

प्रधानमंत्री सूक्ष्म खाद्य उन्नयन योजना
(पीएमएफ़एमई)

मुरमुरे एवं परतदार चावल के प्रसंस्करण की पुस्तिका



आत्मनिर्भर भारत

राष्ट्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी उद्यमशीलता एवं प्रबंधन संस्थान तंजावुर (निफ्टम-टी)

खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार

तंजावुर-613 005

तमिलनाडु



विषय-सूची

अध्याय 1: परिचय		पृष्ठ सं.
1.1	स्थिति एवं बाज़ार का आकार	1
1.1.1.	सामाजिक आर्थिक महत्व	1
1.1.2.	खेती परिदृश्य	2
1.1.3.	भारत के प्रमुख राज्यों में चावल का उत्पादन एवं उपज	3
1.1.4.	चावल की संरचना एवं पोषक मूल्य	6
1.1.5.	चावल के स्वास्थ्य लाभ	10
1.1.6.	चावल के औषधीय गुण	11
1.2	भारतीय बाजार आउटलुक	12
1.3	मुरमुरे एवं परतदार चावल	13
1.3.1	मुरमुरा	13
1.3.2	परतदार चावल	15
अध्याय 2: मुरमुरे एवं परतदार चावल का प्रसंस्करण		
2.1	मुरमुरे के उत्पादन के लिए प्रसंस्करण प्रवाह	17
2.2	फ्लेक्ड चावल के उत्पादन के लिए प्रसंस्करण प्रवाह	19
अध्याय 3: मुरमुरे तथा परतदार चावल की पैकेजिंग		
3.1	खराब करने वाले कारक	24
3.2	मुरमुरे व फ्लेक्ड चावल के लिए पैकेजिंग आवश्यकताएँ	25
3.3	मुरमुरे तथा परतदार चावल के लिए पैकेजिंग सामग्री	25
अध्याय 4: खाद्य सुरक्षा विनियम एवं मानक		27
मशीनरी निर्माता एवं आपूर्तिकर्ता		29

अध्याय-1

परिचय

1.1. स्थिति एवं बाज़ार का आकार

चावल (ओरिज़ा सैटिवा) ग्रैमिनी परिवार तथा उपपरिवार ओरीज़ोइड्स से संबंधित है, जो दुनिया की आधी से अधिक आबादी के लिए दूसरी सबसे महत्वपूर्ण अनाज की फसल तथा मुख्य भोजन है। चावल घास के परिवार से संबंधित अनाज है। यह अन्य घास के पौधों जैसे गेहूं, जई तथा जौ से संबंधित है जो भोजन के लिए अनाज पैदा करते हैं व अनाज के रूप में जाने जाते हैं। चावल उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय दक्षिण-पूर्वी एशिया व अफ्रीका की मूल निवासी घास की दो प्रजातियों (ओरिज़ा सैटिवा तथा ओरिज़ा ग्लोबेरिमा) को संदर्भित करता है, जो मिलकर मनुष्यों द्वारा उपभोग की जाने वाली कैलोरी का पांचवां हिस्सा प्रदान करती हैं। यह सकल फसली क्षेत्र का लगभग 23 प्रतिशत, खाद्यान्न के अंतर्गत क्षेत्र का 35 प्रतिशत व अनाज के अंतर्गत क्षेत्र का 44 प्रतिशत है। यह विविध सांस्कृतिक परिस्थितियों व विस्तृत भौगोलिक सीमा में उगाया जाता है। 'चावल ही जीवन है' का नारा भारत के लिए अधिक उपयुक्त है क्योंकि यह फसल हमारी राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है तथा लाखों ग्रामीण परिवारों के लिए आजीविका का साधन है।

विश्व परिदृश्य में, सबसे अधिक उत्पादकता चीन की 6710 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर देखी गई है, इसके बाद वियतनाम (5573 किलोग्राम/हेक्टेयर), इंडोनेशिया (5152 किलोग्राम/हेक्टेयर), बांग्लादेश (4375 किलोग्राम/हेक्टेयर) आदि हैं।

1.1.1. सामाजिक आर्थिक महत्व

चावल ने हजारों लाखों लोगों की संस्कृति, आहार तथा आर्थिक को आकार दिया है। आधी से ज्यादा मानव जाति के लिए "चावल ही जीवन है"। इसके महत्व को ध्यान में रखते हुए, संयुक्त राष्ट्र ने वर्ष 2004 को "अंतर्राष्ट्रीय चावल वर्ष" के रूप में नामित किया। चावल का महत्व नीचे दिया गया है।

1. चावल दुनिया के 60 प्रतिशत से अधिक लोगों के लिए एक अनिवार्य मुख्य खाद्य फसल है। USDA के अनुसार, 2008 में, दुनिया भर में 430 मिलियन मीट्रिक टन से अधिक चावल की खपत हुई थी।
2. खाने के लिए तैयार उत्पाद उदाहरण के लिए पफ़ड़ व मुरमुरे, इस्टेंट या चावल के टुकड़े, डिब्बाबंद चावल तथा किण्वित उत्पाद उत्पादित किए जाते हैं।
3. चावल के भूसे का इस्तेमाल मवेशियों के चारे के तौर पर, छप्पर की छत के लिए तथा कुटीर उद्योग में टोपी, चटाई, रस्सियाँ, ध्वनि अवशोषक, पुआल बोर्ड तैयार करने तथा कूड़े की सामग्री के रूप में किया जाता है।

4. चावल की भूसी का इस्तेमाल पशुओं के चारे, कागज बनाने तथा ईंधन के स्रोत के रूप में किया जाता है।
5. चावल की भूसी का इस्तेमाल मवेशियों व पोल्ट्री चारे में किया जाता है, वसायुक्त भूसी, जो प्रोटीन से ओत-प्रोत होती है, जिसका इस्तेमाल बिस्कुट बनाने तथा मवेशियों के चारे के तौर पर किया जा सकता है।
6. चावल की भूसी के तेल का इस्तेमाल साबुन उद्योग में किया जाता है। रिफाइंड तेल का इस्तेमाल शीतलन माध्यम के तौर पर किया जा सकता है जैसे कपास के बीज का तेल/मकई का तेल। चावल की भूसी के तेल का एक उप-उत्पाद, चावल की भूसी का मोम, उद्योगों में इस्तेमाल किया जाता है।

1.1.2. खेती परिदृश्य

चावल सबसे महत्वपूर्ण खाद्य फसलों में से एक है तथा यह भारत की 60 प्रतिशत से अधिक आबादी का पेट भरता है। 1950-51 में चावल की फसल का क्षेत्रफल 30.81 मिलियन/हेक्टेयर था जो 2014-15 के दौरान बढ़कर 43.86 मिलियन हेक्टेयर हो गया है जो लगभग 142 प्रतिशत अधिक है। देश में चावल उगाने वाले क्षेत्रों को मोटे तौर पर नीचे दिए गए अनुसार पांच क्षेत्रों में बांटा जा सकता है:

उत्तर-पूर्वी क्षेत्र

इस क्षेत्र में असम व उत्तर पूर्वी राज्य सम्मिलित हैं। असम में चावल ब्रह्मपुत्र नदी के बेसिन में उगाया जाता है। इस क्षेत्र में बहुत भारी वर्षा होती है तथा चावल वर्षा आधारित स्थिति में उगाया जाता है।

पूर्वी क्षेत्र

इस क्षेत्र में बिहार, छत्तीसगढ़, झारखंड, मध्य प्रदेश, उड़ीसा, पूर्वी उत्तर प्रदेश व पश्चिम बंगाल सम्मिलित हैं। इस क्षेत्र में चावल गंगा व महानदी नदियों के घाटियों में उगाया जाता है तथा देश में चावल की खेती की तीव्रता सबसे अधिक है। इस क्षेत्र में भारी वर्षा होती है तथा चावल मुख्य रूप से वर्षा आधारित परिस्थितियों में उगाया जाता है।

उत्तरी क्षेत्र

इस क्षेत्र में हरियाणा, पंजाब, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश तथा जम्मू और कश्मीर सम्मिलित हैं। इस क्षेत्र में सर्दियों का तापमान कम होता है तथा मई-जुलाई से सितंबर-दिसंबर तक चावल की एक फसल उगाई जाती है।

पश्चिमी क्षेत्र

इस क्षेत्र में गुजरात, महाराष्ट्र व राजस्थान सम्मिलित हैं। चावल की खेती बड़े पैमाने पर जून-अगस्त से अक्टूबर-दिसंबर के दौरान वर्षा आधारित परिस्थितियों में की जाती है।

दक्षिणी क्षेत्र

इस क्षेत्र में आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, केरल व तमिलनाडु सम्मिलित हैं। चावल मुख्य रूप से गोदावरी, कृष्णा व कावेरी नदियों के डेल्टाई इलाकों तथा तमिलनाडु व आंध्र प्रदेश के गैर-डेल्टा वर्षा-सिंचित क्षेत्रों में उगाया जाता है। चावल डेल्टाई इलाकों में सिंचित अवस्था में उगाया जाता है।

1.1.3. भारत के प्रमुख राज्यों में चावल का उत्पादन एवं उपज

चावल देश के लगभग सभी राज्यों में उगाया जाता है फिर भी चावल उत्पादन में प्रमुख 5 राज्य पश्चिम बंगाल, यूपी, आंध्र प्रदेश, पंजाब व तमिलनाडु हैं। देश में उत्पादित चावल की कुल मात्रा का 15 प्रतिशत उत्पादन पश्चिम बंगाल में होता है।

चावल का उत्पादन 1950-51 में 20.58 मिलियन टन से बढ़कर 2014-15 के दौरान 104.86 मिलियन टन हो गया है, जो लगभग 5 गुना है। 1950-51 में उपज 668 कि.ग्रा./हेक्टेयर थी जो 2014-15 के दौरान बढ़कर 2390 कि.ग्रा./हेक्टेयर हो गई है। चावल उत्पादन का बड़ा भाग खरीफ़ सीज़न में होता है। फिर भी, बेहतर प्रौद्योगिकियाँ और विभिन्न हस्तक्षेप उपस्थित हैं जिन्हें देश में उत्पादकता बढ़ाने के लिए अपनाया जा सकता है। संकर चावल की खेती में उत्पादकता बढ़ाने की क्षमता है तथा इसे बढ़ावा देने की आवश्यकता है।

2010-11 से 2014-15 के दौरान चावल का राज्यवार उत्पादन (मिलियन टन)

क्रसं.	राज्य	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
1	आंध्र प्रदेश	7.88	7.75	6.86	6.97	7.23
2	अरुणाचल प्रदेश	0.23	0.26	0.26	0.28	0.29
3	असम	4.74	4.52	5.13	4.93	5.22
4	बिहार	3.10	7.16	7.53	5.51	6.36

5	छत्तीसगढ़	6.16	6.03	6.61	6.72	6.32
6	गुजरात	1.50	1.79	1.54	1.64	1.83
7	हिमाचल प्रदेश	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13
8	जम्मू एवं कश्मीर	0.51	0.54	0.82	0.61	0.52
9	झारखंड	1.11	3.13	3.16	2.81	3.36
10	कर्नाटक	8.19	3.96	3.36	3.57	3.54
11	केरल	0.52	0.57	0.51	0.51	0.56
12	मध्य प्रदेश	1.77	2.23	2.77	2.84	3.63
13	महाराष्ट्र	2.70	2.84	3.06	3.12	2.95
14	मणिपुर	0.52	0.59	0.26	0.40	0.33
15	मेघालय	0.21	0.22	0.23	0.27	0.30
16	मिजोरम	0.05	0.05	0.03	0.06	0.06
17	नगालैंड	0.38	0.38	0.41	0.43	0.45
18	ओडिशा	6.83	5.81	7.30	7.61	8.30
19	सिक्किम	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
20	तमिलनाडु	5.79	7.46	4.05	5.35	5.73
21	तेलंगाना	6.54	5.15	4.65	5.75	4.44
22	त्रिपुरा	0.70	0.72	0.71	0.71	0.75
23	उत्तर प्रदेश	11.99	0.55	14.42	14.64	12.17
24	उत्तराखंड	0.55	0.59	0.58	0.58	0.60
25	पश्चिम बंगाल	13.05	14.61	15.02	15.37	14.68
26	सम्पूर्ण भारत	95.97	105.30	105.24	106.65	105.48

2010-11 से 2014-15 के दौरान चावल की राज्यवार उपज (किलो/हेक्टेयर)

क्रसं.	राज्य	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
1	आंध्र प्रदेश	2843	3302	3106	2852	3022
2	अरुणाचल प्रदेश	1925	2065	2086	2092	2241
3	असम	1843	1843	2061	2012	2093
4	बिहार	1095	1095	2282	1759	1948
5	छत्तीसगढ़	1663	1597	1746	1766	1660
6	गुजरात	1852	2141	1843	2076	1223
7	हिमाचल प्रदेश	1673	1705	1629	1625	971
8	जम्मू एवं कश्मीर	1942	2079	3126	2250	1019
9	झारखंड	1541	2131	2237	2238	3028
10	कर्नाटक	5317	2793	2632	2666	2670
11	केरल	2452	2733	2577	2551	2836
12	मध्य प्रदेश	1106	1340	1474	1474	1684
13	महाराष्ट्र	1776	1841	1963	1934	1899
14	मणिपुर	2453	2453	2099	1788	1488
15	मेघालय	1911	1988	2125	2493	2703
16	मिजोरम	1160	1411	2088	1522	1643
17	नगालैंड	2103	2106	2210	2267	2326
18	ओडिशा	1616	1450	1814	1821	1992

19	सिक्किम	1727	1730	1768	1815	1818
20	तमिलनाडु	3040	3918	2127	3100	3191
21	तेलंगाना	3303	2942	2656	3009	3138
22	त्रिपुरा	2655	2700	2681	2800	2903
23	उत्तर प्रदेश	2120	2358	2424	2447	2072
24	उत्तराखंड	1901	2121	2071	2289	2307
25	पश्चिम बंगाल	2639	2688	2765	2788	2730
26	अखिल भारतीय	2239	2393	2462	2416	2391

1.1.4. चावल की संरचना एवं पोषक मूल्य

चावल एक पौष्टिक प्रधान भोजन है जो तुरंत ऊर्जा प्रदान करता है क्योंकि इसका सबसे अनिवार्य घटक कार्बोहाइड्रेट (स्टार्च) है। दूसरी ओर, चावल में नाइट्रोजनयुक्त पदार्थों की कमी होती है, इन पदार्थों की औसत संरचना सिर्फ 8 प्रतिशत होती है तथा वसा या लिपिड की मात्रा सिर्फ ना के बराबर यानी 1 प्रतिशत होती है तथा इस कारण से इसे खाने के लिए संपूर्ण आहार माना जाता है। चावल का आटा स्टार्च से भरपूर होता है तथा इसका इस्तेमाल विभिन्न खाद्य सामग्री बनाने में किया जाता है। इसका इस्तेमाल कुछ सम्बन्धों में शराब बनाने वालों के द्वारा अल्कोहलिक माल्ट बनाने के लिए भी किया जाता है। इसी तरह, चावल के भूसे को अन्य सामग्रियों के साथ मिलाकर चीनी मिट्टी के बरतन, कांच व मिट्टी के बर्तन बनाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। चावल का इस्तेमाल पेपर पल्प व पशुओं के बिस्तर बनाने में भी किया जाता है।

वास्तव में, चावल की संरचना व विशेषताओं की परिवर्तनशीलता व्यापक है तथा यह उस विविधता व पर्यावरणीय परिस्थितियों पर निर्भर करती है जिसके अंतर्गत फसल उगाई जाती है। भूसी वाले चावल में प्रोटीन की मात्रा 7 प्रतिशत से 12 प्रतिशत के बीच होती है। नाइट्रोजन उर्वरकों के इस्तेमाल से कुछ अमीनो अम्ल की प्रतिशत मात्रा बढ़ जाती है।

तालिका 1 में अनाज के तुलनात्मक पोषण मूल्य में चावल की भूसी तथा कच्चे चावल की पोषण सामग्री में अंतर दिखाया गया है। ब्राउन चावल कुछ विटामिन, विशेष रूप से बी1 या थायमिन (0.34 मि.ग्रा.), बी2 या राइबोफ्लेविन (0.05 मि.ग्रा.), नियासिन या निकोटिनिक एसिड (4.7 मि.ग्रा.) से भरपूर होता है। इसके विपरीत, सफेद चावल में विटामिन (0.09 मि.ग्रा. विटामिन बी1, विटामिन बी2 0.03 मिलीग्राम और 1.4 मि.ग्रा. नियासिन) और खनिजों की कमी होती है क्योंकि ये ज्यादातर अनाज की बाहरी परतों में पाए जाते

हैं, जिन्हें पॉलिश करके हटा दिया जाता है। प्रक्रिया, या "ब्लीचिंग" जबकि उबले हुए चावल अपनी विशेष प्रक्रिया के फलस्वरूप इन विटामिनों से ओत-प्रोत होते हैं।

खाना पकाने की प्रक्रियाएँ चावल में विटामिन व खनिजों की पर्याप्त मात्रा को कम कर सकती हैं, तथा वास्तव में, खाना पकाने का काम प्रायः पानी से किया जाता है जिसे बाद में नजरअंदाज कर दिया जाता है तथा इनमें से ज्यादातर पोषक तत्व पानी में घुल जाते हैं तथा बर्बाद हो जाते हैं। पेट व आंतों की रोग प्रक्रियाओं के विरुद्ध विशेष आहार तैयार करने के साथ-साथ इसकी अच्छी पाचन शक्ति के कारण बच्चों तथा बुजुर्गों को खिलाने के लिए चावल की दृढ़ता से अनुशंसा की जाती है।

तालिका 4: चावल की संरचना (100 ग्रा. खाने योग्य भाग)

पोषक तत्व	भूरे रंग के चावल	सफेद चावल
ऊर्जा	82 कैलोरी	68 कैलोरी
प्रोटीन	1.83 ग्रा.	1.42 ग्रा.
कुल लिपिड (वसा)	0.65 ग्रा.	0.15 ग्रा.
कार्बोहाइड्रेट	17.05 ग्रा	14.84 ग्रा.
फाइबर, कुल आहार	1.1 ग्रा.	0.2 ग्रा.
शर्करा, कुल	0.16 ग्रा.	0.03 ग्रा.
कैल्शियम	2 मि.ग्रा.	5 मि.ग्रा.
आयरन	0.37 मि.ग्रा.	0.63 मि.ग्रा.
सोडियम	3 मि.ग्रा.	1 मि.ग्रा.
फैटी एसिड, कुल संतृप्त	0.17 ग्रा.	0.04 ग्रा.
फैटी एसिड, कुल ट्रांस	0 ग्रा	0 ग्रा
कोलेस्ट्रॉल	0 मि.ग्रा.	0 मि.ग्रा.

तालिका 5: चावल का पोषक मूल्य

विटामिन	DM आधार	इकाई
विटामिन-डी	0	1000IU/kg
विटामिन-ई	9.8	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
विटामिन-K	0.02	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
विटामिन-बी1 थियामिन	6.1	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
विटामिन-बी2 राइबोफ्लेविन	2.8	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
विटामिन-बी6 पाइरिडोक्सिन	4.5	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
विटामिन-बी 12	0	µg/kg
नियासिन	57	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
पैंथोथेटिक अम्ल	18.2	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
फोलिक अम्ल	0.3	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
बायोटिन	0.1	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
विटामिन-सी	0	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
खनिज पदार्थ		
कैल्शियम	0.7	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
फास्फोरस	2.8	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
फाइटेट फास्फोरस	2.3	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
मैगनीशियम	1.7	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
पोटैशियम	3.1	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
सोडियम	0.28	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
क्लोरीन	0.3	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
गंधक	0.5	मि.ग्रा./कि.ग्रा.

मैंगनीज	78	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
जस्ता	20	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
ताँबा	6	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
लोहा	18	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
सेलेनियम	0.2	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
कोबाल्ट	2	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
मोलिब्डेनम	0.9	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
आयोडीन	0.03	मि.ग्रा./कि.ग्रा.
लाइसिन	3.2	ग्रा. /कि.ग्रा.
थ्रेओनीन	3.1	ग्रा. /कि.ग्रा.
मेथिओनिन	2.1	ग्रा. /कि.ग्रा.
सिस्टीन	1.6	ग्रा. /कि.ग्रा.
मेथिओनिन सिस्टीन +	3.6	ग्रा. /कि.ग्रा.
ट्रीटोफन	1.5	ग्रा. /कि.ग्रा.
आइसोल्यूसीन	3.8	ग्रा. /कि.ग्रा.
वैलीन	5	ग्रा. /कि.ग्रा.
ल्यूसीन	6.7	ग्रा. /कि.ग्रा.
फेनिलएलनिन	4.3	ग्रा. /कि.ग्रा.
टायरोसिन	3.6	ग्रा. /कि.ग्रा.
फेनिलएलनिन टायरोसिन +	7.9	ग्रा. /कि.ग्रा.
हिस्टीडिन	1.9	ग्रा. /कि.ग्रा.
अर्गिनीने	6.7	ग्रा. /कि.ग्रा.
एलानिन	4.7	ग्रा. /कि.ग्रा.
एस्पार्टिक अम्ल	7.6	ग्रा. /कि.ग्रा.

ग्लुटामिक अम्ल	15.1	ग्रा. /कि.ग्रा.
ग्लाइसिन	3.8	ग्रा. /कि.ग्रा.
सेरीन	4.1	ग्रा. /कि.ग्रा.
प्रोलिने	3.9	ग्रा. /कि.ग्रा.

स्रोत: USDA राष्ट्रीय पोषक तत्व डेटाबेस

1.1.5. चावल के स्वास्थ्य लाभ

भारत में औषधीय पौधों की बहुतायत है, जिनमें से ज़्यादातर का इस्तेमाल पारंपरिक रूप से आयुर्वेद, यूनानी चिकित्सा प्रणालियों तथा आदिवासी चिकित्सकों द्वारा पीढ़ियों से किया जाता रहा है। प्राचीन भारतीय साहित्य में यह बात स्पष्ट रूप से उल्लेखित है कि, इस धरती पर उपस्थित प्रत्येक पौधा मनुष्य, पशु-पक्षियों व अन्य पौधों के लिए उपयोगी है। आयुर्वेद में चावल के औषधीय गुणों का वर्णन किया गया है: चावल को तीखा, तैलीय, टॉनिक, कामोत्तेजक, मेदवर्धक, मूत्रवर्धक व पित्त में उपयोगी माना जाता है। छत्तीसगढ़ में, चावल की व्यापक तौर पर खेती की जाती है तथा इस क्षेत्र को "भारत का चावल का कटोरा" कहा जाता है। कुछ लोगों का मानना है कि चावल में औषधीय गुण होते हैं। यद्यपि, यह वैज्ञानिक रूप से प्रभावी सिद्ध नहीं है, किन्तु इसका इस्तेमाल कई देशों में औषधीय हेतु किया गया है।

चावल के पानी को भारतीय फार्माकोपिया द्वारा सूजन वाली सतह पर मरहम के तौर पर निर्धारित किया जाता है। भारतीय राज्य छत्तीसगढ़ में चावल को औषधीय पौधा माना जाता है। चावल पर हमला करने वाले कीड़ों का उपयोग पारंपरिक उपचार में भी किया जाता है। पारंपरिक चिकित्सक सामान्य व जटिल दोनों प्रकार की बीमारियों के इलाज में औषधीय चावल के विभिन्न भागों का इस्तेमाल करते हैं। औषधीय चावल की प्रजाति "लाइचा" का नाम "लाइचा" रोग (त्वचा संक्रमण) को रोकने की इसकी अनूठी संपत्ति के कारण रखा गया था। सर्वेक्षण के दौरान यह देखा गया कि नई पीढ़ी पुरानी पीढ़ियों की तुलना में इन औषधीय चावल की प्रजाति के बारे में कम जागरूक है, इसलिए क्षेत्र में पारंपरिक चावल की प्रजाति के औषधीय मूल्यों के बारे में इस बहुमूल्य जानकारी के दस्तावेजीकरण की अत्यंत आवश्यकता है। चिनार के औषधीय चावल अलचा, लाइचा, बैसौर, महाराजी, झिल्ली, कांथीबांको, उड़न पखेरु, रामकेली, श्यामलाल, तेंदुफूल आदि अभी भी खेती के अधीन हैं तथा पारंपरिक उपचार में इस्तेमाल में हैं।

1.1.6. चावल के औषधीय गुण

चावल के स्वास्थ्य लाभ पूरे संसार में उपलब्ध इस अनाज की चालीस हजार से ज्यादा प्रजातियों में पाए जा सकते हैं। दो मुख्य श्रेणियों में साबुत अनाज चावल व सफेद चावल सम्मिलित हैं। साबुत अनाज चावल को अधिक संसाधित नहीं किया जाता है, इसलिए इसमें पोषण मूल्य अधिक होता है, जबकि सफेद चावल को संसाधित किया जाता है जिससे चोकर या बाहरी आवरण निकल जाए तथा इसका पोषण मूल्य कम हो। चावल के प्रत्येक दाने की लंबाई से भी परिभाषित किया जा सकता है। भारतीय या चीनी व्यंजन लंबे दाने वाले चावल में माहिर हैं, जबकि पश्चिमी देश छोटे या मध्यम आकार के चावल पसंद करते हैं। राइस-ट्रेड के अनुसार, चावल बेहद पौष्टिक होता है।

- महान ऊर्जा स्रोत: चूंकि चावल कार्बोहाइड्रेट से ओत-प्रोत होता है, यह शरीर के लिए ईंधन के तौर पर काम करता है तथा मस्तिष्क के सामान्य कामकाज में सहायता करता है।
- कोलेस्ट्रॉल मुक्त: चावल खाना सेहत के लिए बेहद लाभदायक है, सिर्फ इसलिए कि इसमें हानिकारक वसा, कोलेस्ट्रॉल या सोडियम नहीं होता है। यह संतुलित आहार का अभिन्न अंग है।
- विटामिन से भरपूर: चावल नियासिन, विटामिन-डी, कैल्शियम, फाइबर, आयरन, थायमिन तथा राइबोफ्लेविन जैसे विटामिन व खनिजों का एक श्रेष्ठ स्रोत है।
- प्रतिरोधी स्टार्च: चावल में प्रतिरोधी स्टार्च पर्याप्त मात्रा में होता है, जो आंत तक पहुंचता है
- उच्च रक्तचाप: चूंकि चावल में सोडियम की मात्रा कम होती है, इसलिए यह उच्च रक्तचाप व उच्च रक्तचाप से पीड़ित लोगों के लिए सबसे अच्छा आहार माना जाता है।
- कैंसर की रोकथाम: साबुत अनाज चावल जैसे भूरे चावल अघुलनशील फाइबर से ओत-प्रोत होते हैं जो संभवतः कई प्रकार के कैंसर से बचा सकते हैं। कई वैज्ञानिकों का मानना है कि ऐसे अघुलनशील फाइबर शरीर को कैंसर कोशिकाओं से बचाने के लिए अनिवार्य हैं।
- पेचिश: चावल की भूसी वाला भाग पेचिश के उपचार के लिए एक प्रभावी औषधि माना जाता है। कहा जाता है कि तीन महीने पुराने चावल के पौधे की भूसी में मूल्य वर्धक गुण होते हैं। चीनी लोगों का मानना है कि चावल भूख बढ़ाता है, पेट की बीमारियों व अपच की समस्याओं को ठीक करता है।
- त्वचा की देखभाल: चिकित्सा विशेषज्ञों का कहना है कि कुछ प्रकार की त्वचा की बीमारियों को ठीक करने के लिए चावल का पाउडर लगाया जा सकता है। भारतीय उपमहाद्वीप में, आयुर्वेदिक चिकित्सकों द्वारा चावल के पानी को बिना पचे हुए रूप में पीने की सलाह दी जाती है। यह विकास में सहायता करता है सामान्य मल त्याग के लिए उपयोगी जीवाणु। सूजन वाली त्वचा की सतहों को ठंडा करने के लिए एक प्रभावी मलहम ।

- अल्जाइमर रोग: माना जाता है कि ब्राउन राइस में उच्च स्तर के न्यूरोट्रांसमीटर पोषक तत्व होते हैं जो अल्जाइमर रोग को काफी हद तक रोक सकते हैं।
- हृदय रोग: चावल की भूसी के तेल में एंटीऑक्सीडेंट गुण होते हैं जो शरीर में कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करके हृदय शक्ति को बढ़ाता है।

1.2. भारतीय बाजार आउटलुक

सैक फूड खाद्य उद्योग के सबसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक है। उपभोक्ताओं के परिवर्तित स्वाद व अपेक्षाओं को पूर्ण करने के लिए आज सैक फूड डिजाइन करना एक जटिल प्रक्रिया हो सकती है तथा किसी अनोखी चीज़ की मायावी खोज हो सकती है जो अलग-अलग तरह के लोगों को भी पसंद आए। ज़्यादातर सैक निर्माता सैक उत्पाद बनाने के आधार के रूप में उपस्थित तकनीक के किसी न किसी रूप का इस्तेमाल करते हैं तथा उन विविधताओं को शामिल करते हैं जो परिणामी सैक्स की स्वास्थ्य छवि को बढ़ाते हैं। इसलिए, उन्नत तकनीकों का इस्तेमाल करके पफिंग व पॉपिंग जैसी प्रक्रियाएं हैं, जो इन सभी लक्ष्यों को पूर्ण कर सकती हैं। दूध छुड़ाने वाले खाद्य पदार्थों व खाने के लिए तैयार सैक्स उत्पादों की तैयारी के लिए सूखी गर्मी के इस्तेमाल की सबसे सरल, सस्ती व तेज पारंपरिक विधि के रूप में, पॉपिंग तथा पफिंग का अभ्यास सैकड़ों वर्षों से किया जा रहा है। जलवाष्प के अचानक निकलने व फैलने से विस्फोट का फूलना एक अपेक्षाकृत प्रसिद्ध तथा व्यापक तौर पर इस्तेमाल की जाने वाली प्रक्रिया है।

फूला हुआ अनाज पहले से पकाई गई खाने के लिए तैयार सामग्री है, जिसका इस्तेमाल सैक फूड, विशेष खाद्य पदार्थों व पूरक खाद्य पदार्थों के विकास के लिए आधार के रूप में किया जा सकता है। पफिंग प्रक्रिया के इस्तेमाल के उदाहरण विस्तारित चावल का निर्माण हैं। पॉपकॉर्न, पॉण्ड व फूला हुआ चावल, पॉण्ड सोरघम, भुना हुआ गेहूं व फूला हुआ सोयाबीन तथा अन्य फलियां जैसे सुविधाजनक सैक फूड न सिर्फ भारतीय उपमहाद्वीप में, बल्कि पूरी दुनिया में बहुत लोकप्रिय हैं।

इस चावल उत्पाद का उत्पादन स्तर ठीक से ज्ञात नहीं है, किन्तु यह संकेत दिया गया है कि कुल चावल उत्पादन का तकरीबन 10% फ्लेक्ड चावल, विस्तारित चावल व पॉण्ड चावल के लिए इस्तेमाल किया जाता है। जिन राज्यों में इसे नाश्ते के तौर पर खाया जाता है, वहां उत्पादन अधिक होता है तथा बड़े उद्योग उपस्थित होते हैं। कर्नाटक में, परतदार चावल उत्पादन केंद्र हुबली, भद्रावती, दावेनगारे, उडिपी व बेलगाम में स्थित हैं। गुजरात, नवसारी, अहमदाबाद, उमरेठ व बावला अन्य प्रमुख उत्पादन केंद्र, तथा मध्य प्रदेश व उड़ीसा भी प्रमुख उत्पादक हैं। अन्य राज्यों में उत्पादन कुटीर स्तर पर ही होता है।

ग्लूटेन मुक्त होने के कारण चावल के उत्पाद विशेष रूप से सीलिएक रोग से पीड़ित रोगियों के लिए एक उपयुक्त आहार हो सकते हैं। मुरमुरे में उचित मात्रा में पोषक तत्व, आहार फाइबर व फाइटो-रसायन होते हैं, जो रोग के खतरे को कम करने से जुड़े हैं। चोकर, जो तेल (19-23%) का समृद्ध स्रोत है, में प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट भी होता है। प्राकृतिक एंटीऑक्सीडेंट के तौर पर γ -ओरिज़ानॉल सेवन करने पर कुल कोलेस्ट्रॉल व कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करता है तथा इस प्रकार कोरोनरी हृदय रोगों का

खतरा घट जाता है। वर्तमान समय में जीवनशैली संबंधी विकारों की घटनाएं मुख्य रूप से जंक फूड के साथ या उसके बिना अस्वास्थ्यकर आहार संयोजन पर निर्भरता के साथ गतिहीन जीवन शैली के कारण बढ़ रही हैं। इसलिए, पारंपरिक साबुत अनाज आधारित खाद्य पदार्थों की ओर बढ़ने की आवश्यकता है। अनूठे स्वाद के साथ पहले से पकाए गए उत्पाद के रूप में मुरमुरा एक अनिवार्य खाने के लिए तैयार खाद्य पदार्थ बनता जा रहा है। इस प्रकार, वर्तमान जांच में मुरमुरे के निर्माण के विभिन्न चरणों में गुणों में होने वाले परिवर्तनों को चिह्नित करने की योजना बनाई गई है।

1.3. फूला हुआ व परतदार चावल

1.3.1. मुरमुरे

मुरमुरे भारत में कम लागत वाले रेडी-टू-ईट नाश्ते के अनाज के साथ-साथ अपने कुरकुरापन व हल्केपन के कारण नाश्ते के तौर पर बहुत लोकप्रिय हैं। यह कई देशों में मुरमुरे के गोले, बार व वसायुक्त पेस्ट, चॉकलेट (या) उबली चीनी कन्फेक्शनरी जैसे विभिन्न रूपों में बनाया जाने वाला एक पसंदीदा खाद्य उत्पाद है।

चावल के दानों में फुलाव, दानों के उच्च तापमान-अल्प-समय (HTST) हीटिंग के दौरान स्टार्च के दानों के अंतराल में जल वाष्प (भाप) के अचानक विस्तार के फलस्वरूप होता है। कण अपनी विस्तारित अवस्था में जलवाष्प के तेजी से फैलने के फलस्वरूप होने वाले निर्जलीकरण के कारण स्थिर रहता है। फूले हुए उत्पाद को श्रेष्ठ कुरकुरापन प्राप्त करने के लिए लगभग 3 प्रतिशत नमी बनाए रखनी चाहिए। पफिंग प्रक्रियाओं को मोटे तौर पर दो समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

- 1) वायुमंडलीय दबाव प्रक्रियाएं जो पानी के आवश्यक तीव्र वाष्पीकरण को प्राप्त करने के लिए गर्मी के अचानक अनुप्रयोग पर निर्भर करती हैं।
- 2) दबाव ड्रॉप प्रक्रियाएँ जिसमें अत्यधिक गरम कणों को अचानक कम दबाव वाले स्थान में स्थानांतरित करना सम्मिलित है।

दबाव में कमी को उत्पाद युक्त सील जारी करके प्राप्त किया जा सकता है, जिसे उच्च तापमान भाप के साथ संतुलित किया गया है या इसे वायुमंडल से गर्म सामग्री को एक खाली कक्ष में स्थानांतरित करके सुरक्षित किया जा सकता है।

सेंड पफिंग, एयर पफिंग, ऑयल पफिंग, रोलर पफिंग व ओवन पफिंग वायुमंडलीय दबाव प्रक्रियाओं के उदाहरण हैं जबकि गन पफिंग, एक्सट्रूज़न पफिंग दबाव-ड्रॉप प्रक्रियाओं के उदाहरण हैं।

1. सेंड पर्फिंग

यह विधि पारंपरिक रूप से भारत में अपनाई जाती है, जहां 11-12 प्रतिशत प्रारंभिक नमी वाले उबले चावल के दानों को 2 प्रतिशत नमक व सीमित पानी के साथ मिलाया जाता है जिससे चावल में नमी की मात्रा 16-29 प्रतिशत (w.b) तक बढ़ जाए, गीले चावल के दानों को गर्म किया जाता है। (टेंपरिंग) अनाज के भीतर नमी संतुलन के लिए 30 मिनट से 8 घंटे तक। उपचारित चावल के दानों को तेज धूप में या गोलार्ध धातु के कंटेनर में लगातार हिलाते हुए कंडक्शन हीटिंग द्वारा सुखाया जाता है जब तक कि दाने 10 से 11 प्रतिशत (w.b.) तक सूख न जाएं। 8 से 10 के विस्तार अनुपात के साथ फूला हुआ चावल देने के लिए चावल की थोड़ी मात्रा को 230 से 275°C के बीच तेज रेत के तापमान पर 6 से 20 सेकंड तक भूना जाता है। प्रक्रिया कठिन है तथा उत्पादन क्षमता बहुत कम है (2-2.5) किग्रा/घंटा।

2. रोलर पर्फिंग

रोलर पर्फिंग में, 8 से 18 प्रतिशत नमी वाले आटे को 190 से 440°C के तापमान वाले रोल में डाला जाता है। फूले हुए उत्पाद 6 से 7% नमी की मात्रा पर प्राप्त होते हैं। रोलों को तेज गर्मी से या सिलेंडर के अंदर उच्च तापमान द्रव मीडिया के संचलन द्वारा गर्म किया जाता है।

3. ऑयल पर्फिंग

5 से 7 का विस्तार अनुपात देने के लिए पहले से गरम चावल (उबला हुआ) को वनस्पति तेल में 200 से 220°C पर फुलाया जाता है।

4. गन पर्फिंग

इस प्रक्रिया में कच्चे पिसे हुए चावल तथा अन्य अनाज को फुलाया जा सकता है तथा फुलाने से पहले पूर्व-उपचार (उबालने) की आवश्यकता नहीं होती है, जो अन्य तकनीकों के साथ अनाज को फुलाने के लिए एक अनिवार्य कदम है। प्रो-मोस्टेंट मोतीयुक्त या बिना मोती वाले दानों को एक पात्र में डाला जाता है, जो लगातार घूमता रहता है तथा बाहरी रूप से गर्म होता है। चूंकि इष्टतम दबाव, प्रत्येक अनाज में भिन्न होता है, चैम्बर दबाव के अचानक जारी होने से अत्यधिक गरम पानी भाप में बदल जाता है जिसके फलस्वरूप फूले हुए उत्पादों की छिद्रपूर्ण संरचना बन जाती है। कुछ सम्बन्धों में 272-337°C पर पहले से गर्म किए गए अनाज को दबाव पात्र में डाला जाता है, जिसमें बंदूक पर 241.6°C के तापमान पर 15.1 कि.ग्रा./वर्ग सेमी तक अत्यधिक गर्म भाप द्वारा दबाव बनाया जाता है। खाना पकाने के थोड़े समय के बाद, मुरमुरे बनाने के लिए बंदूक को अचानक खोल दिया जाता है। अनाज में प्रारंभिक नमी की मात्रा व न्यूनतम समय के भीतर इष्टतम दबाव प्राप्त करना बंदूक फुलाने के लिए अत्यंत अनिवार्य है।

5. एक्सट्रूजन पर्फिंग

चावल पर आधारित उत्पाद फूले हुए नाश्ता अनाज व सैक्स अत्यधिक गर्म तथा दबाए दिये गए आटे को एक छिद्र के माध्यम से वातावरण में बाहर निकालकर बनाए जाते हैं। या तो सिंगल स्कू (या) ट्विन स्कू एक्सट्रूडर का इस्तेमाल किया जाता है। अतिरिक्त दबाव जारी होने पर एक्सट्रूडेट में जलवाष्प के अचानक विस्तार के फलस्वरूप मात्रा में कई गुना वृद्धि होती है। स्पष्ट विशिष्ट मात्रा गन पर्फिंग द्वारा प्राप्त मात्रा तक पहुंच सकती है या उससे अधिक हो सकती है तथा इस प्रक्रिया में गन पर्फिंग की तुलना में कई लाभ हैं, जैसे उच्च व निरंतर उत्पादन दर, उत्पाद के आकार में अधिक बहुमुखी प्रतिभा तथा उत्पाद घनत्व का आसान नियंत्रण। यद्यपि एक्सट्रूजन पर्फिंग सिर्फ आटे के लिए संभव है, साबुत अनाज के दानों के लिए नहीं, जो कि गन पर्फिंग के लिए संभव है। 60-75% विस्तार योग्य स्टार्च बेस वाले चावल के आटे के मिश्रण को पानी (या) भाप से सिक्त किया जाता है तथा एक्सट्रूजन सामग्री की एक समान आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए संतुलित किया जाता है। परिणामी द्रव्यमान को बैरल के अंदर घूमने वाले एक स्कू द्वारा संकुचित किया जाता है, जिसे भाप या विद्युत बैंड हीटर द्वारा गर्म किया जा सकता है। जैसे-जैसे स्कू का धागा डिस्चार्ज के करीब पहुंचता है, उसकी पिच उत्तरोत्तर निकट होती जाती है। कुछ एक्सट्रूडर डिज़ाइनों में, चावल प्रीमिक्स को सीधे एक्सट्रूडर में डाला जाता है। पानी या भाप को बैरल में इंजेक्ट किया जाता है तथा प्रीमिक्स के साथ मिलाया जाता है। दबाव डालने, कतरने व भाप से गर्म करने से आटे का तापमान लगभग 150-175°C तथा डाई हेड पर 2.46 से 35.2 किग्रा/सेमी दबाव होता है। इन परिस्थितियों में आटा काफी लचीला होता है तथा आसानी से जटिल छिद्र विन्यास के अनुकूल हो जाता है।

1.3.2. परतदार चावल

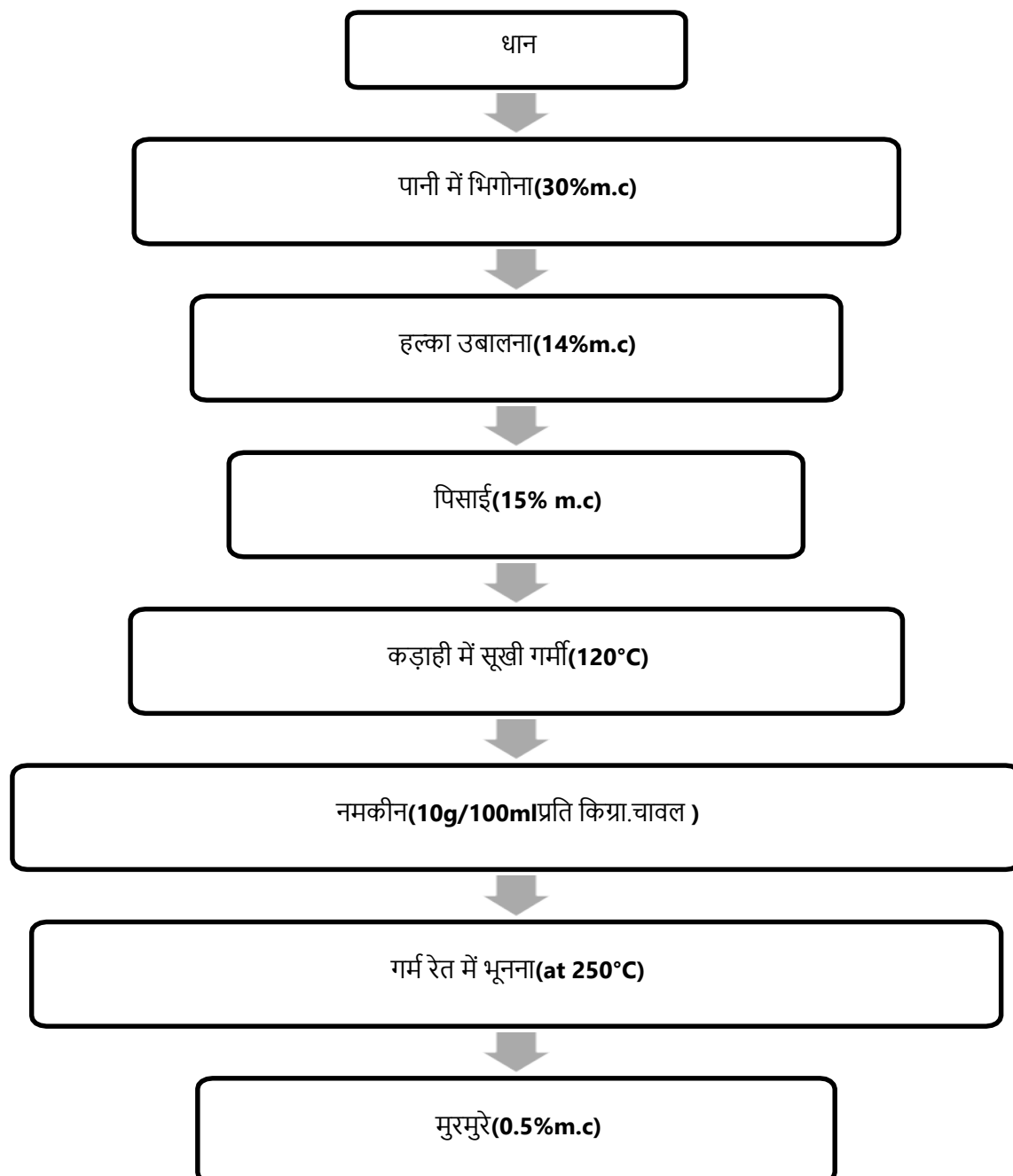
फ्लेक्ड चावल भारत का एक प्रमुख उत्पाद है। इसे कई नामों से जाना जाता है, जिनमें अवल (तमिल), अवलक्की (कन्नड़), अटुकुलु (तेलुगु), तथा पोहा (हिंदी) सम्मिलित हैं। बहुत समय से धार्मिक समारोहों में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका रही है, और यह महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, कर्नाटक, गुजरात व राजस्थान राज्यों में नाश्ते की मुख्य वस्तुओं में से एक है। फ्लेक्ड चावल का सेवन कच्चा या दूध के साथ किया जाता है। इससे बनने वाले आम व्यंजन हैं प्याज पोहा व आलू पोहा। भुने हुए, मोटे परत वाले चावल जिन्हें चिवड़ा या चूड़ा कहा जाता है, का इस्तेमाल नमकीन बनाने में किया जाता है, जो अनाज व दालों के मिश्रण से बना एक तला हुआ, कुरकुरा नाश्ता है।

फ्लेक्ड चावल बनाने में सम्मिलित प्रक्रियाओं में ठंडा या गर्म भिगोना, भूनना, छीलना, छानना व पैकिंग करना सम्मिलित है। फ्लेक्ड चावल उद्योग के लिए कई उन्नयन हैं, जिनमें भीगे हुए धान की एक समान नमी प्राप्त करने के लिए एक विधि विकसित करना तथा रोस्टर्स के तापमान नियंत्रण प्रणालियों की प्रगति सम्मिलित है। सरकारी विभागों व अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के साथ बढ़ती बातचीत से इस चावल उत्पाद का भविष्य और बेहतर होगा।

अध्याय-2

मुरमुरे और परतदार चावल का प्रसंस्करण

2.1. मुरमुरे के उत्पादन के लिए प्रसंस्करण प्रवाह



2.1.1. भिगोने

कुटीर स्तर पर, धातु के ड्रमों या सीमेंट टैंकों में तकरीबन 10-12 घंटे के लिए भिगोया जाता है, जिसके बाद पानी निकाल दिया जाता है। बड़ी मात्रा के लिए, भिगोने का समय 2-24 घंटे तक होता है। कई बड़े पैमाने के प्रोसेसरों ने सीमेंट टैंकों को ऊर्ध्वाधर धातु टैंकों से बदल दिया है जहां धान को ऊपर से सर्ज डिब्बे के माध्यम से डाला जाता है। भिगोने के बाद, पानी निकाल दिया जाता है तथा धान को भिगोने वाले टैंक के भीतर या सीमेंट के फर्श पर ढेर लगाने या फैलाने के बाद 2-3 घंटे के लिए कंडीशनिंग किया जाता है। खेत में गर्म पानी में भिगोने का अभ्यास नहीं किया जाता है, क्योंकि यह अंतिम उत्पाद को रंग प्रदान करता है। भीगे हुए धान की मात्रा में 25-33% तक नमी पहुंच जाती है, जो जलवायु की स्थिति तथा भिगोने व पूर्व-कंडिशनिंग के तरीकों पर निर्भर करती है।

2.1.2. हल्का उबालना

इसमें भीगे हुए धान को गर्म पानी में भिगोना तथा 10 मिनट के लिए 1.5 किग्रा/सेमी के भाप दबाव पर भाप देना सम्मिलित है। हल्का उबालने का तापमान, भीगे हुए अनाज में पानी की मात्रा पर निर्भर करता है। फिर नमी की मात्रा को तकरीबन 14% तक कम करने के लिए सुखाया जाता है। यह प्रक्रिया छिलके व चोकर के आवरण में उपस्थित विटामिन व खनिजों को भ्रूणपोष में ले जाने की स्वीकृति देती है।

2.1.3. पिसाई

भूसी व चोकर की परतों को हटाने के लिए उबले हुए धान को क्रमशः डी-हस्कर व पॉलिशर से गुजारा जाता है। 14-15% नमी के स्तर वाले प्राप्त उबले चावल को $17 \pm 1\%$ की सीमा में नमी की मात्रा प्राप्त करने के लिए तड़का लगाया जाता है।

2.1.4. शुष्क तापन

अब चावल को लगभग 110°C तापमान प्राप्त करने के लिए धीमी आंच पर 35 मिनट के लिए पहले से गरम किया जाता है।

2.1.5. नमकीन

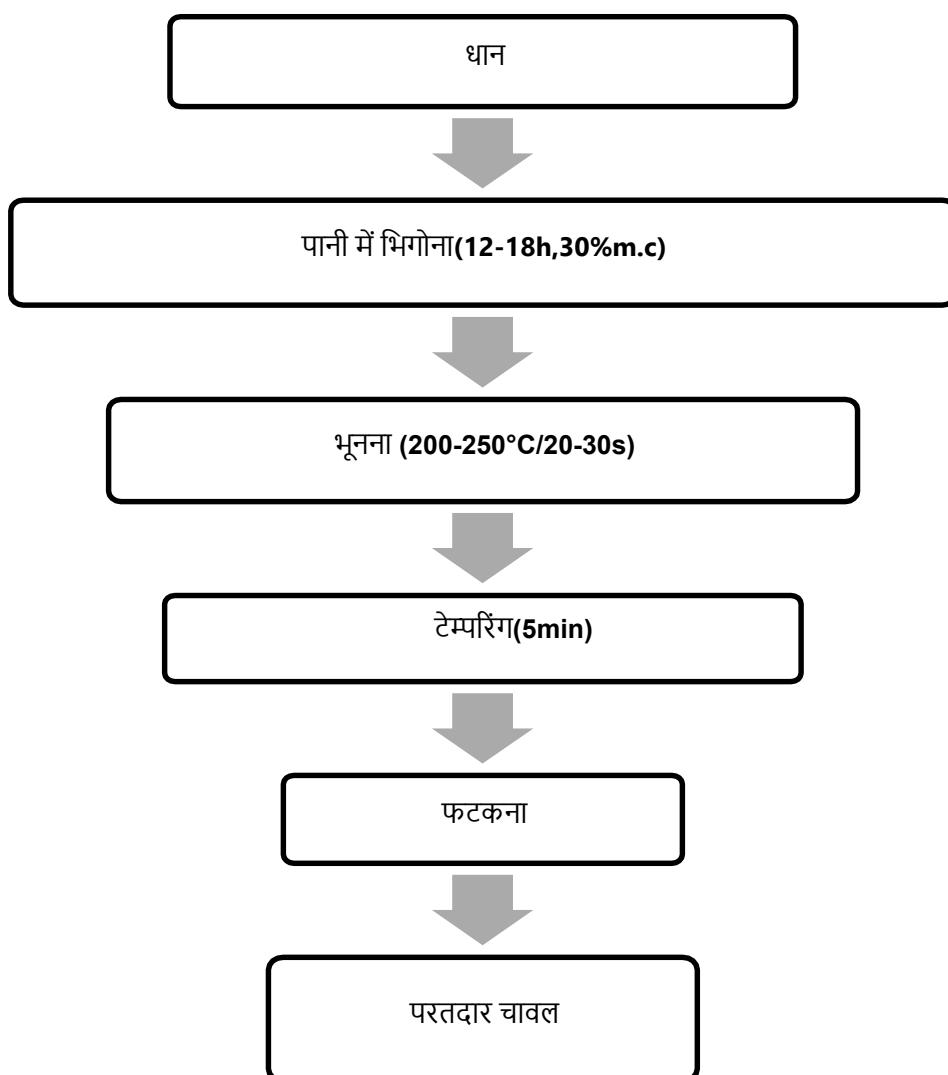
उबले चावल की नमकीन कंडीशनिंग प्रायः पफिंग की चिकनाई व एकरूपता बढ़ाने के लिए की जाती है। पिसे हुए चावल पर 100 मिलीलीटर प्रति किलोग्राम की दर से 10 प्रतिशत सांद्रता वाले नमक के घोल का छिड़काव किया गया तथा 15 घंटे तक रखा जाता है।

2.1.6. भूनना

कंडीशन्ड धान को धान भूनने वाले रोस्टर में 270-280°C के तापमान पर भूना जाता है, जिससे उबले हुए धान को थोड़े समय के लिए रखा जा सके। (29±1 सेकंड) महीन रेत के रूप में ऊष्मा स्थानांतरण माध्यम है। रेत 600 माइक्रोन ग्रेड की है। रेत को साधारण बर्तन (मिट्टी या धातु के बर्तन) में पहले से गरम किया जाता है जिससे तापमान 250-280°C तक बढ़ सके। सर्वोत्तम प्रदर्शन प्राप्त करने के लिए रेत व चावल का अनुपात वजन के हिसाब से 4:1 है। चावल को फूलने में तकरीबन 12 से 20 सेकंड का समय लगता है। प्राप्त मुरमुरे को फिर कमरे के तापमान पर ठंडा किया जाता है।

2.2. फ्लेक्ड चावल के उत्पादन के लिए प्रसंस्करण प्रवाह

फ्लेक्ड चावल उत्पादन में, प्रायः ताजा काटा हुआ धान पसंद किया जाता है, क्योंकि यह अधिक सफेद होता है।



फ्लेक्ड चावल के विभिन्न प्रसंस्करण चरणों में नमी की मात्रा व तापमान नीचे तालिका में दिए गए हैं।

प्रक्रिया चरण	नमूना	अवधि	नमी की मात्रा(%)	तापमान
भिगोना/कंडीशनिंग	धान	2-24 घंटे	25-33 ठंडा करना, भिगोना	कमरे का तापमान
भूनना	धान	40-60 सेकंड.	14-18	110-180°C (भुनने का तापमान) (105-120°C धान का तापमान)
पानी मिलाकर कंडीशनिंग	भुना हुआ धान		16-19	90-105°C
फटकना	भुना हुआ धान	20-60 सेकंड.	14-16	80-95°C
पैकिंग	परतदार चावल		10-11	--

2.2.1. भिगोना

कुटीर स्तर पर, धातु के ड्रमों या सीमेंट टैंकों में तकरीबन 10-12 घंटों के लिए भिगोया जाता है, जिसके बाद पानी निकाल दिया जाता है। सीमेंट के टैंकों के बजाय, ऊर्ध्वाधर धातु टैंक (जहां धान को ऊपर से सर्ज बिन के माध्यम से डाला जाता है) का भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

भिगोने के दिए गए समय के बाद, पानी निकाल दिया जाता है तथा धान को भिगोने वाले टैंक के भीतर या सीमेंट के फर्श पर ढेर लगाने या फैलाने के बाद 2-3 घंटे के लिए कंडीशन किया जाता है। खेत में गर्म पानी भिगोने का अभ्यास नहीं किया जाता है, क्योंकि यह अंतिम उत्पाद को रंग प्रदान करता है। भीगे हुए धान में नमी की मात्रा 25-33% तक पहुंच जाती है, जो जलवायु की स्थिति व भिगोने तथा पूर्व-कंडिशनिंग के तरीकों पर निर्भर करती है।

2.2.2. भूनना

भूनना, जिसे रेत के साथ या उसके बिना किया जा सकता है, एक कठिन, श्रमसाध्य तथा महंगा व्यक्तिगत प्रक्रिया है जिसके लिए उचित समाप्ति बिंदु निर्धारित करने के लिए कौशल व अच्छे निर्णय की आवश्यकता होती है। यहां तक कि श्रेष्ठ भूनने की स्थिति में थोड़ा सा बदलाव भी भूनने के दौरान दानों के फूलने या कम भूनने की वजह से या छिलने के दौरान, टूटने के कारण उपज में कमी हो सकती है। तमिलनाडु में धान को रेत में भूना जाता है, जबकि कर्नाटक में इसे बारीक गाद वाले माध्यम में भूना जाता है।

छोटे कुटीर स्तर के कार्यों के लिए, चूल्हे पर रखे उथले लोहे के पैन में भूनने का काम किया जा सकता है। 620 मिमी व्यास, 200 मिमी ऊंचाई तथा लगभग 17 कि.ग्रा. वजन वाले मोटे लोहे के पदार्थ से बने पैन का इस्तेमाल किया जा सकता है। एक बार में एक से दो कि.ग्रा. धान को 200-250°C पर लगभग 1-2 मिनट तक भूना जाता है।

मध्यम व बड़े पैमाने के उद्योगों में, भूनने का कार्य प्रायः रेत माध्यम का इस्तेमाल करके निरंतर भूनने वाले यंत्रों द्वारा किया जाता है। भीगे हुए धान का आंशिक जिलेटिनाइजेशन 110-180°C पर 10-60 सेकंड तक भूनने से प्राप्त होता है। भीगे हुए धान को बेल्ट कन्वेयर के माध्यम से या हॉपर को मैनुअल रूप से फीड करके रोस्टर में डाला जाता है। एक मध्यम स्तर के प्रोसेसर में एक ऐसा रोस्टर व पांच एज रनर हो सकते हैं। बड़े प्रोसेसर में बस अधिक रोस्टर व फ्लेकिंग इकाइयाँ होंगी। इनमें से कुछ बड़े प्रोसेसरों में पूर्व-सफाई की सुविधा होती है, जबकि अन्य स्थानों पर कच्चे धान को भिगोया जाता है तथा तैरती हुई भूसी व अपरिपक्व धान को मैनुअल रूप से एकत्र किया जाता है।

मैकेनिकल रोस्टर बैच प्रकार या निरंतर प्रकार के रूप में उपलब्ध हैं। रोस्टर या तो बिजली, डीजल, या जलाऊ लकड़ी द्वारा संचालित होते हैं। **विद्युत** रोस्टर में एक गोलाकार हीटिंग कॉइल होता है जिसके ऊपर धातु के आवरण के अंदर एक गोलाकार लोहे का पैन लगा होता है। लगभग 200°C पर 8-10 किलोग्राम भीगे हुए धान के बैचों में भूनने का काम किया जाता है। भूनने का कार्य पूरा होने का संकेत भुने हुए दानों की चटकने की ध्वनि से होता है, जिसके बाद भुने हुए धान को लीवर की मदद से निकाल दिया जाता है।

2.2.3. टेम्परिंग

भुने हुए धान को विभिन्न प्रकार के गुच्छे, जैसे मोटी (~1 मिमी), मध्यम (~0.6 मिमी), पतला (0.55–0.3 मिमी), तथा बहुत पतला (<0.3 मिमी) प्राप्त करने के लिए गीला व वातानुकूलित किया जाता है।

निरंतर प्रकार के भूनने की स्थिति में, चिपकी हुई रेत व अशुद्धियों को हटाने के लिए रेत में भुने हुए धान को छलनी से छान लिया जाता है। छानने के बाद, भुने हुए धान को सीधे स्कू कन्वेयर पर डाला जाता है, जहां कन्वेयर की शुरुआत में पानी मिलाया जाता है तथा कन्वेयर के माध्यम से यात्रा करते समय एक समान मिश्रण होता है। मिलाए गए पानी की मात्रा व्यापक तौर पर भिन्न होती है, जो अधिकतर प्रसंस्कृत चावल के प्रकार पर निर्भर करती है, अर्थात् पतला या मोटा। अनुमानित प्रवाह दर 60-70 मिली प्रति मिनट है। पानी मिलाने के कारण नमी की मात्रा में 2-3% की वृद्धि होती है। स्कू कन्वेयर के अंत में, इसे बांस या प्लास्टिक की टोकरियों में एकत्र किया जाता है जिसमें 1-2 कि.ग्रा. भूना हुआ धान रखा जाता है तथा 4-12 टोकरियों वाले सेट के रूप में व्यवस्थित किया जाता है।

2.2.4. फ्लैकिंग

भुने हुए धान को बांस की टोकरियों में एकत्र किया जाता है तथा 1-2 कि.ग्रा. बैचों में किनारे वाले धावक में डाला जाता है। फिर इसे 15-60 सेकंड के लिए फ्लैक किया जाता है, जो फ्लैकड चावल की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। पतले परत वाले चावल लंबे समय अर्थात् 60 सेकंड तक चलने से प्राप्त होते हैं।

एज रनर बैच प्रकार की फ्लैकिंग मशीनें हैं जो 50,100 व 140 कि.ग्रा./घंटा धान छीलने की क्षमता रखती हैं। एज रनर में, धान को एज रनर व फ्लैकिंग रोलर के बीच दबाया जाता है। भूसी तथा चोकर किनारे के रनर के आधार पर छिद्रित जाल के माध्यम से बाहर आते हैं। भूसी के बचे हुए भाग तथा चोकर, जो परतदार चावल के साथ जारी रहते हैं, उनको मैनुअल विनोइंग द्वारा या छलनी शेकर का इस्तेमाल करके साफ किया जाता है। परत निकालने का काम पूरा होने के बाद, परतदार चावल को हाथ से निकाला जाता है तथा चौड़े मुंह वाली, उथली बांस की टोकरियों में एकत्र किया जाता है।

मोटाई को कम करने के लिए एज रनर से प्राप्त फ्लैकड चावल को फिर से रोलर फ्लैकर्स में दबाया तथा चपटा किया जा सकता है। मोटाई में कमी धान को रोलर्स के सेट के माध्यम से क्रम से गुजारने व आगे चपटा करने के लिए फ्लैक्स को दबाने से पूरी होती है। दो रोलर्स के बीच का अंतर दबाव द्वारा बनाए रखा जाता है। विभिन्न प्रकार के फ्लैक्स का उत्पादन किया जा सकता है तथा अंतिम उत्पादों को फ्लैक्स की मोटाई के अनुसार वर्गीकृत किया जा सकता है।

2.2.5. छानना व पैकिंग करना

छोटे, टूटे हुए, पाउडर वाले पदार्थ व गांठों को अलग करने के लिए फ्लैकड चावल को एक छलनी में छान लिया जाता है। श्रेणी बद्ध परतदार चावल को ढेर में एकत्र किया जाता है तथा ठंडा होने तक समय-समय पर पलटा जाता है। पैकिंग से पूर्व नमी की मात्रा को कम करने के लिए मोटे परत वाले चावल को सुखाने की आवश्यकता होती है। इसके बाद, परतदार चावल को सीधे बोरे में या बोरियों में या पॉलीथीन बैग में पैक किया जाता है। स्थानीय बाजार की आवश्यकताओं व परतदार चावल की गुणवत्ता तथा प्रकार के आधार पर विभिन्न पैकिंग प्रणालियाँ प्रचलन में हैं, जैसे 5, 45 और 50 कि.ग्रा. बैग। मोटे प्रकार के फ्लैकड चावल की शेल्फ-जीवन मध्यम तथा पतले प्रकार की तुलना में कम होती है क्योंकि इसमें अन्य ग्रेड की तुलना में अधिक नमी होती है तथा कम पॉलिश होती है।

मोटाई के आधार पर विभिन्न प्रकार के फ़लेक्स

क्र. सं.	फ़लेक्स के प्रकार	मोटाई (मि.मी.)
1	मोटा	~1
2	मध्यम	~0.6
3	पतला	0.55–0.3
4	बहुत पतला	<0.3

फ़लेक्स चावल की उपज

प्रायः धान की प्रजाति, गुणवत्ता, प्रसंस्करण की स्थिति व संसाधित परतयुक्त चावल के प्रकार के आधार पर खेत में 55-70% उपज प्राप्त होती है। विभिन्न राज्य धान की विभिन्न प्रजाति का इस्तेमाल कर रहे हैं, जैसे तमिलनाडु में ADT-38, CO43, IR64 तथा TRY1 व कर्नाटक में IR 8, जया व IR 64 तथा गुजरात में IR8 व गुर्जरी।

अध्याय-3

मुरमुरे एवं परतदार चावल की पैकेजिंग

3.1. खराब करने वाले कारक

अनाज व दालों की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारक हैं:

a. भौतिक

भौतिक हानियाँ बिखराव के कारण होती हैं, जो दोषपूर्ण पैकेजिंग सामग्री के इस्तेमाल के कारण होती हैं।

- कुरकुरापन की हानि

उत्पाद द्वारा अवशोषित नमी के कारण कुरकुरापन नष्ट हो जाता है। इसलिए, पैकिंग सामग्री में नमी को अंदर प्रवेश से रोकने के लिए अच्छे अवरोधक गुण होने चाहिए।

- यांत्रिक क्षति

पैकिंग सामग्री की कठोरता पैक किए गए उत्पाद को परिवहन सहित होने वाले नुकसान से बचा सकती है।

b. बाहरी हानि

बाहरी हानि के उदाहरणों में अनाज में श्वसन व ताप, तापमान, आर्द्रता व ऑक्सीजन सम्मिलित हैं।

- लिपिड ऑक्सीकरण

सूखे नाश्ता अनाज में, लिपिड ऑक्सीकरण रासायनिक गिरावट के प्राथमिक साधनों में से एक है। नाश्ते के अनाज में इस्तेमाल किए जाने वाले अनाज में असंतृप्त व संतृप्त वसा का अनुपात अधिक होता है, जो लिपिड ऑक्सीकरण को जन्म देता है। ऑक्सीडेटिव बासीपन को कम करने के लिए, यह आवश्यक है कि पैकेज में प्रकाश सम्मिलित न हो। शेल्फ-जीवन को बढ़ाने में ऑक्सीजन को बाहर करने से सीमित सहायता मिल सकती है। जब फ्लेक्ड ओट अनाज की भंडारण स्थिरता के लिए एक केस अध्ययन किया गया, तो यह पाया गया कि PP-LDPE के साथ लेपित PVC/PVDC कॉपोलीमर ने अच्छा ऑक्सीजन अवरोध प्रदान किया। पैकिंग सामग्री में एंटीऑक्सीडेंट का इस्तेमाल किसी उत्पाद की शेल्फ-जीवन को बढ़ा सकता है, किन्तु ज़्यादातर देशों में इसकी स्वीकृति नहीं है।

• **विटामिन का नुकसान**

यह एक समस्या हो सकती है जब कुछ अनाजों में फलों का स्वाद मिलाया जाता है। ऐसे मामलों में, स्वाद का नुकसान अनाज के शेल्फ-जीवन के अंत का संकेत होगा। अनाज में उपस्थित सूक्ष्म पोषक तत्व अनाज की शेल्फ-जीवन निर्धारित करने में प्रमुख कारक नहीं हैं।

c. जैविक

सूक्ष्म जीवों, कीड़ों, कृंतकों आदि के कारण नुकसान। अनाज व दालें कम नमी वाली वस्तुएं हैं, जिसके कारण उनके खराब होने की संभावना कम होती है तथा उनकी शेल्फ-जीवन अधिक होती है। खराबी मुख्य तौर पर भंडारण के दौरान नमी के अवशोषण के कारण होती है, जिससे उच्च तापमान तथा आर्द्रता पर कवक की वृद्धि होती है। थोक पैकेजिंग व भंडारण से पहले, सूक्ष्म जीवी भार को कम करने व भंडारण अवधि को बढ़ाने के लिए साबुत अनाज को धूमिल किया जाता है।

3.2. मुरमुरे व फ्लेक्ड चावल के लिए पैकेजिंग आवश्यकताएँ

अनाज व अनाज उत्पादों के लिए पैकेजिंग सामग्री विकसित करते समय निम्नलिखित कारकों को ध्यान में रखा जाना चाहिए:

- आर्द्रता, तापमान आदि जैसी पर्यावरणीय स्थितियों से सुरक्षा
- पैकेजिंग सामग्री परिवहन के दौरान यांत्रिक खतरों का सामना करने में सक्षम होनी चाहिए तथा उपलब्ध स्थान के उपयोग को अनुकूलित करने के लिए कई स्तरों पर ढेर लगाने की सुविधा होनी चाहिए।
- सामग्री को फैलने से बचाने के लिए
- सामग्री को कीड़ों के संक्रमण से बचाने के लिए
- बाहरी दुर्गंध से बचाने के लिए
- सम्भालने में आसान
- किफायती व आसानी से उपलब्ध

3.3. मुरमुरे एवं परतदार चावल के लिए पैकेजिंग सामग्री

लोगों की बदलती खान-पान की आदतों के कारण, नाश्ते के अनाज, दूध छुड़ाने के आहार जैसे अनाज उत्पादों ने भारतीय उपभोक्ताओं के आहार में बहुत महत्व हासिल कर लिया है। इन उत्पादों की पैकेजिंग पर यहां चर्चा की गई है।

नाश्ता का अनाज

"साबुत" अनाज व पिसा हुआ अनाज दोनों से बना नाश्ता अनाज, गर्म व ठंडा परोसा जाता है तथा पहले से पकाया या कच्चा हो सकता है।

नाश्ते में खाने के लिए तैयार अनाज को फ्लेक्ड उत्पाद, फूले हुए उत्पाद, कटे हुए उत्पाद तथा दानेदार उत्पाद के तौर पर बाँटा जाता है। वे कम नमी वाले उत्पाद हैं, प्रकृति में कुरकुरे हैं तथा आवश्यक पोषक तत्वों से भरपूर हैं। इसलिए, पैकेजिंग सामग्री की आवश्यकता में उच्च नमी अवरोधक गुण व भंडारण अवधि के दौरान पोषक तत्वों को बनाए रखना सम्मिलित है। गर्म नाश्ता अनाज साबुत अनाज से बनाया जाता है तथा इसे खाने से पूर्व पकाया जाना चाहिए।

अलग-अलग डाइज़ के माध्यम से बाहर निकालने तथा विस्तार करने व अलग-अलग टोस्टिंग व हीलिंग तापमान के साथ विभिन्न प्रकार के विभिन्न उत्पाद प्राप्त होते हैं जैसे मुरमुरे, कटे हुए व फ्लेक्ड गेहूं, मुरमुरे तथा भुने हुए जई। सिंथेटिक स्वीटनर का इस्तेमाल करके स्वाद भी मिलाया जाता है।

नाश्ते के अनाज की शेल्फ-जीवन उनमें उपस्थित तेल की गुणवत्ता पर निर्भर करती है। 1.5-2% कम तेल सामग्री वाले चावल के अनाज में जई से बने अनाज की तुलना में लंबी शेल्फ-जीवन होती है, जहां उत्पाद में तेल की मात्रा लगभग 4-11% होती है।

पैकेजिंग सामग्री

उपयोग की जाने वाली अन्य पैकेजिंग सामग्री में शामिल हैं

- 15 μ BOPP/200 गेज LDPE लैमिनेट
- 12 μ मेटालाइज्ड पॉलिएस्टर/200 गेज LDPE लैमिनेट उपरोक्त लैमिनेट कार्टन पैक की तुलना में कम महंगे हैं।

अध्याय-4

खाद्य सुरक्षा विनियम एवं मानक

FSSAI मानकों के अनुसार

2.4.6 खाद्यान्न:

1. मानव उपभोग के लिए खाद्यान्न साबुत या अनाज, बाजरा व दालों के टूटे हुए दाने होंगे। निम्नलिखित मानकों के अलावा, जिनके अनुरूप खाद्यान्न होगा, वे किसी भी रूप में आर्जीमोन, मैक्सिकाना तथा केसरी से मुक्त होंगे। वे अतिरिक्त रंग पदार्थ से मुक्त होंगे।

	पैरामीटर	सीमाएँ
1.	नमी	वजन के हिसाब से 14 प्रतिशत से अधिक (अनाज को 130.C, 133°C पर दो घंटे तक गरम करके प्राप्त किया जाएगा)
2.	बाहरी पदार्थ (असंगत पदार्थ)	वजन के अनुसार 1 प्रतिशत से अधिक नहीं, वजन के अनुसार 0.25 प्रतिशत से अधिक खनिज पदार्थ नहीं हो तथा वजन अनुसार 0.10 प्रतिशत से ज्यादा मूल की अशुद्धियाँ नहीं हों।
3.	अन्य खाद्य अनाज	वजन के अनुसार से 6 फीसदी से ज्यादा नहीं
4.	क्षतिग्रस्त अनाज	गिरी बंट से प्रभावित अनाज वजन के अनुसार 6.0 % से अधिक नहीं गिरि बंट प्रभावित अनाज की सीमा वजन के अनुसार क्रमशः 3.0 % व 0.05 % से ज्यादा नहीं होगा।
5.	घुन लगे दाने	गिनती के हिसाब से 10 फीसदी से ज्यादा नहीं
6.	यूरिक एसिड	प्रति कि.ग्रा. के हिसाब से 100 मि.ग्रा. से अधिक नहीं
7.	डीऑक्सीनिवेलेनोल	प्रति किलोग्राम 1000 माइक्रो ग्राम से अधिक नहीं

2.4.6(2-14) :—

(a) "बाहरी पदार्थ" का अर्थ खाद्यान्नों के अलावा किसी भी बाहरी पदार्थ से है, जिसमें सम्मिलित हैं--

(i) अकार्बनिक पदार्थ जिसमें धातु के टुकड़े, रेत, बजरी, गंदगी, कंकड़, पत्थर, मिट्टी के ढेर, मिट्टी और मिट्टी, जानवरों की गंदगी और चावल, गिरि या गिरि के टुकड़े, यदि कोई हो तथा चावल से चिपकी हुई मिट्टी के मामले में शामिल हैं,

(ii) कार्बनिक पदार्थ जिसमें भूसी, पुआल, खरपतवार के बीज तथा अन्य अखाद्य अनाज व चावल के मामले में धान भी सम्मिलित है;

(b) ज़हरीले, विषैले या हानिकारक बीज - इसका अर्थ है कि कोई भी बीज जो अनुमेय सीमा से अधिक मात्रा में उपस्थित है, स्वास्थ्य, ऑर्गेनोलेप्टिक गुणों या तकनीकी प्रदर्शन जैसे धतूरा (डी. फास्टुरलिन व डी. स्ट्रैमोनियमलिन), कॉर्न कोकल पर हानिकारक या खतरनाक प्रभाव डाल सकता है। (एग्रोस्टेम मैगीथागो एल, माचाई लैलियमर एमुलेनुम्लिन), एकरा (विकिया प्रजाति)।

(c) "क्षतिग्रस्त अनाज" का अर्थ है गिरी या गिरी के टुकड़े जो गर्मी, सूक्ष्म जीव, नमी के फलस्वरूप अंकुरित होते हैं या आंतरिक रूप से क्षतिग्रस्त होते हैं, जैसे कि प्रभावित अनाज व गिरी बंट अनाज;

(d) "घुनयुक्त अनाज" का अर्थ है वे दाने जो अनाज के लिए हानिकारक कीड़ों द्वारा आंशिक रूप से या पूरी तरह से छेद किए गए हैं, किन्तु इसमें रोगाणु खाए हुए अनाज व अंडे के धब्बेदार अनाज शामिल नहीं हैं; (ई) "अन्य खाद्य अनाज" का अर्थ विचाराधीन अनाज के अलावा कोई भी खाद्य अनाज (तिलहन सहित) है।

6.1 चावल सहित साबुत, टूटा हुआ या परतदार अनाज - किसी भी प्रकार के योजक की स्वीकृत नहीं है

6.3 रोल्ड ओट्स सहित नाश्ता अनाज में सभी खाने के लिए तैयार, तत्काल व नियमित गर्म नाश्ता अनाज उत्पाद सम्मिलित हैं। उदाहरणों में ग्रेनोला-प्रकार के नाश्ता अनाज, तत्काल दलिया, मकई के टुकड़े, फूला हुआ गेहूं या चावल या अन्य अनाज (फूला हुआ, कूटा हुआ, पॉप) जैसे पोहा, खील, पॉपकॉर्न, बहु-अनाज (जैसे चावल, गेहूं व मक्का) नाश्ता अनाज, नाश्ता सम्मिलित हैं। सोया या चोकर से बने अनाज, व अनाज के आटे या पाउडर आदि से बने नाश्ते के प्रकार के अनाज।

खाद्य श्रेणियां या व्यक्तिगत खाद्य पदार्थ जहां GMP तालिका लागू नहीं होगी

29.6.1 साबुत, टूटा हुआ या परतदार अनाज, जिसमें चावल भी सम्मिलित है

खाद्य प्रसंस्करण मशीनरी के निर्माताओं की सूची

क्रसं.	कंपनी का नाम	मशीनरी
1.	कांतम इंटरनेशनल 13, बी.बी. गांगुली स्ट्रीट, "पुनर्नवा", पहली मंजिल, कमरा 104, कोलकाता, पश्चिम बंगाल, 700012, भारत	मुरमुरे चावल भूनने का यंत्र
2.	भारत मशीन टूल्स इंडस्ट्रीज 61, गणेश चंद्र एवेन्यू, कोलकाता, पश्चिम बंगाल, 700013, भारत	मुरमुरे चावल भूनने का यंत्र
3.	ग्रोमैक्स मशीनरी श्री मनीष शर्मा बी-42, सेक्टर 58, नोएडा, उत्तर प्रदेश, 201301, भारत	मुरमुरे चावल भूनने का यंत्र
4.	MMM बक्सबॉय एंड कंपनी 140 सारंग स्ट्रीट प्रथम तल, क्रॉफर्ड मार्केट के पास, मुंबई भारत फोन: +91 22 2344 2902 फैक्स: +91 22 2345 2532	पैकेजिंग व लेबलिंग मशीनें
5.	एक्यूफिल मशीनें एस.एफ. नं. 120/2, कालापट्टी डाकघर कोयंबटूर - 641 035 तमिलनाडु भारत टेलीफोन: +91 422 2666108/2669909 फैक्स: +91 422 2666255 ईमेल : acufilmachines@yahoo.co.in	पैकेजिंग व लेबलिंग मशीनें
6.	हिंदुस्तान विब्रो टेक प्रा. लिमिटेड कार्यालय क्रमांक 2, भूतल, वृन्दावन बिल्डिंग, विले पार्ले पूर्व, Mumbai – 400057, Maharashtra, India	छलनी, शिफ्टर, स्क्रीन
7.	फ्राई-टेक फूड इक्विपमेंट्स प्राइवेट लिमिटेड S. No. 4, Raviraj Industrial Estate, Bhikhubhai Mukhi Ka Kuwa Bharwadvash, Ramol, Ahmedabad - 380024, Gujarat, India	तलने का यंत्र, भुनने का यंत्र

8.	फ्लोर टेक इंजीनियर्स प्राइवेट लिमिटेड प्लॉट नंबर 182, सेक्टर 24, फ़रीदाबाद - 121005, हरियाणा, भारत	चावल उत्पाद मशीनरी
9.	P स्कॉयर टेक्नोलॉजीज 3, स्वामी महल, गुरुनानक नगर, Off. शंकरसेठ रोड भवानी पथ, पुणे - 411002, Maharashtra, भारत	कन्वेयर, मिक्सर
10.	रिकॉन इंजीनियर्स 10 से 13, भगवती एस्टेट, अमराईवाड़ी टोरेण्ट पावर के पास, उत्तम डेयरी के पीछे, रखिल, अहमदाबाद - 380023	शिफ्टर, कन्वेयर
11.	गुरदीप पैकेजिंग मशीनें हरिचंद मिल कंपाउंड एलबीएस मार्ग, विक्रोली, मुंबई 400 079 भारत फ़ोन: +91 22 2578 3521/577 5846/579 5982 फैक्स+ :91 22 2577 2846	पैकेजिंग और लेबलिंग मशीनें
12.	कामधेनु एग्रो मशीनरी प्लॉट नंबर 6, पावर हाउस के पास, वाथोडा रोड वाथोडा, नागपुर - 440035, महाराष्ट्र, भारत	धान प्रसंस्करण मशीनरी



संपर्क करें

निदेशक

राष्ट्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी उद्यमशीलता एवं प्रबंधन संस्थान-तंजावुर
(निफ्टम-टी)

खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार,

पुदुदुक्कुट्टई रोड, तंजावुर-613 005

फोन नं. : +91- 4362 - 228155, फेक्स नं. : +91 - 4362 - 227971

ई मेल-: director@iifpt.edu.in वेब: www.niftem-t.ac.in

