

प्रधानमंत्री सूक्ष्म खाद्य उद्योग उन्नयन योजना

(पीएमएफ़एमई)

# रेडी-टु-ईट एक्सट्रूडेड स्नैक्स 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

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>अध्याय 1: परिचय</b>                                                         |     |
| 1.2 स्नैक्स फूड के उपभोग पैटर्न                                                | 3   |
| 1.3 नाश्ते का वर्गीकरण                                                         | 4   |
| <b>अध्याय 2: RTE नाश्ते की तैयारी</b>                                          |     |
| 2.1 एक्सट्रूडेड नाश्ता                                                         | 6   |
| 2.2 एक्सट्रूडेड नाश्ते के लिए प्रयुक्त सामान्य सामग्री                         | 6   |
| 2.3 अन्य एक्सट्रूडेड नाश्ता                                                    | 12  |
| 2.4 एक्सट्रूजन प्रसंस्करण                                                      | 15  |
| 2.5 एक्सट्रूडेड उत्पादों की विशेषताओं को प्रभावित करने वाले कारक               | 22  |
| 2.6 एक्सट्रूडेड स्नैक्स उत्पादों के लिए फ्लो-चार्ट                             | 27  |
| <b>अध्याय 3: RTE नाश्ते की पैकेजिंग</b>                                        |     |
| 3.1 एक्सट्रूडेड स्नैक्स फूड के प्रकार                                          | 29  |
| 3.2 रेडी-टू-ईट स्नैक्स एक्सट्रूडेड (RTE) खाद्य पदार्थों की पैकेजिंग आवश्यकताएँ | 30  |
| 3.3 पैकेजों के चुनाव के लिए उत्पाद विशेषताओं पर विचार                          | 33  |
| 3.4 RTE स्नैक्स फूड के लिए पैकेजिंग सामग्री                                    | 33  |
| <b>अध्याय 4: खाद्य सुरक्षा विनियम एवं मानक</b>                                 |     |
| 4.1 परिभाषाएँ तथा मानक                                                         | 341 |
| 4.2 खाद्य सुरक्षा                                                              | 45  |
| 4.3 लेबलिंग मानक                                                               | 52  |



## अध्याय-1 परिचय

### 1.1. परिचय

सैक्स फूड हमेशा से आधुनिक जीवन का एक जरूरी अंग रहा है; वे खाद्य पदार्थों के एक विशेष तथा लगातार बढ़ते व बदलते समूह का प्रतिनिधित्व करते हैं। रेडी-टू-ईट (RTE) उत्पादों के प्रति ग्राहकों का आकर्षण अगले 5 वर्षों में तेजी से बढ़ने का अनुमान है क्योंकि ग्राहक रोमांचक संवेदी तथा बनावट गुणों के साथ सुविधाजनक नाश्ते की मांग करते हैं। अनाज RTE नाश्ते के उत्पादन में एक्सट्रूज़न तकनीक का बड़े पैमाने पर इस्तेमाल किया गया है, क्योंकि इसके संचालन में आसानी, विभिन्न प्रकार की बनावट तथा आकार बनाने की क्षमता है जो ग्राहकों को पसंद आती है।

आज सैक्स फूड डिजाइन करना ग्राहकों के बदलते स्वाद व अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए एक जटिल प्रक्रिया हो सकती है, उदाहरण के लिए, 'आपके स्वास्थ्य के लिए "अच्छा प्रोटीन का समृद्ध स्रोत" 'एक अद्वितीय स्वाद की पेशकश तथा किसी अनोखी चीज़ की मायावी खोज जो विभिन्न प्रकार के लोगों को भी आकर्षित करती है। ज़्यादातर सैक्स उत्पादक सैक्स उत्पादन के आधार के तौर पर उपस्थित तकनीक के किसी न किसी रूप का इस्तेमाल करते हैं, किन्तु ऐसी विविधताएं सम्मिलित करते हैं जो वसा व कैलोरी को कम करके या पोषक तत्वों को जोड़कर परिणामी सैक्स की स्वास्थ्य छवि को बढ़ाती हैं।

### 1.2. सैक्स फूड के उपभोग के पैटर्न

सैक्स फूड का बाजार लगातार उत्पाद प्रकारों के सापेक्ष बदल रहा है, तथा ज़्यादातर नाश्ता मुख्य तौर पर उनके पोषक तत्वों के लिए नहीं खाए जाते हैं, कुछ नाश्ते पोषण को ध्यान में रखकर बनाए जाते हैं। सैक्स फूड उद्योग ग्राहकों के दृष्टिकोण से असामान्य परिवर्तनों का अनुभव कर रहा है। ग्राहक चाहते हैं कि नाश्ता न केवल अच्छे स्वाद वाला हो, बल्कि अच्छी खुशबू तथा दिखने में भी अच्छा हो। सैक्स को ग्राहक को घर का बना/ताज़ा सैक्स का एहसास देना चाहिए। कुछ नाश्ता विश्व फुटबॉल जैसे विशेष विषय को ध्यान में रखकर विकसित किए गए हैं। ये सैक्स पेलेट सॉकर बॉल के आकार के होते हैं, जिन्हें माइक्रोवेव ओवन में बेक या बनाने पर सॉकर बॉल बन जाते हैं।



सैकिंग में वृद्धि जैसे कि एक व्यक्ति के घर, कामकाजी पति-पत्नी का उच्च अनुपात व अधिक स्कूल-उम्र के बच्चे अपना स्वयं का आहार व जलपान प्राप्त करना, अत्यधिक गतिशील जनसंख्या, तथा वेंडिंग मशीनों व सुविधा बाजारों में सैक्स फूड की उपलब्धता जैसे कारकों में वृद्धि के कारण होती है।

विभिन्न उत्पाद, जो कभी मुख्य तौर पर आवेग में खाए जाते थे, अब साइड-डिश आइटम के तौर पर स्वीकार किए जा रहे हैं, उदाहरण के लिए, मसले हुए आलू के स्थान पर परोसे जाने वाले मकई के चिप्स या आलू के चिप्स। आहार में सैक्स फूड की स्थापित स्थिति बिक्री में लगातार वृद्धि दिखाती है। पिछले 10 सालों में, जीवन शैली व खाने के पैटर्न में बदलाव के कारण सैक्स फूड की मांग धीरे-धीरे बढ़ रही है। विभिन्न देशों में सैकिंग का पैटर्न कई कारकों से प्रभावित हो सकता है जैसे प्रत्येक क्षेत्र की जीवनशैली, आर्थिक माहोल, प्रतिद्वंद्वी खाद्य पदार्थ तथा पोषण संबंधी मामलों पर ताजा विचारों की सार्वजनिक ग्रहणशीलता। नाश्ता, विकासशील देशों के लिए अनिवार्य अमीनो अम्ल तथा दूसरे बढ़ते हुए पोषक तत्वों के आहार सेवन प्रदान कर सकते हैं। नए सैक फूड ट्रेंड को चलाने वाले कुछ सबसे ताजा कारक इस प्रकार हैं:

- ❖ स्वस्थ नाश्ते की उपलब्धता
- ❖ बेहतर स्वाद व विशिष्ट स्वाद
- ❖ बेहतर आकर्षक आकार, पैकेजिंग
- ❖ नाश्ते की बेहतर किस्में

### 1.3. नाश्ते का वर्गीकरण

**पहली पीढ़ी के सैक्स फूड:** इस श्रेणी में सैकिंग के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले सभी प्राकृतिक उत्पाद, नट्स, आलू के चिप्स व पॉपड पॉपकॉर्न सम्मिलित हैं।

**दूसरी पीढ़ी के सैक्स फूड:** ज़्यादातर नाश्ते जैसे सभी एकल-घटक नाश्ता, साधारण आकार के उत्पाद जैसे कॉर्न/टॉर्टिला चिप्स व फूला हुआ कॉर्न कर्ल, तथा सीधे विस्तारित नाश्ता इस श्रेणी में सम्मिलित हैं।

**तीसरी पीढ़ी के सैक्स फूड:** (अर्ध-उत्पाद या पैलेट्स भी कहा जाता है): इस श्रेणी में, एक्सट्रूजन कुकिंग द्वारा बनाए गए बहु-सामग्री का इस्तेमाल करके बनाए गए नाश्ते व पैलेट्स को सम्मिलित किया जाता है।



### 1.3.1. रेडी-टू-ईट खाद्य पदार्थ

रेडी-टू-ईट (RTE) खाद्य पदार्थ मुख्य तौर पर उपभोग की सुविधा, तैयारी व भंडारण में आसानी व सुविधा, मूल्य, आकर्षक उपस्थिति एवं बनावट जैसे ग्राहक के आकर्षण कारकों के कारण ग्राहकों के बीच तेजी से लोकप्रिय हो रहे हैं। खाद्य मानक एजेंसी (FSA, UK) रेडी टू ईट उत्पादों को बिना ज्यादा ताप या प्रसंस्करण के उपभोग के लिए किसी भी भोजन के रूप में परिभाषित करती है। यह परिभाषा खुले व पहले से लपेटे हुए खाने के लिए तैयार उत्पादों दोनों को सम्मिलित करती है तथा इसका उद्देश्य यह लागू करना है कि खाने के लिए तैयार भोजन को गर्म या ठंडा खाया जा सकता है अथवा नहीं। अभिव्यक्ति 'आगे गर्म करना या प्रसंस्करण' का उद्देश्य ग्राहक द्वारा खाने के लिए तैयार खाद्य पदार्थ को प्राथमिकता देकर की जाने वाली हल्की धुलाई, टुकड़ा करना, काटना, भाग करना, मैरीनेट करना या संरक्षण जैसी खाद्य तैयारी गतिविधियों को सम्मिलित करना नहीं है।

इस परिभाषा के अंतर्गत, बिस्कुट, क्रिस्स, ब्रेड, पाई, सैंडविच व रोल, डेयरी उत्पाद (दूध, पनीर, स्प्रैड), तैयार सलाद व सब्जियां तथा फल सहित कई प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों को RTE उत्पादों के तौर पर माना जा सकता है। सूची बहुत लंबी हो सकती है तथा तकरीबन हर दिन खाद्य बाजार में नए उत्पादों के प्रवेश के साथ, सूची और भी लंबी होती जा रही है। RTE उत्पाद बाजार के सबसे अनिवार्य क्षेत्रों में से एक अनाज RTE खंड है। इसमें पारंपरिक रूप से एक्सट्रूडेड स्नैक्स उत्पादों का प्रभुत्व है, उदाहरण के लिए, नाश्ता अनाज, एक्सट्रूडेड अनाज के आकार व अनाज बिस्कुट/बार। इन अनाज RTE उत्पादों में से ज्यादातर साबुत अनाज स्रोतों से प्राप्त किए गए थे तथा मुख्य तौर पर उबले हुए अनाज से छीले गए थे (भाप अनाज को परतदार प्रक्रिया द्वारा लचीला बनाता है)। उसी तर्ज पर, स्वास्थ्य के प्रति जागरूक ग्राहकों के बीच एक्सट्रूडेड (विस्तारित व गोली के रूप में) स्नैकिंग बहुत लोकप्रिय हो रही है।



## अध्याय-2

### RTE नाश्ते का प्रसंस्करण

#### 2.1. एक्सट्रूडेड स्नैक्स

स्नैक्स फूड के बीच इस श्रेणी में विकास की सबसे अधिक संभावना है। नाश्ते का उत्पादन नवीन तरीकों का इस्तेमाल करके किया जा सकता है जो ग्राहक की कल्पना को पकड़ लेता है। कुछ उदाहरण त्रि-आयामी नाश्ता, वह नाश्ता जिनमें जानवरों, कार्टून व वर्णमाला जैसे विभिन्न आकार हैं। एक सफल स्नैक्स का उत्पादन ग्राहक की स्वाद व रुचि जैसी जरूरतों एवं निर्माता की उत्पादन क्षमताओं, अर्थशास्त्र व गुणवत्ता नियंत्रण के बीच एक अच्छा संतुलन है। तैयार उत्पाद की बिक्री मूल्य में कच्चे माल की लागत जरूरी भूमिका निभाती है। इसलिए, एक सफल स्नैक्स तैयार करने के लिए सबसे कम लागत वाले कच्चे माल का इस्तेमाल करना एक लाभ है।



#### 2.2. एक्सट्रूडेड स्नैक्स के लिए प्रयुक्त सामान्य सामग्री

वर्तमान समय में, स्नैक्स उत्पाद कई सामग्रियों से बनाए जा रहे हैं। यद्यपि, सामग्री का चुनाव उपकरण की उपलब्धता के कारण सीमित था। एक्सट्रूजन प्रक्रिया की शुरुआत ने, कई प्रसंस्करण उपकरण तथा एक्सट्रूजन तकनीक के बेहतर ज्ञान ने स्नैक फूड के लिए ज्यादा भिन्नता व जटिल फॉर्मूलेशन को जन्म दिया है। सामग्री के सबसे आम स्रोत मक्का, गेहूं, चावल, आलू, टैपिओका एवं जई हैं। यह एक समावेशी सूची नहीं है तथा किसी को इन सामग्रियों के आधार पर अपने स्नैक फूड फॉर्मूलेशन को सीमित नहीं करना चाहिए। पूरे संसार में, स्नैक फूड के लिए सामग्री के अनेक स्रोत हैं। स्नैक फूड में एक प्रमुख घटक



सूत्रीकरण स्टार्च है। अपने प्राकृतिक रूप में, स्टार्च अधुलनशील, स्वादहीन व मानव के उपयोग के लिए अनुपयुक्त है। इसे सुपाच्य तथा ग्राह्य बनाने के लिए इसे पकाना ही चाहिए।

### 2.2.1. अनाज के स्रोत

लगभग किसी भी अनाज को एक्सट्रूड किया जा सकता है, किन्तु अगर विस्तार एक प्रमुख उद्देश्य है, तो कई कार्यात्मक अनाज डीजर्म्ड मर्कई/जमे हुए अनाज तथा चावल तक ही सीमित हैं। जिन अनाजों में लिपिड की मात्रा ज्यादा होती है, उन्हें एक्सट्रूडर बैरल के भीतर आटा फिसलने के कारण फैलाना ज्यादा मुश्किल होता है। इस प्रकार के अनाज को अनिवार्य फूलने से पहले प्रायः उच्च नमी व उच्च तापमान की आवश्यकता होती है। प्रायः, 5-20% एमाइलोज सामग्री वाला स्टार्च सैक खाद्य पदार्थों के विस्तार व बनावट में काफी सुधार करेगा। सैक फूड फॉर्मूलेशन में इस्तेमाल किए जाने वाले सबसे आम अनाज का वर्णन पाठ में बाद में किया गया है।

### 2.2.2. भुट्टा

एक्सट्रूडेड मर्कई नाश्ता, आधारित बाजार का एक बढ़ता हुआ खंड है। मर्कई (जिसे मक्का भी कहा जाता है) मर्कई कोलेट व कई गोली उत्पादों के लिए एक प्राथमिक घटक है। ज्यादातर मर्कई-आधारित एक्सट्रूडेड नाश्ते के लिए, ड्राई-मिल्ल कॉर्नमील का इस्तेमाल किया जाता है। बड़ी मात्रा में कॉर्नमील का इस्तेमाल पफ्ड एक्सट्रूडेड सैक उत्पादन में किया जाता है तथा कुछ का इस्तेमाल कॉर्न चिप्स में किया जाता है। कॉर्नमील, कॉर्न गिट्स, कॉर्न आटा, व कॉर्न कोन सभी ड्राई-मिल्ल डेंट कॉर्न के एक अलग रूप हैं तथा सामान्य रूप से केवल कण आकार वितरण में अलग होते हैं। दाने का चुनाव सैक के प्रकार व एक्सट्रूडर के प्रकार पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, बारीक बनावट व कोशिका संरचना, या नरम दाने के लिए, कॉर्नमील के बारीक दाने का इस्तेमाल किया जाना चाहिए, जबकि थोड़े बड़े सेल-संरचित सैक के साथ कुरकुरे बनावट के लिए, मर्कई के आटे का ज्यादा मोटा दाना श्रेष्ठ है। इसी तरह, एक द्विन स्कू एक्सट्रूडर बारीक व मोटे दानेदार मर्कई के आटे को संभाल सकता है, जबकि कलेक्ट एक्सट्रूडर को मोटे दानेदार बनाने की जरूरत होती है। ज्यादातर, कीटाणुरहित मर्कई का इस्तेमाल बाहर निकाले गए नाश्ते में किया जाता है क्योंकि यह साबुत मर्कई की तुलना में उचित रूप से फैलता है। पीले व सफेद मक्के का इस्तेमाल प्रायः नाश्ते में किया जाता है।



मकई स्टार्च के दाने मध्यम आकार (5-20 मिमी) के होते हैं तथा इनमें विस्तार की बहुत अच्छी विशेषताएं होती हैं। मक्के में प्रोटीन की मात्रा 6% से 10% तक होती है। मक्के के साथ सैक फूड फॉर्मूलेशन का एक निश्चित स्वाद होता है। मकई स्टार्च को प्रायः बाहर निकालने के दौरान मध्यम से उच्च तापमान पर पकाया जाता है। नाश्ते में स्टार्च का कार्य खाद्य पदार्थों का उद्देश्य भिन्न-भिन्न बनावट संबंधी विशेषताओं को प्राप्त करना है। स्टार्च में एमाइलोज़/एमाइलोपेक्टिन अनुपात बदलने इसके गुण बदल सकते हैं। आज, हम बाजार में उच्च एमाइलोज़ या उच्च एमाइलोपेक्टिन वाले मकई स्टार्च पा सकते हैं। जब नाश्ते में कुरकुरापन एवं शक्ति की आवश्यकता होती है तो हाई-एमाइलोज़ कॉर्न स्टार्च का इस्तेमाल किया जाता है। सैक के विस्तार को बढ़ाने के लिए, उच्च-एमाइलोपेक्टिन कॉर्न स्टार्च (मोमी स्टार्च) का इस्तेमाल किया जा सकता है। मोमी मकई में बहुत कम एमाइलोज़ होता है, जबकि सामान्य मकई में 25-35% एमाइलोज़ होता है। उच्च कतरनी व उच्च तापमान पर खाना पकाने के अनुसार, सैक खाद्य पदार्थों में क्रॉस-लिंकड मोमी कॉर्न स्टार्च को अनुशंसित किया जाता है, क्योंकि यह एमाइलोपेक्टिन टूटने के प्रतिरोध की उचित संपत्ति प्रदर्शित करता है।

### 2.2.3. गेहूं

गेहूं को सामान्यतः दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है: कठोर व नरम। कठोर गेहूं में प्रोटीन ज्यादा होता है, यह आटे को मजबूत करता है तथा रोट्टी बनाने के लिए बेहतर होता है। दूसरी ओर, नरम गेहूं में प्रोटीन कम होता है तथा आटे को कमजोर करता है, जो केक बनाने के लिए उचित होता है। सैक फूड उद्योग में, गेहूं के आटे का इस्तेमाल बेकड व फ्राइड नाश्ता, फ्लेवर्ड क्रैकर, सैक केक, प्रेट्ज़ेल, ब्रेड तथा इसी तरह की अन्य चीजें बनाने के लिए किया जाता है। सूजी (मोटा कण), जो प्रायः कड़ी गेहूं की पिसाई से उत्पन्न होती है, का इस्तेमाल सैक फूड फॉर्मूलेशन में भी किया जाता है। सूजी उत्पाद का विस्तार अनुपात व थोक घनत्व कॉर्नमील के समान ही होता है। सभी सूजी सैक फूड बहुत ही करारी बनावट पैदा करेंगे। अन्य अनाज के स्टार्च की तुलना में गेहूं के स्टार्च के दाने काफी बड़े (20-40 मिमी) होते हैं। गेहूं में, एमाइलोज़ व एमाइलोपेक्टिन 20-25% एमाइलोज़ की एक संकीर्ण सीमा के भीतर पाए जाते हैं। यह एक्सट्रूज़न कुकिंग के दौरान अच्छा विस्तार देता है। गेहूं में अन्य अनाजों की तुलना में प्रोटीन अपेक्षाकृत ज्यादा (8-15%) होता है। कभी-कभी, ग्लूटेन की उपस्थिति के कारण इसका विस्तार करना कठिन होता है। एक्सट्रूडेड नाश्ते में, गेहूं का ग्लूटेन पोषण मूल्य, कुरकुरापन व वांछित बनावट प्रदान करता है। सामान्यतः, सैक फूड में 1-2% गेहूं ग्लूटेन का इस्तेमाल किया जाता है। कठोर गेहूं का इस्तेमाल प्रायः ब्रेड



रोल, प्रेट्ज़ेल व फैब्रिकेटेड या पेलेट-प्रकार के नाश्ते में किया जाता है। कम ग्लूटेन स्तर वाली गेहूं की किस्में सूजी या कठोर किस्मों की तुलना में ज्यादा कोमल विस्तारित उत्पाद देती हैं। गेहूं से बने सैक उत्पादों में प्रायः हल्का स्वाद व सफेद से मटमैला सफेद रंग होता है। एक्सट्रूज़न कुकिंग के दौरान इसे मध्यम से कम खाना पकाने के तापमान की जरूरत होती है। मिलिंग बाय प्रोडक्ट्स (चोकर) का इस्तेमाल सोया प्रोटीन व कुछ अन्य समग्रियों के साथ उच्च पोषण व फाइबर मूल्य के विस्तारित सैक खाद्य पदार्थों का उत्पादन करने के लिए किया जा सकता है। सैक फूड निर्माण में गेहूं का इस्तेमाल लागत वजह से सीमित होता है।

#### 2.2.4. चावल

चावल संसार में उगाई जाने वाली सबसे बड़ी फसलों में से एक है। संयुक्त राज्य अमेरिका में चार प्रकार के चावल का उत्पादन किया जाता है: लंबे, मध्यम, छोटे एवं मोमी दाने। संयुक्त राज्य अमेरिका में, सैक फूड निर्माण में चावल की सामग्री का प्रायः इस्तेमाल नहीं किया जाता है। जापान में अधिकांश नाश्ता चावल या चावल के आटे से बनाया जाता है। अन्य सैक फूड सामग्री की तुलना में चावल का मूल्य एक प्रमुख कारण है। टूटे हुए चावल का इस्तेमाल विस्तारित या फूले हुए सैक उत्पादों में घटक के तौर पर किया जा सकता है, क्योंकि चावल में अच्छे प्रसार के गुण होते हैं। चावल के स्टार्च के दाने सभी अनाज के स्टार्च में सबसे छोटे (2-8 मिमी) होते हैं एवं इन्हें बहुत आसानी से पचाया जा सकता है। इसके कार्यात्मक गुण मकई या गेहूं के स्टार्च से बहुत अलग हैं। प्राथमिक अंतर स्टार्च में एमाइलोज/एमाइलोपेक्टिन अनुपात में है। चावल की विभिन्न किस्मों के आटे में भौतिक व रासायनिक गुणों में बड़ा अंतर होता है, जो सैक सेल संरचना एवं विस्तार को प्रभावित कर सकता है।

उदाहरण के लिए, लंबे दाने वाला चावल का आटा सैक फूड में कुरकुरापन बढ़ा सकता है, जबकि मोमी चावल का आटा चिप की कठोरता को कम कर सकता है तथा मुंह में पिघलने वाली बनावट प्रदान कर सकता है जो साधारणतः अतिरिक्त वसा के साथ प्राप्त की जाती है। चावल का इस्तेमाल प्रायः अन्य स्वादों के वाहक उत्पाद के रूप में किया जाता है, क्योंकि इसका स्वाद फीका होता है। अन्य उत्पादों की तुलना में, नाश्ता पकाने के लिए चावल को बाहर निकालते समय सबसे ज्यादा तापमान की जरूरत होती है। सैक फूड फॉर्मूलेशन में चावल के स्टार्च का चुनाव साधारण चावल की किस्मों की एमाइलोज सामग्री पर निर्भर करेगा। लंबे दानों में 22-23%, मध्यम दानों में 15-19% व मोमी दानों में <1% एमाइलोज होता है।



एमाइलोज/एमाइलोपेक्टिन अनुपात में यह अंतर चावल के आटे के जिलेटिनाइजेशन तापमान को बहुत प्रभावित करता है। चावल में प्रोटीन की मात्रा 6% से 8% तक होती है।

चावल के आटे का इस्तेमाल मल्टीग्रेन सैक खाद्य पदार्थों की बनावट में सुधार के लिए किया जा सकता है। चावल के आटे को मासा आटा, आलू के टुकड़े, या बीन के आटे के साथ मिलाया जा सकता है। 100% चावल के आटे से बने चिप्स तलने के दौरान 20-30% कम तेल सोखते हैं। एक फॉर्मूलेशन में जहां चावल व आलू के मिश्रण का इस्तेमाल किया जाता है, आलू का स्वाद व बनावट विशिष्ट बनी रहती है, भले ही इसे कम महंगे चावल के मिश्रण के साथ मिलाया जाता है। बीन फ्लेक व चावल के आटे का मिश्रण बीन की एक भिन्न दृश्य मौजूदगी बनाता है, जबकि बिना बीन किसी कड़वे स्वाद के एक अच्छी तरह से मिश्रित बीन स्वाद बनाता है।

### 2.2.5. जई

प्रायः, ओट्स का विपणन रोल्ड ओट्स के तौर पर या नाश्ते के अनाज में एक घटक के तौर पर किया जाता है। जई का इस्तेमाल गेहूं व मकई की तरह अनाज पर आधारित नाश्ते में नहीं किया गया है। हाल की रिसर्च से पता लगा कि, जई का चोकर मनुष्यों में सीरम कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम कर सकता है, जिससे सैक फूड उद्योग में जई के बाजार को बढ़ावा मिला। जई के साथ प्रमुख समस्या उच्च तेल सामग्री (7-9%) व लाइपेज एंजाइम है। सैक फूड फॉर्मूलेशन में ओट्स का इस्तेमाल करने से पहले, लाइपेज को निष्क्रिय करना श्रेष्ठ है। अन्यथा, लाइपेज तेल के हाइड्रोलिसिस को उत्प्रेरित करेगा, जिससे कड़वे स्वाद वाले मुक्त फैटी एसिड में कमी आएगी। अन्य स्टार्च की तुलना में ओट स्टार्च के दाने तुलनात्मक रूप से छोटे (2-12 मिमी) आकार के रहते हैं। जई में एमाइलोज की मात्रा 16% से 27% तक होती है।

ओट स्टार्च का स्वाद बहुत तेज़ होता है तथा यह उत्पाद को हल्का भूरा रंग देता है। इसमें अपेक्षाकृत कम जिलेटिनाइजेशन तापमान की जरूरत होती है, किन्तु तेल की मात्रा यादा होने के कारण खाना पकाने के लिए ज्यादा मात्रा में ऊर्जा इनपुट की जरूरत होती है। ओट्स में अधिक स्तर का फाइबर होता है। जई स्टार्च से एक्सट्रूडेड नाश्ते खराब रूप से फैलते हैं। इस कारण से, इसने सिर्फ निम्न स्तर के उत्पादों में ही अपनी जगह बनाई है। प्रि-कंडीशनर के साथ लंबे बैरल एक्सट्रूडर का इस्तेमाल करके, सैक फूड में उच्च स्तर के जई का इस्तेमाल किया जा सकता है। जिन नाश्तों में परंपरागत रूप से ओट्स को सम्मिलित किया जाता है उनमें कुकीज़ व ग्रेनोला सम्मिलित हैं। नई तकनीकों व स्वास्थ्य दावों के कारण ओट्स में ज्यादा रुचि के साथ, ओट-आधारित सैक उत्पाद भविष्य में लोकप्रिय हो सकते हैं।



### 2.2.6. जौ

कुछ सैक फूड फॉर्मूलेशन में जौ का कम मात्रा में इस्तेमाल किया जाता है। इसका स्वाद हल्का होता है तथा पोषण की दृष्टि से यह तकरीबन गेहूं के समान ही होता है, इसके सिवाय इसमें काफी ज्यादा फाइबर होता है। अन्य अनाजों की तुलना में जौ के स्टार्च के दाने मध्यम से बड़े आकार के होते हैं। जौ स्टार्च का इस्तेमाल करके सैक खाद्य पदार्थों को एक्सट्रूशन के दौरान उचित मात्रा में प्रसार प्राप्त किया जा सकता है। यह उत्पाद को हल्का भूरे से सुनहरा रंग देता है। जौ स्टार्च युक्त सैक फूड फॉर्मूलेशन को पकाने के दौरान कम तापमान की जरूरत होती है। एक्सट्रूडेड जौ के रेशे का इस्तेमाल स्वस्थ सैक खाद्य पदार्थों में फाइबर पूरक के तौर पर किया जा सकता है। कभी-कभी, निर्माता लेबल पर एक अतिरिक्त अनाज जोड़ने के लिए मल्टीग्रेन सैक खाद्य पदार्थों में जौ का इस्तेमाल करते हैं।

### 2.2.7. अन्य अनाज स्रोत

सैक फूड में राई, ज्वार, बाजरा, ऐमरेंथ व ट्रिटिकल जैसे अनाज का इस्तेमाल किया गया है। वर्तमान समय में, ये अनाज सैक फूड निर्माण में प्रमुख सामग्री नहीं हैं।

### 2.2.8. कंद स्रोत

जड़ें व कंद उन खाद्य पदार्थों की श्रेणी से संबंधित हैं जो मूल रूप से कार्बोहाइड्रेट के रूप में मानव आहार में ऊर्जा प्रदान करते हैं। खाद्य एवं कृषि के एक हालिया अनुमान के अनुसार संगठन (FAO), दुनिया के लगभग हर देश जड़ वाली फसल की कुछ प्रजातियाँ उगाता है। आलू एवं टैपिओका (जिसे कसावा भी कहा जाता है) दो मुख्य कंद फसलें हैं जिनका इस्तेमाल एक्सट्रूडेड सैक खाद्य पदार्थों के लिए किया जाता है।

### 2.2.9. आलू

सैक फूड फॉर्मूलेशन में आलू के विभिन्न रूपों (दाने, फ्लेक्स, आटा व स्टार्च) का इस्तेमाल किया जाता है। आलू स्टार्च का इस्तेमाल प्रायः नाश्ते में अतिरिक्त प्रसार प्रदान करने के लिए किया जाता है। आलू स्टार्च के आकार की एक विस्तृत श्रृंखला होती है जिसमें कुछ दाने (60-100 मिमी) अन्य अनाजों की तुलना में बड़े होते हैं। इस स्टार्च में 20-25% एमाइलोज़ होता है तथा इसमें तेल की मात्रा बहुत कम होती है। आलू में खाना पकाने के स्टार्च एक्सट्रूशन दौरान उच्च चिपचिपाहट विकसित करता है। इसमें उत्कृष्ट फुलाव और बांधने की शक्ति है। सैक फूड में इसका एक निश्चित स्वाद होता है तथा यह उत्पाद को सुनहरा से हल्का भूरा रंग देता है। इसे पकाने के लिए कम तापमान की जरूरत होती है क्योंकि इसके दाने आसानी



से टूट जाते हैं। आलू का आटा दो सामान्य सैक उत्पादों के लिए प्रमुख घटक है, अर्थात्, प्रत्यक्ष विस्तारित सैक (उत्पाद फ्रेंच फ्राइज़ जैसा दिखता है) और निर्मित चिप्स।

### **2.2.10. टैपिओका**

टैपिओका (कसावा) कम कैलोरी का मूल स्रोत या अनाज का पूरक होता है। प्रायः, टैपिओका स्टार्च का इस्तेमाल तीसरी पीढ़ी के सैक फूड फॉर्मूलेशन में किया जाता है। टैपिओका स्टार्च के दाने आकार तथा माप में 5 से 35 मिमी तक भिन्न होते हैं। एमाइलोज़ सामग्री 17% होती है।

अच्छी गुणवत्ता वाले स्टार्च का pH 4.7-5.3 एवं नमी की मात्रा 10-13.5% होनी चाहिए तथा उसका रंग समान रूप से सफेद होना चाहिए। टैपिओका स्टार्च में बहुत ज्यादा चिपचिपाहट विकसित होती है एवं यह एक उत्कृष्ट बाइंडर है। इसका स्वाद फीका होता है तथा एक्सट्रूज़न कुकिंग के दौरान इसे पकाने के लिए मध्यम तापमान की जरूरत होती है।

## **2.3. अन्य एक्सट्रूडेड नाश्ते**

### **2.3.1. विस्तारित नाश्ता**

ज़्यादातर एक्सट्रूडेड नाश्ता इसी श्रेणी में हैं। इस समूह को 'कोलेट' या 'दूसरी पीढ़ी के सैक फूड' भी कहते हैं। सामान्यतः विस्तारित नाश्ता उच्च-कतरनी एक्सट्रूडर पर बनाए जाते हैं। ये उच्च फाइबर, उच्च प्रोटीन व कम कैलोरी वाले नाश्ता हैं। कुछ उदाहरण मकई के टुकड़े, प्याज के छल्ले, त्रि-आयामी नाश्ता एवं आलू स्टिक्स हैं। इस प्रकार के नाश्ते को विभिन्न प्रकार के स्वादों, तेलों, नमक, शर्करा आदि के साथ पका सकते हैं। विस्तार द्वारा पकाए गए उत्पाद की गुणवत्ता एक्सट्रूडर के संचालन की स्थितियों तथा निर्माण में इस्तेमाल किए जाने वाले मुख्य कच्चे माल पर निर्भर करती है। कई अन्य कारक एक्सट्रूज़न के दौरान नाश्ता के फूलने की डिग्री को प्रभावित कर सकते हैं, अर्थात्, फ्रीड सामग्री में नमी की मात्रा, एक्सट्रूडर बैरल में आटा रहने का समय तथा अनाज के कण का आकार।



### 2.3.2. तले हुए कोलेट

ये बाज़ार में सबसे परिचित एक्सट्रूडेड नाश्ता हैं। एक विशेष डाई व्यवस्था उत्पाद को मुड़ा हुआ एवं फूला हुआ आकार देती है। ये कोलेट कोलेट एक्सट्रूडर पर बनाए जाते हैं। फिर उत्पाद को वनस्पति तेल में तला जाता है तथा पनीर व कुछ अन्य स्वाद के साथ लेपित किया जाता है।

तलने के दौरान इस उत्पाद में नमी का स्तर 8% से घटकर 1-2% तक हो जाता है। तले हुए कोलेट के लिए उपयोग की जाने वाली सबसे आम सामग्री कॉर्नमील है। इस प्रकार के उत्पाद के लिए कुछ अन्य अनाजों का भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

### 2.3.3. बेक किए हुए कोलेट

बेकड कोलेट विस्तारित एक्सट्रूडेड नाश्ता का एक अन्य उदाहरण है। इनमें बेकड कॉर्न कर्ल, प्याज के छल्ले तथा आलू की स्टिक्स जैसे उत्पाद सम्मिलित हैं। बेक किए हुए कोलेट को विभिन्न अनाजों एवं कंद के आटे से बनाया जा सकता है। स्वस्थ नाश्ता बनाने के लिए प्रोटीन, फाइबर, सेलूलोज़ व चोकर को अनाज के साथ 20% तक मिश्रित किया जा सकता है। आलू की स्टिक्स प्रायः आलू के आटे को मक्के या चावल के आटे के साथ मिलाकर बनाई जाती हैं।

### 2.3.4. तीसरी-पीढ़ी के सैक्स फूड

तीसरी पीढ़ी के सैक फूड, जिन्हें 'आधा उत्पाद' या पेलेट भी कहते हैं, पूर्ण रूप से तैयार फूले हुए सैक फूड का विकल्प प्रदान करते हैं। तीसरी पीढ़ी के सैक फूड, या आधे-उत्पादों को बाहर निकालकर पकाया जाता है तथा प्रसार को रोकने के लिए कम दबाव में बनाया जाता है तथा फिर कांचके समान गोली बनाने के लिए 10% की अंतिम नमी सामग्री तक सुखाया जाता है। तीसरी पीढ़ी के सैक फूड विकसित करने में, 'पैलेट' तैयार करने की प्रक्रिया का 'आधा' हिस्सा पूर्ण हो जाता है, जो बिना प्रशीतन के एक वर्ष तक की अवधि के लिए शेल्फ-स्थिर होते हैं, बशर्ते कि वे अपनी नमी बनाए रखने के लिए ठीक से पैक किए गए हों। ये उत्पाद चलाने में किफायती हैं तथा उनके उच्च-थोक घनत्व के कारण अंतर्निहित विपणन क्षमता है।

तीसरी पीढ़ी के सैक फूड घरों या रेस्तरां में तैयार किए जा सकते हैं। सामान्य सैक खाद्य पदार्थों के विपरीत, आधे-उत्पादों में अभी तक तेल नहीं होता है जो उत्पादों को स्वाद देने के लिए ऑक्सीकरण कर सकते हैं। इन पैलेट्स को एक केंद्रीय विनिर्माण वितरण बिंदु से भेजा जा सकता है, जब तक बाजार की जरूरत न हो, तब तक रखा जा सकता है, तथा फिर से फुलाया, स्वाद दिया जा सकता है, तथा ताजा व



स्थानीय रूप से पैक किया जा सकता है। तीसरी पीढ़ी के सैक फूड की नई विविधताएं इन्फ्रारेड हीटिंग, गर्म हवा या माइक्रोवेविंग का इस्तेमाल करके विस्तारित होती हैं। गर्म वायु प्रणालियों के इस्तेमाल से तलने में लगने वाला तेल घट जाता है तथा स्वाद के लिए आवश्यक तेल को नियंत्रित रूप से जोड़ने की अनुमति होती है।

वसा एवं तेल के बारे में ग्राहकों की चिंताओं के साथ, एक आधा उत्पाद सैक जो गर्म हवा का इस्तेमाल करके फैलता है, सैक फूड उत्पादनकर्ताओं को कथित स्वास्थ्य लाभ के साथ एक तेल मुक्त सैक प्रदान करता है। तलने वाले तेलों को खत्म करने से कैलोरी घट जाती है तथा 'लाइट' छवि वाले नाश्ता के लिए मार्केटिंग का रास्ता खुल जाता है। बहुआयामी सैक प्रणाली के साथ, तीसरी पीढ़ी के अनेक तरह के सैक फूड के लिए एक श्रेष्ठ फॉर्मूलेशन बनाने के लिए कच्चे अवयवों की एक विस्तृत श्रृंखला को एक साथ मिश्रित करने इस्तेमाल किया जा सकता है। गर्म तेल या हवा के संपर्क के दौरान कोलेट के विस्तार को अधिक से अधिक करने के लिए एक्सट्रूडर फ्रीड में उच्च स्तर का स्टार्च होना चाहिए। सूत्र में 60% या उससे कम के कुल स्टार्च का स्तर पफिंग चरण में केवल थोड़ा सा विस्तार देता है तथा एक कुरकुरे, कठोर बनावट के साथ अंतिम उत्पाद प्राप्त करता है। गेहूं, मक्का व कंद विकासशील एवं औद्योगिक देशों में व्यापक तातुर पर उगाई जाने वाली फसलें हैं, तथा ये अन्य अनाज वाली फसलों की तुलना में बाजार में सस्ती व ज्यादा आसानी से उपलब्ध हैं।

### **2.3.5. सह-एक्सट्रूडेड नाश्ता**

यह सैक फूड उद्योग के लिए 1984 में शुरू की गई एक अपेक्षाकृत नई तकनीक है। इस प्रक्रिया में, एक खांचे से दो अलग-अलग सामग्रियां निकाली जाती हैं। दो सामग्रियां दो एक्सट्रूडर से या एक एक्सट्रूडर तथा एक पंप से आ सकती हैं। यह प्रक्रिया दो अलग-अलग स्वादों या दो बनावटों या दो रंगों वाला नाश्ता तैयार कर सकती है। सह-एक्सट्रूज़न द्वारा उत्पादित सबसे आम सैक अनाज पर आधारित बाहरी ट्यूब है जिसके अंदर पनीर भरा होता है। बाजार में सह-एक्सट्रूडेड नाश्ता के तीन बुनियादी प्रकार हैं: अनाज-आधारित फिलिंग के साथ अनाज आधारित ट्यूब, वसा-आधारित फिलिंग के साथ अनाज-आधारित ट्यूब, एवं पानी-आधारित फिलिंग के साथ अनाज-आधारित ट्यूब। इन नाश्ता का शेल्फ-जीवन सीमित है, क्योंकि भराई से बाहरी आवरण में नमी या तेल का स्थानांतरण होता है। अंत में, नाश्ता को विभिन्न प्रकारों व तकनीकों द्वारा संसाधित किया जा सकता है। सैक फूड उत्पादों के लिए न्यूट्रास्युटिकल व कार्यात्मक गुणों से युक्त कई नए कच्चे माल हर दिन बाजार में पेश किए जा रहे हैं। विभिन्न गुणों वाले विभिन्न कच्चे माल के संयोजन से नाश्ता बनाया जा सकता है। स्वस्थ जीवन शैली में नाश्ते की भूमिका अभी विकसित हो रही है।



स्वास्थ्यवर्धक खाद्य पदार्थों के तौर पर नाश्ते की मान्यता बढ़ेगी क्योंकि उद्योग केवल अच्छे स्वाद वाले उत्पादों को पौष्टिक वाले उत्पादों में बदल देगा।

ग्राहकों के बीच एक्सट्रूडेड नाश्ता फूड की लोकप्रियता के कारण हैं

- ❖ बहुमुखी प्रतिभा
- ❖ लागत
- ❖ उत्पादकता
- ❖ उत्पाद की गुणवत्ता
- ❖ पर्यावरण के अनुकूल

## 2.4. एक्सट्रूशन प्रसंस्करण

भारत की संस्कृति विविधतापूर्ण है जिसमें खान-पान की आदतें एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में अलग-अलग होती हैं। कुछ क्षेत्रों में, लोग अपने दैनिक आहार के रूप में "रोटी" (फ्लैट ब्रेड) पसंद करते हैं, जबकि अन्य क्षेत्रों में लोग अपने दैनिक आहार के रूप में उबले हुए चावल। इतने विविधतापूर्ण देश के लिए खाद्य उत्पाद विकसित करना वास्तव में एक बड़ी बात है। भारतीय लोगों की दैनिक कैलोरी की जरूरत को अत्यधिक पौष्टिक उत्पाद विकसित करके पूरा किया जा सकता है। किसी उत्पाद को विकसित करने से पहले मधुमेह, मोटापा व अन्य खतरनाक बीमारियों को ध्यान में रखा जाना चाहिए, क्योंकि ये स्वास्थ्य समस्याएं संसार भर के लोगों में बहुत साधारण हैं। क्रोनिक हृदय रोग (CHD), उच्च रक्तचाप एवं ऑस्टियोआर्थराइटिस जैसी स्वास्थ्य समस्याएं खान-पान की आदतों व पर्यावरणीय कारकों के कारण उत्पन्न होती हैं। यह ज्यादा मात्रा में वसायुक्त खाद्य पदार्थों या तले हुए खाद्य पदार्थों के सेवन के कारण भी होता है।

उचित सामग्रियों का इस्तेमाल करके विकसित किया गया सैक फूड इन स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं को दूर करने में सहायता कर सकता है। एक्सट्रूजन प्रक्रिया की बहुमुखी प्रकृति के कारण, खाद्य उत्पादों में कार्यात्मक अवयवों को सम्मिलित करना आसान हो जाता है। इस कारण से, पत्तों के पाउडर (मूली व मेथी के पत्ते) जैसे अतिरिक्त कार्यात्मक यौगिकों वाला एक एक्सट्रूडेड सैक फूड न सिर्फ पोषण मूल्य को बढ़ाएगा बल्कि ऐसे वसायुक्त खाद्य पदार्थों के प्रतिकूल असर को भी कम करेगा। पारंपरिक तकनीकों की तुलना में एक्सट्रूजन तकनीक के प्रमुख लाभों में सम्मिलित हैं:



- ❖ अनुकूलनशीलता
- ❖ दक्षता ऊर्जा
- ❖ उत्पाद विशेषता
- ❖ कम लागत
- ❖ नए खाद्य पदार्थ
- ❖ उच्च उत्पादकता
- ❖ स्वचालित नियंत्रण

एक्सट्रूज़न मिश्रित कच्चे माल को श्रेष्ठ आकार देने की एक तकनीक है। एक्सट्रूज़न प्रसंस्करण इकाई संचालन की एक श्रृंखला का एक सहक्रियात्मक अंश है, जिसमें कच्चे माल को फीडिंग कक्ष में डाला जाता है, जो ड्राई ओपनिंग के माध्यम से अंतिम उत्पाद के तौर पर बाहर आता है। एक्सट्रूज़न एक प्रक्रिया है जबकि; एक्सट्रूडर वह उपकरण है जो दबाव व तापमान के अनुसार सामग्री को श्रेष्ठ आकार देता है। कुछ मामलों में, उत्पाद की उपस्थिति, सुगंध व स्वाद को बढ़ाने के लिए उत्पाद की अतिरिक्त ड्रेसिंग जैसे कुछ मसालों के साथ वनस्पति तेल का छिड़काव कर सकते हैं।

फूड एक्सट्रूडर एवं एक्सट्रूज़न प्रसंस्करण को समझने के लिए निम्नलिखित शब्दावली की जरूरत होती है-

- फीडस्टॉक मिश्रण को एक्सट्रूडर में संसाधित किया जाता है।
- बैरल एक पाइप जैसा रिटेनर जिसमें एक्सट्रूडर के स्कू घूमते हैं।
- पेंच- जो कसकर फिट होने वाला बेलनकार बैरल में घूमता है, एक्सट्रूज़न स्कू के फीडिंग सिस्टम में रखे जाने से पहले कच्ची सामग्री को पहले से पीसकर मिश्रित किया जाता है (जिसे प्री-कन्डीशनिंग कहा जाता है)
- उड़ान- पेंच की पेचदार ऊपरी संदेशवाहक सतह जो उत्पाद को आगे की ओर धकेलती है। उड़ानों की कार्य प्रणाली पेंच पर आधारित होती है जो खाद्य उत्पादों को आगे की ओर धकेलती है और



घटकों को चिपचिपे आते जैसे द्रव्यमान में मिला देती है। सामग्री की विशिष्ट निकाली गई संरचना खाद्य घटकों में लंबे अणुओं के संरेखण के कारण क्रॉस-लिंकिंग या पुनर्गठन के कारण सामग्री की विशिष्ट निकाली गई संरचना सामने आती है और यह सब कच्चे माल के परिवहन के दौरान पेंच की उड़ानों द्वारा सामग्री में उच्च कतरनी उत्पादन के कारण होता है।

- कतरनी- एक कामकाजी, मिश्रण क्रिया जो न केवल संरूप बनाती है बल्कि संप्रेषित उत्पाद को गरम भी करती है। खाद्य को उच्च कतरनी डर से गुजरना पड़ता है (क्योंकि स्कू पर उड़ाने भारी होती हैं) क्योंकि इसे स्कू की क्रिया द्वारा आगे बढ़ाया जाता है। उच्च कतरनी डर के अंतर्गत क्षेत्र खाद्य आप्त्विक घटकों को संरेखित करने की अनुमति देता है जिससे क्रॉस-लिंकिंग को बढ़ावा मिलना है, जिसके फलस्वरूप बाहर निकाले गए खाद्य पदार्थों की विशिष्ट बनावट होती है।
- जड़- पेंच का ठोस या शाफ्ट भाग जिसके चारों तरफ फ्लाइट रगड़ होता है।
- वेंट- एक्सट्रूडर बैरल में डाई प्लेट के सामने छोटे प्रारम्भ जो उत्पाद से दबाव और भाप को हटाने की अनुमति देता है।
- डाई- जैसे ही आहार मिश्रण सामग्री एक्सट्रूडर के माध्यम से आगे बढ़ाना शुरू करती है, बैरल डिस्चार्ज पर प्रतिबंध के कारण बैरल के भीतर दबाव बढ़ जाता है। इसे डाई (छिद्र या आकार का आरंभ) कहा जाता है, जहां प्रतिबंध होता है।

### 2.4.1. एक्सट्रूडेड वर्गिकरण

उच्च मध्यवर्ती एवं कम नमी वाले फ़ीड मिश्रण के प्रसंस्करण के लिए अलग-अलग एक्सट्रूज़न उपकरणों की जरूरत होती है। कम नमी वाले एक्सट्रूज़न को सिंगल स्कू या द्विन स्कू एक्सट्रूडर के साथ निष्पादित किया जा सकता है, किन्तु उच्च नमी वाले एक्सट्रूज़न को द्विन स्कू वाले एक्सट्रूडर के साथ कुशलतापूर्वक करा जा सकता है। चूंकि कम नमी वाले एक्सट्रूज़न का इस्तेमाल प्रायः नाश्ते के लिए तैयार अनाज एवं सैक फूड बनाने के लिए किया जाता है, इसलिए सिंगल व द्विन स्कू वाले एक्सट्रूडर का समान तौर पर इस्तेमाल किया जा रहा है। प्रक्रिया पैरामीटर द्विन स्कू एवं सिंगल स्कू एक्सट्रूडर दोनों के एक्सट्रूडेट को प्रभावित करते हैं। वेरिएबल जिन्हें एक्सट्रूडर का इस्तेमाल करके संशोधित किया जा सकता है उनमें स्कू गति, थ्रूपुट दर, तापमान, फ़ीड संरचना एवं नमी सामग्री सम्मिलित हैं।



जैसा कि नाम से पता चलता है, एक्सट्रूडर में दो स्कू होते हैं। सिंगल स्कू एक्सट्रूडर की तुलना में इसकी लागत 1.5-2.5 गुना अधिक होती है। किन्तु यह उचित रूप से भरना, संप्रेषित करना, मिश्रण करना, गूथना, प्लास्टिकीकरण की सुविधा तथा तैयार उत्पाद में समानता है, साथ ही उत्पाद की गुणवत्ता का उचित नियंत्रण, कम नमी के स्तर पर प्रक्रिया करने की क्षमता व ज्यादा परिचालन सीमा है। उद्योगों में द्विन स्कू एक्सट्रूडर को अधिक पसंद किया जाता है। द्विन स्कू एक्सट्रूडर को पिघलने वाले क्षेत्र, मिश्रण क्षेत्र, डी-गैसिंग क्षेत्र तथा डिस्चार्ज क्षेत्र जैसे विभिन्न क्षेत्रों में बांटा गया है। दोनों स्कू की घूर्णन दिशा के आधार पर, द्विन स्कू एक्सट्रूडर को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- सह-घूर्णन द्विन स्कू एक्सट्रूडर
- काउंटर रोटेटिंग द्विन स्कू एक्सट्रूडर

दोनों ही हाल में पेंच एक-दूसरे के आस-पास स्थित होते हैं। क्रिया विधि में केवल यह अंतर है कि, सह-घूर्णन द्विन स्कू एक्सट्रूडर के संबंध में, स्कू एक ही दिशा में घूमते हैं (जैसा कि चित्र में दर्शाया है) तथा काउंटर-रोटेशन द्विन स्कू एक्सट्रूडर के संबंध में, स्कू विपरीत दिशा में घूमते हैं। द्विन स्कू एक्सट्रूडर में स्कू के घूमने की सापेक्ष दिशा काउंटर या सह-घूर्णन हो सकती है। एक से ज्यादा स्कू वाले एक्सट्रूडर को मल्टी-स्कू एक्सट्रूडर कहते हैं। सिंगल स्कू एक्सट्रूडर (एक स्कू के साथ) में तीन खंड शामिल हैं: फ्रीड, ट्रांज़िशन तथा मीटरिंग (मिक्सिंग ज़ोन, कन्वेइंग ज़ोन व कुर्किंग ज़ोन)।

एक्सट्रूज़न स्कू खाद्य सामग्री को क्रमिक तौर पर पहुंचाता, गर्म करता तथा टाइट फिटिंग बैरल में घूमते हुए उन्हें लगातार प्लास्टिकयुक्त द्रव्यमान में बदल देता है। स्कू को या तो एक टुकड़े के तौर पर अथवा एक स्प्लिंड शाफ्ट के तौर पर डिज़ाइन करा जा सकता है जो बहुमुखी प्रतिभा को बढ़ाने व घिसे-पिटे भागों को बदलने की लागत को कम करने के लिए अलग-अलग कॉन्फ़िगरेशन के स्कू अनुभागों को स्वीकार करता है। जब पेंच घूमता है तो यह पंपिंग क्रिया शुरू होती है। एक तंग बैरल में घूमने वाला पेंच, खाद्य सामग्री पर उच्च कतरनी बनाता है, जो हीटिंग प्रभाव के साथ प्लास्टिकयुक्त द्रव्यमान विकसित करता है।

## 2.4.2. एक्सट्रूडेड के विभिन्न भाग

एक्सट्रूडर निम्नलिखित प्रमुख घटकों से बना होता है। नीचे घटकों का संक्षिप्त विवरण दिया गया है:

### 2.4.2.1. भरण यंत्र-रचना

एक्सट्रूडर का यह खंड प्रायः एक्सट्रूडेट की जाने वाली सामग्री को प्राप्त करने के लिए एक शंकाकार आकार के भाग (हॉपर) से बना होता है। उचित प्रवाह की अनुमति देने व ब्रिजिंग को कम करने या सामग्री



को अवरुद्ध होने से बचाने के लिए, फीडर एक उद्देग उत्पन्न करने या निरंतर उद्देग के लिए एक बड़े निकास से सुसज्जित है। भरण-दर को विनियमित करने के लिए, हॉपर के ठीक पीछे एक नियंत्रक उपस्थित होता है। यह लगातार निर्बाध भरण बनाए रखने में सहायक होता है, जो एक्सट्रूडर के उचित कामकाज के लिए अनिवार्य है तथा एक्सट्रूडेट की गुणवत्ता में समानता बनाए रखने के लिए भी अनिवार्य है।

#### **2.4.2.2. पेंच**

यह एक्सट्रूडर का जरूरी भाग है, क्योंकि यह खाना पकाने व जिलेटिनाइजेशन की डिग्री एवं अंतिम उत्पाद की गुणवत्ता को विनियमित करने में सहायता करता है। पेंच न केवल कच्चे माल को भरण अनुभाग से डाई तक पहुंचाता है, बल्कि एक्सट्रूडेट उत्पाद की संरचना बनाने के लिए सामग्री को आवश्यक दबाव एवं कतरनी भी प्रदान करता है। अंतिम उत्पाद की गुणवत्ता काफी हद तक पेंच की गति पर निर्भर होती है।

#### **2.4.2.3. बैरल या पेंच आस्तीन**

बैरल एक्सट्रूडर का प्रमुख हिस्सा है। एक्सट्रूडर की पूरी क्रिया विधि इसी अनुभाग में की होती है। बैरल स्कू (स्कू), हीटिंग तत्व, हिट सेंसर को पकड़ते हैं व नष्ट हो जाते हैं। एक्सट्रूडर स्कू को बैरल में लगाया जाता है तथा बैरल को एक्सट्रूडर के दौरान विकसित उच्च दबाव को सहन करने के लिए उचित मजबूत होना चाहिए।

जब स्कू घूमते हैं, तो चेंबर में मध्यम उच्च दबाव पैदा होता है, यही कारण है कि बैरल सामग्री चुनी हुई व मोटी होनी चाहिए कि, बैरल एक्सट्रूज़न खाना पकाने के दौरान दबाव सहन कर सके। बैरल की आंतरिक सतह चिकनी हो सकती है या उसमें खांचे हो सकते हैं। आवरण में प्रायः सीधे या सर्पिल खांचे होते हैं। सर्पिल खांचे आगे उच्च-प्रवाह प्रदान करने की ज्यादा संभावना बनाते हैं, जबकि सीधे खांचे इसमें बाधा पैदा करते हैं। इस प्रकार बाद में प्रवाह दर कम होती है, किन्तु तुलनात्मक रूप से अधिक यांत्रिक कतरनी होती है।

#### **2.4.2.4. तापन व्यवस्था**

एक्सट्रूडर के लिए ऊष्मा ईंधन है। एक्सट्रूज़न के समय फ़ीड को एक्सट्रूडर बैरल के द्वारा गर्मी की आपूर्ति की जाती है। प्रत्यक्ष हीटिंग (भाप इंजेक्ट करके) या अप्रत्यक्ष हीटिंग (बैरल पर लगे इलेक्ट्रिक हीटर के



साथ) का इस्तेमाल किया जाता है। एक्सट्रूज़न के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री के आधार पर, गर्मी (या तापमान) अलग होती है। प्रायः एक्सट्रूडर में उत्पन्न गर्मी इलेक्ट्रिक कॉइल्स के द्वारा होती है।

बैरल में इलेक्ट्रिक हीटिंग कॉइल्स की एक श्रृंखला व्यवस्थित की जाती है, जिसके साथ तापमान को डिजिटल तौर पर मॉनिटर करने के लिए हीटिंग सेंसर जुड़े होते हैं। तापमान को बनाए रखने के साथ-साथ उच्च तापमान के कारण होने वाली हानि से बचने के लिए बैरल दो वॉटर इनलेट व दो आउटलेट से भी सुसज्जित है। बैरल में भाप के इंजेक्शन द्वारा भी हीटिंग किया जा सकता है, लेकिन यह कॉइल की तुलना में सही नहीं होगा।

#### **2.4.2.5. डाई**

स्कू आवरण का सिरा प्रायः एक डाई से सुसज्जित होता है। डाई का डिज़ाइन सीधे तैयार उत्पाद के आकार एवं बनावट पर असर डालता है। यह उत्पाद को श्रेष्ठ आकार में ढालता है तथा एक्सट्रूडर के खाना पकाने के क्षेत्र में दबाव बढ़ाने के लिए प्रवाह अवरोधक के तौर पर काम करता है। यह छोटा, लंबा, पतला या सीधा हो सकता है।

#### **2.4.2.6. चाकू या काटने का क्रिया विधि**

डाई से पहले, समान लंबाई के एक्सट्रूडेट के निर्माण के लिए परिवर्तनीय गति से घूमने वाले चाकू का इस्तेमाल किया जाता है। उत्पाद की लंबाई चाकू काटने की गति से निर्धारित होती है। गति जितनी तेज़ होगी, उत्पाद उतना ही छोटा होगा। इलेक्ट्रिक मोटर को ड्राइव भी कहा जाता है, यह शाफ्ट को घुमाती है तथा शाफ्ट आगे स्कू को घुमाता है। मोटर की गति एक नोब द्वारा नियंत्रित होती है। प्रत्येक एक्सट्रूज़न प्रक्रिया में रोटेशन प्रति मिनट या RPM सबसे जरूरी भाग में से एक है जो उस मोटर द्वारा नियंत्रित होता है।

#### **2.4.2.7. विस्तार क्रिया-विधि**

विस्तार एक्सट्रूडर के आंतरिक दबाव व बाहरी वायुमंडलीय दबाव के बीच विकसित दबाव अंतर का फल है। पेंच में प्रतिबंधों के द्वारा बैरल के माध्यम से खाद्य उत्पाद को पारित करते समय गर्मी एवं दबाव विकसित होता है। जब उत्पाद बाहरी वातावरण से (डाई से बाहर) डिस्चार्ज हो जाता है तो दबाव में अचानक कमी आ जाती है, जिसके फलस्वरूप उत्पाद का विस्तार होता है। नमी के अत्यधिक वाष्पीकरण से स्टार्च कोशिकाएं टूट जाती हैं। विस्तार की मात्रा कई कारकों पर निर्भर होती है, जैसे उत्पाद की स्टार्च



सामग्री, इनलेट-आउटलेट तापमान, दबाव व फ्रीड नमी की मात्रा।

#### **2.4.2.8. बुलबुले का बढ़ना एवं बुलबुले का लोप होना**

एक्सट्रूडेट विस्तार व्यक्तिगत बुलबुले के द्विअक्षीय विस्तार पर आधारित है। बुलबुले का विकास बैरल के दोनों किनारों के बीच दबाव के अंतर पर निर्भर करता है। यह प्रायः स्वीकार किया जाता है कि सतह तनाव का पॉलिमर के विस्तार पर मामूली या नगण्य प्रभाव पड़ता है, प्रारंभिक विस्तार पर बहुत कम प्रभाव पड़ता है। पॉलिमर सामग्री के रियोलॉजिकल गुणों की विस्तार में अग्रणी भूमिका होती है, क्योंकि वे बुलबुले के आंतरिक व बाहरी हिस्से में दबाव अंतर पैदा करने के लिए बुलबुले की दीवार के प्रतिरोध को निर्धारित करते हैं। एक चिपचिपे तरल पदार्थ में बुलबुले का बढ़ना तथा वाष्प दबाव व पिघली हुई चिपचिपाहट के बीच के अनुपात के साथ एक्सट्रूडेट की विशेष मात्रा का परस्पर संबंध। उच्च नमी सामग्री पर सह-संबंध खराब होगा, यह उच्च नमी सामग्री वाले एक्सट्रूडेट्स में होने वाली सिकुड़न के कारण है। बुलबुले की वृद्धि का लोप होने का विस्तारित उत्पाद की अंतिम बनावट पर सीधा असर पड़ता है। जब पिघलने से डाई छिद्र से निकल जाता है तथा जल वाष्प बाहर निकलता है, तो वाष्पीकरणीय शीतलन के कारण तापमान में गिरावट के साथ, एक्सट्रूडेट जो रबर क्षेत्र (रेट्रो ग्रेडेशन) को पार करने के बाद कांच जैसी स्थिति में पहुंच जाता है, तथा विस्तार रुक जाता है।

जब बुलबुले की दीवार बुलबुले के अंदर दबाव का सामना नहीं कर पाती, तो यह नष्ट हो जाती है, प्रायः 20% नमी की मात्रा से ऊपर। बुलबुले के नष्ट होने की यह घटना एक्सट्रूजन तापमान व सामग्री के रियोलॉजिकल गुणों द्वारा निश्चित की जाती है। क्षरण विशेष तौर पर कम एक्सट्रूजन तापमान पर होता है। रियोलॉजिकल गुणों के संदर्भ में, कम पिघली हुई चिपचिपाहट बुलबुले के नष्ट होने की सुविधा प्रदान करती है। चूंकि, उच्च दबाव क्षेत्र में मुक्त प्रवाहित फीडस्टॉक से प्राप्त चिपचिपे पिघल में विस्को-लोचदार गुण होते हैं।

एक्सट्रूज्ड खाद्य पदार्थ एवं भरण विभिन्न प्रकार के कच्चे माल से बनाए जाते हैं। ये सामग्रियां अपनी सामान्य प्रकृति में अन्य सभी प्रकार के खाद्य पदार्थों व भरण में इस्तेमाल की जाने वाली सामग्रियों के समान हैं। उनमें विभिन्न कार्यात्मक भूमिकाओं वाली सामग्रियां होती हैं जो बाहर निकाले गए उत्पादों के स्थिरीकरण व निर्माण में जरूरी भूमिका निभाती हैं तथा विभिन्न उत्पादों में पसंदीदा रंग, स्वाद व पोषण संबंधी गुण भी बढ़ाती हैं। प्रसंस्करण के समय कच्चे माल का परिवर्तन सबसे जरूरी कारकों में से एक है जो एक खाद्य प्रक्रिया व भोजन के प्रकार को एक दूसरे से अलग करता है। किसी विशेष प्रकार के उत्पाद के लिए, घटक का चुनाव एक निर्धारित प्रसंस्करण व्यवस्था के माध्यम से संसाधित किया जाता है। यदि स्थितियाँ आदर्श



प्रसंस्करण सीमा में हैं, तो सामान्य उत्पाद के साथ एक स्थिर एक्सट्रूडेट बनेगा। एक्सट्रूजन कुकिंग प्रसंस्करण का एक विशेष रूप है, जो कच्चे माल को बदलने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली स्थितियों के कारण आहार व भरण प्रसंस्करण में अद्वितीय है। पहली विशेषता जो पारंपरिक बेकिंग या आटा प्रसंस्करण के साथ एक्सट्रूजन कुकिंग को अलग करती है, वह अपेक्षाकृत कम नमी का समावेश है, प्रायः गीले भार के आधार पर 10-30%। इस कम नमी के बावजूद, कच्चे माल का द्रव्यमान (मुक्त बहने वाला या कम नमी वाला पाउडर/आटा) एक तरल पदार्थ में परिवर्तित हो जाता है जिसे आगे देशी अवयवों को मिश्रित करने व नए कार्यात्मक रूपों में बदलने के लिए कई परिचालनों के अधीन किया जाता है। इन असामान्य प्रक्रिया स्थितियों के अंतर्गत, कच्चे माल की भौतिक विशेषताएं जैसे कि कण आकार, पाउडर की कठोरता व घर्षण विशेषताएं, तरल पदार्थ की चिकनाई एवं प्लास्टिक बनाने की शक्ति दूसरे खाद्य एवं भरण प्रक्रियाओं की तुलना में ज्यादा जरूरी हो जाती है।

दूसरी विशेषता जो एक्सट्रूजन कुकिंग को अन्य खाद्य प्रक्रियाओं से अलग करती है, वह है बहुत उच्च तापमान का इस्तेमाल, प्रायः 100-180°C की सीमा में। उच्च तापमान का इस्तेमाल प्रसंस्करण के समय को कम कर देता है तथा कम समय में, 30-120 सेकंड में कच्चे माल को उसके कार्यात्मक रूप में पूरी तरह से परिवर्तित करने की अनुमति देता है। लगभग सभी एक्सट्रूज कुकिंग प्रक्रियाएँ प्रसंस्करण इकाइयों में डाले जाने वाले कच्चे माल के साथ निरंतर संचालित होती हैं। सभी खाद्य व भरण उत्पादों में बुनियादी संरचनाएं होती हैं जो कच्चे माल में कुछ तत्वों द्वारा बनाई जाती हैं जैसे पके हुए उत्पादों में स्टार्च व प्रोटीन के बायोपॉलिमर या कन्फेक्शनरी में वसा व चीनी। संरचनात्मक तत्व तीन आयामी पिंजरे या गर्डरों का घोंसलानुमा बनाते हैं जिसमें उत्पाद की बनावट के लिए अन्य सामग्रियों को रखा जाता है। एक्सट्रूडेड उत्पाद अनाज या कंद के आटे जैसे कच्चे माल के प्राकृतिक बायोपॉलिमर से बनते हैं जो स्टार्च या तिलहन, फलियां व अन्य प्रोटीन युक्त स्रोतों से ओत-प्रोत होते हैं। सबसे ज्यादा इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री गेहूं व मक्के का आटा है, किन्तु कई अन्य सामग्रियों का भी इस्तेमाल किया जाता है जैसे चावल का आटा, राई, आलू, जई, जौ, ज्वार, टैपिओका, कसावा, एक प्रकार का अनाज, मटर का आटा एवं अन्य संबंधित सामग्री।

यदि एक्सट्रूडेड उत्पादों को टेक्सचराइज्ड वेजिटेबल प्रोटीन (TVP) के तौर पर निर्मित किया जाता है, तो मुख्य सामग्री को प्रोटीन युक्त सामग्रियों से चुना जाएगा जैसे कि सोया, सूरजमुखी, रेपसीड, फील्ड बीन, फवा बीन्स निकाला हुआ तिलहन केक या गेहूं जैसे अनाज से अलग किए गए प्रोटीन। (ग्लूटेन)। बायोपॉलिमर के मूल रूपों को एक्सट्रूजन खाना पकाने के लिए डिज़ाइन नहीं किया गया था तथा ज्यादा



उपयोगी पॉलिमर प्राप्त करने के लिए प्रसंस्करण द्वारा इसे बदला जाना चाहिए। ऊपर सूचीबद्ध सामग्रियों में इस्तेमाल किए गए सभी प्राकृतिक बायोपॉलिमर को एक एक्सट्रूडर में श्रेष्ठ तापमान व नमी सीमा में पिघले हुए तरल पदार्थ में बदला जा सकता है। प्रसंस्करण को नियंत्रित करने का कौशल डाई दबाव के नियंत्रण के अनुसार पेंच तत्वों द्वारा प्रदान किए गए थर्मो-मैकेनिकल प्रसंस्करण का इस्तेमाल करके पॉलिमर को कम समय में बदलना है। एक सामान्य रेसिपी में, होने वाले परिवर्तनों को प्रभावित करने के लिए सभी सामग्रियां एक-दूसरे को प्रभावित करेंगी। इसलिए, रेसिपी में प्रत्येक व्यक्तिगत सामग्री की भूमिका को समझना व व्यक्तिगत घटक में किसी भी भिन्नता के प्रभाव का अध्ययन करना अनिवार्य है जो एक्सट्रूडर के समग्र प्रसंस्करण प्रदर्शन को प्रभावित करता है।

## **2.5. एक्सट्रूडेड उत्पादों की विशेषताओं को प्रभावित करने वाले कारक**

### **2.5.1. स्टार्च**

यह मुख्य घटक है जो तैयार उत्पाद की अंतर्निहित संरचना प्रदान करता है। ज्यादातर अनाज प्रणालियों में स्टार्च प्रमुख बहुलक के रूप में कार्य करता है, जो विस्तार में खास भूमिका निभाता है। अच्छे विस्तार के लिए स्टार्च सामग्री की निचली सीमा 60 से 70%। स्टार्च एमाइलोज़ व एमाइलोपेक्टिन से बना होता है, जो विस्तार में फर्क पैदा करता है। उच्च एमाइलोपेक्टिन सामग्री हल्के, लोचदार व सजातीय विस्तारित बनावट विकसित करने में सहायता करती है, जबकि उच्च एमाइलोज़ सामग्री के फलस्वरूप कम विस्तारित व कठोर एक्सट्रूडेट होते हैं। कुछ अध्ययनों के अनुसार, 50% एमाइलोज़ स्टार्च के ज्यादातर विस्तार की ओर ले जाता है। एमाइलोपेक्टिन युक्त स्टार्च एमाइलोज़ आधारित स्टार्च की तुलना में ज्यादा विस्तारित होते हैं क्योंकि रैखिक एमाइलोज़ श्रृंखलाएं कतरनी क्षेत्र, क्षेत्रों में खुद को संरेखित करती हैं तथा फलस्वरूप विस्तार के दौरान अलग होना मुश्किल होता है। एमाइलोपेक्टिन स्टार्च, समान नमी सामग्री पर उनके विस्तार के लिए एमाइलोज़ के समान कठोर नहीं होते हैं।

स्टार्च के कण एक्सट्रूज़न के समय जिलेटिनीकृत व फैले हुए होते हैं, जिसके फलस्वरूप एक्सट्रूडर के अंदर पिघलने का एक सतत चरण बनता है। औसत आणविक भार घट जाता है, जो डाई निकास पर वायु कोशिकाओं के इष्टतम गठन व स्थिरता की अनुमति देता है। सर्वोत्तम विस्तार विशेषताएँ देने के लिए एमाइलोज़ एवं एमाइलोपेक्टिन दोनों की जरूरत होती है।



### 2.5.3. नमी

एक्सट्रूजन में पानी मूल घटक एवं मुख्य प्लास्टिसाइज़र है। स्टार्च जिलेटिनाइजेशन व अवयवों के फैलाव के लिए इसकी आवश्यकता होती है। यह मुक्त प्रवाहित तौर पर एक चिपचिपा तरल पदार्थ बनाने में सहायता करता है जिसे संप्रेषित व पकाया जाता है। भरण में नमी की मात्रा कम होने से चिपचिपाहट ज्यादा होगी। इसके अलावा, उत्पाद में कम नमी की मात्रा के फलस्वरूप विस्तार की डिग्री घट जाती है, इसलिए उच्च थोक घनत्व एवं छोटी मात्रा प्राप्त होती है।

### 2.5.3. रेशा

चोकर जैसे रेशेदार पदार्थ एक्सट्रूडेड्स के बिखरे हुए चरण का हिस्सा हैं, जो स्टार्चयुक्त लगातार चरण में एम्बेडेड होते हैं। प्रक्रिया द्वारा फाइबर रासायनिक तौर पर अपरिवर्तित रहता है, तथा यह उत्पाद के विस्तार को प्रभावित करता है। एक्सट्रूडेट विस्तार पर तंतुओं का असर एकाग्रता पर निर्भर होता है। चावल के आटे के एक्सट्रूडेड्स का रेडियल एवं अक्षीय विस्तार 10% चावल की भूसी के साथ बढ़ता है लेकिन उच्च स्तर (20% व 30%) पर कम हो गया। यह बताया गया है कि जई बढ़ रही है या कॉर्नमील में गेहूं की भूसी की मात्रा क्रमशः 20% व 30% तक बढ़ गई, जिससे थोक घनत्व तथा अनुदैर्घ्य विस्तार में वृद्धि हुई, किन्तु रेडियल विस्तार में कमी आई। यह संभावना है कि छोटी सांद्रता पर, लंबे एवं कठोर फाइबर अणु एक्सट्रूडर में प्रवाह की दिशा में संरेखित होते हैं, भरण सामग्री के विस्तार को मजबूत करते हैं तथा अनुदैर्घ्य दिशा में इसके यांत्रिक प्रतिरोध को ऊपर उठाते हैं।

संरचनात्मक अनिसोट्रॉपी एक्सट्रूडेड्स के द्विअक्षीय विस्तार गुणों के लिए नुकसानदायक होती है, जिससे उनका रेडियल विस्तार घट जाता है। एक अनिवार्य सांद्रता से ऊपर, फाइबर अणु पिघल की संरचना को निरंतर बाधित करते हैं, जिससे विस्तार के समय इसका लोचदार विरूपण बाधित होता है। फाइबर मैट्रिक्स में उपस्थित नमी से बंध जाता है, जिससे विस्तार के लिए इसकी उपलब्धता घट जाती है। प्रायः, घुलनशील आहार फाइबर (SDF) एवं अघुलनशील आहार फाइबर (IDF) की शरीर को 1:3 के अनुपात में जरूरत होती है।

### 2.5.4. प्रोटीन

प्रोटीन जरूरी योगदान देने वाले कारकों में से एक है जो एक्सट्रूडेड उत्पादों की गुणवत्ता विशेषताओं को प्रभावित करता है क्योंकि वे प्रोटीन मैट्रिक्स की संरचनात्मक अखंडता से संबंधित हैं। मांस, डेयरी उत्पाद एवं फलियां प्रोटीन जैसे निकाले गए नाश्ता में कई प्रकार के प्रोटीन व प्रोटीन संवर्धन डाले जा सकते हैं।



एक्सट्रूज के दौरान दबाव, उच्च कतरनी व तापमान के कारण प्रोटीन संरचनाएं बाधित हो जाती हैं। उच्च तापमान पर बनने वाली क्रॉस-लिंकिंग प्रतिक्रियाओं एवं सह-संयोजक बंधनों के साथ प्रोटीन की घुलनशीलता कम हो जाती है। मिश्रण में जोड़े गए प्रोटीन तथा योजक के प्रकार का अंतिम उत्पाद की बनावट पर जरूरी प्रभाव पड़ता है। एक्सट्रूजन के दौरान, पॉलीसेकेराइड एक अलग चरण बनाते हैं जो एक्सट्रूजन की दिशा में प्रोटीन एकत्रीकरण को बढ़ाता है तथा एक्सट्रूजन की लंबवत दिशा में इसे कम करता है।

प्रोटीन-प्रोटीन अंतःक्रिया को तापमान कम करके दूसरा मैक्रोमोलेक्यूलर संरेखण द्वारा बढ़ाया जा सकता है। क्रिस्टलीय एकत्रीकरण से अलग-अलग मोटाई, लंबाई के समानांतर फाइबर का निर्माण होता है। अमीनो अम्ल की विविधता के कारण प्रोटीन व अन्य अणुओं के क्रॉस-लिंकिंग के लिए इंटरैक्शन ऊर्जा संभव है। इसलिए, हाइड्रोफोबिक, धनायन-मध्यस्थ इलेक्ट्रोस्टैटिक इंटरैक्शन तथा सह-संयोजक बंधन भी एक्सट्रूजन के बाद बने नेटवर्क के स्थिरीकरण में योगदान करते हैं। शोध से पता चला है कि, नए पेस्टाइड बॉन्ड एक्सट्रूडेट संरचना के लिए ज़िम्मेदार थे तथा डाइसल्फ़ाइड बॉन्ड का इस पर कोई प्रभाव नहीं था।

संरचनात्मक रूप से निकाला गया सोया भोजन छिद्रपूर्ण विस्तारित संरचना में अंतर्निहित एक व्यापक रेशेदार स्ट्रैंड की तरह दिखता है। डिफरेंशियल स्टेनिंग लाइट माइक्रोस्कोपी द्वारा ऐसे एक्सट्रूडेट की जांच से प्रोटीन युक्त मैट्रिक्स के अंदर घिरे कार्बोहाइड्रेट समावेशन तथा भाप उत्पन्न रिक्रियाओं का पता चलता है। प्रोटीन स्तर व दूसरे क्रम के प्रोटीन प्रभाव उत्पाद कतरनी मूल्यों में अलग 77% हिस्सा हैं।

### **2.5.5. एक्सट्रूडेड उत्पाद के जल सोखने वाले इजोटेर्म पर एक्सट्रूजेन का असर**

इजोटेर्म (या वक्र) अवशोषण क्रिया विधि व पानी के साथ खाद्य बायोपॉलिमर की परस्पर क्रिया के बारे में जानकारी देते हैं। नमी सोखने वाले इजोटेर्म शेल्फ स्थिरता की भविष्यवाणी करने, भंडारण के दौरान होने वाले नमी परिवर्तन का अनुमान लगाने तथा अनुचित पैकेजिंग सामग्री को नियोजित करने में महत्वपूर्ण महत्वपूर्ण हैं। ग्राहकों द्वारा इन उत्पादों को अस्वीकार करने का मुख्य कारण मुख्य तौर पर कुरकुरापन की हानि है, जो भंडारण के दौरान अवशोषित पानी की मात्रा से निर्धारित होता है। कुरकुरापन की हानि से संबंधित एक परिकल्पना यह है कि उत्पाद द्वारा अवशोषित पानी कोशिका दीवारों में उपस्थित अंतर-आणविक पदार्थों को मिला देता है।

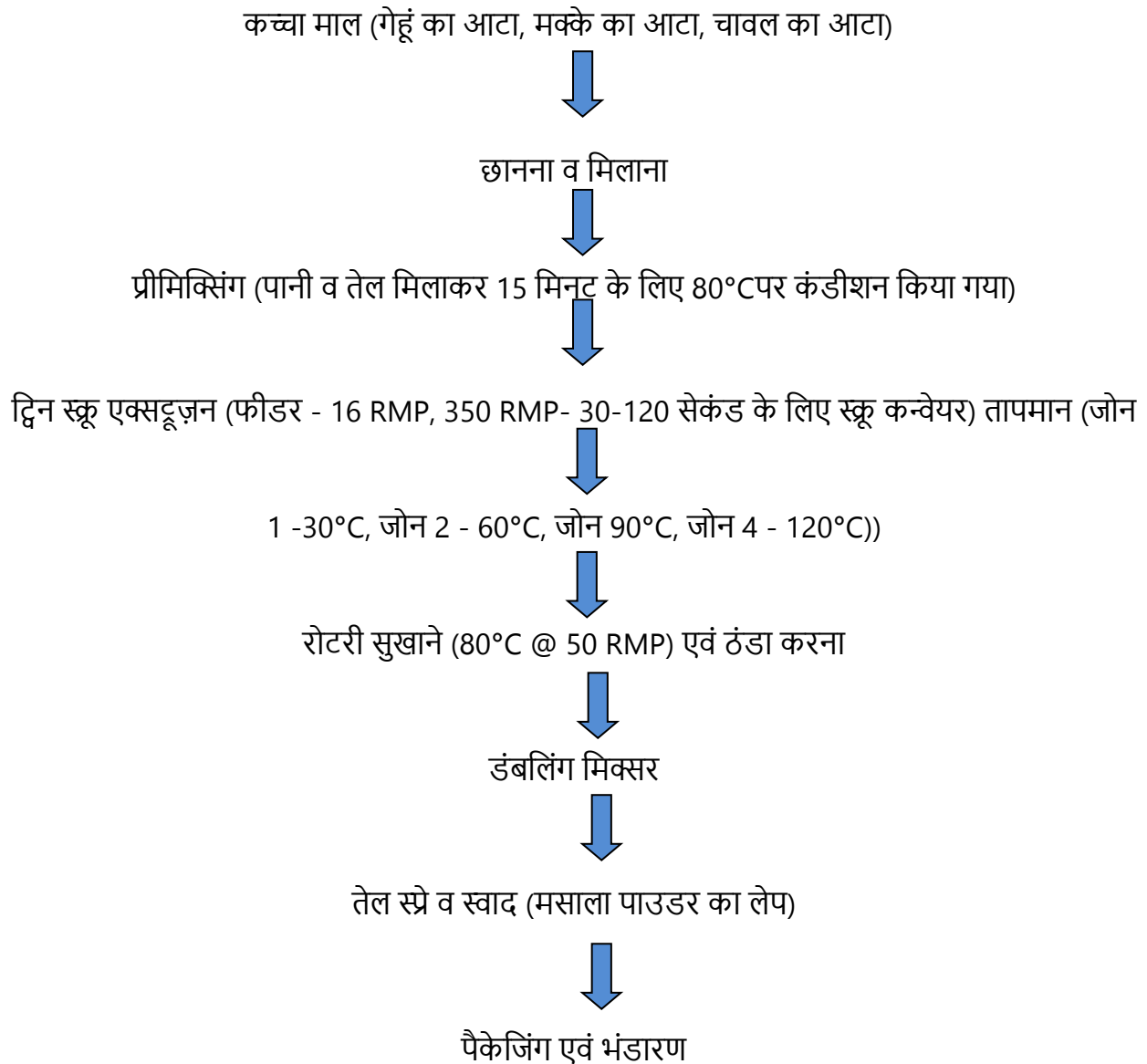
एक्सट्रूजन खाना पकाने के समय स्टार्च के साथ प्रोटीन के संपर्क की क्रिया विधि की व्याख्या। एक्सट्रूजन कुकिंग के फलस्वरूप एक नए संरचित उत्पाद का विकास हुआ। संरचनात्मक परिवर्तनों की सीमा की



गणना जल वाष्प अवशोषण का इस्तेमाल करके की जा सकती है। स्टार्च-प्रोटीन एक्सट्रैक्ट्स के सोखने के गुण जल वाष्प अधिशोषण/अवशोषण का इस्तेमाल करते हुए विभिन्न प्रक्रिया मापदंडों पर विकसित हुए। परिणामों से पता चला कि कच्चे माल एवं एक्सट्रैक्ट्स के सोर्शन इज़ोटेर्म का आकार एक समान था। कच्चे माल में हमेशा एक्सट्रैक्ट्स की तुलना में जल वाष्प का उच्च अवशोषण प्रदर्शित होता है। प्रोटीन सामग्री के बावजूद, एक्सट्रैक्शन के फलस्वरूप जल वाष्प मोनोलेयर क्षमता कम हो गई। हल्की तापमान की स्थिति जल वाष्प मोनोलेयर मूल्य को बढ़ाती है। यह भी दर्शाया गया कि उनकी जल अवशोषण क्षमता में वृद्धि के साथ एक्सट्रैक्ट्स का विशिष्ट सतह क्षेत्र उल्लेखनीय तौर से बढ़ गया।



## 2.6. नाश्ते के उत्पादों के एक्सट्रूशन लिए फलो-चार्ट





## **2.6.1. एक्सट्रूज़न के लाभ**

### **2.6.1.1. अनुकूलन क्षमता**

नए उत्पाद के लिए ग्राहकों की मांग को समायोजित करने में सक्षम होने के कारण एक्सट्रूज़न प्रक्रिया अनुकूलनीय है।

### **2.6.1.2. उत्पाद विशेषताएँ**

विभिन्न प्रकार के आकार, बनावट, रंग व प्रदर्शन का उत्पादन किया जा सकता है।

### **2.6.1.4. कुशल ऊर्जा**

खाद्य उत्पादों को पकाते समय एक्सट्रूडर अपेक्षाकृत कम नमी पर काम करते हैं, इसलिए उन्हें दोबारा सुखाने की जरूरत कम होती है।

### **2.6.1.5. कम लागत**

- अन्य खाना पकाने एवं बनाने की प्रक्रिया के मुकाबले प्रसंस्करण लागत कम।
- स्टार्ट-अप के लिए 19% कच्चे माल की लागत, 14% श्रम लागत व 44% पूंजी निवेश की जरूरत होती है।

### **2.6.1.5. कम जगह**

एक्सट्रूज़न प्रसंस्करण को अन्य खाना पकाने की प्रणाली की तुलना में संचालन की प्रति इकाई कम जगह की आवश्यकता होती है।

स्नैक उत्पादों की सुविधाजनक प्रकृति व बनावट तथा संवेदी गुणों के लिए RTE की जरूरत के कारण RTE नाश्ते की ग्राहक की मांग लगातार बढ़ रही है। एक्सट्रूज़न प्रसंस्करण खाद्य उद्योग को अपेक्षाकृत सस्ती अनाज पर आधारित सामग्री से ग्राहक स्वीकार्य RTE का उत्पादन करने की एक विधि प्रदान करता है।

वैश्विक खाद्य उद्योग के लिए इन उत्पादों की पोषण स्थिति में हेरफेर करने की एक बड़ी संभावना उपस्थित है जिससे ग्राहक RTE को उच्च सुपाच्य स्टार्च व प्रोटीन उत्पादों से लेकर खेल गतिविधियों में सम्मिलित लोगों के लिए पोषण प्रोफाइल की एक श्रृंखला की पेशकश की जा सके, उदाहरण के लिए अपेक्षाकृत कम संतुलित पोषण बनाए रखने में रुचि रखने वाले ग्राहकों के लिए GI तथा उच्च बायोएक्टिव युक्त RTE।



अगले 10 वर्षों के दौरान, हम निस्संदेह RTE के रासायनिक व पोषण प्रोफ़ाइल पर एक्सट्रूज़न तकनीक के प्रभावों की जांच करने वाले अनुसंधान की प्रधानता देखेंगे, जो ग्राहक एवं खाद्य उद्योग दोनों को खाद्य संरचना व पोषण इंटरफेस की जांच करने वाले वर्तमान अनुसंधान से लाभ उठाने में सहायक होगा।





## अध्याय-3

### रेडी-टू-ईट एक्सट्रूडेड स्नेक्स की पैकेजिंग

सुविधाजनक भोजन (RTE) एक अवधारणा है जो विकसित दुनिया में लंबे समय से प्रचलित है, जबकि भारतीय बाजार में इसकी शुरुआत हाल ही में हुई है। जीवन के बदलते सामाजिक-आर्थिक पैटर्न एवं कामकाजी जोड़ों की बढ़ती संख्या के साथ, यह अवधारणा भारतीय बाजार में तेजी से लोकप्रिय हो रही है। इस तरह का आहार लोकप्रिय हो रहा है क्योंकि इससे समय तथा श्रम की बचत होती है। इस भोजन का शेल्फ-जीवन बढ़ गया है तथा यह बाज़ार में उपलब्ध है।

#### 3.1. एक्सट्रूडेड स्नेक्स के प्रकार

पारंपरिक वस्तुएँ आटे व मसालों से बनाई जाती हैं तथा छड़ियों, पट्टियों या सर्पिल के रूप में निकाली जाती हैं जैसे सेव, बूंदी, पापड़ी, गठिया, चकली आदि। ये वस्तुएँ पारंपरिक तौर पर घरों में तैयार की जाने वाली अलग-अलग स्वादों के साथ पहले से पैक किए गए रूपों में बेची जाती हैं। गैर-पारंपरिक पूर्व-निर्मित आंशिक रूप से पके हुए पैलेट्स को, आलू अनाज के स्टार्च से प्राप्त किया जाता है तथा विस्तारित हल्के बनावट वाले उत्पाद देने के लिए कम समय के लिए उच्च तापमान पर तला जाता है। इस समूह में अनाज/आलू पाउडर मिश्रण भी सम्मिलित हैं, एक्सट्रूशन तथा तेल व विशिष्ट स्वाद में लपेटा जाता है।

इनमें से कई उत्पाद मसालों, जड़ी-बूटियों या पनीर से ज्यादा स्वादिष्ट होते हैं। विशिष्ट उदाहरण पनीर बॉल्स, "चीटो", "कुरकुरे" आदि हैं। इस श्रेणी में बड़ी संख्या में उत्पाद उपलब्ध हैं तथा विभिन्न आकार, आकार व बनावट प्रदर्शित करते हैं।

#### 3.2. रेडी-टू-ईट स्नेक्स एक्सट्रूडेड (RTE) खाद्य पदार्थों की पैकेजिंग की आवश्यकताएँ

"रेडी-टू-ईट" खाद्य उत्पाद को ऐसे किसी भी खाद्य उत्पाद के तौर पर परिभाषित किया जा सकता है जिसे उपभोग के लिए उपयुक्त होने से पहले ग्राहक की ओर से किसी भी विस्तृत प्रसंस्करण प्रक्रियाएँ की जरूरत नहीं होती है। पैक खोलते ही यह खाने के लिए तैयार हो जाता है, जो स्वादिष्ट और रुचिकर होता है। एक्सट्रूडेड स्नेक्स पैकेजिंग के लिए बुनियादी आवश्यकताओं में सम्मिलित हैं:

🌈 ग्रीसरोधी

🌈 बासी होना



✚ कुरकुरापन की हानि

✚ मशीनी योग्यता

✚ भौतिक शक्ति

✚ मुद्रण योग्यता

✚ सील की अखंडता

कुछ महत्वपूर्ण पैकेजिंग विचार, जो पैकेजिंग सामग्री चुनने के लिए चयन मानदंड को प्रभावित करते हैं, नीचे दिए गए हैं

### 3.2.1 ग्रीसरोधी

वसा की उपस्थिति इस ओर इशारा करती है कि स्नैक फूड पैकेजिंग की मुख्य जरूरत यह है कि, यह ग्रीसप्रूफ होना चाहिए। यह आवश्यकता न सिर्फ बासीपन को कम करने के लिए जरूरी है, बल्कि पैकेज के भट्टे दाग, छपाई पर दाग-धब्बे को रोकने व तेल के वास्तविक रिसाव एवं चिकने पैकेज के एहसास से बचने के लिए भी जरूरी है।

### 3.2.2 बासीपन

उच्च वसा सामग्री के कारण एक अन्य आवश्यकता उत्पाद को हवा में ऑक्सीजन के संपर्क में आने से रोकना है। वसा के ऑक्सीकरण व बासीपन को रोकने के लिए कम ऑक्सीजन पारगम्यता वाली पैकेजिंग सामग्री का इस्तेमाल करना श्रेष्ठ है।

### 3.2.3 कुरकुरापन की हानि

स्नैक्स के प्रमुख गुणों में से एक कुरकुरापन भी है, जो उत्पाद के निर्माण के दौरान नमी की मात्रा को कम करने के लिए भूने, पकाने या तलने जैसे सुखाने के तरीकों में से एक के द्वारा प्राप्त किया जाता है। श्रेष्ठ बनावट (कुरकुरापन) बनाए रखना सीधे उत्पाद में नमी के स्तर से संबंधित है। स्नैक में नमी की मात्रा बहुत कम है, तथा उत्पाद की हीट्रोस्कोपिक प्रकृति के कारण किसी भी वृद्धि से उत्पाद का कुरकुरापन खत्म हो सकता है। इसके अतिरिक्त, अतिरिक्त नमी ऑक्सीडेटिव बासीपन जैसे अन्य जैव रासायनिक परिवर्तनों को भी तेज करती है। इसलिए, पैकेज की कम जल वाष्प पारगम्यता एक तथा बहुत जरूरी आवश्यकता



है। जल वाष्प स्थानांतरण के संबंध में उत्पाद शेल्फ-जीवन एवं पैकेज प्रदर्शन की भविष्यवाणी के लिए, आवश्यक डेटा हैं:

- नमी इज़ोटेर्म डेटा
- फिल्म/लैमिनेट का WVTR
- भंडारण की स्थिति

| Product      | IMC (%) | CMC (%) | ERH (%) at IMC | ERH(%) at CMC |
|--------------|---------|---------|----------------|---------------|
| Potato Sev   | 1.40    | 3.30    | 16.00          | 43.00         |
| Bhavnagri    | 1.00    | 3.20    | 13.00          | 42.00         |
| Cheese balls | 5.70    | 7.70    | 27.50          | 52.50         |

उपरोक्त परिणामों से यह स्पष्ट होता है कि ये स्नैक फूड नमी के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं, तथा कम सापेक्ष आर्द्रता की स्थिति में भी आसानी से नमी को अवशोषित कर सकते हैं, तथा CMC स्तरों पर, कुरकुरापन का नुकसान होता है, जिससे उत्पाद ग्राहकों के लिए अस्वीकार्य हो जाता है।

स्नैक फूड पैकेजिंग के लिए मूल्यांकन की गई कुछ लचीली पैकेजिंग सामग्रियों की जल वाष्प संचरण दर (WVTR) तथा ऑक्सीजन ट्रांसमिशन दर (OTR) नीचे दी गई है:

| Packaging material                       | WVTR<br>g / m <sup>2</sup> / 24hrs<br>at 38°C, 90% RH | OTR<br>cc / m <sup>2</sup> / 24 hrs<br>at 24°C, 1 ATM. |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| LLDPE – Tie – Nylon – Tie – LLDPE (130µ) | 0.24                                                  | 0.55                                                   |
| 12µ PET/12µ Al foil/ 80µ LD – HD         | 0.60                                                  | 1.65                                                   |
| 10µ PET/9µ Al foil/ 80µ LD – HD          | 0.74                                                  | 1.90                                                   |
| 12µ PET/12µ met. PET/ 80µ LLDPE          | 5.14                                                  | –                                                      |
| 12µ PET/155µ LD – HD                     | 2.20                                                  | 105                                                    |
| 12µ met. PET/135µ LD – HD                | 5.76                                                  | 116                                                    |
| 12µ met. PET/155µ LD – HD                | 3.60                                                  | 110                                                    |
| 12µ PET/135µ LD – LLD – HD               | 6.50                                                  | >999                                                   |

### 3.2.4 मशीनी योग्यता

कुछ स्नैक्स हाल ही में मैनुअल रूप से भरने से हटकर पहले से बने बैगों में पैक किए जाने लगे हैं तथा रेडी-टु-ईट एक्सट्रूडेड स्नैक्स की पुस्तिका



स्वचालित फॉर्म-फिल-सील मशीनों पर पैक किए जाते हैं जो काफी तीव्र गति से चल सकते हैं। इसलिए, पैकेजिंग सामग्री को इन मशीनों पर लगातार व कुशलता से चलने में सक्षम होना चाहिए।

### 3.2.5 भौतिक शक्ति

सैक फूड उत्पादों में उच्च वसा सामग्री व बासीपन की संबंधित समस्या के कारण, कुछ पैकेजों में, जहां लंबे समय तक शेल्फ-जीवन की जरूरत होती है, पैकेज के अंदर ऑक्सीजन को नाइट्रोजन जैसी अक्रिय गैस द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है। वैक्यूमाइजिंग/गैस फ्लशिंग की प्रक्रियाओं का सामना करने के लिए पैकेजिंग सामग्री बाहरी रूप से मजबूत होनी चाहिए। सामग्री की कठोरता का प्रश्न भी विवादास्पद है। यह श्रेष्ठ है कि पैकेज शेल्फ पर खड़ा होने में सक्षम हो, हालांकि, उच्च कठोरता से मशीनीकरण की समस्याएं पैदा होती हैं।

### 3.2.6 मुद्रण योग्यता

पैकेजिंग सामग्री को अच्छी मुद्रण सतह प्रदान करनी चाहिए। आकर्षक छपाई आजकल की मांग है क्योंकि समान सैक फूड के कई ब्रांडों को बाजार में प्रतिस्पर्धा करनी पड़ती है।

### 3.2.7 सील की अखंडता

पर्यावरणीय परिस्थितियों से सुरक्षा सुनिश्चित करने तथा लंबा शेल्फ-जीवन प्रदान करने के लिए, पैक की सील अखंडता रिसाव को रोकने या सील क्षेत्रों के माध्यम से हवा या नमी के प्रवेश को रोकने के लिए पर्याप्त होनी चाहिए।

सैक फूड पैकेजिंग के लिए उपरोक्त आवश्यकताओं को प्लास्टिक द्वारा विभिन्न रूपों में काफी हद तक पूरा किया जाता है जैसे कि फिल्मों व लैमिनेट्स के लचीले पाउच, प्लास्टिक कंटेनर तथा ट्रे व मिश्रित पैक में एक घटक के रूप में।

## 3.3 पैकेजों के चुनाव के लिए उत्पाद विशेषताओं पर विचार

- भोजन का प्रकार व उसकी संरचना, नमी, वसा, प्रोटीन, स्वाद आदि।
- उत्पाद का रूप व आकार - चिकना, नियमित, अनियमित, नुकीले किनारों वाला आदि।
- उत्पाद की प्रकृति - कुरकुरा, भंगुर, चिपचिपा आदि।

### 3.3.1 सैक उत्पादों के खराब होने के लिए जिम्मेदार कारक:

- सूक्ष्म जीवों के कारण जैविक नुकसान
- ऑक्सीकरण, हाइड्रोलिसिस व एंजाइमैटिक प्रतिक्रियाओं जैसी रासायनिक प्रतिक्रियाओं के कारण अजैविक नुकसान ।
- प्रकाश, आर्द्रता एवं तापमान जैसे पर्यावरणीय कारक।
- खाद्य प्रसंस्करण पैरामीटर जैसे। प्रसंस्करण तापमान व अवधि।
- किसी दिए गए खाने के लिए तैयार भोजन के लिए श्रेष्ठ शेल्फ-जीवन, इस्तेमाल किए जाने वाले पैकेजिंग व प्रसंस्करण मापदंडों के प्रकार को प्रभावित करता है।

## 3.4 RTE सैक फूड के लिए पैकेजिंग सामग्री

### 3.4.1 लचीले प्लास्टिक

आज ज़्यादातर सैक्स लचीले बैग में हैं। भारतीय बाजार में सैक फूड के लिए, उत्पाद व बाजार खंड के आधार पर कई प्रकार की लचीली सामग्रियों का इस्तेमाल किया जाता है।

आमतौर पर कम मूल्य पारंपरिक सैक फूड व वेफर्स ब्रांडेड या गैर-ब्रांडेड हो सकते हैं। गैर-ब्रांडेड सैक्स को कम शेल्फ-जीवन के लिए बिना मुद्रित कम घनत्व वाली पॉलीथीन (LDPE) तथा पॉलीप्रोपाइलीन (PP) पाउच में पैक किया जाता है। ब्रांडेड सैक्स व नट्स के लिए लेमिनेटेड संरचनाओं का इस्तेमाल किया जाता है।





कुछ विशिष्ट संरचनाएँ हैं:

- ✚ BOPP/LDPE
- ✚ BOPP /पॉलिएस्टर/ LDPE
- ✚ धातुकृत पॉलिएस्टर/ LDPE
- ✚ BOPP / मेटालाइज्ड पॉलिएस्टर / LDPE
- ✚ पॉलिएस्टर/ LDPE
- ✚ पॉलिएस्टर/ALफ़ॉइल/ LDPE (सीलेंट परत LLDPE या कास्ट PPभी हो सकती है)
- ✚ यूरोपीय और अमेरिकी बाजारों में, कुरकुरे और इसी तरह के स्नैक फूड की पैकेजिंग के लिए उपयोग की जाने वाली विशिष्ट संरचनाएँ हैं:
- ✚ PVDC लेपित ग्लासिन
- ✚ PVDC लेपित ग्लासिन / OPP
- ✚ सल्फाइड पेपर/OPP
- ✚ सह-एक्सट्रूडेड LDPE
- ✚ ओरिएंटेड पॉलीप्रोपाइलीन फिल्म (अनकोटेड, कोटेड, को-एक्सट्रूडेड)
- ✚ LDPE /EVAफिल्में
- ✚ LDPE /EVAआयनोमर सील परत
- ✚ OPP/PE/PVDC लेपित OPP
- ✚ OPP/PE/धातुकृत ताप सील करने योग्य OPP
- ✚ PVDC लेपित PET
- ✚ OPP/PVDC/OPP लेमिनेशन

यूरोप में स्नैक फूड के लिए द्विअक्षीय रूप से उन्मुख फिल्मों का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाता है।



OPP में कठोरता (पंचर व घर्षण के विरुद्ध) तथा स्पष्टता के गुण हैं तथा इसे पॉलीओलेफ़िन कॉपोलिमर के साथ सह-एक्सट्रूडेड या PVDC जैसे कोटिंग्स द्वारा गर्मी सील करने योग्य प्रदान किया जाता है।

### 3.4.2 समग्र कंटेनर

मिश्रित कंटेनरों का इस्तेमाल मोल्डेड चिप्स व नट्स की पैकेजिंग के लिए किया जाता है। कंटेनर गोल हैं एवं बॉडी (साइड की दीवारें) PE लेपित फ़ॉइल लैमिनेटेड सर्पिल घाव वाले कागज से बनी हैं। कंटेनरों के ऊपरी व निचले सिरे धातु या प्लास्टिक से बने हो सकते हैं। निचला हिस्सा PE कोटेड फ़ॉइल लैमिनेटेड पेपर से भी बनाया जा सकता है। कंटेनर पर एक एल्यूमीनियम पुल-टैब शीर्ष एवं पुनः बंद करने योग्य प्लास्टिक ढक्कन एक पूर्ण पैक बनाता है।



कंपोजिट पैक के लिए हाल ही में एक नई प्रक्रिया विकसित की गई है, जिसमें मुख्य बॉडी में 0.6 से 1.2 मिमी की मोटाई रेंज में विस्तारित पॉलीस्टाइनिन के हल्के भार वाले उच्च प्रभाव वाले कोर से युक्त एक मिश्रित सामग्री सम्मिलित है। बाहरी रूप से कोर को प्लास्टिक की फिल्म से लेपित किया गया है। आंतरिक सतह को प्लास्टिक फिल्म या फिल्म व एल्यूमीनियम पन्नी के संयोजन से लेपित किया जाता है, इन सामग्रियों का कार्य नमी, ऑक्सीजन आदि के खिलाफ इष्टतम अवरोधक गुण सुनिश्चित करना है। पॉलिएस्टर, PVDC या EVHO जैसी फिल्मों का एक विस्तृत विकल्प उपलब्ध है। आधार, ढक्कन व सैप-ऑन पुनः बंद करने योग्य कैप प्रायः बाधा गुणों को बढ़ाने के लिए पॉलिएस्टर या अन्य फिल्मों के साथ लेपित उच्च प्रभाव पॉलीस्टाइनिन (HIPS) से ढाले जाते हैं। आधार ठोस मोल्डिंग है, जबकि ढक्कन में एक झिल्ली सम्मिलित होती है जो छेद करने पर उत्पाद तक पहुंच प्रदान करती है।

### 3.4.3 टिनप्लेट कंटेनर

कठोर, गोल टिनप्लेट कंटेनर, जो आंतरिक तौर पर लाख से बने होते हैं, भुने हुए नमकीन नट्स के लिए इस्तेमाल किए जाते हैं जो विस्तारित शेल्फ-जीवन के लिए नाइट्रोजन जैसी अक्रिय गैस से भरे होते हैं। कंटेनरों को रिंग पुल प्रकार, आसान खुले शीर्ष, पुनः बंद करने योग्य प्लास्टिक कैप के साथ प्रदान किया जाता है।



### 3.4.4 अन्य प्लास्टिक पैकेज

अन्य प्रकार के प्लास्टिक पैकेज जो प्रायः भुने हुए नमकीन मेवों के लिए कम इस्तेमाल किए जाते हैं वे PET कंटेनर तथा छीलने योग्य ढक्कन के साथ इंजेक्शन मोल्डेड PET या PP ट्रे हैं।

### 3.4.5 शेल्फ जीवन विस्तार के लिए पैकेजिंग विधियाँ

अक्रिय गैस फ्लशिंग के माध्यम से प्राप्त किया जा सकने वाला शेल्फ-जीवन का विस्तार उत्पाद की प्रकृति एवं भंडारण की स्थिति पर निर्भर करता है। हालाँकि, पैकेज के अंदर ऑक्सीजन का कम स्तर प्रायः बासीपन को उच्च स्थिरता देता है। जैसा कि पहले कहा गया है, सैक फूड पैकेजिंग के लिए तीन महत्वपूर्ण आवश्यकताएं नमी, ऑक्सीजन व प्रकाश अवरोधक गुण हैं।

कुरकुरे जैसे सैक फूड में पैक किए जाने पर प्रारंभिक नमी की मात्रा (IMC) 1 से 1.5% होती है। यदि यह स्तर 4-5% के महत्वपूर्ण नमी स्तर (CMC) तक पहुंच जाता है, तो उत्पाद अस्वीकार्य हो जाता है। कहा जाता है कि पारदर्शी प्लास्टिक पाउच में नाइट्रोजन फ्लशिंग के बिना बेचे जाने वाले कुरकुरे पाउच में उपस्थित हवा की उच्च मात्रा के कारण कम शेल्फ-जीवन रखते हैं। इन उत्पादों की शेल्फ-लाइफ को



बेहतर बनाने के लिए, कभी-कभी तलने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले तेल में एंटी-ऑक्सीडेंट मिलाए जाते हैं। नाइट्रोजन जैसी अक्रिय गैस के साथ फ्लश करने से निश्चित रूप से शेल्फ-लाइफ बढ़ जाती है, किन्तु हाल में इसका इस्तेमाल कम मूल्य वाले उत्पादों के लिए नहीं किया जाता था क्योंकि यह फायदेमंद न होने का दावा किया गया।

ऑक्सीडेटिव बासीपन प्रकाश द्वारा त्वरित होता है, एवं इसलिए, शेल्फ-जीवन को बढ़ाने के लिए प्रकाश अवरोधक गुणों की जरूरत होती है। यह बताया गया है कि स्पष्ट OPP फिल्म में पैक किए गए आलू स्नैक उत्पाद का शेल्फ-जीवन (स्वाद व नमी परिवर्तन द्वारा मूल्यांकन) केवल 8 से 10 सप्ताह का होता है, जबकि धातुयुक्त OPP फिल्म में पैक किए जाने पर यह 26 सप्ताह से ज्यादा होता है।

ऐसा कहा जाता है कि आलू के कुरकुरे को नाइट्रोजन के साथ मिलाने से शेल्फ-जीवन लगभग 60 दिनों (N<sub>2</sub> के बिना) से बढ़कर लगभग 120 दिन (अनॉन, 1988) हो गया है। नाइट्रोजन फ्लशिंग का एक अन्य लाभ यह है कि एक समान तकिया पैक का उत्पादन किया जाता है, जो हैंडलिंग व वितरण के दौरान नाजुक स्नैक उत्पादों के नुकसान को रोकता है।

नाइट्रोजन के साथ फ्लशिंग का इस्तेमाल प्रायः कच्चे, तले व भुने हुए काजू, पिस्ता, बादाम, मिश्रित मेवे आदि वाले पैक में अवशिष्ट ऑक्सीजन को कम करने के लिए किया जाता है। इस तकनीक के इस्तेमाल से इन उत्पादों की शेल्फ-लाइफ दोगुनी या तिगुनी हो गई है, जो निम्न प्रकार से होती है: 10-12 महीने. गैस फ्लशिंग का एक विकल्प ऑक्सीजन स्कैवेंजर का इस्तेमाल है, जिसे पैकेजों के भीतर अवशिष्ट ऑक्सीजन स्तर को कम करने के लिए गैस फ्लशिंग की तुलना में ज्यादा प्रभावी माना जाता है, जिससे पैकेज्ड नट्स की शेल्फ-लाइफ में अधिक वृद्धि होती है। स्कैवेंजर वाले पाउच पैक के अंदर रखे जाते हैं तथा वायुरोधी कंटेनरों में ऑक्सीजन के स्तर को 0.01% या उससे कम तक कम करते हुए पाया गया है।

दूसरा उत्पाद, जिसे नाइट्रोजन फ्लश होने पर लाभ हुआ है, वह है पॉपकॉर्न। यह उत्पाद धातुयुक्त PET/छीलने योग्य PE के लेमिनेट में पैक किया गया है।

गैस फ्लशिंग के इस्तेमाल से पैकेजिंग सामग्री के अवरोधक गुणों व सील प्रदर्शन में सुधार आया है। धातुयुक्त प्लास्टिक फिल्म से बने पाउच का इस्तेमाल तेजी से हो रहा है तथा स्नैक फूड की पैकेजिंग के लिए इसके बढ़ने की उम्मीद है।



### 3.4.6 नई पीढ़ी की वैकल्पिक पैकेजिंग प्रणाली का विकास

वैकल्पिक पैकेजिंग प्रणाली अनिवार्य तौर पर एक बैग-इन-बॉक्स प्रणाली है जिसमें एक बाहरी नालीदार फाइबर बोर्ड (CFB) बॉक्स सम्मिलित होता है:

- एक आंतरिक लचीला बहुस्तरीय बैग
- एक आंतरिक अर्ध-कठोर प्लास्टिक कंटेनर (क्यूबिपैक)

### 3.4.7 बैग-इन-बॉक्स (लचीली प्रणाली)

इस प्रणाली में एक लाइनर बैग होता है जिसे सीधे नालीदार फाइबर बोर्ड बॉक्स के अंदर रखा जाता है या लाइनर बैग को नालीदार फाइबर बोर्ड की आस्तीन के अंदर चिपकाया जा सकता है, जो बदले में नालीदार फाइबर बोर्ड बॉक्स की आंतरिक दीवारों पर चिपकाया जाता है। लाइनर बैग प्लैट तकिया के प्रकार या साइड गसेटेड हो सकता है। 11.34 कि.ग्रा. क्षमता के CFB बक्से (लाइनर बैग के साथ) (पारंपरिक 18 लीटर टिनप्लेट कंटेनर के समान आकार व प्रकार) को उत्पाद से भरा जाना है, वैक्यूम किया जाना है और फिर नाइट्रोजन गैस के साथ फ्लश किया जाना है तथा लाइनर बैग को तुरंत हीट सील कर दिया जाना है। .

बक्सों को फ्लैप को मोड़कर व दबाव संवेदनशील टेप लगाकर बंद किया जाना चाहिए। फिर ऐसे दो बक्सों को एक बाहरी परिवहन CFB बॉक्स में रखा जाता है, जिसे दबाव संवेदनशील टेप लगाकर बंद किया जाना है। पैक को मजबूत करने के लिए दो सिंथेटिक पट्टियों का इस्तेमाल किया जाता है।

### 3.4.8 बैग-इन-बॉक्स (अर्ध-कठोर प्रणाली)

इस प्रणाली में बाहरी नालीदार फाइबर बोर्ड बॉक्स के साथ LDPPE का एक आंतरिक अर्ध-कठोर बंधने योग्य कंटेनर होता है।

नई पीढ़ी के वैकल्पिक पैकेजिंग सिस्टम की मुख्य विशेषताएं

- ✓ नई पैकेजिंग प्रणाली के लिए अनुशंसित पैकेजिंग सामग्री विश्व स्तर पर उपलब्ध है।
- ✓ नई पैकेजिंग प्रणाली को अपनाने से पारंपरिक फिलिंग प्रणाली में बड़े बदलाव नहीं होते हैं। वैक्यूमिंग/नाइट्रोजन फ्लशिंग एवं पैकेजों को सील करने के लिए पैकेजिंग मशीनरी उपलब्ध है।
- ✓ नए वैकल्पिक पैकेज पारंपरिक टिन प्लेट कंटेनरों की तुलना में भार में हल्के हैं।



- ✓ वैकल्पिक पैकेज खाली होने पर ढहने योग्य होते हैं तथा इसलिए भंडारण के लिए कम जगह की जरूरत होती है।
- ✓ वैकल्पिक पैकेजिंग प्रणाली में, इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री पर्यावरण के अनुकूल व पुनर्चक्रण योग्य होती है।
- ✓ लेड सोल्डर की समस्या दूर हो गई है, साथ ही तेज किनारों की समस्या भी दूर हो गई है, जिससे सिस्टम ऑपरेटर मित्रवत, सुरक्षित व स्वच्छ हो गया है।
- ✓ पारंपरिक पैकेजिंग की तुलना में 10 -15% तक आर्थिक रूप से लाभकारी।

सैक फूड व रेडी-टू-ईट फूड बाजार उद्योग में उभरते रुझानों ने रैपिंग मशीनों की आवश्यक शेल्फ-जीवन एवं प्रदर्शन के आधार पर विभिन्न प्रकार के नवीन पैकेजिंग मीडिया के विकास की व्यापक गुंजाइश दी है। पैकिंग मीडिया के रूप में पारंपरिक मोमयुक्त कागज व एल्युमीनियम फ़ॉइल की जगह प्लास्टिक फ़िल्में व लेमिनेट सबसे लोकप्रिय विकल्प हैं। लचीले प्लास्टिक, मिश्रित कंटेनर व टिनप्लेट कंटेनर का इस्तेमाल प्रायः विभिन्न प्रकार के सैक फूड पैकेजिंग के लिए किया जाता है। पिछले कुछ सालों में सैक फूड उद्योग में भारी वृद्धि देखी गई है। बहुराष्ट्रीय कंपनियों तथा बड़ी घरेलू कंपनियों ने स्थानीय व अंतरराष्ट्रीय बाजारों में कदम रखते हुए प्लास्टिक में नवीन पैकेजिंग समाधान पेश किए हैं। एक प्रभावी पैकेजिंग मीडिया के रूप में सभी चुनाव मानदंडों को पारित करने की प्लास्टिक की क्षमता के कारण सैक फूड पैकेजिंग उद्योग में बहुत ज्यादा मात्रा में पॉलिमरिक सामग्री का इस्तेमाल किया जा रहा है।



## अध्याय 4

### FSSAI मानक एवं खाद्य सुरक्षा

#### 4.1 FSSAI 6.3, रोल्ड ओट्स सहित अनाज का नाश्ता

इसमें सभी खाने के लिए तत्काल तैयार, एवं नियमित गर्म अनाज उत्पाद नाश्ता सम्मिलित हैं। उदाहरणों के लिए ग्रेनोला अनाज के प्रकार का नाश्ता, इंस्टेंट दलिया, मकई के टुकड़े, पफ़ड़ गेहूं या चावल या अन्य कोई अनाज (फूला हुआ, कूटा हुआ, पॉण्ड) जैसे पोहा, खील, पॉपकॉर्न, बहु-अनाज (जैसे चावल, गेहूं एवं मक्का) नाश्ता अनाज, सोया या चोकर से बने अनाज के नाश्ते, एवं अनाज के आटे या पाउडर से बने एक्सट्रूडेड-प्रकार के अनाज के नाश्ते आदि सम्मिलित हैं।

| खाद्य श्रेणी प्रणाली                        | खाद्य श्रेणी के नाम                       | योजक खाद्य         | INS नं. | अनुशंसित अधिकतम स्तर     | टिप्पणी |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------|--------------------------|---------|
| *आटे में किसी भी तरह के योजक की अनुमति नहीं |                                           |                    |         |                          |         |
| 6.3                                         | खाने के लिए तैयार अनाज, नाश्ता अनाज, सहित | एस्कॉर्बिल एस्टर   |         | 200 मिली.ग्रा./किग्रा.   | 10      |
|                                             |                                           | एसेसल्फेम पोटैशियम | 950     | 1,200 मिली.ग्रा./किग्रा. | 188     |
|                                             |                                           | अल्लूरा लाल A.C    | 129     | 100                      | -       |



|  |              |                                            |          |                             |         |
|--|--------------|--------------------------------------------|----------|-----------------------------|---------|
|  | जौ का<br>आटा |                                            |          | मिली.ग्रा./किग्रा.          |         |
|  |              | एस्पार्टेम                                 | 951      | 1,000<br>मिली.ग्रा./किग्रा. | 191     |
|  |              | करक्यूमिन                                  | 100      | GMP                         |         |
|  |              | पैपरिका<br>ओलियोरेसिन                      | 160 C(I) | GMP                         |         |
|  |              | ब्रिलियंट ब्लू FCF                         | 133      | 100<br>मिली.ग्रा./किग्रा.   |         |
|  |              | ब्यूटाइलेटेड                               | 320      | 200<br>मिली.ग्रा./किग्रा.   | 196, 15 |
|  |              | हाइड्रोक्सीएनिसोल<br>(BHA)                 |          |                             |         |
|  |              | ब्यूटाइलेटेड<br>हाइड्रोक्सीटोलुइन<br>(BHT) | 321      | 100<br>मिली.ग्रा./किग्रा.   | 196, 15 |



|  |  |                                         |          |                              |     |
|--|--|-----------------------------------------|----------|------------------------------|-----|
|  |  | कैरोटीनॉयड S                            |          | 200<br>मिली.ग्रा./किग्रा.    |     |
|  |  | कारमेल III -<br>अमोनिया कारमेल          | 150C     | 50,000<br>मिली.ग्रा./किग्रा. | 189 |
|  |  | कारमेल IV-<br>सल्फाइट अमोनिया<br>कारमेल | 150D     | 2,500<br>मिली.ग्रा./किग्रा.  |     |
|  |  | बीटा-कैरोटीन,<br>सब्जी                  | 160A(ii) | 400<br>मिली.ग्रा./किग्रा.    |     |
|  |  | अंगूर के छिलके का<br>अर्क               | 163(ii)  | 200<br>मिली.ग्रा./किग्रा.    |     |
|  |  | आयरन आक्साइड                            |          | 75<br>मिली.ग्रा./किग्रा.     |     |



|  |  |                            |     |                             |     |
|--|--|----------------------------|-----|-----------------------------|-----|
|  |  | नियोटेम                    | 961 | 160<br>मिली.ग्रा./किग्रा.   |     |
|  |  | प्रोपाइल गैलेट             | 310 | 200<br>मिली.ग्रा./किग्रा.   | 196 |
|  |  | फॉस्फेट                    |     | 2,200<br>मिली.ग्रा./किग्रा. | 33  |
|  |  | राइबोफ्लेविन               |     | 300<br>मिली.ग्रा./किग्रा.   |     |
|  |  | सैकरीन                     |     | 100<br>मिली.ग्रा./किग्रा.   |     |
|  |  | स्टीवियोल<br>ग्लाइकोसाइड्स | 960 | 350<br>मिली.ग्रा./किग्रा.   | 26  |
|  |  | सुक्रालोज़                 | 955 | 1,000                       |     |



|  |  |                                 |     |                           |  |
|--|--|---------------------------------|-----|---------------------------|--|
|  |  | (ट्राइक्लोरोगलैक्टोस            |     | मिली.ग्रा./किग्रा.        |  |
|  |  | यूक्रोज़)<br>सन सेट येलो<br>FCF | 110 | 100<br>मिली.ग्रा./किग्रा. |  |
|  |  | 52 टोकोफ़ेरॉल                   |     | 200<br>मिली.ग्रा./किग्रा. |  |
|  |  |                                 |     |                           |  |

## 4.2. खाद्य सुरक्षा

भाग I - पंजीकरण के लिए आवेदन करने वाले छोटे खाद्य व्यवसाय संचालकों द्वारा पालन की जाने वाली सामान्य स्वच्छता एवं स्वच्छता नियम (विनियम 2.1.1)

### खाद्य निर्माता/ प्रोसेसर/ हैंडलर के लिए साफ-सफाई व स्वच्छता संबंधी आवश्यकताएँ

वह स्थान जहाँ भोजन का निर्माण, प्रसंस्करण व संचालन किया जाता है। निम्नलिखित आवश्यकताओं का अनुपालन करेगा।:

1. परिसर स्वच्छ स्थान पर स्थित होना चाहिए इसके आसपास की गंदगी से मुक्त तथा समग्र वातावरण में स्वच्छता बनाए रखना चाहिए। नई इकाई दूषित पर्यावरण क्षेत्रों से दूर स्थापित की जाएगी।
2. समग्र स्वच्छता बनाए रखने के लिए विनिर्माण के लिए खाद्य व्यावसाय के परिसर में विनिर्माण व भंडारण की पर्याप्त जगह होनी चाहिए।



3. परिसर साफसुथरा-, हवादार, पर्याप्त रोशनी वाला तथा खुला होना चाहिए।
4. फर्श व दीवार अच्छी स्थिति में होने चाहिए। वे चिकनी व आसानी से साफ होने वाली हों, तथा उन पर पपड़ी वाले पेंट,प्लास्टर नहीं उखड़ना चाहिए।
5. फर्श व झालरदार दीवारों को आवश्यकता पड़ने पर एक प्रभावकारी कीटनाशक से धोया जाना चाहिए, परिसर को सभी कीड़ों से मुक्त रखा जाना चाहिए। व्यावसाय संचालन के दौरान कोई कीट छिड़काव नहीं किया जाना चाहिए, बल्कि इसके बजाय परिसर में आने वाले स्प्रेट पाउडर मक्खियों को मारने के लिए फ्लैट स्वेट/फ्लैप का इस्तेमाल किया जाना चाहिए। सभी खिड़कियों दरवाजे तथा खुले स्थान पर जाल स्क्रीनिंग लगाई जानी चाहिए। निर्माण में इस्तेमाल करने का पानी पीने योग्य अथवा यदि अनिवार्य हो तो किसी भी मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला में नियमित अंतराल पर पानी की रासायनिक व बैक्टीरियल जांच की जानी चाहिए।
6. परिसर में पीने योग्य पानी की आपूर्ति सुनिश्चित की जानी चाहिए। आंतरिक जल आपूर्ति भोजन, अथवा साफ-सफाई में इस्तेमाल किए जाने वाले पानी के भंडारण की पर्याप्त व्यवस्था की जानी चाहिए।
7. नियोजित होने पर उपकरण व मशीनरी इस प्रकार डिजान हो कि आसानी से साफ की जा सके। कंटेनर, मेजों, मशीनरी और कार्यशील पुर्जे आदि की सफाई की व्यवस्था की जानी चाहिए।
8. कोई भी बर्तन, कंटेनर या अन्य उपकरण, जिसके इस्तेमाल से खाद्य स्वास्थ्य के लिए हानिकारक धातु संदूषण होने की संभावना है, भोजन की तैयारी, पैकेजिंग या भंडारण में नियोजित नहीं किया जाना चाहिए। (तांबे अथवा पीतल के बर्तन में उचित परत होनी चाहिए)
9. मोल्ड/फफूंद व संक्रमण से मुक्ति सुनिश्चित करने के लिए सभी उपकरणों को व्यापार के अंत में धोना, सुखाना साफ करके ढेर में रखना चाहिए ।
10. उचित निरीक्षण के लिए सभी उपकरण को दीवारों से उचित दूरी पर रखा जाना चाहिए।
11. कुशल जल निकासी व्यवस्था के कचरे के निपटारन के लिए पर्याप्त प्रावधान होने चाहिए ।
12. प्रसंस्करण व तैयारी में काम करने वाले कर्मचारी साफ एप्रिन, हाथ के दस्ताने, व सिर पर पहनने वाला वाले कपड़े का इस्तेमाल करेंगे।
13. संक्रमित रोगों से पीड़ित व्यक्तियों को कार्य करने की अनुमति नहीं दी जाएगी। कोई कट या घाव हमेशा ढका रहेगा तथा व्यक्ति को भोजन के सीधे संपर्क में आने की अनुमति नहीं दी जाएगी ।



14. सभी खाद्य कर्मचारियों को अपनी उंगलियों के नाखूनों को काटकर, साफ रखना चाहिए तथा कार्य शुरू होने से पहले, व शौचालय के इस्तेमाल करने के बाद आपने हाथ साबुन, या डिटर्जेंट और पानी से धोना चाहिए। भोजन संभालने की प्रक्रिया के दौरान शरीर के अंगों, बालों को खरोंचने से बचना चाहिए।
15. सभी खाद्य कर्मियों के झूठे नाखून, अथवा अन्य सामान या ढीले आभूषण पहनने से बचना चाहिए, जो भोजन में गिर सकते हैं, और अपने चेहरे पर बालों को छूने से भी बचना चाहिए।
16. परिसर के भीतर भोजन करना, चबाना, धूम्रपान करना, थूकना व नाक साफ करना प्रतिबंधित होगा विशेषकर भोजन संभालते हुए।
17. बिक्री के लिए अथवा स्टोर की गई अभिप्रेत सभी वस्तुएँ उपयोग के लिए उपयुक्त तथा संदूषण से बचने के लिए उचित रूप से ढकी होनी चाहिए।
18. खाद्य पदार्थ के परिवहन के उपयोग किए जाने वाले वाहनों की अच्छी तरह से मरम्मत व रख-रखाव होनी चाहिए।
19. पैक किए गए अथवा कंटेनरों में परिवहन के दौरान खाद्य पदार्थ के लिए आवश्यक तापमान बनाए रखें।
20. कीटनाशकों या किटाणुनाशकों को अलग से तथा खाद्य निर्माण/भंडार/हैंडलिंग क्षेत्रों से दूर रखा व संग्रहीत किया जाना चाहिए।

### 4.3 लेबलिंग

#### लेबलिंग आवश्यकताएं

भारत में बेचे जाने वाले सभी खाद्य उत्पाद जो पहले से पैक हैं, उन्हें खाद्य सुरक्षा व मानक पैकेजिंग विनियम 2018 और लेबलिंग विनियम 2020 का पालन करना अनिवार्य है। खाद्य सुरक्षा मानक में विनियम, 2020 स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय के अधीन भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण द्वारा जारी एक अधिसूचना है। इस लेख में, हम भारत में खाद्य लेबलिंग से जुड़े नियमों को देखते हैं।

#### खाद्य लेबलिंग विनियमों की प्रयोज्यता

खाद्य लेबलिंग विनियमों के लिए भारत लेबलिंग विनियमों का पालन करने के लिए सभी "पूर्व पैकेज्ड" अथवा "पहले से पैक किए गए भोजन" की जरूरत होती है। नियमों के अनुसार प्री- पैकेज्ड फूड का अर्थ



है, किसी भी प्रकार के पैकेज में इस प्रकार से रखा गया आहार की सामग्री को बिना छेड़े बदला नहीं जा सकता तथा जो उपभोक्ता के लिए बिक्री के लिए तैयार है।

### **सामान्य लेबलिंग आवश्यकताएँ**

भारत में पहले से पैक किए गए आहार की लेबलिंग करने के लिए निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा किया जाना चाहिए:

- लेबल अंग्रेजी, हिंदी या देवनागरी भाषा में ही होनी चाहिए। इसके अनुसार लेबल में उपरोक्त किसी भी भाषा में जानकारी हो सकती है।
- लेबल में उस आहार के बारे में जानकारी नहीं होनी चाहिए जिससे झूठा, भ्रामक अथवा उत्पाद के बारे में गलत धारणा बनाने वाला माना जाए।
- लेबल को अच्छे से चिपकाया जाए ताकि वह कंटेनर से अलग ना हो सके।
- लेबर में प्रस्तुत सामग्री अथवा जानकारी स्पष्ट, प्रमुख व उपभोक्ता के आसानी से पढ़ने योग्य होनी चाहिए।
- यदि कंटेनर को एक रैपर से कवर किया जाए, तो रैपर पर जानकारी स्पष्ट व सुपाठ्य होनी चाहिए।
- खाद्य को नाम के साथ व्यापार का नाम व उसमें नीहित भोजन का विवरण अवश्य लिखें। यदि भोजन में एक से अतिरिक्त संगठन शामिल है, तो सामग्री की एक सूची उनके निर्माण के समय के उनके वजन अथवा मात्रा के संयोजन में अवरोही क्रम में प्रस्तुत की जानी चाहिए।

### **पोषण संबंधी जानकारी**

प्रत्येक 100 ग्राम या 100 मिलीग्राम अथवा उत्पाद की प्रति सर्विंग में पोषण संबंधित तथ्य लेबल पर निम्नलिखित जानकारी के साथ दिए जाने चाहिए।

- ऊर्जा मूल्य कैलोरी में;
- प्रोटीन कार्बोहाइड्रेट तथा वसा की मात्रा मिलीग्राम अथवा ग्राम में (चीनी की मात्रा निर्दिष्ट करें);
- किसी अन्य पोषक तत्व की मात्रा जिसके लिए पोषण आपका स्वास्थ्य संबंधी दावा किया जाएगा;
- यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है, कि लेबल में दिये गए किसी भी "स्वास्थ्य दावे" अथवा पोषण संबंधी दावे" या "जोखिम में कमी के दावे" भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण" के अधिकारियों द्वारा



जांच की जाएगी। इसलिए ऐसे किसी भी दावे को परीक्षण डाटा द्वारा सत्यापित किया जाये। नियमानुसार “स्वास्थ्य दावा” पोषण संबंधी दावा” व जोखिम में कमी” दावे की परिभाषा निम्नलिखित है:

- “स्वास्थ्य संबंधी दावों” का अर्थ किसी भी ऐसी प्रतिनिधित्व से है जो यह बताता है, सुझाव देता है या इसका तात्पर्य ये है, कि भोजन या स्वास्थ्य के बीच एक संबंध मौजूद है, जो शरीर के विकास और सामान्य कार्यों में पोषक तत्वों की शारीरिक भूमिका का वर्णन करते हैं, और जिसमें पोषण संबंधी दावे शामिल हैं, शरीर के सामान्य कार्यों में जैविक गतिविधियों को कुल आहार के संदर्भ में, भोजन अथवा उनके घटकों की खपत के विशेष लाभकारी प्रभाव से संबंधित अन्य कार्यात्मक दावे में, ऐसे दावे स्वास्थ्य में सकारात्मक योगदान या कार्य में सुधार संबंधी है, या स्वास्थ्य या रोग को संशोधित अथवा संरक्षित करने के लिए कुछ आहार के संदर्भ में, किसी भी बीमारी या स्वास्थ्य संबंधी स्थिति के विकास के जोखिम के लिए, भोजन अथवा खाद्य घटकों की खपत से संबंधी जोखिम में कमी का दावा करता है।
- “पोषण दावा” का अर्थ है किसी भी प्रतिनिधित्व से है जो बताता है, सुझाव देता है अथवा जिसका अर्थ है कि भोजन में विशेष पोषण संबंधी गुण है जो ऊर्जा मूल्य तक सीमित नहीं है, बल्कि इसमें प्रोटीन, वसा, कार्बोहाइड्रेट, विटामिन व अन्य शामिल हैं।
- स्वास्थ्य दावों के संदर्भ में “जोखिम में कमी” का अर्थ है किसी बीमारी या स्वास्थ्य संबंधी स्थिति के लिए एक प्रमुख जोखिम कारक को महत्वपूर्ण रूप से परिवर्तन करना।

### शाकाहारी अथवा मांसाहारी प्रतीक

सभी प्रकृति के किए गए भोजन में “मांसाहारी”में एक प्रतीक होना चाहिए जो एक भूरे रंग की रूपरेखा के साथ एक वर्ग के अंदर भूरे रंग में भरा हुआ त्रिकोण है। यदि उत्पाद में मांसाहारी घटक के रूप में केवल अंडा शामिल है, तो निर्माता एक घोषणा प्रदान कर सकता है, कि उत्पाद में केवल अंडा व मांसाहारी प्रतीक शामिल हैं।



मांसाहारी प्रतीक



शाकाहारी प्रतीक शाकाहारी भोजन में एक प्रतीक होना चाहिए जिसमें हरे रंग के साथ एक वर्ग के अंदर हरे रंग के वृत्त हो।



शाकाहारी प्रतीक

### **खाद्य योजकों, रंगों व स्वादों से संबन्धित जानकारी**

खाद्य उत्पाद में निहित योजकों को विशिष्ट नामों अथवा मान्यता प्राप्त अंतर्राष्ट्रीय संख्यात्मक पहचान के साथ वर्ग शीर्षकों के साथ उल्लेख किया जाना चाहिए। रंग के पदार्थ को भी जोड़ने व का उल्लेख लेबल के कुछ कथनों के साथ किया जाना चाहिए जैसे “अनुमत प्राकृतिक रंग शामिल है”। लेबल पर मौजूद सामग्रियों की सूची के द्वारा ठीक नीचे बाह्य स्वाद बढ़ाने वाले तत्व जोड़ने के मामले में इसे लेबल पर सामग्री सूची के नीचे “कंटेस एडेड फ्लेवर” जैसा विवरण का उल्लेख होना चाहिए।

### **निर्माता का पूरा नाम व पता**

भोजन के प्रत्येक पैकेज पर निर्माता का पूरा नाम व पता लिखा होना चाहिए। आयातित खाद्य के मामले में, पैकेज पर भारत में आयात का नाम व पूरा पता उल्लेख होना चाहिए।

### **शुद्ध मात्रा**

सभी पैकेज फूड में वजन या मात्रा अथवा संख्या के अनुसार जैसा भी मामला हो निर्देशित होनी चाहिए। पैकेज में निहित वस्तु की शुद्ध मात्रा में रैपर व पैकेजिंग सामग्री के वजन को शामिल नहीं किया जाना चाहिए।

### **बैच पहचान की लॉट संख्या**

सभी पैकेज्ड फूड पर लॉट नंबर या बैच नंबर या कोई कोड नंबर अवश्य लिखें जिससे मैनुफैक्चरिंग व डिस्ट्रीब्यूशन के दौरान इसका पता लगाया जा सके। इस विनियम का पालन करने के लिए केवल ब्रेड व दूध सहित विसंक्रमित दूध की आवश्यकता नहीं है।

### **रेडी-टु-ईट एक्सट्रूडेड स्नैक्स की पुस्तिका**



## **निर्माण में पैकेजिंग की तिथि**

जिस माह, साल और तिथि में वस्तु निर्माण, पैक या पहले पैक किया हो उसका विवरण होना चाहिए। तीन महीने से अधिक की शेल्फ-जीवन के वाले खाद्य पदार्थों के निर्माण के मामले में निर्माण का महीना, वर्ष "बेस्ट बिफोर डेट" के साथ दिया जा सकता है। तीन महीने में से कम की शेल्फ-जीवन वाले उत्पादों के मामले में, जिस तारीख, महीना, वर्ष की कमेडिटी का निर्माण या तैयार या प्रि-पैक किया जाता है। उसे लेबल "बेस्ट बिफोर डेट" के साथ लिखा जाना चाहिए।

## **आयातित खाद्य के लिए मूल देश**

आयातित भोजन के लिए, भोजन के मूल देश को भोजन के लेबल पर घोषित किया जाना चाहिए। यदि कोई खाद्य पदार्थ किसी अन्य देश में प्रसंस्कृत किया जाता है। उसे लेबल लेबलिंग के प्रयोजन के लिए मूल देश माना जाना चाहिए।

## **उपयोग के निर्देश**

भोजन के सही उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए, यदि आवश्यक हो तो पुनर्गठन सहित उपयोग के लिए निर्देश, लेबल में शामिल किया जाना चाहिए।



संपर्क करें

निदेशक

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

खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार,  
पुदुकोट्टई रोड, तंजावुर-613 005  
तमिल नाडु

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

ई-मेल : [director@iifpt.edu.in](mailto:director@iifpt.edu.in) वेब: [www.niftem-t.ac.in](http://www.niftem-t.ac.in)

