14 खाद्यपदार्थ वेष्टणीकरणाचे तंत्रज्ञान

दृष्टिक्षेपात अभ्यासघटक

14.1 वेष्टणातील विकास - एक ऐतिहासिक दृष्टिकोन

14.2 वेष्टणाचे प्रकार

14.3 खाद्य पदार्थांच्या वेष्टणीकरणाची तत्वे

14.4 वेष्टणांच्या अपेक्षित गरजा

14.5 वेष्टणांचे साहित्य

14.6 बार-कोडींग

मानवी जीवनशैली तशी बदलेली आहे, तशी अन्न वेष्टणीकरणामध्ये उत्क्रांती झालेली आहे. औद्योगिकीकरणामुळे नवीन निर्मिती उत्पादन व नवीन वेष्टणे यामध्ये विकास झालेला आहे.

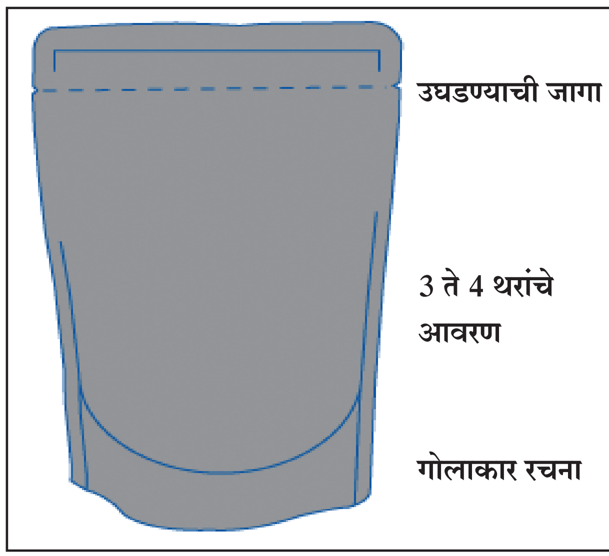
14.1 वेष्टणातील विकास - एक ऐतिहासिक दृष्टिकोन

गेल्या दोन शतकांपासून खाद्य पदार्थांच्या वेष्टणांबाबत अत्याधुनिक सुधारणा दिसत आहेत. हा बदल म्हणजे अगदी साध्या खाद्यपदार्थ भरण्याच्या भांड्यापासून ते पदार्थाच्या एकुण रचनेच्या अविभाज्य भागांपर्यंत दिसून येतो. उदा. टोमॅटो केचप काचेच्या बाटलीत भरण्याऐवजी आता प्लॅस्टिकच्या बाटल्यात भरला जात आहे. वेष्टणावरील काही सुधारणा पुढे दिल्या आहेत.

तुम्हाला माहित आहे का ?

भारतीय पॅकजींगची संस्था (IIP) मुंबईमध्ये अंधेरीला आहे आणि तिच्या उपशाखा कलकत्ता, दिल्ली, हैद्राबाद, अहमदाबाद आणि चेन्नई येथे आहेत. त्या शाखांमध्ये नविन वेष्टणीकरणाबाबत संशोधनाच्या आणि परिक्षणाच्या सुविधा उपलब्ध आहेत.

- निकोलस अपर्ट या शास्त्रज्ञाने फ्रांसमध्ये 1809 साली खाद्य पदार्थाने भरलेली काचेची सीलबंद केलेली बरणी संरक्षीत केली. या संशोधनामुळे ते ''डबाबंदी तंत्रज्ञानाचे जनक'' म्हणून ओळखले जातात.



आकृती 14.1 : रिटॅार्ट पाऊच

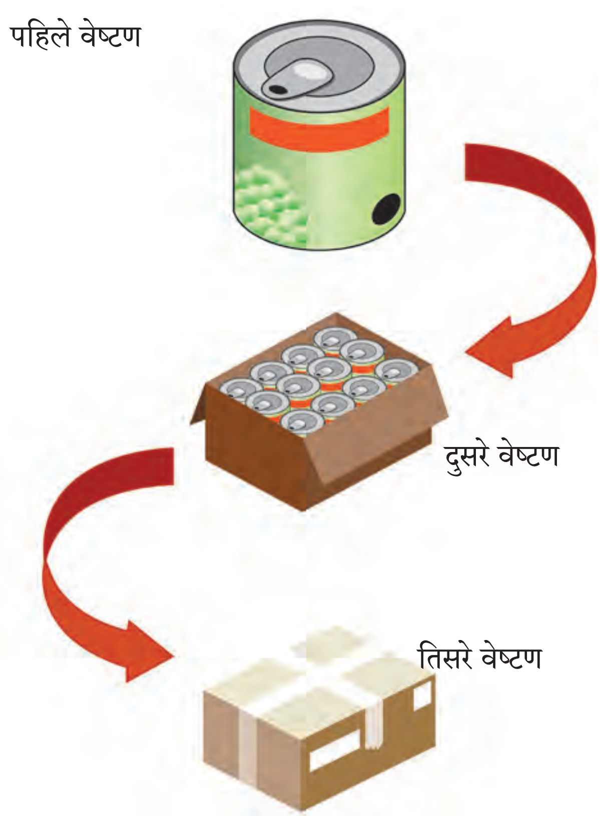
- सन 1950 मध्ये अमेरिकेच्या सैन्यदलाने ''रिटॅार्टेबल पाऊच'' शोधून काढला. खाद्य पदार्थ या पाऊचमध्ये सिलबंद असताना गरम करता येतात. सन 1956 मध्ये 'ट्रेट्रा पॅक' कंपनीने त्यांचा दुधाचा चौकोनी डबा बाजारात आणला.
- पुढे सन 1970 साली अमेरिकेत 'बार कोड' ची पद्धत आणली गेली.
- त्यानंतर इंग्लंडमध्ये 1990 मध्ये अन्न पदार्थांच्या वेष्टणावर डिजीटल प्रिंटींगचे नक्षीकाम आणले गेले.

आकृती 14.2 : डिजिटल प्रिंटिंगची आकृती (बार कोड)

19 व्या शतकात अन्नपदार्थांच्या डबाबंद पदार्थामध्ये संशोधनाच्या दृष्टीने संरक्षण, स्वच्छता, पदार्थांची गुणवत्ता आणि सुटसुटीतपणा या बाबत सुधारणा केली. हे मुद्दे तांत्रिकदृष्ट्या नावीन्यपूर्ण असे अन्न तंत्रज्ञान व वेष्टणीकरणासाठी महत्त्वाचे ठरले आहेत. अलीकडच्या काळात उत्कृष्ट वेष्टणीकरणाची खूपच मागणी वाढली आहे. त्याद्वारे आजच्या धावपळीच्या जगातील गिऱ्हाईकाला सहज वापरता येतील व उच्च दर्जाचे पौष्टिक पदार्थ मिळू शकतील.

14.2 वेष्टणांचे प्रकार

अ) **पहिले वेष्टण:** यामध्ये अन्नपदार्थाच्या थेट संपर्कात येणाऱ्या वेष्टणांचा समावेश होतो. उदा. पत्र्यांचा डबा, पेट-बॉटल्स्, आणि एल.डी.पी.ई ची पाकीटे, इ.



आकृती 14.3 : पहिले, दुसरे, वेष्टण

ब) **दुसरे वेष्टण:** पहिल्या वेष्टणांचे बाह्य नुकसानापासून संरक्षण करण्यासाठी ही वेष्टणे वापरली जातात. उदा. करोगेटेड फायबर बॉक्स, कार्टनस्, प्लॅस्टिक कॅरेटस् इ.

क) **तिसरे वेष्टण:** संग्रहीत केलेल्या उत्पादनाचे घटक एकत्र घट्ट पकडून ठेवण्यासाठी योग्य ताकद मिळणे आणि दुसऱ्या वेष्टणास धरून ठेवणारे वेष्टण होय.

उदा. लाकडी पेटारा, मोठ्या आकाराचे करोगेटेड फायबर बॉक्स किंवा कार्टनस्, कंटेनर्स.

14.3 खाद्य पदार्थांच्या वेष्टणीकरणाची तत्त्वे

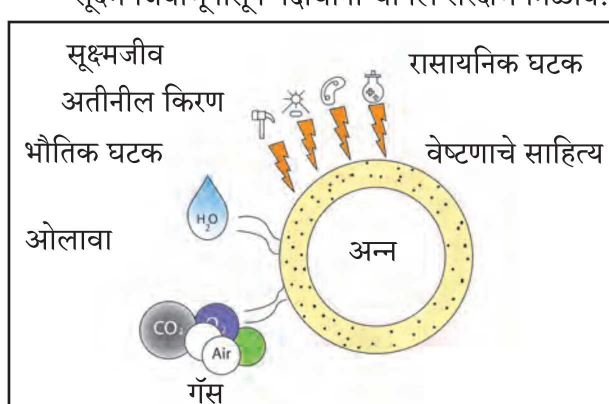
अ) **रक्षण :** अन्नपदार्थांचे भौतिक, रासायनिक आणि सूक्ष्म जीवाणूंपासुन वेष्टणाद्वारे रक्षण झाले पाहिजे. उदा. : अन्नपदार्थांचे भौतिक संरक्षण, रासायनिक बदल आणि सूक्ष्म जिवाणूंच्या खराबीकरणास प्रतिबंध करणे. उदा. ओरखडे, ऑक्सिडेशन आणि जीवजंतूमुळे होणारी नासाडी जसे की, सडणे व कुजणे

ब) **संरक्षण :** अन्नपदार्थांचे खराबीकरणास वेष्टणाव्दारे संरक्षण व्हावे. उदा. डबाबंदी केलेली फळांचा गर व फोडी.

क) **सादरीकरण :** वेष्टणाद्वारे त्यातील घटक, पोषणमुल्ये, कंपनीचे नाव, पत्ता, परवाना नंबर, अन्न खराब होण्याची तारीख, इ. चे व्यवस्थित सादरीकरण करता यावे.

14.4 वेष्टणांच्या अपेक्षित गरजा

1. **वेष्टणे विषारी असू नयेत :** वेष्टणांमुळे पदार्थ साठवणीच्या काळात कोणतेही विषारी घटक निर्माण होवू नयेत.
2. **सूक्ष्म जिवाणूंपासून संरक्षण :** वेष्टणांमुळे अपायकारक सूक्ष्म जिवाणूंपासून पदार्थांना चांगले संरक्षण मिळावे.



आकृती 14.4 : दुषितीकरणापासूनचे रक्षण

3. **ओलावा प्रतिबंधक म्हणून कार्य करते :** वेष्टणांमुळे पदार्थातील ओलावा वाफेच्या रूपाने उडून जाण्यास प्रतिबंध व्हावा.

4. **वायु प्रतिबंधक म्हणून कार्य करते :** वेष्टणामुळे आतील वायु बाहेर किंवा बाहेरील वायू आत येण्यापासून प्रतिबंध व्हावा.

5. **अल्ट्रा वायोलेट (UV) किरणांपासून संरक्षण :** वेष्टणाने सूर्यकिरणांतील अतीनील UV किरणांपासून पदार्थांस संरक्षण पुरवले पाहिजे.

6. **भौतिक नासाडीस प्रतिबंध :** वेष्टणामुळे आतील खाद्य पदार्थाच्या चुकीच्या हाताळणीमुळे होणाऱ्या भौतिक नासाडी वेष्टणाने रोखली पाहिजे.

7. **सदृष्य वेष्टण :** ग्राहकांना आकर्षित करण्यासाठी सदृष्य वेष्टणे वापरली जातात कारण ते पदार्थाच्या गुणवत्तेबद्दल संकेत देतात. तर रंगीत वेष्टणे पदार्थांच्या स्वरूपात व स्वीकारणीयतेत फरक देतात.

आकृती 14.5 : वेगवेगळ्या काचेच्या बाटल्या

8. **टॅम्परप्रुफ वेष्टणे :** पदार्थ हाताळणीरोधक वेष्टणांमुळे गिऱ्हाईकास आतील पदार्थाच्या गुणवत्तेबाबत व भेसळ झाली नसल्याबाबतची खात्री मिळते.

आकृती 14.6 : टॅम्परप्रुफ वेष्टणे

9. **सहज उघडणे :** पॅकेटस् सहज उघडता यावे, जेणेकरून पॅकेटस सहज उघडून गिऱ्हाईक आतील पदार्थ कोठेही कधीही खाऊ शकतो.

आकृती 14.7 : सहज उघडता येणारे वेष्टण

10. **पॅकेटमधून पदार्थ काढणे व पुन्हा सीलबंद करणे :** वेष्टणातून पदार्थ सहजतेने बाहेर काढता येईल व पुन्हा सिलबंद करता येईल यांसारख्या सोयी असाव्यात.

आकृती 14.8 : पुन्हा सीलबंद करता येणारे वेष्टण

11. **विल्हेवाट लावण्यास सोपे जाणे :** वातावरण प्रदूषित न करता वेष्टणाची सहजतेने विल्हेवाट लावता आली पाहिजे.

12. **आकार, रचना, वजन इ. बाबतीत मागणीनुसार असावेत :** वेष्टणे अन्न संरक्षण कायद्याच्या नियमानुसार परिपूर्ण असावीत.

13. **उत्कृष्ट स्वरूप व छपाईयोग्य :** लोकांना आकर्षित करण्यासाठी वेष्टण छपाईयोग्य असावे.

आकृती 14.9 : आकर्षक वेष्टण

14. **स्वस्त वेष्टणे :** वेष्टणे सर्वांना परवडणारी व पदार्थाची किंमत जास्त प्रमाणात न वाढवणारी असावीत.

14.5 वेष्टणांचे साहित्य

खाद्य पदार्थाच्या वेष्टणीकरणासाठी वेगवेगळ्या प्रकारचे साहित्य वापरले जाते. त्यात प्रामुख्याने काच, धातू, कागद, पेपर बोर्ड, प्लॅस्टिक, लाकूड, इद्यादी साहित्यांचा वापर होतो. तथापि अनेक वेष्टणांचे साहित्य वेगवेगळ्या प्रमाणात मिसळून दणकटपणा किंवा अडथळ्याचे गुणधर्म आणून तयार करतात. ती वेष्टणाच्या वेगवेगळ्या स्वरूपात वापरली जातात. वेष्टणाचे वेगवेगळे साहित्य खालीलप्रमाणे आहेत.

- मातीची भांडी
- वेष्टणासाठी लाकडाचा वापर
- काच व काचेच्या वस्तू
- कागद व कागदावर आधारित वेष्टणाचे साहित्य
- धातू व धातूची भांडी
- प्लॅस्टिकच्या पिशव्या
- लॅमिनेट
- टेट्रा पॅकेजिंग

मातीची भांडी

मातीची भांडी सर्वसाधारणपणे दोन प्रकारच्या चिखलापासून बनवितात. जमिनीच्या पृष्ठभागावरील चिखल आणि १० फुट खोलीतील मातीचा चिखल एकत्रित मिसळतात. माती पाण्यात मिसळून चिखल करतात, त्याला आकार देतात, त्याला फिनिशींग करतात, चकाकी देतात, सुकवितात आणि भट्टीमध्ये भाजतात. अशा प्रकारची मातीची भांडी आपल्याकडे दही, योगर्ट, आइस्क्रीम, लस्सी व थंड पाणी ठेवण्यासाठी वापरतात.

आकृती 14.10 : मातीचे भांडे

वेष्टणासाठी लाकडाचा वापर

लाकडाच्या विविध वस्तूंचा उपयोग खाद्यपदार्थांच्या वेष्टणासाठी केला जातो. लाकडाच्या साधनांचा वापर फळे – भाज्यांसाठी व प्रक्रियायुक्त पदार्थांसाठी केला जातो.

आकृती 14.11 : लाकडी पेट्या

काच

इतर वेष्टणाच्या तुलनेत काच रासायनिकदृष्टया निष्क्रीय आहे त्यामुळे ते वेष्टणसाहित्य म्हणून सुरक्षित आहेत. काचेच्या साधनांचा वापर पेय, जाम, केचअप आणि दुधासाठी अशा अनेक पदार्थांच्या वेष्टणासाठी करतात.

फायदे

1. निष्क्रीय : काचेची आतील पदार्थांशी किंवा बाह्य वातावरणाशी क्रिया होत नाही.
2. पारदर्शक : आतील पदार्थ आरपार दिसतो – त्यामुळे आतील पदार्थाचे गुणवत्ता निरीक्षण करता येते.
3. काच उच्च तापमान सहन करते व कुसंवाहक आहे. ते 500^0C पर्यंत तापमान सहज सहन करू शकते म्हणून वेष्टणीकरणानंतर निर्जंतुकीकरण व प्रक्रिया करण्यात येणाऱ्या पदार्थांसाठी वापरतात. उदा. डबाबंद पदार्थ
4. उच्च शक्ती

तोटे

1. जड असते
2. महाग
3. नाजूक (तुटण्या – फुटण्याची भीती) – उच्च वेगाच्या मशिनवरती बाटल्या सहज फुटण्याची भीती.
4. सीलबंद करणे व झाकण लावणे हे महत्त्वाचे प्रश्न उद्‌भवतात.

कागद आणि कागदावर आधारित वेष्टणे

कागद हा वनस्पतींच्या तंतूमय पदार्थापासून (सेल्युलोज) करतात आणि म्हणून तो पुन्हा वापरता येतो.

कागदाचे प्रकार –

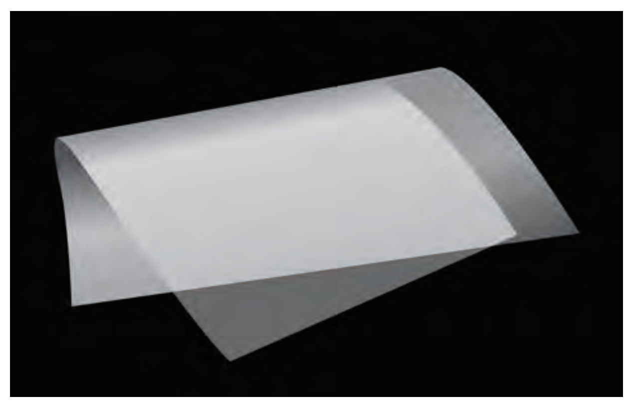
अ) **क्राफ्ट पेपर:** हा पेपर दणकट असून तो दुसऱ्या आणि तिसऱ्या वेष्टणासाठी वापरतात. सर्वसाधारणपणे तो खाकी रंगाचा असतो.

आकृती 14.12 : क्राफ्ट पेपर

ब) **सल्फायटेड पेपर:** हा पेपर सर्वसाधारणपणे छपाईसाठी व तसेच लेबलसाठी वापरतात.

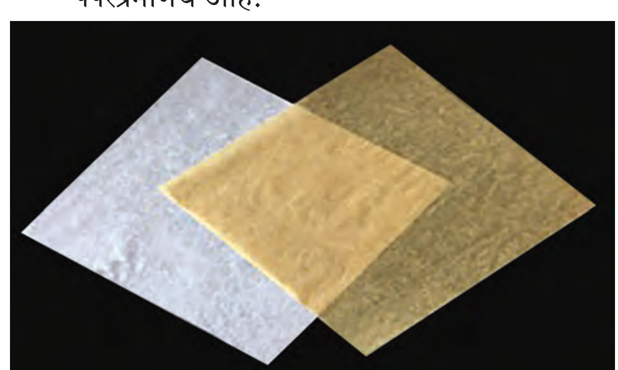
आकृती 14.13 : सल्फायटेड पेपर

क) **तेल रोधक किंवा बटर पेपर:** बटर पेपर हा सेल्युलोजच्या धाग्यांपासून बनवितात. तो तेल किंवा लोणी शोषून घेत नाही. हा पेपर बेकरी उत्पादने, लोणी, चॉकलेट्स, पेस्ट्री इ. च्या वेष्टनांसाठी वापरतात.



आकृती 14.14 : तेलरोधक कागद

ड) **ग्लासाईन पेपर:** हा पेपर तयार करण्याची पद्धत बटर पेपरप्रमाणेच आहे.

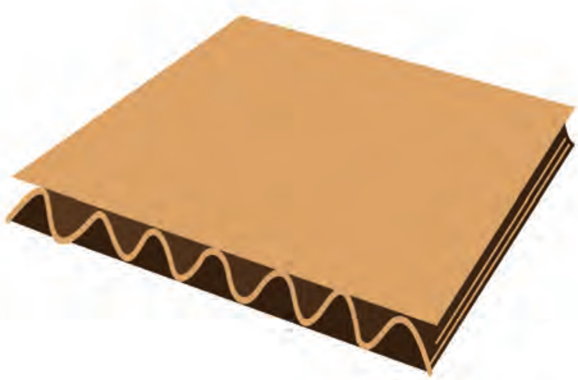


आकृती 14.15: ग्लासाईन कागद

इ) **पार्चमेंट पेपर:** ह्या पेपरला भाजीपाल्याचा कागद असे ही म्हणतात.

आकृती 14.16 : पार्चमेंट कागद

फ) **कोरोगेटेड फायबर बोर्ड:** सर्वसाधारणपणे ज्या पेपरला ग्राम प्रति चौरस मीटर (जीएसएम) 250 gsm पेक्षा जास्त आहे, त्यास पेपर बोर्ड म्हणतात. ह्या पेपर बोर्ड ला कोरूगेटेड बोर्ड लावल्यानंतर त्याला कोरूगेटेड फायबर बोर्ड संबोधतात.



आकृती 14.17 : कोरोगेटेड कागदाचा पुठ्ठा

धातूची भांडी

अन्न वेष्टणी करणामध्ये मुख्यतः स्टील, ॲल्युमिनियम टिन आणि क्रोमियम या चार धातूंचा समावेश होतो. ॲल्युमिनियम धातूचा वापर शुद्ध स्वरूपात केला जातो. परंतु त्यात थोड्या प्रमाणात मॅग्नेशिअम आणि मँगनीज घातलेले असते.

आकृती 14.18 : धातुची भांडी व डबा

फायदे

1. वजनाला हलके
2. यांत्रिकीदृष्ट्या अधिक दणकट
3. कमी किंमत
4. अधिक वेगवान मशीनवरती वापरता येतात.
5. उच्च तापमानास टिकाव धरू शकतात.
6. वातावरणाशी मैत्रीपूर्ण

तोटे

1. बारीक बारीक सुईच्या टोकाएवढी छिद्रे पडून तेथे गंजण्याचा धोका संभवतो.
2. पदार्थ दिसत नाही.

प्लॅस्टिक

हा शब्द ग्रिकच्या ''प्लॅस्टिकॉस'' या शब्दापासून आला. याचा अर्थ असा की सहज आकार घेणारा किंवा विकृत. मूलतः प्लॅस्टिक हे पेट्रोलियमचा उपपदार्थ आहे. पॉलिमर ग्रुपचे ते सेंद्रिय पदार्थ असून ते लांब शृंखलेचा अधिक मॉलिक्युलर वजनाचा पदार्थ आहे.

अन्नपदार्थांसाठी वापरले जाणारे प्लॅस्टिकस् खालील प्रमाणे :–

1. **लो डेन्सिटी पॉलिइथिलीन (LDPE) :** दूध, गोठवलेले अन्न, ताजी फळे व भाज्या यांच्या वेष्टणीकरणासाठी LDPE फिल्मचा वापर केला जातो.
2. **लिनीअर लो डेन्सिटी पॉलिइथिलीन (LLDPE) :** पिशवीबंद अन्नपदार्थावर उकळण्यात येणाऱ्या पदार्थाच्या वेष्टणीकरणासाठी LLDPE चा वापर केला जातो.

3. **हाय डेन्सिटी पॉलिइथिलीन (HDPE) :** ह्याचा वापर लोण्याचा डबा, धान्यडबा व बेकरी उत्पादने साठवण्यासाठी केला जातो.

4. **पॉली प्रॉपिलीन (PP) :** ही वेष्टणे धान्ये, मसाले, मुरवलेली फळे इ. सारख्या अनेक पदार्थांच्या वेष्टणीकरणासाठी वापरले जाते.

5. **पॉली विनाइल क्लोराइड (PVC) :** दही,आइस्क्रीमच्या वेष्टणीकरणासाठी पॉली विनाइल चे कप वापरले जातात.

6. **बाय ऑक्सिअली ओरिएन्टेड पॉली प्रॉपिलीन (BOPP) :** बेकरी उत्पादने, तसेच शेवया, पास्ता, नायट्रोजन गॅसने बंदिस्त केलेली उत्पादने व निर्वात वातावरणात वेष्टणीकरण केलेली उत्पादने यांसारख्या पदार्थाच्या वेष्टणीकरणासाठी वापरली जातात.

फायदे :

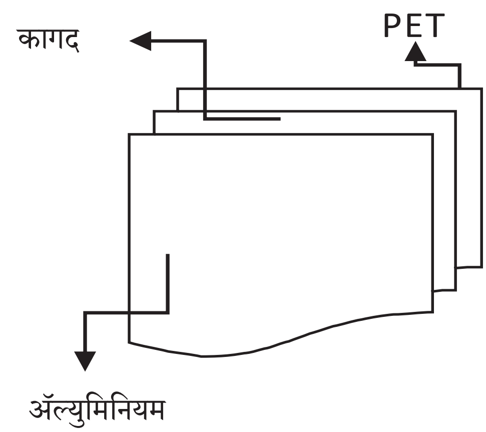
1. टिकाऊपणा
2. स्वस्त
3. पारदर्शी / अपारदर्शी
4. दुसऱ्या आवरणाबरोबर वापरली जाऊ शकतात.

तोटे :

1. पदार्थांचा स्वाद शोषून घेऊ शकतात.
2. अति दिर्घायुष्य/साठवणकाळात फाटू शकतात.
3. पर्यावरणास हानिकारक
4. फूड ग्रेड असणे आवश्यक

लॅमिनेट्स

दोन किंवा अधिक वेगवेगळ्या प्लॅस्टिकचे पातळ आवरण (थर) एकत्रित चिकटविण्याच्या प्रक्रियेस लॅमिनेटिंग असे संबोधतात. त्यात प्लॅस्टिकचे पातळ थर, पेपर किंवा ॲल्युमिनियमचे फिल्म वापरले जातात.

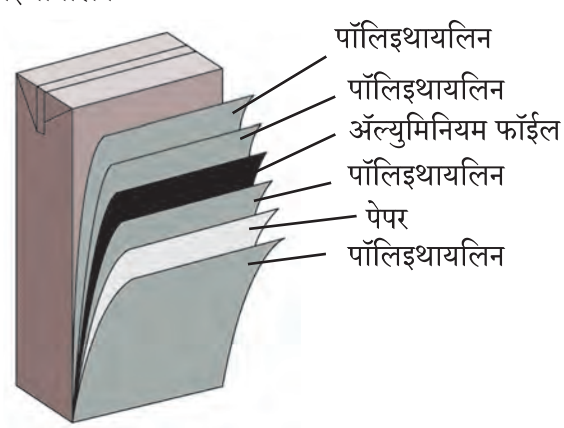


आकृती 14.19 : थर लावण्यासाठीचे साहित्य

टेट्रा ब्रीक असेप्टीक पॅकेजींग

असेप्टीक वेष्टणीकरण म्हणजे व्यापारीदृष्ट्या निर्जंतुक केलेला पदार्थ एका निर्जंतुक पॅकमध्ये भरणे, त्यासाठी संपूर्ण जंतूविरहित वातावरणात निर्जंतुक पदार्थ भरून मगच ते हवाबंद करतात. परिणामी हा पदार्थ सर्वसाधारण तापमानास चांगला टिकून राहातो. ''असेप्टीक'' हा शब्द ग्रीक शब्द ''सेप्टीकॉस'' पासून आलेला आहे म्हणजेच सूक्ष्म जिवाणू विरहित वातावरण.

या वेष्टणात ६ थर असतात, जसे की पॉलिइथायलिन /पॉलिइथायलिन / ॲल्युमिनियम /पॉलिइथायलिन /कागद /पॉलिइथायलिन



आकृती 14.20 : टेट्रा ब्रीक असेप्टीक पॅकेजींग

फायदे :

- निर्जंतुक वातावरणात प्रक्रिया केल्याने अन्ननाश रोखला जातो.
- सर्वसाधारण तापमानातील पदार्थाचा टिकवणकाळ वाढतो.

तोटे :

- महाग
- विशिष्ट यंत्राची आवश्यकता असते.

खाण्यायोग्य वेष्टण

खाण्यायोग्य पातळ फिल्म व थर हे पदार्थ फळांसह खाता येतात. ते फळांच्या पृष्ठभागांवर लावले जातात. त्यामुळे फळांतील पाणी उडुन जात नाही तसेच त्यांना संरक्षण मिळून फळांची गुणवत्ता सुधारते व सुरक्षितता प्राप्त होते. खाण्यायोग्य वेष्टणांचा मुख्य फायदा म्हणजे ती फळांचा अविभाज्य घटक झाल्याने फळांसह खाता येतात, व आवरण फेकून देण्याची गरज भासत नाही. खाण्यायोग्य फिल्म सर्वसाधारणपणे ओलावारोधक आहेत. पदार्थातील व वातावरणातील पाणी व वायू यांची देवाणघेवाण होत नाही. उदा. मेण, पिष्टमय पदार्थ, अल्जीनेट, ग्लुटेन व केसीन आधारित वेष्टणे

फायदे :

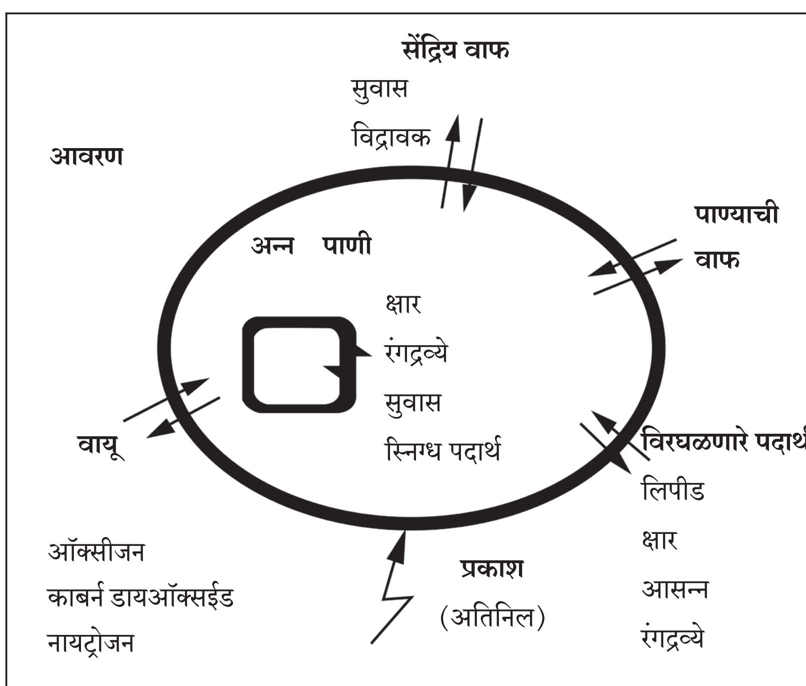
1. पर्यावरणासा मैत्रीपूरक, वातावरणाशी सुसंगत व पूर्णपणे खाता येतात.
2. आहार मूल्ये वाढवितात.
3. नाजूक फळे जसे की, स्ट्रॉबेरी, सफरचंद, इत्यादींचे वेगवेगळे वेष्टण करता येते.
4. सूक्ष्म जिवाणूरोधक किंवा ऑक्सीडेशन रोधक (ॲण्टीऑक्सिडंट) घटकांच्या वापरांसाठीचे काम करते.

तुम्हाला माहित आहे का ?

खाण्यायोग्य फळांवरील थर म्हणजेच वेगवेगळ्या रसायन मिश्रणांचा फळांच्या पृष्ठभागांवरती (सालींवरती) अगदी पातळ थर लावतात, किंवा अनेक रसायनांच्या मिश्रणांचे वेगवेगळे थर पसरवितात, त्यामुळे फळातील पाणी, ऑक्सीजन व द्राव्य घटक यांचे स्थलांतर होत नाही.

तोटे :

1. हाताळणी व प्रक्रिया दरम्यान जर अस्वच्छता निर्माण होणार असेल तर फक्त यांचाच वापर करू नये .
2. फळे साठविताना किंवा वितरण करताना द्विवतीय प्रकारचे कृत्रिम वेष्टण वापरावे लागते.
3. यांत्रिक गुणधर्म खूप निष्कृष्ट असतात.
4. कृत्रिम वेष्टणांपेक्षा किमतीने महाग असतात.



आकृती 14.21 : खाण्यास योग्य वेष्टणाचे कार्य

14.6 बार–कोडींग :

बारकोड हे सदृश्य मशिनद्वारे वाचता येणारे, माहिती देणारे, वेष्टणाच्या आतील घटकाची सविस्तर माहिती पुरविणारे तंत्र आहे. पारंपरिक बारकोडमध्ये एका चौकोनात समांतर अशा उभ्या कमी–जास्त जाडीच्या रेषा आखलेल्या असतात. त्यास लिनीयर किंवा वन - डायमेशनल (1D) संबोधतात. नंतर 2 डायमेशनल (2D) प्रकार विकसित झाला. त्यात चौकोन, टिंब, षट्कोन आणि इतर भूमितीय आकृत्यांचा वापर केला गेला. त्यास मॅट्रिक्स कोड किंवा 2D बार कोड संबोधतात व यात जाड रेषांचा वापर होत नाही.

फायदे :

पदार्थ विक्रीच्या ठिकाणी बारकोडमुळे लेझर मशीन वापरून व्यवसायाची सविस्तर माहिती पुरविली जाते. ज्यामुळे जलद बिलींग करता येते. उदा.

- जलद विक्री होणाऱ्या वस्तू पटकन ओळखता येतात व त्यांची माहिती स्वयंचलितपणे नोंदवता येते.
- कमी गतीने विक्री होणाऱ्या वस्तू पटकन ओळखता येतात ज्यामुळे जास्त साठा होत नाही.
- व्यापारातील होणाऱ्या बदलांच्या परिणामावर नियंत्रण ठेवता येते, ज्यामुळे जास्त नफा देणाऱ्या वस्तू बाजारात राहतील.
- ऋतुमानानुसार होणाऱ्या चढ उताराचे अचूक अनुमान लावण्यासाठी जुन्या माहितीचा वापर होऊ शकतो.
- वस्तूची विक्री किंमत व वाढीव किंमत दोन्ही दर्शविता येतील या पद्धतीने पदार्थाची पुन्हा किंमत लावता येते.

विक्री व साठा पडताळणी व्यतीरिक्त बारकोड हे रसद व पुरवठा साखळी व्यवस्थापनासाठी खूप उपयोगी आहे.

सर्वसाधारणपणे वापरात असलेले बारकोडचे प्रकार :

बारकोडचे नाव	उदाहरण	बारकोडचे नाव	उदाहरण
रेषीय बारकोड	1. Codbar 2. 3. Universal Product	Matrix (2D) barcodes	Aztec Code QR Code Data Matrix

लक्षात ठेवण्याचे मुद्दे

- निकोलस ॲपर्ट हे डबाबंद प्रक्रियेचे जनक आहेत.
- वेष्टणीकरणाचे तीन मुख्य तत्त्वे म्हणजे : 1. रक्षण, 2. संरक्षण, 3. सादरीकरण
- वेष्टणीकरणाचे ३ प्रकार आहेत : 1. पहिले वेष्टण, 2. दुसरे वेष्टण, 3. तिसरे वेष्टण
- वेष्टणाचे विविध साहित्य आहेत जसे की – मातीची भांडी, लाकूड, काच, कागद, धातूची भांडी, प्लॅस्टीक, फिल्मस्, लॅमिनेटस्, टेट्रा ब्रीक, असेप्टीक वेष्टण इ.
- बारकोड हे सदृश्य मशीनद्वारे वाचता येणारे, माहिती प्रदर्शन आहे.

स्वाध्याय

प्र.1 (अ) योग्य पर्यायाची निवड करा :

i. .... हे नैसर्गिकरीत्या नाजूक असते व फुटू शकते.
(काच, कागद, धातू)

ii. दोन किंवा अधिक थर एकत्रित केले असता तयार होणाऱ्या फिल्मला .... म्हणतात.
(लॅमिनेटस, खाण्यायोग्य फिल्म, मातीचे भांडे)

iii. .... ही अन्न वेष्टणाची प्रमुख कार्ये आहेत.
(संरक्षण, आश्वासन, वेष्टणाचा पूर्ण वापर)

iv. .... मशीनद्वारे वाचता येणारे माहितीचे प्रदर्शन आहे.
(कोड, बारकोड, खाण्यायोग्य फिल्म)

v. .... थर टेट्रा पॅक प्रकारच्या वेष्टणात आढळतात.
(6, 8, 10)

(ब) जोड्या जुळवा:

	A		B
i.	पेपर बोर्ड/पुठ्ठा	अ.	दही
ii.	बारकोड	ब.	दोन किंवा त्यापेक्षा जास्त थरांचे एकत्रीकरण
iii.	लॅमिनेटींग	क.	२५० जीएमएस पेक्षा जास्त
iv	लाकडी खोकी	ड.	रस
v.	मातीची भांडी	इ.	ताजी फळे
		फ.	मशीनद्वारे वाचण्यायोग्य माहिती

(क) खालील विधाने चूक की बरोबर ते लिहा:

i. निकोलस ॲपर्ट यांना डबाबंद प्रक्रियेचे जनक मानतात.

ii. रक्षण, संरक्षण व सादरीकरण ही अन्न वेष्टणीकरणाची मुख्य तत्त्वे आहेत.

iii. वेष्टणे विषारी असू शकतात.

iv. सर्वप्रकारच्या वेष्टणासाठी मातीची भांडी योग्य असतात.

v. बॉयल इन बॅग पाकिटे बनविण्यासाठी एल. एल. डी.पी.ई. वापरतात.

प्र.2 थोडक्यात लिहा.

i. वेष्टणीकरणाची व्याख्या लिहा.

ii. वेष्टणांच्या प्रकारांची माहिती द्या.

iii. वेष्टणांच्या कोणत्याही पाच अपेक्षित गरजांची माहिती द्या.

iv. वेष्टणांच्या साहित्याची यादी तयार करा.

v. मातीच्या भांड्याचा वेष्टणीकरणासाठी वापर याची माहिती लिहा.

vi. काचेचा वेष्टणीकरणासाठी वापर याबाबतचे फायदे लिहा.

vii. प्लॅस्टिकचा वेष्टण म्हणून वापर करताना काय फायदे होतात ?

प्र.3 लघुत्तरी प्रश्न.

i. वेष्टणीकरणामधील धातूचे फायदे लिहा.

ii. टेट्रा पॅक असेप्टीक वेष्टणाचे आकृतीसह सविस्तर माहिती लिहा.

iii. खाण्यायोग्य वेष्टणाचे फायदे सांगा.

iv. लॅमिनेट्सबद्दल माहिती द्या.

प्र.४ दिर्घोत्तरी प्रश्न.

i अन्नपदार्थ वेष्टणीकरणाची तत्वे सविस्तर लिहा.

ii. कागदाच्या वेगवेगळ्या प्रकारांची सविस्तर माहिती लिहा.

iii. बारकोडची व्याख्या लिहा व त्याचे फायदे द्या.

❖ **प्रकल्प :**

i. वेष्टणाच्या वेगवेगळ्या प्रकारचे नमुने गोळा करून त्याची माहिती पुस्तिका (अलबम) तयार करा.

ii. अन्नपदार्थांसाठीचे लेबल तयार करा.