

## दृष्टिक्षेपात अभ्यासघटक

- 8.1 अन्न संरक्षणाची गरज
- 8.2 अन्न संरक्षणाची तत्त्वे
- 8.3 अन्न प्रक्रिया आणि अन्न संरक्षणाच्या पद्धती

अन्न संरक्षण हा अन्न टिकवण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या पद्धतींचा एक गट आहे. हजारो वर्षांपासून, मानव अन्न संरक्षणाच्या पद्धतींचा वापर करत आहे, त्यामुळे ते साठवून काही काळानंतर खाता येईल. अन्नपदार्थाच्या प्रमाणाचे नुकसान, पोषण गुणवत्ता नियंत्रण व अन्नपदार्थाची उपलब्धता वाढविण्यासाठी अन्नसंरक्षण मदत करते.

**अन्न संरक्षण म्हणजे काय ?**

“अन्न संरक्षणाची व्याख्या अशी करता येईल की, अन्न सुक्ष्मजिवाणुमुळे सडण्यापासून किंवा खराब होण्यापासून वाचविण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या पदार्थासंबंधीचे शास्त्र, ज्यामुळे ते भविष्यात वापरासाठी योग्य त्या सुस्थितीत साठविले जाईल.”

**8.1 अन्न संरक्षणाची गरज**

नेहमीच्या वापरापेक्षा जेव्हा अन्नधान्य जास्त प्रमाणात उपलब्ध असते, तेव्हा ते भविष्यात वापरण्यासाठी साठवून ठेवले गेले पाहिजे. संरक्षणाच्या क्रियांमुळे अन्नाचा योग्य वापर होत असल्याची खात्री मिळते. आधीच्या काळात थंडीच्या ऋतुच्या दरम्यान जेव्हा अन्नाचे इतर स्रोत उपलब्ध नसत तेव्हा अन्न साठवून ठेवले जात असे. आज ताजे असलेले अन्न साठविण्यासाठी व सुरक्षित ठेवण्यासाठीची गरज खालील कारणांमुळे उद्भवते.

- काही अन्नपदार्थांचा उत्पादन काळ कमी आणि विशिष्ट असतो. उदा., फळे व भाज्या हे वर्षभर वापरता येतील या दृष्टीने त्यांची उपलब्धता वाढवणे.
- जास्तीच्या अन्नपिकांना मूल्यवर्धित अन्नपदार्थात रूपांतरीत करणे व वाया जाण्यापासून वाचवणे.

- जेव्हा अन्न भरपूर उपलब्ध असते, स्वस्त असते आणि चांगल्या गुणवत्तेचे असते तेव्हा ते सुरक्षित ठेवून वाचविणे.
- साठविण्यासाठी, वितरणासाठी व वहनासाठी सुलभ जाईल अशा स्वरूपामध्ये खाद्यवस्तु निर्मिती करणे त्यामुळे त्या सर्व ठिकाणी वर्षभर उपलब्ध होतील असे बनविणे.
- दुर्दर व खडतर परिस्थितीत दुर्गम भागात राहणाऱ्या लोकांची अन्नाची गरज भागविणे.
- घरी, उपहारगृहात आणि अशा इतर ठिकाणी संरक्षित अन्नाची सातत्याने पुरविण्याची खात्री देणे.
- अन्न वाचवून त्याची उपलब्धता वाढवून राष्ट्रीय पातळीवरील अन्नाचे व आहारमूल्याचे नुकसान कमी करण्यासाठी मदत करते.

**8.2 अन्न संरक्षणाची तत्त्वे**

अन्न संरक्षणाच्या सर्व पद्धती या अन्ननाश रोखणे व प्रतिबंधित करणे या सर्वांच्या तत्त्वांवर आधारलेल्या आहेत.

अन्न संरक्षण हे तीन तत्त्वांवर चालते;

अ. जीवजंतूंपासून होणारे विघटन संवर्धित करणे किंवा त्यास विलंब करणे.

- जीवजंतूंना दूर ठेवून (असेप्सीस) उदा. टेट्रापॅक वेष्टनमधील फळ रस / गर.
- जीवजंतूंना काढून टाकणे, उदा. निर्जंतूक पाण्याने धुणे किंवा गाळणे, इत्यादी.

- जीवजंतूचा नायनाट करणे. उदा. उष्णता व किरणोत्सारांचा वापर.
- जीवजंतूच्या वाढीस विलंब करून त्यांना निष्क्रिय बनवतो उदा. कमी व उच्च तापमानाचा वापर, वाळविणे, हवा विरहीत वातावरण, रसायने, इत्यादी.

**ब. अन्नाच्या स्वतःच्या स्वयं विघटनास विलंब करणे.**

- विकरांचा नायनाट करून किंवा त्यांना निष्क्रिय करणे. उदा. ब्लॉचींग
- रासायनिक अभिक्रियांद्वारे प्रतिबंध घालणे किंवा त्यास विलंब करणे, उदा. ऑक्सिडेशन रोधकांना यांचा वापर करून तेल व तेलयुक्त पदार्थ यांचे खवटणे/कुबटणे थांबविणे.

**क. किटक, प्राणी, पक्षी, यांत्रिक कारणांमुळे होणाऱ्या नुकसानास प्रतिबंध करणे :**

**8.3 अन्न प्रक्रिया आणि अन्न संरक्षणाच्या पद्धती**

खाद्य वस्तूची नैसर्गिक चव आणि सुगंधा सोबत पौष्टिकता टिकवून ठेवण्यासाठी ते तयार झाल्याबरोबर ताबडतोब पॅक करून संरक्षित करणे आवश्यक असते. अन्न संरक्षणाच्या वेगवेगळ्या पद्धतींचा उपयोग केला जातो. त्या प्रत्येक पद्धतीचे काही फायदे व तोटे आहेत. सर्वसाधारणपणे वापरल्या जाणाऱ्या पद्धती खालीलप्रमाणे आहेत :

**1. सूक्ष्मजीवजंतूंना दूर ठेवणे (Asepsis)**

असिप्सीस म्हणजे सूक्ष्मजीवजंतूचा प्रक्रिया, वेष्टणीकरण व साठवणी दरम्यान प्रवेश रोखणे. ते निर्जंतूक (असेप्सीस) वातावरण पुढील प्रमाणे राखता येते.

- खाद्यवस्तूचे योग्य तऱ्हेने वेष्टणीकरण करणे, ज्यामुळे त्याच्या आतील खाद्यवस्तूचे पदार्थ बाहेरील वातावरणा पासून संरक्षित राहतील.
- प्रक्रिया व हाताळणी दरम्यान पदार्थाच्या कच्च्या मालापासून ते तयार होणाऱ्या पदार्थापर्यंत त्यात निटनेटकेपणा व स्वच्छता अबाधित ठेवणे.

**2. जीवजंतूंना काढून टाकणे – कच्च्या मालास चिकटलेली धूळ व माती यांत जीवजंतू असतात. ते काढण्यासाठी प्रक्रिया पूर्वतयारी करणे गरजेचे असते. त्यात निवडणे, साफ करणे, धुणे व ब्लीचींग इ. चा वापर केल्याने त्यांच्या संख्येमध्ये घट होते. पाणी व**

फळांचा रस गाळून घेणे यामुळे जीवजंतू काढून टाकले जातात. परिणामी त्या पदार्थाची जीवजंतूंपासून होणारा नाश टाळता येतो.

**3. उच्च तापमानाद्वारे अन्नपदार्थ टिकविणे (Preservation by high temperature)**

पदार्थाला उष्णता देऊन सूक्ष्मजीवजंतूचा नाश करता येतो. उच्च तापमानाचा उपयोग संरक्षणासाठी खालील पद्धतीने केला जातो.

(अ) पाश्चरायझेशन (Pasteurization)–

100°C च्या खाली तापमान

(ब) उकळविणे – जवळपास 100 °C आणि

(क) निर्जंतुकीकरण – 100 °C. च्या वर तापमान सर्वात महत्त्वाचा मुद्दा उष्णतेचा वापर करून दुधाचे पाश्चरायझेशन केले जाते.

**(अ) पाश्चरायझेशन (Pasteurization)**

पाश्चरायझेशन ही पद्धत सर्वात पहिले फ्रेंच सूक्ष्मजीवशास्त्रज्ञ लुईस पाश्चर ह्यांनी 1862 मध्ये शोधून काढली. ह्यापद्धतीत 100 °C च्या खाली तापमानावर



**लुईस पाश्चर**

रोगजनक जंतू नाहीशे होतात व त्या अन्नाची टिकवणक्षमता वाढते. वाफ, गरम पाणी, कोरडी हवा आणि वीजेद्वारे उष्णता दिली जाते व पदार्थ झटकन थंड केला जातो. उदा. दुध, वॉइन, बीयर, फळांचे रस आणि वायूरहीत पाणी, इ.

### तक्ता 8.1 : पाश्चरायझेशनच्या पद्धती

अ.क्र.	पाश्चरायझेशन पद्धती (दुधाकरता)	तापमान	वेळ
1.	कमी तापमानावर जास्त वेळ गरम करणे. (LTLT)	62.8°C	30 min
2.	उच्च तापमानावर कमी वेळ गरम करणे (HTST)	71.7°C	15 sec
3.	अति उच्च तापमानावर गरम करणे (UHT)	137.8°C	2 sec

#### तुम्हाला माहित आहे का ?

अल्ट्रा हाय टेम्प्रेचर (UHT) ही एक अशी प्रक्रिया आहे की ज्यामध्ये दुधातील जंतूच्या बीजांना मारण्यासाठी प्रामुख्याने 137.8 °C तापमानास 2 सेकंदास नेऊन पदार्थ निर्जंतूक केला जातो.

#### (ब) ब्लँचिंग (Blanching)

ही 100 °C च्या वर उष्णता देणारी एक पद्धत आहे. ही संज्ञा खासकरून भाजी प्रक्रियेसाठी वापरली जाते, जेथे विकरांना अकार्यक्षम करण्याचे उद्दिष्ट असते व त्यांच्यातील सूक्ष्मजीवांना कमी केले जाते आणि रंग सुधारला जातो. उकळत्या पाण्यामध्ये खाद्यवस्तू बुडवून 2 ते 3 मिनिटे उकळविल्या जातात व लगेच थंड केल्या जातात.

#### (क) उकळविणे (Boiling)

भात, भाज्या, मांस, मासे, इ. शिजविण्यासाठी घरगुती पद्धतीचा उपयोग केला जातो. ह्यामध्ये खाद्यवस्तू पाण्यामध्ये ठेवून साधारणतः 100°C मध्ये उकळविल्या जातात.

#### (ड) निर्जंतुकीकरण (Sterilization)

निर्जंतुकीकरण ही एक (121°C, 15 मिनिटे) च्या वर उष्णता देऊन संपूर्णपणे सूक्ष्म जीवजंतू नाहीशी करणारी पद्धत आहे. ही प्रक्रिया ओली उष्णता, कोरडी उष्णता व किरणोत्सर्गी पद्धतीने केली जाते. हिरवे मटर, भेंडी, शेंगा, इ. या भाज्यांमध्ये आम्लता नसल्याने व साखरेपेक्षा जास्त स्टार्चचे प्रमाण असल्याने अन्ननाश टाळण्यासाठी बीज निर्मिती करणाऱ्या जीवाणूंना मारण्यासाठी उच्च तापमान वापरणे गरजेचे असते.

#### (ई) कॅनिंग (Canning) :

ही अन्न टिकविण्याची अशी (डबाबंदी) पद्धत आहे की, यात जार किंवा कॅनमध्ये रस, फोडी, मशरूम भरून त्यात साखरेचे द्रावण भरले जाते, 115 ते 125°C वर तापमानाची अन्नाला उष्णता देवून सिलबंद करतात. यानंतर हे कॅन

उकळत्या पाण्यात 30 मिनिटासाठी ठेवले जातात व नंतर थंड करून साठविले जातात. ते एक वर्षापर्यंत चांगले टिकू शकतात. विकरांना अकार्यशील करता येते. उदा. सर्व प्रकारचे हवाबंद डब्यातील अन्न उदा. सूप, मांस, फळांच्या फोडी, पालक, पनीरसारख्या भाज्या, स्वीटकॉर्न, मशरूम, इ. चांगले टिकतात.



निकोलस अपार्ट  
कॅनिंगचे जनक

1809 मध्ये निकोलस अपार्ट या फ्रेंच मिठाईवाल्याने असे निरीक्षण केले की, हवाबंद बरणीमध्ये अन्न शिजविल्यास व सिलबंद केल्यास त्याचे सील उघडेपर्यंत ते खराब होत नाही, म्हणून काचेच्या बरणीत अन्न सीलबंद करून ठेवण्याची पद्धत विकसीत करण्यात आली. कॅनिंगच्या या औष्णिक प्रक्रियेला 'अप्परटायझेशन' म्हणतात.



आकृती 8.1 : कॅनिंग केलेला आंब्याचा पल्प

तुम्हाला माहित आहे का ?

अन्न पदार्थाच्या कॅनिंग प्रक्रियेमध्ये  $88^{\circ}\text{C}$  तापमानास डब्यातील रोगजंतूचा नाश केला जातो. त्यामधील पोषणमुल्ये व इतर गुणधर्म यांचे चांगले संवर्धन होते.

तक्ता 8.2 पाश्चरायझेशन व निर्जंतुकीकरणमधील फरक

पाश्चरायझेशन	निर्जंतुकीकरण
1. सूक्ष्मजीवजंतूचा काही प्रमाणात नाश होतो.	सूक्ष्मजीवजंतूचा पूर्णपणे नाश होतो.
2. तापमान $100^{\circ}\text{C}$ च्या खाली असते.	तापमान $100^{\circ}\text{C}$ च्या वर असते.
3. विशिष्ट वेळ लागतो.	जास्त वेळ लागतो.
4. जास्तीत जास्त पोषकतत्त्वे टिकून राहतात.	जास्त प्रमाणात पोषकतत्त्वांचा नाश होतो.

#### 4. किरणोत्सराचा वापर करून अन्न संरक्षण करणे (Preservation by irradiation)

गामा किरणांसारख्या उच्च उर्जा किरणांद्वारे किंवा वेगवान चालणाऱ्या (ऋण रेणूंच्या) द्वारे खाद्यपदार्थाचे संरक्षण केले जाते. हे जीवाणू, बुरशी आणि किटकांचे नाश करतात. विकिरणाचा एक मोठा फायदा असा आहे की, अन्न प्रक्रिया केल्यावर आणि त्याला सिलबंद केल्यानंतर ही क्रिया करता येते. मांस, फळे, मासे ह्यांसारख्या नाशवंत खाद्यपदार्थाचे निर्जंतुकीकरण करण्यासाठी आणि त्यांना दीर्घकाळपर्यंत टिकवण्याकरता सुद्धा ह्याचा उपयोग केला जातो. याचा वापर कांदे, बटाटे, लसुण, इ.ची कोंब फुटणे याची क्रिया थांबवते.

#### 5. कमी तापमानाद्वारे संरक्षित करणे (Low temp.)

कमी तापमानाद्वारे संरक्षण करण्यामध्ये खालील पद्धती येतात.

- सेलार स्टोरेज / शीतगृहे (अंदाजे  $15^{\circ}\text{C}$ ):** हे जास्तीचे उत्पादन होणाऱ्या शेत मालासाठी उदा. बटाटे, कांदे, सफरचंद साठी ठराविक काळासाठी वापरले जाते.
- शीतकपाटाचा वापर करून ( $0$  ते  $5^{\circ}\text{C}$ ):** याचा वापर फळे, भाज्या, मांस, अंडी, ताजे दुध व दुग्धजन्य पदार्थ इत्यादींना शीतकपाटाच्या सहाय्याने 2 ते 7 दिवसांसाठी संरक्षित केले जाऊ शकते.
- गोठविणे ( $-18^{\circ}\text{C}$  to  $-40^{\circ}\text{C}$ ):** प्रक्रियायुक्त पदार्थ जसे की फळे, भाज्या, वाटाणे, रस, आईसक्रीम, मास, चिकन, मांसे इ.साठी काही महीने साठविता येण्यासाठी या तापमानाचा वापर होतो.

#### 6. निर्जलीकरून अन्न टिकवणे (Drying)

वाळविणे / अन्न कोरडे करणे ही एक प्राचीन आणि साधी पद्धत आहे. ह्या पद्धतीत अन्नधान्यातील पाणी कमी केले जाते. ह्यामुळे अन्नातील ओलावा नष्ट होण्यास मदत झाल्याने जीवजंतूच्या वाढीवर व विकराच्या कार्यक्षमतेवर नियंत्रण येते. यापद्धतीत उन्हात वाळविणे, यांत्रिक पद्धतीने वाळविणे किंवा गोठवून कोरडे करणे, यांचा समावेश होतो.

- **उन्हात वाळवलेले पदार्थ :** मनुका, बेदाणा, अंजीर, सुकी फळे.
- **यांत्रिक पद्धतीने कोरडे केलेले पदार्थ :** बटाटे, चिप्स, दुध पावडर इ.
- **फ्रिज ड्राईंग केलेले पदार्थ :** फळे, भाज्या समुद्री पदार्थ, विकरे, जीवाणू, इ.



सुके अन्न (कमी पाण्याचे प्रमाण) हे लहान आकाराचे आणि हलक्या वजनाचे असते. त्याला शीतकपाटात ठेवण्याची गरज नसते आणि ते जास्त काळपर्यंत ताज्या अन्नापेक्षा चांगले टिकू शकते. सुके अन्न हवाबंद डब्यात ठेवल्यास ते पाणी शोषणापासून व खराब होण्यापासून आपण रोखू शकतो,



**आकृती 8.2 : अन्न कोरडे करून संरक्षित करणे**

ज्यामुळे त्याचा कुरकुरीतपणा आणि गुणवत्ता गुणधर्म टिकवून राहातो आणि जीवजंतूची वाढ रोखू शकतो.

#### 7. साखर आणि मिठाचा जास्त प्रमाणात वापर करणे

**साखर वापरणे :** बुरशी, खमिर व जीवाणूंच्या वाढ रोखण्यासाठी साखरेचा पाक (68.5 ब्रीक्स) वापरतात. उदा. पाकातील फळे, जॅम, जेली, मुरंब्या, कॅंडी, आणि शर्करायुक्त आटवलेले दुध, इ.

**खारवणे :** खारवणे ही सर्वात जुनी पद्धत आहे. कोरड्या मिठाचा वापर करून भारतात चिंच, कैरी, आवळा, मासे व मास, इ. पदार्थ टिकवून ठेवले जातात. अन्नातील ओलावा नष्ट केला जातो व त्यामुळे अन्नात सूक्ष्म जीवजंतू वाढत नाही. मीठामधील क्लोराईड हे जीवजंतूंच्या वाढीवर प्रत्यक्ष परिणाम करते व विकरांची क्रिया होत नाही.



**आकृती 8.3 : साखरेद्वारे संरक्षित पदार्थ**



**आकृती 8.4 : मीठाद्वारे संरक्षित पदार्थ**

#### 8. सेंद्रीय आम्लांचा उपयोग (Organic Acids)

सेंद्रीय आम्लाचा वापर हा अनेक अन्ननाश करणाऱ्या जीवजंतूंच्या वाढीस रोखण्यासाठी केला जातो, ते अन्न संरक्षणासाठी मदत करते. उदा. असेटिक आम्ल, लॅक्टिक आम्ल, सायट्रीक आम्ल व मॅलिक आम्ल, याचा वापर खूप मोठ्या प्रमाणावर केला जातो, व्हीनेगारमध्ये 4% असेटिक आम्ल असते त्याचा उपयोग हा कांदा, लाल कोबी, लसुण, मीरची, इ. च्यापासून लोणची तयार करण्यासाठी करतात.

#### 9. आंबविणे (Fermentation)

जीवजंतूंच्या सहाय्याने, हवेच्या सानीध्यात कर्बोदकांचे विघटन केले जाते त्यास “फरमेन्टेशन” किंवा आंबविणे असे म्हणतात. ही एक जुनी पद्धत आहे. जीवजंतूंनी निर्माण केलेली रसायने, उदा. अल्कोहोल किंवा असेटिक आम्ल व लॅक्टिक आम्लही जीवजंतूंची वाढ थांबविण्यास अन्ननाश कमी करण्याच्या हेतुने आंबविण्याच्या क्रियेमध्ये अन्न संरक्षणाचे कार्य करतात.

उदा. आंबविण्याच्या प्रक्रियेने संरक्षित केलेले पदार्थ म्हणजे अल्कोहोल असलेले पदार्थ (उदा. फळांची वाईन) आणि आम्लधारी पदार्थ (उदा. व्हीनेगर, लोणची), दही, योगर्ट, चीज इत्यादी.



**आकृती 8.5 : आंबविण्याद्वारे संरक्षित पदार्थ**

#### 10. तेल व मसाल्याचा उपयोग करून अन्न संरक्षण करणे (Preservation by Oil and Spices)

कोणत्याही खाद्यपदार्थाच्या पृष्ठभागावर तेलाचा थर दिल्याने वायुविरहीत परिस्थिती निर्माण करते. त्यामुळे जीवाणू, बुरशी आणि खमीर ह्यांच्या वाढीस प्रतिबंध होतो. लोणच्याच्या पृष्ठभागावर तेलाचा पातळ थर तयार होईपर्यंत तेल घातल्यास लोणचे दिर्घकाळपर्यंत संरक्षित केले जाऊ शकते.

मसाल्याचे पदार्थ हळद, मिरची पावडर, लवंग, आले, मिरपूड, आणि हिंग यांच्यामध्ये सूक्ष्मजीवजंतूंच्या वाढीस प्रतिबंध करण्याची क्षमता आहे. यांचे प्रमुख कार्य हे पदार्थांला वैशिष्ट्यपूर्ण अशी चव व स्वाद देण्याचे आहे. उदा. आंबा लोणचे, लिंबू व मिरची लोणचे यामधील तेल.



आकृती 8.6 : तेल व मसाल्याद्वारे संरक्षित पदार्थ (लोणचे)

### 11. रासायनिक संरक्षकाचा वापर (Chemical preservative)

संरक्षके ही दोन गटांमध्ये वर्गीकृत केलेली आहेत. जसे की वर्ग I व वर्ग II संरक्षके. वर्ग I मध्ये असणाऱ्या संरक्षकांना, नैसर्गिक संरक्षके म्हणतात तर वर्ग II मधील संरक्षकांना, रासायनिक संरक्षके म्हणतात

#### वर्ग I संरक्षके :

ही आपल्या स्वयंपाकघरात सहसा आढळणारी व उपलब्ध असणारी संरक्षके आहेत. यामध्ये साखर, मीठ, मसाले, व्हीनेगर, मध व खाद्य तेल यांचा समावेश होतो. हे नैसर्गिक असल्यामुळे यांच्या वापरा दरम्यान फार काळजी घ्यावी लागत नाही.

#### वर्ग II संरक्षके :

यामध्ये बेझोईक आम्ल, सल्फरस आम्ल, प्रोपिओनिक आम्ल, सॉर्बिक आम्ल, नायट्रेट व नायट्राईट्स हे येतात. हे रासायनिक घटक असल्यामुळे यांच्या वापराची एक ठराविक पातळी ठरलेली आहे. ही पातळी भारतामध्ये एफएसएसआय 2006 (FSSAI-2006) ठरविते.

#### तक्ता 8.3 वर्ग II संरक्षके

रसायनाचे नाव	त्याचे रासायनिक क्षार स्वरूप	पदार्थात वापर
बेझोईक आम्ल	सोडीयम बेझोएट	टोमॅटो सॉस, फ्रुट स्कॅवॅश व सिरप, जॅम, जेली

सल्फरस आम्ल	पोटॅशियम मेटाबाय सल्फाईट (KMS) सोडीयम मेटाबाय सल्फाईट (NaMS)	लिंबूचे कॉड्रियल, फळांचा गर, रस, सिरप, स्कॅवॅश व कॅन्डी यासारखे फळांचे पदार्थ
प्रोपिओनिक आम्ल	सोडियम व कॅल्शियम प्रोपिओनेट	ब्रेड, रस व वाळविलेली फळे
सॉर्बिक आम्ल	पोटॅशियम कॅल्शियम सॉर्बेट	मांस, समुद्री पदार्थ, मिठाई, चिज, तृणधान्यांचे पदार्थ
नायट्रेट्स व नायट्राईट्स	सोडीयम नायट्रेट पोटॅशियम नायट्रेट	मास व मासाचे पदार्थ

### 12. कार्बोनेशन (Carbonation)

कार्बोनेशन ही अशी प्रक्रिया आहे की ज्याद्वारे कार्बन डायऑक्साईड हा वायू फळांच्या रसात दाब देऊन विरघळवला जातो. यात मुख्य तत्त्वे म्हणजे ऑक्सिजन कमी करून कार्बन डायऑक्साईड वायु वापरून जीवाणूंची वाढ थांबवितात. उदा. कार्बोनेटेड पेय (सॉफ्ट ड्रिंक).



आकृती 8.7 : कार्बोनेशनद्वारे संरक्षित करणे

### 13. अँटिबायोटिक्स वापरून अन्न संरक्षण करणे (Antibiotics)

जीवजंतूच्या चयापचय प्रक्रियेमध्ये असे काही पदार्थ तयार झालेले आढळून आले आहेत की जे जंतूनाश करण्यास परिणामकारक आहेत, त्यांना प्रतीजैवके असे संबोधण्यात येते. यामधील काही प्रतीजैवकांचा वापर फळे, भाज्या व त्यांचे पदार्थ टिकविण्यासाठी केलेला आहे.

“निस्सिन” हे प्रतीजैवके, *Streptococcus lactis*, (स्ट्रेप्टोकोकस लॅक्टीस) या जीवाणूने तयार केलेले आहे. हा जीवाणू सर्वसाधारणपणे दूध, दही, चीज, व इतर दुध आंबवुन

तयार केलेल्या पदार्थांमध्ये आढळून येतो. हे विषारी नाही व यामुळे पदार्थाच्या कोणत्याही संवेदनात्मक गुणधर्मावर परिणाम करत नाही. हे अन्न प्रक्रिया उद्योगांमध्ये खुप मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते व खासकरून आम्लधारी पदार्थांमध्ये हे स्थिर राहाते.

#### 14. हर्डल टेक्नोलॉजी ( Hurdle Technology)

वरीलपैकी दोन किंवा त्यापेक्षा जास्त पद्धती एकत्र करून अन्न सुरक्षित करणे : यास 'हर्डल टेक्नोलॉजी' म्हणतात.

#### 15. अन्नसंरक्षणाच्या प्रगत पद्धती किंवा उष्णता विरहीत प्रक्रिया तंत्र

##### 1. उच्चदाब प्रक्रिया (High Pressure Processing)

अन्नपदार्थात बदल घडविण्यासाठी व त्यांचे संरक्षण करण्यासाठीची ही एक उष्णताविरहीत पद्धत आहे.

##### 2. विद्युत क्षेत्राची स्पंदने देऊन प्रक्रिया करणे. पल्स इलेक्ट्रीक फील्ड (Pulse electric field)

तरल आणि द्रवरूपी खाद्य उत्पादनाचे संरक्षण करण्यासाठी योग्य असलेली हे एक उष्णता विरहीत तंत्र आहे. यामध्ये जीवजंतूच्या निष्क्रीयतेसाठी लहान, उच्च विद्युत दाब असलेली स्पंदने यांचा उपयोग करण्यात येतो.

उष्णता विरहीत प्रक्रियेच्या आणखी काही पद्धती :

- अल्ट्रा साऊंड प्रक्रिया
- अल्ट्राव्हायोलेट लाईट (UV- Light)

- इलेक्ट्रॉन बीम (E-beam) विकीकरण
- गॅमा विकीरण (गॅमा किरणोत्सर्जन)(Gamma irradiation)
- कोल्ड प्लाझ्मा (Cold Plasma)

#### लक्षात ठेवण्याचे मुद्दे

- अन्न संरक्षण प्रक्रिया ही अन्न खराबी करणाऱ्या क्रियांची गती मंद करणे होय.
- औष्णिक अन्न प्रक्रिया हा संरक्षण करण्याची परिणामकारक मार्ग आहे व यात पदार्थाला उष्णता दिली जाते.
- मिसळके, संरक्षके अन्ननाशाची पातळी तपासून अन्नसंरक्षणासाठीची महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात.
- उष्णता विरहीत अन्न प्रक्रिया व संरक्षण पद्धती पदार्थाच्या पोषण तत्वांवर व संवेदनात्मक गुणधर्मावर कमी आघात करतात व जीवजंतूंना मारून पदार्थाची टिकवण क्षमता वाढवितात.

#### कृती

बाजूचा तक्ता पहा. ह्यात विविध प्रकारचे अन्नांचे प्रकार दिलेले आहेत, व त्यातील पाण्याचे प्रमाण दिलेले आहे. अन्नात पाण्याचे प्रमाण जितके कमी तितका अन्न पदार्थाचा टिकवणकाळ अधिक चांगला.

प्रत्येक अन्न पदार्थाचे पाण्याचे प्रमाण निर्देशित करण्याच्या दृष्टीने त्याचा आलेख काढा.

तयार केलेल्या आलेखामधील माहितीवरून खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

1. सूक्ष्मजीवांनुं वाढण्यासाठी अवघड असणारे यामधील कोणते दोन पदार्थ आहेत?
2. सूक्ष्मजीवांनुं सोप्यारीतीने वाढण्यासाठी यामधील कोणते दोन पदार्थ आहेत?

वेष्टण बंद केलेले अन्न पदार्थ	पाण्याचे प्रमाण (%)	सर्वसाधारण तापमानातील टिकवणकाळ
मॅक्रोनी	10	2 महिने
ताजे मांस	70	1 दिवस
ब्रेड	40	4 दिवस
बिस्कीटे	5	>4 महिने
उकळलेली मिठाई	3	>4 महिने
वाळलेल्या भाज्या	5	>4 महिने
तांदूळ	16	> एक वर्ष

**प्र.1 (अ) योग्य पर्यायाची निवड करा :**

- पदार्थांमध्ये सूक्ष्मजीवांना प्रवेश करण्यापासून दूर ठेवणे म्हणजे \_\_\_\_\_ होय.  
(अन्न नाश, असेप्सीस, कॅनिंग)
- निकोलस अपार्ट हे \_\_\_\_\_ जनक आहेत.  
(उकळणे, आंबविणे, कॅनिंग)
- \_\_\_\_\_ ही अन्न संरक्षणाची उष्णता विरहीत पद्धत आहे.  
(उच्चदाब प्रक्रिया, सुकविणे, पाश्चरायझेशन)

**(ब) जोड्या जुळवा :**

A		B	
i.	पाश्चरायझेशन	a.	सूक्ष्मजीवजंतूना दूर ठेवणे
ii.	असेप्सीस	b.	कॅनिंग प्रक्रियेचे जनक
iii.	निकोलस अपार्ट	c.	अन्न संरक्षणाची जुनी पद्धत
iv.	खारवणे	d.	लुई पाश्चर
v.	बेंझाईक आम्ल	e.	रासायनिक संरक्षकाचा वापर
		f.	निर्जंतुकीकरण

**(क) खालील विधाने चूक की बरोबर ते लिहा :**

- दोन किंवा अधिक संरक्षणाच्या पद्धतींना एकत्रीतरीत्या वापरणे म्हणजे हर्डल टेक्नॉलॉजी म्हणतात.
- मीठ व साखर हे वर्ग II संरक्षके आहेत.
- पाश्चरायझेशनमुळे सर्व जीवजंतूंचा समूळ नाश होतो.
- उच्चदाब प्रक्रिया ही उष्णता विरहीत संरक्षण पद्धत आहे.

**प्र.2 थोडक्यात उत्तरे लिहा.**

- असेप्सीस (Asepsis)
- अन्न संरक्षण
- उच्चदाब प्रक्रिया
- विद्युत क्षेत्राची स्पंदने देऊन प्रक्रिया (PEF)
- कॅनिंग (Canning)

**प्र.3 लघुत्तरी प्रश्न.**

**अ. थोडक्यात लिहा.**

- अन्न संरक्षणाची गरज आहे काय ?
- अन्न संरक्षणामध्ये समाविष्ट असलेल्या तत्त्वांची चर्चा करा.

**ब. खालील संज्ञांचे विस्तारीत रूप लिहा :**

- एच.टी.एस.टी
- यू.एच.टी
- पी.इ.इफ.
- एच.पी.पी
- एल.टी.एल.टी.

**प्र.4 दिर्घोत्तरी प्रश्न.**

- उच्चदाब संरक्षण पद्धतीचे वर्णन करा.
- कमी तापमानाच्या संरक्षण पद्धती सखोल लिहा.
- उष्णता विरहीत संरक्षण पद्धतीचे वर्णन करा.

❖ **प्रकल्प :**

मूल्यवर्धित पदार्थांच्या संरक्षणाच्या पद्धती ओळखा.  
(सॉस, लोणचे, जॅम, जेली इ.)

...



## घटक - 4

### कापणीनंतरचे तंत्रज्ञान

#### उद्देश :

- फळे, भाज्या, तृणधान्य, डाळी व इतर अन्न उत्पादनांचे महत्त्व समजून घेणे.
- कृषी उत्पादनांचे वर्गीकरण, प्रकार व होणारा नाश यांबद्दल समजून घेणे.
- फळे व भाज्या यांचे पोषणमूल्य जाणून घेणे.
- फळे व भाज्या शिजविणे, त्यावर प्रक्रिया करणे या दरम्यानच्या कृतींचा अभ्यास करणे.
- कृषी उत्पादनांचा कापणीनंतरचा टिकवण काळ वाढविण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या निरनिराळ्या पद्धती जाणून घेणे.
- आपल्या आहारातील मसाले व मसाल्यांच्या पदार्थांचे महत्त्व व उपयोग जाणून घेणे.
- साखरेची प्रक्रिया आणि साखरेचे पदार्थ यांबद्दलचे ज्ञान आत्मसात करणे.

“कापणीनंतरचे तंत्रज्ञान, ताज्या अन्न उत्पादनांचे होणारे नुकसान कमी करते व धान्य, फळे, भाज्या, पशुधन आणि मस्यउत्पादन क्षेत्रातील मूल्यवर्धन वाढविते.”

नाशवंत शेतमालाचे नुकसान कमी करणे, अन्नपदार्थांचा टिकवण काळ वाढविणे, शेती उत्पादनाच्या मूल्यवर्धनाची खात्री देणे, शेतीचे विविधीकरण व व्यापारीकरण करणे, रोजगार निर्मीती, शेतकऱ्यांच्या उत्पन्नात वाढ करणे तसेच शेतमाल व प्रक्रिया केलेले पदार्थ यांची निर्यात करणे, यामध्ये कापणीनंतरचे तंत्रज्ञान महत्त्वपूर्ण भूमिका निभावते.

शेतकरी धान्य, फळे, भाज्या आणि पशुधन उत्पादित करतो, व शेतमाल हा कापणीनंतरच्या उपचार पद्धतीनंतर उपयोगात आणला जातो. त्यामुळे शेतमालाच्या साखळीमध्ये कापणीनंतरचे तंत्रज्ञान हा महत्त्वाचा भाग ठरतो. शेतकऱ्यांच्या पातळीवर होणारे नुकसान कमी करण्यासाठी शेतकरी आणि ग्राहक यांना जोडणारी ही एक अतिशय महत्त्वाची बाब आहे. काढणीनंतरचे तंत्रज्ञान शेतकऱ्यांच्या उत्पन्नात लक्षणीय वाढ घडवून आणते.