन ही जमीन की सतह पर समान रूप से खरपतवारनाशी दवा पेंडीमेथिलीन 30 ईसी 1.0 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी के साथ प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें। जिस खेत में तृणनाशक दवा का छिड़काव नहीं किया गया हो उस खेत में खुरपी से निकौनी करें यदि फसल में चौड़ी पत्ती वाली खरपतवार ज्यादा है तो 2, 4-डी 0.6 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 20—25 दिन पर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करें।

प्रमुख कीट एवं रोग : शूट पलाई, तना छेदक, एफिड एवं फॉल आर्मी वर्म ज्वार के प्रमुख कीट हैं। फॉल आर्मी वर्म के नियंत्रण हेतु खेत की नियमित निगरानी आवश्यक है। समय पर बुवाई, फेरोमोन ट्रैप तथा संतुलित उर्वरक उपयोग से कीट प्रबंधन में सहायता मिलती है। आवश्यकता पड़ने पर क्लोरान्ट्रानिलीप्रोल 18.5 SC @ 0.4 मि. ली./लीटर पानी, इमामेक्टिन बेन्जोएट 5 SG @ 0.4 ग्राम/लीटर पानी अथवा स्पिनोसैड 45 SC @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी की दर से छिड़काव करना चाहिए। स्मट, चारकोल रॉट एवं पत्ती झुलसा प्रमुख रोग हैं। रोगरोधी किस्मों तथा बीज उपचार का उपयोग करना चाहिए। बीज उपचार हेतु कार्बेन्डाजिम या थायरम 2—3 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज की दर से उपयोगी है। कार्बेन्डाजिम 50 WP @ 1 ग्राम/लीटर पानी का छिड़काव किया जा सकता है।



कटाई एवं भंडारण : दाने सख्त होने पर फसल की कटाई करनी चाहिए। कटाई के बाद अच्छी तरह सुखाकर भंडारण किया जाता है।

उपज : उन्नत तकनीक अपनाने पर 25—40 क्विंटल प्रति हेक्टेयर तक उपज प्राप्त हो सकती है।



रागी

(Finger Millet)

परिचय : भोजन व चारे के उद्देश्य से उगाए जाने वाले ज्वार तथा बाजरे के बाद रागी तीसरा सबसे महत्वपूर्ण श्री अन्न है। यह अत्यंत पौष्टिक फसल है जिसमें कैल्शियम 250—350 मि.ग्रा./कि.ग्रा., 7.2% प्रोटीन, 66.8% कार्बोहाइड्रेट, 11.2% खाद्य रेशे तथा 2.5—3.5% खनिज होते हैं। यह कम पानी में भी अच्छी उपज देने वाली फसल है।

जलवायु एवं भूमि : मध्यम वर्षा एवं ठंडी जलवायु रागी के लिए उपयुक्त है। हल्की से मध्यम दोमट मिट्टी सर्वोत्तम रहती है।

भूमि तैयारी : 2—3 जुताई कर खेत को भुरभुरा बनाना चाहिए। खेत में गोबर की खाद डालना लाभकारी होता है।

उन्नत किस्में : वी.आर. 708, वी.एल. 352, आर.ए.यू.—3, जी.पी.यू. 45, वी.एल. 348, 149, जी.पी.यू. 28, 67, 85, आर.ए.यू. 8, बी.एम. 2 आदि प्रमुख किस्में हैं।

बुवाई समय एवं बीज दर : जून—जुलाई में बुवाई उपयुक्त रहती है। बीज दर 8—10 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर तथा दूरी 30 × 10 सेमी रखी जाती है।

बीज उपचार : कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम/किलो बीज की दर से बीजोपचार तथा एग्रो—बैक्टीरियम रेडियो—बैक्टर एवं एस्परजिलस अवामोरी के साथ बीज संरोपण से बीज की उपज में सुधार होता है।

पोषक तत्व प्रबंधन : गोबर की खाद एवं संतुलित उर्वरक उपयोगी हैं। सामान्यतः 40 कि.ग्रा. नाइट्रोजन तथा 20 कि.ग्रा. फास्फोरस प्रति हेक्टेयर की अनुशंसा की जाती है। जैविक खाद एवं वर्मी कम्पोस्ट के उपयोग से मिट्टी की गुणवत्ता में

सुधार होता है। सामान्यतः 40–50 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 20–30 कि.ग्रा. फास्फोरस तथा 20 कि.ग्रा. पोटैश प्रति हेक्टेयर उपयोगी मानी जाती है। नाइट्रोजन को दो भागों में देना लाभकारी होता है। जैविक खेती में भी रागी अच्छी उपज देती है तथा वर्मी कम्पोस्ट एवं जैव उर्वरकों का उपयोग लाभकारी पाया गया है।

सिंचाई प्रबंधन : रागी को लगभग 350 मिमी जल की आवश्यकता होती है। कम पानी में भी यह सफल रहती है।

खरपतवार प्रबंधन : आरंभ में ही खरपतवारों की रोकथाम न की गयी तो रागी की फसल को भारी क्षति पहुंचती है। इनकी रोकथाम के लिए बुवाई के दूसरे दिन ही जमीन की सतह पर समान रूप से खरपतवारनाशी दवा पेंडीमेथिलीन 30 ईसी 1.0 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी के साथ प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें। जिस खेत में तृणनाशक दवा का छिड़काव नहीं किया गया हो उस खेत में खुरपी से निकौनी करें, यदि फसल में चौड़ी पत्ती वाली खरपतवार ज्यादा है तो 2, 4-डी 0.6 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 20–25 दिन पर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करें।

प्रमुख रोग एवं कीट : ब्लास्ट रोग रागी की प्रमुख समस्या है। रोगरोधी किस्मों का चयन तथा बीज उपचार आवश्यक है। ग्रासहॉपर एवं अन्य पत्ती खाने वाले कीटों का प्रकोप भी देखा जाता है। खेत की नियमित निगरानी तथा आवश्यकता पड़ने पर कार्बेन्डाजिम 50 WP @ 1 ग्राम/लीटर पानी। कीट प्रबंधन हेतु इमिडाक्लोप्रिड 17.8 SL @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी अथवा स्पिनोसैड 45 SC @ 0.3 मि. ली./लीटर पानी का प्रयोग लाभकारी पाया गया है।

कटाई एवं भंडारण : बालियां पकने पर फसल काटी जाती है। सुखाने के बाद दाने अलग किए जाते हैं।

उपज : औसत अनाज उपज 2.0–3.0 टन/हेक्टेयर तथा उत्तम प्रबंधन परिस्थितियों में 3.0–4.0 टन/हेक्टेयर तथा चारा उपज 6.0–9.0 टन/हेक्टेयर होती है। रागी की पराली पौष्टिक चारा प्रदान करती है और इसे धान की पराली की तुलना में ज्यादा पसंद किया जाता है। इसे अच्छी तरह से बंडल बनाकर संरक्षित किया जा सकता है।





चीना

(Proso Millet)

परिचय : चीना उष्ण जलवायु की फसल है। यह मानव द्वारा खेती हेतु प्रयुक्त सबसे पुरानी फसलों में से एक है। फसल अवधि कम 70–90 दिन होती है तथा काफी गर्मी वसूखा सहिष्णु फसल है। फसल कुछ हद तक जल भराव को भी सहन कर सकती है। इसकी उथली जड़ प्रणाली के कारण सिंचाई के लिए कम पानी की आवश्यकता होती है और यह अल्प वर्षा एवं उथली मृदा हेतु उपयुक्त है। चीना ग्रीष्म अनुकूलन प्रदर्शित करता है, अतः सिंचाई के साथ ग्रीष्म ऋतु में इसकी खेती की जा सकती है। चीना में 13% प्रोटीन, 65% स्टार्च, जिसमें 10–17.5% एमाइलोज व 3.5% वसा होती है। इसमें कुल खाद्य रेशे 9–10% होते हैं।

जलवायु एवं भूमि : शुष्क एवं अर्ध-शुष्क क्षेत्र इसकी खेती के लिए उपयुक्त हैं। हल्की दोमट मिट्टी सर्वोत्तम रहती है।

भूमि तैयारी : खेत की 2–3 जुताई कर मिट्टी को भुरभुरी बनाना चाहिए। गोबर की खाद डालना लाभकारी है।

उन्नत किस्में : एम.एस. 4872, एम.एस. 4884, बी.आर. 7, जी.पी.यू.पी. 21, टी.एन.ए.यू. 145, 151 आदि प्रमुख किस्में हैं।

बुवाई समय एवं बीज दर : जून-जुलाई में बुवाई की जाती है। बीज दर 8–10 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर रखी जाती है।

बीज उपचार : कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम/किलो बीज की दर से बीजोपचार तथा एग्रो-बैक्टीरियम रेडियो-बैक्टर एवं एस्परजिलस अवामोरी के साथ बीज संरोपण से बीज की उपज में सुधार होता है।

पोषक तत्व प्रबंधन : कम उर्वरता वाली भूमि में भी इसकी खेती की जा सकती है। सामान्यतः 30–40 कि.ग्रा. नाइट्रोजन तथा 20 कि.ग्रा. फास्फोरस प्रति हेक्टेयर

उपयोगी माना जाता है। गोबर की खाद एवं जैविक उर्वरकों का प्रयोग मिट्टी की उर्वरता बढ़ाता है।

सिंचाई प्रबंधन : सामान्यतः वर्षा आधारित खेती की जाती है। अधिक जल की आवश्यकता नहीं होती।

खरपतवार प्रबंधन : प्रारंभिक अवस्था में निराई-गुड़ाई आवश्यक है। इनकी रोकथाम के लिए बुवाई के दूसरे दिन ही जमीन की सतह पर समान रूप से खरपतवारनाशी दवा पेंडीमेथिलीन 30 ईसी 1.0 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी के साथ प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें। जिस खेत में तृणनाशक दवा का छिड़काव नहीं किया गया हो उस खेत में खुरपी से निकौनी करें, यदि फसल में चौड़ी पत्ती वाली खरपतवार ज्यादा है तो 2, 4- डी 0.6 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 20–25 दिन पर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करें।

प्रमुख कीट एवं रोग : फॉल आर्मी वर्म, शूट फ्लाई, पत्ती धब्बा एवं डाउनी मिल्ड्यू प्रमुख समस्याएं हैं। समय पर बुवाई, बीज उपचार एवं खेत की निगरानी से इनका प्रबंधन किया जा सकता है। आवश्यकता पड़ने पर इमामेक्टिन बेन्जोएट 5 SG @ 0-4 ग्राम/लीटर पानी अथवा स्पिनोसैड 45 SC @ 0-3 मि.ली./लीटर पानी तथा मैन्कोजेब 75 WP @ 2-5 ग्राम/लीटर पानी या कार्बेन्डाजिम 50 WP @ 1 ग्राम/लीटर पानी का प्रयोग करना चाहिए।



कटाई एवं भंडारण : बालियां पकने पर कटाई की जाती है। सुखाने के बाद दाने सुरक्षित भंडारित किए जाते हैं।

उपज एवं महत्व : उन्नत कृषि कार्यों से 2.0–2.3 टन/हेक्टेयर अनाज और 5.0–6.0 टन/हेक्टेयर चारे की कटाई संभव है। सिंचित दशा में या वर्षा सिंचित अवस्था में 1.0–1.5 टन/हेक्टेयर दाना और 3.0–4.0 टन/हेक्टेयर ताजा पुआल प्राप्त किया जा सकता है।



कोदो (Kodo Millet)

परिचय : कोदो एक महत्वपूर्ण सूखा सहनशील लघु श्री अन्न फसल है। कोदो में प्रोटीन 8.9%, स्टार्च 60.3–66.2%, एमाइलोज 15.3–16.7% तथा वसा 2.5–3.2% होती है। कोदो मध्यम पॉलिश करने पर अन्य श्रीअन्न की तरह खाद्य रेशे से भरपूर होता है। मधुमेह से पीड़ित रोगियों के लिए चावल के विकल्प के रूप में इसकी उपयोग की जाती है। अनाज 6–7 परतों के आवरण से ढका होता है, इसलिए इसे छीलना आवश्यक होता है। दाने आकार में छोटे (छीलने के बाद) होने के कारण खीर जैसे मिष्ठान बनाने हेतु उपयुक्त होते हैं।

जलवायु एवं भूमि : कम वर्षा वाले क्षेत्रों में इसकी खेती सफल रहती है। हल्की से मध्यम भूमि उपयुक्त रहती है।

भूमि तैयारी: 2–3 जुताई कर खेत तैयार किया जाता है। गोबर की खाद उपयोगी होती है।

उन्नत किस्में: जे.के. 13, 41, 65, 76, 155, 439 डिडरी, जी.पी.यू.के. पाली, निवास नं. 1 आदि प्रमुख किस्में हैं।

बुवाई समय एवं बीज दर: जून–जुलाई में बुवाई की जाती है। बीज दर 8–12 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर रखी जाती है।

बीज उपचार: कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम/ किलो बीज की दर से बीजोपचार तथा एग्रो- बैक्टीरियम रेडियो- बैक्टर एवं एस्परजिलस अवामोरी के साथ बीज संरोपण से बीज की उपज में सुधार होता है।

पोषक तत्व प्रबंधन: इसके लिए बुआई से लगभग 2–3 सप्ताह पहले 5.0–7.5 टन/हेक्टेयर गोबर की खाद का प्रयोग लाभप्रद होता है क्योंकि यह फसल के पौधों को आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करने के अलावा मृदा की जल धारण क्षमता में सुधार करने में सहायता करता है। इसके लिए 40 कि.ग्रा. नाइट्रोजन,

20 कि.ग्रा. फास्फोरस तथा 20 कि.ग्रा. पोटेशियम प्रति हेक्टेयर की दर से उर्वरकों का प्रयोग करें। अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में नाइट्रोजन दो भागों में देना चाहिए अर्थात् आधा नाइट्रोजन बुआई के समय तथा शेष आधा नाइट्रोजन बुआई के 35–40 दिन बाद देना चाहिए।

सिंचाई प्रबंधन: सामान्यतः वर्षा आधारित खेती की जाती है। अतिरिक्त सिंचाई की आवश्यकता कम होती है।

खरपतवार प्रबंधन: प्रारंभिक अवस्था में खरपतवार नियंत्रण आवश्यक है। इनकी रोकथाम के लिए बुवाई के दूसरे दिन ही जमीन की सतह पर समान रूप से खरपतवारनाशी दवा पेंडीमेथिलीन 30 ईसी 1.0 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी के साथ प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें। जिस खेत में तृणनाशक दवा का छिड़काव नहीं किया गया हो उस खेत में खुरपी से निकौनी करें यदि फसल में चौड़ी पत्ती वाली खरपतवार ज्यादा है तो 2, 4-डी 0.6 कि. ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 20–25 दिन पर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करें।

प्रमुख कीट एवं रोग : मृत् हृदय, स्मट तथा बैड्ड शीथ ब्लाइट प्रमुख समस्याएं हैं। समय पर बुवाई, संतुलित उर्वरक उपयोग तथा रोगरोधी किस्मों का चयन लाभकारी है। बीज उपचार एवं खेत की स्वच्छता बनाए रखने से रोगों का प्रकोप कम होता है। स्मट एवं शीथ ब्लाइट के नियंत्रण हेतु कार्बेन्डाजिम 50 WP @ 1 ग्राम/लीटर पानी पानी का प्रयोग किया जा सकता है।



कटाई एवं भंडारण : फसल पकने पर बालियां काटकर सुखाई जाती हैं तथा दानों को भंडारित किया जाता है।

उपज : अनाज की उपज 15–20 क्विंटल/हेक्टेयर होती है जबकि सामान्य स्थिति में चारे की उपज 30–40 क्विंटल/हेक्टेयर होती है।



सांवा (Barnyard Millet)

परिचय : सावां में 6–10% प्रोटीन, 65–70% स्टार्च जिसमें 8.9–11.9% एमाइलोज, 2.2% वसा होती है। श्री अन्न के अंतर्गत सावां में कुल खाद्य रेशे सबसे ज्यादा 10–12% होते हैं। फेनोलिक्स सामग्री 1–1.6 ग्राम/कि.ग्रा. होती है। यह आयरन (4.5–5.0 मिलीग्राम/100 ग्राम), जिंक (2.8–3.0 मिलीग्राम/100 ग्राम) तथा थायमिन, राइबोफ्लेविन और नियासिन जैसे विटामिनों का भी समृद्ध स्रोत है।

जलवायु एवं भूमि : कम वर्षा एवं हल्की दोमट मिट्टी इसकी खेती के लिए उपयुक्त है।

भूमि तैयारी : 2–3 जुताई कर खेत को समतल बनाना चाहिए। गोबर की खाद डालना लाभकारी है।

उन्नत किस्में : वी.एल. 172, वी.एल. 207, आर.ए.यू. 3, आर.ए.यू. 9 आदि प्रमुख किस्में हैं।

बुवाई समय एवं बीज दर : जून–जुलाई में बुवाई की जाती है। बीज दर 8–10 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर रखी जाती है।

बीज उपचार : कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम/किलो बीज की दर से बीजोपचार तथा एग्रो-बैक्टीरियम रेडियो-बैक्टर एवं एस्परजिलस अवामोरी के साथ बीज संरोपण से बीज की उपज में सुधार होता है।

पोषक तत्व प्रबंधन : जैविक खाद एवं सीमित नाइट्रोजन उपयोगी होती है। सामान्यतः 30–40 कि.ग्रा. नाइट्रोजन तथा 20 कि.ग्रा. फास्फोरस प्रति हेक्टेयर लाभकारी मानी जाती है। गोबर की खाद एवं कम्पोस्ट का उपयोग मिट्टी की उर्वरता बनाए रखने में सहायक होता है।

सिंचाई प्रबंधन : सामान्यतः वर्षा आधारित खेती की जाती है। कम पानी में भी फसल सफल रहती है।

खरपतवार प्रबंधन : प्रारंभिक अवस्था में निराई-गुड़ाई आवश्यक है। इनकी रोकथाम के लिए बुवाई के दूसरे दिन ही जमीन की सतह पर समान रूप से खरपतवारनाशी दवा पेंडीमेथिलीन 30 ईसी 1.0 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी के साथ प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें। जिस खेत में तृणनाशक दवा का छिड़काव नहीं किया गया हो उस खेत में खुरपी से निकौनी करें यदि फसल में चौड़ी पत्ती वाली खरपतवार ज्यादा है तो 2, 4-डी 0.6 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 20-25 दिन पर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करें।

प्रमुख कीट एवं रोग

शूट फ्लाई, स्मट, हेड स्मट एवं पत्ती धब्बा रोग प्रमुख समस्याएं हैं। बीज उपचार, समय पर बुवाई तथा खेत की स्वच्छता बनाए रखने से इनका प्रबंधन किया जा सकता है। आवश्यकता पड़ने पर इमिडाक्लोप्रिड 17.8 SL @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी, स्पिनोसैड 45 SC @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी अथवा क्लोरपायरीफॉस 20 EC @ 2 मि.ली./लीटर पानी तथा कार्बेन्डाजिम 50 WP @ 1 ग्राम/लीटर पानी का उपयोग करना चाहिए।

कटाई एवं भंडारण : बालियां पकने पर कटाई की जाती है। अच्छी तरह सुखाकर भंडारण करना चाहिए।

उपज : अनाज की औसत उपज 1.8-2.2 टन/हेक्टेयर तथा चारे या पुआल की उपज लगभग 5.0-6.0 टन/हेक्टेयर है। उन्नत कृषि कायों से 2.5-3.0 टन/हेक्टेयर अनाज और 6-7 टन/हेक्टेयर चारा उपज प्राप्त करना संभव है।





कंगनी

(Foxtail Millet)

परिचय : भारत में, कंगनी की प्रायः वर्षा आधारित फसल के रूप में खेती की जाती है तथा उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय दोनों क्षेत्रों में कम व मध्यम वर्षा के अंतर्गत इसकी खेती देखी जाती है। यह अल्प अवधि की फसल है, जो भोजन, पशु दाने एवं चारे की फसल के रूप में महत्वपूर्ण है। इसकी अनाज पतले छिलकों से ढका होता है तथा उपयोग से पहले छिलका हटाना आवश्यक होता है। कंगनी में प्रोटीन 12.3%, कार्बोहाइड्रेट 60%, जिसमें एमाइलोज 11.1–16.5% तथा वसा 4.3% होती है। कुल खाद्य रेशे सामग्री 6–8% होती है। मधुमेह रोगियों के लिए आहार में उच्च रेशे धीमी गति से पाचन व शर्करा को धीमी गति से मुक्त करने में उपयोगी होते हैं।

जलवायु एवं भूमि : कम वर्षा एवं हल्की दोमट मिट्टी इसकी खेती के लिए उपयुक्त है।

भूमि तैयारी : कंगनी अच्छी जल निकास वाली दोमट मिट्टी पर अच्छी तरह उगती है। यह जल-भराव वाली मिट्टी या अत्यधिक सूखे को सहन नहीं कर सकती है। मानसून की शुरुआत के साथ खेत को दो बार स्थानीय हल से या ब्लेड वाले हैरो से जुताई करनी चाहिए।

उन्नत किस्में : आरएयू-2, एसआईए 3156, एसआईए 3085, पीएस 4, एसआईए 3088 आदि प्रमुख किस्में हैं।

बुवाई समय एवं बीज दर : जून-जुलाई में बुवाई की जाती है। पंक्ति में बुआई के लिए संस्तुत बीज दर लगभग 5–6 किलोग्राम/हेक्टेयर और छिडकवां बुआई हेतु 8–10 किलोग्राम/हेक्टेयर है।

बीज उपचार : कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम/किलो बीज की दर से बीजोपचार तथा एग्रो-बैक्टीरियम रेडियो-बैक्टर एवं एस्पेरजिलस अवामोरी के साथ बीज संरोपण से बीज की उपज में सुधार होता है।

पोषक तत्व प्रबंधन : फसल को सामान्यतः बुआई से लगभग 2–3 सप्ताह पहले 5 से 10 टन/हेक्टेयर गोबर खाद (एफवाईएम) दी जाती है। आम तौर पर, अच्छी फसल पाने के लिए 40 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 20 कि.ग्रा. फास्फोरस तथा 20 कि.ग्रा. पोटेशियम प्रति हेक्टेयर उर्वरक अपेक्षित। फास्फोरस, पोटेशियम की पूरी मात्रा और नाइट्रोजन की आधी मात्रा बुआई के समय और नाइट्रोजन की शेष आधी मात्रा बुआई के 25–30 दिन बाद दें।

सिंचाई प्रबंधन : सामान्यतः वर्षा आधारित खेती की जाती है। कम पानी में भी फसल सफल रहती है।

खरपतवार प्रबंधन : आरंभ में ही खरपतवारों की रोकथाम न की गयी तो कंगनी की फसल को भारी क्षति पहुंचती है। इनकी रोकथाम के लिए बुवाई के दूसरे दिन ही जमीन की सतह पर समान रूप से खरपतवारनाशी दवा पेंडीमेथिलीन 30 ईसी 1.0 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी के साथ प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें। जिस खेत में तृणनाशक दवा का छिड़काव नहीं किया गया हो उस खेत में खुरपी से निकौनी करें यदि फसल में चौड़ी पत्ती वाली खरपतवार ज्यादा है तो 2, 4-डी 0.6 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 20–25 दिन पर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करें।

प्रमुख कीट एवं रोग : शूट फलाई, स्मट, हेड स्मट एवं पत्ती धब्बा रोग प्रमुख समस्याएं हैं। बीज उपचार, समय पर बुवाई तथा खेत की स्वच्छता बनाए रखने से इनका प्रबंधन किया जा सकता है। आवश्यकता पड़ने पर इमिडाक्लोप्रिड 17.8 SL @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी, स्पिनोसैड 45 SC @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी अथवा क्लोरपायरीफॉस 20 EC @ 2 मि.ली./लीटर पानी तथा कार्बेन्डाजिम 50 WP @ 1 ग्राम/लीटर पानी का उपयोग करना चाहिए।



कटाई एवं भंडारण : बालियां पकने पर कटाई की जाती है। अच्छी तरह सुखाकर भंडारण करना चाहिए।

उपज : सामान्य स्थिति में अनाज की उपज 20–25 किंटल/हेक्टेयर तथा चारा की उपज 40–60 किंटल/हेक्टेयर होती है।



कुटकी

(Little Millet)

परिचय : भारत में, कुटकी मध्यप्रदेश, छत्तीसगढ़, तमिलनाडु, कर्नाटक, ओडिशा, झारखंड व बिहार जैसे राज्यों में उगाई जाती है। कुटकी के दाने पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं और इनमें खनिज व प्रोटीन उच्च होता है। कुटकी में 10% प्रोटीन, 65% स्टार्च, जिसमें 11.9–12.5% एमाइलोज 3.8% वसा होती है। कुल खाद्य रेशे 7.7% होते हैं। कुटकी मामूली पॉलिश करने पर खाद्य रेशे से समृद्ध होती है। यह आयरन और जिंक जैसे खनिजों से भी भरपूर है।

जलवायु एवं भूमि : कम वर्षा एवं हल्की दोमट मिट्टी इसकी खेती के लिए उपयुक्त है।

भूमि तैयारी : कुटकी अच्छी जल निकास वाली दोमट मिट्टी पर अच्छी तरह उगती है। यह जल-भराव वाली मिट्टी या अत्यधिक सूखे को सहन नहीं कर सकती है। मानसून की शुरुआत के साथ खेत को दो बार स्थानीय हल से या ब्लेड वाले हैरो से जुताई करनी चाहिए।

उन्नत किस्में : जेके-95 (डीएलएम-95), डीएचएलएम 28-4 (एलएमवी 513), बीएल 6, जेके-4, जेके-8, जेके-36 आदि प्रमुख किस्में हैं।

बुवाई समय एवं बीज दर : जून-जुलाई में बुवाई की जाती है। पंक्तिबद्ध बुआई में बीज दर 6-8 किलोग्राम/हेक्टेयर है तथा छिड़कावा विधि के लिए 10-12 किलोग्राम/हेक्टेयर की आवश्यकता होती है।

बीज उपचार : कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम/किलो बीज की दर से बीजोपचार तथा एग्रो-बैक्टीरियम रेडियो-बैक्टर एवं एस्परजिलस अवामोरी के साथ बीज संरोपण से बीज की उपज में सुधार होता है।

पोषक तत्व प्रबंधन : फसल को सामान्यतः बुआई से लगभग 2-3 सप्ताह पहले 5 से

10 टन/हेक्टेयर गोबर खाद (एफवाईएम) दी जाती है। आम तौर पर, अच्छी फसल पाने के लिए 40 कि.ग्रा. नाइट्रोजन, 20 कि.ग्रा. फास्फोरस तथा 20 कि.ग्रा. पोटेशियम प्रति हेक्टेयर उर्वरक अपेक्षित। फास्फोरस, पोटेशियम की पूरी मात्रा और नाइट्रोजन की आधी मात्रा बुआई के समय और नाइट्रोजन की शेष आधी मात्रा बुआई के 25—30 दिन बाद दें।

सिंचाई प्रबंधन : सामान्यतः वर्षा आधारित खेती की जाती है। कम पानी में भी फसल सफल रहती है।

खरपतवार प्रबंधन: आरंभ में ही खरपतवारों की रोकथाम न की गयी तो कंगनी की फसल को भारी क्षति पहुंचती है। इनकी रोकथाम के लिए बुवाई के दूसरे दिन ही जमीन की सतह पर समान रूप से खरपतवारनाशी दवा पेंडीमेथिलीन 30 ईसी 1.0 कि.ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी के साथ प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें। जिस खेत में तृणनाशक दवा का छिड़काव नहीं किया गया हो उस खेत में खुरपी से निकौनी करें यदि फसल में चौड़ी पत्ती वाली खरपतवार ज्यादा है तो 2, 4-डी 0.6 कि. ग्रा. सक्रिय तत्व 1000 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 20—25 दिन पर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करें।



प्रमुख कीट एवं रोग : शूट फ्लाय, स्मट, हेड स्मट एवं पत्ती धब्बा रोग प्रमुख समस्याएं हैं। बीज उपचार, समय पर बुवाई तथा खेत की स्वच्छता बनाए रखने से इनका प्रबंधन किया जा सकता है। आवश्यकता पड़ने पर इमिडाक्लोप्रिड 17.8 SL @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी, स्पिनोसैड 45 SC @ 0.3 मि.ली./लीटर पानी अथवा क्लोरपायरीफॉस 20 EC @ 2 मि.ली./लीटर पानी तथा कार्बेन्डाजिम 50 WP @ 1 ग्राम/लीटर पानी का उपयोग करना चाहिए।

कटाई एवं भंडारण : बालियां पकने पर कटाई की जाती है। अच्छी तरह सुखाकर भंडारण करना चाहिए।

उपज : सुप्रबंधित सामान्य कृषि—जलवायु परिस्थितियों में अनाज—1.5—2.0 टन/हेक्टेयर और पुआल 3—5 टन/हेक्टेयर होती है।



श्री अन्न का कटाई उपरांत प्रसंस्करण: तकनीकें एवं मशीनरी

प्रायः फसल को काटते समय अनाज को मानव उपभोग के लिए अनुपयोगी हिस्सा जैसे डंठल के साथ ही काटा जाता है। कटाई के समय अनाज के दानों के साथ रेत के कण, छोटे पत्थर, मिट्टी के गोले और अन्य अक्रिय अशुद्धियां भी आ जाती हैं। अनाज में नमी की अधिक मात्रा कम भण्डारण अवधि, कीट प्रकोप व कवक संदूषण, प्रसंस्करण के लिए कम उपयुक्तता तथा डिहिलिंग के दौरान कम रिकवरी जैसे नकारात्मक प्रभाव डालती है। कटाई से प्राप्त अनाज के दानों में आकार व परिपक्वता की दृष्टि से उल्लेखनीय भिन्नता भी पाई जाती है। श्री अन्न को बिना पके हुए पूरे बीज के रूप में खाना मुश्किल होता है। इन्हें उपभोग के लिए उपयुक्त बनाने और शेल्फ जीवन और पोषण मूल्य का विस्तार करने के लिए संसाधित किया जाना बहुत आवश्यक है। अतः उपरोक्त सभी कारण से फसलों की कटाई के बाद के रख-रखाव में संचालन इकाइयाँ क्रमः जैसे थ्रेशिंग, सफाई, सुखाना, श्रेणीकरण (ग्रेडिंग), मिलिंग इत्यादि शामिल की जाती हैं।

वर्तमान में श्री अन्न के प्रसंस्करण के लिए कोई विशिष्ट वैज्ञानिक तकनीक नहीं हैं तथा इनके लिए विकसित विशिष्ट प्रसंस्करण मशीनें भी कम ही उपलब्ध हैं। सामान्यतः अन्य अनाजों जैसे चावल के लिए बनाई गई मशीनों पर ही इन्हें प्रसंस्कृत किया जाता है जिससे इनकी रिकवरी पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है तथा यह उपक्रम सम्बंधित उद्यमियों के लिए लाभप्रद नहीं रह जाता। श्री अन्न के लिए विशिष्ट प्रसंस्करण मशीनों व तकनीकों का अभाव विगत वर्षों में श्री अन्न का किसानों तथा उद्यमियों में उपेक्षित होने का एक मुख्य कारण रहा है। अतः उचित प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों व उचित मशीनों को विकसित करके तथा उनको अपनाकर श्री अन्न के प्रसंस्करण को अधिक सरल और कुशल बनाया जा सकता है। श्री अन्न के लिए वर्तमान में उपलब्ध कटाई उपरांत प्राथमिक प्रसंस्करण मशीनों की जानकारी आगे दी गई है।

मल्टी मिलेट्स क्रॉप थ्रेशर उपयोग : इसका उपयोगिता लघु श्री अन्न की थ्रेशिंग और डीहलिंग के लिए किया जाता है। यह कम लागत वाली हल्के वजन की मशीन है। देश के श्री अन्न उत्पादक किसानों द्वारा इसका उपयोग किया जा सकता है। • थ्रेशिंग क्षमता: 96 प्रतिशत • टूटा हुआ अनाज 2 प्रतिशत से कम • मशीन की कीमत: 60000 /— रु.	
रागी थ्रेशर कम पर्लर यह मशीन रागी की फसल के लिए उपयुक्त है • थ्रेशिंग क्षमता: 30—35 किग्रा / घंटा • पर्लिंग क्षमता: 60—65 किग्रा / घंटा • पॉवर की आवश्यकता: 2—0 एच.पी.	
मल्टी मिलेट्स क्रॉप थ्रेशर यह मशीन कई श्री अन्न फसलों जैसे ज्वार, बाजरा, रागी एवं लघु श्री अन्न के लिए उपयुक्त है। • मशीन की क्षमता: 30—35 किग्रा / घंटा • पॉवर की आवश्यकता: 2—0 एच.पी.	
डी-स्टोनर कम ग्रेडर कम एस्पिरैटरी (De-stoner Cum Grader cum Aspiratory) उपयोग : श्री अन्न से पत्थर, धूल एवं अन्य अशुद्धियों को हटाकर सफाई करने के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता : 500 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत - ₹1,30,000/-	

डिस्टोनर: एक डिस्टोनर का उपयोग अनाज की डिहलिंग से पहले व बाद में भारी सामग्री को हल्की सामग्री से निम्नवत अलग करने के लिए किया जाता है— से निम्नवत अलग करने के लिए किया जाता है—

डिहलिंग से पहले

- श्री अन्न के दानों से पत्थर, मिट्टी के गोले, रेत और अन्य भारी सामग्री निकालना।
- भारी और हल्के अन्न और बिना भरे हुए दानों को छिलके वाले अन्न से अलग करना।

डिहस्कर/पॉलिशर (Dehusker/Polisher) उपयोग: श्री अन्न का छिलका हटाने तथा अनाज को पॉलिश (चमकाने) के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता : 100 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत— ₹1,59,600 /—	
डिहलर (Dehuller) उपयोग: श्री अन्न से छिलका हटाकर उसे चावल (Rice Form) में बदलने के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता : 300 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत— ₹1,84,800 /—	
पोस्ट क्लीनर / हल्ड राइस सेपरेटर (Post Cleaner/Hulled Rice Separator) उपयोग : पॉलिश किए गए एवं साफ किए गए अनाज को अलग-अलग करने और अंतिम सफाई के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता : 300 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत— ₹1,74,800 /—	
मिलेट रवा मेकर (Millet Rava Maker) उपयोग: ज्वार, बाजरा, रागी आदि से इडली एवं उपमा के लिए रवा (सूजी) बनाने हेतु उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता: 250 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत— ₹1,14,800 /—	
ब्लेंडर (Blender) उपयोग: विभिन्न श्री अन्न उत्पादों (रवा, आटा आदि) को मिलाने (मिक्स करने) के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता : 50 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत— ₹1,09,550/—	
चक्की मिल (Chakki Mill) उपयोग : विभिन्न प्रकार के श्री अन्न (ज्वार, बाजरा, रागी आदि) को पीसकर आटा बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता : 30 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत— ₹1,14,530/—	

पल्वराइजर (Pulverizer) उपयोग : ज्वार, बाजरा, रागी, कंगनी, कोदो, चीना, सांवा एवं कुटकी आदि से आटा बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता: 50 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत— ₹1,88,550/—	
वाइब्रो शिफ्टर (Vibro Shifter) उपयोग : कणों के आकार (Particle Size) के आधार पर श्री अन्न उत्पादों को छांटने (separating) के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता : 100 किलोग्राम प्रति घंटा कीमत— ₹1,12,100/—	
वैक्यूम सीलर मशीन (Vacuum Sealer Machine) उपयोग : खाद्य पदार्थों की पैकेजिंग से हवा निकालकर उनकी शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य क्षमता : 50 पैकेट प्रति घंटा कीमत— ₹1,51,947/—	

स्टैंडर्ड ऑपरेटिंग प्रोसीजर (SOP) – मिलेट प्रोसेसिंग

उद्देश्य: ज्यादा से ज्यादा अनाज पाने और अनाज के कम से कम टूटने के लिए मिलेट की व्यवस्थित प्रोसेसिंग सुनिश्चित करना।

1. मशीनरी इंफ्रास्ट्रक्चर

मशीन नंबर	मशीन का नाम	मुख्य काम
मशीन – 1	डेस्टोनर कम ग्रेडर	शुरुआती सफाई (धूल, पत्थर, अशुद्धियाँ हटाना)
मशीन – 2	पॉलिशर	सतह पर घर्षण और चमक (खास मिलेट के लिए छिलका ढीला करना)
मशीन – 3	डी . हलर	सख्त बाहरी छिलका हटाना (डी-हस्किंग)
मशीन – 4	हल . राइस सेपरेटर	तैयार अनाज की फाइनल ग्रेडिंग और अच्छी तरह सफाई

2. मिलेट के प्रकार के अनुसार प्रोसेसिंग का क्रम

A- माइनर मिलेट (कुटकी, कंगनी, सांवा और चीना)

‘क्रम: मशीन 1 → मशीन 3 → मशीन 4

‘नोट: शुरुआती सफाई के बाद ये मिलेट सीधे डी-हलर में जाते हैं।

B. खास माइनर मिलेट (कोदो और ब्राउनटॉप)

क्रम : मशीन 1 → मशीन 2 (पॉलिशर) → मशीन 3 → मशीन 4

जरूरी नियम: कोदो और ब्राउनटॉप की बाहरी सख्त परत को ढीला करने के लिए, डी-हलर में डालने से पहले उन्हें पॉलिशर में प्रोसेस करना जरूरी है।

C- मेजर मिलेट (रागी, ज्वार और बाजरा)

‘क्रम : मशीन 1 → मशीन 2 → मशीन 4

नोट: इन मिलेट के लिए डी-हस्किंग की जरूरत नहीं होती सिर्फ सफाई और पॉलिशिंग की जाती है।

3. क्विक रेफरेंस मैट्रिक्स :

मिलेट का नाम	मशीन-1 (सफाई)	मशीन-2 (पॉलिशर)	मशीन-3 (डी.हलर)	मशीन-4 (फाइनल सफाई)
लिटिल, फॉक्सटेल, बार्नयार्ड, प्रोसो,	√		√	√
कोदो, ब्राउनटॉप	√	√ (अनिवार्य)	√	√
रागी, ज्वार, बाजरा	√	√		√

4. इंजीनियरिंग और ऑपरेशनल नोट्स

- * **यूनिवर्सल स्टेप:** शुद्धता के मानकों को बनाए रखने के लिए सभी तरह के मिलेट के लिए मशीन 1 और 4 अनिवार्य हैं।
- * **टेक्निकल सेटिंग:** यह पक्का करें कि मशीन- 3 (डी-हलर) में RPM और क्लीयरेंस गैप को अनाज के आकार के हिसाब से सेट किया गया है, ताकि अनाज टूटे नहीं।
- * **एस्पिरेशन:** एस्पिरेटर में हवा के खिंचाव (सक्शन) को इस तरह एडजस्ट करें कि असली अनाज ऊपर उठे बिना भूसी को प्रभावी ढंग से अलग किया जा सके।





श्री अन्न

से बने मूल्य संवर्धित उत्पाद एवं व्यंजन

एक पुरानी कहावत है कि जैसा खाया, वैसा पाया, यह वर्तमान समय में भी सही लगती है, अर्थात् संतुलित व पौष्टिक आहार, उत्तम स्वास्थ्य का मूल मंत्र है। कुछ समय से लोग स्वस्थ जीवनशैली के लिए संतुलित एवं पौष्टिक आहार ग्रहण करने हेतु जागरूक हो रहे हैं। पौष्टिक धान्य भारत में आहार का पारंपरिक घटक रहे हैं। फिर स्वस्थ परिवार हेतु क्यों न अपनाएं पौष्टिक धान्यों का आहार।

ज्वार के व्यंजन

ज्वार नारियल एवं चॉकलेट लड्डू

सामग्री : ज्वार बिस्कुट—70 ग्रा, नारियल का चूरा—20 ग्रा., कोको पाउडर—20 ग्रा., कंडेंस्ड मिल्क—60 ग्रा, दूध पाउडर—20 ग्रा.।

बनाने की विधि : ज्वार बिस्कुट का मिक्सी में चूरा बना ले। इसमें नारियल चूरा, कोको पाउडर, कंडेंस्ड मिल्क, व दूध पाउडर डालकर अच्छे से मिलाएं, धीमी गैस पर इस मिश्रण को रखकर चलाएं। जब मिश्रण गाढ़ा हो जाये तो इसके लड्डू बनाएं व नारियल के चूरे में लपेट ले।

ज्वार आटे के गुलाब-जामुन :

सामग्री : ज्वार का आटा-100 ग्रा., मैदा 100 ग्रा., पनीर-100 ग्रा., खोआ-200 ग्रा., बेकिंग सोडा-2 ग्रा., दूध-100 मिली, शक्कर 100 ग्रा., इलाइची व तेल/धी तलने के लिए।



बनाने की विधि : पनीर व खोआ को अच्छी तरह मसल लें, इसमें ज्वार का आटा, मैदा एवं सोडा मिलाएं। धीरे-धीरे दूध डालकर इसे गूंध लें। इसके छोटे-छोटे गोले बनाकर तलें एवं शक्कर की चाशनी में डालें। इसे इसी तरह या आइसक्रीम के साथ परोसें।

ज्वार की पानी पूरी

सामग्री :

पूरी के लिए:- ज्वार का इडली रवा-100 ग्रा., मैदा-100 ग्रा. खाने का सोडा-5 ग्रा., नमक-10 ग्रा., तेल/धी तलने के लिए।

पानी के लिए:- हरी मिर्च व पुदीने का पेस्ट-2 चम्मच, काला नमक स्वादानुसार, इमली का रस-2 चम्मच, एक लीटर पानी, उबले हुए चने व आलू।



बनाने की विधि : ज्वार के रवे व मैदे में नमक, व सोडा डालकर अच्छी तरह कड़क गूंध ले व ढककर 1 घंटे के लिए रख दें। बाद में छोटे-छोटे गोले बनाकर पूरी बनाकर तल लें। एक लीटर पानी में हरी मिर्च पुदीने का पेस्ट, काला नमक, इमली का गुदा डालकर मिलाकर रखें। पूरी में आलू चने की सब्जी डालकर, पानी डालें व स्वाद से खायें।

ज्वार बर्फी

सामग्री : ज्वार का आटा-100 ग्रा., बेसन-100 ग्रा., कंडेंस्ड मिल्क-350 ग्रा., घी-150 ग्रा., सूखे मेवे-50 ग्रा., इलाइची पावडर 5 ग्रा., शक्कर पाउडर-50 ग्रा., दूध-1 बड़ा चम्मच।

बनाने की विधि : ज्वार के आटे व बेसन को मिलाकर अच्छे से छान लें। इसमें 1 चम्मच घी या दूध मिलाएं। एक कड़ाई में घी गरम करके आटे



के इस मिश्रण को अच्छे से भूनियें। इसमें कंडेंसड मिल्क, शक्कर व इलाइची पाउडर डालकर भूनते रहिये। जब अच्छी खुशबू आने लगे तथा मिश्रण किनारा छोड़ने लगे तब इसे चिकनाई लगी प्लेट में डालकर जमने दें। ठंडा होने से पहले चाकू से काट कर रखें।

ज्वार रोटी

सामग्री : ज्वार का आटा, गरम पानी

बनाने की विधि : ज्वार के आटे में गर्म पानी डालकर गुंघें। इसकी (गुंघे आटे की) गोल लोई (लगभग 50 ग्रा. की) बनाकर इसे पॉलिथीन शीट पर बेलन अथवा हथेली से थापकर गोलाकार रूप में फैलाएं। पहले से गर्म तवे पर रोटियों को दोनों तरफ से अच्छी तरह सेकें। किसी भी सब्जी या दाल के साथ गर्म-गर्म परोसें।



ज्वार डोसा

सामग्री : ज्वार दो भाग, उड़द दाल एक भाग, एक छोटा चम्मच मेथी के दाने।

बनाने की विधि : ज्वार दो भाग व उड़द दाल एक भाग तथा एक छोटे चम्मच मेथी के दाने चार से पांच घंटे भिगोयें तथा एक साथ बारीक लपसी (घोल) के रूप में पीस लें। स्वादानुसार नमक डालकर इसे रातभर किण्वन (खमीर उठने) हेतु रख दें। पहले से गर्म किए डोसे बनाने के तवे पर एक छोटा चम्मच तेल फैलाएं तथा तवे पर घोल डालें और कलछी की सहायता से इसे पतले गोलाकार रूप में फैलाएं। कड़क डोसा प्राप्त होने तक इसे सेकें। चटनी के साथ गर्म-गर्म परोसें।



ज्वार समोसा

सामग्री : ज्वार का आटा, मैदा, आलू, प्याज, हरी मिर्च, उबले मटर, करी पत्ते, स्वादानुसार नमक।

बनाने की विधि : एक कप ज्वार का आटा तथा एक कप मैदा लें। इन्हें अच्छी तरह मिलाकर आवश्यकतानुसार पानी डालें। एक चम्मच घी



डालकर गूंधे आटे की छोटी-छोटी लोई बना लें तथा बेलन की सहायता से लोई को फैलाएं तथा इसे दो भागों में काट लें। उबले हुए आलु को मसलें तथा इसमें कटी हुई प्याज, हरी मिर्च, उबले मटर, करी पत्ते, स्वादानुसार नमक डालकर कड़ाही में भूनें। तिकोनाकार चपाती में इस मिश्रण को डालकर अच्छी तरह तल लें।

ज्वार खिचड़ी

सामग्री : ज्वार खिचड़ी रवा 1 कप, मूंग दाल आधा कप, प्याज, हरी मिर्च, कड़ी पत्ता, अदरक लहसुन का पेस्ट, नमक स्वादानुसार।

बनाने की विधि : मूंग दाल तथा ज्वार रवे को 15 मिनट तक भिगोकर रखें। राई, जीरे के छौंक में प्याज, हरी मिर्च, अदरक-लहसुन मिश्रण, टमाटर, करी पत्ते तथा हल्दी डालकर भूनिये। पर्याप्त पानी व स्वादानुसार नमक डालकर, उबलने दें। अब इसमें भिगोया हुआ खिचड़ी रवा व मूंगदाल डालें व पकाएं। ठीक तरह से पकने तक धीमी आंच पर पकाएं था गर्म-गर्म परोसें।



ज्वार सेवइयाँ खीर

सामग्री : ज्वार की सेवइयाँ, दूध, इलाइची पाउडर, शक्कर, सूखे मेवे

बनाने की विधि : एक बर्तन में काजू व अन्य सूखे मेवे, घी डालकर सेवइयों के साथ भूनें। पानी तथा दूध को उबालें, बाद में सेवइयाँ डालें। आधा पक जाने के बाद चीनी डालकर, पूरा पकने तक धीरे-धीरे हिलाएं। इसमें इलायची पाउडर डालकर, काजू तथा अन्य सूखे मेवे से सजाएं। पारंपरिक मीठे पकवान के रूप में गर्म-गर्म परोसें।



शुद्ध ज्वार बिस्कट

सामग्री : ज्वार का आटा, स्किम्ड दूध पाउडर, चीनी, नमक, बेकिंग पाउडर, वेनिला एसेंस

बनाने की विधि : ज्वार आटे में बेकिंग पाउडर एवं नमक मिलाएं व अलग रखें, प्लानेटरी मिक्सर में वसा तथा शक्कर को क्रीम करें (30 मिनट)।



इसमें वेनीला एसेंस एवं दूध पाउडर मिलाएं तथा 5 मिनट के लिये मिक्स करें। अब इसमें उपर रखा गया ज्वार का आटा मिलायें, 5 मिनट मिक्स करें। इस मिक्स किये गये आटे को कुकिज कटर में डालकर वांछित आकार के बिस्कुट ट्रे में निकालें। इन ट्रे को घुमती हुई भट्टी में 180 डीग्री तापमान पर 20 मिनट बेक करें।

ज्वार इडली

सामग्री : ज्वार की सूजी (इडली रवा)—2 भाग, उड़द दाल—एक भाग, नमक स्वादानुसार

बनाने की विधि : रातभर भिगोई गई उड़द दाल (एक भाग) को मिक्सी में पेस्ट बना लें। इस में भिगोई हुई ज्वार की सूजी (इडली रवा) निचोड़कर मिला लें तथा स्वादानुसार नमक मिलाकर किण्वन हेतु रख दें। उक्त घोल को तेल लगे इडली सांचों में डालें तथा 15–20 मिनट तक भाप दें।



ज्वार आटे का हलवा

सामग्री : ज्वार का आटा—1 कप, गुड़—1 कप, दूध—1 कप, घी—1/2 कप, इलाइची पाउडर—एक चुटकी

बनाने की विधि : एक पैन में घी या मक्खन डालकर, ज्वार का आटा डालकर अच्छे से सुगंध आने तक भुनें अब दूध डालकर धीमी आंच पर मिलाते जाएँ. गुड़ की चाशनी बना लें। चाशनी डालते हुए आटे को मिलाते जाएँ। जब मिश्रण घी छोड़ने लगे तब गैस बंद करें। तले हुए सूखे मेवों से सजाएं व परोंसे।



बाजरा के व्यंजन

बाजरा रस्क (टोस्ट)

सामग्री : बाजरे का आटा—100 ग्राम, बेकिंग पावडर—5 ग्राम, अंडे—3, कैंस्टर शुगर—50 ग्राम, वनीला एसेंस—1 चम्मच, पीला रंग (खाने का) —1 चुटकी, कूकिंग सोडा—1 ग्राम, मक्खन—100 ग्राम।

बनाने की विधि : मिक्सी के जार में कैंस्टर शुगर व मक्खन को फेंटे, अब एक अंडा डालकर मिक्स करें। इस घोल में बाजरे का आटा, बेकिंग पाउडर, एसेंस, पीला रंग डाले, व अच्छी तरह मिलाएं। ग्रीस की हुई ट्रे



में डालकर 180 डिग्री तापमान पर बेक करें। ठंडा होने पर चाकू से ब्रेड की तरह काटकर ओवन में 160 डिग्री से तापमान पर दोनों तरफ बेक करें। कुरकुरा होने पर निकल लें।

बाजरा बेसन लड्डू

सामग्री : बाजरे का आटा—100 ग्राम, बेसन—50 ग्राम, गेहूं का रवा—50 ग्राम, शक्कर 100 ग्राम, इलाइची पाउडर—1/2 चम्मच, घी—50 ग्राम, सूखे मेवे—20 ग्राम।

बनाने की विधि : बाजरे के आटे, बेसन व गेहूं के रवे को अलग-अलग भून लें व मिला लें। सूखे मेवे घी में तल कर मिलाएं। शक्कर पाउडर, इलाइची पाउडर, व बचा हुआ घी आटे के मिश्रण में डालकर मिला लें, व लड्डू बना लें।



बाजरा और मूंग चीला

सामग्री : बाजरा—1 कप, हरी मूंग—1 कप, हरी मिर्च—5, पीसी लाल मिर्च, हरा धनिया 3 चम्मच, बारीक कटा प्याज—1/2 कप, अदरक—1 इंच, नमक स्वादानुसार।

बनाने की विधि : बाजरे व मूंग को 5–6 घंटे भिगो दें। मिक्सी में पीस कर 2–3 घंटे रख दें। नमक व पीसी लाल मिर्च मिला दें। तवा गरम होने पर 1/2 चम्मच तेल फैलाएं व इस घोल को डोसे की तरह तवे पर डालें। इस पर बारीक कटा प्याज, हरी मिर्च, हरा धनिया, व अदरक छिड़क दें। धीमी आंच पर सेकें। जब क्रिस्प हो जाये तब रोल करें व प्लेट में निकाल लें। नारियल चटनी के साथ परोसें।



बाजरा रोटी

सामग्री : बाजरे का आटा, नमक, गरम पानी।

बनाने की विधि : आटे में नमक डालकर गरम पानी से गुंधें। अच्छी तरह मसलें। पोलीथिन की शीट पर आटे का गोला रखकर बेलें या फिर थापकर रोटी बनाएं। तवे पर सेक कर सब्जी या दाल के साथ परोसें।



बाजरा हलवा

सामग्री : बाजरे का आटा—1 कप, गुड़—1 कप, घी—1 कप, दूध—1 कप, सूखे मेवे इच्छानुसार, इलाइची पाउडर—1/4 छोटा चम्मच ।

बनाने की विधि : एक पैन में बाजरे के आटे को अच्छी तरह से भून लें। सुनहरा होने तक भुने। अब दूध डालकर पकाएं, व गुड़ की चाशनी बनाकर इस मिश्रण में डालकर अच्छे से भुने। बचा हुआ घी भी डाल दे। पकने पर मेवों से सजाएँ व परोंसे।



बाजरा खिचड़ी

सामग्री : बाजरा—1, मूंग दाल—1/2 कप, प्याज, हरी मिर्च, कड़ी पत्ता, अदरक लहसुन का पेस्ट, इच्छानुसार आलू, गाजर, बीन्स, टमाटर व नमक स्वादानुसार ।

बनाने की विधि : बाजरे को रात भर भिगो दे। प्रेशर कूकर में राइ जीरे का छौंक लगाकर प्याज, हरी मिर्च, अदरक लहसुन का पेस्ट डालकर भूनें। जब प्याज भुन जाये तब सारी कटी सब्जियाँ डालकर भूनें व नमक मिर्च, गरम मसाला (इच्छानुसार) डाले। अब धुली हुई मूंग दाल व बाजरा डाल कर, 4 कप पानी डाले व प्रेशर कुक करें। 4 सीटी बजने पर उतार लें। गरम गरम, दही व सलाद के साथ परोंसे।



रागी (मंडुआ) के व्यंजन

रागी बालूशाही

सामग्री : रागी का आटा—25 ग्राम, मैदा 25 ग्राम, घी—2 चम्मच, दही—50 ग्राम, बेकिंग पाउडर—1 चम्मच, शक्कर 100 ग्राम, इलाइची पाउडर—1 ग्राम, खाने का सोडा—1 ग्राम ।

बनाने की विधि : रागी का आटा, मैदा, दही, नमक, बेकिंग पाउडर, सोडा, अच्छी तरह से मिलाकर मसलकर गूंद लें। 30 मिनट ढ़ककर रख दें, शक्कर से दो तार की चाशनी बना लें। आटे के मिश्रण के छोट-छोटे बॉल्स बनाकर तल लें व दस मिनट चाशनी में डुबोक़र रखें, निकालकर परोंसे।



रागी आलू पैन केक

सामग्री : रागी का आटा—100 ग्राम, आलू—8, लाल मिर्च पाउडर—1 चम्मच, हरी मिर्च—4, अंडे—4, काली मिर्च—8 ग्राम, गरम मसाला—3 ग्राम, प्याज—1, करी पत्ता, हरा धनिया, तेल व नमक आवश्यकतानुसार।



बनाने की विधि : आलू को धोलें व छिलकर कटूकस कर लें। इसमें, अंडे, रागी का आटा, प्याज हरी मिर्च, लाल मिर्च पाउडर, नमक, गरम मसाला, हरा धनिया, काली मिर्च आदि डालकर मिला लें। पैन गरम करके तेल लगाएं व मिश्रण को टिक्की का आकर देकर पैन पर शैलो फ्राय करें। टमाटर के सॉस व चटनी के साथ परोसें।

रागी केक

सामग्री : रागी का आटा—100 ग्राम, अंडे—2, एसेंस 1 चम्मच, घी या तेल—100 ग्राम, बेकिंग पाउडर—1 चम्मच, नमक—1/4 चम्मच, कोको पाउडर—5 ग्राम, शक्कर—100 ग्राम, दूध—20 मि.ली., कूकिंग सोडा 1/4 चम्मच।



बनाने की विधि : ओवन को 150 डिग्री तापमान पर गरम करलें। रागी के आटे, बेकिंग पाउडर, नमक, कोको पाउडर, व कूकिंग सोडा मिलाकर छान लें। शक्कर पाउडर व अंडे की सफेदी को हल्का होने तक फेंटे। इस घोल में दूध, एसेंस, अंडे का पीला भाग भी मिला दें। इस मिश्रण को मिक्सी में अच्छी तरह से फेंटें व रागी के आटे के मिश्रण को मिलाये व फेंटें। ग्रीस किये हुए केक के सांचे में डालकर 150 डिग्री से तापमान पर 30 मिनट बेक करें। ठंडा होने पर चाकू से काटकर कतरे हुए मेवों से सजाएं।

रागी लड्डू

सामग्री : रागी का आटा—1 कप, गुड़—1/2 कप (पीसा हुआ), घी—3 चम्मच, दूध—1/4 कप, इलायची पाउडर—1/4 चम्मच, सूखे नारियल का बुरादा—4 चम्मच, सूखे मेवे आवश्यकतानुसार।



बनाने की विधि : रागी के आटे को घी में खुशबू आने तक भूनें, मेवे भी इस आटे में मिला दें, गुड़ को पिघला लें, दूध गरम कर लें, सभी सामग्री को अच्छी तरह मिला लें, व लड्डू बना लें।



श्री अन्न (मिलेट)

खेत से रसोई तक



कृषि विज्ञान केन्द्र, भागलपुर

बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर,
भागलपुर-813210



Diksha Art & Prints
+91-9431436534
ISO: 19001:2015