अध्याय–11

फल परिरक्षण (Fruit Preservation)

11.1 परिरक्षण की वर्तमान स्थिति, महत्व एवं भविष्य (Present status, importance and scope of fruit preservation) – भारत में जलवायु तथा मृदा की विभिन्नता के कारण विभिन्न प्रकार के फल तथा सब्जियों का उत्पादन होता है। वर्तमान में भारत का फल तथा सब्जी उत्पादन में विश्व में चीन के बाद द्वितीय स्थान है। स्वतन्त्रता पश्चात् भारत में फल तथा सब्जी के उत्पादन में दिन प्रतिदिन वृद्धि हो रही है। सत्र 2013–14 में 88.97 मिलीयन टन फल एवं 162.89 मिलीयन टन सब्जी का उत्पादन हमारे देश में हुआ। कृषि की अन्य फसलों की तुलना में उद्यानिकी फसलें तुड़ाई पश्चात् जल्दी खराब होने लगती है यानि कि उद्यानिकी फसलों की भण्डारण क्षमता बहुत कम होती है। यही कारण कि लगभग 25–30 प्रतिशत फल व सब्जियाँ तुड़ाई पश्चात् बिना उपयोग किये ही खराब हो जाती है। यह सर्वविदित है कि खाद्य–पदार्थ के उत्पादन की अपेक्षा उतनी ही मात्रा में सुरक्षित कर लेना अधिक सस्ता है। बढ़ती हुई जनसंख्या को ध्यान में रखते हुए भविष्य में खाद्य पदार्थों की आवश्यकता की पूर्ति के लिए खाद्य पदार्थों का उत्पादन बढ़ाने के साथ–साथ तुड़ाई के उपरान्त उनका प्रबंधन तथा उचित विधियों से परिरक्षण नितांत आवश्यक है।

परिरक्षण की वर्तमान स्थिति (Present status of preservation)

भारत में फल परिरक्षण अत्यन्त ही प्राचीन काल से प्रचलित है। फलों तथा सब्जियों को सुखाना, अचार बनाना, पेय पदार्थ तैयार करना प्राचीन काल से चली आ रही फल परिरक्षण की विधियाँ हैं। फिर भी हमारे देश में फल व सब्जी के कुल उत्पादन का मात्र 2 प्रतिशत भाग ही परिरक्षण में काम लिया जाता है, जबकि विकसित देशों में 70 से 80 प्रतिशत फल व सब्जियों का परिरक्षण किया जाता है।

भारत में प्रथम परिरक्षण उद्योगशाला सन् 1920 में बम्बई में स्थापित की गई। इसके पश्चात् 1939 तक देश में कुछ उद्योगशालाएँ स्थापित हुई जो विभिन्न प्रकार के कैण्डी पदार्थ, फलपाक, अवलेह, मामलेड तथा पेय पदार्थ बनाती थी। इस समय भारत में फल परिरक्षण व्यवसाय धीमी गति से बढ़ रहा था। द्वितीय विश्व युद्ध के बाद इसकी प्रगति में थोड़ी तेजी आई। सन् 1947 में भारत के स्वतन्त्र होने के पश्चात् इस उद्योग के स्थायी बुनियाद रखी गई व विदेशों के आयात पर पाबंदी लगा दी गई तथा सरकार ने परिरक्षण उद्योग को प्रोत्साहित करने के लिये अनेक रियायतें दी। सन् 1955 में आवश्यक वस्तु अधिनियम क्रमांक 3 के अन्तर्गत फल उत्पाद आदेश, 1955 (एफ.पी.ओ., 1955) स्वीकृत किया गया। इसका मुख्य उद्देश्य भारत में निर्मित परिरक्षित पदार्थों की गुणवत्ता पर नियन्त्रण रखना तथा उच्च गुणवत्ता वाले पदार्थ तैयार करना था। उक्त एफ.पी.ओ. को समय–समय पर संबोधित किया गया। 1 अप्रैल 2009 को भारत में क्षेत्रवार कुल फल–सब्जी परिरक्षण की 6471 इकाइयों को स्वीकृत अनुज्ञापत्र जारी किये गये।

फल परिरक्षण का महत्त्व (Importance of fruit preservation)

फल व सब्जी उत्पादकों को उनके उत्पादन का उचित मूल्य दिलाने के लिए, उपभोक्ताओं को वर्ष भर फल तथा सब्जियाँ उचित दर पर उपलब्ध कराने के साथ–साथ तुड़ाई उपरान्त होने वाले नुकसान को कम करने में फल–सब्जी परिरक्षण उद्योग का बहुत महत्त्व है। इसके अतिरिक्त संतुलित आहार–पोषण कार्यक्रम को सफल बनाने के लिये, दुर्गम स्थानों में सैनिकों की खाद्य–पूर्ति के लिए तथा एक राष्ट्रीय उद्योग के रूप में विदेशी मुद्रा अर्जित करने के लिये फल–सब्जी परिरक्षण का महत्वपूर्ण योगदान होता है। फल परिरक्षण का विकास एवं विस्तार वृहत्–परिमाण उद्योग, लघु परिमाण उद्योग तथा कुटीर उद्योग के रूप में किया जा सकता हे, जो कुछ सीमा तक रोजगार की समस्या को कम करने में सहायक होता है।

1. आर्थिक महत्व (Economic importance)

फल व सब्जियों के फलने का समय प्रकृति द्वारा प्रायः निश्चित है अतः एक ही समय में पूर्ण पैदावार तथा भण्डारण क्षमता बहुत कम होने के कारण बाजार में उनकी अधिकता हो जाती है तथा उनका मूल्य बहुत कम हो जाता है, जिससे उत्पादकों को उनके परिश्रम का उचित मूल्य नहीं मिल पाता तथा उत्पादकों को अधिक हानि उठानी पड़ती है। ताजे फल तथा सब्जियों की उपज को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने का खर्च भी अधिक आता है। इससे उपभोक्ताओं को फल व सब्जियाँ अधिक मूल्य में मिलती है। अतः ऐसे स्थानों पर जहाँ फल व सब्जियों की पैदावार अधिकता से होती है, फल परिरक्षण उद्योग स्थापित कर उत्पादकों को उचित मूल्य दिया जा सकता है। साथ ही उपभोक्ताओं को पूरे वर्ष उचित मूल्य पर फल व सब्जियाँ उपलबध कराई जा सकती है।

2. औद्योगिक महत्व (Industrial importance)

फल परिरक्षण उद्योग का अन्य उद्योगों के विकास में महत्वपूर्ण योगदान हैं इस व्यवसाय में काम आने वाले कच्चे माल जैसे फल–सब्जियाँ, टिन के डिब्बे, काँच व प्लास्टिक की बोतलें, शक्कर, अम्ल, रंग आदि की आवश्यकता होती है। इसके अतिरिक्त परिरक्षण उद्योगशाला में काम आने वाले कई उपकरणों तथा मशीनों की भी आवश्यकता रहती है। अतः इस व्यवसाय के विकास के साथ–साथ अन्य व्यवसायों को भी बढ़ावा मिलता है।

3. परिरक्षित पदार्थों का निर्यात (Export of preserved products)

फल व सब्जी से परिरक्षित पदार्थों का विदेशों में निर्यात करके विदेशी मुद्रा अर्जित की जा सकती है। जिससे देश की आर्थिक स्थिति में सुधार हो सकता है। भारत में परिरक्षित पदार्थों

सारणी 11.1

भारत से निर्यात किए जाने वाले परिरक्षित पदार्थों की मात्रा व मूल्य

वर्ष क्र.सं.	पदार्थ	2013–14		2014–15		2015–16	
		मात्रा मी.टन	मूल्य (करोड़ रु.)	मात्रा मी.टन	मूल्य (करोड़ रु.)	मात्रा मी.टन	मूल्य (करोड़ रु.)
1.	खीरा एवं घर्किन्स (तैयार एवं संरक्षित)	218749.78	955.20	251182.96	1202.92	202926.91	999.17
2.	शुष्कित एवं संरक्षित सब्जियाँ	56158.40	742.72	63701.78	847.14	66189.61	914.20
3.	आम गूदा	174860.33	772.95	154820.69	841.38	128866.01	796.17
4.	अन्य संसाधित फल एवं सब्जियाँ	287384.63	2266.60	31659.43	2569.91	320732.59	2900.33
	कुल	7571153.11	4737.45	785764.86	5461.35	718715.13	5609.87

स्रोत : डी.जी.सी.आई.एस. (2015–16 – वार्षिक निर्यात)

के निर्यात में दिन–प्रतिदिन बढ़ोतरी हो रही है। 2013–14 से 2015–16 में भारत के विभिन्न फल–सब्जी परिरक्षित पदार्थों के हुए निर्यात का विवरण सारणी 11.1 में प्रस्तुत है।

4. रोजगार उपलब्धता (Availability of employment)

फल परिरक्षण उद्योगों के विकास के साथ रोजगार उत्पन्न होने क प्रबल सम्भावना होती है। इस उद्योग के साथ–साथ सहायक उद्योगों जैसे शक्कर, रसायन उद्योग, यांत्रिकीय पेपर उद्योग, यातायात उद्योग के विकास के लिये कृषि वैज्ञानिक, फूड टेक्नालॉजिस्ट, अभियंता आदि की आवश्यकता होगी। आधुनिक परिवारों में आर्थिक संकट को दूर करने के लिये महिलाओं की प्रवृत्ति नौकरी करके अधिक आय करने की होती जा रही है। ऐसी दशा में परिरक्षित पदार्थ जो अतिरिक्त समय में बनाये जा सकते हैं, अतिरिक्त आय का साधन हो सकते हैं।

5. संतुलित आहार (Balanced diet)

भारत में कुछ फल ऐसे भी पैदा होते हैं जो जंगली कहे जाते हैं तथा उनको उसी रूप में उपयोग नहीं कर सकते जिस रूप में उत्पन्न होते हैं। परन्तु ये फल पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं जैसे बेल, सीताफल, कैंथ, जामुन, पीलू, ढाँसरिया, केर, टिमरू, आँवला आदि। इन फलों से परिरक्षित पदार्थ तेयार किये जा सकते हैं, जैसे बेल का शर्बत, आँवले का मुरब्बा व केन्डी, जामुन का सिरका आदि।

फल परिरक्षण के उपरोक्त महत्त्व के अतिरिक्त, वर्ष पर्यन्त फल–सब्जी की उपलब्धता, दुर्गम स्थलों पर जहाँ फल व सब्जी का उत्पादन नहीं हो सकता आदि परिस्थितियों में भी फल–सब्जी परिरक्षण का महत्वपूर्ण योगदान रहता है।,

फल परिरक्षण का भविष्य (Future of fruit preservation)

फल परिरक्षण व्यवसाय की भारत में दूसरे विकसित देशों की अपेक्षा वर्तमान स्थिति तथा इसके महत्व का अध्ययन करने के उपरान्त यह एकदम स्पष्ट है कि इस व्यवसाय का भारत जैसे विकासशील देश में उज्जवल भविष्य है। परन्तु वर्तमान उत्पादन को देखते हुए ऐसा लगता है कि यह व्यवसाय अनेक समस्याओं से ग्रस्त है जो इसके विकास में बाधक है। विभिन्न समस्याओं में निम्नलिखित समस्या प्रमुख है–

1. वांछित किस्म की उचित समय पर फल तथा सब्जियाँ उपलब्ध नहीं होना।
2. सहायक पदार्थों जैसे शक्कर, नमक, परिरक्षक पदार्थ आदि के गुणों में विभिन्नता।
3. पैकेजिंग सामग्री का अनुपलब्धता व महंगा होना।
4. तकनीकी मार्गदर्शन का अभाव।
5. ग्रामीण क्षेत्रों की अवहेलना।
6. लघु इकाइयों द्वारा विक्रय में कठिनाई आना।
7. औसत व्यक्ति की मानसिकता व संसाधित पदार्थों का महंगा होना आदि।

फल परिरक्षण व्यवसाय को उपर्युक्त समस्याओं से उभारने के लिए निम्न उपाय करने की आवश्यकता

1. सस्ते पदार्थों का निर्माण करना।
2. उचित दर पर उचित किस्म की फल व सब्जी की उपलब्धता होना।

11.2 फल परिरक्षण के सिद्धान्त एवं विधियाँ (Principles and methods of fruit preservation)

फल एवं सब्जियाँ जीवधारी उत्पाद है जिनमें तुड़ाई पश्चात् भी वे सभी क्रियाएँ होती रहती है,जो तुड़ाई से पूर्व होती है जैसे श्वसन एवं वाष्पोत्सर्जन आदि। इसी क्रम में तुड़ाई पश्चात् भी उनमें भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन होते हैं। यह परिवर्तन जब अवांछनीय सीमा तक हो जाते हैं तो ये उपयोग योग्य नहीं रहते हैं। इस अवस्था से पूर्व ही उनसे कुछ खाद्य पदार्थ तैयार कर उनको खराब होने से बचाया जा सकता है। अतः फल–परिरक्षण, वह विज्ञान है जो प्राकृतिक विज्ञान के मूलभूत सिद्धान्तों को अपना कर फलों तथा सब्जियों के संसाधन एवं नष्ट न होने देने की वैज्ञानिक विधियों का ज्ञान कराता है। इसे फल प्रोद्योगिकी भी कहा जाता है। जिसमें फल–सब्जियों का संरक्षण और संसाधन किया जाता है। फल एवं सब्जियों के खराब होने के निम्न कारण प्रमुख है–

1. शुष्कन या सुखाना (Desiccation or drying)

यह वातावरण के उच्च तापक्रम के कारण होता है। जिसमें फल एवं सब्जियों में उपस्थित नमी उच्च ताप के कारण वाष्पोत्सर्जन क्रिया से कम होती जाती है, ताजा फल सब्जियों में झुर्रियां पड़ना प्रारम्भ हो जाती हैं एवं सिकुड़ने लगते हैं और वे उपभोग के लिये उपयुक्त नहीं रहते हैं। ऐसी अवस्था में तुड़ाई पश्चात् फल व सब्जियों का भण्डारण निम्न ताप पर करना चाहिए।

2. एन्जाइम की क्रियाशीलता एवं रासायनिक अभिक्रिया

फल तथा सब्जियों में विभिन्न प्रकार के एन्जाइम पाये जाते हैं। ये एन्जाइम पौधों की विभिन्न क्रिया जैसे वृद्धि, उपापचय, पुनरूत्पादन आदि के लिये आवश्यक है। एन्जाइम पूर्ण परिपक्व फल एवं सब्जियों को पकाने वाली अभिक्रिया में भी सहायक होते हैं। एन्जाइम की उत्प्रेरक शक्ति रासायनिक अभिक्रियाओं को बढ़ाती है। कटे हुए फल व सब्जियों को हवा में खुला रखने पर थोड़े समय में काले पड़ना भी एन्जाइम की क्रियाशीलता व रासायनिक अभिक्रिया का ही परिणाम है।

3. सूक्ष्म जीव (Microorganism)

विभिन्न प्रकार के सूक्ष्म जीवों में फफूंदी, खमीर व जीवाणु की फल व सब्जियों एवं उनके उत्पाद को खराब करने में महत्वपूर्ण भूमिका होती है। ये सूक्ष्म जीव उचित वातावरण में अपने भरण पोषण के लिए फल व सब्जियों को अपना माध्यम बनाते हैं जिसके फलस्वरूप फल एवं सब्जियों में किण्वन होता है तथा इस प्रकार किण्वित खाद्य पदार्थ उपयोग करके कुछ खाद्य पदार्थ को उपयोगी भी बना सकते है जैसे सिरका, मदिरा, आचार आदि में इनकी सहायता अनिवार्य है। फल व सब्जी को सड़ाने वाले विभिन्न सूक्ष्म जीवों में जीवाणु केनिंग या बोटलिंग में विशेष समस्या उत्पन्न करते हैं। ये जीवाणु जीव विष उत्पन्न करते हैं इन जीवाणु के बीजाणु उच्च ताप के प्रति सहिष्णु होते हैं अतः इन्हें खमीर या फफूंद की तरह मात्र उच्च ताप के उपचार से खत्म नहीं किया जा सकता है।

फल परिरक्षण के सिद्धान्त एवं विधियाँ

फल परिरक्षण के सिद्धान्त एवं विधियों को निम्न दो भागों में विभाजित किया गया है।

1. **अस्थायी परिरक्षण** (Temporary preservation)
2. **स्थायी परिरक्षण** (Permanent preservation)

1. अस्थायी परिरक्षण : परिरक्षण की ऐसी विधियाँ जिनके द्वारा फल व सब्जियों को कुछ दिनों से कुछ महीनों तकम परिरक्षित किया जा सकता है। अस्थायी परिरक्षण की कुछ प्रचलित विधियाँ निम्न है–

*** स्वच्छता :** तुड़ाई उपरान्त भण्डारण करने से पहले कटे–फटे, रोग व कीटाणु से प्रभावित फलों व सब्जियों को छाँट कर अलग कर उन्हें साफ पानी से धो लेना चाहिए जिससे इनकी सतह पर लगी धूल मिट्टी साफ हो जाती है तथा सूक्ष्म जीवों की संख्या कम हो जाती है व फल तथा सब्जियों को खराब होने से बचाती है।

*** निम्न तापक्रम द्वारा :** ताजे फलों व सब्जियों को निम्न तापक्रम पर बिना किसी परिवर्तन के कुछ समय तक भण्डारित किया जा सकता है। निम्न तापक्रम पर सूक्ष्म जीवों की वृद्धि तथा एन्जाइम की क्रिया कम हो जाती है तथा फल व सब्जियों में होने वाली रासायनिक अभिक्रिया भी रूक जाती है। फलस्वरूप इनको कुछ समय तक खराब होने से बचाया जा सकता है।

*** उच्च तापक्रम द्वारा :** सूक्ष्म जीवों की क्रियाशीलता एवं वृद्धि को उच्च तापक्रम द्वारा नष्ट किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त उच्च तापक्रम (160-180° F) से एन्जाइम निष्क्रिय हो जाते हैं, तथा फलों, सब्जियों व उनके उत्पादों में होने वाली रासायनिक अभिक्रिया भी कम हो जाती है। जैसे– पास्तुरीकरण, ब्लाचिंग आदि।

*** वायु निष्कासन द्वारा :** ऑक्सीजन वायु जीव की वृद्धि तथा क्रियाशीलता के लिये आवश्यक होती है। अतः फलों, सब्जियों से बने उत्पादों के डिब्बों में से वायु को बाहर निकाल देने पर इनको कुछ दिनों तक सुरक्षित रखे जा सकता है। क्योंकि वायु की अनुपस्थिति में वायु जीव क्रियाशील नहीं रह पाते तथा कोई रासायनिक क्रिया भी नहीं हो पाती है। कैनिंग में निर्वात पैकिंग की विधि इसी सिद्धान्त पर आधारित है।

*** नमी निष्कासन द्वारा :** उचित नमी सूक्ष्म जीवों की वृद्धि एवं क्रियाशीलता के लिये आवश्यक होती है। एन्जाइम की क्रियाशीलता व रासायनिक अभिक्रिया भी उचित नमी की अवस्था में अधिक होती है। फल व सब्जियों में 80–90 प्रतिशत तक नमी होती है इसीलिये ये शीघ्र ही खराब होने लगते हैं। अतः फल व सब्जियों की नमी को कम करके व उनमें कुल ठोस पदार्थों की मात्रा बढ़ाकर अस्थाई रूप से परिरक्षित किया जा सकता है जैसे फल व सब्जियों को सुखाना, फल रस को गाढ़ा करके परिरक्षित करना आदि।

*** मृदु प्रतिरोधी पदार्थों का उपयोग :** नमक (6-8%), चीनी (42-50%), सिरका (0.5-1.5%) एवं मसाले की थोड़ी मात्रा के साथ फल एवं सब्जियों का अस्थायी परिरक्षण किया जा सकता है। जैसे अचार में नमक तथा टमाटर सॉस में सिरका परिरक्षित पदार्थ का कार्य करता है।

2. स्थाई परिरक्षण : परिरक्षण की ऐसी विधियाँ जिनके द्वारा फल व सब्जियों को कुछ वर्षों तक परिरक्षित किया जाता है। स्थाई परिरक्षण के लिये निम्नलिखित विधियाँ प्रचलित है–

*** जीवाणुविहीनीकरण क्रिया :** इस विधि के अन्तर्गत फल व सब्जियों को जीवाणु रहित डिब्बों में भरकर, वायु रहित करके 100^{o} सेल्सियस तापक्रम पर 30–60 मिनट (कम अम्लता वाले पदार्थों में) तक गर्म करके जीवाणु रहित करते हैं।

*** सुखाना या निर्जलीकरण करना :** फल व सब्जियों के परिरक्षण की यह विधि प्राचीन तथा अत्यधिक प्रचलित है। इस विधि के अन्तर्गत फल व सब्जियों को छोटे–छोटे टुकड़ों में काटकर धूप में या निर्जलीकरण मशीन (सूखावक) द्वारा धीरे–धीरे नमी रहित करते हैं। सिद्धान्ततः जब कुल ठोस पदार्थ की मात्रा 70 प्रतिशत से अधिक हो तो फल व सब्जियों में सूक्ष्मजीव सक्रिय नहीं रहते हैं। सूखे हुए पदार्थों को पॉलीथीन की थैलियों या डिब्बों में भर कर परिरक्षित कर लिया जाता है।

*** किण्वीकरण द्वारा :** किण्वन वह रासायनिक क्रिया है जिसमें शर्करायुक्त पदार्थों का एन्जाइम युक्त सूक्ष्म जीवों द्वारा अपघटन होता है। इस क्रिया में ऐसे पदार्थों का निर्माण होता है जो अवांछित सूक्ष्म जीवों एवं एंजाइम की गतिविधियों को रोक देते हैं।

एल्कोहॉलिक किण्वन : इस किण्वन में हैक्सोज शर्करा का अपघटन खमीर द्वारा होता है और एल्कोहॉल और कार्बन–डाई–ऑक्साइड बनते हैं। इस विधि में एल्कोहॉल प्रमुख परिरक्षक तत्व होता है। उदाहरण– विभिन्न प्रकार की मदिरा।

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{खमीर}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

एसिटिक अम्ल किण्वन : इस किण्वन में एल्कोहॉल का विघटन एसिटिक अम्ल जीवाणु द्वारा होता है तथा एसिटिक अम्ल का निर्माण होता है। इस विधि में एसिटिक अम्ल प्रमुख परिरक्षक तत्व है। उदाहरण– सिरका।

$$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{एसिटिक अम्ल जीवाणु}} CH_3COOH + H_2O$$

लैक्टिक अम्ल किण्वन : इस किण्वन के अन्तर्गत डैक्ट्रोस शर्करा का जीवाणुओं द्वारा अपघटन होता है। इसमें लैक्टिक अम्ल प्रमुख तत्व है जो परिरक्षण का कार्य करते हैं। उदाहरण– अचार।

*** परिरक्षक पदार्थों के उपयोग द्वारा :** साधारणतः खाद्य पदार्थों के परिरक्षण के लिये उचित मात्रा में नमक, शक्कर, सिरका, मसाला, तेल व रासायनिक परिरक्षक का उपयोग करके उनका स्थाई परिरक्षण किया जाता है। जैसे–

नमक का उपयोग – पदार्थ में 15 से 20 प्रतिशत नमक की उपस्थिति खराब होने से रोकती है। परासरण दबाव के कारण सूक्ष्म जीव वृद्धि नहीं कर पाते हैं जैसे– अचार, चटनी आदि।

शर्करा द्वारा : खाद्य पदार्थों में 65–70 प्रतिशत शर्करा की उपस्थिति परासरण दबाव के कारण सूक्ष्म जीवों को निष्क्रिय कर देती है और पदार्थ खराब नहीं होते हैं जैसे मुरब्बा, जैली, जैम, मार्मलेड आदि।

सिरका द्वारा : सिरका में उपस्थित एसिटिक अम्ल सूक्ष्म जीवों के लिये विष का काम करता है अतः किसी भी खाद्य पदार्थ में 2 प्रतिशत एसिटिक अम्ल सूक्ष्म जीवों को मार कर परिरक्षण का कार्य करता है जैसे– अचार।

तेल द्वारा : विभिन्न खाद्य तेल सूक्ष्म जीवों के प्रतिरोधी होते हैं कभी–कभी तेल फफूँद निरोधक भी होते हैं। खाद्य पदार्थों में तेल डालने से उनमें उपस्थित सूक्ष्म जीव नष्ट हो जाते हैं और उनका पुनः प्रवेश भी रूक जाता है जैसे अचार।

रासायनिक परिरक्षक द्वारा : मुख्य रूप से पोटेशियम–मेटा–बाई सल्फाइट व सोडियम बेन्जोएट नामक रसायन का उपयोग परिरक्षक पदार्थ के रूप में किया जाता है। ये रसायन खाद्य पदार्थ में सूक्ष्म जीवों की क्रियाशीलता व वृद्धि को रोक कर खराब होने से बचाते हैं। जैसे स्क्वैश, कोर्डियल, सॉस आदि।

कार्बन–डाई–ऑक्साइड द्वारा : विभिन्न फलों और पेय पदार्थों के परिरक्षण के लिए कार्बन–डाई–ऑक्साइड गैस का रसायन के रूप में उपयोग किया जाता है, जिन्हें कार्बनीकृत पेय के रूप में जाना जाता है।

*** विकिरण (रेडियेशन द्वारा परिरक्षण) :** खाद्य पदार्थों में न्यूनतम अणु विकिरणोपचार करने से सूक्ष्म जीवों को नष्ट किया जा सकता है तथा एन्जाइम भी निष्क्रिय हो जाते हैं। खाद्य पदार्थों के परिरक्षण में साधारणतः गामा विकिरण (γ रेडियेशन) का उपयोग किया जाता है। इसे ठण्डी जीवाणुविहीनीकरण क्रिया भी कहते हैं।

11.3 फल एवं सब्जियों की डिब्बाबंदी

(Canning of fruits & vegetables)

1. फल व सब्जियों का चुनाव (Selection of fruits and vegetables) : डिब्बाबन्दी के लिए फल व सब्जियाँ स्वस्थ, ताजा मुलायम हो तथा दाग धब्बे रहित तथा क्षतिग्रस्त नहीं होनी चाहिए। फल अधिक पके नहीं हो अन्यथा डिब्बाबन्दी के समय सिकुड़ जाते हैं। फल सब्जियों की सभी किस्में डिब्बाबन्दी के लिए उपयुक्त नहीं होती। जैसे– आम की दशहरी, गाजर पीली तथा शलजम सफेद इस कार्य के लिए उपयुक्त मानी जाती है।

2. सफाई (Cleaning) : डिब्बाबन्दी में प्रयुक्त फल व सब्जियों को स्वच्छ पानी से अच्छी प्रकार साफ करना चाहिए ताकि इससे उन पर लगी धूल तथा रासायनिक पदार्थ आदि साफ हो जावे। प्रारम्भ में साधारण पानी और उसके बाद गर्म पानी से धोना अच्छा होता है।

3. फल एवं सब्जी की तैयारी (Preparation of fruits and vegetables) : फल व सब्जियों की सफाई के बाद फलों व सब्जियों के अनुसार उनको छील कर (पीलिंग) छोटे टुकड़ों में व्यवस्थित किया जाता है। फलों को काटने के बाद तुरन्त 2 प्रतिशत नमक के घोल में डालना चाहिए जिससे उनका रंग खराब नहीं होता है।

4. श्वेतन (Blanching) : तैयार फल व सब्जियों को उनकी प्रकृति के अनुसार 2 से 5 मिनट तक उबलते हुए पानी में रखना तथा उन्हें ठण्डा करने की क्रिया को विवर्ण क्रिया (ब्लांचिग) कहा जाता है। विवर्ण की क्रिया के कई लाभ है, जैसे– उनके रंग व स्वाद में सुधार हो जाता है उन पर चिपकी गन्दगी, रोगाणु दूर हो जाते हैं व खटास कड़वाहट कम हो जाती है आदि। छोटे स्तर पर विवर्णीकरण के लिए उन्हें जालीदार टोकरियों में रखकर कुछ समय (2 से 5 मिनट) के लिए उबलते हुए पानी में रखा जाता है। बड़े स्तर पर इस कार्य को मशीनों द्वारा सम्पन्न किया जाता है। विवर्णीकरण से कभी कभी फलों का रंग, सुगन्ध तथा मिठास कम हो जाती है तथा जल में घुलनशील पोषक तत्व भी कम हो जाते हैं। गर्म पानी से निकाल कर फल सब्जियों को ठण्डे पानी में डुबोया जाता हैं

5. डिब्बो में भरना (Filling in cans) : विवर्ण क्रिया के पश्चात फल व सब्जियों के टुकड़ों को पहले से साफ एवं गर्म पानी से धुले डिब्बों में या काँच की बोतलों में भरा जाता है। तैयार फल व सब्जियों को डिब्बों में हाथ से या फिर स्वचालित मशीनों द्वारा भरा जाता है। पदार्थ को डिब्बों में न अधिक दबाकर और न ही अधिक ढीले भरना चाहिए। भरने के पश्चात् ऊपर ½ से ¾ इंच स्थान खाली रखना चाहिए। फलों के डिब्बों में फल का रस या पानी, चीनी की चाशनी जिसे सीरप भी कहा जाता है, उपयोग किया जाता है।

खट्टे या कम मीठे में अधिक सान्द्रता का घोल तथा मीठे फलों में कम सान्द्रता का घोल भरा जाता है। सामान्यतः शक्कर के घोल की सान्द्रता 20–55° ब्रिक्स तक रखी जाती है।

डिब्बाबन्दी के लिए चीनी की चाशनी प्रायः तीन प्रकार की– गाढ़ी चाशनी (50% चीनी) मध्यम या साधारण चाशनी (40% चीनी) तथा हल्की चाशनी (33% चीनी) का उपयोग किया जाता है। सब्जियों की डिब्बाबन्दी के लिए सीरप के स्थान पर नमक का घोल (ब्राइन) प्रयोग में लिया जाता है। प्रायः 2 प्रतिशत नमक का घोल सभी सब्जियों के लिए उपयुक्त माना गया है।

6. निर्वात या वायु निष्कासन (Exhausting) : पदार्थ एवं घोल से भरे डिब्बे से हवा का निकालना, वायु निष्कासन कहलाता है। इससे डिब्बों में वायु शून्य स्थान या निर्वात पैदा हो जाता है, जो खाद्य पदार्थ को सुरक्षित रखने में सहायक होता है। यह कार्य डिब्बों को गर्म करके या मशीनों द्वारा किया जाता है।

7. डिब्बा बन्द करना (Sealing) : डिब्बों की वायु निकलने के पश्चात गर्म डिब्बों को पानी से बाहर निकाल करके सील कर दिया जाता हैं डिब्बाबन्द या सील करने का कार्य आजकल विशेष मशीनें जिसे डबल सीमर कहते हैं, प्रयोग में लायी जाती है। यह मशीनें विभिन्न आकार व क्षमता वाली होती है। बन्द करते समय डिब्बे का तापमान 70° सेल्सियस से कम नहीं होने पावे।

8. संसाधन (Processing) : बन्द डिब्बों को एक निश्चित तापमान पर एक निश्चित समय तक इस उद्देश्य से गर्म किया जाता है कि पदार्थ में उपस्थित सूक्ष्मजीव नष्ट हो जावें तथा शेष अक्रियाशील हो जावें। यहाँ यह ध्यान रखा जाता है कि पदार्थ का मौलिक गुण बना रहे। इस कार्य के लिए अधिकांश फल के लिए 100° सेल्सियस तापमान उपयुक्त रहता है। सब्जियों से भरे डिब्बे को 115–120° सेल्सियस तापक्रम पर संसाधित किया जाता है। सब्जियों में अम्ल कम होने के कारण अधिक समय तक गर्म किया जाता है। इस क्रिया के बाद डिब्बे को लगभग 39° सेल्सियस तापमान तक ठण्डा किया जाता है। ठण्डा करने के लिए डिब्बे को ठण्डे पानी से भरे पात्र में डुबोते हैं या फिर इसके ऊपर पानी का फव्वारा डाला जाता है। डिब्बे को ठण्डा नहीं करने से खाद्य पदार्थ में जलने से विकार पैदा हो कर गुणवत्ता नष्ट होने लगती है।

डिब्बे के ऊपर लेबल मशीन द्वारा निर्माता एवं सामग्री का नाम, तैयार करने की दिनांक व अन्य संबंधित जानकारी का लेबल लगाया जाता है। तैयार डिब्बों को ठण्डे व सूखे हवादार कमरों में भण्डारित कर लिया जाता है।

11.4 फलपाक (Jam)

जैम फलों के गूदे को चीनी के साथ एक निश्चित अनुपात में मिलाकर पकाकर तैयार किया जाने वाला पदार्थ है। जैम में कम से कम 68 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टी.एस.एस.) अम्लता 0.5–0.6 प्रतिशत तथा 45 प्रतिशत तक फल का भाग होना आवश्यक होता है। जेम सेब, पपीता, स्ट्राबेरी, बेर, आंवला, करौंदा, अंगूर, खुबानी, आलूबुखारा, आड़ू, गाजर आदि तथा मिश्रित फलों का भी बनाया जा सकता है। जैम के फलों का गूदा, चीनी, पैक्टिन, खटास तथा पानी आवश्यक अंश है। जैम फलों से निर्मित एक स्वादिष्ट उत्पाद है जिसकी घरों में लोकप्रियता बढ़ने के साथ साथ आजकल माँग में काफी वृद्धि हो रही है।

फल पाक बनाने की विधि

*** फलों का चयन :** जैम बनाने के लिए उचित प्रकार से पके हुए फलों का ही चयन करना चाहिए। फल स्वच्छ व उचित अनुपात में गूदेदार होने चाहिए।

*** फलों की तैयारी :** फल विशेष की प्रकृति के अनुसार जैम के लिए चयनित फलों को धोना, छीलना, काटना, उनसे गुठली या बीज निकालना तथा उबालना आदि क्रियाऐं की जाती है। तैयार फलों को छोटे–छोटे टुकड़े कर, स्टील के भगोने में डालकर पानी के साथ उबाला जाता है। पानी की मात्रा फल डूबने तक ही डालनी चाहिए। उबालते समय फलों को कुचलते रहने से उनसे पेक्टिन की पूरी मात्रा निकल आती है तथा गूदा भी लुगदी जैसा हो जाता है। आवश्यक होने पर इसको छाना भी जा सकता है।

*** चीनी मिला कर पकाना :** फलों से गूदा तैयार कर उसमें फल की किस्म तथा खटास के अनुसार चीनी मिलायी जाती है। प्रायः मीठे फलों में कम शक्कर की आवश्यकता रहती है। खट्टे फलों जैसे– करौंदा, रसभरी, खट्टा आम आदि में एक किलो गूदे में 1.250 किग्रा. चीनी तथा मीठे फलों में 0.750 किग्रा. से एक किलो तक चीनी पर्याप्त रहती है। फल के गूदे तथा चीनी के मिश्रण को हल्की आँच पर पकाना चाहिए। पकाते समय मिश्रण को हिलाते रहने से जलने की सम्भावना नहीं रहती है। पकाते समय मिश्रण में 1.5 ग्राम प्रति किलो की दर से नींबू का सत भी मिलाना चाहिए। मिश्रण को इतनी देर तक पकाते हैं कि उसमें घुलित ठोसों की मात्रा 68 प्रतिशत तक तथा उसका तापमान 105° सेल्सियस हो जावे। अधिक तापमान पर जैम सख्त तथा कम पकाने से ढीला रह जाता है।

*** अन्तिम बिन्दु की जाँच :** जैम तैयार हो गया है, इसके लिए निम्न परीक्षण कर पकने की अवस्था का ज्ञान किया जाता है–

I. जैम, मिलायी गयी शक्कर या चीनी का लगभग 1.5 गुना भार का हो जाता है।

ii. उबलते हुए जैम की एक बून्द पानी से भरे पात्र में डालने पर वह बिना फैले पैंदे में बैठ जाती है।

iii. रेफ्रेक्टोमीटर द्वारा जाँच करने पर तैयार जैम में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टी.एस.एस.) 68 प्रतिशत होता है।

*** पात्र में भरना :** गर्म जैम को पहले से निर्जमीकृत पात्रों में भर कर ढक्कन लगा दिया जाता है। जैम भरते समय इस बात का ध्यान रखें कि बोतलों में हवा न रह जावे अन्यथा जैम बाद में खराब हो जाता है।

विभिन्न फलों से फलपाक बनाने की आवश्यक सामग्री

फल का नाम	प्रति किलो गूदे में पदार्थ की मात्रा		
	पानी (मि.ली.)	चीनी (कि.ग्रा.)	अम्ल (ग्राम)
सेव	100	0.750	2.0
पपीता	100	0.750	3.0

अवलेह (Jelly)

अवलेह (जैली) एक अर्ध ठोस पदार्थ है जो पेक्टिनयुक्त फलों के रस में उचित मात्रा में चीनी के साथ पकाकर तैयार किया जाता है। जैली में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टी.एस.एस.) 65 प्रतिशत तथा फलों का रस या अंश 45 प्रतिशत होता है। जिन फलों में पैक्टिन की मात्रा अधिक होती हे, उन्हीं फलों को जैली बनाने के लिए उपयुक्त समझा जाता है। जैली प्रायः अमरूद, आम, करौदां, अंगूर, जामुन, खट्टे सेब, नारंगी तथा आलू बुखारा आदि से बनायी जा सकती है। इसका उपयोग प्रायः टोस्ट या डबलरोटी के साथ किया जाता है।

*** आदर्श जैली की पहचान :** एक अच्छी जैली में निम्न गुणों का होना आवश्यक है–

(1) जैली चमकरदार, आकर्षक व पारदर्शक होती है एवं ठण्डी होने पर जिस पात्र में रखी जावे वैसा ही आकार ग्रहण कर लेती है।

(2) चाकू से काटने पर चमकदार टुकड़ों में विभक्त हो जाती है।

(3) फलों का वास्तविक सुगन्ध व स्वाद होना चाहिए।

(4) हिलाने पर धीरे धीरे हिलती है (क्वरलिंग) परन्तु तिरछा करने पर बहने नहीं लगे।

*** जैली के मुख्य अंशः :** जैली बनाने के लिए मुख्य रूप से निम्न चार अंशों की आवश्यकता रहती है–

पैक्टिन	–	1.0 प्रतिशत
चीनी	–	60–65 प्रतिशत
अम्ल	–	0.75–0.90 प्रतिशत
पानी	–	33–38 प्रतिशत

जैली बनाने की विधि

*** फलों का चयन :** जैली के लिए अच्छे, स्वस्थ ताजे एवं अधपके फलों का चुनाव किया जाता है। अधपके फलों में पैक्टिन की मात्रा अधिक पायी जाती है परन्तु जैली में फल का स्वाद व सुगन्ध के लिए कुछ पूर्ण पके फलों का चयन भी किया जाता है।

*** फलों से पैक्टिन प्राप्त करना :** चयनित फलों को अच्छी प्रकार से धो कर काट लेना चाहिए। फिर उन्हें एक पात्र में डालकर इतना पानी डालें कि फल पानी में डूब जावे। इसको निश्चित अवधि तक उबाला जाता है जिससे कि पैक्टिन पानी में आ जावे। अब पैक्टिन मिश्रित फल रस को छानना चाहिए। इसके लिए 'जैली बैग' का प्रयोग किया जाता है। व्यावसायिक स्तर पर छानने का कार्य मशीनों द्वारा किया जाता हैं कपड़े से छानने की स्थिति में हाथ से दबाना नहीं चाहिए।

*** पैक्टिन परीक्षण :** जैली में चीनी की मात्रा कितनी हो यह पैक्टिन की मात्रा पर निर्भर करती है। पैक्टिन जाँच निम्न विधियों द्वारा की जाती है–

(1) एल्कोहल परीक्षण : एक बीकर में कमरे के तापमान तक ठण्डा किया एक चम्मच रस ले लिया। अब इसमें दुगुनी मात्रा में स्प्रिट या एल्कोहल सावधानी से मिलाकर हिलाते हैं। ऐसा करने से रस में उपस्थित पैक्टिन ठोस रूप में आ जाती है। इस ठोस की मात्रा से पैक्टिन का अनुमान लगाया जाता है। यदि पैक्टिन एक बड़े ढेले के रूप में आ जावे तो रस में पैक्टिन अच्छी मात्रा में है तथा 2–3 ढेले बनने पर मध्यम मात्रा में एवं छोटे छोटे बहुत से फुदकिया बनने पर पैक्टिन की मात्रा कम मानी जाती है।

(2) जेल मीटर परीक्षण : जेल मीटर काँच की एक अशांकित दोनों सिरों से खुली नली समान होती है जिसका लगभग एक तिहाई ऊपरी भाग 0.75 सेमी. व्यास का तथा शेष भाग 0.50 सेमी. से भी कम व्यास का होता है। परीक्षण के लिए बाँयें हाथ की पहली अंगुली तथा अंगूठे से इसको पकड़ कर छोटी अंगुली से नीचे के छिद्र को बन्द कर देते हैं। कमरे के तापमान तक ठण्डा किया रस इसमें ऊपर तक भरते हैं तथा नीचे से अंगुली हटाकर एक मिनट तक रस को गिरने देते हैं। फिर से अंगुली द्वारा छिद्र बन्द कर दिया जाता है। इसके पश्चात रस में उपस्थित पैक्टिन की मात्रा जेलमीटर के पाठ्यांक द्वारा ज्ञात कर ली जाती है।

पैक्टिन परीक्षण द्वारा चीनी की मात्रा का निर्धारण

स्प्रिट या अल्कोहल परीक्षण	जेल मीटर का पाठ्यांक	प्रति किलो रस में चीनी की मात्रा
अच्छी मात्रा	1.25	1.250 कि.ग्रा.
मध्यम मात्रा	1	1.000 कि.ग्रा.
निम्न मात्रा	0.75	0.750 कि.ग्रा.
सबसे कम मात्रा	0.5	रस को गाढ़ा करें या उसमें पैक्टिन मिलायी जावे।

*** चीनी मिलाना :** पैक्टिन की मात्रा के अनुसार रस में चीनी मिलाकर मिश्रण को पुनः गर्म किया जाता है। गर्म करते समय मिश्रण को हिलाते राहने से जलने की सम्भावना नहीं रहती है। रस में उबाल आने पर या तापमान 103° सेल्सियस होने पर मिश्रण में नींबू का सत (साइट्रिक एसिड) मिला देते हैं। अच्छी जब मिश्रण का तापमान 105° सेल्सियस हो जावे तो जैली तैयार जो जाती है। यह जैली का अन्तिम बिन्दु कहलाता है। जैली तैयार होने के अन्य संकेत निम्न है–

(1) जैली का भार चीनी के भार का 1.5 गुना होने पर जैली तैयार समझी जी है।

(2) रिफ्रेक्टोमीटर द्वारा कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टी.एस.एस.) की मात्रा 70 प्रतिशत के लगभग हो जाने पर।

(3) एक बीकर या गिलास में पानी ले कर एक बून्द जैली गिराने पर यदि बिना घुले तली में बैठ जाए तो जैली तैयार समझना चाहिए।

(4) एक चम्मच में थोड़ी सी उबलती जैली ले कर उसे धीरे धीरे गिराते हैं। यदि यह बूंद–बूंद कर गिरे तो समझें की जैली अभी तैयार नहीं। तैयार जैली तिकोनी चद्दर सी बनकर नीचे लटक जाती है। इसे शीट टेस्ट कहा जाता है।

(5) जैली थर्मामीटर द्वारा – उबलते मिश्रण का जब कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टी.एस.एस.) 65 प्रतिशत हो जाता हे, तब उसका तापमान 105° सेल्सियस हो जाता हैं इस समय जैली तैयार समझनी चाहिए।

*** पात्र में भरना, ठण्डा करना एवं सील करना :** जैली तैयार होने पर आग से उतारकर, उसके झाग अलग कर देते हैं। इसके बाद निर्जमीकृत चौड़े मुँह वाली बोतलों में गर्म गर्म

जैली ही भर देनी चाहिए। जैली के ठण्डा होने पर वायु से सम्पर्क न हो इसके लिए इसकी सतह पर पिघला मोम भी डाला जा सकता है। बोतलों को सील कर, लेबल लगाकर ठण्डे स्थान पर भण्डारण करते हैं।

*** जैली निर्माण में कठिनाइयाँ :**

(1) **जैली का न जमना :** ऐसा बहुत अधिक शक्कर मिलाना, कम व अधिक पकाना, खटास व पैक्टिन की कमी तथा देर तक पकाने से होता है।

(2) **जैली का रोना (विपिंग जैली) :** जैली के जमने पर धीरे धीरे पानी निकलकर ऊपर आना, जैली का रोना कहलाता है। ऐसी स्थिति चीनी की कमी, खटास की अधिकता तथा अपर्याप्त पैक्टिन के कारण होता है।

(3) **जैली अपारदर्शक होना :** ऐसा इसको साफ नहीं करने गन्दगी को नहीं हटाना, अधिक पकाना, अपरिपक्व फलों के प्रयोग के कारण तथा अधिक ठण्डा करने से होता है।

(4) कभी कभी अधिक चीनी मिलाने तथा कम खट्टे फलों में चीनी मिलाकर पकाने से जैली रवेदार हो जाती है।

मुरब्बा (Preserve)

मुरब्बा चीनी द्वारा परिरक्षित किये जाने वाला फल पदार्थ है। प्राचीन काल से ही मुरब्बा सेवन स्वास्थ्यवर्धक माना गया है। मुरब्बा बनाना परिरक्षण की विधियों में से एक है। सम्पूर्ण या कटे हुए फल को चीनी के उच्च सान्द्रण और चाशनी में परिरक्षित उत्पाद को ही मुरब्बा कहते हैं। फल उत्पाद आदेश के अनुसार मुरब्बे में कम से कम 55 प्रतिशत फल और 68 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस होना चाहिए।

पाक योग–

फल	–	1 कि.ग्रा.
चीनी	–	1 कि.ग्रा.
पानी	–	1 लीटर

*** फलों का चुनाव :** मुरब्बा बनाने के लिए कोई भी सख्त, आकर्षक, गूदेदार किस्म के फल का चुना किया जाता है। सामान्यतः मुरब्बे के लिए आंवला, सेब, पेठा, बेल, नाशपाती, अनन्नास, पपीता, आम, अदरक, गाजर आदि का उपयोग किया जाता है। इसके लिए फल कम से कम रेशेवाला, तीन चौथाई पका फल जो कि पर्याप्त कठोर हो, मुरब्बा बनाने के लिए अच्छा माना जाता है।

*** फलों को तैयार करना :** फलों को अच्छी तरह साफ पानी से धो कर, फल की आवश्यकतानुसार उसको तैयार किया जाता है। कुछ फलों को छीलना आवश्यक होता है जैसे– सेब व आम। इनका समान रूप से छिलका हटाना चाहिए। बड़े फलों को टुकड़ों में विभाजित करना चाहिए।

श्वेतन क्रिया (Blanching) : जो फल बिना छिलका उतारे प्रयोग में लेने होते हैं, जैसे– आंवला, इनको लगभग 10–15 मिनट तक उबलते पानी में रखकर तुरन्त ठण्डे पानी में डाला जाता है। ऐसा करने से अच्छी सफाई के साथ साथ रंग में भी सुधार आ जाता है। फलों को गोदते समय उसके बाह्य आकार में परिवर्तन नहीं आवे तथा ठीक प्रकार से सम्पूर्ण फल (गुठली तक) में गुदाई हो जावे, तो मुरब्बा भी अच्छी गुणवत्ता का तैयार होता है।

*** फलों का कसैलापन दूर करना :** फलों को अच्छी प्रकार गोदने के बाद उनको 8–10 घण्टे तक 2 प्रतिशत नमक, फिटकरी या चूने के पानी में रखा जाता है। ऐसा करने से फल कोष सख्त हो जाते हैं तथा चीनी के साथ उबालते टूटते नहीं। इसके साथ ही फलों का रंग भी आकर्षक होकर उसका कसैलापन नष्ट होता है। यह क्रिया विशेष रूप से आँवला के फलों में की जाती है। फलों को चीनी के साथ उबालने से पूर्व उनको 5 मिनट गर्म जल में उबालते हैं। ऐसा करने से फल की कोशिकायें मुलायम हो जाती है तथा उनमें चीनी की मात्रा जल्दी से व्याप्त (इमप्रेगनेट) हो जाती है।

*** चीनी मिलाना :** चाशनी के साथ मुरब्बा बनाने की निम्न विधियाँ फलों की प्रकृति तथा आवश्यकतानुसार उपयोग में लायी जाती हैं–

(1) **चीनी के घोल में पकाना–** इस विधि में चीनी की 33^o ब्रिक्स की चाशनी तैयार की जाती है। इसके लिए निर्धारित मात्रा में चीनी व पानी मिलाकर, व पकाकर चाशनी तैयार की जाती है। इस चाशनी में फलों या उनके टुकड़े डालकर हल्की आँच पर पकाते हैं। चाशनी धीरे धीरे गाढ़ी होती रहती है। पकाते समय चाशनी को चम्मच से हिलाते रहते हैं। चाशनी पक कर जब 70^o ब्रिक्स से ऊपर पहुंच जावे तब आँच से नीचे उतार लेते हैं। इसमें लगभग 24 घण्टे फलों को पड़े रहने देते हैं। इस समय में फलों से पानी निकलकर चाशनी में मिलने से चाशनी पतली हो जाती है। अतः चाशनी को पुनः गर्म कर 70^o ब्रिक्स तक पहुँचा देते हैं। इस तरह तैयार मुरब्बे को निर्जलीकृत पात्रों में भर कर ढक्कन लगा देते हैं।

(2) **बिना पकाये चीनी में फलों को डालना–** इस विधि में बिना चीनी के घोल को पकाये भी मुरब्बा तैयार किया जाता है। इस विधि में मुरब्बा तैयार होने में समय अधिक

लगता है, परन्तु मुरब्बा अच्छा तैयार होता है। इस विधि में फलों को ब्लाचिंग करके काँच की बर्नियों या अन्य पात्रों में डाल दिया जाता है और कुल चीनी की एक तिहाई मात्रा ऊपर से डाल दी जाती है और कुल चीनी की एक तिहाई मात्रा ऊपर से डाल दी जाती है। इनको 24 घण्टे रखने पर चीनी की चाशनी बन जाती है। इसके बाद फलों को निकाल कर चाशनी में पुनः एक तिहाई चीनी मिलाकर पका लेते हैं। इस चाशनी से फलों को डालकर पुनः 24 घण्टे के लिए रख देते हैं। इस दौरान भगोने का ढक्कन बन्द रखे। 24 घण्टे बाद पुनः फलों को निकालकर चाशनी में एक तिहाई चीनी मिलाकर पकाते हैं। पकाते समय नींबू का सत डालने से चाशनी स्वच्छ हो जती है। इस चाशनी में फलों को पुनः 24 घण्टों के लिए रखते हैं। एक बार पुनः चाशनी को 24 घण्टों के लिए रखते हैं। एक बार पुनः चाशनी में 68° ब्रिक्स तक गर्म करके 1–2 दिन के लिए रख देते हैं। अन्तिम बार चाशनी से फलों को निकाल कर पकाते हैं तथा 70° ब्रिक्स तक पहुँचने पर फलों को डालकर मुरब्बा तैयार करते हैं।

*** बर्तनों में भरना :** मुरब्बे को काँच के बर्तन, चीनी मिट्टी के बर्तन, टिन के डिब्बों तथा व्यापक स्तर पर कनस्तरों में भी भरकर बन्द करके रखा जाता है। कुछ मुरब्बों में केवड़ा या गुलाब की सुगन्ध चाशनी में मिलायी जाती है।

पानक (Squash)

फलों से तैयार पेय पदार्थों में पानक (स्क्वैश) सबसे अधिक प्रचलित है। फल का रस, गूदा, चीनी तथा खटास को एक निश्चित अनुपात में मिलाकर जो पेय पदार्थ तैयार होता है उसे पानक या ''स्क्वैश'' कहा जाता है। स्क्वैश में 25 प्रतिशत फलों का रस, 33 से 55 प्रतिशत चीनी तथा 1–2 प्रतिशत अम्लता होती है। स्क्वैश फलों के रस जैसे आम, अंगूर, संतरा, नींबू, फालसा, लीची आदि से बनाया जाता है। इसको परिरक्षित करने के लिये परिरक्षक पदार्थ तथा आकर्षक बनाने के लिये खाने वाला रंग भी मिलाया जाता है। स्क्वैश का उपयोग करने से पहले एक भाग में चार भाग पानी मिलाना उचित रहता है।

पानक बनाने की विधि :

1. फलों का चुनाव : ताजे फलों से तैयार स्क्वैश स्वादिष्ट, पौष्टिक व सुगन्धित होता है। अतः इसके लिये अच्छे, स्वस्थ, पूर्ण पके ताजे फलों का ही चुनाव करना चाहिये। सड़े गले, रोगग्रस्त, कीट लगे फलों से उत्तम गुणों का स्क्वैश तैयार नहीं होता है।

2. फलों की सफाई व रस निकालना : अच्छे, स्वस्थ फलों को साफ करके, छीलकर (सन्तरा, अन्नानास, आम आदि) तथा कुल_लों को बिना छीले (जामुन, अंगूर, शहतूत, फालसा) एवं कुछ फलों को काट कर (माल्टा नींबू) रस निकाला जाता है। रस निकालने के लिये बास्केट प्रेस मशीन, स्क्रूटाइप मशीन तथा ज्यूसर आदि यंत्रों का प्रयोग किया जाता हैं निकले हुए रस को ढक कर रखना चाहिए अन्यथा हवा के सम्पर्क में आने से ऑक्सीकरण के कारण कड़वापन आ सकता है। इस को छानकर साफ व रेशे रहित कर लिया जाता है।

3. चाशनी तैयार करना : फलों के भार के अनुसार निर्धारित मात्रा की चीनी से चाशनी तैयार की जाती है। चीनी में निर्धारित मात्रा में पानी मिलाकर गर्म किया जाता है। एक उबाल आने पर इसमें नींबू का सत (साइट्रिक एसिड) डाला जाता है, जिससे चीनी में उपस्थित गंदगी साफ होकर ऊपर आ जाती है। चाशनी को छान लेते हैं। साधारणतया चाशनी 70° ब्रिक्स की बनायी जाती है। घरेलू स्तर पर कुल चीनी की आधी से कम मात्रा में पानी मिला कर (5 किलो में 2.25 लीटर) चाशनी तैयार की जाती है। चाशनी को फलों के रस में मिलाने से पूर्व पर्याप्त समय तक ठण्डा करना चाहिए। गर्म चाशनी में रस मिलाने से उसकी गुणवत्ता प्रभावित होती है।

4. चाशनी में रस मिलाना : फलों के रस को चाशनी में अच्छी तरह मिलाना चाहिये। इसमें फल परिरक्षक पदार्थ व खाने का रंग भी मिलाया जाता है। लेकिन पदार्थों को पहले किसी पात्र में कुछ मिश्रण ले कर अच्छी प्रकार से मिलाना चाहिए इसके बाद इसे सम्पूर्ण स्क्वैश के घोल में मिलाया जाता है। रंग का प्रयोग नियमानुसार स्वीकृत रंगों में से ही करना चाहिये। स्क्वैश में पानी, रस, चीनी व परिरक्षक पदार्थों की एक निश्चित मात्रा का ही प्रयोग किया जाता है। एक अच्छे स्क्वैश के लिये इनकी मात्राएँ निम्न प्रकार है–

फल का नाम	रस की मात्रा	चीनी	पानी	साइट्रिक अम्ल
	(लीटर)	(कि.ग्रा.)	(लीटर)	(ग्राम)
सन्तरा	1.0	1.75	1.0	20
नींबू	1.0	2.0	1.0	–

फालसा व जामुन में परिरक्षक पदार्थ सोडियम बेन्जोएट का प्रयोग किया जाता है तथा अन्य फलों में पौटेशियम मेटा बाइ सल्फाइट का प्रयोग किया जाता है। तैयार स्क्वैश को भाप या उबलते पानी से निर्जलीकृत कर बोतलों में भर कर ढक्कन लगाकर रखा जाता है।

टमाटर का सॉस (Tomato Sauce) -

टमाटर के उत्पाद में टमाटर का सॉस सबसे लोकप्रिय है। टमाटर केचप, सॉस तथा चटनी तीनों ही समानार्थक शब्द प्रतीत होते हैं। टमाटर का सॉस अथवा कैचप टमाटर के गूदे, शक्कर, नमक, मसाले और सिरके के साथ तेज आँच में पकाकर तैयार किया जाता है। कैचप व सॉस में कोई विशेष अन्तर नहीं है। कैचप, सॉस की तुलना में कुछ गाढ़ा रहता है। कैचप में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टी.एस.एस.) 25 प्रतिशत तक जबकि सॉस में यह 15–16 प्रतिशत तक होता है। इसको परिरक्षित करने में सिरका की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। सिरके में यह क्षमता एसिटिक एसिड के कारण होती है।

सॉस बनाने की विधि

टमाटर का चयन

टमाटर का सॉस बनाने के लिये स्वस्थ, साफ व पूर्ण विकसित लाल पके हुए टमाटरों का चुनाव किया जाता है। कच्चे, अधपके फलों से बना सॉस आकर्षक व अच्छी गुणवत्ता का नहीं बन पाता है।

गूदा व रस निकालना

टमाटरों को गर्म पानी से धोकर स्टील के भगोने या किसी पात्र में डालकर टमाटर आधे डूबने तक पानी के साथ आँच पर गर्म किया जाता है। जब अधिकतर टमाटर मुलायम हो जावे या चटख जावे तो नीचे उतार लेवें। इससे गूदा व रस अलग किया जाता है, इसके लिये साफ, स्वच्छ मलमल का कपड़ा, स्क्रूटाइप मशीन या छलनी का उपयोग किया जाता है। स्टील के हाथ वाले 'पल्पर' की मदद से टमाटर के छिलकों व बीजों से रस व गूदा अलग किया जाता है।

मसाला मिलाना

तैयार रस व गूदे को स्टील के भगोने में आँच पर गर्म करने रख दिया जाता है। इस रस में सॉस में मिलाये जाने वाले मसालों को मोटा पीस कर, कपड़े की पोटली में अच्छी प्रकार बांध कर डाल दिया जाता है। मसालों का अर्क धीरे–धीरे इसमें मिलने लगता है। एक अन्य विधि में मसालों को एक छोटे कप पानी में अच्छी तरह उबाल कर छान लेते हैं। इस प्रकार प्राप्त अर्क को उबलते रस व गूदे में मिलाया जाता है। रस व गूदा उबालते समय चम्मच से हिलाते रहने से यह भगौने के पेंदे में नहीं चिपकता। उबालते समय ही सॉस में डाली जाने वाली, कुल चीनी की एक तिहाई मात्रा मिला देनी चाहिए। शेष चीनी की मात्रा सॉस तेयार होने से लगभग 10 मिनट पूर्व मिलाते हैं। अब मसाले की पोटली को उबलते रस से बाहर निकाल लेना चाहिए तथा उसको अच्छी प्रकार दबा कर मसाले का अर्क निचौड़ देना चाहिए। मसाले में लोग शीर्ष रहित ही प्रयोग करनी चाहिए अन्यथा सॉस टेनिन के कारण काले रंग का हो जाता है।

अन्तिम बिन्दु परीक्षण

सॉस के तैयार होने की पहचान के लिये निम्न बिन्दुओं का ध्यान रखा जाता है :

1. तैयार सॉस में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टी.एस.एस.) 25% होती है।
2. गूदे व रस के कुल भार का सॉस 1/3 वजन में तैयार होता है।
3. गर्म सॉस की कुछ बून्दें चम्मच से एक तश्तरी में डालते है, कुछ क्षण बाद यदि सॉस, चारों तरफ पानी छोड़ता है तो और उबालना चाहिए।

परिरक्षक मिलाना

अन्तिम बिन्दु परीक्षण के आधार पर सॉस को आँच से उतार लेते हैं। निर्धारित मात्रा में सोडियम बेन्जोएट (परिरक्षक रसायन) तथा सिरका थोड़े से सॉस में अलग से अच्छी प्रकार मिला कर सम्पूर्ण सॉस में मिलाया जाना चाहिए। आवश्यक होने पर टमाटरी रंग या खाने वाला रंग भी मिलाया जा सकता है।

बोतलों में भरना

गर्म सॉस (लगभग 88°C) को छोटे मुँह वाली निर्जमीकृत बोतलों में भर कर ढक्कन लगा दिया जाता है। बोतल में 85–90°C तापमान पर 25 से 30 मिनट तक संसाधित (प्रोसेसिंग) करना चाहिए।

टमाटर सॉस हेतु सामग्री

टमाटर का गूदा	–	1 कि.ग्रा.
चीनी	–	75 ग्राम
नमक	–	10 ग्राम
प्याज (बारीक कटा)	–	50 ग्राम
अदरक	–	10 ग्राम
लहसुन	–	5 ग्राम
दालचीनी (पिसी हुई)	–	10 ग्राम
लाल मिर्च (पिसी हुई)	–	5 ग्राम
काली मिर्च बड़ी इलाचयी, सौंफ,		
जीरा (पिसा हुआ)	–	10 ग्राम प्रत्येक
लौंग शीर्ष रहित	–	5 ग्राम
सिरका	–	25 मि.ली.
या एसिटिक अम्ल	–	5 मि.ली.
सोडियम बेन्जोएट	–	0.25 ग्राम प्रति किलो

सब्जियों व फलों का अचार के रूप में परिरक्षण प्राचीन काल से किया जा रहा है। अचार स्वादिष्ट, पौष्टिक एवं भूख को बढ़ाने के कारण भोजन का विशेष अंग रहा है। ''फूल व सब्जियों को साबुत या टुकड़ों में काटकर इनको मसाले, तेल, नमक, सिरका आदि के मिश्रण की मदद से सुरक्षित रखने को अचार

बनाना तथा तैयार उत्पाद को अचार कहते हैं। ''अचार सामान्यतः आम, आंवला, कटहल, करौंदा, नींबू, लसौड़ा, कैर, कमरख, प्याज, मिर्च, फूलगोभी, करेला, अदरक, लहसुन, शलजम, मूली, गाजर, सहजन आदि का बनाया जाता है। अचार को स्वादिष्ट एवं सुगन्धित बनाने के लिये प्याज, अदरक, लहसुन, मीठा नीम के पत्ते आदि का प्रयोग भी किया जाता है। अचार को परिरक्षित करने में तेल, नमक, सिरका, चीनी आदि पदार्थों का उपयोग किया जाता है।

अचार सुरक्षित रखने की विधियाँ

अचार को उपयुक्त विधि द्वारा लेक्टिक एसिड किण्वीकरण (फर्मन्टेशन) कराकर निम्न में से कोई भी परिरक्षण की विधि द्वारा सुरक्षित रखा जा सकता है। अचार के बनाने के बाद कुछ दिन धूप में रखना अच्छा रहता है।

1. **सिरके द्वारा परिरक्षण :** सिरके में एसिटिक एसिड की मात्रा 6.5 प्रतिशत होती है। सिरका जामुन, सीरे, अथवा 99 प्रतिशत शुद्ध ग्लेसियल एसिटिक एसिड से बनाया जा सकता है। सामान्यतः 3 प्रतिशत एसिटिक एसिड परिरक्षक पदार्थ का कार्य करता हैं सब्जी के टुकड़ों को 10 प्रतिशत नमक में 4–5 दिन रखने के बाद सिरके के पानी में लम्बे समय तक सुरक्षित रख सकते हैं। मूली, शलजम व गोभी का अचार सिरके व गुड़ के घोल में भी बनाया जा सकता है।
2. **लवण द्वारा परिरक्षण :** प्रायः अचार में 15–20 प्रतिशत नमक की मात्रा रखने पर यह परिरक्षक का कार्य करता है। नमक की अधिक मात्रा से किण्वीकरण की क्रिया प्रभावित होती है जिससे अचार खराब हो जाता है।
3. **चीनी द्वारा परिरक्षण :** किसी पदार्थ में चीनी की मात्रा 65 प्रतिशत से अधिक रखने पर यह परिरक्षण का कार्य करती है। नींबू, आम व करौंदे का मीठा अचार चीनी द्वारा परिरक्षित किया जाता है।
4. **तेल द्वारा परिरक्षण :** हमारे देश में परम्परा से ही अचार का परिरक्षण तेल द्वारा किया जाता रहा है। इस कार्य के लिये तिल, मूंगफली व सरसों का तेल द्वारा प्रयोग किया जाता है। जैसे तेल कोई जीवाणु रोधक नहीं है परन्तु अचार के ऊपर स्थित तेल की मोटी परत को जीवाणु भेद कर अचार तक नहीं पहुँच पाते हैं। तेल की मात्रा कम होने पर ही यह अचार खराब होने लगते हैं। लेहसुआ, कैर, कच्चाआम, करौंदा आदि का अचार तेल द्वारा ही सुरक्षित रखा जाता है। अचार तैयार कर अचारीय सुगन्ध के बाद शुद्ध गर्म तेल की लगभग 1–2'' मोटी परत से ढक देना चाहिए।

1. तेल के साथ कच्चे आम का अचार–

आम के फाँके	–	1 कि.ग्रा.
नमक	–	150 ग्राम
हल्दी	–	15 ग्राम
मेथी	–	50 ग्राम
हींग	–	2 ग्राम
सौंफ	–	25 ग्राम
कलौंजी	–	20 ग्राम
जीरा	–	10 ग्राम
काली मिर्च	–	10 ग्राम
लाल मिर्च पाउडर	–	8 ग्राम
सरसों का तेल	–	300 मि.ली.

2. नींबू का अचार–

नींबू	–	1 कि.ग्रा.
नमक	–	3. ग्राम
हल्दी	–	15 ग्राम
अदरक	–	50 ग्राम
लौंग	–	1 ग्राम
लाल मिर्च पाउडर	–	15 ग्राम
बड़ी इलायची	–	10 ग्राम
काली मिर्च	–	10 ग्राम

महत्वपूर्ण बिन्दु–

1. सब्जियों से भरे डिब्बों को 115–121° सेल्सियस तापक्रम पर संसाधित किया जाता है।
2. फलों से भरे डिब्बों को 100° सेल्सियस तापक्रम पर संसाधित किया जाता है।
3. डिब्बाबंदी प्रक्रिया के जनक निकॉलस एपर्ट थे।
4. अधिकांश एन्जाइम की समुचित क्रिया 30–40° सेल्सियस तापमान पर होती है।
5. शर्करा द्वारा परिरक्षित पदार्थ में 65–70% शर्करा होनी चाहिए।
6. स्क्वैश में 25 प्रतिशत फल रस, 33–35 प्रतिशत चीनी तथा 1–2 प्रतिशत अम्लता होती है।
7. जैम में कम से कम 68 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस

पदार्थ (टी.एस.एस.), अम्लता 0.5—0.6 प्रतिशत तथा 45 प्रतिशत फल का भाग हाना आवश्यक है।

8. टमाटर सॉस में 25 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टी.एस.एस.) होता है।

9. भारत में लगभग 25—30 प्रतिशत फल व सब्जियाँ तुड़ाई पश्चात् बिना उपयोग किये ही खराब हो जाती हैं।

10. भारत में प्रथम परिरक्षण उद्योगशाला सन् 1920 में मुम्बई में स्थापित की गई।

अभ्यासार्थ प्रश्न :—

बहुचयनात्मक प्रश्न :—

1. हमारे देश में फल व सब्जी के कुल उत्पादन का भाग खराब हो जाता है—
(अ) 10—15 प्रतिशत (ब) 25—30 प्रतिशत
(स) 50—60 प्रतिशत (द) 60 प्रतिशत से अधिक

2. शर्करा द्वारा परिरक्षित पदार्थ में शर्करा की मात्रा होनी चाहिए—
(अ) 30—40 प्रतिशत (ब) 40—50 प्रतिशत
(स) 50—60 प्रतिशत (द) 65—70 प्रतिशत

3. सब्जी की डिब्बाबन्दी में नमक का प्रतिशत रखा जाता है—
(अ) 5 प्रतिशत (ब) 6 प्रतिशत
(स) 8 प्रतिशत (द) 2 प्रतिशत

4. पानक में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा होती है—
(अ) 60 प्रतिशत (ब) 40 प्रतिशत
(स) 30 प्रतिशत (द) 65 प्रतिशत

5. पैक्टिन परीक्षण किया जाता है—
(अ) जैली थर्मामीटर (ब) जेल मीटर
(स) लेक्टोमीटर (द) हाइड्रो मीटर

6. टमाटर सॉस में परिरक्षण के रूप में प्रयोग लिया जाता है—
(अ) नमक (ब) सोडियम बेन्जोएट
(स) चीनी
(द) पोटेशियम मेटा बाइसल्फाइट

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न—

14. टमाटर सॉस में अस्थायी परिरक्षक के रूप में कौन सा पदार्थ उपयोग में लिया जाता है?

16. डिब्बाबन्दी में डिब्बा बन्द करते समय कितना तापक्रम होना चाहिए?

17. पानक में फलों का रस कितने प्रतिशत होता है?

18. मुरब्बा किसे कहते हैं?

19. कैचप व सॉस में कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा बताइये?

20. कैचप व सॉस बनाते समय चीनी कब मिलाना चाहिए?

लघूत्तरात्मक प्रश्न—

23. फलों व सब्जियों का परिरक्षण करना क्यों आवश्यक है?

25. फल परिरक्षण में कौन—कौन से रसायन का उपयोग किया जाता है?

26. संसाधन किसे कहते हैं?

27. डिब्बाबन्दी किसे कहते हैं?

28. पानक बनाते समय चाशनी तैयार करने की विधि लिखिए।

29. जेल मीटर का क्या उपयोग है?

30. सिरके द्वारा अचार परिरक्षण की विधि लिखिए।

निबन्धात्मक प्रश्न—

31. भारत में फल तथा सब्जी परिरक्षण व्यवसाय का भविष्य व उसमें आने वाली बाधाओं का वर्णन कीजिए।

32. फल परिरक्षण की विभिन्न अस्थायी व स्थायी विधियाँ लिखिए।

33. फलों की डिब्बाबन्दी की विधि का वर्णन कीजिए।

34. संतरा का पानक बनाने की विधि लिखिए।

36. टमाटर का सॉस बनाने की विधि लिखिए।

उत्तरमाला

1. ब 2. द 3. द 4. ब 5. ब 6. ब