Ministry of Food Processing Industries
Government of India

सत्यमेव जयते

NIFTEM
Knowledge. Innovation. Outreach

पीएमएफएमई योजना के तहत
पीनट बटर प्रोसेसिंग की पुस्तिका

राष्ट्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी उद्यमिता और प्रबंधन संस्थान खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय

प्लॉट नंबर 97, सेक्टर -56, एचएसआईआईडीसी, इंडस्ट्रियल एस्टेट, कुंडली, सोनीपत, हरियाणा -131028

वेबसाइट: http://www.niftem.ac.in

ईमेल: pmfmecell@niftem.ac.in

कॉल करें: 0130-2281089

विषय सूची

क्रमांक	अध्याय	सेक्शन	पेज संख्या
1	**परिचय**		**4-8**
1.1		परिचय	4-5
1.2		वर्तमान में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पीनट बटर मार्केट	6-8
2	**पीनट बटर की तैयारी**		**9-19**
2.1		कच्चे माल/किस्म/किस्म का चयन	9-10
2.2		उत्पाद का प्रसंस्करण	10-13
2.3		मूंगफली के मक्खन पर प्रसंस्करण का प्रभाव	14-15
2.4		गुणवत्ता विशेषताएँ और उसका परीक्षण	15-16
2.5		मूल्यवर्धन और उपोत्पाद प्रसंस्करण	17-19
3	**पीनट बटर की पैकेजिंग और टेक्नोलॉजी**		**20-22**
3.1		उत्पाद की पैकेजिंग आवश्यकताएं	20
3.2		योजना लेआउट, मशीन और उपकरण	21-22
4	**उत्पाद विनिर्देश, मानक और खाद्य सुरक्षा नियम**		**23-26**
4.1		उत्पाद विशिष्ट जीएचपी/जीएमपी/एचएसीसीपी या एफएसएसएआई विनियमन	23-26

संक्षिप्ताक्षर और परिवर्णी शब्द

क्रमांक	संक्षिप्ताक्षर और परिवर्णी शब्द	फुल फॉर्म
1.	PM FME	Prime Minister's Formalisation of Micro Food Processing Enterprises Scheme
2.	MUFA	Monounsaturated fatty acids
3.	PFA	Paraformaldehyde
4.	LDL	Low Density Lipoprotein
5.	USD	United States Dollar
6.	CAGR	Compound Annual Growth Rate
7.	GAIC	Gujarat Agro Industries Corporation. Business
8.	FAO	Food and Agriculture Organization
9.	HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
10.	VEG	Vegetarian
11.	FSSAI	Food Safety and Standards Authority of India

अध्याय -1

परिचय

मूंगफली या मूंगफली (Arachis hypogaea L.) प्रोटीन का एक सस्ता स्रोत है और इस प्रकार, दुनिया भर के कई लोगों के लिए आहार का हिस्सा है। मूँगफली की रासायनिक संरचना ताजा वजन से 26-28% प्रोटीन और 40-54% तेल की औसत सामग्री को प्रकट करती है, इस प्रकार, यह ऊर्जा पोषक तत्वों की मूल्यवान मात्रा का एक अविश्वसनीय स्रोत बनाती है। भारत मूंगफली का दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है, जिसकी खेती के तहत लगभग 8 मिलियन हेक्टेयर भूमि से 2018 में 9 मिलियन टन से अधिक उत्पादन हुआ है। इस उत्पादन को इसकी खेती के तहत मुख्य रूप से पांच प्रमुख राज्यों, गुजरात, तमिलनाडु, कर्नाटक और महाराष्ट्र के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है, जो सामूहिक रूप से अपने उत्पादन का लगभग 90 प्रतिशत उत्पादन करते हैं। इसमें से गुजरात और आंध्र प्रदेश सबसे आगे हैं और पूरी खेती के आधे से अधिक के लिए खाते हैं, इसके बाद महाराष्ट्र, तमिलनाडु और कर्नाटक (तलवार, 2004) हैं।

मूंगफली खाद्य तेलों के सबसे लोकप्रिय और सबसे बड़े स्रोतों में से एक है। यह उच्च मूल्य के तेल और लिपिड घटकों का उत्पादन करता है। मूंगफली में वसा की मात्रा में मोनोअनसैचुरेटेड फैटी एसिड (एमयूएफए) (50%), पैराफॉर्मलडिहाइड (पीएफए) (33%) और संतृप्त फैटी एसिड (14%) (सेटालुरी एट अल।, 2012) होता है। मूंगफली से प्राप्त प्रमुख उत्पाद मूंगफली का तेल, पीनट बटर और मूंगफली का भोजन हैं। मूंगफली के लिपिड में MUFA सामग्री के कारण इन मूंगफली लिपिड उत्पादों को स्वास्थ्यवर्धक विकल्प माना जाता है। यह सीरम एलडीएल कोलेस्ट्रॉल के स्तर को 14% और शरीर के कुल कोलेस्ट्रॉल के स्तर को लगभग 11% तक कम करने में मदद करता है। यह एचडीएल कोलेस्ट्रॉल के स्तर को बनाए रखने और ट्राइग्लिसराइड्स को कम करने में भी मदद करता है। प्रभाव कई अध्ययनों के अनुसार जैतून के तेल आधारित आहार के साथ तुलनीय हैं। इस प्रकार समग्र प्रभाव, बेहतर हृदय स्वास्थ्य और कोरोनरी हृदय रोग में कमी की ओर जाता है। मूंगफली एक फलीदार पौधा होने के कारण अन्य नट्स की तुलना में अच्छी मात्रा में प्रोटीन होता है और विभिन्न स्वस्थ बीन्स के साथ तुलनीय होता है। मूंगफली केक में मूंगफली प्रोटीन सामग्री कुल केक वजन (झाओ एट अल। 2012) का लगभग 50% हो सकती है, जिसमें 20 एमिनो एसिड युक्त अच्छे जैविक मूल्य प्रोटीन होते हैं, जो आर्गिनिन के प्रमुख स्रोत के रूप में कार्य करते हैं। मूंगफली प्रोटीन में अच्छी पाचन क्षमता होती है और पशु प्रोटीन के विपरीत इसकी संरचना में बायोएक्टिव घटक और उच्च मूल्य वाले फाइबर भी होते हैं। इसके अलावा, मूंगफली विटामिन बी कॉम्प्लेक्स जैसे थायमिन (बी 1) का उत्कृष्ट स्रोत है, जो तंत्रिका और हृदय स्वास्थ्य के लिए आवश्यक है। इसमें B3, B5, B6 और B9 की महत्वपूर्ण सामग्री भी है। यह अपनी महत्वपूर्ण लिपिड सामग्री के कारण वसा में घुलनशील विटामिन विशेष रूप से विटामिन ई

का एक प्रमुख स्रोत भी प्रदान करता है। इसके अलावा, मूंगफली उपभोक्ताओं को मैग्नीशियम (लगभग 176 मिलीग्राम), कैल्शियम (54 मिलीग्राम), फॉस्फोरस (358 मिलीग्राम), लोहा (2.26 मिलीग्राम), जस्ता (3.31 मिलीग्राम), सेलेनियम (7.5 मिलीग्राम) और तांबे और मैंगनीज जैसे अन्य अंश प्रदान करती है। मूंगफली के बायोएक्टिव यौगिक बीज के विभिन्न भागों में पॉलीफेनोल्स, फ्लेवोनोइड्स और स्टिलबिन के समृद्ध स्रोत हैं। मूंगफली में मौजूद प्रोसायनिडिन, कैटेचिन और रेस्वेराट्रोल जैसे यौगिक सूजन-रोधी गतिविधि और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि (झाओ एट अल। 2012) के लिए जिम्मेदार होते हैं। मूंगफली और इसके घटकों से जुड़े इन व्यापक पोषण लाभों के कारण, उपभोक्ताओं के बीच बढ़ती स्वास्थ्य जागरूकता के साथ मूंगफली आधारित उत्पादों की मांग बढ़ रही है। इसके अलावा, शाकाहारी और शाकाहारी भोजन के स्रोत को प्राथमिकता देने वाले उपभोक्ताओं के बीच डेयरी और पशु उत्पाद विकल्पों की मांग बढ़ रही है।

पीनट बटर मूंगफली के सबसे अधिक मांग वाले उत्पादों में से एक है जिसे 18 वीं शताब्दी के अंत में खराब दांतों वाले लोगों के लिए प्रोटीन विकल्प के रूप में बनाया गया था। इसे डॉ. जॉन हार्वे केलॉग द्वारा अखरोट के भोजन के उत्पाद के रूप में पेटेंट कराया गया था और सैनिकों की सेवा के लिए इस्तेमाल किया गया था। तब से मूंगफली के मक्खन का व्यावसायिक उत्पादन दुनिया भर में फला-फूला है और अब यह उत्पाद सर्वव्यापी हो गया है और इसे मुख्य आहार के हिस्से के रूप में खाया जाता है। इसके अलावा, यह शिशुओं से लेकर बुजुर्गों तक हर आयु वर्ग के लिए उपयुक्त उत्पाद पाया गया है। हाल के आंकड़े कुपोषित शिशुओं पर पीनट बटर (आर्य एट अल। 2016) खिलाए जाने पर लाभकारी स्वास्थ्य प्रभाव दिखाते हैं।

पीनट बटर आमतौर पर कच्ची मूंगफली को भूनकर और कुचलकर एक मलाईदार उत्पाद में बनाया जाता है जिसे आमतौर पर ब्रेड में फैलाया जाता है या दुनिया भर में विभिन्न पाक तैयारियों में सामग्री के रूप में खाया जाता है। इसकी लोकप्रियता हाल ही में भारतीय शहरी आबादी में बढ़ी है और इस प्रकार, शहरों में सुपरमार्केट के शेल्फ पर दिखाई देने लगी है। फल, कोको ठोस और अन्य ऐसे प्राकृतिक और कृत्रिम स्वादों का उपयोग करके विभिन्न स्वादों को शामिल करके मूल मूंगफली के मक्खन उत्पादों के साथ उत्पाद के कई प्रकार विकसित किए गए हैं।

वर्तमान मैनुअल मूंगफली के मक्खन की तैयारी और प्रसंस्करण, मूंगफली के मक्खन और उसके गुणों पर प्रसंस्करण के प्रभाव, प्रसंस्करण और पैकेजिंग आवश्यकताओं और उत्पाद विनिर्देशों, मानकों और मूंगफली के मक्खन निर्माण के लिए सुरक्षा आवश्यकताओं के बारे में एक व्यापक मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

1.1 राष्ट्रीय और वैश्विक पीनट बटर बाजार की वर्तमान स्थिति

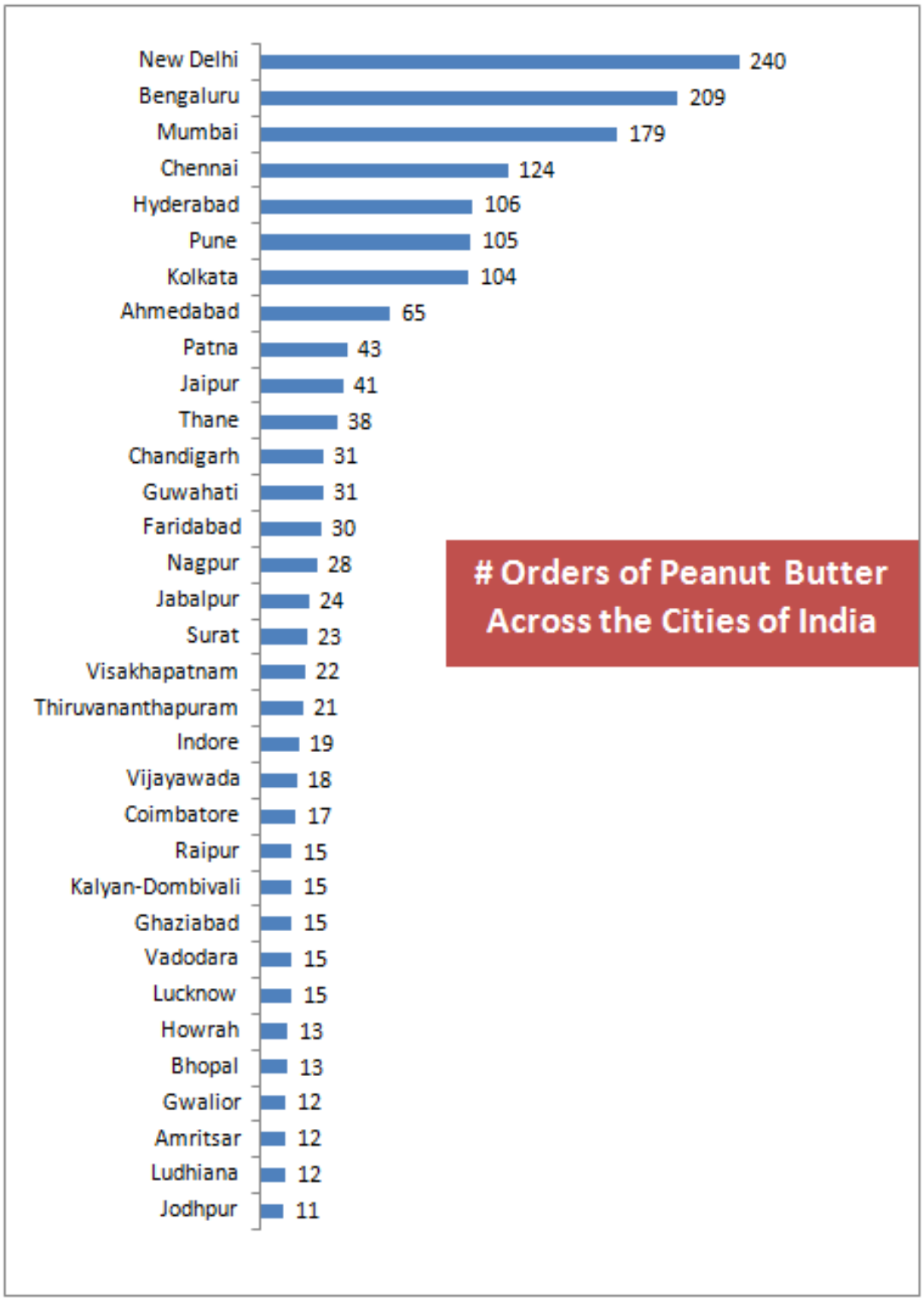
भारतीय पीनट बटर उत्पादन ज्यादातर मूंगफली उगाने वाले राज्यों में केंद्रित है, जिनमें से गुजरात इसके निर्माण में अग्रणी है। मौजूदा पीनट बटर निर्माण इकाइयां इस क्षेत्र में केंद्रित हैं और संयुक्त राज्य अमेरिका, कनाडा, जापान, मध्य पूर्व, दक्षिण पूर्व एशियाई और अफ्रीकी देशों को निर्यात को पूरा करती हैं। यद्यपि दुनिया भर में आप मूंगफली के मक्खन की लोकप्रियता चर रहे हैं, जिनमें से अधिकांश अमेरिकी और यूरोपीय देशों में समेकित हैं, हालांकि, खपत की प्रवृत्ति में विकासशील देशों में भी भारी उछाल देखा गया है। इसमें से अधिकांश मुख्य रूप से भारत जैसे देशों में शहरी आबादी पर केंद्रित है (धामसानिया एट अल।, 2012)।

वैश्विक मक्खन बाजार वर्तमान में लगभग 21.6 बिलियन अमरीकी डालर का है, और वर्तमान दशक (2010-20) के दौरान 3.3% सीएजीआर से बढ़ा है, जबकि वैश्विक तेल और वसा बाजार में 2.6% सीएजीआर की वृद्धि हुई है। भारतीय मक्खन बाजार ने 2010 से 2020 तक 8.6% सीएजीआर की दर से वृद्धि के साथ एक बड़ी छलांग भी दिखाई है, जबकि इसी अवधि के दौरान भारतीय वसा और तेल बाजार 6.7% सीएजीआर की दर से बढ़ा है। पीनट बटर एक गतिशील उत्पाद है जो अब विभिन्न विकास कारकों (जीएआईसी, 2017) के कारण इस मक्खन बाजार को भेद रहा है।

मूंगफली के मक्खन की मांग में वृद्धि का प्राथमिक कारण अनुकूल जनसांख्यिकीय और जीवन शैली में बदलाव जैसे कई कारकों को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। जैसे-जैसे भारत की कामकाजी आबादी चालू वर्ष (२०२१) तक ६४% बढ़ रही है और बढ़ते शहरीकरण के साथ-साथ प्रति व्यक्ति क्रय क्षमता बढ़ रही है। दुनिया भर के उपभोक्ता जंक फूड की खपत से जुड़े विभिन्न स्वास्थ्य मुद्दों से सावधान हो रहे हैं। आप उपभोक्ता आबादी कबाड़ के स्वस्थ विकल्प की तलाश में है जो जंक कमोडिटी की तरह स्वाद और महसूस करेगा। इसके अलावा, लोगों की दिन-प्रतिदिन की गतिविधियाँ ज़ोरदार होती जा रही हैं और दूसरी ओर ऊर्जा की आवश्यकता भी बढ़ रही है। पीनट बटर आवश्यक ऊर्जा और अन्य लाभकारी पोषक तत्व प्रदान करने वाले जंक फूड का एक स्वस्थ विकल्प है (बाजार डेटा पूर्वानुमान, 2021)। पटेल (२०२१) द्वारा किए गए एक बाजार सर्वेक्षण में भारतीय शहरों में मूंगफली के मक्खन की खपत की प्रवृत्ति को दर्शाया गया है (चित्र १)।

हाल के अनुमानों के साथ भारत 2025 तक दुनिया का 5वां सबसे बड़ा उपभोक्ता बाजार बन जाएगा, इस वर्ष तक भारतीय मध्यम वर्ग में 583 मिलियन की वृद्धि होगी। अन्य कारणों में भारत में खुदरा ढांचे में सुधार, उद्योग के अधिक संगठित होने के साथ शामिल हैं। बड़ी कंपनियों जैसे रिलायंस फ्रेश, बिग बाजार, इजीडे आदि के आने से विभिन्न प्रकार के उपभोक्ता खाद्य उत्पादों की उपलब्धता बढ़ी है। खुदरा बाजार में 10% की वृद्धि की उम्मीद है। इसके अलावा, बेहतर कनेक्टिविटी (जीएआईसी, 2017) के कारण भारत में ई-किराना खंड में 26% सीएजीआर की वृद्धि हुई है।

पीनट बटर खंड उत्पादों के प्रकार और वितरण के चैनल पर आधारित है। सादे, नियमित, कम सोडियम और चीनी और स्वाद वाले विभिन्न प्रकार के उत्पाद हैं। सादा या नियमित मूंगफली का बाजार बड़ा है, इसके बाद कम सोडियम और अन्य का स्थान है। लो सोडियम और फ्लेवर्ड पीनट बटर जैसे सेगमेंट की बाजार हिस्सेदारी बढ़ रही है। COVID19 की हाल की मौजूदा स्थितियों ने, जिसके कारण देशव्यापी तालाबंदी हुई है, मूंगफली के मक्खन के बाजार पर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ा है। अधिकांश उद्योगों की तरह मूंगफली के मक्खन का उत्पादन प्रभावित हुआ था। सभी क्षेत्रों को प्रभावित करने वाले खेती, परिवहन और औद्योगिक उत्पादन में बाधा के अलावा, पीनट बटर बाजार स्वस्थ प्रसार विकल्पों की खपत से जुड़े बढ़ते स्वास्थ्य लाभों के बारे में उपभोक्ताओं के दृष्टिकोण के कारण अधिक नुकसान से बच गया है। हालांकि, पीनट बटर खपत पैटर्न और उपभोक्ता व्यवहार पर COVID19 के सटीक प्रभाव का अभी भी अध्ययन किया जाना है (बाजार डेटा पूर्वानुमान, 2021)।



चित्र 1. भारतीय शहरों में मूंगफली के मक्खन की खपत का रुझान (पटेल, 2021), मान प्राप्त ऑर्डर की पूर्ण संख्या को दर्शाता है।

अध्याय – 2

पीनट बटर बनाने की विधि

2.1 पीनट बटर निर्माण के लिए कच्चे माल का चयन

एक खाद्य उत्पाद इसके साथ जुड़े विभिन्न लक्षणों के कारण उपभोग के लिए वांछनीय हो जाता है। इन विशेषताओं के प्राथमिक प्रभावक को कच्चे माल के चयन के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। पीनट बटर तैयार करने के लिए मूंगफली मुख्य कच्चा माल है और इस प्रकार, इनमें से अधिकांश उपरोक्त लक्षणों को इसके चयन के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। मूंगफली के पोषण और स्वाद को इसकी संरचना के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। मूंगफली में पीनट बटर निर्माण में उपयोग किया जाने वाला मुख्य घटक मूंगफली की किस्मों में तेल और प्रोटीन सामग्री है। डेयरी मक्खन उत्पादों की तुलना में, जिसमें मक्खन के मुख्य घटक के रूप में कुल मिलाकर डेयरी वसा होता है; मूंगफली के मक्खन में कम से कम 20% मूंगफली प्रोटीन, लगभग 50% वसा और बाकी सभी पोषक तत्व होते हैं (धामसानिया एट अल। 2012)। हालांकि ऐसी कई किस्में हैं जिनका देश भर में उपयोग किया जा सकता है, हालांकि, मुख्य रूप से कुछ व्यावसायिक किस्में हैं भारत में प्रमुख मूंगफली उत्पादक राज्यों में खेती की जाती है जैसा कि तालिका 1 में दिखाया गया है।

तालिका 1. भारत में उपयोग के लिए उपलब्ध मूंगफली की किस्में

राज्य/क्षेत्र	**प्रकार**	**मौसम**
गुजरात	अक्षय, अमृत, सेब, अवनि 20, बोल्ड, देसी, धरणीधर, जी-10, 11, 13, 17, 20, 22, 29, 30, 31, जी-33, 37, 38, 39, 41, 47, जी -555, जी-99, गावबीज, गुजरात II, हांडेजी, इजरायल, जे 2, 20, 29, जेवी बोल्ड, खेदुत, क्रांति 93, मांडव 37, प्रेरणा, रोहिणी, सुपर बॉम्बे, स्वास्तिका 99, स्वाति, श्वेता, टी-33, टीजीएस 26 और टीजी 41।	खरीफ और रबी
आंध्र प्रदेश	धरनी, जेएल, के, के -6, नाटू, नाटी, कादिरी 2, 5, 6, नगाना, टैग-24 और नारायणी।	खरीफ
कर्नाटक	अजती, बादामी, DTBTH, GAFA6, गणगकावेरी, GL, GL24, GI-6, GTBT, GPBD 4, ज्वारी, JL2, K6, KF6, M25, शिगौ, तृप्ति और कोपरगांव-1	रबी

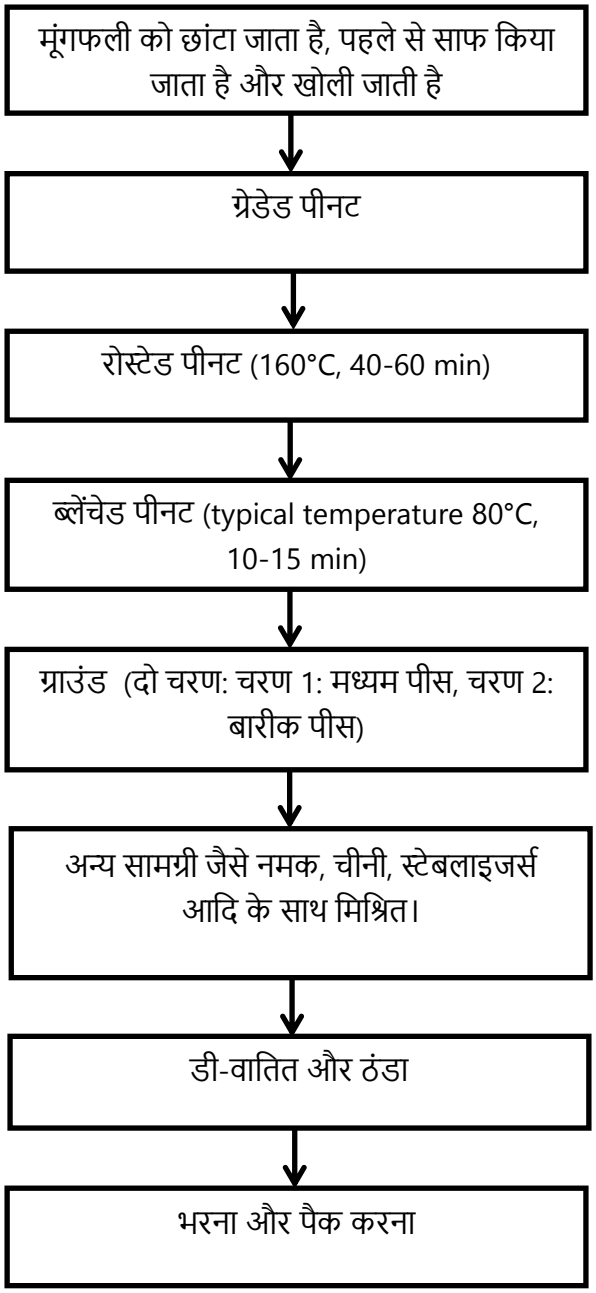
राजस्थान	अक्षय, अल्गोड़ा, अर्चना, अर्दगी, अवनी 20, एम-13, फरा10, 20, जी10, 20, जी10 (धरती), गजरात, गलकोट, जीजी13, जीजी 20, गिरनार, कदव, लोढ़ा, शंकर, मंगल कलश, मत्रा, जी21 और एन-13।	खरीफ और रबी
महाराष्ट्र	जी10, जी 22, जी 15, एमएच-1, जेएल 24, जेएल 22, जेएल-286, उन्नति, वर्ना, विक्रम, कोराड, कोपरगांव1 और 2, फुले, व्यास और टीएलजी	खरीफ और रबी
पश्चिम बंगाल, उड़ीसा और झारखण्ड	वसुंधरा (ध 101), टीजी 51, विजेता (आर 2001-2), गिरनार 3 (पीबीएस 12160)	
पंजाब	M548, गिरनार (PBS-24030), उत्कर्ष (CSMG 9510), जीजी 21, एचएनजी 69, आरजी-510, एचएनजी-123,	

सोर्स: APEDA (2018) and DOD (2021)

पीनट बटर तैयार करने के लिए चुनी गई किस्मों को मूंगफली के मक्खन की बनावट में अच्छी फैलाव क्षमता और दृढ़ता प्रदान करनी चाहिए। विभिन्न स्वाद प्रोफाइल के लिए विभिन्न किस्मों का विश्लेषण किया जा सकता है और उपयुक्त स्वाद प्राप्त करने के लिए जोड़ा जा सकता है (धामसानिया एट अल। 2012)। तालिका 1 में वर्णित किस्मों की खेती की अलग-अलग विशेषताएं हैं, उनमें से कुछ खरीफ की किस्में हैं और कुछ को दोनों मौसमों में उगाया जा सकता है। इस और कृषि जलवायु परिस्थितियों के आधार पर क्षेत्र के लिए उपयुक्त विशिष्ट किस्मों का चयन किया जाता है, इसलिए मूंगफली के मक्खन उत्पादों में कुछ संरचनागत भिन्नता प्रमुख होगी।

2.2 पीनट बटर प्रसंस्करण

मूंगफली तेल मिलों की पारंपरिक प्रक्रिया, तेल प्राप्त करने के लिए मूंगफली के खोल के साथ पूरी फली को कुचलने का उपयोग करती है, इससे तेल केक आगे की प्रक्रिया के लिए अनुपयुक्त हो जाता है। हालांकि, जब मूंगफली के मक्खन के लिए संसाधित किया जाता है तो बाहरी टेस्टा को छोड़कर सभी भागों का उपयोग मानव उपभोग के लिए किया जा सकता है (धामसानिया एट अल। 2012)। मूंगफली के मक्खन के निर्माण की विशिष्ट प्रक्रिया में सरल इकाई संचालन शामिल हैं, जहां केवल मूंगफली की किस्मों की चुनिंदा किस्में हैं। या संयोजन में एक पेस्टी या बटररी स्थिरता के लिए टेस्टा (त्वचा) को हटाने के बाद खोली और जमीन होती है। इस तैयारी को अन्य अवयवों जैसे नमक, मिठास, जड़ी-बूटियों और मसालों और स्टेबलाइजर्स के साथ मिलाया जाता है। अन्य वैकल्पिक सामग्री में वनस्पति तेल, पायसीकारी और मट्ठा के साथ सम्मिश्रण शामिल हो सकते हैं। यह तैयारी मालिकाना हो सकती है। पूरी प्रक्रिया का एक फ़्लोचार्ट चित्र 2 में दिखाया गया है और वैकल्पिक प्रक्रिया चित्र 3 में दिखाई गई है

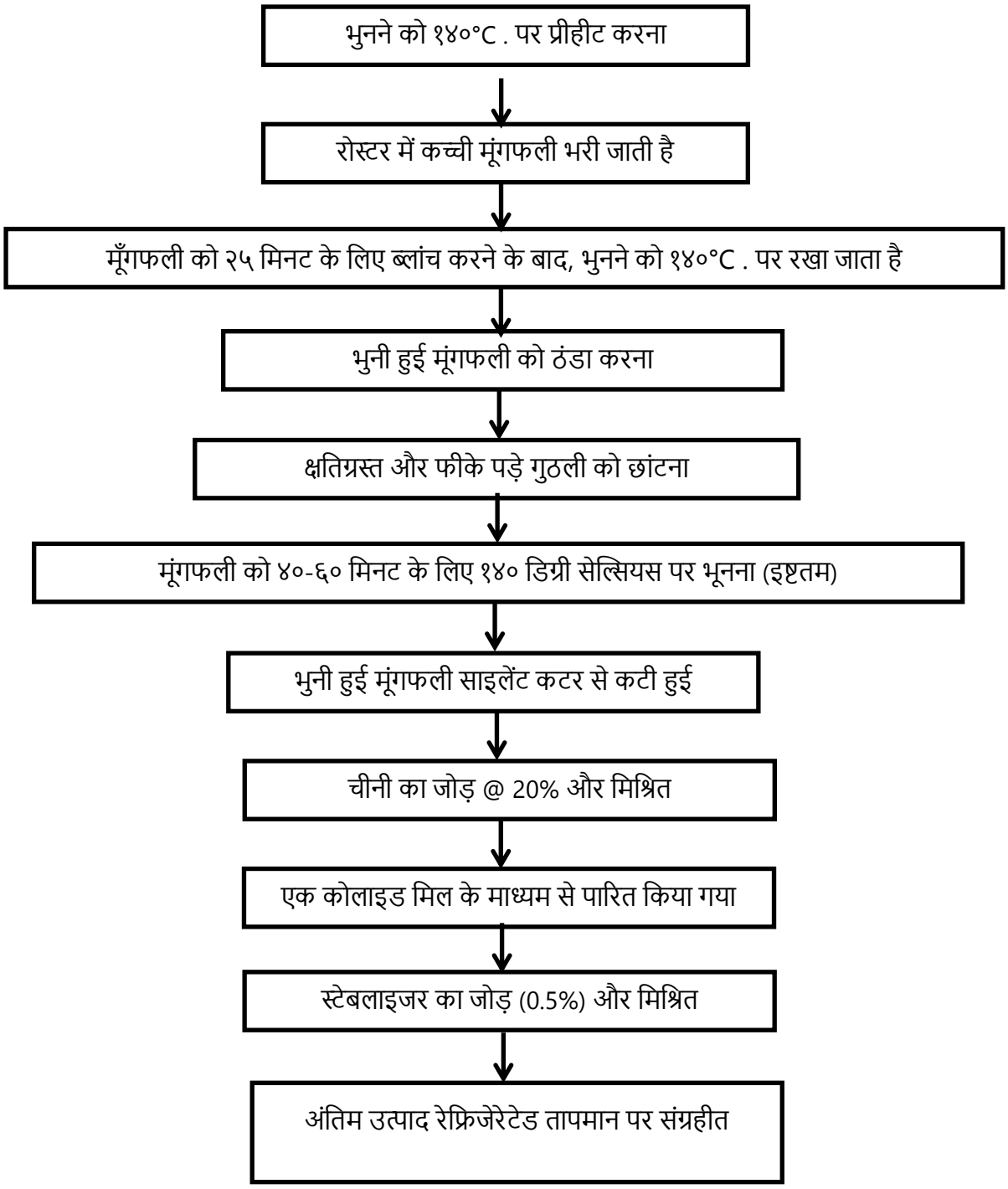


चित्र 2: पीनट बटर तैयार करने की प्रक्रिया के लिए फ़्लोचार्ट (स्रोत: GAIC, 2017)

मूंगफली के मक्खन के निर्माण की विशिष्ट प्रक्रिया में विभिन्न चरण होते हैं:

1. मूंगफली की पूर्व-सफाई, छँटाई और छिलका: चयनित उच्च गुणवत्ता वाली मूंगफली की फली को छांटा और खोल दिया जाता है।
2. ग्रेडिंग: छिलके वाली मूंगफली की फली को विभिन्न आकारों में वर्गीकृत किया जाता है, ज्यादातर पूर्ण, बोल्ड और बड़ी मूंगफली को चुना जाता है।
3. भूनना: मूंगफली को उनकी प्रारंभिक नमी के आधार पर लगभग 40-60 मिनट के लिए 160 डिग्री सेल्सियस पर भुना जाता है। मूंगफली की अंतिम नमी लगभग 1% तक लाई जाती है। यह मुख्य रूप से पानी की गतिविधि को कम करने और इस प्रकार मूंगफली के शेल्फ जीवन में सुधार करने के लिए है।
4. ब्लांचिंग: मूंगफली को भूनने के बाद कमरे के तापमान पर ठंडा किया जाता है। फिर मूंगफली को ब्लैंचिंग प्रक्रिया के अधीन किया जाता है, जिसके दौरान बाहरी टेस्टा (त्वचा) को हटा दिया जाता है। इसके अलावा, ब्लैंचिंग के बाद मूंगफली का मलिनकिरण के लिए निरीक्षण किया जाता है जैसे कि नट्स का काला पड़ना या ग्रे होना।
5. पीसना: मूंगफली को पीसने की दो अवस्थाएं होती हैं। चरण 1 मेवों को जई का आटा के रूप में मध्यम अंशों में कम करता है। इन्हें दूसरे चरण में बारीक पेस्ट में बदल दिया जाता है। इसके अलावा, अन्य सामग्री जैसे चीनी, नमक, मसाले, स्टेबलाइजर्स आदि को इस स्तर पर मिलाया जाता है और अच्छी तरह मिलाया जाता है।
6. डी-वातन: यह मिलिंग प्रक्रिया के दौरान हवा मूंगफली के मक्खन में शामिल हो जाती है और इस प्रकार, इस चरण के दौरान वैक्यूम एस्पिरेशन का उपयोग करके शामिल हवा को हटा दिया जाता है। यह प्रक्रिया एक संयुक्त पीसने और वैक्यूम मशीन में की जा सकती है।
7. कूलिंग: डी-एरेशन के बाद, पीसा हुआ पीनट बटर अब एक स्टेनलेस स्टील के कंटेनर में डाला जाता है, जिसे हॉपर के माध्यम से डाला जाता है। यहां मक्खन को मध्यवर्ती अवस्था में मिलाकर भंडारित किया जाता है। मूंगफली को फिर से स्थिर किया जाता है और एक घूमने वाले रेफ्रिजरेटर में रखा जाता है जिसे वोटेटर कहा जाता है।
8. भरना और पैकेजिंग: अंतिम उत्पाद स्थिर पीनट बटर जार में पैक किया जाता है, या तो ग्लास या पॉलीथीन टेराप्थेलेट। अन्य वाणिज्यिक पैक का उपयोग पाउच आदि को पसंद करने के लिए भी किया जाता है। चूंकि पीनट बटर लिपिड सामग्री में उच्च होता है, इस प्रकार लिपिड ऑक्सीकरण के लिए अतिसंवेदनशील होता है, जार या कंटेनर वैक्यूम पैक होते हैं।

पीनट बटर मैन्युफैक्चरिंग की वैकल्पिक विधि



चित्र 3: वैकल्पिक पीनट बटर तैयार करने की प्रक्रिया (स्रोत: गैल्वेज़ एट अल। 2006)

2.3 मूंगफली के मक्खन पर प्रसंस्करण का प्रभाव

मूंगफली विभिन्न कीटों के हमलों के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं, जैसे बीन लीफ रोलर (लैम्प्रोसेमा इंडिकाटा), लंबे सींग वाले टिड्डे (फैनेरोप्टेरा फुर्सीफिरा), टाइगर मॉथ कैटरपिलर (दसीचिरा मेंडोसा), जून बीटल (ल्यूकोफोलिस इरोराला), सेंट फैक टिड्डा (एट्रैक्टोमोर्फा सिटासिना), आदि। । अन्य में। हालांकि, सबसे प्रमुख हमला मोल्ड एस्परगिलस फ्लेवस द्वारा देखा जाता है जिसका मूंगफली और इसके उत्पादों जैसे मूंगफली के मक्खन पर स्थायी प्रभाव पड़ता है। मूंगफली उत्पादों पर इसके प्रभाव को कम करने के लिए मूंगफली को संसाधित करना नितांत आवश्यक है। एस्परगिलस फ्लेवस संदूषण, एफ्लाटॉक्सिन के गठन की ओर जाता है यदि मेवों को फसल के बाद अपर्याप्त रूप से सुखाया जाता है। संक्रमण फसल से पहले और बाद की दोनों स्थितियों में देखा जाता है। Aflatoxin दुनिया के मूंगफली उत्पादन के कम से कम 25% और मूल्य श्रृंखला में प्रवेश को प्रभावित करता है। इसके कठोर स्वास्थ्य प्रभाव के कारण राजस्व पर भी स्थायी प्रभाव पड़ सकता है। एफ्लाटॉक्सिन की अधिकतम स्वीकार्यता संयुक्त राज्य अमेरिका में 20 माइक्रोग्राम प्रति किलोग्राम से अधिक नहीं होने की सूचना है, जबकि यूरोपीय संघ द्वारा यह 4 माइक्रोग्राम प्रति किलोग्राम है। मूंगफली के भंडारण और प्रसंस्करण ने एफ्लाटॉक्सिन (मार्टी एट अल। 2020) में सकारात्मक कमी दिखाई थी।

मूंगफली के मक्खन में साल्मोनेला के विभिन्न उपभेदों जैसे अन्य संक्रमणों का अध्ययन किया गया है। उन्होंने 24 सप्ताह के भंडारण के दौरान मूंगफली के मक्खन के नमूनों में जीवों को संक्रमित करने के जीवित रहने के आंकड़ों की सूचना दी है। हालांकि, जब थर्मली प्रोसेस किया जाता है तो इन संक्रमणों ने नाटकीय रूप से कमी दिखाई है, इस प्रकार, मूंगफली के मक्खन का थर्मल प्रसंस्करण मूंगफली के मक्खन (बर्नेट एट अल। 2001) में इस तरह के संक्रमण के लिए एक प्रशंसनीय समाधान है। उच्च दबाव प्रसंस्करण जैसी उभरती हुई तकनीकों ने भी उपभोक्ताओं के बीच साल्मोनेला के संक्रमण को कम करने में आशाजनक परिणाम दिखाए हैं, जब मूंगफली के मक्खन के नमूनों का पर्याप्त इलाज किया जाता है (ग्रासो एट अल। 2010)।

संक्रमण और नशा के प्रभाव को कम करने के अलावा, मूंगफली के मक्खन में परिवर्तित होने पर मूंगफली के प्रसंस्करण का अध्ययन उत्पाद के माध्यम से प्राप्त संरचना और पोषण को प्रभावित करने के लिए किया गया है। चुन एट अल। (२००३) मूंगफली के मक्खन की विटामिन ई सामग्री पर निर्माण प्रक्रियाओं के प्रभाव का अध्ययन करता है। उन्होंने रनर प्रकार की मूंगफली का इस्तेमाल किया और कच्चे मूंगफली और मूंगफली के मक्खन के नमूनों के बीच उनके टोकोफेरोल सामग्री के लिए मूंगफली के मक्खन के नमूनों का अनुमान लगाया। उन्होंने दिखाया कि भुनी हुई मूंगफली में तेल और स्टेबलाइजर्स मिलाने से अंतिम उत्पाद में अल्फा-टोकोफेरॉल की मात्रा 4% बढ़ जाती है। इसके अलावा, पीनट बटर निर्माण प्रक्रिया के दौरान कुल टोकोफेरोल के 95% की अवधारण की सूचना दी गई है।

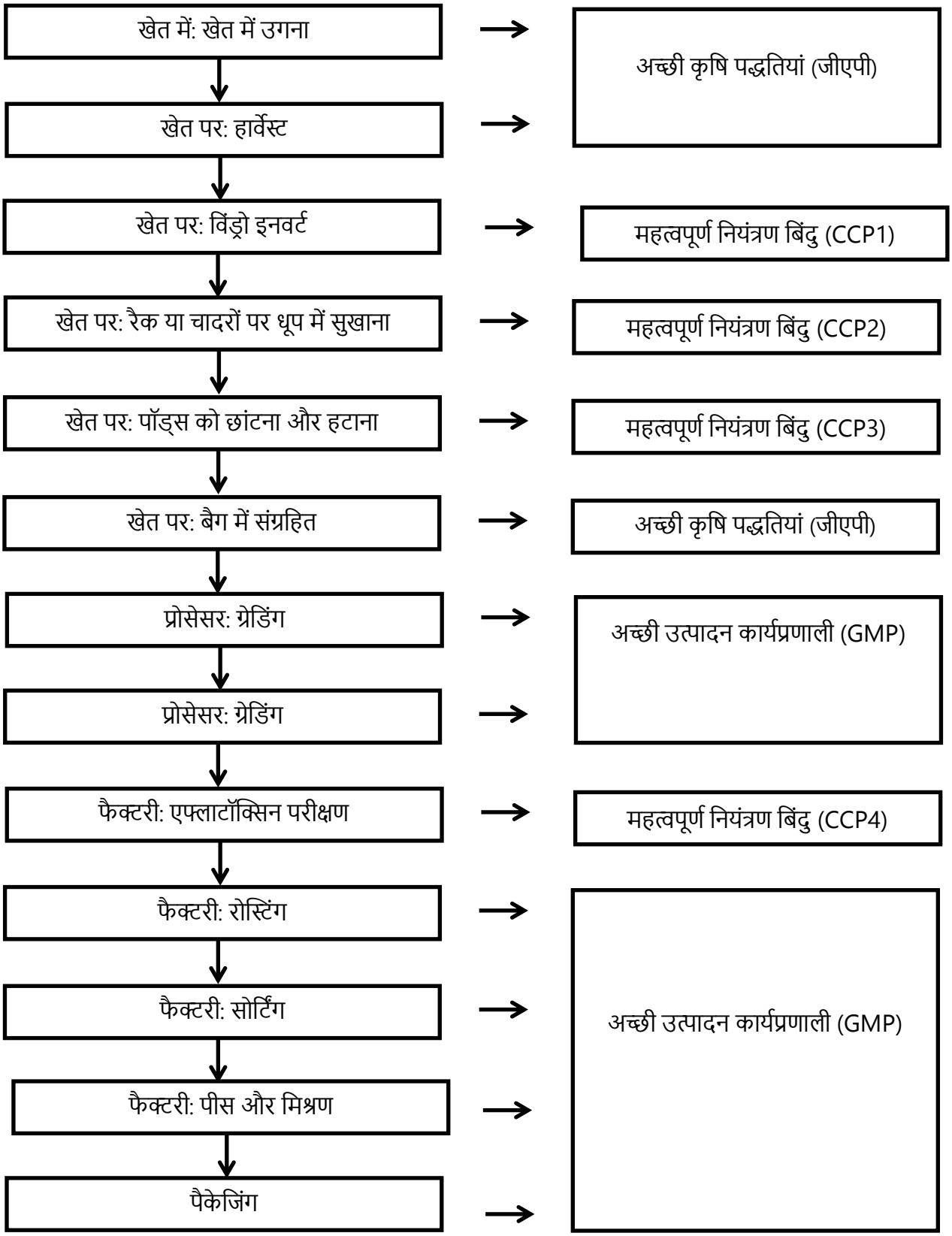
टोकोफेरोल प्राथमिक एंटीऑक्सिडेंट हैं जो उपभोक्ता की कोशिकाओं को मुक्त मूलक क्षति को रोकने के लिए जिम्मेदार हैं।

मूंगफली और उसके उत्पाद मूंगफली की एलर्जी पर शोध का विषय रहे हैं। एलर्जी पर थर्मल उपचार जैसे प्रसंस्करण के प्रभाव को समझने पर विभिन्न कार्य किए गए हैं।

एलर्जी घटकों को कम करने के लिए मूंगफली के प्रसंस्करण के लिए थर्मल प्रसंस्करण के साथ-साथ हाल के दिनों में कई अन्य तकनीकों का अध्ययन किया गया है। उच्च हाइड्रोस्टेटिक दबाव एक ऐसी तकनीक है जो जैविक प्रोटीन संरचनाओं को संशोधित करती है जो मूंगफली के सेवन पर प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया विकसित करने में सक्षम हैं। एचपीपी अन्य तकनीकों के साथ तालमेल में बेहतर काम कर सकता है। इसलिए, मूंगफली की एलर्जी को कम करने के लिए एचपीपी और थर्मल प्रोसेसिंग संयोजन में एक बेहतर तकनीक है। पीनट बटर तैयार करने के लिए उपयोग करने से पहले मूंगफली के विकिरण जैसी अन्य प्रौद्योगिकियां एलर्जी प्रतिक्रियाओं को कम कर सकती हैं

2.4 गुणवत्ता गुण और इसका परीक्षण

मूंगफली के मक्खन का शेल्फ जीवन भंडारण के दौरान उत्पाद में होने वाले विभिन्न भौतिक, रासायनिक और सूक्ष्मजीवविज्ञानी परिवर्तनों पर अत्यधिक निर्भर है। गिरावट के लिए जिम्मेदार प्रमुख कारक सड़न के कारण मूंगफली के प्रोटीन का क्षरण है, विशेष रूप से माइक्रोबियल क्रिया के लिए जिम्मेदार है। उत्पाद का काला पड़ना प्रोटीन और चीनी की परस्पर क्रिया के कारण होने वाली ब्राउनिंग प्रतिक्रियाओं के परिणामस्वरूप होता है और हवा के संपर्क में आने पर आनुपातिक असंतृप्त फैटी एसिड सामग्री के कारण बासी होना आम है। तेल पृथक्करण को रोकने, उत्पाद की फैलाव क्षमता, बनावट, चिपचिपाहट और स्थिरता में सुधार करके मुद्दों को संबोधित करके उत्पाद के शेल्फ जीवन को बेहतर बनाने के लिए कई प्रयास किए गए हैं। इसके अलावा, थोक ब्लॉकों और वाणिज्यिक कटा हुआ उत्पादों जैसे औद्योगिक संचालन में सुधार के लिए नए उत्पाद प्रकार विकसित किए जा रहे हैं। विभिन्न अवयवों को जोड़कर स्वाद में वृद्धि उत्पाद श्रेणी में वृद्धि का एक और पहलू है। बनावट और रंग के वांछित लक्षणों को प्राप्त करने के लिए भूनने का समय और तापमान शांत आवश्यक है और इस प्रकार, विभिन्न अध्ययनों को उनकी ओर निर्देशित किया जाता है। पीनट बटर संयंत्र के लिए जोखिम विश्लेषण और महत्वपूर्ण नियंत्रण बिंदु विश्लेषण चित्र **4** में दिखाया गया है।



चित्र 4: पीनट बटर संयंत्र (एफएओ, एनडी) के लिए खतरा विश्लेषण और महत्वपूर्ण नियंत्रण बिंदु विश्लेषण

2.5. मूल्य संवर्धन और बाई प्रोडक्ट प्रसंस्करण

पहले के सर्वेक्षण से पता चला है कि हाल ही में दुनिया भर में मूंगफली के मक्खन की लोकप्रियता बढ़ी है। हालांकि पीनट बटर अपने आप में एक तैयार उत्पाद है और इसका प्राथमिक उत्पाद रूप (गैर-स्वाद) में लोकप्रिय रूप से सेवन किया जाता है, उत्पाद के कई प्रकार उपलब्ध हैं और उन पर शोध किया जाता है। पीनट बटर का प्राथमिक वर्गीकरण मुख्यतः उसके ग्रेड और बनावट के आधार पर किया जाता है। पीनट बटर का बनावट वर्गीकरण निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है।

1. चिकना मूंगफली का बटर: एक महीन कण आकार और कोई बोधगम्य दाने नहीं

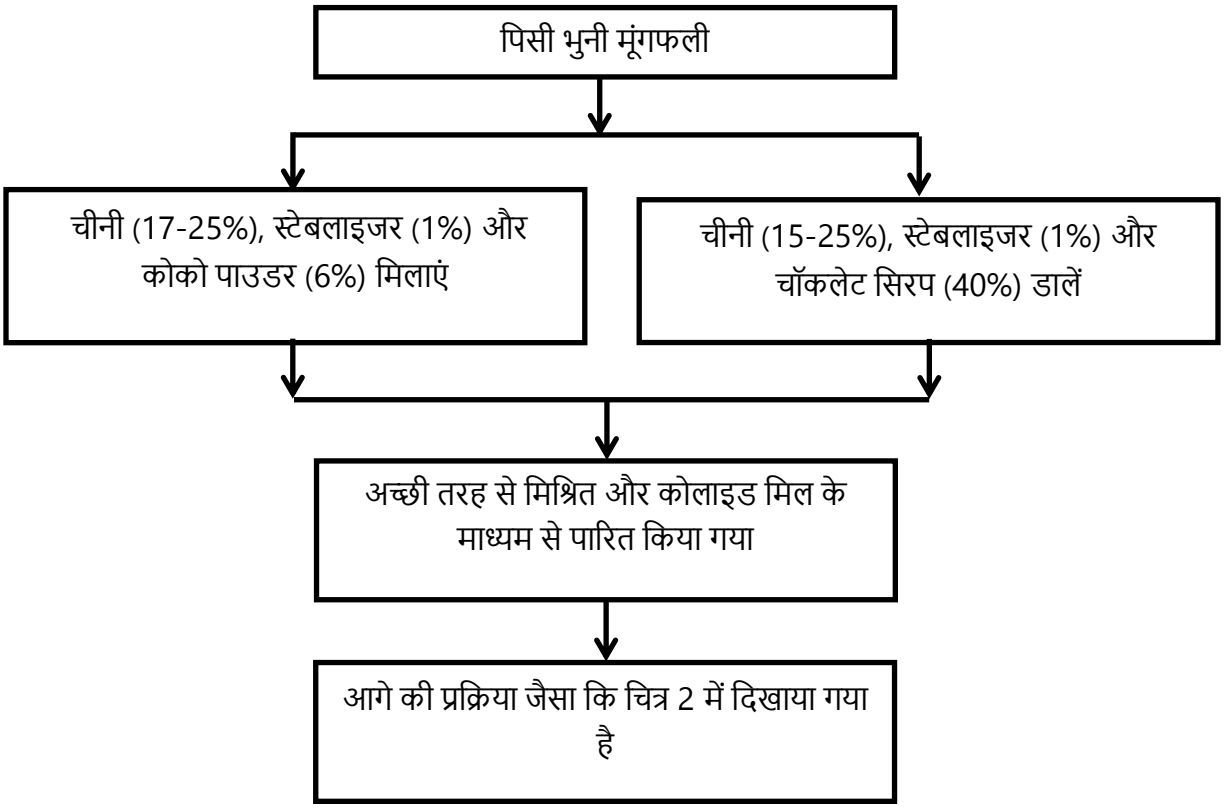
2. नियमित: बोधगम्य मूंगफली कणों के साथ परिभाषित दानेदार बनावट (व्यास: **1/16** इंच)

3. चंकी: आंशिक महीन और दानेदार (**1/16** इंच से बड़ा व्यास)

यू.एस. ग्रेड वर्गीकरण के अनुसार एक अन्य वर्गीकरण ग्रेड ए, यूएस स्टैंडर्ड और यूएस सब-स्टैंडर्ड है।

गैल्वेज़ एट अल। (**2006)** ने चोको-पीनट बटर स्प्रेड उत्पाद विकसित किया। चित्र **5** चोको-मूंगफली के प्रसार के प्रसंस्करण के फ़्लोचार्ट को दर्शाता है। पालोमर एट अल द्वारा भुने हुए कसावा के आटे को मिलाकर स्थिर पीनट बटर वाले अन्य उत्पाद तैयार किए जाते हैं। (२००६)। इस प्रक्रिया में भुना हुआ कसावा का आटा पीसने की प्रक्रिया से पहले भुनी हुई मूंगफली में मिलाया जाता है।

पीनट बटर आधारित उत्पादों में फलों की प्यूरी को शामिल करने का भी प्रयास किया गया है (स्वानसन और मुन्सायक, **1999)** पीनट बटर अन्य खाद्य उत्पादों जैसे कुकीज़ (लैथ्रोप एट अल। **2014)** और आइसक्रीम (टिंग हंग) में घटक के रूप में उपयोग करने के लिए भी अध्ययन किया गया है एट अल। **2015)**।



चित्र 5: चोको-मूंगफली के प्रसार की तैयारी के लिए प्रक्रिया प्रवाह में भिन्नता (गैल्वेज एट अल। 2006)।

पीनट बटर के ऐडीटिव

उत्पाद स्थिरता, सौंदर्य अपील और शेल्फ जीवन को बढ़ाने के लिए, वाणिज्यिक प्रक्रिया में कुछ योजक के साथ पीनट बटर जोड़ा जाता है। इन योजकों का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है।

1. स्टेबलाइजर्स/इमल्सीफायर्स: पीनट बटर को आंशिक रूप से हाइड्रोजनीकृत या अनहाइड्रोजनेटेड पाम ऑयल के साथ शामिल किया जाता है, ताकि तेल पृथक्करण को कम किया जा सके और समय के साथ उत्पाद की बनावट और स्थिरता में सुधार किया जा सके। परंपरागत रूप से उद्योगों ने इन वनस्पति तेलों का उपयोग मूंगफली के मक्खन और इसके उत्पादों के स्थिरीकरण के लिए किया है। इसके अलावा, वनस्पति तेलों के साथ जोड़ा गया पीनट बटर अधिक स्वीकार्य बनावट पाया गया है। मूंगफली को पीसने के दौरान आमतौर पर वनस्पति तेल या स्टेबलाइजर्स मिलाए जाते हैं। इसके अलावा, उत्पाद से तेल का पृथक्करण कच्चे माल के पीसने की डिग्री पर भी निर्भर करता है। ग्राइंड को जितना महीन पीसें, तेल अलग और मोटा होता है।

   इमल्सीफायर के रूप में जोड़े गए एडिटिव्स का एक और सेट मोनो और डी ग्लिसराइड्स (एमडीजी) हैं, हालांकि वे वसा के रूप में प्रतीत होते हैं जिनका उपयोग इमल्सीफायर के रूप में किया जाता है। वे ताड़, सूरजमुखी और सोयाबीन जैसे तिलहनों से प्राप्त किए जाते हैं। वे खाद्य पदार्थों की स्थिरता और बनावट में सुधार करने के लिए इन खाद्य पदार्थों में स्टेबलाइजर्स के रूप में भी कार्य करते हैं। हालांकि, चूंकि उनमें ट्रांस फैटी एसिड हो सकते हैं, उन्हें अक्सर अस्वस्थ माना जाता है और इस प्रकार उन्हें मूंगफली के मक्खन उत्पादों पर लेबल करना काफी आवश्यक हो जाता है, हालांकि मात्रा बहुत कम (लगभग **0.5** ग्राम) होती है।

2. संरक्षक: मूंगफली के मक्खन में उपयोग किए जाने वाले सामान्य संरक्षक बेंजोएट्स के सोडियम लवण होते हैं, क्योंकि मूंगफली के मक्खन उत्पाद में नमी की मात्रा कम होने के कारण सामान्य रूप से जीवाणु संदूषण की संभावना कम होती है। हालांकि, मोल्ड उत्पाद के सबसे संभावित संदूषक हैं। इसलिए, सोडियम बेंजोएट्स उत्पाद को मोल्ड के विकास से रोकते हैं और ताजगी भी बनाए रखते हैं। इसे द्वितीय श्रेणी के परिरक्षक के रूप में वर्गीकृत किया गया है। ब्यूटाइलेटेड हाइड्रॉक्सियानिसोल (बीएचए) अभी तक एक और परिरक्षक है, जिसे प्रमुख रूप से एंटीऑक्सिडेंट के रूप में माना जाता है जिसका उपयोग मोल्ड वृद्धि को संरक्षित करने के लिए किया जाता था। बीएचए और इसी तरह के सिंथेटिक परिरक्षकों को यूके, जापान और यूरोपीय देशों जैसे विभिन्न देशों में उनके कैंसर पैदा करने वाले प्रभावों के कारण प्रतिबंधित कर दिया गया है (इंटरनेशनल एजेंसी फॉर रिसर्च ऑन कैंसर, **1986)**। इन उत्पादों के ऑक्सीकरण को रोकने के लिए अधिकतर बीएचए, बीएचटी और टीबीएचक्यू को उच्च वसा वाले खाद्य पदार्थों में जोड़ा जाता है।

अध्याय – 3

पीनट बटर की पैकेजिंग और टेक्नोलॉजी

3.1 उत्पाद की पैकेजिंग आवश्यकताएं

FSSAI (2011) की आवश्यकता के अनुसार, उत्पाद तैयार करने, पैकेजिंग या स्टोर करने के लिए उपयोग किए जाने वाले कंटेनर या बर्तन जंग नहीं होने चाहिए, और धातु के लोहे, तांबे या एल्यूमीनियम के प्रकार के आधार पर ठीक से टिन किए जाने चाहिए। विनियम के तहत निर्दिष्ट प्लास्टिक कंटेनरों के लिए सामान्य दिशानिर्देशों का पालन किया जाना चाहिए। डिब्बाबंद उत्पाद के लिए कंटेनर को अच्छी तरह से पैक और सील किया जाना चाहिए, कंटेनर को डेंट या जंग नहीं लगाया जाना चाहिए, छिद्रित और सीम विकृतियां और डिब्बे लीक नहीं होने चाहिए। खाद्य तेल और वसा उत्पाद के लिए उपयोग की जाने वाली पैकेजिंग को एफएसएसएआई नियमों के साथ पुष्टि करनी चाहिए, यदि बीआईएस मानक संख्या 1995/13955/9025/13954 और आईएस नं में प्राइम ग्रेड गुणवत्ता के अनुसार टिन प्लेट में पैक किया गया हो। 10325/10339।

लेबलिंग की आवश्यकताएं: पहले से पैक किए गए उत्पादों में अंग्रेजी / हिंदी (देवनागरी लिपि) / किसी अन्य मूल भाषा में घोषणा के साथ विवरण होना चाहिए। लेबल में भ्रामक जानकारी नहीं होनी चाहिए जिससे गलत इंप्रेशन होने की संभावना हो। पहले से पैक किए गए उत्पाद को खंड 2.2.1 के अनुसार लेबलिंग आवश्यकता की पुष्टि करनी चाहिए। जैसा कि एफएसएसएआई (2011) लेबलिंग आवश्यकताओं में निर्दिष्ट है, नीचे दी गई जानकारी के साथ:

1. भोजन का नाम,
2. सामग्री की सूची
3. निर्माण का समय
4. स्वाद बढ़ाने वाला एजेंट
5. शुद्ध वजन
6. पोषक तत्वों की मात्रा के साथ पोषण संबंधी जानकारी
7. यदि हाइड्रोजनीकृत वसा के साथ जोड़ा जाता है तो उसे घोषित किया जाना चाहिए।
8. स्वास्थ्य/पोषण संबंधी दावे, यदि कोई हों, का उल्लेख किया जाना चाहिए
9. निर्दिष्ट प्रतीकों (विनियमों में निर्दिष्ट आकार) के साथ शाकाहारी या मांसाहारी घटकों (यदि कोई हो) की घोषणा

10. खाद्य योजकों की घोषणा: कोई भी एसिड नियामक, एंटीफोमिंग, एंटीकिंग एजेंट, एंटीऑक्सिडेंट जैसा कि उपरोक्त खंड में बताया गया है, रंग, पायसीकारक, स्टेबलाइजर्स या उत्पाद में अनुमत अन्य सामग्री (अध्याय 2 में कहा गया है)।
11. बैच/कोड/लॉट पहचान
12. उत्पादन/निर्माण की तिथि
13. तिथि से पहले सर्वश्रेष्ठ और उपयोग करें
14. मूल देश

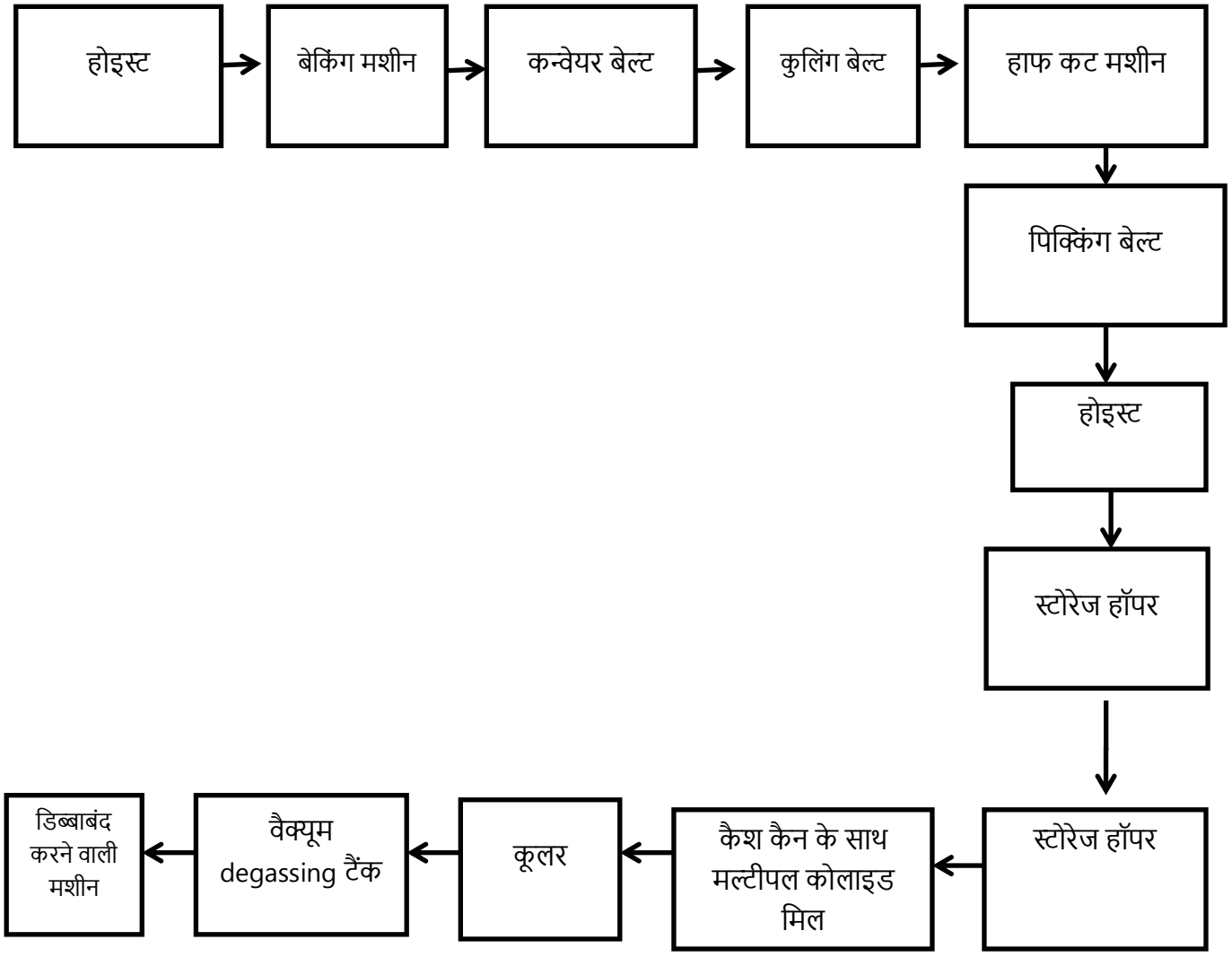
खाद्य तेल/वसा के लिए अन्य विशिष्ट आवश्यकता को शुद्धता की अभिव्यक्ति के साथ लेबल किया जाना चाहिए (सुपर/अतिरिक्त/सूक्ष्म/डबल/अल्ट्रा परिष्कृत) और कोलेस्ट्रॉल की सामग्री (यदि उत्पाद का हिस्सा है)। पीनट बटर उत्पाद को प्रतिशत के साथ पामोलिन और मूंगफली के तेल की मात्रा के साथ सम्मिश्रण की लेबल आवश्यकता के साथ प्रदान किया जाना चाहिए (एफएसएसएआई, 2011)।

1.2 प्लांट लेआउट, मशीन और उपकरण

1.3 विशिष्ट पीनट बटर प्रसंस्करण संयंत्र के लिए उपकरणों की निम्नलिखित सूची का सुझाव दिया गया है:

क्रमांक	उपकरण का नाम	प्रस्तावित उर्जा की आवश्यकता (KW)
1.	फीडिंग मशीन	0.55
2.	होइस्टर	0.75
1.	कंटीन्यूअस रोस्टर मशीन	24
2.	एलीवेटर	0.75
3.	कंटीन्यूअस कूलिंग मशीन	5
4.	पीलिंग मशीन	0.74
5.	सेलेक्शन बेल्ट	0.75
6.	स्टोरिंग और फीडिंग मशीन	0.55
7.	ग्राइंडर मशीन	5.5
8.	पेस्ट पंप	2.2
9.	मिक्सिंग टैंक	2.2
10.	वैक्यूम टैंक	2.2
11.	स्टोरेज टैंक	-
12.	कंट्रोल कैबिनेट	-
13.	पाइपलाइन	-

(गेलगोग कंपनी, 2020) से अपनाया गया



चित्र 3: मूंगफली का मक्खन निर्माण के लिए विशिष्ट संयंत्र लेआउट

अध्याय – 4

उत्पाद विवरण, मानक और खाद्य सुरक्षा के नियम

4.1 पीनट बटर के लिए FSSAI मानक

एफएसएसएआई के अनुसार, मूंगफली के मक्खन को "सीड कोट से निकाले गए भुने हुए परिपक्व गुठली को पीसकर स्वच्छ, ध्वनि, छिलके वाली मूंगफली या मूंगफली (आर्चिस हाइपोगिया एल।) से एक समेकित, कमिटेड खाद्य उत्पाद के रूप में परिभाषित किया गया है।" इसके अलावा, चीनी, खाद्य तेल और वसा और तरल ग्लूकोज को नियमों के अनुसार जोड़ा जा सकता है। तालिका 2 मूंगफली के मक्खन के लिए एफएसएसएआई के अनुसार विनिर्देशों को बताती है।.

क्रमांक	पैरामीटर	सीमा
1.	नमी	भार के अनुसार 3.0 % से अधिक नहीं
2.	फैट	वजन के हिसाब से 40.0 प्रतिशत से कम नहीं (डीबी)
3.	प्रोटीन	वजन के हिसाब से 25 प्रतिशत से कम नहीं (डीबी)
4.	कुल ऐश	भार के अनुसार 5.0 प्रतिशत से अधिक नहीं (डीबी)
5.	अम्लीय मानक और बहिर्गामित फैट	4.0. से अधिक नहीं
6.	नमक और NaCl	वजन के अनुसार 2 प्रतिशत से अधिक नहीं

एफएसएसएआई (2020) से अपनाया गया

नियमों के अनुसार निम्नलिखित विचारों को पूरा किया जाना है।

1. उत्पाद में आर्गेमोन तेल नहीं होना चाहिए।
2. एफएसएसएआई विनियमन परिशिष्ट ए में निर्दिष्ट खाद्य योजकों को अनुमति के अनुसार जोड़ा जा सकता है।
3. उत्पाद को विषाक्त पदार्थों, दूषित पदार्थों और अवशेषों के लिए खाद्य सुरक्षा नियमों (2011) का पालन करना चाहिए

4. एफएसएसएआई की अनुसूची 4 द्वारा निर्धारित खाद्य सुरक्षा और स्वच्छता मानकों, व्यापार विनियमन के लाइसेंसिंग और पंजीकरण का पूरी तरह से पालन किया जाना चाहिए।
5. उत्पाद के सूक्ष्मजीवविज्ञानी मानकों को एफएसएसएआई विनियमों के परिशिष्ट बी द्वारा निर्धारित अनुसार पूरा करना चाहिए।
6. पैकेजिंग और लेबलिंग आवश्यकताओं को एफएसएसएआई (2011) द्वारा निर्धारित प्रावधानों का पालन करना चाहिए, जिनकी चर्चा अध्याय 3 में की गई है।
7. नमूनाकरण और नमूना विश्लेषण: विश्लेषण और नमूने के लिए विशिष्ट प्रोटोकॉल भोजन के विश्लेषण के तरीके के मैनुअल (एफएसएसएआई, 2011) में दिए गए हैं।

सन्दर्भ:

Agustin GM, Lustre AO, Tenorio LC, Resurreccion AVA (2006) Standardization of a process for stabilizer peanut butter for a small company. USA-Philippines Monograph series No. 6. United States Agency for International Development Peanut Collaborative Research Support Program. The University of Georgia.

APEDA (2018) Groundnut crop survey report. Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority. Ministry of Commerce and Industry, Government of India.

Arya SS, Salve AR, Chauhan S (2016) Peanuts as functional food: a review. Journal of Food Science and Technology, 53(1) 31-41.

Burnett SL, Gehm ER, Weissinger WR, Beuchat LR (2001) Survival of *Salmonella* in peanut butter and peanut butter spread. Journal of Applied Microbiology 89(3) 427-477. https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.01138.x

Chun J, Ye L, Lee J, Eitenmiller RR (2003) Effect of peanut butter manufacture on vitamin E. Journal of Food Science, 68(7) 2211-2214. 10.1111/j.1365-2621.2003.tb05748.x

Dhamsaniya NK, Patel NC, Dabhi M (2012) Selection of groundnut variety for making a good quality peanut butter. Journal of Food Science and Technology, 49(1) 115-118.

DOD (2021) Oilseed varieties: Groundnut. Directorate of Oilseeds Development Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Government of India. http://oilseeds.dac.gov.in/Variety/Groundnut.aspx

FAO (n.d.) Commercially produced peanut butter, Southern Africa (Example 4). Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/3/y1390e/y1390e0m.htm

Fracisco ML, Galvez FCF, Lustre AO, Resurreccion AVA (2006) Screening of local stabilizers for Philippine peanut butter. USA-Philippines Monograph series No. 6. United States Agency for International Development Peanut Collaborative Research Support Program. The University of Georgia.

FSSAI (2011) Food Safety and Standards (Packaging and Labelling) Regulations, 2011. [F.No. 2-15015/30/2010].

FSSAI (2020) Food Safety and Standards (Food Products Standards and Food Additives) Regulations, 2011. Compendium of Food Additives Regulations. https://www.fssai.gov.in/cms/food-safety-and-standards-regulations.php

GAIC (2017) Establishment of Peanut Butter Manufacturing Unit. Agro and Food Processing, Government of Gujarat. Vibrant Gujarat, 8th Global Summit.

Galvez FCF, Aquino MB, Villarino BJ, Francisco ML, Lustre AO, Resurreccion AVA (2006). Development of optimization of choco-peanut spread. USA-Philippines Monograph series No. 6. United States Agency for International Development Peanut Collaborative Research Support Program. The University of Georgia.

Galvez FCF, Francisco, ML, Lustre AO, Resurreccion AVA (2006) Quality improvement for local unstabilized peanut butter. USA-Philippines Monograph series No. 6. United States Agency for International Development Peanut Collaborative Research Support Program. The University of Georgia.

GELGOOG Company (2020) Automatic peanut butter production line. https://www.peanutbuttere.com/products/peanut-butter-production-line-100.html

Grasso E, Somerville JA, Balasubramaniam VM, Lee K (2010) Minimal effects on high pressure treatment on *Salmonella enterica* serovar *Typhirmuriam* inoculated into peanut butter and peanut products. Journal of Food Science, 75(8) E522-526. 10.1111/j.1750-3841.2010.01807.x

International Agency for Research on Cancer (IARC) (1986) Butylated hydroxyanisole (BHA): Summary of Data Reported and Evaluation. http://www.inchem.org/documents/iarc/vol40/butylatedhydroxyanisole.html

Lathrop AA, Taylor T, Schnepf J (2014) Survival of salmonella during baking of peanut butter cookies. Journal of Food Protection. 77(4) 635-639. 10.4315/0362-028X.JFP-13-408

Market Data Forecast (2021) Peanut Butter Market by Product Type (Plain, Regular, Low Sodium and Low Sugar), By Distribution Channel (Hypermarkets, Supermarkets, Retailers and Other Distribution Channels) And by Region Global (Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, And Forecasts 2020-2025. https://www.marketdataforecast.com/market-reports/peanut-butter-market

Martey E, Etwire PM, Denwar N (2020) Improved storage technique and management of aflatoxin in peanut production: evidence from Northern Ghana. 8: e00381. https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00381

Palomar LS, Galvez LA, Dotollo MO, Lustre AO, Resurreccion AVA (2006) Standardization of stabilized peanut spread with roasted cassava flour. USA-Philippines Monograph series No. 6. United States Agency for International Development Peanut Collaborative Research Support Program. The University of Georgia.

Patel S (2017) Peanut Butter Market in India. Das Foodtech Pvt. Ltd., http://dasfoodindia.com/2017/01/24/peanut-butter-market-in-india/

Settaluri VS, Kandala CVK, Puppala N, Sundaram J (2012) Peanuts and Their Nutritional Aspects-A Review. Food and Nutrition Sciences, 3: 1644-1650.

Swanson RB, Munsayac LJ (1999) Acceptability of fruit purees in peanut butter, oatmeal and chocolate chip reduced fat cookies. Journal of American Dietetic Association, 99(3) 343-345. 10.1016/S0002-8223(99)00087-5

Talawar S (2004) Peanut in India: History, production and utilization. Biology, Peanut in local and global food systems series report No. 5. University of Georgia.

Timbadiya PN, Bheda SB, Gajera HP, Patel SV (2017) Application of peanut butter to improve the nutritional quality of cookies. Current Research in Nutrition and Food Science. 5(3): http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.5.3.26

Ting Hung Y, Liu CT, Peng IC, Hsu C (2015) The implementation of hazard analysis and critical control point management system in a peanut butter ice cream plant. Journal of Food and Drug Analysis 23(3) 10.1016/j.jfda.2015.02.005

UBC (2019) Course: FNH200/2012w Team 13 Peanut Butter. The University of British Columbia. https://wiki.ubc.ca/Course:FNH200/2012w_Team13_PeanutButter

Zhao, X, Chen J, Du F (2012) Potential use of peanut by products in food processing: a review. Journal of Food Science and Technology, 49(5) 521-529.