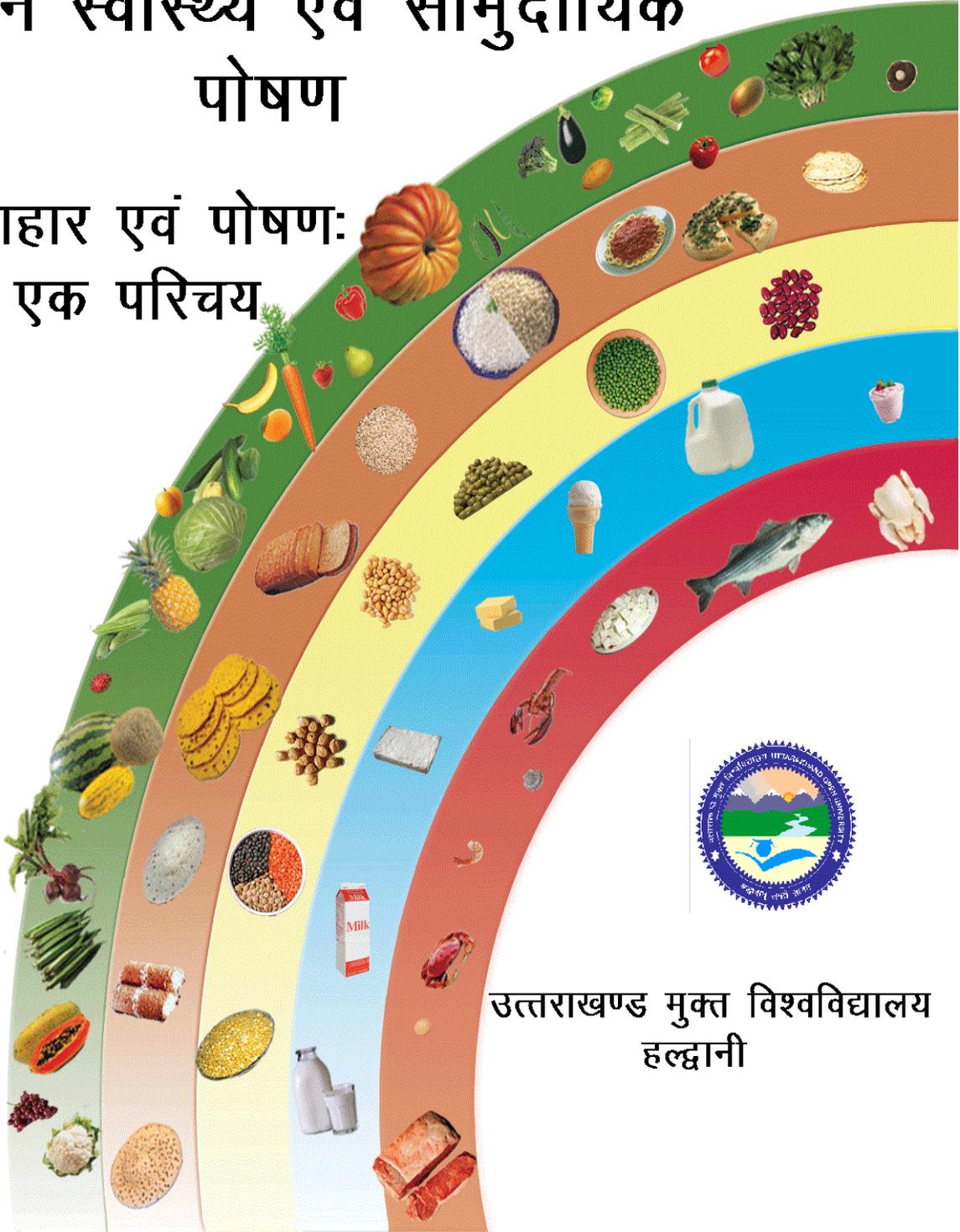


# जन स्वास्थ्य एवं सामुदायिक पोषण

DPHCN- 01

आहार एवं पोषण:  
एक परिचय



उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय  
हल्द्वानी

जन स्वास्थ्य एवं सामुदायिक पोषण  
**Diploma in Public Health and  
Community Nutrition**



उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय  
तीनपानी बाई पास रोड, ट्रांसपोर्ट नगर के पास, हल्द्वानी-263139  
फोन नं. 05946- 261122, 261123  
टोल फ्री नं. 18001804025  
फैक्स नं. 05946-264232, ई-मेल: [info@uou.ac.in](mailto:info@uou.ac.in)  
<http://uou.ac.in>

---

**विशेषज्ञ समिति**

---

प्रो० विनय कुमार पाठक  
कुलपति  
उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय  
हल्द्वानी नैनीताल

प्रो० एन० पी० सिंह  
निदेशक, स्वास्थ्य विज्ञान विद्याशाखा  
उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय  
हल्द्वानी नैनीताल

डॉ० रीता रघुवंशी  
अधिष्ठात्री, गृह विज्ञान महाविद्यालय  
गो०ब०प०कृ० एवं प्रौ०वि०वि०  
पन्तनगर विश्वविद्यालय

डा० जी० एस० चौहान  
पूर्व प्रो० एवं विभागाध्यक्ष  
गो०ब०प०कृ० एवं प्रौ०वि०वि०  
पन्तनगर विश्वविद्यालय

डॉ० सरिता श्रीवास्तवा  
प्रो० खाद्य एवं पोषण विभाग  
गृह विज्ञान महाविद्यालय  
गो०ब०प०कृ० एवं प्रौ०वि०वि०  
पन्तनगर विश्वविद्यालय

---

**कार्यक्रम समन्वयक**

डॉ० प्रीति बोरा एवं श्रीमती मोनिका द्विवेदी

---

इकाई लेखन	इकाई संख्या
सुश्री सृष्टि, पूर्व अकादमिक परामर्शदाता उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी	1,2
श्रीमती डिम्पल बगौली सहायक प्राध्यापक, गृह विज्ञान विभाग राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय, डोईवाला, देहरादून	3,4,5

---

**पाठ्यक्रम सम्पादन**

प्रो० लीना भट्टाचार्या, वरिष्ठ अकादमिक परामर्शदाता  
उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी, नैनीताल

---

**चित्रांकन**

डॉ० प्रीति बोरा एवं सुश्री सृष्टि

कुलसचिव उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय की ओर से मुद्रित एवं प्रकाशित।

समस्त लेखों/पाठों से सम्बन्धित किसी भी विवाद के लिए लेखक जिम्मेदार होगा। किसी भी विवाद के लिए जूरिसडिक्शन हल्द्वानी (नैनीताल) होगा।

कॉपीराइट: उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

प्रकाशन वर्ष: 2016

संस्करण: सीमित वितरण हेतु पूर्व प्रकाशन प्रति

प्रकाशक: एम०पी०डी०डी०, उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी- 263139 (नैनीताल)

---



## उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी

### आहार एवं पोषण : एक परिचय

### DPHCN – 01

इकाई	पृष्ठ संख्या
इकाई 1: पोषण की परिभाषा एवं अभिप्राय	1 - 9
इकाई 2: पोषक तत्व	10 – 66
इकाई 3: खाद्य प्रसंस्करण, संरक्षण एवं भण्डारण	67 - 93
इकाई 4: भोज्य पदार्थों की पोषणीय गुणवत्ता को सुधारना	94 – 101
इकाई 5: भोज्य पदार्थों में मिलावट	102 - 117

## इकाई 1: पोषण की परिभाषा एवं अभिप्राय

- 1.1 प्रस्तावना
- 1.2 उद्देश्य
- 1.3 आहार एवं पोषण सम्बन्धी परिभाषाएँ
- 1.4 पोषण की स्थितियाँ
- 1.5 आहार के कार्य
- 1.6 भोजन का शरीर में कार्य के अनुसार वर्गीकरण
- 1.7 पोषक तत्वों की आवश्यकता
- 1.8 भोजन का पाचन एवं अवशोषण
- 1.9 सारांश
- 1.10 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर
- 1.11 निबंधात्मक प्रश्न

### 1.1 प्रस्तावना

मानव जीवन की सर्वप्रथम आवश्यकता भोजन है। भोजन हमारे शरीर को पोषित करता है। भोजन कहा जाने वाला हर पदार्थ भिन्न-भिन्न पोषण योग्यता एवं क्षमता रखता है। प्रत्येक व्यक्ति को स्वस्थ रहने के लिए निश्चित मात्रा में पोषण की आवश्यकता होती है। पोषण से अभिप्राय है ग्रहण किये गये भोजन द्वारा आवश्यक पोषक तत्वों की पूर्ति होना। भोज्य पदार्थों की पौष्टिकता तथा उनके महत्व का ज्ञान होना अत्यन्त आवश्यक है।

पोषण विज्ञान के अन्तर्गत आहार को ग्रहण करना, उसका पाचन, अवशोषण व चयापचय आते हैं। यह ज्ञान शरीर के विभिन्न कार्यों जैसे- वृद्धि, विकास एवं निर्माण से संबंध रखता है। अन्ततः यह ज्ञान शरीर के लिए व्यर्थ पदार्थों का निष्कासन करना व अन्य शारीरिक क्रियाओं से अवगत कराता है। आहार हमें मुख्यतः छः पोषण तत्व प्रदान करता है:-

**प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा, विटामिन, खनिज लवण तथा जल**

स्वस्थ रहने के लिए इन सभी पोषक तत्वों का उचित मात्रा में लेना अत्यन्त आवश्यक है।

---

## 1.2 उद्देश्य

---

- इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र आहार एवं पोषण को परिभाषित कर पायेंगे।
- आहार एवं पोषण से सम्बंधित परिभाषाओं के बारे में जान पायेंगे।
- छात्रों को आहार के कार्यों से संबंधित विस्तृत जानकारी मिल पाएगी।
- आहार का शरीर में कार्य के अनुसार वर्गीकरण, आहार के पाचन व अवशोषण तथा विभिन्न पोषण स्थितियों के बारे में जान पाएंगे।

---

## 1.3 आहार एवं पोषण सम्बन्धी परिभाषाएँ

---

आहार एवं पोषण विज्ञान का अध्ययन करते समय विशेष शब्दों का ज्ञान होना आवश्यक है।

### 1.3.1 भोज्य पदार्थ

शरीर द्वारा ग्रहण किये गए, पचाए गए वे सभी भोज्य पदार्थ जो व्यक्ति की शारीरिक वृद्धि एवं विकास की प्रगति में सहायक हैं।

### 1.3.2 आहार

इसे व्यक्ति के भोजन की खुराक भी कहा जाता है। अर्थात् व्यक्ति भूख लगने पर एक बार में जितना भोजन ग्रहण करता है उस व्यक्ति का आहार कहलाता है।

### 1.3.3 पोषक तत्व

भोजन में उपस्थित ऐसे रासायनिक पदार्थ जो शरीर को पोषण प्रदान करते हैं पोषक तत्व कहलाते हैं।

### 1.3.4 पोषण विज्ञान

पोषण विज्ञान के अन्तर्गत भोजन में पाए जाने वाले पोषक तत्वों के कार्य, उनका चयापचय, उनके आपस में संबंध तथा स्वास्थ्य एवं बीमारी से उनके संबंध आते हैं। वह सारी प्रक्रिया जिसके द्वारा व्यक्ति भोजन लेते हैं जैसे- आहार ग्रहण करना, पचाना, उसे अवशोषित करना, उसके कार्य संपन्न करना तथा काम न आने वाले पदार्थों का उत्सर्जन पोषण विज्ञान के अन्तर्गत आते हैं।

### 1.3.5 स्वास्थ्य

स्वस्थ शरीर में केवल रोगों की अनुपस्थिति ही नहीं वरन् शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक रूप से पूर्णतः अच्छे होने की स्थिति होती है। ऐसी स्थिति को स्वस्थ होना माना जाता है।

## 1.4 पोषण की स्थितियाँ

प्रत्येक व्यक्ति भोजन ग्रहण करता है तथा पोषण प्रक्रिया द्वारा शरीर उसका उपयोग करता है। परन्तु विभिन्न कारणवश निम्न प्रकार की पोषण स्थितियाँ देखने में आती हैं।

### 1.4.1 सुपोषण

सुपोषण से तात्पर्य पोषण की उस स्थिति से है जिसमें व्यक्ति शारीरिक एवं मानसिक रूप से स्वस्थ हो तथा उसमें अपनी उम्र के अनुसार कार्य करने की क्षमता हो। इस स्थिति में व्यक्ति का स्वास्थ्य उत्तम होता है।

### 1.4.2 कुपोषण

यह पोषण स्थिति उत्तम पोषण के ठीक विपरीत अवस्था है। जब भोज्य पदार्थ गुण व मात्रा में अपर्याप्त लिये जाएं जिससे भोजन द्वारा शारीरिक आवश्यकता की पूर्ति न हो पाये, वह कुपोषण की स्थिति कहलाती है। ऐसे व्यक्तियों की कार्यक्षमता क्षीण हो जाती है तथा वे विभिन्न बीमारियों के शिकार हो जाते हैं।

### 1.4.3 अपर्याप्त पोषण

यह पोषण की वह स्थिति है जिसमें पोषण व्यक्ति की आयु व आवश्यकता के अनुरूप न हो। इस स्थिति में एक अथवा एक से अधिक पोषक तत्वों की कमी पाई जाती है। ऐसी शारीरिक स्थितियाँ भी हो सकती हैं जिनके कारण भोज्य पदार्थ अवशोषित करने में बाधा उत्पन्न हो। इस स्थिति में शरीर की बढ़त, वृद्धि व शारीरिक निर्माण कार्य नहीं हो पाते।

### 1.4.4 अत्यधिक पोषण

यह भी एक प्रकार का कुपोषण है। इसमें शरीर की आवश्यकता से अधिक भोजन ग्रहण करने पर मोटापा व उससे सम्बन्धित बीमारियाँ देखी जाती हैं जैसे हृदय रोग, अधिक रक्तचाप आदि।

आजकल के युग में जीवनशैली परिवर्तन के कारण आहार में अनेक परिवर्तन देखे जाते हैं जिसके कारण विभिन्न पोषक तत्वों की अल्पता, अथवा अधिकता देखी जाती है। इसी से सम्बन्धित बढ़ती उम्र में विभिन्न विकार जैसे- मधुमेह, हृदय सम्बन्धी रोग आदि देखे जाते हैं। इसी प्रकार युवा वर्ग में त्वरित आहार का प्रभाव भी देखा जाता है। जैसे अत्यधिक त्वरित आहार पर निर्भर रहने के कारण मोटापा तथा अनेक स्वास्थ्य सम्बन्धित समस्याएं देखी जाती हैं। अतः स्वस्थ शरीर के लिए हमें सभी पोषक तत्वों से भरपूर आहार का उचित मात्रा में सेवन करना चाहिए। इस प्रकार का आहार जिसमें सभी आवश्यक पोषक तत्व सही मात्रा में हो, सन्तुलित आहार कहलाता है।

**अभ्यास प्रश्न 1**

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें।
  - a. व्यक्ति भूख लगने पर एक बार में जितना भोजन ग्रहण करता है, वह उस व्यक्ति का ..... कहलाता है।
  - b. उत्तम पोषण के ठीक विपरीत ..... अवस्था है।
  - c. ....में शरीर की आवश्यकता से अधिक भोजन ग्रहण करने पर मोटापा व उससे सम्बन्धित बीमारियाँ देखी जाती हैं।
  - d. पोषण की वह स्थिति जिसमें पोषण व्यक्ति की आयु व आवश्यकता के अनुरूप न हो..... कहलाता है।

**1.5 आहार के कार्य**

आहार के हमारे जीवन में तीन मुख्य कार्य हैं -

**1.5.1 शारीरिक कार्य**

शरीर को स्वस्थ बनाये रखना भोजन का सबसे प्रमुख शारीरिक कार्य है। इसके अतिरिक्त शरीर में उचित वृद्धि एवं विकास करना, उसे क्रियात्मक बनाये रखने के लिए उर्जा प्रदान करना तथा विभिन्न रोगों से लड़ने की शक्ति देना भोजन के शारीरिक कार्य हैं।

**1.5.2 सामाजिक कार्य**

भोजन हमारे सामाजिक सम्बन्धों को बनाता है व उनमें घनिष्ठता उत्पन्न करता है। लगभग सभी सामाजिक कार्यक्रम भोजन के साथ ही सम्पन्न होते हैं। शिशु जन्म, विवाह, मुंडन, नामकरण, जन्मदिन आदि में भोजन एक प्रमुख भाग होता है। शोक के अवसरों पर भी भोजन महत्वपूर्ण होता है। बीमार व्यक्तियों से मिलने जाते समय अपनी भावनाओं का प्रदर्शन हम फल देकर करते हैं। शुभ सूचनाओं को सुनाने के साथ खुशी दर्शाने के लिए भी मिठाई भेंट की जाती है। इस तरह से सुख व दुख के सभी सामाजिक अवसरों पर भोजन महत्वपूर्ण होता है।

**1.5.3 मनोवैज्ञानिक कार्य**

भोजन एक ऐसा माध्यम है जिसके द्वारा हमारी भावनाओं जैसे प्यार, सुरक्षा की भावना आदि की भी संतुष्टि होती है। मां जब अपने बच्चे के लिए उसकी पसंद का भोजन बनाती है तो यह उसका अपने बच्चे के प्रति प्यार तथा लगाव दर्शाता है। दूसरी तरफ अपनी पसंद का भोजन खाकर बच्चा सुरक्षा का अनुभव करता है। चिरपरिचित भोजन के अभाव में व्यक्ति स्वयं को अकेला व असहाय महसूस

करता है। मानसिक संवेगों की निकासी का माध्यम भी कई बार भोजन ही बनता है। जैसे हम अपना गुस्सा प्रदर्शित करने के लिए भोजन से इन्कार या अकेलेपन में थोड़ी-थोड़ी देर में कुछ न कुछ खाना, बच्चों को दंड या पुरस्कार देने के लिए भोजन का कई बार प्रयोग किया जाता है।

## 1.6 भोजन का शरीर में कार्य के अनुसार वर्गीकरण

भोजन के शरीर में कार्यों के अनुसार भोजन को प्रमुख तीन वर्गों में बाँटा गया है।

### 1.6.1 ऊर्जा प्रदान करने वाले खाद्य

विभिन्न शारीरिक क्रियाओं के अतिरिक्त शरीर के तापमान को बनाये रखने के लिए, मांसपेशियों में संकुचन के लिए, हृदय की गति बनाये रखने के लिए तथा व्यर्थ पदार्थों के निष्कासन के लिए उर्जा की आवश्यकता होती है। वसा व कार्बोहाइड्रेट वाले भोजन को ऊर्जा प्रदान करने वाला माना गया है। जैसे तेल, घी, मक्खन, गुड़, जैम, साबुदाना, चावल, अनाज, केला, आलू आदि।

### 1.6.2 निर्माणात्मक भोजन

प्रोटीन युक्त खाद्य पदार्थ इस वर्ग में आते हैं। प्रोटीन के द्वारा नई कोशिकाओं का निर्माण किया जाता है। साथ ही टूटी-फूटी कोशिकाओं का पुनः निर्माण भी होता है। इसी कारण शरीर में वृद्धि या बढ़त होती है। दालें, दूध, अंडा, मांस, मछली, सोयाबीन, भट्ट इसका उदाहरण हैं।

### 1.6.3 संरक्षात्मक भोजन

विटामिन व खनिज लवणों युक्त भोज्य पदार्थ इस वर्ग में आते हैं। इस वर्ग के भोज्य पदार्थ हमारे शरीर की जैविक क्रियाओं को नियंत्रित करते हैं तथा शरीर में नियमन का कार्य करने में सहायक होते हैं। इन तत्वों के असंतुलन से शरीर का विकास प्रभावित होता है और व्यक्ति अनेक रोगों से पीड़ित हो सकता है। दूध, घी, पत्तेदार हरी सब्जियां, अन्य सब्जियां, फल आदि इन पोषक तत्वों को पाने के अच्छे साधन हैं।

## 1.7 पोषक तत्वों की आवश्यकता

भारतीय जनसमुदाय के लिए इंडियन काउंसिल ऑफ मेडिकल रिसर्च (Indian Council of Medical Research) द्वारा पोषक तत्वों के दैनिक भत्ते का निर्धारण किया गया है। जनसमुदाय पोषक तत्वों को आहार के रूप में ग्रहण करता है इसलिए जब पोषण की बात होती है तो हम विभिन्न भोज्य समूहों के संदर्भ में बात करते हैं ताकि प्रत्येक व्यक्ति अपने आहार को अपनी

शारीरिक आवश्यकतानुसार दिन भर में बाँट सके। इस तरह सभी पोषक तत्व उचित मात्रा में प्रतिदिन प्राप्त हो सकते हैं।

स्वास्थ्य और पोषण, मानव वृद्धि एवं विकास में सुधार लाने वाले मुख्य कारक हैं।

आज के भारत में कुपोषण के अतिरिक्त विटामिन ए की अल्पता, पोषणजनित रक्त अल्पता या एनीमिया तथा आयोडीन की कमी से होने वाले विकार प्रमुख हैं।

कृषि की दृष्टि से देखा जाए तो अनाजों व मोटे अनाजों की पैदावार संतोषजनक रहती है। परन्तु दालों का उत्पादन आवश्यकता के अनुपात में कम है। इस तरह से दूध का उत्पादन भी प्रति व्यक्ति की आवश्यकता पूरी नहीं कर सकता है। व्यक्ति व परिवार की आर्थिक स्थिति भी भोजन की उपलब्धता को प्रभावित करते हैं। जनसमुदाय का पोषण विशेष महत्व रखता है ताकि एक बेहतर स्वस्थ समाज का निर्माण हो सके। जनसमुदाय में गर्भवती व धात्री माताएं तथा पूर्वशालेय बालक वर्ग अधिक संवेदनशील माना जाता है क्योंकि इन वर्गों को पोषण की अधिक आवश्यकता होती है।

पहाड़ी क्षेत्रों में खाद्य सुरक्षा की नीतियों में परिवर्तन लाकर तथा ग्रामीणों की आर्थिक स्थिति में सुधार लाकर विकास किया जा सकता है। पहाड़ी क्षेत्र में महिलाएं खाद्य सुरक्षा चक्र का एक प्रमुख कारक हैं। परन्तु महिलाओं को बेहतर कृषि तकनीकों का लाभ कम मिल पाता है अतः पहाड़ में खाद्य सुरक्षा लाने के लिए बेहतर कृषि तकनीकों को महिलाओं तक पहुंचाना आवश्यक है ताकि बेहतर कृषि उत्पादन हो सके और उससे परिवार को उच्च स्तर का पोषण प्राप्त करवाया जा सके। बेहतर पोषण स्तर को बनाने के लिए पहाड़ में उगने वाले खाद्य पदार्थों को भी बढ़ावा देने की आवश्यकता है क्योंकि ये खाद्य पदार्थ पोषक तत्वों की दृष्टि से महत्वपूर्ण तथा लाभप्रद हैं। इस तरह जागरूकता फैलाकर पहाड़ी क्षेत्र की पोषणीय स्थिति में सुधार लाकर प्रदेश को बेहतर स्वास्थ्य के पथ पर अग्रसर किया जा सकता है।

## 1.8 भोजन का पाचन एवं अवशोषण

भोजन जटिल रूप में ग्रहण किया जाता है। जटिल भोज्य पदार्थों का साधारण तथा घुलित अवस्था में परिवर्तित होकर रक्त में पहुंचने की क्रिया को पाचन कहते हैं तथा पाचन के पश्चात् पोषक तत्वों का अवशोषण शुरू होता है।

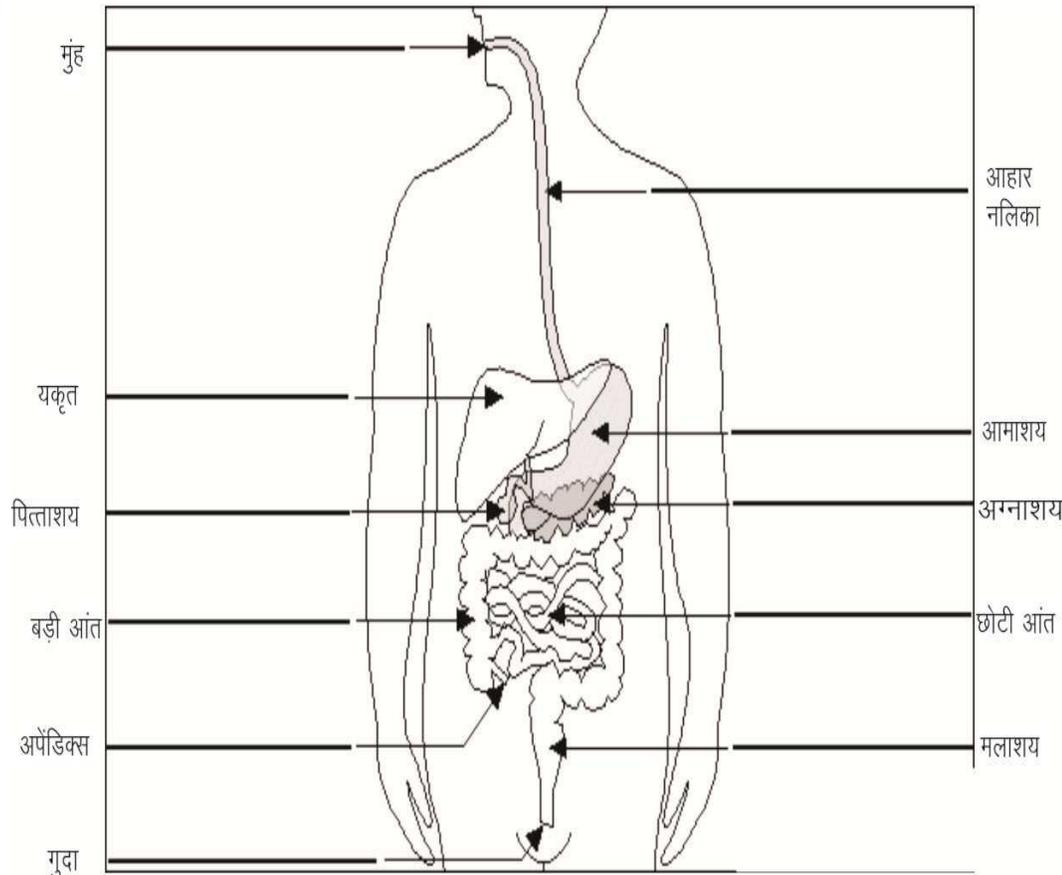
### 1.8.1 पाचन की क्रिया

भोज्य पदार्थों का पाचन मुंह से शुरू होकर छोटी आंत के अंतिम भाग तक होता है। पाचन क्रिया खाद्य मुंह में डालने पर प्रारम्भ हो जाती है। सामान्यतः खाद्य सामग्री पकाकर ही प्रयोग में लाई जाती है। कुछ ही खाद्य पदार्थ ऐसे होते हैं जैसे फल, सलाद आदि जो कच्ची अवस्था में प्रयोग में लाये

जाते हैं। सभी भोज्य पदार्थ मुंह की लार द्वारा नरम होकर दांतों से चबाए जाते हैं। इससे बड़े कण महीन कणों में बदल जाते हैं। फिर यह कुचला हुआ भोजन आहार नली की मांसपेशियों के संकुचन, विमोचन द्वारा आमाशय में पहुंचता है। आमाशय की विभिन्न एंजाइम क्रियाओं द्वारा यह और भी छोटे कणों में टूटकर तथा अर्धपचीय अवस्था में छोटी आंत में पहुंचता है। यहां पर उपस्थित एंजाइमों से भोजन पूर्णतः पच जाता है।

### 1.8.2 अवशोषण

पौष्टिक तत्वों का अवशोषण मुख्य रूप से छोटी आंतों में होता है। छोटी आंतों में भोजन के अवशोषण के लिए दीवारों पर अंगुलीनुमा संरचना पाई जाती है जिन्हें विलाई (villi) कहते हैं। ये इतने महीन होते हैं कि सूक्ष्मदर्शक यंत्र द्वारा ही देखे जा सकते हैं। विलाई से अनेक पोषक तत्व रक्त में मिलकर यकृत में पहुंचाए जाते हैं। यकृत शरीर की आवश्यकतानुसार उनका उपयोग करता है। बड़ी आंत में मुख्यतः पानी का अवशोषण होता है।



**अभ्यास प्रश्न 2**

1. आहार के हमारे जीवन में तीन मुख्य कार्य कौन से हैं?
2. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें।
  - a. ....वाले भोजन को ऊर्जा प्रदान करने वाला माना गया है।
  - b. प्रोटीन युक्त खाद्य पदार्थ ..... वर्ग में आते हैं।
  - c. भारतीय जनसमुदाय के लिए पोषक तत्वों के दैनिक भत्ते का निर्धारण.....द्वारा किया गया है।
  - d. छोटी आंतों में भोजन के अवशोषण के लिए दीवारों पर अंगुलीनुमा संरचना पाई जाती है जिन्हें..... कहते हैं।

**1.9 सारांश**

अच्छा पोषण एक लक्ष्य है जो किसी भी व्यक्ति द्वारा प्राप्त किया जा सकता है, जो इसकी इच्छा रखता हो। यह व्यक्ति के स्वस्थ रहने तथा शरीर को कार्यशील बनाए रखने के लिए अत्यंत आवश्यक है। आहार में सभी पोषक तत्वों का एक निश्चित मात्रा में होना जरूरी है। इसके लिए व्यक्ति को चाहिए कि वह आहार में विभिन्न प्रकार के पौष्टिक खाद्य पदार्थों को सम्मिलित करे। आजकल के युग में जीवनशैली में परिवर्तन के कारण आहार में अनेक बदलाव देखे जाते हैं जिसके कारण विभिन्न पोषक तत्वों की अल्पता अथवा अधिकता देखी जाती है। अतः व्यक्ति को स्वस्थ शरीर के लिए सभी आवश्यक पोषक तत्वों से परिपूर्ण सन्तुलित आहार लेना चाहिए तथा प्राकृतिक खाद्य पदार्थों के चयन को प्राथमिकता देनी चाहिए।

**1.10 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर****अभ्यास प्रश्न 1**

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें।
  - a. आहार
  - b. कुपोषण
  - c. अत्यधिक पोषण
  - d. अपर्याप्त पोषण

**अभ्यास प्रश्न 2**

1. आहार के हमारे जीवन में तीन मुख्य कार्य, शारीरिक कार्य, सामाजिक कार्य एवं मनोवैज्ञानिक कार्य हैं।
2. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें।
  - a. वसा व कार्बोहाइड्रेट
  - b. निर्माणात्मक भोजन
  - c. इंडियन काउंसिल ऑफ मेडिकल रिसर्च (ICMR)
  - d. विलाई (Villi)

---

### 1.11 निबंधात्मक प्रश्न

---

1. आहार के शरीर में क्या कार्य हैं?
2. आहार के पाचन तथा अवशोषण पर टिप्पणी लिखिए।
3. भोजन को कार्यों के अनुसार वर्गीकृत करें।
4. निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए
  - भोजन
  - पोषण
  - स्वास्थ्य
5. विभिन्न पोषण स्थितियों का उल्लेख करें।

---

## इकाई 2: पोषक तत्व

---

- 2.1 प्रस्तावना
- 2.2 उद्देश्य
- 2.3 प्रोटीन
  - 2.3.1 परिचय एवं इतिहास
- 2.4 कार्बोहाईड्रेट
  - 2.4.1 परिचय
- 2.5 वसा
  - 2.5.1 परिचय
- 2.6 जल
- 2.7 ऊर्जा
  - 2.7.1 ऊर्जा की उत्पत्ति
  - 2.7.2 ऊर्जा का मापन
  - 2.7.3 विभिन्न पोषक तत्वों की ऊर्जा उत्पादन क्षमता
- 2.8 विटामिन
  - 2.8.1 परिभाषा
  - 2.8.2 वर्गीकरण
- 2.9 खनिज लवण (Minerals)
- 2.10 सारांश
- 2.11 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर
- 2.12 निबंधात्मक प्रश्न

---

### 2.1 प्रस्तावना

---

शरीर के लिए आहार अनिवार्य है। शरीर को ऊर्जा प्रदान करने के लिए शरीर के तन्तुओं के निर्माण एवं क्षतिपूर्ति हेतु, विभिन्न रोगों से बचने तथा शरीर के रखरखाव के लिए नियमित रूप से आहार ग्रहण किया जाता है। हम भोजन में विभिन्न सामग्री खाते हैं। कुछ व्यक्ति सब्जियाँ, रोटी, चावल, दालें अधिक खाते हैं। इससे भिन्न कुछ व्यक्ति अण्डा, मांस तथा मछली आदि का सेवन रुचिपूर्वक

करते हैं। भोजन का वास्तविक उद्देश्य अनिवार्य तत्व ग्रहण करना होता है। ये तत्व आहार के पोषक तत्व (Nutrients) कहलाते हैं। इन्हें विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थों से प्राप्त किया जा सकता है। शरीर के पोषण के लिए छः तत्व अनिवार्य होते हैं।

ये तत्व हैं -

- प्रोटीन (Protein)
- कार्बोहाइड्रेट्स (Carbohydrates)
- वसा (Fat)
- खनिज-लवण (Mineral)
- विटामिन (Vitamin)
- जल (Water)

---

## 2.2 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् शिक्षार्थी भोजन के आवश्यक पोषक तत्वों के विषय में जान पाएंगे, जैसे;

- परिचय
- संगठन
- वर्गीकरण
- कार्य
- भोजन में मुख्य स्रोत
- दैनिक आवश्यकताएँ
- पाचन व अवशोषण
- कमी के प्रभाव
- अधिकता के प्रभाव

हमारे आहार में इन सभी तत्वों का उचित अनुपात में सम्मिलित होना अनिवार्य है। इन सभी पोषक तत्वों का सामान्य परिचय, प्राप्ति-स्रोत, महत्व तथा आवश्यकता का विवरण निम्नवर्णित है।

---

## 2.3 प्रोटीन

---

### 2.3.1 परिचय एवं इतिहास

प्रोटीन नाम सर्वप्रथम सन् 1938 में वैज्ञानिक मुल्डर (Mulder) द्वारा प्रस्तावित किया गया। इस शब्द का उद्गम ग्रीक भाषा के ‘‘प्रोटियोस’’ (Proteose) शब्द से हुआ जिसका आशय है ‘पहले आने वाला’ (To come first)। यह नाम इसलिए प्रस्तावित हुआ क्योंकि उस समय भी यह तत्व जीवन के लिए सबसे प्रमुख तत्व माना जाता था।

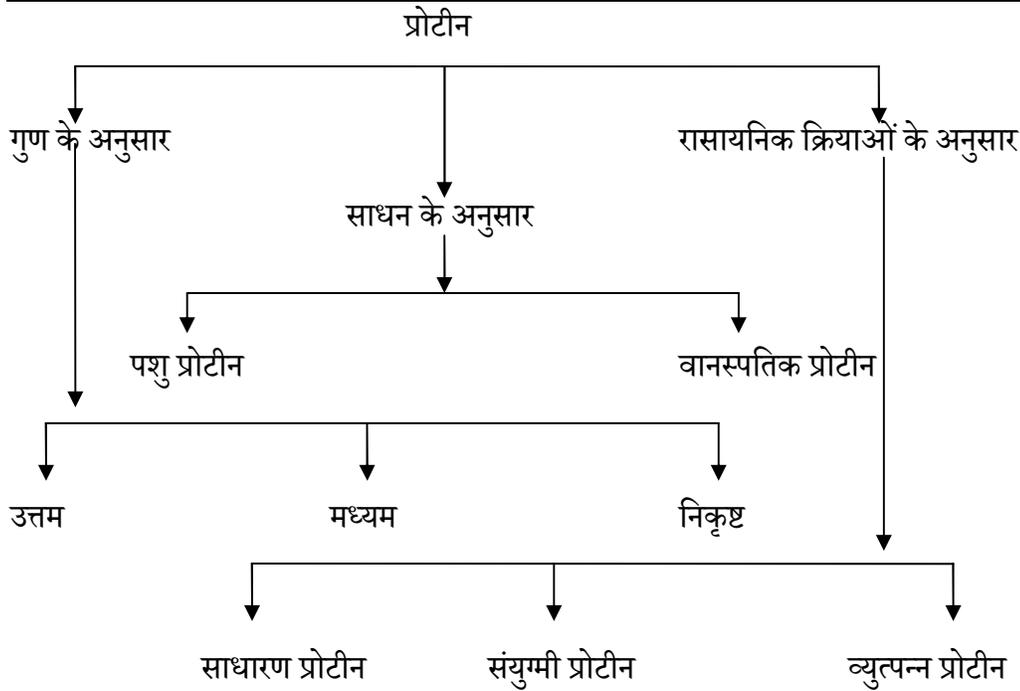
मानव शरीर सूक्ष्मतम् इकाइयों कोशिकाओं (cells) से बना है। मानव शरीर इन सूक्ष्म इकाइयों से उसी प्रकार बनता है जिस प्रकार कोई भवन ईंटों को एक के ऊपर एक चुनने से बनता है। प्रोटीन कोशिकाओं का मुख्य अवयव है।

प्रोटीन की अधिकांश मात्रा मांसपेशीय ऊतकों में पाई जाती है तथा शेष मात्रा रक्त, अस्थियों, दाँत, त्वचा, बाल, नाखून तथा अन्य कोमल ऊतकों आदि में पाई जाती है। शरीर में पाई जाने वाली प्रोटीन का 1/3 भाग माँसपेशियों (Muscles) में, 1/5 भाग अस्थियों, उपस्थियों (Cartilage), दाँतों तथा त्वचा में पाया जाता है तथा शेष भाग ऊतकों (Tissues) व शरीर के तरल द्रवों जैसे रक्त-हीमोग्लोबिन, ग्रन्थिस्त्राव आदि में पाया जाता है।

### 2.3.2 संगठन

प्रोटीन अपने आप में एक कार्बनिक यौगिक है, जो विभिन्न अमीनो अम्लों से बना है। प्रोटीन में मुख्य रूप से कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन होते हैं। इससे अतिरिक्त प्रोटीन के कुछ प्रकारों में फॉसफोरस तथा सल्फर की भी अल्प-मात्रा विद्यमान होती है। प्रोटीन में उपस्थित मुख्य अवयवों की प्रतिशत मात्रा इस प्रकार होती है- कार्बन 50 प्रतिशत, हाइड्रोजन 7 प्रतिशत, ऑक्सीजन 23 प्रतिशत, नाइट्रोजन 16 प्रतिशत, सल्फर 0.3 प्रतिशत तथा फॉसफोरस 0.3 प्रतिशत।

### 2.3.3 वर्गीकरण



आवश्यक अमीनो अम्ल (Essential Amino Acid) 10 माने गए हैं:

- मिथियोनिन (Methionine)
- लाइसिन (Lysine)
- वैलिन (Valine)
- आइसोल्यूसिन (Isoleucine)
- हिस्टिडिन (Histidine)
- थ्रियोनिन (Threonine)
- ल्यूसिन (Leucine)
- फिनाइएलेनिन (Phenylalanine)
- ट्रिपटोफेन (Tryptophan)
- आर्जिनिन (Arginine)

इन अमीनो अम्ल को भोजन में लेना अनिवार्य है। अन्य अमीनो अम्ल हैं जो भी आवश्यक हैं, परन्तु इन्हें शरीर स्वयं संश्लेषित कर लेता है।

साधन की दृष्टि से प्रोटीन को दो वर्गों में बाँटा गया है:

**पशु जगत का प्रोटीन (Animal Source):** समस्त पशु जगत से प्राप्त होने वाले पदार्थों में पाया जाने वाला प्रोटीन इस वर्ग में आता है। माँस, मछली, अण्डा, दूध और दूध से बनी हुई वस्तुओं में यही प्रोटीन होता है। अण्डा सर्वोत्तम प्रोटीन का उदाहरण है, क्योंकि इसमें सभी आवश्यक अमीनो अम्ल गुण और मात्रा में उपयुक्त पाये जाते हैं।

**वनस्पति जगत का प्रोटीन (Plant Source):** पशु जगत की तरह वनस्पति जगत से प्राप्त होने वाले भोज्य पदार्थों में पाई जाने वाला प्रोटीन वनस्पति प्रोटीन कहलाता है। यह विभिन्न प्रकार की दालों, सोयाबीन, अनाजों और मेवों, मूंगफली आदि से प्राप्त होती है।

**गुण की दृष्टि से प्रोटीन को तीन वर्गों में रखा गया है:**

**पूर्ण या उत्तम प्रोटीन (Complete protein):** वह भोज्य पदार्थ, जिसमें सभी आवश्यक अमीनो अम्ल पाये जाते हैं, उत्तम प्रोटीन हैं। इनमें सभी आवश्यक अमीनो अम्ल उत्तम अनुपात में होते हैं। इसलिए यह कोशिकाओं (Cells) के बनने में तथा शारीरिक विकास के लिए सहायक है। विशेषकर पशु जगत से प्राप्त हुई प्रोटीन उत्तम प्रोटीन का उदाहरण है। दूध में पाई जाने वाली केसीन (casein) और अण्डे का प्रोटीन उत्तम प्रोटीन है। मांस, मछली भी उत्तम प्रोटीन के उदाहरण हैं। सोयाबीन का प्रोटीन भी उत्तम प्रकार का है।

**आंशिक रूप से पूर्ण या मध्यम प्रोटीन (Partially complete protein):** वह भोज्य पदार्थ, जिसमें एक अथवा दो आवश्यक अमीनो अम्ल अनुपस्थित रहते हैं, ये मध्यम प्रकार का प्रोटीन कहलाता है। जब केवल इसी प्रोटीन का प्रयोग होता है, तो उत्तम प्रोटीन की भांति कोशिकाओं की वृद्धि तथा विकास व पालन पोषण नहीं होता। इसलिए यदि मनुष्य केवल इसी प्रोटीन का प्रयोग करता है तो शारीरिक बढ़वार रुक जाती है, किन्तु वजन में कमी नहीं आती। दालों में पाई जाने वाली प्रोटीन मध्यम प्रोटीन का उदाहरण है।

**अपूर्ण या निकृष्ट प्रोटीन (Incomplete protein):** निकृष्ट प्रोटीन वह है, जिसमें बहुत कम आवश्यक अमीनो अम्ल होते हैं। इससे न तो शरीर की वृद्धि होती है न ही नई कोशिकाओं का निर्माण होता है और न ही अन्य क्रियाएं होती हैं। इसका उदाहरण मक्के की ज़ीन प्रोटीन (Zean protein) है। यदि इस प्रोटीन को अन्य उत्तम व मध्यम प्रोटीन के साथ मिलाकर प्रयोग किया जाए तो ये भी उपयोगी बन सकता है, जैसे रोटी के साथ दूध। इसे प्रोटीन का सम्पूरक मान (Supplementary value of protein) कहते हैं।

रासायनिक क्रिया की दृष्टि से प्रोटीन को तीन वर्गों में बाँटा गया है -

**साधारण प्रोटीन (Simple protein):** इस प्रोटीन का निर्माण केवल अमीनो अम्ल के द्वारा होता है तथा ये प्रोटीन जल अपघटन (Hydrolysis) के पश्चात् सिर्फ अमीनो अम्ल में विभक्त होते हैं। अण्डे का एल्बुमिन, रक्त की ग्लोबिन, मक्के की ज़ीन तथा त्वचा व बाल का कॉलेजन व क्रिरेटिन आदि इस प्रोटीन वर्ग में आते हैं।

**संयुग्मी प्रोटीन (Conjugated protein):** संयुग्मी प्रोटीन में अमीनो अम्ल के अतिरिक्त दूसरे पदार्थ की भी उपस्थिति होते हैं, जैसे-

- हीमोग्लोबिन में प्रोटीन के साथ लौह लवण की उपस्थिति होती है। हीमोग्लोबिन रक्त में पाया जाता है।
- लाइपोप्रोटीन- प्रोटीन के साथ वसा की उपस्थिति होती है।

**व्युत्पन्न प्रोटीन (Derived protein):** ताप व एन्जाइम्स की क्रिया तथा भौतिक शक्तियों या जल-विश्लेषण अभिकरणों की क्रिया द्वारा प्रोटीन के आंशिक खण्डन के परिणामस्वरूप उत्पन्न प्रोटीन व्युत्पन्न प्रोटीन कहलाते हैं, जैसे जमे हुए रक्त में फाइब्रिन (Fibrin) प्रोटीन तथा पकाए हुये अण्डे का एल्बुमिन।

### 2.3.4 भोजन में स्रोत

प्रोटीन पशु जगत तथा वनस्पति जगत दोनों साधनों से प्राप्त होता है। पशु वनस्पति प्रोटीन का उपयोग कर अपने शरीर के अनुरूप बना लेता है। मनुष्य पशु एवं वनस्पति दोनों माध्यम से प्रोटीन का उपयोग करता है। पशु प्रोटीन हमारे शरीर के अधिक समान होता है, अतः पशु जगत से प्राप्त प्रोटीन अधिक उपयोगी होता है जैसे- माँस, मछली, अण्डा, पक्षी, दूध, पनीर आदि। कुछ वनस्पति प्रोटीन भी हमारे शरीर के लिए बहुत उपयोगी होता है जैसे सोयाबीन, सूखे मेवे, मूंगफली आदि। फल एवं सब्जियों का प्रोटीन अत्यन्त निम्न कोटि का होता है।

### कुछ प्रमुख भोज्य पदार्थों की प्रोटीन की मात्रा

भोजन	प्रोटीन (ग्राम/100 ग्राम)
अनाज	6-14
दालें	18-24
नट्स व तेल बीज	6-40
अण्डा (मुर्गी)	13.3
ताजा दूध	3-5
मछली	14-20
मांस, यकृत	18-22
मटर, सेम, लोबिया	17-25

स्रोत: भारतीय आयुर्विज्ञान एवं शोध परिषद् (आई.सी.एम.आर) द्वारा लिया गया

### 2.3.5 दैनिक आवश्यकताएँ

प्रोटीन की दैनिक मात्रा के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

### 2.3.6 प्रोटीन का पाचन व अवशोषण

प्रोटीन का अपने सरलतम रूप अर्थात् अमीनो अम्ल में परिवर्तन ही उसका पाचन है। पाचन की यह क्रिया मुंह से सम्भव नहीं हो पाती क्योंकि प्रोटियोलाइटिक एन्जाइम (प्रोटीन को तोड़ने वाले एन्जाइम) यहां उपस्थित नहीं रहते। आमाशयिक रस (Gastric juice) में प्रोटीन पर क्रिया करने वाले पेप्सिन व रेनिन एन्जाइम उपस्थित रहते हैं, परन्तु पेप्सिन अक्रियाशील अवस्था में रहता है। आमाशय में पाया जाने वाला हाइड्रोक्लोरिक अम्ल इसे क्रियाशील रूप में ले आता है। रेनिन इन्जाइम दूध पर क्रिया कर उसके प्रोटीन केसीन को जमा देता है। पेप्सिन की क्रिया से अपघटित होकर प्रोटीन पेप्टोन व पेप्टाइड में बदल जाते हैं। पक्वाशय (Duodenum) के रस में ट्रिप्सिनोजन तथा काइमोट्रिप्सिनोजन एन्जाइम निष्क्रिय अवस्था में पाये जाते हैं। छोटी आँत से निकलने वाला एन्ट्रोकाइनेज एन्जाइम इन पर क्रिया कर उन्हें अपने क्रियाशील रूप ट्रिप्सिन व काइमोट्रिप्सिन में बदल देते हैं। प्रोटीन पर इन दोनों की क्रिया होती है, परिणामस्वरूप पॉलीपेप्टाइड व पेप्टाइड प्राप्त होते हैं। अन्त में आँतों में पाये जाने वाले इरेप्सिन इन्जाइम की क्रिया से प्रोटीन अमीनो अम्ल में परिवर्तित हो जाते हैं। यहाँ पाये जाने वाले “विलाई” (villi) प्रोटीन को अवशोषित कर रक्त प्रवाह में पहुँचाते हैं जहाँ से ये कोशिकाओं द्वारा उपयोग में लाये जाते हैं। रक्त प्रवाह से यह यकृत में भी लाये जाते हैं जहाँ इन पर विभिन्न चयापचय की क्रियाएं सम्पन्न होती हैं।

### 2.3.7 प्रोटीन के कार्य

प्रोटीन शरीर के लिए अत्यधिक आवश्यक एवं उपयोगी तत्व है। यह तत्व न केवल शरीर के निर्माण एवं वृद्धि के लिए आवश्यक है, वरन् शरीर के रखरखाव के लिए भी इनका विशेष महत्व है। प्रोटीन की शरीर के लिए उपयोगिता एवं आवश्यकता प्राणी की ‘भ्रूणावस्था’ से ही प्रारम्भ हो जाती है तथा जब तक शरीर रहता है, तब तक किसी न किसी मात्रा में प्रोटीन की आवश्यकता बनी रहती है। शरीर के लिए प्रोटीन के कार्यों एवं उपयोगिता का परिचय निम्नलिखित विवरण द्वारा प्राप्त होता है:

- (1) **शरीर की वृद्धि एवं विकास के लिए उपयोगी-** शरीर की वृद्धि एवं विकास के लिए प्रोटीन का महत्वपूर्ण स्थान है। भ्रूणावस्था से ही जैसे-जैसे शरीर का विकास होता है, वैसे-वैसे और अधिक मात्रा में प्रोटीन की आवश्यकता होती है।
- (2) **शरीर की क्षतिपूर्ति एवं रखरखाव के लिए उपयोगी-** हमारे शरीर की कोशिकाओं में निरन्तर टूटफूट होती रहती है, इसलिए क्षतिपूर्ति आवश्यक है। शरीर की इस क्षतिपूर्ति के लिए प्रोटीन सहायक है। यह शरीर के नए तन्तुओं के निर्माण तथा टूटी-फूटी कोशिकाओं की मरम्मत करता है, इसलिए यदि कोई दुर्घटनावश शरीर में चोट लग जाए, कट जाए या जल जाए तो शरीर के पुनः स्वस्थ होने के लिए उसे अतिरिक्त मात्रा में प्रोटीन की आवश्यकता होती है। किसी कटे स्थान से

बहने वाले रक्त को रोकने में भी प्रोटीन सहायक होती है। हमारे रक्त में फाइब्रिन नाम प्रोटीन होती है जो रक्त का थक्का बनाती है, फलस्वरूप रक्त का बहना रुक जाता है।

(3) **शरीर में ऊर्जा-उत्पादन के लिए उपयोगी-** शरीर में आवश्यक ऊर्जा के उत्पादन के लिए भी प्रोटीन उपयोगी है। एक ग्राम प्रोटीन से 4 कैलोरी ऊर्जा उत्पन्न होती है। जब शरीर को पर्याप्त मात्रा में वसा व कार्बोज प्राप्त नहीं होते, तब शरीर को प्रोटीन से ही ऊर्जा एवं शक्ति प्राप्त होती है।

(4) **एंजाइम्स तथा हार्मोस के निर्माण के लिए उपयोगी-** शरीर के सुचारु रूप से कार्य करने के लिए एंजाइम्स तथा हार्मोस का विशेष महत्व है। विभिन्न एंजाइम्स तथा हार्मोस के निर्माण में प्रोटीन विशेष रूप से सहायक होती है। शरीर के लिए उपयोगी, विभिन्न नाइट्रोजनयुक्त यौगिकों के निर्माण में भी प्रोटीन सहायक होती है।

(5) **रोग-निरोधक क्षमता उत्पन्न करने में उपयोगी-** शरीर पर विभिन्न रोगों का आक्रमण होता रहता है, परन्तु शरीर अपनी स्वाभाविक रोग-निरोधक क्षमता के कारण स्वस्थ बना रहता है। प्रोटीन शरीर में इस रोग निरोधक क्षमता को उत्पन्न करने एवं बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

(6) **विभिन्न क्रियाओं में सहायक -** प्रोटीन शरीर की विभिन्न महत्वपूर्ण क्रियाओं में भी सहायक होता है। यह रक्त के प्रवाह को सुचारु बनाने में सहायक होता है। शरीर के रक्त संगठन को भी संतुलित बनाए रखने में प्रोटीन सहायक होता है।

वास्तव में प्रोटीन एक ऐसा तत्व है, जो प्रारम्भ से अन्त तक शरीर के निर्माण, विकास, वृद्धि तथा रखरखाव के लिए विभिन्न प्रकार से उपयोगी एवं आवश्यक है।

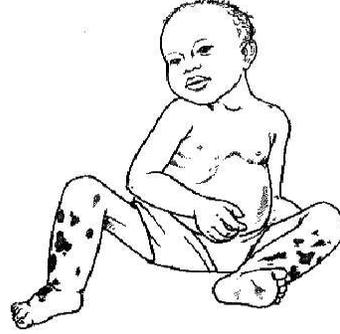
### 2.3.8 प्रोटीन की कमी के प्रभाव

प्रोटीन की उचित मात्रा हमारे आहार में सम्मिलित होना परम आवश्यक है। प्रोटीन की कमी के परिणामस्वरूप हमारे शरीर पर अत्यधिक बुरा प्रभाव पड़ता है। ऐसा अनुमान है कि भारतवर्ष में प्रतिवर्ष लगभग दस लाख बच्चों की मृत्यु प्रोटीन के अभाव एवं कुपोषण के परिणामस्वरूप होती है। प्रोटीन ऊर्जा कुपोषण लक्षणों की एक लम्बी श्रृंखला है जिसके एक तरफ मरास्मस है, जो ऊर्जा व प्रोटीन की कमी से उत्पन्न होता है तथा दूसरी ओर क्वाशिओरकर है जो कि प्रोटीन की कमी से होता है। इन दोनों के मध्य अनेक ऐसे लक्षण देखे जा सकते हैं जो प्रोटीन तथा ऊर्जा की कमी से होते हैं।

### क्वाशिओरकर (Kwashiorkor)

क्वाशिओरकर का अर्थ पूर्व में निम्न प्रकार से दिया गया “दूसरे बच्चे के जन्म से बड़े बच्चे को होने वाली बीमारी”। क्योंकि बड़े बच्चे को आकस्मिक दूध मिलना बन्द हो जाता है और यह वह समय

होता है जब बच्चे के लिए केवल दूध ही उत्तम गुणों वाला प्रोटीन देने का स्रोत है। इसमें प्रोटीन की मात्रात्मक कमी हो जाती है, परन्तु ऊर्जा मिलती रहती है।

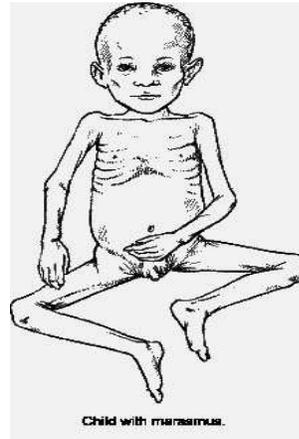


**Child with Kwashiorkor**

इस रोग में बच्चे की सामान्य वृद्धि रुक जाती है, सारे शरीर पर विशेष रूप से चेहरे पर सूजन (Oedema) आ जाती है, बच्चे का स्वभाव चिड़चिड़ा हो जाता है और बालों और चेहरे की स्वाभाविक चमक घटने लगती है। त्वचा रूखी, शुष्क हो जाती है। खून की कमी, अतिसार की शिकायत, भूख का घटना तथा रोग प्रतिरोधक क्षमता का घटना भी प्रायः देखा जाता है। विटामिनों की न्यूनता भी होने लगती है, यकृत बढ़ जाता है, जिससे पेट निकला हुआ दिखाई देता है।

#### **मरास्मस (Marasmus)**

यह रोग उस स्थिति में होता है जब बच्चे के आहार में प्रोटीन की कमी के साथ ऊर्जा या कैलोरी पोषण की भी कमी होती है। इससे प्रमुख लक्षण हैं- वृद्धि रुक जाना, उल्टी-दस्त, बच्चे का दिन-प्रतिदिन सूखते जाना, पानी की कमी, सामान्य से कम ताप, पेट का सिकुड़ना अथवा गैस से फूलना व कमजोर मांसपेशियाँ।



**Child with marasmus.**

कुछ मरीजों में मरास्मस व क्वाशियोर के मिले-जुले लक्षण भी पाये जाते हैं। प्रोटीन की कमी का प्रभाव व्यस्कों पर भी पड़ता है। कमी के कारण सामान्य भार का घटना व रक्त की कमी देखी जाती है। हड्डियाँ कमजोर हो जाती हैं तथा रोग प्रतिरोधक क्षमता भी घटने लगती है।

## 2.4 कार्बोहाइड्रेट

अब हम अगले पोषक तत्व; कार्बोहाइड्रेट के विषय में जानेंगे।

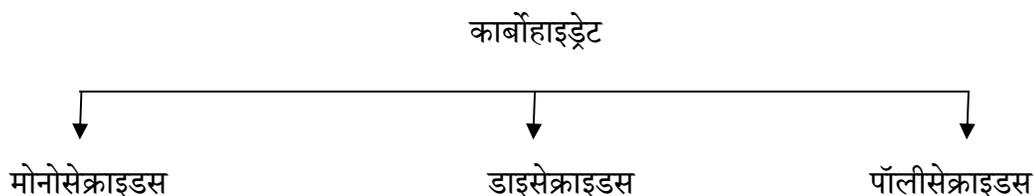
### 2.4.1 परिचय

भोज्य पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट या कार्बोज का विशेष स्थान है, क्योंकि प्रकृति में यह अद्वितीय कार्य करता है। वास्तव में कार्बोहाइड्रेट पशु जगत के पोषण का मुख्य साधन है। पौधों में पाये जाने वाले हरे तत्व क्लोरोफिल (chlorophyll) में असंख्य रासायनिक परिवर्तन होते हैं। यह क्लोरोफिल सूर्य की रोशनी की उपस्थिति में वायु में कार्बनडाईआक्साईड (CO<sub>2</sub>) एवं पृथ्वी की सतह (Soil) से पानी (H<sub>2</sub>O) लेकर संश्लेषित (Synthesis) क्रिया द्वारा कार्बोहाइड्रेट का निर्माण करते हैं। इस क्रिया को प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) कहते हैं। इस प्रकार कार्बोहाइड्रेट का मुख्य स्रोत पौधे ही हैं। यह तत्व प्रकृति में अधिक मात्रा में पाया जाता है। स्टार्च के रूप में कार्बोज विभिन्न प्रकार के अनाजों तथा पौधों की जड़ों में पाया जाता है। चावल, शर्करा, आलू, गेहूँ, बाजरा, अन्य सभी धान्य और जड़दार सब्जियों में यह तत्व बहुतायत में पाया जाता है।

### 2.4.2 संगठन

कार्बोहाइड्रेट एक यौगिक है, जो विभिन्न तत्वों के संयोग से बना है। इसमें निहित तत्व हैं- कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन। इन तीनों तत्वों के पारस्परिक रासायनिक संयोग के परिणामस्वरूप कार्बोहाइड्रेट का संगठन होता है।

### 2.4.3 वर्गीकरण



#### 1) मोनोसैक्राइड (Monosaccharide)

यह कार्बोहाइड्रेट की सबसे सरल इकाई है। ये वह एकल रासायनिक इकाई है जिसके संयोजन से जटिल कार्बोहाइड्रेट बनते हैं। मोनोसैक्राइड में तीन प्रकार की शर्करा पाई जाती है -

**ग्लूकोज़ (Glucose)**- समस्त कार्बोहाइड्रेट पदार्थ के पाचन के पश्चात् ग्लूकोज के रूप में ही शरीर में शोषित होती है। ये सबसे सरल शर्करा है।

**फ्रक्टोज (Fructose)**- यह ठोस, रवेदार, स्वाद में मीठा और पानी में घुलनशील है। यह फलों के रस में पाया जाता है।

**गलेक्टोज (Galactose)**- यह शरीर में पाचन प्रक्रिया के दौरान उत्पन्न होता है।

## 2) डाईसैक्राइड (Disaccharide)

मोनोसैक्राइड की दो इकाई (units) मिलाकर डाईसैक्राइड की एक इकाई बनती है। इसमें तीन प्रकार की शर्करा पाई जाती है-

**मालटोज (Maltose)**- यह विशेषकर अंकुर निकले अनाजों में पाई जाती है।

**लेक्टोज (Lactose)**- यह शर्करा दूध में पाई जाती है, इसलिए इसे दुग्ध शर्करा भी कहते हैं।

**सक्रोज (Sucrose)**- इसे गन्ने की शर्करा कहते हैं।

## 3) पॉली-सैक्राइड (Polysaccharide)

ये कार्बोज पदार्थ दो से अधिक शर्करा इकाइयों से मिलकर बनती हैं। यह निम्न रूपों में पाया जाता है-

**स्टार्च (Starch)**- यह पौधों की जड़ों व बीज में पाया जाता है।

**सैल्युलोज (Cellulose)**- यह केवल पौधों में पाया जाता है तथा मनुष्यों में इसका पाचन नहीं होता।

**डैक्सट्रीन (Dextrin)**- स्टार्च युक्त भोजन को पकाने व भूनने से वह डैक्सट्रीन में परिवर्तित हो जाता है।

**ग्लाइकोजन (Glycogen)**- इसे पशु स्टार्च (Animal starch) भी कहते हैं क्योंकि यह पशुओं के यकृत में जमा होता है।

**पेक्टिन (Pectin)**- पेक्टिन पके हुए फल में उपस्थित होता है। यह चीनी की उपस्थिति में जैली का रूप धारण कर लेता है, अतः फल का पेक्टिन जैली जमाने के प्रयोग में लाया जाता है।

### 2.4.4 भोजन में स्रोत

कार्बोहाइड्रेट की प्राप्ति के समस्त स्रोत वनस्पति जगत में ही विद्यमान हैं। यह विभिन्न अनाजों, फलों, सब्जियों तथा अन्य भोज्य पदार्थों में विद्यमान रहता है। अनाजों में मुख्य रूप से गेहूँ, चावल, मक्का, ज्वार, बाजरा तथा चना आदि में कार्बोहाइड्रेट प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। खजूर, अंगूर, केला, किशमिश, मुनक्का, सूखी खुबानी तथा अंजीर जैसे फल भी कार्बोहाइड्रेट के अच्छे स्रोत हैं। अनाजों एवं फलों के अतिरिक्त कुछ अन्य पदार्थों में भी कार्बोहाइड्रेट पर्याप्त मात्रा में पाया जाता है। इस प्रकार के भोज्य पदार्थ हैं- गुड़, शहद, अरारोट, शीरा, शक्करकंद, आलू आदि। वैसे न्यूनाधिक मात्रा में कार्बोहाइड्रेट प्रायः सभी भोज्य पदार्थों में विद्यमान रहता है।

---

**विभिन्न भोज्य पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा**

भोज्य पदार्थ	कार्बोहाइड्रेट (ग्राम/100 ग्राम)
अनाज	63-79
दालें	56-60
कन्दमूल (आलू, शक्करकंद आदि)	22-39
नट्स व तेल बीज	10-25
शक्कर	99.4
साबूदाना	87.1
गुड़	95.0

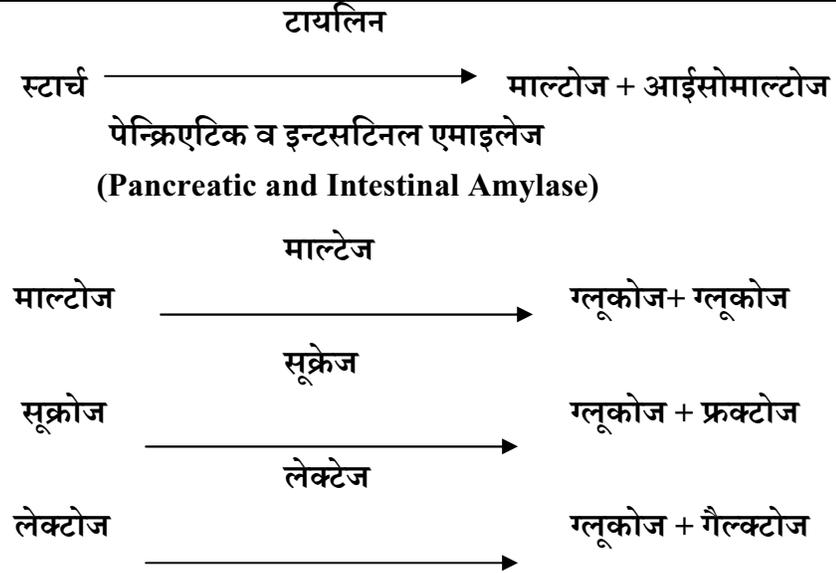
स्रोत: भारतीय आयुर्विज्ञान एवं शोध परिषद (आई.सी.एम.आर) द्वारा लिया गया

#### 2.4.5 दैनिक आवश्यकताएँ

विभिन्न विशेषज्ञ समूह (ICMR, FAO, WHO) द्वारा प्रस्तावित दैनिक आहारिय एवं पोषकीय आवश्यकताओं की तालिकाओं के अन्तर्गत भारतीयों के लिए कार्बोहाइड्रेट की दैनिक आवश्यकता की कोई मात्रा निर्धारित नहीं की गयी है। आहार विशेषज्ञों के अनुसार वसा, प्रोटीन आदि से शरीर को जितनी मात्रा में कैलोरीज मिल जाये, बाकी शेष बची कैलोरीज कार्बोहाइड्रेट से ही प्राप्त होनी चाहिए। अतः लगभग 50-65 प्रतिशत कैलोरीज कार्बोहाइड्रेट से प्राप्त होनी चाहिए।

#### 2.4.6 पाचन एवं अवशोषण

कार्बोहाइड्रेट का पाचन मुँह से प्रारम्भ होता है। जब भोजन चबाया जाता है तो वह लार के सम्पर्क में आता है। लार में एक तरह का अल्फाएमायलेज पाया जाता है जिसे 'टायलिन' कहते हैं। टायलिन की क्रिया से स्टार्च का परिवर्तन डैक्स्ट्रीन तथा माल्टोज में हो जाता है। पके हुए भोज्य पदार्थों पर यह क्रिया अधिक अच्छी तरह से होती है क्योंकि पकाने की क्रिया के परिणामस्वरूप स्टार्च कोशिकाओं की भित्तियाँ फट जाती हैं और इन पर एन्जाइम की क्रिया शीघ्रता से होने लगती है। आमाशय में भोजन के पहुँचने पर इस एन्जाइम की क्रियाशील बन्द हो जाती है। पाचन की प्रमुख क्रिया छोटी आँत में सम्पन्न होती है और सरलतम शर्कराएँ तैयार होती हैं।



पाचन के अन्त में एकल शर्करा इकाई में ग्लूकोज, फ्रुक्टोज व गैलेक्टोज बनते हैं जिनका अवशोषण आँतों के द्वारा होता है। कार्बोहाइड्रेट्स के कुछ रूप जो पच नहीं सकते, जैसे- सेल्यूलोज, आदि व्यर्थ पदार्थों के साथ उत्सर्जित कर दिये जाते हैं। अवशोषण की क्रिया छोटी आँत में होती है। सरल शर्कराएं यकृत में पहुँचाई जाती हैं। ग्लूकोज का कुछ भाग माँसपेशियों द्वारा भी ले लिया जाता है। आवश्यकता से अधिक ग्लूकोज यकृत में ग्लायकोजन के रूप में संग्रहित कर लिया जाता है।

#### 2.4.7 कार्बोहाइड्रेट के कार्य

भोजन के एक अतिआवश्यक तत्व के रूप में कार्बोहाइड्रेट शरीर में विभिन्न महत्वपूर्ण कार्य करता है। शरीर के लिए कार्बोहाइड्रेट के कार्यों एवं उपयोगिता का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है-

1. **ऊर्जा प्रदान करना-** कार्बोहाइड्रेट का शरीर में सबसे अधिक महत्वपूर्ण कार्य शरीर को विभिन्न कार्यों के लिए आवश्यक ऊर्जा देना है। यह ऊर्जा का उत्तम स्रोत है। एक ग्राम कार्बोहाइड्रेट से शरीर चार कैलोरी ऊर्जा प्राप्त कर सकता है। इससे शरीर को प्रत्यक्ष रूप से ऊर्जा प्राप्त होती है तथा यह शरीर में संग्रहित होकर भी आवश्यकता पड़ने पर ऊर्जा प्रदान करता है।
2. **प्रोटीन की बचत में सहायक-** भोजन में ग्रहण किया गया कार्बोहाइड्रेट शरीर में संग्रहित प्रोटीन की बचत में भी सहायक है। यदि हम पर्याप्त मात्रा में कार्बोहाइड्रेट ग्रहण करते हैं तो इससे शरीर को समुचित मात्रा में कैलोरी प्रदान होगी। अतः प्रोटीन की मात्रा अन्य कार्यों के लिए सुरक्षित रहती है।
3. **कैल्सियम के अवशोषण में सहायक-** लैक्टोज के रूप में कार्बोहाइड्रेट शरीर में कुछ बैक्टीरिया की वृद्धि में सहायक होता है। लैक्टोज शरीर में कैल्सियम के अवशोषण में सहायक होता है।

4. **वसा की बचत में सहायक-** पर्याप्त मात्रा में कार्बोहाइड्रेट ग्रहण करने से यह शरीर में वसा की बचत में सहायक होता है। कार्बोहाइड्रेट वसा के अत्यधिक प्रज्वलन को रोकने में भी सहायक होता है।
5. **पाचन संस्थान को स्वस्थ बनाना-** सेल्यूलोज, नामक कार्बोहाइड्रेट हमारे शरीर में से व्यर्थ पदार्थों अर्थात् मल के विर्सजन में सहायक होते हैं। इन कार्बोहाइड्रेट का कोई पोषण मूल्य तो नहीं है परन्तु यह हमारी आतों की माँसपेशियों की गति को तीव्रता प्रदान करती है। ये फीके व रेशेयुक्त होते हैं। इन्हें रेशा कहते हैं। इसके द्वारा मल अधिक देर आँत में नहीं रहता और मल द्वार से बाहर आ जाता है जिससे कब्ज की शिकायत नहीं रहती।
6. **भोजन को स्वाद प्रदान करना-** कार्बोहाइड्रेट युक्त प्रायः सभी भोज्य पदार्थ मीठे तथा उत्तम स्वाद वाले होते हैं। इस स्थिति में कहा जा सकता है कि आहार में कार्बोहाइड्रेट युक्त भोज्य पदार्थ के समावेश से भोजन अधिक स्वादिष्ट बनता है तथा रुचिपूर्वक ग्रहण किया जाता है।
7. **अनेक गम्भीर रोगों से सुरक्षा-** अधिक रेशा युक्त भोज्य पदार्थों के सेवन से हृदय रोगी को आराम मिलता है क्योंकि ऐसे आहार में वसा, प्रोटीन व कार्बोहाइड्रेट की मात्रा कम रहती है। यह कोलेस्ट्रॉल की मात्रा भी कम करने में भी सहायक है।

#### 2.4.8 कार्बोहाइड्रेट की कमी

विभिन्न भोज्य पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट की समुचित मात्रा विद्यमान होने के कारण सामान्य रूप से हमारे आहार में इसकी कमी नहीं हुआ करती। कार्बोहाइड्रेट से शरीर मुख्य रूप से ऊर्जा ग्रहण करता है। कमी होने की स्थिति में शरीर का वजन घटने लगता है तथा त्वचा में झुर्रियाँ पड़ने लगती हैं। व्यक्ति दुर्बलता महसूस करने लगता है तथा चेहरे से चमक भी कम होने लगती है।

#### 2.4.9 कार्बोहाइड्रेट की अधिकता

सामान्य से अधिक मात्रा में कार्बोहाइड्रेट ग्रहण करने से भी शरीर पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इसके परिणामस्वरूप मोटापा (obesity) हो जाता है। वास्तव में जब शरीर में सामान्य से अधिक मात्रा में कार्बोहाइड्रेट एकत्र हो जाता है तो वसा तन्तुओं (adipose tissue) के रूप में बदल जाता है। परिणामस्वरूप वजन में वृद्धि हो जाती है। शरीर की चुस्ती कम होने के कारण व्यक्ति साधारण परिश्रम से ही थक जाता है। इस स्थिति में मस्तिष्क की क्रियाशील तथा माँसपेशियों की कार्यक्षमता घट जाती है।

इस स्थिति में व्यक्ति को अपने दैनिक आहार में से कार्बोहाइड्रेट की मात्रा को घटा कर नियमित रूप से व्यायाम करना चाहिए।

#### मधुमेह (Diabetes)

वास्तव में मधुमेह रोग कार्बोहाइड्रेट की कमी से अथवा अधिकता से नहीं होता। जब 'कार्बोहाइड्रेट' का चयापचय नहीं होता हो ऐसी अवस्था में रक्त-शर्करा (Blood sugar) बढ़ जाती है, उसका कुछ भाग मूत्र के साथ शरीर में विसर्जित होता रहता है। साधारणतः रक्त में शर्करा की मात्रा रहती है किन्तु मधुमेह में यह मात्रा बढ़ जाती है।

कार्बोज का चयापचय इन्सुलिन नामक हारमोन पर निर्भर करता है। इन्सुलिन अन्तः स्रावी ग्रन्थि (Pancreas) से निकलने वाला रस है। जब शरीर में इन्सुलिन बनना कम हो जाता है या किसी कारणवश बन्द हो जाता है तो ग्लूकोज रक्त में बढ़ जाता है।

इसके मुख्य लक्षण हैं- बार-बार पेशाब जाना, अधिक प्यास व भूख लगना, कमजोरी, पैरों में जलन, अधिक पसीना आना व सिर चकराना आदि।

## 2.5 वसा

### 2.5.1 परिचय

कार्बोहाइड्रेट व प्रोटीन की भाँति ही वसा भोजन का आवश्यक पोषक तत्व है। वसा या लिपिड्स (lipids) भोज्य-पदार्थों में पाये जाने वाली वह चिकनाई है जिसके लिए हमें जन्तु व वनस्पति दोनों पर ही निर्भर रहना पड़ता है। वसा जन्तुओं के शरीर में चर्बी के रूप में तथा वनस्पति पदार्थ जैसे- अनाज, बीज व फलों के तेल के रूप में पायी जाती है।

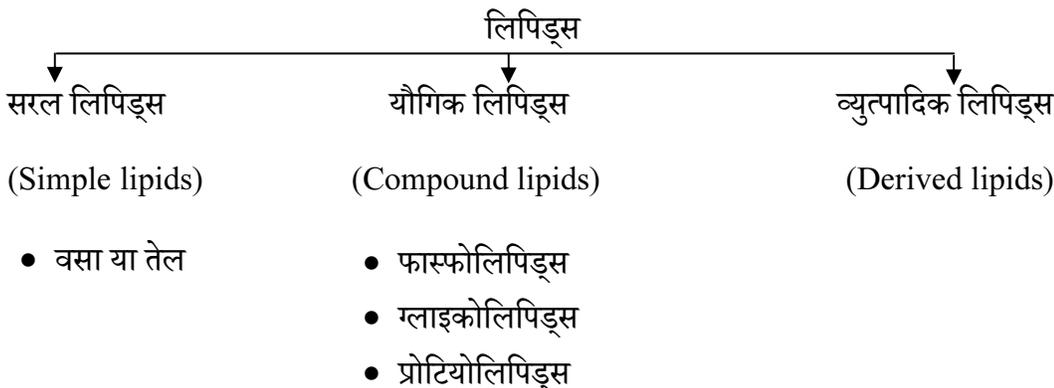
वसा शरीर में ऊर्जा प्रदान करने वाले महत्वपूर्ण स्रोत है। इनका ऊर्जा मूल्य कार्बोहाइड्रेट से दुगने से भी अधिक है। कार्बोहाइड्रेट के 1 ग्राम से जहाँ 4 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है वहाँ 1 ग्राम वसा से 9 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है। साधारणतया मक्खन, घी, तेल, व अन्य खाद्य जो प्रत्यक्ष रूप में वसामय दिखाई देते हैं, उनमें वसा होती है।

### 2.5.2 संगठन

वसा एक कार्बनिक यौगिक है। वसा का संगठन कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन तत्वों के रासायनिक संयोग से होता है। वसा का निर्माण एक ग्लिसरॉल पदार्थ तथा एक वसीय अम्ल के संयोजन से होता है। वसीय अम्ल (fatty acids) दो प्रकार के होते हैं-

- संतृप्त वसीय अम्ल (Saturated fatty acids)
- असंतृप्त वसीय अम्ल (Unsaturated fatty acids)

2.5.3 वर्गीकरण



**1) सरल लिपिड्स (Simple lipids):** इन्हें साधारण लिपिड्स भी कहते हैं। ये वसीय अम्ल व विभिन्न एल्कोहलों के साथ बनते हैं।

**वसा या तेल-** इसमें वसीय अम्ल के साथ ग्लिसरॉल होता है। साधारण कमरे के ताप पर ठोस अवस्था में वसा कहलाता है तथा द्रव अवस्था में वसा को तेल कहते हैं।

**(2) यौगिक लिपिड्स (Compound lipids):** जब वसा के साथ अन्य पदार्थ भी उपस्थित होते हैं तो उसे यौगिक लिपिड्स कहते हैं।

**फास्फोलिपिड्स (Phospholipids):** इनमें वसीय अम्लों के साथ फास्फोरिक अम्ल तथा एल्कोहल होता है।

**ग्लाइकोलिपिड्स (Glycolipids):** ये शर्करायुक्त होते हैं। इनमें वसीय अम्ल के साथ शर्करा पाई जाती है।

**प्रोटियोलिपिड्स (Proteolipids):** इनमें लिपिड्स के साथ प्रोटीन के अणु जुड़े होते हैं।

**(3) व्युत्पादित लिपिड्स (Derived lipids):** सरल तथा यौगिक लिपिड्स के जल-अपघटन अथवा एन्जाइम्स द्वारा पाचन के बाद बने पदार्थ इस समूह में आते हैं।

**स्टिरॉल (Sterol):** यह रासायनिक रूप से वसा नहीं कहलाते हैं। इनमें वसीय अम्ल तथा एल्कोहल होते हैं। यह दो प्रकार के होते हैं:-

**कोलेस्ट्रॉल (Cholesterol):** यह पशु जगत से प्राप्त होता है। मानव शरीर में यह स्टिरॉल त्वचा के नीचे उपस्थित होता है जो धूप की क्रिया से विटामिन 'डी' में परिवर्तित हो जाता है। वैज्ञानिकों के

मतानुसार रक्त में कोलेस्ट्रॉल की मात्रा अधिक हो जाने पर यह धमनियों की अन्दर की दीवार पर जम जाता है जिससे रक्तवाहिनी संकुचित हो जाती हैं और रक्त का दबाव बढ़ जाता है।

**अर्गोस्ट्रॉल (Ergosterol):** यह वनस्पति जगत से प्राप्त होता है। यह विटामिन डी के चयापचय में बहुत सहायक होता है।

**ग्लिसरॉल (Glycerol):** यह 3 कार्बन अणुओं वाले एल्कोहल है तथा सभी खाद्य वासाओं में पाया जाता है।

**वसीय अम्ल (Fatty acids):** वसीय अम्ल एक समान संख्या वाली कार्बन श्रृंखला होती है।

#### 2.5.4 भोजन में स्रोत

वसा वनस्पति व पशु जगत दोनों ही वर्गों से प्राप्त की जा सकती है। वसा प्राप्ति के साधनों को हम दो वर्गों में विभाजित करते हैं।

पशुजन्य साधन (Animal fat)

वानस्पतिक साधन (Plant fat)

**पशुजन्य साधन (Animal fat):** इन स्रोतों के अन्तर्गत दूध, दूध के उत्पाद, मांस, मछली, अण्डे के पीले भाग आदि से प्राप्त वसायें आती हैं।

**वानस्पतिक साधन (Plant fat):** वानस्पतिक वसा अलसी, सरसों, मूंगफली, तिल, बिनौला आदि के तेलों तथा विभिन्न प्रकार के बीजों तथा सूखे मेवों में पायी जाती है। इसके अतिरिक्त कुछ अनाजों आदि में भी कुछ मात्रा में वसा पायी जाती है। सोयाबीन में अच्छी मात्रा में वसा पायी जाती है।

#### 2.5.5 दैनिक आवश्यकताएँ

वसा की दैनिक मात्रा के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

#### 2.5.6 पाचन एवं अवशोषण

मुँह तथा आमाशय में वसा की कोई पाचन क्रिया नहीं होती है। भोजन में वसा की मात्रा होने से भोजन आमाशय में अधिक देर तक रोककर रखा जाता है इसी कारण पेट अधिक समय तक भरा महसूस होता है। जब भोजन आमाशय से छोटी आँत में आता है तो वह अग्नाशय में बनने वाले रस में वसा पर क्रिया करने वाले लाइपेज तथा पित्त रस भोजन की वसा पर क्रिया करके वसा को छोटे-छोटे कणों में विभक्त कर देते हैं जिससे अवशोषण में मदद मिल सके। इन्हें काइलोमाइक्रोन कहते हैं। ये लसिका वाहिनियों द्वारा अवशोषित हो जाता है।

वसा पाचन क्रिया द्वारा आंतों में ग्लिसरॉल व वसीय अम्ल में बंट कर आंत में प्रवेश करते हैं तथा पूरे शरीर के विभिन्न कार्यों के उपयोग में लाये जाते हैं। जो अतिरिक्त वसा होती है वह शरीर से एडिपोज (adipose) वसा के रूप में जमा हो जाती है।

### 2.5.7 कार्य

वसा शरीर में निम्नलिखित महत्वपूर्ण कार्य करता है:

- (1) **ऊर्जा प्रदान करना:** 1 ग्राम वसा से 9 कैलोरी ऊर्जा मिलती है अतः यह ऊर्जा का अच्छा स्रोत माना जाता है।
- (2) **ऊर्जा का संग्रह:** शरीर में अतिरिक्त वसा की मात्रा वसीय तन्तुओं (Adipose tissues) के रूप में उपस्थित रहती है। आवश्यकता के समय यह संचित वसा ऊर्जा उत्पादन हेतु प्रयुक्त होती है।
- (3) **शरीर का तापक्रम नियन्त्रित करना:** त्वचा के नीचे वसा की एक सामान्य पर्त रहती है जिसके कारण शरीर का तापक्रम बाह्य वातावरणीय प्रभाव से नियन्त्रित बना रहता है।
- (4) **वसा में घुलनशील विटामिनों की प्राप्ति:** कुछ वसा में घुलनशील विटामिन जैसे - ए, डी, ई तथा के के अवशोषण के लिए वसा आवश्यक होती है।
- (5) **आवश्यक वसीय अम्ल प्रदान करना:** शरीर के लिए कुछ आवश्यक वसीय अम्ल संश्लेषित नहीं हो पाते, इनकी पूर्ति भोजन द्वारा होती है। इनकी कमी से त्वचा सम्बन्धी रोग हो जाते हैं।
- (6) **शरीर के कोमल अंगों की सुरक्षा करना:** वसा शरीर के कोमल अंगों जैसे- वृक्क, हृदय आदि के बाहर गद्देनुमा रचना बना कर बाहरी आघातों से रक्षा करता है।
- (7) **अधिक अवधि तक सन्तुष्टि प्रदान करना:** वसा पाचक रसों के स्राव को धीमा करती है अतः अधिक देर तक भोजन की सन्तुष्टि महसूस होती है और भूख जल्दी नहीं लगती।
- (8) **प्रोटीन की बचत करना:** शरीर में प्रोटीन मुख्य निर्माणक तत्व है। यदि कार्बोहाइड्रेट द्वारा ऊर्जा की पूर्ति नहीं हो पाती है तो यह कार्य प्रोटीन करता है। परन्तु यदि शरीर में वसा उपस्थित है तो वह प्रोटीन को ऊर्जा उत्पादन में प्रयुक्त होने से रोकती है। इस प्रकार प्रोटीन की बचत होती है।
- (9) **भोजन को स्वादिष्ट बनाना:** वसा भोज्य तत्वों को विशिष्ट स्वाद व गन्ध प्रदान करती है। अतः वसा स्वादवर्धन का कार्य भी करती है। तले हुए खाद्य स्वादिष्ट लगते हैं।

**(10) आमाशयिक व आंत्र मार्ग को चिकना बनाये रखना:** वसा आमाशयिक व आंत्र मार्ग की माँसपेशियों को (स्नेहक रूप में) चिकना बनाये रखने में सहायक है।

### 2.5.8 कमी

आवश्यक वसीय अम्ल (Arachidonic acid, Linoleic acid, Linolenic acid) की कमी के प्रभाव से वृद्धि रुक जाती है, प्रजनन क्षमता का हास होता है, तथा त्वचा के विभिन्न रोग हो सकते हैं। बच्चों व प्रौढ़ों में त्वचा की बीमारी में पीठ, पेट तथा टांगों में बाह्य तरफ छोटे-छोटे नुकीले दाने निकल आते हैं। इस लक्षण को टोड त्वचा (Toad skin) कहते हैं।

### 2.5.9 अधिकता

भोजन द्वारा वसा अधिक मात्रा में लेने से अतिरिक्त वसा शरीर में त्वचा के नीचे पर्त के रूप में एकत्रित होने लगती है। शरीर का भार बढ़ जाता है और यह मोटापा कहलाता है। मोटापा या स्थूलता स्वयं में कोई रोग नहीं है परन्तु अनेक रोगों का कारण बनने में सहायक है। मोटापे की स्थिति में व्यक्ति डायबिटीज या मधुमेह से पीड़ित देखे जाते हैं।

वसा की अधिकता में रोग, कॉलेस्ट्रॉल की मात्रा शरीर में अधिक लेने से होते हैं। कॉलेस्ट्रॉल पशु जगत के भोज्य पदार्थों जैसे - दूध, क्रीम, मक्खन, पनीर, घी, मलाई आदि में पायी जाती है। आहार में ऐसे पदार्थ अधिक लेने से शरीर में कॉलेस्ट्रॉल की मात्रा बढ़ जाती है जो शरीर की रक्त वाहिनियों की अंदरूनी दीवार को अवरोधित करता है, जिससे रक्त-वाहिनियाँ संकुचित हो जाती हैं और रक्त का दबाव (Blood pressure) बढ़ता है। इससे दिल का दौरा पड़ने का खतरा होता है।

### अभ्यास प्रश्न 1

1. सही अथवा गलत बताइए।
  - a. शरीर में पाई जाने वाली प्रोटीन का 1/5 भाग माँसपेशियों (Muscles) में पाया जाता है।
  - b. मिथियोनिन (Methionine) एक आवश्यक अमीनो अम्ल है।
  - c. कार्बोहाइड्रेट की सबसे सरल इकाई ड्राईसैक्राइड है।
  - d. लैक्टोज शरीर में कैल्सियम के अवशोषण में सहायक होता है।
  - e. फास्फोलिपिड्स में वसीय अम्ल के साथ शर्करा पाई जाती है।
2. रिक्त स्थान भरिए।
  - a. प्रोटीन नाम सर्वप्रथम सन् 1938 में वैज्ञानिक..... द्वारा प्रस्तावित किया गया।

- b. हमारे रक्त में..... नामक प्रोटीन होती है जो रक्त का थक्का बनाती है, फलस्वरूप रक्त का बहना रुक जाता है।
- c. गन्ने की शर्करा को..... कहते हैं।
- d. आहार में लगभग..... प्रतिशत कैलोरीज कार्बोहाइड्रेट से प्राप्त होनी चाहिए।
- e. एक ग्राम वसा से ..... कैलोरी ऊर्जा मिलती है।

## 2.6 जल

ऑक्सीजन के बाद जीवित प्राणियों के लिए जल एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है। सभी प्राणियों के शरीर में जल की कुछ न कुछ मात्रा अवश्य ही रहती है। मनुष्य भोजन के बिना अनेक दिनों तक जीवित रह सकता है किन्तु जल के बिना ये असम्भव है। जल की कमी (Dehydration) से मृत्यु हो जाती है। प्रौढ़ व्यक्ति के शरीर में शिशु की अपेक्षा कम जल रहता है। दुबले-पतले व्यक्ति के शरीर में जल का भाग अधिक होता है।

### 2.6.1 कार्य

जल शरीर में निम्नलिखित कार्य करता है-

**(1) शरीर निर्माणक कार्य:** जल शरीर में विभिन्न अंगों और द्रवों की रचना में भाग लेता है। जल शरीर की प्रत्येक कोशिका के निर्माण में सहायता करता है। शरीर की प्रत्येक कोशिका और ऊतकों में इसकी मात्रा अलग-अलग होती है। जो अंग अधिक क्रियाशील रहते हैं या उनमें चयापचय की क्रियाएँ अधिक तेजी से होती हैं उनमें जल की मात्रा अधिक होती है जैसे- यकृत और मस्तिष्क आदि। दाँत, वसायुक्त ऊतकों तथा अस्थियों जैसे अपेक्षाकृत निष्क्रिय अंगों में जल की मात्रा क्रमशः 10 प्रतिशत होती है। माँसपेशियों में जल की मात्रा 80 प्रतिशत तक होती है।

**(2) वस्तुओं को घुलनशील बनाने में:** जल एक अच्छा घोलक है जिसमें प्रायः सभी वस्तुएँ घुल जाती हैं। पोषक तत्वों को कोशिकाओं में पहुँचाने के योग्य बनाने के लिए पाचन क्रिया की जरूरत होती है। पाचन क्रिया में भी जल सहायक होता है। जल पाचक रसों को तरल रूप देता है तथा पाचक अंगों में भोजन को गतिशीलता प्रदान करता है। पाचन के बाद भोज्य तत्व द्रव रूप में ही आँतों से अवशोषित होते हैं। वहाँ से ये रक्त या लसिका द्वारा ग्रहण कर लिये जाते हैं। रक्त या लसिका इन पोषक तत्वों की कोशिकाओं में पहुँचाता है। कोशिकाओं में जल के माध्यम से अनेक रासायनिक क्रियाएँ होती रहती हैं। कोशिकाओं में बने वर्ज्य पदार्थ रक्त के द्रव में अवशोषित होकर फेफड़े तथा

वृक्क में पहुँचते हैं। जहाँ से वह निष्कासित हो जाते हैं। इस प्रकार जल घोलक के रूप में जैविकीय क्रियाओं में सहायक होता है।

**(3) ताप नियन्त्रक के रूप में:** जल शरीर में ताप नियन्त्रक के रूप में भी कार्य करता है। जल द्वारा ही शरीर के विभिन्न भागों में सम्बन्ध रहता है। जल का संवहन एक अंग से दूसरे अंग में होता रहता है। इस तरह पूरे शरीर की त्वचा का तापक्रम नियामक रहता है। जब भी शरीर का तापक्रम बढ़ जाता है जो हमारी त्वचा व श्वास संस्थान से जल वाष्प या पसीने के रूप में उत्सर्जित होने लगता है। जब यह जल वाष्प या पसीना बनकर उड़ता है तो वाष्प बनने के लिए जल शरीर से अतिरिक्त गर्मी अवशोषित कर लेता है। इस तरह शरीर ठण्डा बना रहता है और तापक्रम बढ़ने नहीं पाता। यही कारण है कि अत्याधिक क्रियाशील रहने पर या गर्मी के मौसम में ज्यादा पसीना आता है जिससे शरीर से जल की अधिक हानि होती है।

**(4) पोषक तत्वों का हस्तान्तरण:** जल शरीर के पोषक तत्वों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँचाने का कार्य भी करता है। उदाहरणार्थ अवशोषण किये हुए ग्लूकोज का शरीर के विभिन्न अंगों में पहुँचाना।

**(5) शरीर के वर्ज्य पदार्थों का बाहर निकालना:** जल शरीर में उत्पन्न हुए बेकार पदार्थों को अधिकांश मात्रा में अपने में घोल लेता है और उन्हें उत्सर्जन अंगों तक पहुँचा देता है जहाँ से ये शरीर से बाहर निकाल दिये जाते हैं। कुछ वर्ज्य पदार्थ पसीने के रूप में त्वचा से भी बाहर निकाल दिये जाते हैं।

**(6) शरीर के नाजुक अंगों की सुरक्षा:** विभिन्न नाजुक अंग एक थैली में बन्द रहते हैं। इस थैली में द्रव भरा रहता है। यह द्रव बाहरी झटकों और आघातों से अंगों की सुरक्षा करता है जैसे-हृदय और मस्तिष्क के चारों तरफ उपस्थित द्रव।

**(7) स्नेहक (Lubricant) के रूप में कार्य:** जल सन्धियों और आन्तरिक अंगों के लिए स्नेहक का कार्य भी करता है। शरीर के आन्तरिक अंग जल से घिरे रहते हैं। जल इनको नम बनाये रखता है। इस कार्य के कारण रक्त वाहिनियों तथा कोशिकाओं के बीच के आवागमन में सुगमता रहती है। यह अंगों में क्रियाशीलता के समय घर्षण होने से भी रोकता है।

### शरीर के लिए जल प्राप्ति के साधन

शरीर को जल तीन साधनों से प्राप्त होता है -

**पेय के रूप में जल-** पेय पदार्थ के रूप में जल की काफी मात्रा ली जाती है। यह पेयजल, चाय, कॉफी, शर्बत, जलजीरा, सूप आदि के रूप में लिया जाता है। एक व्यक्ति प्रतिदिन लगभग 4 लीटर तक जल ग्रहण कर लेता है।

**भोज्य पदार्थों में उपस्थित जल-** प्रत्येक भोज्य पदार्थ में भी कुछ न कुछ जल की मात्रा उपस्थित रहती है। वह भोज्य पदार्थ जो शुष्क कहलाते हैं वे भी जलयुक्त होते हैं। एक दिन के औसतन आहार, जिसमें दूध भी शामिल है, लगभग एक लीटर जल होता है।

**ऑक्सीकरण द्वारा प्राप्त जल-** ऊर्जा उत्पन्न करने वाले पोषक तत्वों (प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा) के चयापचय से भी जल उत्पन्न होता है जिसे “चयापचयी जल” (Metabolic water) कहा जाता है।

### 2.6.2 शरीर के लिए जल का निष्कासन

शरीर से अधिकतर जल का निष्कासन गुर्दे (kidney) तथा त्वचा के माध्यम से होता है। कुछ मात्रा में जल फेफड़ों तथा अमाशय व आंत्र मार्ग से भी निष्कासित होता है। शरीर से जल के निष्कासन की मात्रा ग्रहण किये हुये जल की मात्रा, शरीर की अवस्था, वातावरण का तापक्रम और शरीर की क्रियाशीलता आदि से प्रभावित होती है। पेशाब की मात्रा लिये गये जल की मात्रा पर निर्भर करती है। यदि शरीर से पसीना तेजी से निकल रहा हो, उस स्थिति में पेशाब की मात्रा कम हो जाती है।

त्वचा से जल का निष्कासन मुख्य रूप से पसीने के रूप में होता है। जल की कुछ मात्रा त्वचा के द्वारा निरन्तर वाष्पीकृत होती रहती है। गर्मी के मौसम में अत्याधिक क्रियाशील व्यक्ति के शरीर से पसीना और वाष्पीकरण के द्वारा निकली जल की मात्रा अधिकतम 2 लीटर प्रति घण्टा के हिसाब से रिकार्ड की जा चुकी है। लीटर प्रति घण्टा जल की हानि त्वचा के द्वारा साधारण रूप से हो पाती है। यह हानि वातावरण की ताप क्रियाशीलता तथा शरीर के आकार पर निर्भर करती है।

श्वास के द्वारा बाहर निकाली वायु में भी वाष्प की उपस्थिति होती है। सामान्य परिस्थिति में लगभग 300 मिली जल प्रतिदिन इस विधि से निष्कासित होता है। यह निष्कासन वातावरण की वायु की शुष्कता या आर्द्रता तथा व्यक्ति की क्रियाशीलता से प्रभावित होता है।

आमाशय और आंत्र मार्ग द्वारा निष्कासित जल की मात्रा सामान्य रूप से बहुत कम होती है। लार, आमाशयिक रस, पित्त रस, पक्वाशयिक रस तथा छोटी आँत की ग्रन्थियों से लगभग 8 लीटर द्रव पाचन संस्थान में रहता है। पाचन क्रिया पूर्ण होने पर यह द्रव फिर से अवशोषित हो जाता है। अतिसार तथा वमन आदि की स्थिति में मल के द्वारा काफी मात्रा में जल निष्कासित होता है। सामान्य रूप से आमाशय आंत्र मार्ग द्वारा निष्कासित जल की मात्रा 100 मिली लीटर होती है।

संक्षेप में शरीर से जल की निरन्तर हानि निम्नलिखित माध्यमों से होती रहती है-

- मूत्र के रूप में।
- त्वचा से पसीने और श्वसन के रूप में।
- फेफड़ों द्वारा निश्वास के रूप में।
- बड़ी आँत से मल-त्याग के रूप में।
- दुग्धसावी महिलाओं में दुग्धसाव के रूप में।

जल ग्रहण और हानि के भारतीय अनुमानित आँकड़े निम्नलिखित तालिका के अन्तर्गत दिये गये हैं।

**वयस्क पुरुष में जल-ग्रहण और हानि**

विवरण	समशीतोष्ण जलवायु (Temperate climate) (ml)	उष्ण जलवायु (Tropical climate) (ml)
जल ग्रहण-		
● पीने का जल	1500	2000-5000
● आहार में	1000	1000-2000
● ऊतकों में वसा, कार्बोहाइड्रेट और प्रोटीन के ऑक्सीकरण द्वारा	300	300-300
<b>योग</b>	<b>2800</b>	<b>3300-7300</b>
जल हानि -		
● मूत्र के द्वारा	1500	1800-1500
● त्वचा के द्वारा	800	1800-2500
● फेफड़ों के द्वारा	400	400-500
● मल के द्वारा	100	100-200
<b>योग</b>	<b>2800</b>	<b>3300-7300</b>

स्रोत: पार्क के. 'एन्वायरमेंट एण्ड हेल्थ' से लिया गया

### 2.6.3 शरीर में जल का संतुलन

शरीर में जल का संतुलन रहना अति महत्वपूर्ण है। शरीर में ली गयी जल की मात्रा यदि निष्कासित जल की मात्रा के समान है तो शरीर में जल का संतुलन कहलायेगा। शरीर में सामान्य रूप से जल का संतुलन बना रहता है। यद्यपि ली गयी जल की मात्रा प्रतिदिन भिन्न-भिन्न होती है।

#### सामान्य जल का संतुलन

लिया गया जल	ग्राम	निष्कासित जल	ग्राम
पेयजल	400	त्वचा	500
पेय पदार्थों का जल	580	उच्छ्वासित वायु	350
ठोस भोज्य प्रदार्थों का जल	720	मूत्र	1100
चयापचयी जल	320	मल	150
<b>कुल मात्रा</b>	<b>2020</b>	<b>कुल मात्रा</b>	<b>2100</b>

स्रोत: स्वामीनाथन एम. 'एसेन्शियल्स ऑफ फूड एंड न्यूट्रीशन' से लिया गया

जल का निष्कासन कुछ हार्मोन्स के द्वारा नियन्त्रित होता है। यदि शरीर में ली गयी जल की मात्रा निष्कासित जल की मात्रा से अधिक होती है तो यह धनात्मक जल संतुलन (Positive water balance) कहलाता है। ऐसी स्थिति में जल ऊतकों में एकत्रित हो सकता है। यह रोग एडीमा (Oedema) कहलाता है। प्रोटीन की रक्त में अत्यधिक कमी होने के कारण रसाकर्षण दबाव सामान्य नहीं रहता जिससे ऊतकों में द्रव भर जाता है।

अत्यधिक वमन होना, अतिसार होना, रक्त स्राव होना, ज्वर रहना, अधिक पसीना निकलना तथा शरीर जल जाने की स्थिति में शरीर से जल निष्कासन बढ़ जाता है। इस तरह शरीर में जल की बहुत कमी हो जाती है। इस स्थिति को ऋणात्मक जल संतुलन (Negative water balance) कहते हैं। यदि शरीर से 10 प्रतिशत जल की हानि हो जाती है तो स्वास्थ्य की स्थिति गम्भीर हो जाती है। इस स्थिति में भोजन का अवशोषण ठीक तरह से नहीं हो पाता है। शरीर का तापक्रम बढ़ जाता है, रक्त परिवहन ठीक नहीं रहता है तथा गुर्दे ठीक प्रकार से कार्य नहीं कर पाते हैं।

### 2.6.4 जल की कमी का शरीर के जल-संतुलन पर प्रभाव

शरीर में मूत्र, पसीने, निश्वास और मल के रूप में जल की हानि निरन्तर चलती रहती है। यदि इसी मात्रा में जल ग्रहण नहीं किया जाये तो शरीर में जल की मात्रा कम हो जाती है और शरीर-द्रवों

(Body fluids) में परिवर्तन हो जाता है। मूत्र त्याग की मात्रा भी कम हो जाती है। शरीर के भार में शीघ्रता से कमी होने लगती है और कोषों का निर्जलीकरण (Dehydration) शुरू हो जाता है। यदि किसी वयस्क व्यक्ति के शरीर में जल हानि की मात्रा 5 से 10 लीटर तक पहुँच जाये तो उसे गम्भीर रूप से अस्वस्थ समझना चाहिए। यदि शरीर में जल हानि की यह मात्रा 15 लीटर तक पहुँच जाये तो व्यक्ति की मृत्यु हो जाती है।

**जल की कमी से होने वाली हानि-** शरीर में अत्यधिक जल की कमी से वर्ज्य पदार्थों के निष्कासन में बाधा आती है, गुर्दे अपना कार्य सुचारु रूप से नहीं कर पाते, फलतः उनमें विकार आ जाता है। मनुष्य का वजन लगातार गिरता जाता है। व्यक्ति को लगातार दस्त या उल्टी होने की अवस्था में निर्जलीकरण (Dehydration) की स्थिति आ जाती है। इस अवस्था में रोगी व्यक्ति को उचित समय रहते उपचार न दिया जाये तो व्यक्ति की मृत्यु सम्भावित है।

### 2.6.5 जल की दैनिक प्रस्तावित मात्रा

सामान्य स्थिति में जितनी प्यास लगे उतना ही जल ग्रहण कर लिया जाता है। अतिरिक्त मात्रा में लिया गया जल गुर्दों द्वारा निष्कासित हो जाता है। सामान्य मनुष्य को प्रतिदिन 6-8 गिलास जल अवश्य पीना चाहिए। गर्म वातावरण तथा अधिक क्रियाशीलता इस आवश्यकता को बढ़ा सकते हैं।

वैज्ञानिक प्रमाण है कि एक कम क्रियाशील व्यक्ति को 1 मिली. जल प्रति आवश्यक कैलोरी की मात्रा के बराबर होता है अर्थात् यदि व्यक्ति की ऊर्जा की आवश्यकता 2500 कैलोरी है तो उसे 2500 मिली. जल आवश्यक होगा।

## 2.7 ऊर्जा

ऊर्जा शरीर में निहित एक शक्ति है जो शरीर में अपनी विभिन्न प्रकार की क्रियाओं के लिये प्रयोग की जाती है। यह शक्ति शरीर भोज्य पदार्थों से प्राप्त करता है। भोजन में उपस्थित प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट तथा वसा पाचन क्रिया, अवशोषण तथा चयापचय क्रिया के बाद शरीर को ऊर्जा प्रदान करते हैं। यह ऊर्जा मनुष्य के लिये ईंधन के समान होती है। सोते-जागते, चलते-फिरते, हृदय की धड़कनें, श्वास के आवागमन, भोजन के पाचन आदि में भी ऊर्जा का महत्वपूर्ण योगदान है। शरीर में किसी भी प्रकार के नये निर्माण के लिये ऊर्जा आवश्यक है।

### 2.7.1 ऊर्जा की उत्पत्ति

भोजन में तीन महत्वपूर्ण तत्व ऊर्जा प्रदान करने का कार्य करते हैं-

कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा

### 2.7.2 ऊर्जा का मापन

ऊर्जा मापने की इकाई को 'कैलोरी' कहते हैं। शरीर द्वारा उत्पन्न उष्मा तथा शरीर द्वारा व्यय की जाने वाली ऊर्जा कैलोरी द्वारा ही मापी जाती है। एक कैलोरी का अर्थ उस ऊर्जा से होता है जोकि एक लीटर पानी का तापक्रम  $1^{\circ}\text{C}$  बढ़ा दे। इसे बड़ा 'C' (Capital C) से प्रदर्शित करते हैं।

कैलोरी का माप करने के लिये जिस यन्त्र का सहारा लिया जाता है उसे कैलोरीमीटर कहते हैं।

#### ऊर्जा मापने की विधियाँ

##### बौम्ब कैलोरीमीटर की सहायता से-

इस विधि से एक स्टील का पात्र, जिसे बौम्ब कहते हैं, का प्रयोग किया जाता है। इसमें शुद्ध ऑक्सीजन भरी रहती है। इस पात्र में खाद्य पदार्थ की निश्चित मात्रा को विद्युत तार की सहायता से जलाया जाता है। बौम्ब के चारों ओर पानी जमाकर रख दिया जाता है। खाद्य पदार्थ के जलने से निकलने वाली ऊष्मा द्वारा पानी का तापक्रम बढ़ जाता है। इस बढ़े हुए तापक्रम से ऊष्मा की मात्रा ज्ञात कर ली जाती है। इस विधि द्वारा किसी भोज्य पदार्थ से प्राप्त होने वाली ऊर्जा मापी जाती है। शारीरिक ईंधन मूल्य कैलोरीमीटर से कम होता है। यानि किसी भी भोज्य पदार्थ का ऊर्जा मूल्य शारीरिक चयापचय (Metabolic) क्रियाओं द्वारा उनके वास्तविक मूल्यों की तुलना से कुछ कम होता है।

### 2.7.3 विभिन्न पोषक तत्वों की ऊर्जा उत्पादन क्षमता

प्रति ग्राम के ज्वलन द्वारा निम्नांकित कैलोरी की मात्रा प्राप्त होती है-

1 ग्राम कार्बोहाइड्रेट: 4 कैलोरी

1 ग्राम प्रोटीन: 4 कैलोरी

1 ग्राम वसा: 9 कैलोरी

#### खाद्य पदार्थ के कैलोरी मूल्य को प्रभावित करने वाले तत्व:

- **जल की मात्रा-** जिन खाद्य पदार्थों में जल की मात्रा कम होती है वे उच्च कैलोरी मूल्य वाले होते हैं, जैसे फलों से ज्यादा कैलोरी अनाज में होती है।
- **भोज्य पदार्थ को पकाने व तलने की प्रक्रिया-** पकाने या तलने से वसा (तेल या घी) चीनी, गुड़ आदि तत्व और मिल जाने के कारण भोज्य पदार्थों का कैलोरी मूल्य और अधिक हो जाता है।

- भोज्य पदार्थ सूखने से- भोज्य पदार्थ का जलांश सुखा देने से उनका कैलोरी मूल्य बढ़ जाता है, जैसे खोआ का कैलोरी मूल्य दूध की अपेक्षा अधिक होता है।

### अभ्यास प्रश्न 2

1. रिक्त स्थान भरिए
  - a. एक व्यक्ति प्रतिदिन लगभग.....तक जल ग्रहण कर लेता है।
  - b. यदि शरीर में ली गयी जल की मात्रा निष्कासित जल की मात्रा से अधिक होती है तो यह ..... कहलाता है।
  - c. ....शरीर में ताप नियन्त्रक के रूप में कार्य करता है।
2. भोजन में कौन-से तीन महत्वपूर्ण तत्व ऊर्जा प्रदान करने का कार्य करते हैं?  
.....  
.....
3. एक कैलोरी ऊर्जा का अर्थ क्या है?  
.....  
.....

## 2.8 विटामिन

प्रोटीन, वसा, कार्बोहाइड्रेट की भाँति विटामिन का भी भोजन में लिया जाना अतिआवश्यक है। विटामिन ऐसे तत्व हैं जिनकी अत्यल्प मात्रा ही शरीर के लिये आवश्यक होती है।

विटामिन शब्द सबसे पहले पोलैण्ड के वैज्ञानिक केसिमिर फंक (Casimir Funk) द्वारा प्रयोग में लाया गया। यह शब्द 'Vital Amine' से आया है। जीवन के लिए आवश्यक "सुरक्षा तत्व" के कारण ही इसका नाम Vitamin दिया गया।

### 2.8.1 परिभाषा

विटामिन ऐसे सक्रिय कार्बनिक यौगिक होते हैं जो कि अत्यल्प मात्रा में आवश्यक होने पर भी शरीर के समस्त मुख्य कार्यों जैसे आंतरिक क्रियाएं व पोषण में वृद्धि की प्रक्रिया के लिए अति आवश्यक हैं। कुछ विटामिन शरीर में ही संश्लेषित हो जाते हैं। अधिकतर विटामिन भोजन द्वारा ही प्राप्त होते हैं।

### 2.8.2 वर्गीकरण

#### विटामिन

**1. जल में घुलनशील विटामिन**

विटामिन बी समूह  
विटामिन सी

**2. वसा में घुलनशील विटामिन**

विटामिन ए  
विटामिन डी  
विटामिन ई  
विटामिन के

**जल में घुलनशील विटामिन (Water Soluble Vitamins)**

इस प्रकार के विटामिन जल में घुलनशील होते हैं। जल में घुलनशील होने के कारण आवश्यकता से अधिक शरीर में पहुंचने पर जल के साथ ही उत्सर्जित कर दिये जाते हैं। अतः इसकी अधिकता के प्रभाव से दुष्प्रभाव कम अथवा नहीं होते हैं। इस वर्ग में विटामिन बी समूह व सी आते हैं।

**बी-समूह (B-Complex)**

यह एक विटामिन न होकर कई विटामिनों का एक समूह है। इन सब विटामिन को सम्मिलित रूप से विटामिन बी समूह कहते हैं। बी समूह के विटामिन की मध्यम अल्पता देखी जाती है जिसमें कमजोरी, एकाग्रता में कमी, पाचन संस्थान में विकार आदि हैं। इस समूह में आने वाले विटामिन समूह निम्नलिखित हैं।

**1. थायमिन (Thiamine)**

थायमिन विटामिन की खोज बेरी-बेरी रोग का उपचार ढूंढते समय हुई। सन 1885 में इस बीमारी को सर्वप्रथम तकाकी नामक डाक्टर द्वारा पहचाना गया। उसने उन नेवी के लोगों के आहार में परिवर्तन करके स्थिति में सुधार किया जो इस बीमारी से पीड़ित थे। बाद में चावल की उपरी परत में से इस विटामिन को पृथक किया गया जिससे बेरी-बेरी रोग का सफलतापूर्वक उपचार किया गया।

**गुण**

यह विटामिन जल में घुलनशील है, ताप का इस पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। भोजन पकाते समय खाने का सोडा डालने से यह विटामिन पूर्णतः नष्ट हो जाता है। इसका स्वादिष्ट नमकीन तथा गंध खमीर के समान हो जाती है। यह रंगहीन, रवेदार पदार्थ है। क्षारीय माध्यम में यह नष्ट हो जाता है।

**कार्य**

- यह विटामिन कार्बोहाइड्रेट के चयापचय में सहायक होता है।
- पाचन संस्थान की मांसपेशियों की गति को सामान्य रखता है जिससे भूख सामान्य रहती है।
- तंत्रिका तंत्र के भली-भांति कार्य करने में इसकी उपस्थिति अनिवार्य है।

- शरीर के आंतरिक अवयवों की आवश्यक क्रियाशीलता हेतु शक्ति पहुंचाने के लिए यह आवश्यक है।

### थायमिन की दैनिक मात्रा

थायमिन की दैनिक मात्रा के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

### भोजन में स्रोत

साबुत अनाज थायमिन विटामिन के प्रमुख स्रोत हैं। अन्य साधन मटर, सेम, दालें व खमीर है। सभी हरी सब्जियाँ, फल, मांस, मछली, यकृत, अंडे का पीला भाग आदि में भी थायमिन की अच्छी मात्रा उपस्थित रहती है।

### कमी

थायमिन की कमी के प्रभाव से मुनष्य में बेरी-बेरी नामक रोग हो जाता है। बेरी-बेरी के निम्नलिखित लक्षण हैं:

- थकान, काम में अरुचि, चिड़चिड़ाहट तथा निराशा, गुस्सा
- वजन व रक्त में कमी
- अपच, कब्ज, सिरदर्द, सांस फूलना आदि
- शरीर में पानी भर जाना जिसे ईडिमा (Oedema) कहते हैं।
- टांगों में भारीपन, मांसपेशियों में फड़कन, तलवों में जलन तथा सुन्न रहते हैं जोकि तंत्रिका संस्थान संबंधी विकार के प्रतीक हैं।
- इसे पौलीन्यूराइटिस (Polyneuritis) कहते हैं।
- दिल की धड़कन बढ़ जाना

## 2. राइबोफ्लेविन (Riboflavin)

यह चमकीला पीलापन लिये हुए पदार्थ है जोकि शारीरिक बढ़त के लिए आवश्यक है।

### गुण

यह जल में घुलनशील एक रवेदार पदार्थ है जोकि चमकीला पीलापन लिये हुए है। ताप का इस पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है लेकिन यह विटामिन क्षार तथा रोशनी में आसानी से नष्ट हो जाता है।

### कार्य

राइबोफ्लेविन प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट व वसा के चयापचय में सहायक है। राइबोफ्लेविन नायसिन के निर्माण में भी सहायक है। राइबोफ्लेविन शारीरिक बढ़त के लिए अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

### भोजन में स्रोत

राइबोफ्लेविन विभिन्न वनस्पति जगत भोज्य पदार्थों में उपस्थित रहता है। मांस, मछली, दूध व अनाजों में इसकी अच्छी मात्रा पाई जाती है। यह जन्तुओं के यकृत में सर्वाधिक पाया जाता है। दूध तथा दूध से बने भोज्य पदार्थों में भी अच्छी मात्रा में राइबोफ्लेविन पाया जाता है। अनाज में इस तत्व की मात्रा कम ही होती है।

### दैनिक आवश्यकता

राइबोफ्लेविन की दैनिक आवश्यकता के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

### कमी

शरीर में राइबोफ्लेविन की हीनता अराइबोफ्लेविनोसिस कहलाती है। इसके लक्षण निम्नलिखित हैं-

- **चिलौसिस (Cheilosis):** आहार में इसकी कमी होने से होंठों के किनारे की त्वचा फटने लगती है। मुंह में छाले व घाव हो जाते हैं।
- **ग्लोसाइटिस (Glossitis):** जीभ व होंठ बैंगनी-लाल रंग के हो जाते हैं।
- **एंगुलर स्टोमेटाइटिस (Angular stomatitis):** नाक के कोने में दाने व दरारें पड़ जाती हैं। प्रौढ़ पुरुष के वृषण की थैली की त्वचा में दरारें पड़ जाती हैं।

### 3. नायसिन या निकोटिनिक (Niacin or Nicotinic Acid)

नायसिन तत्व की खोज पैलाग्रा रोग से हुई। पैलाग्रा जिसका अर्थ भद्दी त्वचा होता है। इस रोग के कारण अधिकतर व्यक्ति मस्तिष्क के रोगी होकर मृत्यु के शिकार हो जाते हैं। रोगियों के आहार में खमीर शामिल करने से उनकी स्थिति में सुधार देखा गया है। खमीर में उपस्थित पैलाग्रा में सुधार करने वाले तत्व को नायसिन नाम दिया गया।

### गुण

यह सुई के आकार वाला सफेद रवेदार तत्व है। इसका स्वाद कसैला होता है। अम्ल, क्षार व ताप का इस पर कोई प्रभाव नहीं होता।

### कार्य

- नायसिन त्वचा, पाचन संस्थान तथा नाड़ी संस्थान की सामान्य क्रियाशीलता के लिए अत्यन्त आवश्यक तत्व है।
- यह ग्लूकोज के ऊर्जा में परिवर्तन तथा वसा के निर्माण में भी सहायक होता है।
- यह को-एन्जाइम का निर्माण करता है।

### दैनिक आवश्यकता

नायसिन की दैनिक आवश्यकता के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

### भोजन में स्रोत

नायसिन का प्रमुख प्राप्ति साधन सूखा खमीर है। इसके अतिरिक्त यह यकृत, साबुत अनाज, दालें, मांस, मछली, दूध, अण्डा, तथा अन्य सब्जियों में भी पाया जाता है।

### कमी

भोजन में नायसिन की कमी कई महीनों तक रहने पर पैलाग्रा के लक्षण प्रकट होने लगते हैं। इस रोग में प्रमुख रूप से पाचन संस्थान, त्वचा तथा नाड़ी संस्थान प्रभावित होते हैं। पैलाग्रा के लक्षणों को 3-डी (3-D) से परिभाषित किया जा सकता है।

- डरमेटाइटिस (Dermatitis): इसमें त्वचा पर खुरदुरी पपड़ी तथा दाने देखे जाते हैं, सूजन आ जाती है तथा धूप में जलने जैसी त्वचा हो जाती है।
- डायरिया (Diarrhoea): इसमें वमन, अतिसार, थकावट, पीठदर्द, रक्तहीनता जैसी समस्याएं देखी जाती हैं।
- डीमेन्शिया (Dementia): व्यक्ति चिन्ता, तनाव, चिड़चिड़ाहट महसूस करता है। स्मरण शक्ति कम हो जाती है व पागलपन की स्थिति में आ जाता है।

### 4. बी-6 या पाइरीडोक्सिन (B<sub>6</sub> or Pyridoxine)

यह सफेद, गंधरहित, स्वाद में कसैला, रवेदार विटामिन है। यह ताप व सूर्य की किरणों में नष्ट होता है।

### कार्य

यह बच्चों में वृद्धि के लिए सहायक होता है तथा नाड़ी संस्थान व लाल रक्त कणिकाओं को स्वस्थ रखने के लिए आवश्यक होता है।

### दैनिक आवश्यकता

पाइरीडोक्सिन की दैनिक आवश्यकता के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

**भोजन में स्रोत**

सूखा खमीर, गेहूं का अंकुर, मांस, यकृत, गुर्दे, साबुत अनाज, सोयाबीन, मूंगफली, मेवे, अंडे, दूध आदि इसके प्रमुख साधन हैं। कंद मूल अन्य सब्जियों व फलों में इसकी कम मात्रा उपस्थित होती है।

**कमी**

इसकी कमी से अनिद्रा, भूख की कमी, जी मिचलाना, उल्टियां होना, त्वचा की खुरदरी, पपड़ीदार होना, होंठ व जीभ का प्रभावित होना आदि लक्षण प्रकट होते हैं। बच्चों में इसकी कमी से वृद्धि रुक जाती है।

**5. पेन्टोथिनिक एसिड (Pantothenic Acid)**

यह पानी में घुलनशील अम्ल, क्षार व ताप से शीघ्र नष्ट होने वाला, सफेद, गंधरहित, हल्का कसैला विटामिन है।

**कार्य**

यह शिशु व बालकों की वृद्धि में सहायक है। यह विटामिन सभी के कई नियामक कार्यों में सहायक है।

**दैनिक आवश्यकता**

इसकी अत्यल्प मात्रा ही शरीर के लिये आवश्यक होती है जिसकी पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

**भोजन के स्रोत**

यह सूखे खमीर, यकृत, चावल की ऊपरी पर्त, गेहूं के अंकुर तथा अंडे के पीले भाग में प्रमुख रूप से उपस्थित रहता है।

**कमी**

भूख कम हो जाती है, जी मिचलना, अपाचन, पेट में दर्द, मानसिक तनाव तथा बांह व टांगों में दर्द आदि लक्षण प्रकट होते हैं।

**6. बायोटिन (Biotin)**

यह प्रोटीन के प्रमुख स्रोतों में पाया जाने वाला विटामिन है। कच्चे अण्डे में एक क्षारीय प्रोटीन एवीडीन (Avidin) होता है जो बायोटिन को नष्ट कर देता है लेकिन पके अण्डे में ऐसा नहीं होता है।

**कार्य**

बायोटिन मुख्य रूप से त्वचा को स्वस्थ रखने में सहायक होता है। यह शरीर में विभिन्न चयापचय क्रियाओं में सहायक होता है।

**दैनिक आवश्यकता**

इसकी अत्यल्प मात्रा ही शरीर के लिये आवश्यक होती है जिसकी पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

**भोजन में स्रोत**

इसकी प्राप्ति खमीर, मूंगफली, सोयाबीन, यकृत, सभी अनाजों व दालों से होती है।

**कमी**

बायोटिन की कमी से खुरदुरी त्वचा विशेषकर हाथ पैर पर, भूख की कमी, रक्त अल्पता, त्वचा के रंग में परिवर्तन मानसिक लक्षण जैसे निरुत्साह, आलस्य आदि देखे जाते हैं।

**7. फोलिक एसिड (Folic acid)**

यह गहरी पीले रंग का रवेदार तत्व होता है। यह अम्ल तथा रोशनी में तुरंत नष्ट हो जाता है।

**कार्य**

फोलिक एसिड की आवश्यकता शरीर के कुछ प्रोटीन के निर्माण के लिए होती है। यह लाल रक्त कणिकाओं के लिए भी आवश्यक होता है।

**दैनिक आवश्यकता**

फोलिक एसिड की दैनिक आवश्यकता के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

**भोजन में स्रोत**

इसका सूखा खमीर सबसे उत्तम होता है। अनाज, दालें, पालक, मेथी, मटर, लौकी, सेम की फली आदि तथा अन्य पत्तेदार हरी सब्जियां, फल, दूध में भी यह पाया जाता है।

**कमी**

फोलिक एसिड की कमी से रक्त अल्पता, बच्चों में क्वाशियोरकार, दस्त आदि समस्याएं देखी जाती हैं।

---

## 8. कोलीन (Choline)

यह रंगहीन अत्यन्त घुलनशील कसैले स्वाद वाला रवेदार पदार्थ होता है।

### कार्य

कोलीन शरीर में विभिन्न नियामक कार्य करता है। प्रमुख रूप से यह यकृत में अधिक वसा एकत्रित होने से रोकता है। यह नाड़ी ऊतकों की संवेदन शक्ति को बनाये रखता है तथा शरीर की वृद्धि में आवश्यक है।

### दैनिक आवश्यकता

इसकी अत्यल्प मात्रा ही शरीर के लिये आवश्यक होती है जिसकी पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

### भोजन में स्रोत

कोलीन की उपस्थिति अंडे के पीले भाग यकृत, गुर्दे, दालें, साबुत अनाज, दूध, मांस आदि में प्रमुख रूप से होती है।

### कमी

सामान्य आहार में इसकी आवश्यक मात्रा प्राप्त हो जाती है। मानव शरीर में अब तक इसके प्रभाव की कोई सूचना नहीं मिली।

## 9. इनोसीटॉल (Inositol)

यह स्वाद में मीठा होता है तथा ताप में स्थिर रहता है।

### कार्य

यह यकृत पर वसा को जमने से बचाता है। यह हृदय की मांसपेशियों में अत्यधिक मात्रा में रहकर उनके संकुचन की गति को नियंत्रित करता है।

## 10. पैरा-अमीनो बेंजोइक एसिड (Para-Amino Benzoic acid)

यह रंगहीन, रवेदार तथा ताप पर स्थित विटामिन होता है।

### कार्य

इसका मनुष्य में कोई निश्चित कार्य नहीं देखा गया है पर अन्य जन्तुओं के लिए यह विटामिन महत्वपूर्ण होता है।

### भोजन में स्रोत

यह गेहूँ के चोकर, खमीर, पत्ता गोभी, केला, आलू, मूँगफली में अत्यधिक मात्रा में पाया जाता है।

### कमी

मानव शरीर में प्रायः इसकी कमी नहीं होती है, किन्तु जानवरों में इसकी कमी से वृद्धि रुक जाती है। इसकी दैनिक आवश्यकताओं के विषय में अभी तक पता नहीं चल सका है, किन्तु सन्तुलित भोजन लेने से इसकी आवश्यकता पूरी हो जाती है।

## 11. विटामिन बी-12 या साइनोकोबालामिन (Vitamin B-12 or Cyanocobalamine)

यह गहरे लाल रंग का धूप में नष्ट होने वाला विटामिन है।

### कार्य

यह लाल रक्त कणिकाओं के लिए अत्यन्त आवश्यक होता है। यह विभिन्न प्रोटीन के चयापचय में सहायक होता है तथा नाणी उत्तकों की चयापचय क्रियाओं में भी सहायक होता है।

### दैनिक आवश्यकता

इसकी दैनिक आवश्यकता के लिए लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

### भोजन में स्रोत

विटामिन बी-12 प्रमुख रूप से पशु जगत के ऊतकों द्वारा ही प्राप्त होता है यकृत व गुर्दे इसके प्रमुख स्रोत हैं। दूध, पनीर, अण्डा, मांस आदि इसके अन्य साधन हैं।

### कमी

विटामिन बी-12 की कमी से विशेष प्रकार का एनिमिया रोग हो जाता है। नाड़ी ऊतकों में टूट-फूट की क्रिया आदि होती है। बच्चों में इस विटामिन की कमी से वृद्धि रुक जाती है।

## 12. विटामिन सी या एस्कार्बिक एसिड (Vitamin C or Ascorbic acid)

स्कर्वी नामक रोग अंग्रजों की नौसेना के यात्रियों को बहुत होता था क्योंकि उनके आहार में शाक-सब्जियों का अभाव होता था। नाविकों को दीर्घकालीन समुद्री यात्रा के दौरान विशेष रूप से यह रोग हो जाता था। इस रोग से ग्रसित व्यक्ति अधिकतर मृत्यु का शिकार हो जाते थे। स्कर्वी नामक रोग के

कारण व उपचार ढूँढने के फलस्वरूप ही विटामिन सी का आविष्कार हुआ। वैज्ञानिक इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि रसीले ताजे व खट्टे फल इस रोग की स्थिति में लाभप्रद रहते हैं। बाद में वैज्ञानिकों ने सन्तरा, नींबू व अन्य इसी प्रकार के फलों से विटामिन 'सी' के क्रिस्टल अलग किये।

यह सफेद क्रिस्टलीय पानी में घुलनशील विटामिन है। यह ताप द्वारा बहुत जल्द नष्ट हो जाता है।

### कार्य

विटामिन सी निम्न महत्वपूर्ण कार्य करता है-

- यह दाँत, अस्थियों व रक्त वाहिनियों की दीवारों को स्वस्थ रखता है।
- घाव को भरने में सहायता करता है।
- यह आँत द्वारा लौह लवण के अवशोषण में सहायता प्रदान करता है।
- विभिन्न रोगों से निरोधक क्षमता बढ़ाता है।
- यह विटामिन विभिन्न कोशिकाओं का जोड़ने वाला पदार्थ कोलेजन (Collagen) के निर्माण में सहायक है।

### दैनिक आवश्यकता

विटामिन सी की दैनिक आवश्यकता के लिए लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

### भोजन में स्रोत

यह ताजे खट्टे फल व सब्जियों में अत्यधिक मात्रा में पाया जाता है। आँवला व अमरूद में यह प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। नींबू का रस, सन्तरा, अनानास, आम, पपीता, टमाटर तथा हरी पत्तेदार सब्जियाँ जैसे पालक, पत्ता गोभी, धनिया पत्ती, मूली के पत्ते आदि इसके अच्छे स्रोत हैं। दूध में इसकी मात्रा नहीं होती।

### कमी

विटामिन 'सी' की लगातार लम्बे समय तक कमी बने रहने से स्कर्वी नामक रोग हो जाता है। स्कर्वी दो प्रकार की होती है-

**व्यस्क स्कर्वी-** इसमें मसूड़े फूलने लगते हैं। उनमें से खून निकलने लगता है। दाँत कमजोर होकर टूटने लगते हैं। जोड़ मुलायम हो जाते हैं तथा उनमें से रक्त स्राव होने लगता है। इस कारण व्यक्ति चलने-फिरने में असमर्थ हो जाता है। हड्डियाँ व मांसपेशियाँ कमजोर हो जाती हैं। घाव देर से भरते हैं तथा हड्डियाँ हो कमजोर जाती हैं।



**शिशुओं में स्कर्वी-** बच्चों में भूख समाप्त हो जाती है। हड्डियों में रक्त जाम हो जाने से सूजन आ जाती है। आंतरिक रक्त स्राव के कारण शरीर में नीले चकत्ते पड़ जाते हैं, मसूड़े सूज जाते हैं। सांस लेने में तकलीफ होती है, शरीर एंठने लगता है तथा बच्चे की मृत्यु हो जाती है।

### वसा में घुलनशील विटामिन (Fat Soluble Vitamins)

ये विटामिन वसा में घुल जाते हैं तथा शरीर से विसर्जित नहीं किये जाते। आवश्यकता से अधिक लेने से शरीर में जमा हो जाते हैं, अतः प्रतिदिन के आहार में इसका होना आवश्यक नहीं है।

#### 1. विटामिन ए (Vitamin A)

विटामिन की खोज में सर्वप्रथम विटामिन ए को ही खोजा गया था। वैज्ञानिकों ने यह पाया कि मछली के तेल तथा मक्खन में ऐसे तत्व हैं जो कि वृद्धि के लिए सहायक होते हैं। इस तत्व को ही विटामिन ए के नाम से जाना गया।

#### गुण

जीवन सत्व विटामिन ए एक रवेदार पदार्थ है जोकि वनस्पति में 'कैरोटीन' के रूप में उपस्थित होता है। जब यह कैरोटीन युक्त फल, सब्जी खाये जाते हैं तो कैरोटीन यकृत में जाकर जीवन सत्व विटामिन ए में बदल जाता है।

#### कार्य

- इसका प्रमुख कार्य शरीर की सामान्य वृद्धि करना है।
- शरीर को रोग प्रतिरोधक क्षमता प्रदान करना।
- आंखों की सामान्य दृष्टि के लिए विटामिन ए अत्यन्त आवश्यक है।

- त्वचा को सूखने से बचाता है।
- हड्डियों व दांतों के स्वाभाविक विकास में सहायक होता है।
- स्त्री-पुरुष के प्रजनन अंगों तथा प्रजनन क्रिया को सुचारु बनाने में सहायक होता है।

### दैनिक आवश्यकताएं

विटामिन ए की दैनिक आवश्यकताओं के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

### भोजन में स्रोत

वनस्पति जगत में यह उन शाक-सब्जियों में पाया जाता है जो पीले व लाल रंग के होते हैं। जैसे - टमाटर, गाजर, पपीता, आम व हरी पत्तेदार सब्जियां जैसे - धनिया, पालक आदि। इसके अलावा यह मुख्य रूप से मछली के यकृत के तेल में मिलता है। अंडा, दूध व मक्खन आदि में भी यह पर्याप्त मात्रा में मिलता है।

### कमी

**शारीरिक वृद्धि-** विटामिन ए की कमी से शरीर की बाढ़ में रुकावट आ जाती है, हड्डियों का विकास रुक जाता है।

**प्रजनन शक्ति-** विटामिन ए की कमी से प्रजनन शक्ति क्षीण हो जाती है।

विटामिन ए की कमी से आंखों से संबंधित विभिन्न रोग हो जाते हैं।

### आंखों पर प्रभाव-

- **रतौंधी (Night Blindness):** इसमें कम रोशनी में देखने में परेशानी होती है।
- **कार्निया का जिरोसिस (Corneal Xerosis):** इसमें व्यक्ति की अश्रु ग्रन्थि सूख जाती है जिससे कार्निया सूखा व प्रभावहीन हो जाता है।
- **बाइटाट्स स्पॉट्स (Bitot's Spot):** इसमें आंखों की ऊपरी झिल्ली पर सफेद भूरे रंग के धब्बे पड़ जाते हैं तथा पलकें आपस में चिपकने लगती हैं।
- **कन्जक्टाइवा का जीरोसिस (Xerosis of Conjunctiva):** इसमें आंखों में घाव बन जाते हैं तथा आंखे सूज जाती हैं।
- **जीरोफ्थालमिया (Xerophthalmia):** इसमें आंखों का भीतरी भाग धुंधला हो जाता है तथा दिखाई देना बंद हो जाता है।

- **कैरोटोमलेशिया (Keratomalacia):** इसमें आंख में कई संक्रमण हो जाते हैं जिससे आंख की रोशनी पूरी तरह समाप्त हो जाती है।



### अधिकता

विटामिन ए की अधिक मात्रा लेने से प्रौढ़ व्यक्तियों व बच्चों के स्वास्थ्य पर कुप्रभाव पड़ता है। बच्चों में सांस लेने में परेशानी, सिरदर्द, खुश्क व खुरदुरी त्वचा, जोड़ों में दर्द व हड्डियां कमजोर हो जाती हैं।

### 2. विटामिन डी (Vitamin D)

वैज्ञानिकों ने रिकेट्स नामक रोग को कॉर्ड मछली के यकृत के तेल द्वारा ठीक किया। बाद में इस रोग में लाभप्रद सिद्ध हुआ वह तत्व जो इस तेल में उपस्थित हुआ उसे विटामिन 'डी' का नाम दिया गया।

### गुण

यह सफेद गंधरहित, वसा में घुलनशील विटामिन है। यह ताप से अप्रभावित होता है। यही कारण है कि भोजन पकाने की विभिन्न प्रक्रियाओं के दौरान भी इसे कोई हानि नहीं होती।

### कार्य

- विटामिन डी कैल्शियम व फासफोरस के चयापचय में सहायक होता है।
- यह रक्त में कैल्शियम व फासफोरस की मात्रा को नियंत्रित करता है।
- यह हड्डियों व दांतों के निर्माण में सहायक है।
- शारीरिक वृद्धि के लिए आवश्यक होता है।

**दैनिक आवश्यकता**

इसकी आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

**भोजन में स्रोत**

यह विटामिन मुख्य रूप से मछली के यकृत के तेल में पाया जाता है। इसके अतिरिक्त अंडे, दूध व पनीर द्वारा भी इसकी प्राप्ति होती है।

**कमी**

विटामिन डी की कमी से बच्चों में रिकेट्स व बड़ों में आस्टियोमलेशिया रोग हो जाते हैं।

**रिकेट्स-** खोपड़ी की हड्डियां कोमल हो जाती हैं। लंबी अस्थियों के सिरे बढ़ जाते हैं। पैर कमान के आकार (Bow-legs) के बन जाते हैं। पसली की अस्थियों के सिरे बढ़कर मोटे हो जाते हैं (Rachitic Rosary) तथा रीढ़ की हड्डी बढ़ जाती है (Pigeon Chest), चलने पर घुटने टकराते हैं जिसे 'नॉक नी' (Knock Knee) कहा जाता है, बच्चों का पेट बड़े आकार का व लटका हुआ दिखाई देता है (Pot Belly) तथा वृद्धि की गति रुक जाती है, जिससे व्यक्ति बौना रह जाता है और दांत सड़ने लगते हैं।



**ऑस्टियोमलेशिया-** प्रौढ़ों में विटामिन डी की कमी से हड्डियां कोमल हो जाती हैं। रीढ़ की हड्डी झुक जाती है। गर्भवती स्त्रियों में भ्रूण का विकास ठीक से नहीं हो पाता है तथा गर्भपात की आशंका बनी रहती है। दांतों में कालापन आ जाता है तथा हड्डियाँ जल्दी टूटने लगती हैं (Brittleness of bones)।

**अधिकता**

विटामिन डी की अधिकता से भूख कम हो जाती है जी मिचलाने लगता है, प्यास बढ़ जाती है। बच्चों में मांसपेशियों का क्षय होने लगता है। अत्यधिक विटामिन डी की मात्रा शरीर में गुर्दे, धमनियों तथा फेफड़ों में अवरोध उत्पन्न कर देती हैं जिससे मृत्यु हो सकती है।

### 3. विटामिन ई (Vitamin E)

विटामिन ई मनुष्य व जन्तुओं में प्रजनन संस्थान की क्रियाशीलता हेतु अत्यन्त आवश्यक है।

#### गुण

विटामिन ई पर ताप व अम्ल की क्रिया का कोई प्रभाव नहीं पड़ता परंतु सूर्य की किरणों के संपर्क में आते ही यह विटामिन नष्ट हो जाता है।

#### कार्य

विटामिन ई प्रजनन क्षमता को विकसित करता है। इसकी कमी से बांझपन आ सकता है। भ्रूण के विकास में यह विटामिन सहायक कार्य करता है।

#### दैनिक आवश्यकता

संतुलित आहार लेने से शरीर में विटामिन ई प्रचुर मात्रा में पहुंच जाता है।

#### भोजन में स्रोत

बिनौले का तेल, सोयाबीन का तेल, गेहूं का तेल, मक्खन आदि में यह विटामिन अधिक पाया जाता है।

#### कमी

विटामिन ई की कमी प्रायः मनुष्यों में कम ही होती है। इसकी कमी से पुरुषों में नपुंसकता तथा स्त्रियों में बांझपन आ जाता है। लाल रक्त कणिकाओं का निर्माण नहीं हो पाता तथा रक्ताल्पता (Anaemia) हो जाता है।

### 4. विटामिन के (Vitamin K)

वैज्ञानिकों ने अपने प्रयोगों द्वारा यह सिद्ध किया कि विटामिन के रक्तस्राव को रोककर रक्त थक्का जमाने में सहायक होता है। इसी विशेषता के कारण विटामिन का नाम रक्त का थक्का जमाने वाला विटामिन (Coagulative vitamin) भी रखा गया है।

#### गुण

विटामिन के एक पीले रंग का पदार्थ है जो ताप से अप्रभावित होता है और सूर्य के प्रत्यक्ष प्रकाश में नष्ट हो जाता है।

**कार्य**

यह रक्त का थक्का जमाने की क्रिया (Coagulation of blood) में अत्यधिक सहायक है। यह शरीर में प्रजनन संबंधी हार्मोन्स तथा विटामिन डी के उपयोग को प्रभावित करता है।

**दैनिक आवश्यकता**

विटामिन के की निश्चित मात्रा के बारे में स्पष्ट जानकारी नहीं है। संतुलित आहार लेने से इस विटामिन की प्रचुर मात्रा शरीर में पहुंच जाती है।

**भोजन के स्रोत**

विभिन्न वनस्पतियों जैसे गोभी, सोयाबीन, हरी पत्ते वाली सब्जियों में यह मुख्य रूप से पाया जाता है।

**कमी**

विटामिन के के अभाव में रक्त का थक्का नहीं बन पाता जिससे रक्त स्राव की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। गर्भावस्था में स्त्री के आहार में विटामिन के की न्यूनता से शिशु भी रक्त संबंधी रोगों से पीड़ित हो सकता है।

**अधिकता**

विटामिन के की अधिकता साधारणतः नहीं होती है। आवश्यकता से अधिक सेवन से जी मिचलना, उल्टी व लाल रक्त कणिकाओं की त्रिव गति से टूट-फूट देखी जाती है।

**अभ्यास प्रश्न 3**

1. सही अथवा गलत बताइए।
  - a. विटामिन डी जल में घुलनशील विटामिन है।
  - b. चिलौसिस (Cheilosis) में जीभ व होंठ बैंगनी-लाल रंग के हो जाते हैं।
  - c. रतौंधी (Night blindness) नामक रोग विटामिन सी की कमी के कारण होता है।
  - d. विटामिन डी रक्त में कैल्शियम व फासफोरस की मात्रा को नियंत्रित करता है।
  - e. जीवन सत्व विटामिन ए एक रवेदार पदार्थ है जोकि वनस्पति में 'कैरोटीन' के रूप में उपस्थित होता है।
2. रिक्त स्थान भरिए।
  - a. नायसिन का प्रमुख प्राप्ति साधन..... है।

- b. कच्चे अण्डे में एक क्षारीय प्रोटीन.....होता है जो बायोटीन को नष्ट कर देता है
- c. ताजे खट्टे फल व सब्जियों में अत्यधिक मात्रा में..... पाया जाता है।
- d. ....रक्त का थक्का जमाने की क्रिया में अत्यधिक सहायक है।
- e. थायमिन की कमी के प्रभाव से मुनष्य में..... नामक रोग हो जाता है।

## 2.9 खनिज लवण (Minerals)

खनिज लवण शरीर में वृद्धि व निर्माण में सहायक होता है। वनस्पति तथा जन्तु ऊतकों को जलाने पर जो भस्म अवशेष रहती है, वह वास्तव में खनिज ही है। हमारे शरीर के भार का 4 प्रतिशत भाग खनिज तत्व से ही बना है। हमारे शरीर में विभिन्न खनिज लवण होते हैं। ये सभी तत्व भोजन द्वारा शरीर में पहुँचते रहने चाहिए।

### 1. कैल्शियम (Calcium)

शरीर में कैल्शियम की मात्रा अन्य लवणों से अधिक होती है। 99 प्रतिशत शारीरिक कैल्शियम अस्थिसंस्थान में एवं 1 प्रतिशत कोमल तंतुओं में तथा तरल पदार्थों में पाया जाता है।

#### कार्य

- **हड्डियों एवं दातों के निर्माण हेतु आवश्यक होता है-** विभिन्न प्रकार के लवणों के साथ मिलकर यह अस्थि एवं दाँतों को सख्त एवं स्थिर बनाते हैं जिससे पूरे शरीर के आधार के रूप में काम कर सकें।
- **रक्त का जमना-** कैल्शियम रक्त जमाने में सहायक होता है। कैल्शियम की अनुपस्थिति में रक्त जमाने की प्रक्रिया नहीं हो पाती और शरीर से रक्त बह सकता है। कैल्शियम तथा विटामिन 'के' मिलकर एक बारीक जाल (fibrin) का निर्माण करती है जिसमें लाल रक्त कणिकाएं फंस कर थक्के के रूप में जम जाते हैं।
- **शारीरिक वृद्धि-** यदि कैल्शियम कम होता है तो शरीर में प्रोटीन की मात्रा भी कम हो जाती है जिससे शरीर की सामान्य वृद्धि पर प्रभाव पड़ता है।
- **मांसपेशियों के संकुचन पर नियंत्रण-** कैल्शियम मांसपेशियों के फैलने, सिकुड़ने की क्रिया को नियंत्रित कर मांसपेशियों को क्रियाशील बनाये रखता है। हृदय के संकुचन को भी नियंत्रित करता है।

#### दैनिक आवश्यकता

कैल्शियम की दैनिक आवश्यकता के लिये इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

**भोजन में स्रोत**

ताजा दूध, मक्खन निकला, पाउडर या सूखा दूध तथा मट्ठा आदि कैल्शियम प्राप्ति के प्रमुख साधन हैं। कैल्शियम के अन्य साधन हरे पत्ते वाली सब्जियाँ- पत्ता गोभी, मेथी, पालक, हरी सरसों, दाल, सूखे मेवे आदि हैं। माँस तथा अनाजों में इसकी मात्रा बहुत कम होती है।

**कमी**

कैल्शियम की कम मात्रा लेने के अस्थियों व दांतों में कैल्शियम जमने की क्रिया नहीं हो पाती है। कैल्शियम की कमी से निम्न समस्याएं देखी जाती हैं-

- **रिकेट्स (Rickets):** इस रोग में बच्चे की शरीर की वृद्धि रुक जाती है, टांगों की हड्डियां टेढ़ी हो जाती हैं (Bow legs), एड़ी एवं कलाई चौड़ी हो जाती हैं, तथा छाती की हड्डियों के सिरे मोटे हो जाते हैं (Pigeon chest) व जल्दी टूटने वाली हो जाती हैं। माथे की हड्डी अधिक उभरी हुई दिखाई देती है जिसे 'फ्रन्टल बॉसिंग' (Frontal bossing) कहते हैं। चलने पर घुटने टकराते हैं जिसे 'नॉक नी' (Knock knee) कहा जाता है।
- **आस्टियोमलेशिया (Osteomalacia):** प्रौढ़ावस्था में कैल्शियम की कमी से अस्थियां दुर्बल हो जाती हैं। आहार में कैल्शियम की लगातार कमी रहने से मेखला (pelvic gurdle) संकुचित हो जाती है। ऐसी स्त्रियों के गर्भवती होने पर शिशु का जन्म कठिनता से होता है। कभी कभी गर्भपात हो जाता है।
- रक्त जमने में अधिक समय लगता है।
- मांसपेशियों की गति अनियंत्रित हो जाती है जिससे हाथ पैर कांपने लगते हैं, इस स्थिति को टिटैनी कहते हैं।
- ऑस्टियोपारोसिस (Osteoporosis): प्रौढ़ व्यक्तियों खासकर महिलाओं में हड्डियों की सघनता में कमी आ जाती है।

**अधिकता**

कैल्शियम की अधिकता से भूख कम हो जाती है। वमन, कब्ज, मांसपेशियों का ढीला होना देखा जाता है। रक्त में कैल्शियम की मात्रा बढ़ने से गुर्दों में कैल्शियम अधिक एकत्र होने लगता है अर्थात् पथरी हो जाती है।

**2. फासफोरस (Phosphorus)**

कैल्शियम के बाद खनिज तत्वों में फासफोरस की मात्रा अधिकतम होती है। शरीर के विभिन्न अंगों के निर्माण करने वाले तंतुओं (अस्थियां, मांसपेशियाँ तथा स्नायु संस्थान) में फासफोरस पाया जाता है।

### कार्य

- फासफोरस अस्थियों एवं दांतों के निर्माण में सहायक होता है।
- कैल्शियम के अवशोषण को बढ़ाता है।
- रक्त में अम्ल क्षार सन्तुलन बनाये रखता है।
- मांसपेशियों में संकुचन के लिये फासफोरस महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

### दैनिक आवश्यकता

फासफोरस की आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

### भोजन में स्रोत

वह सभी आहार जिनमें अच्छी मात्रा में कैल्शियम व प्रोटीन की उपस्थिति होगी, उसमें फासफोरस भी उपस्थित होगा। दूध, पनीर, अंडे का पीला भाग, मांस, मछली तथा साबुत अनाजों में इसकी उपस्थिति होती है। फल तथा सब्जियों में फासफोरस की उपस्थिति कम होती है।

### कमी

इसकी कमी से अस्थियों में विकार उत्पन्न हो जाते हैं। अस्थियों व जोड़ (Joints) सख्त हो जाते हैं। बच्चों में शारीरिक वृद्धि रुक जाती है तथा थकान व भूख न लगने जैसे लक्षण दिखाई देते हैं।

### 3. लौह लवण (Iron)

लौह लवण की उपस्थिति हमारे शरीर के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।

### कार्य

- हीमोग्लोबिन रक्त का एक आवश्यक अवयव है जो लौह लवण व प्रोटीन के साथ मिलकर बनाता है।
- लौह लवण हीमोग्लोबिन का निर्माण करता है। हीमोग्लोबिन का मुख्य कार्य ऑक्सीजन और कार्बनडाई ऑक्साइड का आदान-प्रदान करना है।
- यह मांसपेशियों में संकुचन में अत्यन्त उपयोगी है।
- यह प्रतिरक्षी कोशिकाओं का निर्माण करता है।

**दैनिक आवश्यकता**

लौह लवण की दैनिक आवश्यकताओं के लिए इकाई के अंत में दी गई तालिका देखें।

**भोजन में स्रोत**

अंडा, मांस, यकृत तथा सूखे मेवे इसकी प्राप्ति के प्रमुख साधन हैं। विभिन्न गहरे रंग की पत्ती वाली सब्जियों में लौह लवण की अच्छी मात्रा उपस्थित रहती है। अंडे के पीले भाग, दालें तथा नट्स में भी लौह लवण अच्छी मात्रा में पाया जाता है। गुड़, खजूर, मुनक्का आदि में भी लौह लवण अधिक मात्रा में उपस्थित है।

**कमी**

शरीर में लौह लवण की कमी से रक्त में हीमोग्लोबिन का निर्माण ठीक तरह से नहीं हो पाता है। अतः रक्त में हीमोग्लोबिन की मात्रा कम हो जाती है फलस्वरूप एनीमिया रोग हो जाता है। अधिकतर लौह लवण का अभाव स्त्रियों में गर्भावस्था तथा दुग्धापान की अवस्था में तथा बच्चों में होता है। एनीमिया के रोगी को दुर्बलता तथा थकावट का अनुभव होता है। रोगी चिड़चिड़ा हो जाता है तथा दिल की धड़कन बढ़ जाती है। हाथ, पांव और चेहरा पीला पड़ जाता है तथा पांव में सूजन आ जाती है।

**4. सोडियम (Sodium)**

सोडियम शरीर की समस्त बाह्य कोशिकीय द्रवों और प्लाजमा में उपस्थित रहता है। इस खनिज लवण की पूर्ति आहार में यौगिक के रूप में सोडियम क्लोराइड (साधारण नमक) द्वारा की जाती है।

**कार्य**

- सोडियम शरीर में अम्ल व क्षारीय स्थिति में संतुलन बनाये रखने में सहायक होता है।
- हृदय की मांसपेशियों व नाड़ी ऊतकों की संवेदन शक्ति को नियमित रखता है।
- शरीर में पानी के संतुलन को ठीक रखना- मल, मूत्र, पसीने के रूप में पानी का निष्कासन सोडियम पर भी निर्भर करता है।

**दैनिक आवश्यकता**

सोडियम की आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

**भोजन में स्रोत**

प्रकृति में पाये जाने वाले सभी भोज्य पदार्थों में सोडियम अल्प या अधिक मात्रा में पाया जाता है। दूध, नमक में पाया जाता है। वनस्पति पदार्थों में इसकी मात्रा कम ही होती है। हरी पत्तेदार सब्जियों में भी कुछ अंश में पाया जाता है।

### कमी

सोडियम की न्यूनता तीव्र अतिसार, वमन व अधिक पसीना निकलने में होती है। फलस्वरूप जी मचलना, पेट व टांगों की मांसपेशियों में ऐंठन, थकावट आना, अम्ल व क्षार का असंतुलन आदि लक्षण दिखाई देते हैं। आवश्यकता से अधिक लिया गया सोडियम मूत्र द्वारा उत्सर्जित कर दिया जाता है।

### 5. पोटेशियम (Potassium)

पोटेशियम खनिज लवण की उपस्थिति कोशिकीय द्रवों, लाल रक्त कणिकाओं में होती है।

### कार्य

- पोटेशियम विशेष रूप से हृदय की धड़कन की गति को नियमित रखने का कार्य करता है।
- मांसपेशियों का संकुचन बनाये रखने में सहायक होता है।
- कुछ एन्जाइम का स्राव बढ़ाने में मदद करता है।

### दैनिक आवश्यकता

पोटेशियम की आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

### भोजन में स्रोत

दूध व दूध से बने वाले पदार्थों में पोटेशियम तत्व पाया जाता है। रसदार फलों जैसे- नींबू, संतरा व केले आदि में पोटेशियम उपस्थित रहता है। मक्के के आटे, खीरा, ककड़ी, टमाटर, आड़ू, आलू में भी यह अल्प मात्रा में पाया जाता है।

### 6. क्लोराइड (Chloride)

क्लोराइड की उपस्थिति कोशिकीय द्रवों व कोशिकाओं को घेरे रहने वाले द्रवों में पाया जाता है।

### कार्य

- शरीर में अम्ल व क्षार की स्थिति का संतुलन बनाये रखने में सहायक होता है।
- उचित शारीरिक वृद्धि के लिये भोजन में क्लोरीन की उपस्थिति अनिवार्य है।

### भोजन में स्रोत

प्रायः क्लोराइड की अधिकांश मात्रा भोजन में नमक के द्वारा ली जाती है। जन्तु भोज्य पदार्थ जैसे- पनीर, अण्डा, व मांस में इसकी उपस्थिति अधिक मात्रा में होती है। वनस्पति फल व सब्जियों में यह कम मात्रा में पाया जाता है।

### कमी

अक्सर सोडियम तथा क्लोराइड की कमी एक साथ देखा जाती है अतः लक्षण भी लगभग सोडियम की कमी वाले ही होते हैं जैसे वमन, जी मिचलाना, थकावट आदि।

## 7. मैग्नीशियम (Magnesium)

यह लवण कैल्शियम के साथ मिलकर कार्य करता है। मैग्नीशियम शरीर की अस्थियों में फास्फेट के साथ उपस्थित रहता है।

### कार्य

- मैग्नीशियम फास्फोरस के चयापचय में सहायक होता है।
- यह एन्जाइम की क्रिया बढ़ाता है।
- मांसपेशियों, नाड़ी, ऊतकों को नियंत्रित करने में सहायक होता है।

### दैनिक आवश्यकता

मैग्नीशियम की आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

### भोजन में स्रोत

यह फल, सब्जियों, अनाज, दालों, कुछ मात्रा में दूध व दूध के बने पदार्थों में पाया जाता है।

### कमी

वे लोग जिन्हें अधिक दस्त की शिकायत रहती है या जो अधिक नशे का प्रयोग करते हैं उनमें मैग्नीशियम की कमी हो जाती है, जिससे ऐंठन होने लगती है इसके अलावा कंपकंपी होना व बेहोशी आना जैसी समस्याएं देखी जाती हैं।

## 8. मैंगनीज़ (Manganese)

यह हड्डियों तथा यकृत में उपस्थित रहता है।

### कार्य

- मैंगनीज़ प्रजनन क्षमता को बनाये रखने में सहायक है।

- यह अस्थि विकास में सहायक है।

### दैनिक आवश्यकता

इसकी अत्यल्प मात्रा ही शरीर के लिये आवश्यक होती है जिसकी पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

### भोजन में स्रोत

यह साबुत अनाजों, दालों, मांस, मछली तथा हरी पत्तेदार सब्जियों में उपस्थित रहता है।

### कमी

मैंगनीज़ की कमी से प्रजनन क्षमता घट जाती है। इसके अभाव ग्रस्त बच्चे जन्म लेने पर अल्प समय तक ही जीवित रह पाते हैं। अस्थि विकास ठीक से न हो पाने के कारण शारीरिक विकृति आ जाती है। शरीर में बाँझपन आ जाता है।

## 9. सल्फर (Sulphur)

सल्फर प्रोटीन के साथ संयुक्त रूप में रहता है। सल्फर को गन्धक भी कहते हैं।

### कार्य

- प्रोटीन के पाचन, अवशोषण में सहायक होता है।
- बाल, नाखून, त्वचा की चमक के लिये आवश्यक होता है।

### भोजन में स्रोत

प्रोटीनयुक्त आहार में गन्धक की प्राप्ति पर्याप्त मात्रा में होती है। जैसे मूंगफली, पनीर, दालें आदि इसके अच्छे साधन हैं।

## 10. तांबा (Copper)

शरीर में समस्त ऊतकों में तांबे की अल्प मात्रा उपस्थित होता है।

### कार्य

शरीर में लौह लवण के अवशोषण व चयापचय में इसकी उपस्थिति अनिवार्य है।

### दैनिक आवश्यकता

तांबे की आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

**भोजन में स्रोत**

तांबे की उपस्थिति मांस, यकृत, अनाज, कॉफी, दूध में रहती है। तांबे के बर्तन में भरा हुआ पानी पीने से इसकी मात्रा शरीर में पहुंच सकती है।

**कमी**

प्रायः इस तत्व की हीनता कम ही होती है क्योंकि अनेक भोज्य तत्वों में इसकी उपस्थिति होती है।

**अधिकता**

तांबे की अधिकता से विल्सन की बीमारी (Wilson's disease) हो जाती है। इसमें यकृत तथा नाड़ी तन्तुओं में घाव बन जाते हैं।

**11. आयोडीन (Iodine)**

यह एक अल्पमात्रीय खनिज लवण है जो शरीर में अत्यन्त आवश्यक होता है। यह हमारे शरीर की थायरॉइड ग्रन्थी के थायरॉक्सीन का अवयव है।

**कार्य**

- आयोडीन युक्त थायरॉक्सीन शरीर की वृद्धि व विकास के लिये अत्यन्त आवश्यक है। शरीर के साथ-साथ यह मानसिक वृद्धि में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- प्रौढ़ व्यक्ति कमजोर हो जाते हैं व हाथ-पैरों में सूजन आ जाती है।

**दैनिक आवश्यकता**

आयोडीन की आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

**भोजन में स्रोत**

समुद्री मछली, प्याज, आयोडाइज्ड नमक में इसकी अच्छी मात्रा होती है। पहाड़ी इलाके की मिट्टी में आयोडीन की कमी होने के कारण इस इलाके में उपजी साग-सब्जियों में आयोडीन नहीं होता है। इसलिए ऐसे इलाकों में आयोडीन की दैनिक आपूर्ति हेतु आयोडाइज्ड नमक का सेवन करना अति आवश्यक है।

**कमी**

- **घेंघा (Goiter):** आयोडीन की न्यूनता से थायरॉइड ग्रन्थि का आकार बढ़ जाता है जो गले में सूजन के रूप में दिखाई देता है। साधारण स्थिति में घेंघा में दर्द नहीं होता। यदि ग्रन्थि ज्यादा बढ़ जाये तो श्वास नली पर दबाव पड़ सकता है जिससे श्वसन अवरोध उत्पन्न होता है।
- **क्रेटिनिज्म (Cretinism):** गर्भवस्था में महिलाओं द्वारा अपने आहार में आयोडीन की पर्याप्त मात्रा न लेने से प्रायः शिशुओं में यह रोग हो जाता है। इसमें बच्चे की शारीरिक व मानसिक रूप से वृद्धि रूक जाती है तथा वह असंतुलित व अपरिपक्व या अविकसित रहता है।

- **मिक्सीडिमा (Myxedema):** यह व्यस्कों में देखा जाता है रोगी के बाल कड़े व सूख जाते हैं। त्वचा मोटी व रुखी तथा आवाज में भारीपन आ जाता है।

## 12. फ्लोरीन (Fluorine)

यद्यपि यह खनिज लवण काफी कम मात्रा में आवश्यक होता है परन्तु दांतों के स्वास्थ्य में यह अति महत्वपूर्ण है।

### कार्य

दांतों व अस्थियों को स्वस्थ बनाता है।

### दैनिक आवश्यकता

फ्लोरीन की आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

### भोजन में स्रोत

जल फ्लोरीन प्राप्ति का उत्तम स्रोत है। समुद्री मछली व चाय में इसकी मात्रा पायी जाती है। स्थान विशेष की मिट्टी व जल में फ्लोरीन होने पर वहाँ उगने वाली सब्जियों में भी यह तत्व पाया जाता है।

### कमी

आहार में इसकी कमी होने पर दांतों पर चॉक जैसा पदार्थ जमना शुरू हो जाता है।

### अधिकता

आहार में इसकी अधिकता होने पर दांत व अस्थियां स्वस्थ नहीं रह पातीं, यह अवस्था फ्लोरोसिस कहलाती है। इसमें दांतों पर सफेद चूने जैसी परत चढ़ जाती है। दांत खुरदरे तथा प्रौढ़ावस्था आने पर पीठ झुक जाती है।

## 13. जिंक (Zinc)

इसे जस्ता कहते हैं। यह हमारे शरीर में दांतों व हड्डियों में पाया जाता है।

### कार्य

- इन्सुलिन हार्मोन का निर्माण करने में सहायक होता है।
- शरीर के कई एन्जाइम का निर्माण करता है।
- बालों के स्वास्थ्य के लिये आवश्यक होता है।

### दैनिक आवश्यकता

जिंक की आवश्यक मात्रा की पूर्ति दैनिक संतुलित आहार से हो जाती है।

### भोजन में स्रोत

यह गेहूं के अंकुर, यकृत आदि में पाया जाता है।

### कमी

इसकी कमी से शारीरिक वृद्धि में कमी, बालों का झड़ना, रक्ताल्पता, बौनापन, प्रजनन शक्ति में कमी देखी जाती है। अत्यधिक मद्यपान करने वालों में जिंक की अत्यधिक कमी देखी जाती है।

### अधिकता

जिंक का सेवन यदि आवश्यकता से अधिक किया जाए तो यकृत में लोहे की कमी हो जाती है तथा शारीरिक वृद्धि में कमी हो जाती है।

इसके अलावा कुछ अन्य खनिज लवण भी हमारे शरीर में अत्यल्प मात्रा में पाये जाते हैं-

- आर्सेनिक (Arsenic)
- ब्रोमीन (Bromine)
- निकिल (Nickel)
- क्रोमियम (Chromium)
- कैडमियम (Cadmium)
- सिलिकन (Silicon)
- मॉलिब्डेनम (Molybdenum)
- कोबाल्ट (Cobalt)

### अभ्यास प्रश्न 4

1. निम्न परिभाषाओं के लिए एक शब्द दीजिए।
  - a. इस स्थिति में कैल्सियम की कमी के कारण माथे की हड्डी अधिक उभरी हुई दिखाई देती है।.....
  - b. शरीर में लौह लवण की कमी से रक्त में हीमोग्लोबिन का निर्माण ठीक तरह से नहीं हो पाता है, फलस्वरूप यह रोग हो जाता है।.....
  - c. तांबे की अधिकता से यह बीमारी हो जाती है जिसमें यकृत तथा नाड़ी तन्तुओं में घाव बन जाते हैं।.....
  - d. इस स्थिति में आयोडीन की न्यूनता से थायराइड ग्रन्थि का आकार बढ़ जाता है जो गले में सूजन के रूप में दिखाई देता है।.....

## 2.10 सारांश

इस इकाई में भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद् द्वारा संस्तुत सभी पोषक तत्वों की विस्तृत जानकारी दी गई है। इन पोषक तत्वों के प्रकार, कार्य, कमी के लक्षण तथा स्रोतों की जानकारी शिक्षार्थियों को अच्छे स्वास्थ्य हेतु इनके महत्व का मूल्यांकन करने के लिए सक्षम बनाती है। इन सभी पोषक तत्वों का आहार में हमारे शरीर के किसी न किसी कार्य के लिए उपस्थित होना आवश्यक है तथा इनकी कमी से व्यक्ति कई प्रकार के रोगों से ग्रसित हो सकता है। अतः नियमित रूप से सन्तुलित आहार का उपयोग शरीर को स्वस्थ रखने के लिए अति महत्वपूर्ण है।

## 2.11 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर

### अभ्यास प्रश्न 1

1. सही अथवा गलत बताइए
  - a. गलत
  - b. सही
  - c. गलत
  - d. सही
  - e. गलत
2. रिक्त स्थान भरिए
  - a. मुल्डर (Mulder)
  - b. फाइब्रिन
  - c. सक्रोज़ (Sucrose)
  - d. 50-65
  - e. 9 (नौ)

### अभ्यास प्रश्न 2

1. रिक्त स्थान भरिए
  - a. 4 लीटर
  - b. धनात्मक जल संतुलन (Positive water balance)
  - c. जल
2. भोजन में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा, ये तीन महत्वपूर्ण तत्व ऊर्जा प्रदान करने का कार्य करते हैं।

3. एक कैलोरी का अर्थ उस ऊर्जा से होता है जोकि एक लीटर पानी का तापक्रम  $1^{\circ}\text{C}$  बढ़ा दे।

### अभ्यास प्रश्न 3

1. सही अथवा गलत बताइए
  - a. गलत
  - b. गलत
  - c. गलत
  - d. सही
  - e. सही
2. रिक्त स्थान भरिए
  - a. सूखा खमीर
  - b. एवीडीन (Avidin)
  - c. विटामिन सी
  - d. विटामिन के
  - e. बेरी-बेरी

### अभ्यास प्रश्न 4

1. निम्न परिभाषाओं के लिए एक शब्द दीजिए।
  - a. 'फ्रन्टल बॉसिंग' (Frontal Bossing)
  - b. एनीमिया (Anaemia)
  - c. विल्सन बीमारी (Wilson's disease)
  - d. घेंघा (Goiter)

## 2.12 निबंधात्मक प्रश्न

1. सभी पोषक तत्वों को सूचीबद्ध कीजिये तथा कार्बोहाइड्रेट का वर्गीकरण बताइये।
2. प्रोटीन के कार्यों पर टिप्पणी दीजिये।
3. शरीर में वसा के कार्यों का उल्लेख कीजिये।
4. जल संतुलन से आप क्या समझते हैं ?
5. निम्न की भोजन में कमी से उत्पन्न विकार लिखिये-
  - विटामिन ए
  - विटामिन सी

6. प्रत्येक पर टिप्पणी करें-
  - कैल्शियम के कार्य
  - रक्ताल्पता
  - आयोडीन की अल्पता
7. विटामिन डी समूह के कार्य लिखिए।
8. सोडियम व पोटेशियम की हमारे शरीर में क्या उपयोगिता है? इनकी प्राप्ति के साधन तथा कार्यों का वर्णन किजिए। इनकी कमी से उत्पन्न विकार कौन-से हैं?
9. शरीर में मैग्नीशियम व सल्फर की भूमिका लिखिए।

Recommended Dietary Allowance (RDA) for Indian, ICMR 2010

Group	Particulars	Body Wt. kg	Net energy kcal/d	Protein g/d	Visible Fat g/d	Cal cium mg/d	Iron mg/d	Vit. A µg/d		Thia mine mg/d	Ribo flavin mg/d	Niacin equivalent mg/d	Pyri-doxine mg/d	Ascor-bic Acid mg/d	Dietary folate µg/d	Vit.B12 µg/d	Magnes ium mg/d	Zinc mg/d
								Reti nol	βcaro tene									
Man	Sedentary work	60	2320	60.0	25	600	17	600	4800	1.2	1.4	16	2.0	40	200	1.0	340	12
	Moderate work		2730		30					1.4	1.6	18						
	Heavy work		3490		40					1.7	2.1	21						
Woman	Sedentary work	55	1900	55.0	20	600	21	600	4800	1.0	1.1	12	2.0	40	200	1.0	310	10
	Moderate work		2230		25					1.1	1.3	14						
	Heavy Work		2850		30					1.4	1.7	16						
	Pregnant woman		+350	78	30	1200	35	800	6400	+0.2	+0.3	+2	2.5	60	500	1.2	12	
	Lactation 0-6 m		+600	74	30	1200	25	950	7600	+0.3	+0.4	+4	2.5	80	300	1.5		
	6-12 m		+520	68	30					+0.2	+0.3	+3	2.5					
Infants	0 - 6 months	5.4	92 kcal/kg/d	1.16 g/kg/d	--	500	46µg/kg/d	350		0.2	0.3	710 µg/k	0.1	25	25	0.2	30	---
	6 - 12 months	8.4	80 kcal/kg/d	1.69 g/kg/d	19		05		2800	0.3	0.4	650 µg/kg	0.4					
Children	1-3 years	12.9	1060	16.7	27	600	09	400	3200	0.5	0.6	8	0.9	40	80	0.2-1.0	50	5
	4-6 years	18.0	1350	20.1	25		13			0.7	0.8	11	0.9		100		70	7
	7-9 years	25.1	1690	29.5	30		16			600	4800	0.8	1.0		13		1.6	120
Boys	10-12 years	34.3	2190	39.9	35	800	21			1.1	1.3	15	1.6	40	140	0.2-1.0	120	9

आहार एवं पोषण: एक परिचय

DPHCN-01

Group	Particulars	Body Wt.	Net energy	Protein	Visible Fat	Calcium	Iron mg/d	Vit. A µg/d		Thiamine	Riboflavin	Niacin equivalent	Pyridoxine	Ascorbic Acid	Dietary folate	Vit. B12	Magnesium	Zinc
								Retinol	βcarot									
Girls	10-12 years	35.0	2010	40.4	35	800	27			1.0	1.2	13	1.6				160	9
Boys	13-15 years	47.6	2750	54.3	45	800	32			1.4	1.6	16	2.0	40	150	0.2-1.0	165	11
Girls	13-15 years	46.6	2330	51.9	40	800	27			1.2	1.4	14	2.0				210	11
Boys	16-17 years	55.4	3020	61.5	50	800	28			1.5	1.8	17	2.0	40	200	0.2-1.0	195	12
Girls	16-17 years	52.1	2440	55.5	35	800	26			1.0	1.2	14	2.0				235	12

भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद् द्वारा विभिन्न वर्गों के व्यक्तियों हेतु पोषक तत्वों की मात्रा

(Recommended Dietary Allowances, RDA)

## इकाई 3: खाद्य परिरक्षण, प्रसंस्करण एवं भण्डारण

- 3.1 प्रस्तावना
- 3.2 उद्देश्य
- 3.3 परिरक्षण
- 3.4 खाद्य पदार्थों के खराब होने की सम्भावना के आधार पर वर्गीकरण
- 3.5 परिरक्षण करने की विधियाँ
- 3.5 परिरक्षण करने की विधियाँ
- 3.6 घरेलू परिरक्षण की विधियाँ
- 3.7 खाद्य प्रसंस्करण
- 3.8 भोजन पकाने की विधियाँ
- 3.9 भोजन पकाने का पोषक तत्वों पर प्रभाव
- 3.10 भोजन पकाते समय ध्यान रखे जाने योग्य बातें
- 3.11 खाद्य भण्डारण
- 3.12 सारांश
- 3.13 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर
- 3.14 निबंधात्मक प्रश्न

### 3.1 प्रस्तावना

ताजे खाद्य पदार्थ (मुख्यतः फल व सब्जियों) का समय रहते उपभोग न होने के कारण उनमें नकरात्मक परिवर्तन आते हैं, जिससे उनकी ताज़गी, स्वाद और पोषक तत्वों की मात्रा एवं गुणवत्ता प्रभावित होती है। अतः वे खाने योग्य नहीं रह जाते हैं। वर्ष भर खाद्य पदार्थों को खाने योग्य व सुरक्षित रखने हेतु परिरक्षण किया जाना आवश्यक होता है।

## 3.2 उद्देश्य

- इस इकाई का मुख्य उद्देश्य छात्रों का परिरक्षण की परिभाषा, खाद्य पदार्थों के परिरक्षण की विधियों तथा खाद्य पदार्थों को पकाने के लिए विभिन्न प्रकार की पाक विधियों से परिचय कराना है।
- इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र यह जान पाएंगे कि भोजन पकाते समय पोषक तत्वों पर क्या असर पड़ता है, भोज्य पदार्थों के पोषक तत्वों को सुरक्षित रखने की तथा खाद्य पदार्थों के सुरक्षित भण्डारण करने की विधियाँ कौन-सी हैं।

तो आइए, इकाई की शुरुआत करें।

## 3.3 परिरक्षण

### परिरक्षण की परिभाषा

भोजन परिरक्षण का तात्पर्य है भोज्य पदार्थ को लम्बे समय तक सुरक्षित रूप से संग्रहित करके रखना। भोजन को सड़ने एवं खराब होने से बचाने हेतु की जाने वाली सभी क्रियाएं भोजन परिरक्षण के नाम से जानी जाती हैं। दूसरे शब्दों में खाद्य पदार्थों में बिना कोई हानिकारक वस्तु को मिलाये हुए उन्हें खराब होने से रोकने या उनके खराब होने की गति को कम करने की क्रिया को परिरक्षण कहते हैं। जैसे फलों का परिरक्षण जैम, जैली या जूस आदि बनाकर किया जा सकता है।

### 3.3.1 खाद्य परिरक्षण के सिद्धान्त

निम्नलिखित सिद्धान्तों का प्रयोग करने से खाद्य पदार्थों को परिरक्षित किया जा सकता है-

- सूक्ष्म जीवाणु का विकास व गतिविधि को रोककर, जैसे खाद्य पदार्थों को परिरक्षित करने के लिए कम तापक्रम व रासायनिक पदार्थों का प्रयोग करके, उन्हें लम्बे समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है।
- सूक्ष्म जीवाणु को नष्ट करके खाद्य पदार्थों को लम्बे समय तक संग्रहित किया जा सकता है। जैसे अधिक तापक्रम का प्रयोग व विकिरण (Irradiation) के द्वारा परिरक्षण करना।
- भोजन में आत्म अपघटन (self-decomposition) में देरी या रोकथाम द्वारा खाद्य पदार्थों को परिरक्षित किया जा सकता है।
- विशुद्ध रूप से रासायनिक प्रक्रिया में देरी द्वारा खाद्य पदार्थों को परिरक्षित किया जा सकता है। जैसे एंटीऑक्सीडेंट (antioxidant) के द्वारा खाद्य पदार्थ में ऑक्सीकरण (oxidation) की दर को कम किया जा सकता है।

- खाद्य एंजाइमों की क्रिया को नष्ट करके जो ब्लांचिंग (blanching) या उबालने के माध्यम से किया जा सकता है।

### 3.3.2 परिरक्षण के उद्देश्य

- खाद्य पदार्थों को जीवाणु और रासायनिक तत्वों से होने वाले नुकसान को रोकना अथवा कम करना।
- खाद्य पदार्थों के पोषक तत्व, रंग व स्वरूप बनाये रखना।
- फल सब्जियों को बेमौसम में भी उपलब्ध करना।

### 3.3.3 आहार परिरक्षण का महत्व

- फल एवं सब्जियाँ जिस मौसम में अधिकता में उपलब्ध होती हैं, उस समय उन्हें परिरक्षित कर पूरे वर्षभर उपलब्ध कराया जा सकता है।
- खाद्य पदार्थों को परिरक्षित करके स्थानान्तरित करने से वे खराब नहीं होते तथा आसानी से दूसरे स्थानों पर पहुँचाए जा सकते हैं।
- खाद्य पदार्थों को लम्बे समय तक सुरक्षित रख, परिरक्षण की विधि के माध्यम से उन्हें अधिक समय तक उपयोग में लाया जा सकता है।
- खाद्य पदार्थों को परिरक्षित कर वितरण को बढ़ाया जा सकता है, जिससे वह खाद्य पदार्थ अधिक लोगों को उपलब्ध कराये जाने में सहायक सिद्ध हो सकता है।
- खाद्य पदार्थ को परिरक्षित कर आहार में उन्हें सम्मिलित कर, उसमें भिन्नता लाई जा सकती है।
- फल एवं सब्जियाँ अपने मौसम में अधिक मात्रा में उपलब्ध होती है, इस कारण वह सस्ती होती हैं। उन्हें उस मौसम में परिरक्षित कर धन की बचत करना भी सम्भव हो सकता है।

## 3.4 खाद्य पदार्थों के खराब होने की सम्भावना के आधार पर वर्गीकरण

शीघ्र खराब होने वाले खाद्य पदार्थ	देर से खराब होने वाले खाद्य पदार्थ	लम्बे समय तक खराब न होने वाले खाद्य पदार्थ
<ul style="list-style-type: none"> <li>● दूध व दुग्ध पदार्थ</li> <li>● सब्जी, फल</li> <li>● माँस और मछली आदि</li> </ul> <p>जलांश की मात्रा अधिक होने</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● अण्डे</li> <li>● जड़ वाली सब्जी-आलू, प्याज</li> <li>● फल - सेब व नाशपती</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● अनाज</li> <li>● दालें</li> <li>● मेवे</li> </ul> <p>जल की मात्रा बहुत कम होने</p>

के कारणवश यह भोज्य पदार्थ एक से दो दिन के पश्चात् खाने योग्य नहीं रहते हैं।	जल की सीमित मात्रा होने के कारणवश इन्हें सप्ताह से माह तक संग्रहित किया जा सकता है।	के कारण इन्हें अधिक समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है।
---	---	---

### 3.4.1 भोजन खराब होने के कारण

भोजन खराब होने के उपरान्त खाने योग्य नहीं रह जाता है। यह परिवर्तन खाने में मुख्यतः निम्नलिखित कारणों से होता है।

- **एंजाइम की क्रिया द्वारा उत्पन्न परिवर्तन-** एंजाइम खाद्य पदार्थ में उपस्थित होते हैं एवं भोज्य पदार्थ में उपस्थित जीवाणु में भी पाये जाते हैं। भोजन में व्याप्त एंजाइम के कारण खाद्य पदार्थों में रासायनिक परिवर्तन आते हैं। एंजाइम के प्रभाव सकारात्मक एवं नकारात्मक दोनों ही रूप में देखे जा सकते हैं, उदाहरण- केले में उपस्थित एंजाइम उसको पकाने में सहायक होते हैं परन्तु एक अवधि के बाद यही एंजाइम फल को खराब कर गला सकते हैं, जिससे वह केले को खाने के लिए अयोग्य बना देते हैं। एंजाइम की क्रिया के कारण फलों की सुगंध में कमी आने लगती है। एंजाइम 0°C से 60°C के बीच क्रिया करते हैं। इनकी क्रिया की दर तापमान पर निर्भर करती है। 37°C तापमान में इनकी क्रिया के लिए उपयुक्त माना जाता है परन्तु 37°C में सभी एंजाइम की क्रिया निष्क्रिय हो जाती है।
- **भौतिक परिवर्तन-** खाद्य पदार्थ में ऑक्सीकरण (oxidation) की क्रिया निरन्तर होती रहती है जिससे उनके स्वरूप एवं रंग में परिवर्तन आ जाता है। फलों एवं सब्जियों में वाष्पीकरण (vapourization) की क्रिया द्वारा उनकी नमी घट जाती है, जिसके परिणामस्वरूप उनके भार में कमी आ जाती है। कभी-कभी अतिरिक्त दबाव या क्षति होने के कारण फलों एवं सब्जियों का कुछ भाग खराब हो जाता है, जिससे उसमें दाग पड़ जाते हैं।
- **रासायनिक परिवर्तन-** विभिन्न रासायनिक क्रियाओं के परिणाम स्वरूप ही खाद्य पदार्थों में नकारात्मक परिवर्तन आते हैं। जैसे- दूध में अम्ल डालने के उपरान्त उसका केसीन जम जाता है।
- **सूक्ष्म जीवाणु द्वारा परिवर्तन-** सूक्ष्म जीवाणु जैसे खमीर, फफूँदी एक तरफ तो खाद्य पदार्थों पर खमीरीकरण की क्रिया करके लाभदायक पदार्थ (जैसे ब्रेड इत्यादि) बनाने में अपना योगदान देते हैं व वहीं दूसरी ओर कई जीवाणु खाद्य पदार्थों की शक्कर को, एल्कोहल में परिवर्तित करके उन्हें खाने के लिए अयोग्य बनाते हैं।

- **कीड़े एवं चूहों के कारण उत्पन्न परिवर्तन-** इनके मल मूत्र से खाद्य पदार्थ खराब हो जाते हैं। चूहे अनाज खाकर उनकी बाहरी परत को नुकसान पहुँचाते हैं, जिससे अनाज में जीवाणु पनपने लगते हैं और वे आसानी से खराब होने लगते हैं।
- **धातु के सम्पर्क के कारण उत्पन्न परिवर्तन-** कई धातु जैसे सीसा (lead), ताँबा (Copper) आदि के सम्पर्क में आने से भोजन विषाक्त बन जाता है।

इन सभी कारकों से यदि हमें खाद्य पदार्थों में होने वाली हानि को रोकना है, तो हमें परिरक्षण की विधि अपनानी चाहिए।

### 3.5 परिरक्षण करने की विधियाँ

पेरिक्शन की विधियों को मुख्यतः दो भागों में बाँटा जा सकता है:

- बैक्टीरीयोस्टैटिक विधि (Bacteriostatic method)
- बैक्टीरीसाइडल विधि (Bactericidal method)

#### 3.5.1 बैक्टीरीयोस्टैटिक विधि (Bacteriostatic method)

इस विधि के उपयोग के दौरान सूक्ष्म जीवाणु खाद्य पदार्थों में अपनी वृद्धि और विकास करने में असमर्थ होते हैं। जैसे खाद्य पदार्थों का परिरक्षण नमक, चीनी व अम्ल के द्वारा करना, हिमीभूत करना (Freezing), प्रशीतन (Refrigeration)।

#### प्रशीतन (Refrigeration)

इस विधि के अन्तर्गत भोज्य पदार्थों को  $3^{\circ}\text{C}$  से  $5^{\circ}\text{C}$  के तापक्रम में रखा जाता है। भोज्य पदार्थों के खराब होने का मुख्य कारण आर्द्रता और उष्णता होती है। खाद्य पदार्थों को परिरक्षित करने के लिए नमी (आर्द्रता) को हटाना अति आवश्यक होता है। परन्तु कुछ भोज्य पदार्थों को खाने योग्य बनाये रखने के लिए आर्द्रता बनाये रखना भी आवश्यक होता है। इसलिए उनके संरक्षण करने के लिए उनकी आर्द्रता के स्थान पर ऊष्णता को दूर करा जाता है। इसके लिए भोजन को ठंडे स्थान, बर्फ या रेफ्रिजरेटर में रखा जाता है। खाद्य पदार्थों का घर पर परिरक्षण करने का यह सबसे उत्तम साधन है। इस साधन में तापमान हिमांक (Freezing point) से ऊपर रहता है। फल एवं सब्जियाँ, माँस, पोल्ट्री, मछली, अण्डा, दूध एवं दुग्ध पदार्थ इस विधि द्वारा दो दिन से एक सप्ताह तक खाने योग्य बने रहते हैं। घर में अतिरिक्त बचा हुआ भोजन भी इस विधि द्वारा संरक्षित किया जा सकता है। प्रशीतन की विधि का कोल्ड स्टोरेज कक्ष में भी प्रयोग किया जाता है।

### हिमीभूत करना (Freezing)

इस विधि के माध्यम से खाद्य पदार्थों में बैक्टीरिया की वृद्धि रुक जाती है। परिणामस्वरूप भोज्य पदार्थ का सड़ना भी रुक जाता है। परन्तु इस विधि में न्यून तापमान की वजह से खाद्य पदार्थों में कभी-कभी हानिकारक प्रभाव पड़ते हैं। जैसे-सेब का अन्दर से भूरा होना। इस विधि के अन्तर्गत तापक्रम  $-18^{\circ}\text{C}$  से  $-40^{\circ}\text{C}$  तक रहता है जिस वजह से सूक्ष्म जीवाणु की वृद्धि तथा एंजाइम की क्रिया बहुत कम हो जाती है। अधिकतर शीघ्र खराब होने वाले भोज्य पदार्थों को इस विधि द्वारा लम्बे समय तक परिरक्षित किया जा सकता है जिसमें उनका तापक्रम शीघ्रता से कम (quick freeze) किया जाता है।

निम्नलिखित के प्रयोग द्वारा भोज्य पदार्थ को हिमीभूत करा जा सकता है:

- तरल नाइट्रोजन में डुबोकर।
- भोज्य पदार्थ को उस कौइल (coil) के सम्पर्क में रखकर जिसमें रेफ्रिजरेन्ट का प्रवाह बहता हो।
- ब्लास्ट फ्रीजिंग जिसके अन्तर्गत खाद्य पदार्थों में ठण्डी हवा का प्रवाह किया जाता है।

हिमीभूत भोज्य पदार्थों को जब सामान्य तापमान में लाया जाता है तो वे अपनी ताजगी एवं स्वरूप में यथावत लौट जाते हैं। इस विधि में भोज्य पदार्थ के भीतर छोटे-छोटे बर्फ के कण बनते हैं, कई सूक्ष्म जीवाणु इतने कम तापमान में भी जीवित बच जाते हैं तथा उपयुक्त तापमान मिलने पर क्रियाशील हो जाते हैं एवं भोज्य पदार्थों को खराब कर सकते हैं। हिमीभूत खाद्य पदार्थों को सदैव  $-5^{\circ}\text{C}$  से कम तापमान पर रखा जाना चाहिए। साग-भाजियों को इस विधि द्वारा परिरक्षित करने से पूर्व ब्लांच (Blanch) किया जाना चाहिए जिससे उसमें उपस्थित एंजाइम नष्ट हो जाएं।

### फ्रीज़ ड्राईंग (Freeze Drying)

इस प्रक्रिया में भोज्य पदार्थ को ठण्डे वातावरण में जमा दिया जाता है तथा उसमें उपलब्ध पानी को वैक्यूम में बाहर निकाल दिया जाता है। इस तरह से पानी बिना तरल अवस्था में आये वाष्प में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रक्रिया से भोज्य पदार्थ अपना स्वाभाविक स्वाद न खोते हुए अपनी प्राकृतिक अवस्था में परिरक्षित हो जाते हैं। इस तरह के परिरक्षित भोजन को प्लास्टिक एवं एलुमिनियम फोइल में नाइट्रोजन की उपस्थिति में पैक किया जाता है जिसे सामान्य तापमान में भी संरक्षित किया जा सकता है। हरी मटर, आलू इस विधि द्वारा संरक्षित किए जा सकते हैं।

### निर्जलीकरण (Dehydration)

इस विधि के अन्तर्गत खाद्य पदार्थों की नमी को सुखाकर अधिक समय तक सुरक्षित रखा जाता है। खाद्य पदार्थों में जलांश की अधिक मात्रा होने पर हानिकारक जीवाणु की वृद्धि हो जाती है, जिसकी वजह से उन्हें लम्बे समय तक परिरक्षित नहीं किया जा सकता। इसलिए खाद्य पदार्थ को लम्बे समय तक सुरक्षित रखने के लिए खाद्य पदार्थों में उपस्थित जलांश को निष्कासित करना आवश्यक होता है। किसी भी खाद्य पदार्थ में सड़न को रोकने के लिए नमी 12 प्रतिशत से कम होनी चाहिए। निर्जलीकरण विभिन्न प्रकार से किया जा सकता है।

- **धूप में सुखाना (Sun drying)**- यह खाद्य पदार्थ सुखाने की सबसे प्राचीन व सर्वोत्तम विधि है। इस विधि के अन्तर्गत खाद्य पदार्थों को सीधे सूर्य की किरणों के द्वारा सुखाया जाता है। जैसे आलू के पापड़, आम का अमचूर। सब्जी व फलों को आधा सेन्टीमीटर मोटे टुकड़ों में काटकर धागे अथवा तार में पिरोकर सुखाना उत्तम होता है। फलों को सुखाते समय यह ध्यान देना चाहिए कि वह अत्यधिक पके न हों अन्यथा खराब होने की सम्भावना बढ़ जाती है। फलों को टुकड़े करके सुखाना चाहिए, छोटे रसयुक्त फलों को साबुत सुखाया जाता है। सेब व नाशपाती को काटकर सुखाना चाहिए परन्तु ये दोनों काटने के पश्चात भूरे हो जाते हैं, इसलिए इन्हें काटकर पानी में (12 ग्राम नमक, 2 कि०ग्रा० जल अनुपात में डालकर) लगभग 10 मिनट तक भिगो कर रखना चाहिए। सब्जियों को अधिकतर कच्चा सुखाया जाता है, यदि उन्हें उबलते हुए पानी में 1 से 2 मिनट डालकर ब्लांच कर फिर ठंडे पानी से धोकर सुखाया जाए तो वे अच्छी तरह से सूखती हैं तथा उनका रंग भी बना रहता है। परिस्थितियों के अनुसार सब्जियों को सुखाने में 2-3 घंटे से लेकर 2-3 दिन तक का समय लग सकता है। इससे अधिक समय में सब्जियाँ झुलस जाती हैं। सब्जियों को ट्रे में रखकर समय-समय पर पलटते रहना चाहिए। सूख जाने पर उन्हें डिब्बे में बन्द करके रखना चाहिए।
- **स्मोकिंग (Smoking)**- इस विधि द्वारा मुख्यतः माँस व मछली को परिरक्षित किया जाता है। इस विधि के अन्तर्गत विशेष प्रकार की लकड़ियों का धुँआ एकत्रित किया जाता है जिसमें भोज्य पदार्थों को रखा जाता है। धुँएँ से खाद्य पदार्थों से नमी निष्कासित हो जाती है तथा उन्हें खराब होने से बचाती है। इस विधि से खाद्य पदार्थों में एक विशेष प्रकार की गंध आ जाती है।
- **मैकेनिकल ड्राईंग-** इस विधि में खाद्य पदार्थ को मशीनों द्वारा उपयुक्त तापमान पर सुखाया जाता है। इस विधि में समय कम लगता है एवं खाद्य पदार्थ की पौष्टिकता बनी रहती है। यह विभिन्न उपकरण जैसे डीहाईड्रेटर, रोलर ड्रायर, स्प्रे ड्रायर के माध्यम से किया जाता है।
- **डीहाईड्रेटर-** इस उपकरण से खाद्य पदार्थ का तापमान व आर्द्रता को नियंत्रित किया जाता है। परन्तु खाद्य पदार्थों का रंग स्वरूप, बनावट व स्वाद पहले की तरह बने रहते हैं। इस विधि से पापड़, मटर, प्याज़, आलू की पतली सतह काटकर धातु की ट्रे डीहाईड्रेटर में रखकर सुखाया जाता है।

- **रोलर ड्राईंग-** इस विधि में बारीक पिसे हुए तथा धुले हुए खाद्य पदार्थ की पतली परत गर्म परिक्रमी ड्रम ( hot revolving drum) पर लगाई जाती है तथा गर्म हवा प्रवाहित की जाती है जिससे खाद्य पदार्थ सूख कर पाउडर बन जाता है। जैसे - दूध का पाउडर, अंडे का पाउडर।
- **स्प्रे ड्राईंग-** इस विधि में बारीक पिसा तथा धुला खाद्य पदार्थ ड्रायर के कक्ष में स्प्रे किया जाता है, जहाँ गर्म हवा होती है। इस क्रिया से खाद्य पदार्थ अपनी आर्द्रता को खोकर पाउडर बन जाते हैं। जैसे कॉफी, दूध का पाउडर।

### अन्य रासायनिक पदार्थों का प्रयोग

खाद्य पदार्थों को परिरक्षित करने के लिए मुख्यतः पोटेशियम मैटाबाईसल्फाईट (KMS), बेनजोईक एसिड नामक पदार्थों का प्रयोग होता है। परन्तु इनके प्रयोग में सावधानी बरतनी चाहिए अन्यथा इनकी ज्यादा मात्रा शरीर में हानिकारक प्रभाव भी डाल सकती है।

यह जीवाणु की कोशिकाओं में क्रिया करके उनकी वृद्धि को रोकते हैं, साथ ही साथ यह एक एंटीऑक्सीडेंट (Antioxidant) की भांति भी कार्य करते हैं।

### नमक व चीनी का प्रयोग

इस विधि द्वारा अधिकतर फल व सब्जियों को परिरक्षित करते हैं। सब्जियों को परिरक्षित करने के लिए उन्हें नमक के घोल में डुबाया जाता है या उन पर नमक रगड़ा जाता है। फलों को संरक्षित करने के लिए उन्हें चीनी के सान्द्र घोल में डुबाया जाता है। यह विधि परासरण (osmosis) के सिद्धान्त पर केन्द्रित है। जिसमें कम सांद्रता से अधिक सांद्रता की तरफ द्रव्य का स्थानान्तरण होता है परिणामस्वरूप परिरक्षित होने वाले खाद्य पदार्थों की कोशिकाओं में व्यापत आर्द्रता कम हो जाती है जिससे वे सिकुड़कर छोटे हो जाते हैं। इस कारण जीवाणुओं को पर्याप्त आर्द्रता न मिलने से उनकी वृद्धि रुक जाती है। अचार को परिरक्षित करने के लिए नमक की मात्रा 10 से 15 प्रतिशत होनी चाहिए। जैम, जैली और मारमलेड बनाने के लिए चीनी की मात्रा फल के पल्प का लगभग 55 प्रतिशत होनी चाहिए। फलों के रस के लिए चीनी 68 प्रतिशत होनी चाहिए।

### अम्ल का प्रयोग

अम्ल की उपस्थिति में जीवाणु जीवित नहीं रह पाते हैं। सिरका, सिटरिक अम्ल, अचार, चटनी व सॉस को परिरक्षित करने में मदद करते हैं। अम्ल फलों के जूस, जैम व जैली को खराब होने से बचाते हैं।

### तेल, मसाला और मोम की परत

खाद्य पदार्थ जैसे अचार, जैम, जैली को संग्रहित करते समय बोटल व जार के ऊपर तेल या मोम की परत लगायी जाती है। यह सभी तत्व खाद्य पदार्थों के ऊपर परत बनाते हैं, जिसकी वजह से नमी, हवा व ऑक्सीजन खाद्य पदार्थों के सम्पर्क में नहीं आते हैं परिणामस्वरूप खाद्य पदार्थों पर जीवाणु पनप नहीं पाते हैं। इस प्रकार यह खाद्य पदार्थों को खराब होने से बचाते हैं। इस विधि का प्रयोग अचार (अचार के ऊपर तेल की एक परत लगाने) को परिरक्षित करने के लिए किया जाता है।

हल्दी, मिर्च व हींग का उपयोग स्वाद व महक प्रदान करने के लिए तो होता ही है साथ ही साथ यह भी जीवाणु की वृद्धि रोकने में मदद करते हैं। जैम व जैली को परिरक्षित करने के लिए मोम की परत लगायी जाती है जिससे उसे लम्बे समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है।

### 3.5.2 बैक्टीरीसाइडल विधि (Bactericidal Methods)

इन विधियों का मुख्य उद्देश्य भोज्य पदार्थों में उपस्थित सूक्ष्म जीवाणु का नाश करना होता है, जैसे डब्बाबन्दी से (canning), विकिरण से (irradiation)। अत्यधिक ताप एंजाइम की क्रिया को रोकता है एवं जीवाणुओं की वृद्धि व विकास को रोक कर खाद्य पदार्थों को खराब होने से बचाता है।

#### उच्च ताप की विधियाँ

- **पाश्चुरीकरण (Pasteurization) 100°C से नीचे ताप-** यह क्रिया उन खाद्य पदार्थों के परिरक्षण के लिए प्रयोग होती है, जिस पर अधिक ताप से अनचाहे परिवर्तन उत्पन्न होते हैं। यह मुख्य रूप से दूध व दूध से बने पदार्थों के लिए प्रयोग की जाती है। इस विधि के अन्तर्गत दूध को पहले 72°C ताप पर 15 सेकेन्ड तक गरम किया जाता है, तत्पश्चात् 10°C या उससे कम ताप में ठंडा कर उसी ताप पर संग्रहित किया जाता है। इस प्रक्रिया से सभी प्रकार के जीवाणु नष्ट हो जाते हैं। इस विधि से दूध व उसके पदार्थों को एवं बीयर को लम्बे समय तक परिरक्षित रखा जा सकता है।
- **उबालना (Boiling) 100°C ताप-** यह विधि खाद्य पदार्थों को परिरक्षित करने की घरेलू विधि है। इस विधि में खाद्य पदार्थों को पानी में 100°C तक उबाला जाता है। जैसे चावल को पकाना, मीट पकाना। दूध को भी घर में इसी विधि द्वारा परिरक्षित रखा जाता है।
- **डब्बाबन्दी (Canning) 100°C से ऊपर तापमान-** इस विधि द्वारा खाद्य पदार्थों की डब्बाबन्दी होती है। यह विधि इस सिद्धान्त पर केन्द्रित है कि उच्च तापमान होने के कारण जीवाणुओं की वृद्धि रुक जाती है और वे नष्ट जाते हैं। इस विधि द्वारा हरी मटर, भिण्डी, कम अम्लीय खाद्य पदार्थ जैसे मछली, मीट व सब्जी को परिरक्षित किया जाता है। इन्हें नमी रहित डिब्बे में प्रेशर कुकर या ऑटोक्लेव (autoclave) की मदद से 100°C से अधिक ताप पर संरक्षित किया जाता है, जो ज्यादा से ज्यादा सूक्ष्म जीवाणुओं की क्रियाशीलता को रोकने में

सहायक होता है तथा बचे हुए जीवाणु की क्रिया डिब्बे के अन्दर रुक जाती है। डब्बाबंदी किए गए पदार्थों को ठंडे स्थान पर रखना चाहिए तथा उन्हें एक या दो साल के भीतर प्रयोग में लेना चाहिए।

- **रेडिएशन विकिरण (Irradiation)**- यह विधि मुख्यतः पश्चिमी देशों में प्रयोग में लाई जाती है। इसके अन्तर्गत ब्रैड, केक, माँस व पनीर परिरक्षित किये जाते हैं। खाद्य पदार्थों के पैकेट बन्द कर के पराबैंगनी किरणों (ultra violet rays) का प्रयोग किया जाता है। इन किरणों के कारण उपस्थित जीवाणु की क्रिया या तो कम हो जाती है या जीवाणु नष्ट हो जाते हैं। इस प्रकार खाद्य पदार्थों को लम्बे समय तक परिरक्षित रखा जा सकता है।

### 3.6 घरेलू परिरक्षण की विधियाँ

कुछ प्रयोगात्मक विधियाँ घरेलू वातावरण में खाद्य पदार्थों को परिरक्षित करने के लिए प्रयोग में लाई जा सकती हैं। जैसे सुखाना, अचार बनाना, जैम, जैली, मुरब्बा व मारमलेड बनाना आदि।

#### 3.6.1 धूप में सुखाना

यह खाद्य पदार्थों को परिरक्षित करने की सरल व घरेलू तकनीक है। इस विधि के माध्यम से खाद्य पदार्थों को सीधे सूर्य की किरणों के द्वारा सुखाया जाता है जिससे उन्हें लम्बे समय तक उपयोग में लाया जाता है। प्राचीन काल से यह तकनीक फसल की उपज के बाद अनाज, दाल एवं तिलहन को वर्षभर तक उपयोग में लाने के लिए प्रयोग में लायी जाती है। विभिन्न प्रकार के पापड़, आम को सुखाकर अमचूर बनाना आमतौर पर हर घर में किया जाता है।

अनाज व दालों के मिश्रण से बनने वाले पापड़ को पतला बेल कर तेज धूप में सुखाया जाता है। सब्जियों को काट कर गर्म पानी में 2 से 5 मिनट तक डुबाकर ब्लाँच किया जाता है। तत्पश्चात् सब्जी को उबलते पानी से निकालकर पोटेशियम मैटाबाईसल्फाइड (KMS) (0.25-0.5%) के घोल में डाला जाता है। प्रतिकिलोग्राम सब्जी के लिए आधा लीटर घोल पर्याप्त होता है। सब्जी को घोल से निकालकर धूप में सुखाया जाता है। सूखी सब्जी को नमी रहित डब्बों में रखकर संग्रहित किया जाता है।

#### सब्जी सुखाने की विधि

सब्जी	सब्जी तैयार करना	उबलते पानी में डालना	पोटेशियम मैटाबाईसल्फाइड के घोल में भिगोना
आलू	चिप्स या 1 सेमी. मोटे टुकड़े	1 से 2 मिनट	10 मिनट 0.125 प्रतिशत KMS का घोल
गाजर	1 सेमी.मोटे टुकड़े	3 मिनट	10 मिनट 0.25 प्रतिशत KMS का घोल
गोभी	1 इंच के टुकड़े में	3 मिनट	10 मिनट 0.125 प्रतिशत KMS का घोल
करेला	छिल कर सामान्य टुकड़ों में काटें	10 मिनट	-
हरी मटर	छिल कर	-	3 मिनट उबलते 0.5 प्रतिशत KMS का घोल
पालक/मेथी	साफ़ करके धोयें	-	3 मिनट उबलते 0.5 प्रतिशत KMS का घोल

### 3.6.2 अचार बनाना

भारत में अचार भोजन का मुख्य अंग होता है जो अधिकतर सब्जियों का परिरक्षण कर के बनाया जाता है। अचार नमक (15-25 प्रतिशत), तेल व सिरका द्वारा परिरक्षित होते हैं। मुख्यतः आम, नींबू, आँवला, अदरक, हरीमिर्च का अचार बनाया जाता है।

- इस विधि में भोज्य पदार्थों को धोकर काटने के उपरान्त, धूप में सुखाया जाता है तथा इसमें सूखा नमक छिड़का जाता है या उन्हें नमक के घोल में डुबाया जाता है।
- इन पर मसालों को मिलाकर, महीनाभर या कुछ समय तक खमीरीकरण के लिए रख दिया जाता है। खमीरीकरण की क्रिया की वजह से अचार में एक अलग महक व सुगन्ध आ जाती है।
- सूक्ष्म जीवाणुओं की वृद्धि को रोकने के लिए अचार की उपरी सतह नमक या तेल से ढकी होनी चाहिए तथा उसे नमी रहित साफ शीशी में रखा जाना चाहिए।

### 3.6.3 फ्रीज़ किये हुए खाद्य पदार्थ

घरेलू स्तर पर बेमौसमी सब्जियों को परिरक्षित करने में फ्रीजिंग का बहुत महत्वपूर्ण योगदान है। इस प्रक्रिया में खाद्य पदार्थों में व्याप्त पानी, बर्फ के कणों में परिवर्तित हो जाता है जिस कारण सूक्ष्म जीवाणुओं की वृद्धि व विकास नहीं हो पाता है। इस विधि में सब्जियों को धोकर, फिर ब्लाँच कर तुरन्त बर्फ में डुबाया जाता है तथा तत्पश्चात् उसे पोलीथीन के छोटे-छोटे पैकेटों में बन्द करके फ्रीजर में रखा जाता है। इस विधि द्वारा खाद्य पदार्थों को कम से कम 6 महीने तक परिरक्षित रखा जा सकता है। जैसे-मटर, फल, जूस व अन्य तरल पदार्थ।

### 3.6.4. प्यूरी (Puree)

प्यूरी मुख्यतः टमाटर की बनाई जाती है। इसमें अधिक गूदे वाले टमाटर को छोटे-छोटे टुकड़ों में काटकर पकाया जाता है, फिर उन्हें छलनी में रखकर लकड़ी की चम्मच से दबाव बनाया जाता है ताकि छना हुए गूदा बाहर निकल जाये। प्यूरी को परिरक्षित रखने के लिए पोटेशियम मेटाबाईसल्फाइड (KMS) (1/8 चम्मच प्रतिकिलोग्राम) का प्रयोग किया जाता है। उसके बाद प्यूरी को बोतल में संग्रहित कर सकते हैं।

### 3.6.5 फल का जूस

फल को धोकर उसका छिलका निकाल दिया जाता है। फल के गूदे को चीनी के घोल के साथ तब तक मिलाते हैं जब तक अन्तिम पदार्थ में चीनी की आर्द्रता 5 से 10 प्रतिशत न हो। फिर इस मिश्रण को उबालकर गर्म अवस्था में बोतल में संग्रहित किया जाता है। ऊपर पांच सेमी0 की जगह खाली छोड़ी जाती है जिससे परिरक्षण करने वाले रसायन की गैस भरी रह सके। जूस के लिए पोटेशियम मेटाबाईसल्फाइड (KMS) परिरक्षक के रूप में प्रयोग में लाया जाता है।

### 3.6.6 स्कवैश

फल का रस, पानी, चीनी व साइट्रिक एसिड को साथ मिलाकर बारीक कपड़े से छाना जाता है। मिश्रण में रंग एवं खुशबू तथा पोटेशियम मेटाबाईसल्फाइड (KMS) (1/8 चम्मच प्रतिकिलोग्राम) डालकर तत्पश्चात् साफ़-सूखी बोतल में भरना चाहिए। बोतल के ऊपरी सिरे में पिघली मोम डालकर संग्रहित करना चाहिए।

### 3.6.7 जैम

फलों को छोटा-छोटा काटकर या कट्टकस कर पानी के साथ मुलायम होने तक पकाया जाता है। तत्पश्चात् फलों के गूदे को चीनी की पर्याप्त मात्रा में उबाला जाता है, जिसके परिणामस्वरूप वह गाढ़ा हो जाता है (जैसे 45 प्रतिशत फल के गूदे में 55 प्रतिशत चीनी को मिलाया जाता है ताकि

घुलनशील ठोस पदार्थ की अन्तिम आर्द्रता 68.5 प्रतिशत से कम न हो। यदि खाद्य पदार्थ अम्लीय न हो तो उसमें नींबू का रस (2 किलोग्राम फल पर दो बड़े चम्मच) डाला जाता है, जिससे उसमें पैंक्टिन निकलने में आसानी रहती है व स्वाद भी बेहतर हो जाता है।

जैम तैयार होने की पहचान उसके भार द्वारा (सामान्यतः जैम की मात्रा कुल मिलाई गई चीनी का डेढ़ गुना होना चाहिए), थर्मामीटर द्वारा (तैयार जैम का तापमान 105°C), शीट द्वारा (पकते हुए जैम को एक चम्मच द्वारा गिराने पर यदि चम्मच के नीचे भाग में एक चादर सी बनती है) किया जाता है। तैयार जैम को गरम-गरम चौड़े मुंह की साफ़ सूखी बोतलों में भरें तथा ऊपर मौम की परत से सील करें।

### 3.6.8 जैली

फलों के रस को चीनी तथा अम्ल की निश्चित मात्रा के साथ पकाये हुए पदार्थ को जैली कहते हैं जो देखने में पारदर्शक होती है, छूने पर अंगुली में नहीं चिपकती है तथा जिस बर्तन में जमायी जाये उसी का आकार ग्रहण कर लेती है। जैली बनाने के लिए फलों को काटकर पानी के साथ अम्ल मिलाकर पकाया जाता है। पकाने से फल का पैंक्टिन पानी में आ जाता है। पैंक्टिन युक्त फल के गूदे को मलमल के कपड़े में छाना जाता है। छानते समय कपड़े को टांग दें ताकि रस स्वयं निकलता रहे। तत्पश्चात् छाने हुए रस में सही अनुपात में चीनी (750 ग्राम-1 कि.ग्रा.) मिलाकर पकाना चाहिए। जैली के तैयार होने पर इसे आंच से हटाकर तुरन्त जैली को साफ़ बोतलों में भरकर ऊपर मोम डालकर तथा जैली को सैट होने के लिए छोड़ दिया जाता है।

### 3.6.9 मार्मलेड

यह एक प्रकार का जैम होता है जो विशेषकर रसदार फल (जैसे नींबू, संतरा आदि) से बनाया जाता है। मार्मलेड फलों के रस से तैयार किया जाता है तथा उसमें छिलकों को बारीक कतर कर डाल दिया जाता है। यह खाने में स्वादिष्ट होता है।

## अभ्यास प्रश्न 1

1. सही अथवा गलत बताइए।
  - a. खाद्य एंजाइमों की क्रिया को नष्ट करके खाद्य पदार्थों को परिरक्षित किया जा सकता है।
  - b. जड़ वाली सब्जियाँ जैसे आलू तथा प्याज शीघ्र खराब होने वाले खाद्य पदार्थों की श्रेणी में आते हैं।
  - c. प्रशीतन (Refrigeration) विधि के अन्तर्गत भोज्य पदार्थों को परिरक्षित करने हेतु 3°C से 5°C के तापक्रम में रखा जाता है।

- d. नमक व चीनी के प्रयोग द्वारा संरक्षण विधि परासरण (Osmosis) के सिद्धान्त पर केन्द्रित है।
- e. पाश्चुरीकरण (Pastuerization) परिरक्षण विधि सिर्फ दूध व दूध से बने पदार्थों के लिए प्रयोग की जाती है।

### 3.7 खाद्य प्रसंस्करण

भोजन में व्याप्त सभी पौष्टिक तत्व हमारे शरीर की वृद्धि व विकास के लिए अत्यधिक आवश्यक है। सभी प्रकार के खाद्य पदार्थ जैसे अनाज, दालें, माँस व सब्जियों को भोजन के रूप में ग्रहण करने से पूर्व पकाया जाता है। पकाने से खाद्य पदार्थों की पौष्टिकता तो बढ़ती ही है, साथ ही साथ वे अधिक आकर्षक, सुन्दर, सुपाच्य एवं स्वादिष्ट भी हो जाते हैं। पकाने से भोजन में विविधता आती है तथा एकरसता भी दूर हो जाती है। जैसे गाजर से गाजर की सब्जी, हलवा, खीर का बनाना। “**ताप द्वारा भोजन को पकाने को पाक क्रिया कहते हैं**”। अच्छी पाक कला के द्वारा परिवार में भोजन अधिक पौष्टिक होने के साथ परिवार को स्वीकार्य हो जाता है।

किसी खाद्य पदार्थ को कितना व किस विधि से पकाना है, यह तभी ज्ञात हो सकता है, जब हमें उसके रासायनिक घटकों व उन पर ताप के प्रभाव की जानकारी होती है। अत्यधिक ताप में देर तक पकाने से भोजन के रासायनिक घटकों में परिवर्तन आ जाता है अतः उनकी पौष्टिकता नष्ट हो जाती है। इसलिए पकाने की विधि का चयन इस प्रकार से होना चाहिए, जिससे कि खाद्य पदार्थ सुरक्षित तो रहे साथ ही साथ उसकी पौष्टिकता भी बनी रहे।

इस ज्ञान को समायोजित कर हम खाद्य पदार्थों में विविधता, भरपूर स्वाद के साथ विभिन्न प्रकार की बनावट प्रदान कर सकते हैं। पाक कला लोगों के रहन-सहन, स्थान व भोज्य सम्बन्धी आदतों के अनुरूप बदलती रहती है।

#### 3.7.1 पाक क्रिया के उद्देश्य

- **खाद्य पदार्थ का रूप सुधारना-** पकाने से भोज्य पदार्थों में स्वाद व महक तो बढ़ती है साथ ही उसका बाह्य स्वरूप भी आकर्षित बन जाता है। पकाने के उपरान्त खाद्य पदार्थों में विभिन्न रंग उजागर होते हैं, जिससे उनमें विविधता आती है। पकाने के बाद खाद्य पदार्थ अपनी स्वाभाविक गंध छोड़ देते हैं। जैसे मछली को पकाने से उससे अरुचिकर गंध दूर हो जाती है।
- **लम्बे समय तक संग्रहित करना-** पकाने की क्रिया खाद्य पदार्थ की खराब होने की अवधि को बढ़ा देती है, जैसे-दूध से मक्खन, पनीर, फलों से जैम व मुरब्बा।

- सूक्ष्म जीवाणु व कीटाणु का नाश करना- खाद्य पदार्थों में व्याप्त सूक्ष्म जीवाणु जो उन्हें सड़ाकर खराब करते हैं, वे भोज्य पदार्थों के पकने की वजह से नष्ट हो जाते हैं।
- खाद्य पदार्थों को सुपाच्य बनाना- पकाने की विधि भोजन सामग्री को नर्म व पाचनशील बनाती है, जिससे खाद्य पदार्थ आसानी से चबाने योग्य बन जाते हैं तथा पाचक रस सरलता से अपना प्रभाव डाल सकते हैं जैसे ऊष्मा के सम्पर्क में आने से माँस के हीमोग्लोबिन का विघटन होने से उसका कच्चा स्वरूप समाप्त हो जाता है, साथ ही स्टार्च युक्त भोज्य पदार्थ के कण पानी सोख लेते हैं तथा फूल कर फट जाते हैं जिससे वह सुपाच्य हो जाते हैं।

### 3.7.2 विभिन्न प्रकार के भोज्य पदार्थ बनाने सम्बन्धी तैयारी

#### छीलना

- अधिकतर सब्जियों व फलों को छीलकर ही प्रयोग में लाया जाता है, जिससे इन्हें पकाने में कम समय लगता है। परन्तु छीलने की प्रक्रिया के कारण सब्जियों में पाये जाने वाले विटामिन जो कि छिल्के में व उसके नीचे पाये जाते हैं, वे नष्ट हो जाते हैं।
- छीलने की वजह से फल व सब्जियों में सुगन्ध के साथ-साथ पोषक तत्व कम हो जाते हैं तथा वे जल्दी खराब भी हो जाते हैं। इसके बचाव के लिए फल व सब्जी का छिलका पतला उतारना चाहिए।
- सब्जियों को खाना बनाने से पूर्व ही धोना चाहिए।
- यांत्रिक तकनीक द्वारा निकाले गये छिल्के से पौष्टिक तत्व नष्ट हो जाते हैं। जैसे गाजर की ऊपरी परत में काफी पोषक तत्व होते हैं, जो छीलने की वजह से नष्ट हो जाते हैं। इसलिए छिलका उतारने की बजाय खुरच देना चाहिए।
- उबाले जाने वाले खाद्य पदार्थों को बिना छीले ही पकाना चाहिए।

#### काटना

सभी सब्जियों को खाने से पूर्व काटा जाता है, जिससे उनकी सतह बढ़ जाती है व उनमें हवा, ताप, एंजाइम का उचित प्रभाव पड़ता है।

- काटने की प्रक्रिया से सब्जी जल्दी व समान रूप से पकती हैं। सब्जियों को हमेशा मोटा काटना चाहिए। बारीक काटने पर सब्जियों का क्षेत्रफल बढ़ जाता है जिससे अधिक मात्रा में पोषक तत्व नष्ट होते हैं।
- सब्जी एवं रसीले फलों को काटने के उपरान्त तुरन्त उपयोग में लाना चाहिए।

- फल एवं सब्जियों को बिना छिले एवं काटे ही धोना चाहिए अन्यथा पौष्टिक तत्व नष्ट हो जाते हैं।

### पीसना

इस क्रिया में खाद्य पदार्थों को बारीक कणों में पीसा जाता है। जैसे मसाले व चटनी बनाना। यह प्रक्रिया भोजन पकाने की तैयारी से अधिक देर पहले नहीं करनी चाहिए। पीसे हुए खाद्य पदार्थ को हमेशा ढककर रखना चाहिए अन्यथा उसके पोषक तत्वों का ऑक्सीकरण होने के कारण ही सुगन्ध व पोषक तत्वों में कमी आ जाती है। मसालों को भूनकर फिर सुखाकर पीसा जाये तो उसकी सुगन्ध बढ़ जाती है।

### भिगोना

किसी भी खाद्य पदार्थ को पानी में डालकर कुछ समय तक रखने को भिगोना कहते हैं। यह प्रायः दालों में इस्तेमाल होता है।

- इस क्रिया से खाद्य पदार्थ नरम व मुलायम हो जाते हैं व आसानी से पकने के साथ ही साथ सुपाच्य भी हो जाते हैं।
- इस क्रिया में खाद्य पदार्थ को ज्यादा देर तक नहीं भिगोना चाहिए अन्यथा पानी में घुलनशील विटामिन नष्ट हो जाते हैं। भिगोने के लिए उतना पानी ही इस्तेमाल करना चाहिए जितने में खाद्य पदार्थ आसानी से डूब सकें। यथासम्भव खाना पकाते समय उसी पानी का प्रयोग करना चाहिए जिसमें खाद्य पदार्थ भिगोया गया है।

### अंकुरित करना (Germination)

अनाजों एवं दालों में अंकुरण के समय अनेक रासायनिक परिवर्तन होते हैं। अंकुरण से एन्जाइम की क्रियाशीलता में परिवर्तन होता है। इन परिवर्तनों के फलस्वरूप ही बीजों का पौष्टिक मूल्य बदल जाता है। अंकुरण के लिए ऐसे वातावरण का होना आवश्यक है जिसमें अंकुर की श्वसन गति बढ़ सके। श्वसन की गति बढ़ने से वसा तथा कार्बोहाइड्रेट अधिक उपयोगी हो जाते हैं।

- **कार्बोहाइड्रेट-** कार्बोहाइड्रेट के रूप में स्टार्च प्रमुख है। अंकुरण की प्रक्रिया द्वारा स्टार्च, माल्टोज आदि अपने सरल रूप (ग्लूकोज) में परिवर्तित हो जाते हैं जिसके कारण अनाजों व दालों की पाचनशीलता बढ़ जाती है।
- **प्रोटीन-** विभिन्न एंजाइम जो बीज में पाये जाते हैं अंकुरण के समय प्रोटीन को उसकी सरलतम इकाई अमीनो अम्ल में परिवर्तित कर देते हैं, फलस्वरूप प्रोटीन की पाचनशीलता में वृद्धि हो जाती है।

- **वसा-** वसा अंकुरण द्वारा ग्लिसरॉल (Glycerol) तथा वसीय अम्ल (Fatty acid) में परिवर्तित हो जाते हैं। परिपक्व बीजों में वसा युक्त पदार्थ बड़े आकार की गोलिकाओं (Globules) के रूप में होते हैं जो अंकुरण के समय छोटी-छोटी गोलिकाओं में टूट जाते हैं। अतः वसा भी आसानी से पच जाता है।
- **विटामिन-** अंकुरण द्वारा थायमिन, राइबोफ्लेविन, नियासिन तथा एस्कॉर्बिक अम्ल की मात्रा अधिक बढ़ जाती है। अंकुरण की क्रिया से अनाजों का लौह लवण मुक्त रूप में आ जाता है जिस कारण उसका अवशोषण शीघ्रता से होता है।
- **भोजन की पाचनशीलता में वृद्धि-** इस प्रक्रिया से अनाजों के ऊपर सेल्यूलोज (Cellulose) की परत मुलायम हो जाती है, जिससे अनाज सुपाच्य हो जाता है। साबुत दालों की वायु अथवा गैस उत्पन्न करने वाली समस्या से भी अंकुरण निजात दिलाता है।
- **हानिकारक तत्वों की मात्रा में कमी-** अनाजों व दालों में टैनिन (tannin) एवं फाइटेट (phytate) आदि पाये जाते हैं। जिसकी वजह से उनके पोषक तत्वों की उपलब्धता कम हो जाती है। अंकुरण की प्रक्रिया द्वारा इन हानिकारक पदार्थों से निजात पाई जा सकती है।
- **कम समय में पकने का पौष्टिकता पर प्रभाव-** भीगे बीज नरम पड़ जाते हैं जिससे उनको पकाने के लिये अधिक तापमान एवं समय की आवश्यकता नहीं होती है, साथ ही पकाते समय विटामिन की मात्रा का कोई नुकसान नहीं होता है।
- **उपचारात्मक आहार के रूप में प्रयोग-** अंकुरित अनाज कब्ज के मरीज के लिये फायदेमंद होता है। सुपाच्य होने के कारण इसे बीमार व्यक्ति को देना भी लाभदायक होता है।
- **भोजन में विविधता लाना-** अंकुरित अनाज को सलाद के रूप में या पकाकर जैसे-चीला, कटलेट, डोसा या फिर भाप में भूनकर खाया जा सकता है जिससे भोजन में विविधता आती है।
- **माल्ट बनाना-** अनाजों को भिगोकर, अंकुरित कर सुखाकर, भूनकर पीसा जाता है। इस प्रक्रिया को माल्ट बनाना (malting) कहते हैं। इस आटे से विभिन्न खाद्य बनाये जाते हैं। इस प्रक्रिया से खाद्य पदार्थ सुपाच्य हो जाते हैं।

### खमीरीकरण (Fermentation)

खमीरीकरण में, जीवाणुओं (micro-organisms) अथवा एन्जाइम की उपस्थिति में जटिल कार्बनिक पदार्थ को धीरे-धीरे सरलतम पदार्थ में बदलना होता है, खमीरीकरण की क्रिया द्वारा पौष्टिक तत्वों की मात्रा में बहुत वृद्धि होती है साथ ही स्वाद में नवीनता आ जाती है। खमीरीकरण की क्रिया में यीस्ट (yeast), लाभदायक अणु जीवी (fermentative organism or bacteria) एवं एन्जाइम की अनगिनत वृद्धि होती है।

इसके लिए निम्न बातों का ध्यान होना आवश्यक है-

- **तापमान (Temperature)-** खमीरीकरण के लिए एक उचित तापमान की आवश्यकता पड़ती है। फ्रिज (Refrigerator) में रखी हुई वस्तुओं का खमीरीकरण नहीं होता है और न ही उबलते हुए पानी में। खमीरीकरण के लिए उचित तापमान  $28^{\circ}\text{C}$  से  $35^{\circ}\text{C}$  के बीच होना चाहिए।  $28^{\circ}\text{C}$  से नीचे तापमान पर यीस्ट की वृद्धि बहुत कम हो जाती है तथा  $50^{\circ}\text{C}$  पर यीस्ट नष्ट होने लगता है।
- **आर्द्रता (Moisture)-** अच्छे खमीरीकरण के लिए थोड़ी नमी की भी आवश्यकता होती है।

### खमीरीकरण के लाभ

- **पोषक तत्वों के जैविक मूल्य (biological value) में वृद्धि-** खमीरीकरण के द्वारा आवश्यक अमीनो अम्ल की उपलब्धता बढ़ जाती है। विशेषकर दालों व फलियों का खमीरीकरण से प्रोटीन का पोषण मूल्य बढ़ जाता है। यीस्ट विटामिन-बी कॉम्प्लेक्स का बहुत अच्छा स्रोत होता है। खमीरीकरण के बाद मुख्यतः राइबोफ्लेविन, नायसिन, थायमिन की मात्रा बढ़ जाती है।
- **भोज्य पदार्थों का सुपाच्य हो जाना-** खमीरीकरण के उपरान्त भोज्य पदार्थ बहुत ही नर्म हो जाते हैं एवं उनका वजन भी हल्का हो जाता है साथ ही पाचन भी बहुत आसान हो जाता है।
- **भोज्य पदार्थ को रुचिकर एवं स्वादिष्ट बनाना-** खमीरीकरण से भोज्य पदार्थों की अम्लीयता बढ़ जाती है जिससे उसमें विशेष प्रकार का खट्टा स्वाद आ जाता है और भोजन अधिक स्वादिष्ट हो जाता है।
- **भोज्य पदार्थ के आयतन में वृद्धि-** खमीरीकरण से उत्पन्न गैसों भोज्य पदार्थों का आयतन बढ़ा देती हैं। गैस का निर्माण जितना अधिक होगा आयतन में वृद्धि भी उतनी अधिक होगी।
- **भोज्य पदार्थों का संरक्षण-** खमीरीकरण की क्रिया के उपरान्त बचे हुये रासायनिक पदार्थ (जैसे लैक्टिक अम्ल व एल्कोहल) से भोजन में हानिकारक जीवाणुओं की वृद्धि रुक जाती है जिससे भोज्य पदार्थ खराब होने से बच जाता है।
- **विटामिन बनाने की फैक्ट्रियों में-** खमीरीकरण की क्रिया के बाद भोज्य पदार्थों में विटामिन 'बी' कॉम्प्लेक्स की मात्रा काफी बढ़ जाती है। इस गुण को विटामिन बनाने वाली फैक्ट्रियाँ उपयोग में लाती हैं।
- **भोजन में विविधता-** खमीरीकरण की विधि के द्वारा विभिन्न व्यंजन जैसे इडली, ढोकला, डोसा, डबलरोटी आदि बनाये जाते हैं। यह न केवल खाने में स्वादिष्ट होते हैं बल्कि पौष्टिक व सुपाच्य भी होते हैं।

### 3.8 भोजन पकाने की विधियाँ

भोजन पकाने के माध्यम (वायु, जल आदि) को परिवर्तित कर भोजन को पकाया जाता है। ताप के प्रभाव से खाना पकाने के मुख्यतः चार तरीके से देखा जा सकता है।

- जल के माध्यम से
- वायु के माध्यम से
- चिकनाई के माध्यम से
- वाष्प के माध्यम से

#### 3.8.1 जल के माध्यम से

इस क्रिया को गीली विधि भी कहा जाता है। इस क्रिया में पानी के माध्यम से ताप को खाद्य पदार्थ तक पहुँच जाता है अर्थात् खाद्य पदार्थ पानी व ताप की उपस्थिति में पकता है।

- **खदकाना (Simmering)**- इस विधि में कम ताप ( $85^{\circ}\text{C}$  से  $90^{\circ}\text{C}$ ) के प्रभाव में खाना पकाया जाता है, पानी का तापक्रम कम होने के कारण पानी के बुलबुले ऊपरी सतह पर पहुँचने से पूर्व ही फूट जाते हैं। इस क्रिया में भाप धीरे-धीरे बनती है, जिसकी वजह से खाद्य पदार्थों के पकने में अधिक समय लगता है। इस विधि में अत्यधिक पोषक तत्व नष्ट नहीं होते, खाद्य पदार्थ का रंग, आकार व स्वाद बरकरार रहता है। इस विधि के माध्यम से अधिक प्रोटीन युक्त पदार्थ जैसे- मछली, अण्डा पकाये जाते हैं क्योंकि तीव्र तापक्रम में प्रोटीन कड़ी हो जाती है तथा अन्दर का भाग कच्चा रह जाता है।
- **उबालना (Boiling)**- इस विधि के अंतर्गत खाद्य पदार्थों को पानी में डुबाया जाता है तत्पश्चात पानी को  $100^{\circ}\text{C}$  ताप दिया जाता है जिससे वह उबलने लगता है। पानी के भीतर रखा गया भोज्य पदार्थ उबलने की क्रिया से पक कर नरम एवं सुपाच्य हो जाता है। इस विधि द्वारा चावल आदि पकाये जाते हैं। खाद्य पदार्थ को अधिक उबालने से स्वाद पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है तथा जल में घुलनशील विटामिन व खनिज लवण पानी में आ जाते हैं। अधिक उबालने से सब्जियों का रंग भी नष्ट हो जाता है।
- **सिझाना (Stewing)**- इस विधि में खाना धीमी गति से पकता है। खाद्य पदार्थों को कम पानी डाल कर पकाया जाता है। इस विधि में भोजन को पकाने में अधिक समय लगता है परन्तु भोजन अधिक स्वादिष्ट बनता है। सूखी सब्जियाँ एवं मांस प्रायः इस विधि द्वारा ही बनाये जाते हैं। यह विधि उबालने की तुलना में अधिक उत्तम होती है क्योंकि भोजन सुपाच्य होता है।

### 3.8.2 वायु द्वारा खाद्य पदार्थ पकाना

इस क्रिया को प्रत्यक्ष ऊष्मा पाक विधि भी कहते हैं। इस प्रक्रिया में ताप का सीधा प्रभाव खाद्य पदार्थ के कणों में पहुँचता है। सीधे आँच के ऊपर पकने की वजह से खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों पर कभी-कभी नकारात्मक प्रभाव भी पड़ता है।

- **सेकना/भूनना (Roasting)**- इस विधि में खाद्य पदार्थ सीधे आँच के सम्पर्क में रहता है तथा उसे बार-बार घुमाया जाता है, जिसकी वजह से वह अच्छी तरह से पक जाता है। इस विधि द्वारा खाद्य पदार्थों के स्वाद में वृद्धि होती है। बैंगन, आलू, पापड़ व भुट्टा इस विधि द्वारा भूने जाते हैं।
- **भट्टी में पकाना**- यह विधि सेकना का ही परिष्कृत रूप है। इस विधि के द्वारा खाद्य पदार्थ चारों दिशा में एक समान पकता है। जैसे कबाब, सीक कबाब, नान, तन्दूरी।
- **धातु के बर्तन में भूनना (Pan Broiling)**- इस क्रिया में भी खाद्य पदार्थों को भूना जाता है। परन्तु यहाँ खाद्य पदार्थ सीधे आँच के सम्पर्क में न आते हुए किसी और माध्यम से आँच के सम्पर्क में आते हैं। जैसे मूंगफली, मक्का भूनने के लिए बालू, रेत व नमक का प्रयोग, तवे पर चपाती सेकना, सूजी व दलिया को कढ़ाई में भूनना।
- **ग्रिलिंग (Grilling)**- इस विधि के अन्तर्गत खाद्य पदार्थ को धातु की छड़ी पर लगा कर सीधे या जाली के माध्यम से आग पर रखा जाता है। पकने के उपरान्त खाद्य पदार्थ का रंग भूरा हो जाता है। यह विधि समान्यतः मांस व मछली को भूनने में करागर होती है जैसे ग्रिल्ड फिश।
- **बेकिंग (Baking)**- यह ओवन के माध्यम से की जाती है। खाद्य पदार्थ को बर्तन पर रखकर, गर्म ओवन में रखा जाता है यहाँ उपस्थित गर्म हवा सीमित परिधि में रहती है जिसके कारण खाद्य पदार्थ पक जाता है। इस विधि द्वारा बने खाद्य पदार्थ कुरकुरे, सुनहरे व अन्दर से नरम होते हैं, जैसे ब्रेड, बिस्किट, केक।

### 3.8.3 चिकनाई के माध्यम से पकाना

इस विधि में खाद्य पदार्थों को पकाने का माध्यम वसा युक्त पदार्थ जैसे- घी, तेल है। अर्थात् सर्वप्रथम ऊष्मा तेल व घी को गरम करती है तत्पश्चात् उस उष्मा के द्वारा भोज्य पदार्थ पकते हैं। भोज्य पदार्थों में प्रयोग होने वाली वसा के अनुसार यह मुख्यतः तीन श्रेणियों द्वारा किया जाता है।

- **उथला तलना (Shallow frying)**- इस विधि में कम घी व तेल इस्तेमाल होता है। इस विधि में खाद्य पदार्थ को चपटे पृष्ठ वाले बर्तन में बनाते हैं, जिससे घी न्यूनतम मात्रा में लगता है। घी व तेल के प्रयोग से खाद्य पदार्थ चिपकते नहीं हैं तथा खाद्य पदार्थ सिक जाते हैं। जैसे चीला, टिक्की, डोसा, पराठा।

- **गहरा तलना (Deep frying)**- इस विधि में तेल व घी की अधिक मात्रा का प्रयोग होता है ताकि उसमें खाद्य पदार्थ पूरी तरह से डूब कर सिक जाता है। इस विधि द्वारा बना हुआ भोजन अत्यन्त रुचिकर होता है जैसे पूरी, समोसा। इस प्रकार के भोज्य पदार्थ स्वास्थ्य की दृष्टि से कम खाने चाहिए क्योंकि घी, तेल का अत्यधिक सेवन हो जाता है, जो शरीर में विपरीत प्रभाव डालता है।
- **शुष्क तलना (Dry frying)**- इस विधि के अन्तर्गत उन खाद्य पदार्थों का तलना होता है, जिनमें प्राकृतिक रूप से वसा की पर्याप्त मात्रा होती है, इस विधि में घी या तेल बाहर से नहीं डाला जाता है, क्योंकि उन पदार्थों में इतनी चिकनाई होती है कि गर्म होने में वह स्वयं ही निकलने लगती है जिससे वह कढ़ाई में चिपकते नहीं है। जैसे- बेकन (Bacon) एवं सौसेज (Sausage)

### 3.8.4 वाष्प के माध्यम से पकाना

इस विधि के अन्तर्गत खाद्य पदार्थों को पकाने का माध्यम वाष्प होती है। भाप का तापमान 100°C से अधिक होता है जिस कारण भोज्य पदार्थ शीघ्र पक जाते हैं।

- **भापना (Steaming)**- इस विधि के अन्तर्गत बर्तन में उबलते हुए जल से निकली वाष्प द्वारा वस्तुओं को पकाया जाता है जैसे मछली के बड़े-बड़े टुकड़ों को केले के पत्ते/कागज में लपेट कर रखना जिससे घुलनशील पोषक तत्व संरक्षित तो रहते हैं साथ ही उसके टुकड़े भी न टूटते हैं। इस विधि हेतु विशेष बर्तनों का उपयोग भी किया जाता है, जैसे ढक्कन में जालीदार थाली सी लगी होती है, जिसमें खाद्य पदार्थों को रखकर भाप द्वारा पकाया जाता है। इस विधि द्वारा इडली, मोमो, ढोकला आदि बनाये जाते हैं।
- **वाष्प के दबाव द्वारा पकाना (Pressure cooking)**- यह विधि इस सिद्धान्त पर केन्द्रित है कि तरल पदार्थ द्वारा वाष्प उत्पन्न होने के कारण दबाव बढ़ता है, जिसकी वजह से ऊष्णता का घनत्व बढ़ जाता है। दबाव की मात्रा बढ़ने के अनुरूप ही जल का द्रवणांक (boiling point) भी बढ़ जाता है। अर्थात् पानी अब अधिक ताप पर उबलता है जिससे खाद्य पदार्थ को अधिक ऊष्मा एवं ताप मिलता है जिस कारण खाद्य पदार्थ जल्दी पक जाता है। उदाहरण- प्रेशर कुकर में इसी सिद्धान्त का प्रयोग किया जाता है। इस विधि में वाष्प का तापक्रम अधिक होने के कारण खाना शीघ्र पकता है तथा भाप द्वारा पकने की वजह से खाद्य पदार्थों के पौष्टिक तत्व भी सुरक्षित रहते हैं।

### 3.9 भोजन पकाने का पोषक तत्वों पर प्रभाव

भोजन पकाने से उसमें उपस्थित सभी भोज्य तत्व प्रभावित होते हैं। संक्षेप में भोज्य तत्वों के प्रभाव को निम्न प्रकार समझा जा सकता है-

- **कार्बोहाइड्रेट-** पकाने के माध्यम से भोज्य पदार्थ में उपस्थित स्टार्च के कण पानी सोखकर फूल जाते हैं तथा फटकर पानी के साथ मिलकर चिपचिपा मिश्रण बना लेते हैं, जिससे वह अधिक पाचनशील हो जाते हैं। जब स्टार्च को शुष्क ताप पर सेंका जाता है तो भी स्टार्च शीघ्र पाचन योग्य हो जाता है जैसे डबल रोटी को सेंकना। अधिक शुष्क ताप में भोज्य पदार्थ की पौष्टिकता नष्ट हो जाती है।
- **वसा-** उचित तापक्रम में वसा की पौष्टिकता में कोई परिवर्तन नहीं होता है परन्तु अधिक ताप के प्रभाव से वसा ग्लिसरॉल एवं वसीय अम्ल (fatty acid) में टूट जाता है। ग्लिसरॉल तीव्र गर्म होने के पश्चात एक्रोलिन (acrolein) नामक विषैली गैस उत्पन्न करता है जिसके परिणामस्वरूप आँखों में हानिकारक प्रभाव पड़ता है।
- **प्रोटीन-** उचित ताप में पकाया गया प्रोटीन पदार्थ सुपाच्य होता है परन्तु अधिक ताप के प्रभाव से यह सख्त हो जाता है तथा इसके पौष्टिक तत्व नष्ट हो जाते हैं।
- **खनिज लवण-** भोज्य पदार्थ को शुष्क अवस्था में पकाने से खनिज लवण की कोई हानि नहीं होती, परन्तु भोज्य पदार्थों को उबालने से शेष बचा पानी फेंक देने से पानी में आये कैल्शियम, पोटेशियम, सोडियम, मैगनीशियम आदि तत्वों की हानि हो जाती है।
- **विटामिन-** जल में घुलनशील होने वाले विटामिन बी समूह एवं विटामिन सी पकाने की क्रिया के दौरान भोजन के जल में प्रवेश कर जाते हैं। जिसे फेंक देने से इनकी हानि होती है। भोजन को अधिक ताप में पकाने से, ताँबे के बर्तन में रखने, खुले में रखने से उसका विटामिन सी नष्ट हो जाता है। जल में अघुलनशील विटामिन ए, वायु के सम्पर्क में आने से ऑक्सीकरण के कारण नष्ट हो जाता है।

### 3.10 भोजन पकाते समय ध्यान रखने जाने योग्य बातें

- खाद्य पदार्थ को अधिकतर जल के माध्यम से अथवा भाप द्वारा पकाया जाना चाहिए, क्योंकि यह पकाने का सबसे उत्तम तरीका होता है। इसके माध्यम से पकाये गये खाद्य पदार्थों का पोषक मान सीधे आँच या तलने की विधि से अधिक होता है।
- खाद्य पदार्थों को हमेशा ढक्कन लगाकर कम देर तक पकाया जाना चाहिए उससे उनके पोषण तत्वों में प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।

- सब्जी को पकाने के लिए खौलते हुए पानी का प्रयोग करना चाहिए तथा आवश्यकतानुसार ही पानी डालना चाहिए। पकने के बाद, यदि पानी बच जाए तो उसे सूप, दाल इत्यादि में प्रयोग करना चाहिए।
- अधिक देर तक पकने से अंडा, माँस सख्त हो जाते हैं तथा आसानी से पचाए नहीं जा सकते हैं, इसलिए उन्हें सीमित अवधि तक पकाना चाहिए।
- अधिक पॉलिश वाला चावल नहीं खाना चाहिए क्योंकि पॉलिशिंग के समय खाद्य पदार्थों से जल में घुलनशील विटामिन व खनिज लवण नष्ट हो जाते हैं।
- भोजन पकाने के बाद तुरन्त उसे परोसें, अन्यथा बार- बार गर्म करने से उसकी पौष्टिकता में कमी आ जाती है।
- चावल पकाते समय थोड़ा सा सिरका, नींबू या घी डालने से वह एक दम खिले-खिले बनते हैं।
- सेब, नाशपती तथा अन्य फलों को काटने के बाद उन पर नींबू का रस निचोड़ देने से वह भूरे नहीं पड़ते क्योंकि नींबू में व्याप्त विटामिन- सी ऑक्सीकरण की क्रिया को रोक कर उसमें उपस्थित पोषक तत्वों को नष्ट होने से बचाता है।

### 3.11 खाद्य भण्डारण

खाद्य पदार्थों का भण्डारण उन्हें सुरक्षित रखने के लिये किया जाता है। भण्डारण के माध्यम से सूखे भोज्य पदार्थ जैसे-अनाज, दालों, घी, तेल आदि को लम्बे समय तक सुरक्षित रखा जाता है। उचित रूप से भण्डारण न करने पर भोज्य पदार्थों के रंग, रूप, गंध व स्वाद में अरुचिकर परिवर्तन आते हैं। इसके अलावा चूहे व कीड़े-मकौड़े भोज्य पदार्थों को नष्ट कर देते हैं जिससे उनमें घुन, फफूंदी व जाले लग जाते हैं।

#### 3.11.1 खाद्य भण्डारण हेतु ध्यान में रखने योग्य बातें

##### अनाज व दालें

- भंडार में रखने से पूर्व अनाज व दालों में से धूल, कंकड़, पत्थर, कीड़े छॉट कर साफ़ करें।
- अनाज व दालों को अच्छी तरह सुखा लें, जिससे उसमें नमी न रहे।
- भण्डारण से पूर्व, खाद्य पदार्थों में प्राकृतिक वस्तुओं जैसे नीम की पत्ती, हल्दी लगाकर धूप में सुखाकर संरक्षित करें।
- भण्डारण कक्ष की दीवारें पक्की होनी चाहिए अन्यथा पानी के अन्दर रिसाव होने से नुकसान की सम्भावना बढ़ जाती है। भण्डारण कक्ष हवादार होना चाहिये।

- कीड़ों- मकौड़ों व चूहे से निदान पाने के लिए दवाई, स्प्रे व चूहेदानी का इस्तेमाल किया जाना चाहिए।
- भण्डार गृह का समय-समय पर निरीक्षण करते रहने चाहिए जिससे यथा शीघ्र खराब खाद्यान की पहचान कर उसे अन्य खाद्यानों से दूर किया जा सके।
- यदि भण्डार गृह में अनाज आदि (आटा, बिस्कुट, दलिया, सूजी आदि) का रंग खराब हो, गाठें बनने लगे या कीड़े व फफूँद लगी हो, तो इसे भण्डार में न रखें क्योंकि ये अन्य वस्तुओं को खराब कर सकते हैं तथा इसका उपयोग नहीं करना चाहिए।
- अनाज व दाल से बने पदार्थों को हमेशा साफ-सुथरे, नमी रहित व पूर्णतः बन्द होने वाले ढक्कन सहित डिब्बों में भण्डारण करें।

### घी, वसा व तेल

- वसा में एंजाइम, हवा व पानी की नकारात्मक क्रिया होने के कारण तेल व घी का लम्बे समय तक भण्डारण करने में कठिनाइयाँ उत्पन्न होती हैं।
- लम्बे समय तक घी या तेल को संग्रहित करने से उस पर अरुचिकर महक आ जाती है जिसे विकृत गंधिता (Racidity) कहते हैं।
- वसा या तेल को आग व ताप से दूर एक ठंडे स्थान पर भण्डारित करना चाहिए।

### कच्चे फल व सब्जियाँ

- सब्जी को संग्रह करने से पूर्व खराब सब्जी को छाँट कर अलग कर उन्हें शीघ्र उपयोग में लाना चाहिये।
- सूखी सब्जियों को हवादार तथा सूखे स्थान पर रखना चाहिये।
- सब्जियों और फल को अच्छे ढंग से साफ़ करें, उसकी सतह से पानी सुखने के बाद ही भण्डारित करें।
- हरी सब्जी को गीले कपड़े में लपेट कर भण्डारण करें।

### दूध व दूध से बने पदार्थ

- दूध व दुग्ध पदार्थों के भण्डारण से पूर्व परीक्षण करना चाहिये कि उसमें खट्टापन या दुर्गन्ध तो नहीं आ रही है। दूध को समय-समय पर उबालने से वह शीघ्र खराब नहीं होता है।
- घरेलू परिवेश में इन पदार्थों को फ्रिज में भंडारित करें।

### माँस व मछली

- मांस पदार्थों को पॉलीथीन में बन्द कर फ्रिज में भण्डारित करें।

### चीनी व गुड़

- चीनी व गुड़ बड़ी आसानी से नमी ग्रहण कर लेते हैं, इसलिए इन्हें नमी रहित, पूर्णतः बन्द होने वाले डिब्बे में संग्रहित करें।

सही भंडारण करने के लिए निम्न कारकों पर ध्यान देना जरूरी है:

- **भण्डारण गृह का तापमान-** शीघ्र क्षयशील खाद्य पदार्थ जैसे फल सब्जियाँ, माँस, पके हुए पदार्थ, दूध व दुग्ध पदार्थ आदि को रेफ्रिजरेटर में रखें। कम नमी वाले खाद्य पदार्थ जैसे चावल, दाल, प्याज, लहसुन आदि को ठंडे सूखे कमरे पर भंडारित करें।
- **भण्डारण गृह की नमी-** भंडार गृह खुला, हवादार व नमीरहित होना चाहिए अन्यथा नमी की अधिकता से जीवाणु वृद्धि कर, खाद्य पदार्थों को खराब कर सकती है।
- **भण्डार गृह में चूहों, कीड़े एवं गन्दगी की उपस्थिति-** कीड़े, मक़ौड़ों व चूहों से निदान पाने के लिए भंडार गृह की नियमित सफाई करनी चाहिए।

### अभ्यास प्रश्न 2

1. रिक्त स्थान भरिए।
  - a. वसा अंकुरण द्वारा.....तथा.....में परिवर्तित हो जाती है।
  - b. अनाजों को भिगोकर, अंकुरित कर सुखाकर, भूनकर पीसा जाता है। इस प्रक्रिया को..... कहते हैं।
  - c. ....से नीचे तापमान पर यीस्ट की वृद्धि बहुत कम हो जाती है तथा 50<sup>0</sup>C पर यीस्ट नष्ट होने लगता है।
  - d. ....विधि में तेल व घी की अधिक मात्रा का प्रयोग होता है ताकि उसमें खाद्य पदार्थ पूरी तरह से डूब कर सिक जाए।
  - e. लम्बे समय तक घी या तेल को संग्रहित करने से उस पर अरुचिकर महक आ जाती है जिसे ..... कहते हैं।
2. भोज्य पदार्थों के सही भंडारण हेतु कौन से कारकों पर ध्यान देना जरूरी है?

### 3.12 सारांश

खाद्य पदार्थों के परिरक्षण का मुख्य उद्देश्य खाद्य पदार्थों को लम्बे समय तक संग्रहित व सुरक्षित करना व उनका पोषक तत्व, रंग एवं स्वरूप बनाये रखना होता है। खाद्य पदार्थ अधिक मात्रा में

उपलब्ध हो तब उनका परिरक्षण किया जाता है ताकि वह वर्षभर प्राप्त हो सकें। आमतौर पर कोल्ड स्टोरेज, फ्रीजिंग, फ्रिज में रखना, उबालना, पाश्चुरीकरण, विकिरण, डब्बाबन्दी, सुखाना, रासायनिक पदार्थों का प्रयोग कर खाद्य पदार्थों को संग्रहित किया जा सकता है। खाद्य पदार्थों को खराब करने वाले मुख्य कारण एंजाइम की क्रिया, कीड़े-मकौड़ों व चूहों द्वारा हानि, सूक्ष्म जीवाणु का सम्पर्क व धातु के सम्पर्क में आने से हानि है। खाद्य पदार्थों को आकर्षक, सुन्दर, सुपाच्य व स्वादिष्ट बनाने के लिए भोज्य पदार्थों को पकाना अति आवश्यक है। ताप द्वारा भोज्य पदार्थों को पकाने को पाक क्रिया कहते हैं। भोज्य पदार्थों के पोषक तत्व के परिरक्षण हेतु विभिन्न बातों का ध्यान रखना चाहिए। फलों व सब्जियों को काटने एवं पकाने से पहले धोना चाहिए तथा जहाँ तक हो सके बहुत बारीक छिलका उतारना चाहिए। भिगोने व पकाने में प्रयुक्त जल को नहीं फेंकना चाहिए इससे पोषक तत्वों की हानि हो जाती है। अंकुरण व खमीरीकरण की क्रिया से भोज्य पदार्थों की गुणवत्ता बढ़ाई जा सकती है। भोजन को पकाने के लिए उचित विधि का प्रयोग करें। भोजन को मुख्यतः चार विधियों से पकाया जाता है। जल के माध्यम से, सीधे आँच के माध्यम से, चिकनाई के माध्यम से व वाष्प के माध्यम से। जल के माध्यम से पकाये गये भोज्य पदार्थों की पोषकता सीधे आँच के माध्यम से पकाये गये भोज्य पदार्थों से अधिक होती है। इसलिए इसे पाक प्रक्रिया की सर्वोत्तम विधि माना जाता है। चिकनाई के माध्यम से बने भोज्य पदार्थों का स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। खाद्य पदार्थ को भण्डारण से पूर्व भण्डारण गृह का तापमान, नमी का निरीक्षण कर, उसे चूहों एवं कीटों रहित कर लेना चाहिए।

### 3.13 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर

#### अभ्यास प्रश्न 1

सही या गलत बताइए।

- सही
- गलत
- सही
- सही
- गलत

#### अभ्यास प्रश्न 2

- रिक्त स्थान भरिए
  - ग्लिसरॉल (glycerol), वसीय अम्ल (fatty acid)
  - माल्ट बनाना (Malting)
  - 28<sup>0</sup>C

- 
- d. गहरा तलना (Deep frying)
  - e. विकृत गंधिता (Rancidity)
2. भण्डारण गृह की नमी, भण्डारण गृह का तापमान तथा भण्डार गृह में चूहों, कीड़े एवं गन्दगी की उपस्थिति।
- 

### 3.14 निबंधात्मक प्रश्न

---

1. खाद्य पदार्थों के खराब होने के मुख्य कारणों का विवरण दीजिए।
2. खाद्य पदार्थों के परिरक्षण के मुख्य सिद्धान्त व उद्देश्य क्या हैं?
3. भोज्य पदार्थों को घर में परिरक्षित किये जाने वाले विभिन्न तरीकों का वर्णन कीजिए।
4. भोजन को पकाने की मुख्य विधियाँ कौन सी हैं?
5. खाद्य भण्डारण हेतु ध्यान में रखने योग्य बातों का वर्णन कीजिए।

## इकाई 4: भोज्य पदार्थों की पोषणीय गुणवत्ता सुधारना

- 4.1 प्रस्तावना
- 4.2 उद्देश्य
- 4.3 भोज्य पदार्थों में पोषणीय गुणवत्ता को सुधारने के उपाय
  - 4.3.1 खाद्य का प्रबलीकरण (Fortification of food)
  - 4.3.2 सम्पुष्टीकरण (Enrichment)
  - 4.3.3 स्थानापन्न (Substitution)
  - 4.3.4 सम्पूरकता और सम्पूरक आहार
- 4.4 सारांश
- 4.5 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर
- 4.6 निबंधात्मक प्रश्न

### 4.1 प्रस्तावना

मानव शरीर के पोषण का स्तर भोजन द्वारा प्राप्त पौष्टिक तत्वों पर निर्भर करता है। जिस प्रकार का भोजन ग्रहण किया जाता है उसी के आधार पर उत्तम पोषित, निम्न पोषित या अत्यधिक पोषित शरीर होता है। यदि भोजन में पौष्टिक तत्व उचित मात्रा में उपस्थित हैं तो उस भोजन को ग्रहण करने वाला शरीर उत्तम पोषित होता है। इस तरह से भोजन का पोषक तत्वों से परिपूर्ण होना भी आवश्यक होता है अन्यथा किसी पोषणीय बीमारी से ग्रसित होने की सम्भावना बढ़ जाती है, जैसे विटामिन-सी की कमी से स्कर्वी, विटामिन-ए की कमी से रतौंधी आदि।

हमारे देश की अधिकतर जनता का आहार, प्रधान खाद्य पदार्थ जैसे अनाज व दालों पर केन्द्रित है। इसके कारण शरीर को पूर्ण पोषण प्राप्त नहीं हो पाता तथा पोषक तत्वों की कमी से शरीर कमजोर पड़ जाता है एवं आसानी से बीमारियों से ग्रसित हो जाता है। इस परेशानी के निवारण के लिए हमें अपने आहार में सभी प्रकार के खाद्य वर्गों (जैसे अनाज, दाल, दूध सब्जी व फल) को शामिल करना चाहिए। फल और सब्जी सूक्ष्म पोषक तत्वों के उत्तम स्रोत होते हैं। दैनिक आहार में इनकी कमी से हमें सूक्ष्म पोषक तत्व सम्बन्धी कुपोषण हो सकता है।

प्रधान खाद्य पदार्थों व मसालों में सूक्ष्म पोषक तत्वों के जुड़ने से बड़े पैमाने पर फैली हुई बीमारियों की रोकथाम की जा सकती है। किसी विशिष्ट जनसंख्या या आबादी में फैली हुई पोषक तत्वों की कमी को दूर करने के लिए किसी भोज्य पदार्थ में एक या अधिक (चाहे भोजन में सामान्य रूप में निहित हो या नहीं) सूक्ष्म तत्वों को जोड़ सकते हैं। सूक्ष्म पोषक तत्व सम्बन्धी कुपोषण से बचने के लिए हमें जनता को जागरूक करने तथा उन्हें खाद्य पदार्थों में आवश्यक पोषक तत्वों को जोड़ने के सम्बन्ध में जानकारी देना आवश्यक होता है।

## 4.2 उद्देश्य

- इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र सूक्ष्म पोषक तत्व सम्बन्धी कुपोषण के विषय में जान पायेंगे।
- छात्रों को भोज्य पदार्थों में पोषणीय गुणवत्ता को सुधारने के उपायों से संबंधित विस्तृत जानकारी मिल पाएगी।
- भोज्य पदार्थों का मिश्रित उपयोग व इसके लाभ के बारे में जान पाएंगे।

## 4.3 भोज्य पदार्थों में पोषणीय गुणवत्ता को सुधारने के उपाय

- **प्रबलीकरण (Fortification):** इस प्रक्रिया के अन्तर्गत भोज्य पदार्थों में किसी ऐसे पोषक तत्व को मिलाया जाता है जो उसमें प्राकृतिक रूप से अनुपस्थित होता है।
- **सम्पुष्टीकरण (Enrichment):** इस प्रक्रिया के अन्तर्गत भोज्य पदार्थों में ऐसे पोषक तत्व या तत्वों को मिलाया जाता है जो उसमें सीमित मात्रा में होते हैं।
- **सम्पूरकता (Supplementation):** भोजन का मिश्रित उपयोग कर पौष्टिकता को बढ़ाना होता है।
- **स्थानापन्न (Substitution):** पोषक तत्व प्रदान करने वाले भोज्य पदार्थ के स्थान पर दूसरे भोज्य पदार्थ को प्रयोग में लाना स्थानापन्न कहलाता है।

### 4.3.1 खाद्य का प्रबलीकरण (Fortification of food)

प्रबलीकरण के लिए खाद्य पदार्थों में अनुपस्थित पोषक तत्वों को सम्मिलित किया जाता है। खाद्य प्रबलीकरण सूक्ष्म पोषक तत्वों को (खनिज लवण व विटामिन) जोड़ने की एक सार्वजनिक स्वास्थ्य नीति है जिसके माध्यम से न्यूनतम आहार आवश्यकताओं को सुनिश्चित किया जा सकता है। प्रधान खाद्य पदार्थों पर आधारित सरल आहार में थोड़ी विभिन्नता के साथ अक्सर कुछ पोषक तत्वों की कमी रह जाती है क्योंकि या तो वो क्षेत्र की मिट्टी में पर्याप्त मात्रा में मौजूद नहीं होते हैं या आहार में

उनकी अपर्याप्त मात्रा होती है। उदाहरण के लिए नमक में आयोडीन जोड़ना खाद्य प्रबलीकरण का विशिष्ट उदाहरण है। व्यापक परीक्षण से पता चला है कि आयोडीन वाले नमक के उपयोग से आयोडीन की अल्पता की स्थिति में सुधार लाने और आयोडीन अल्पता विकार की व्यापकता को कम करने में अत्यधिक सफलता मिली है।

### विभिन्न भोज्य पदार्थों का प्रबलीकरण (Fortification of different food products)

- **आटे का प्रबलीकरण (Fortification of Flour):** आटे की मिलों में आटे को विटामिन व खनिज लवणों द्वारा प्रबलीकृत किया जाता है।
- **ब्रेड का प्रबलीकरण (Fortification of Bread):** ब्रेड को प्रबलीकृत करने के लिए आजकल इसमें थायमिन, नायसिन, राइबोफ्लेविन, विटामिन डी, लौह लवण तथा कैल्शियम मिलाए जाते हैं।
- **चावलों का प्रबलीकरण (Fortification of Rice):** इसमें चावल में थायमिन, नायसिन तथा लौह लवण को पादप प्रजनन द्वारा बढ़ा दिया जाता है। इसके प्रयोग से बी विटामिन समूह को बढ़ाया जा सकता है एवं बेरी-बेरी नामक रोग को समाप्त किया जा सकता है।
- **मैक्रोनी पदार्थों का प्रबलीकरण (Fortification of Macaroni Products):** मैक्रोनी पदार्थों को पकाते समय उपयोग में लाया जाने वाला पानी सामान्यतः फेंक दिया जाता है। इस कारण इन पदार्थों से अधिक मात्रा में विटामिन व खनिज लवणों की हानि हो जाती है। इस कारणवश मैक्रोनी पदार्थों में विटामिन व खनिज लवणों की अतिरिक्त मात्रा मिलाई जाती है।
- **अनाजों से निर्मित नाश्ते के पदार्थों का प्रबलीकरण (Fortification of Breakfast Cereals):** अनाजों द्वारा नाश्ते के पदार्थ निर्मित करते समय कई विटामिन नष्ट हो जाते हैं। नष्ट हुए पोषक तत्वों की पूर्ति के लिए इन पदार्थों को प्रबलीकृत किया जाता है।
- **दूध तथा दूध से बने पदार्थों का प्रबलीकरण (Fortification of milk and milk products):** गाय के दूध में विटामिन डी, विटामिन सी, फोलिक एसिड तथा लौह लवण की मात्रा कम होती है। सपरेटा दूध (skim milk) तथा सपरेटा दूध पाउडर (skim milk powder) दोनों में ही विटामिन ए तथा विटामिन डी की आवश्यक मात्रा को मिलाकर इसे प्रबलीकृत कर इन्हें पौष्टिक बनाया जाता है।
- **वनस्पति घी का प्रबलीकरण (Fortification of Hydrogenated Fat):** भारत में घी (शुद्ध किये हुए मक्खन की वसा) के स्थान पर वनस्पति घी का बहुत प्रयोग किया जाता है। इसके लिए वनस्पति घी को विटामिन ए व डी द्वारा प्रबलीकृत किया जाता है।

### 4.3.2 सम्पुष्टीकरण (Enrichment)

इस प्रक्रिया के द्वारा उत्पादन तथा प्रसंस्करण (Processing) के दौरान, खाद्य पदार्थों में स्वाभाविक रूप से विद्यमान पोषक तत्वों को पुनः खाद्य पदार्थों में मिलाया जाता है क्योंकि प्रसंस्करण के समय कुछ पोषक तत्व नष्ट हो जाते हैं। जैसे- आटे में लाइसिन आवश्यक अमीनो अम्ल कम हो जाता है। डबलरोटी में लाइसिन की अतिरिक्त मात्रा मिलाकर इस कमी को पूरा किया जाता है।

### 4.3.3 स्थानापन्न (Substitution)

स्थानापन्न से अभिप्राय है कि एक पौष्टिक तत्व प्रदान करने वाले भोज्य पदार्थ के स्थान पर दूसरे भोज्य पदार्थ को प्रयोग में लाना। जब किसी प्राकृतिक भोज्य पदार्थ के दूसरे रूप में स्थानापन्न किया जाता है तब इस भोज्य पदार्थ के दूसरे रूप में कुछ आवश्यक पोषक तत्वों को मिला दिया जाता है, जिससे उसका पोषण मूल्य प्राकृतिक भोज्य पदार्थ के पोषण मूल्य के बराबर हो सके।

उदाहरण:

- दूध के स्थान पर मट्ठा व क्रीम रहित दूध का प्रयोग करके भी उत्तम कैल्शियम प्राप्त किया जा सकता है।
- माँस प्रोटीन के स्थान पर दाल प्रोटीन का प्रयोग करके प्रोटीन की कमी को पूरा किया जा सकता है।
- विटामिन ए प्राप्त करने के लिए अण्डे के स्थान पर गाजर का प्रयोग किया जा सकता है।

### 4.3.4 सम्पूरकता और सम्पूरक आहार (Supplementation and Supplementary Food Products)

दैनिक आहार में उपयोग किये जाने वाले कुछ भोज्य पदार्थों में पौष्टिक तत्व बहुतायत में पाये जाते हैं, व कुछ पोषक तत्व न्यून मात्रा में होते हैं। जिसके परिणामस्वरूप यदि हम एक ही प्रकार के आहार का उपयोग करें तो कुछ समय बाद इसका कुप्रभाव हमारे शरीर पर दिखाई देता है जैसे- प्रतिदिन ज्वार तथा मक्का खाने वालों को पैलाग्रा रोग तथा मिल द्वारा स्वच्छ किये गये चावलों का उपयोग करने वाले लोगों को बी समूह विटामिन की कमी हो जाती है। अतः इन रोगों को दूर रखने के लिए यह जरूरी है कि अनाजों का मिश्रित उपयोग किया जाये। दो भोज्य पदार्थों के मिश्रित उपयोग से एक भोज्य पदार्थ की कमी को दूसरे से पूरा करके आहार की पौष्टिकता को बढ़ाया जा सकता है। जैसे- अनाजों में लायसिन आवश्यक अमीनो अम्ल की कमी पायी जाती है और दालों में मिथियोनिन आवश्यक अमीनो अम्ल की कमी होती है जबकि मिथियोनिन अनाजों में तथा लायसिन दालों में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। इस प्रकार यदि हम अपने आहार में केवल अनाज या केवल दालों का उपयोग करें तो अनाज एवं दालों के प्रोटीन की उपयोगिता कम रह जायेगी। ऐसी स्थिति में दालों

तथा अनाजों के मिश्रण का उपयोग करके प्रोटीन की उपयोगिता को बढ़ाया जा सकता है जो हमारी शारीरिक प्रक्रिया के लिए लाभकारी होता है। अतः दाल व अनाज आपस में एक-दूसरे के सम्पूरक हैं और इसी को सम्पूरकता (Supplementation) कहते हैं।

### सम्पूरक भोज्य पदार्थों के रूप में कुछ विशेष भोज्य पदार्थ

भारत में हुए अध्ययनों से पता चला है कि मूंगफली के दूध से निर्मित पदार्थ बालकों के आहार के लिए अच्छे पूरक होते हैं। भैंस के दूध, द्रव्य, ग्लूकोज और मूंगफली से अलग किये गये प्रोटीन पर आधारित संसाधित वनस्पति दूध का उत्पादन केन्द्रीय आहार तकनीकी अनुसन्धान केन्द्र Central Food Technology Institute (CFTRI), मैसूर में किया जा चुका है। उनके अनुसार संसाधित (processed) दूध एक प्रभावकारी सम्पूरक पदार्थ है और स्तनपान छुड़ाये हुए शिशुओं के विकास में विशेष रूप से सहायक होता है।

**शिशुओं के लिए भोज्य पदार्थ (Infant foods):** शिशुओं के लिए भोज्य पदार्थ के निर्माण की आधुनिक विधियाँ निम्न पर आधारित हैं:

- पूर्णतः सोयाबीन
- सोयाबीन + मूंगफली का प्रोटीन
- मूंगफली का प्रोटीन + मलाई निकले हुए दूध का पाउडर

ये विधियाँ भारतीय विशेषज्ञों द्वारा विकसित की गई हैं। शिशुओं में इनके पोषणीय प्रयोगों से पता चलता है कि ये भोज्य पदार्थ शिशुओं का अच्छा विकास करने में सहायक होते हैं। मूंगफली से अलग किये गये प्रोटीन को भैंस के दूध में मिलाकर संसाधित वनस्पति दूध बनाकर भी उपयोग किया जा सकता है। इस प्रकार के पदार्थों का व्यापक पैमाने पर निर्माण किये जाने से दूध की कमी और शिशुओं में होने वाले कुपोषण को समाप्त करने में सहायता होगी।

- **प्रोटीन से परिपूर्ण अनाजयुक्त भोज्य पदार्थ (Protein Enriched Cereal Foods):** स्तनपान छुड़ाये गये शिशुओं और पूर्वशालेय बालकों के आहार के लिए कई प्रकार के प्रोटीनयुक्त भोज्य पदार्थों का निर्माण किया गया है, जो पूरक पदार्थों के रूप में उपयुक्त होते हैं। ये सभी भोज्य पदार्थ विटामिन एवं खनिज पदार्थों से युक्त होते हैं। स्तनपान छुड़ाये गये शिशुओं तथा पूर्वशालेय बालकों को इन भोज्य पदार्थों की पर्याप्त मात्रा देने से इनके सामान्य आहार में 20 ग्राम अतिरिक्त प्रोटीन प्रतिदिन प्राप्त होती है। यह आहारिय कमी की पूर्ति तथा बालकों के अच्छे विकास में भी सहायक होते हैं।

- **अधिक प्रोटीनयुक्त भोज्य पदार्थ (High Protein Foods):** विटामिन और खनिज पदार्थों से परिपूर्ण तिलहन एवं मछली को आटे में मिश्रित कर कई प्रकार के अधिक प्रोटीनयुक्त भोज्य-पदार्थ तैयार किये जाते हैं। शालेय बालकों को प्रतिदिन पूरक पदार्थ के रूप में इन आहारों की करीब 40-50 ग्राम मात्रा दी जाती है, जिससे करीब 20 ग्राम प्रोटीन, कैल्शियम, विटामिन ए, राइबोफ्लेविन तथा विटामिन डी की पर्याप्त मात्रा मिलती है। इनसे बालकों की वृद्धि तथा पोषणीय अवस्था में काफी सुधार होता है। इन भोज्य पदार्थों का उपयोग गर्भवती और धात्री माताओं के लिए तथा पूर्व शालेय बालकों में होने वाले प्रोटीन कुपोषण के उपचार में पूरक पदार्थ के रूप में भी किया जाता है।
- **भारतीय बहुउद्देशीय भोज्य पदार्थ (Indian Multipurpose Food M.P.F.):** यह पदार्थ C.F.T.R.I. मैसूर के द्वारा निर्मित किया गया है। इसमें विटामिन ए, विटामिन डी, थायमिन, राइबोफ्लेविन एवं कैल्शियम कार्बोनेट से परिपूर्ण कम वसायुक्त मूँगफली और चने के आटे का मिश्रण 75:25 के अनुपात में होता है। इसमें करीब 42 प्रतिशत प्रोटीन होता है। इस आहार की 25 ग्राम मात्रा प्रतिदिन लेने के लगभग 10 ग्राम प्रोटीन और विटामिन ए, कैल्शियम एवं राइबोफ्लेविन की दैनिक आवश्यकता की आधी मात्रा प्राप्त होती है। पूर्व शालेय बालकों में उनके सामान्य आहार के साथ इस आहार को पूरक रूप में देने से उनके विकास और पोषणीय अवस्था में काफी महत्वपूर्ण सुधार देखने को मिलता है।
- **माल्टयुक्त भोज्य पदार्थ (Malt Food):** C.F.T.R.I. मैसूर में विकसित किये गये इस पदार्थ में अनाज के माल्ट (40 भाग), कम वसायुक्त मूँगफली के आटे (40 भाग), भूने हुए चने के आटे (20 भाग) का मिश्रण विटामिन और कैल्शियम लवणों से युक्त होता है। इसमें करीब 28 प्रतिशत प्रोटीन होता है। इसकी करीब 40 ग्राम दैनिक मात्रा पूरक रूप में देने से करीब 10 ग्राम प्रोटीन और विटामिन ए, कैल्शियम तथा राइबोफ्लेविन की दैनिक आवश्यकता की आधी मात्रा प्राप्त होती है। पूर्वशालेय बालकों के आहार में इसे पूरक रूप में देने से उनके शारीरिक विकास की गति तथा पोषणीय अवस्था में काफी सुधार देखने को मिलता है।
- **बाल-आहार (Bal-Ahar):** C.F.T.R.I. मैसूर द्वारा विकसित इस आहार में विटामिन और कैल्शियम से परिपूर्ण गेहूँ के आटे (70 भाग), मूँगफली के आटे (20 भाग) और भुने हुए चने के आटे (10 भाग) का मिश्रण होता है। इससे करीब 20 प्रतिशत प्रोटीन मिलता है। इसकी 50 ग्राम मात्रा आहार के पूरक रूप में देने से करीब 10 ग्राम प्रोटीन और विटामिन ए, कैल्शियम तथा राइबोफ्लेविन की पर्याप्त मात्रा प्राप्त होती है। इस प्रकार यह पूर्वशालेय बालकों के आहार में होने वाली कमी को पूरा करने में सहायक है।
- **सम्पूरक भोज्य पदार्थ (Supplementary Food Product):** भूने हुए गेहूँ के आटे (30 भाग), हरे चने के आटे (20 भाग), मूँगफली (8 भाग) और शक्कर या गुड़ (20 भाग) के

मिश्रण पर आधारित सम्पूर्ण भोज्य-पदार्थ नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूट्रीशन, हैदराबाद द्वारा तैयार किया गया है। इस आहार में करीब 12.5 प्रतिशत प्रोटीन होता है। इस आहार की 80 ग्राम मात्रा प्रतिदिन पूरक रूप से देने पर पूर्व शालेय बालकों के विकास की गति में काफी महत्वपूर्ण सुधार देखने को मिलता है।

### अभ्यास प्रश्न 1

#### 1. एक शब्द में परिभाषित कीजिए।

- इस प्रक्रिया के अन्तर्गत भोजन का मिश्रित उपयोग कर पौष्टिकता को बढ़ाना होता है।
- C.F.T.R.I. मैसूर द्वारा विकसित इस आहार में विटामिन और कैल्शियम से परिपूर्ण गेहूँ के आटे (70 भाग), मूँगफली के आटे (20 भाग) और भुने हुए चने के आटे (10 भाग) का मिश्रण होता है।
- नमक में आयोडीन जोड़ना भोज्य पदार्थों में पोषणीय गुणवत्ता को सुधारने के इस उपाय का विशिष्ट उदाहरण है।
- दूध के स्थान पर मट्ठा व क्रीम रहित दूध का प्रयोग करके उत्तम कैल्शियम प्राप्त किया जा सकता है, यह इस प्रक्रिया का विशिष्ट उदाहरण है।

### 4.4 सारांश

भारत वर्ष में अधिकतर जनता गरीबी रेखा से नीचे जीवन व्यतीत करती है। अतः कम आमदनी के चलते पूरे परिवार को पोषण नहीं मिल पाता है। इसलिए परिवार का पोषण प्रधान खाद्य पदार्थ जैसे अनाज व दालों पर केन्द्रित होता है। जिसके परिणामस्वरूप सूक्ष्म पोषक तत्व सम्बन्धी कुपोषण हो जाता है। सूक्ष्मपोषक तत्व सम्बन्धी कुपोषण की दर को कम करने के लिए जनता को जागरूक करना अति आवश्यक है। जिससे वह नियमित दिनचर्या में फल व सब्जी का अधिक प्रयोग करें (फल व सब्जी सूक्ष्म पोषक तत्वों के उत्तम स्रोत हैं) खाद्य पदार्थों का प्रबलीकरण (सूक्ष्म पोषक तत्वों को जोड़ना) कर आम जनता में फैली बीमारी एवं कुपोषण को कम किया जा सकता है। खाद्य पदार्थों में प्रसंस्करण (Processing) द्वारा आयी पोषक तत्वों की कमी को पूर्ण करने के लिए संपुष्टीकरण (Enrichment) की प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है। वयस्क व बच्चों के बेहतर स्वास्थ्य के लिए नियमित भोजन के साथ सम्पूर्ण आहार दिया जाना अति आवश्यक है। आजकल बाजार में सम्पूर्ण आहार (जिसमें विटामिन और खनिज लवणों को जोड़ा जाता है) मिलते हैं, जो बच्चों के पोषण के सम्पूर्ण होते हैं तथा उनके बेहतर स्वास्थ्य निर्माण में लाभदायक होते हैं।

---

## 4.5 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर

---

### अभ्यास प्रश्न 1

1. एक शब्द में परिभाषित कीजिए।
  - a. सम्पूरकता (Supplementation)
  - b. बाल-आहार (Bal-Ahar)
  - c. खाद्य प्रबलीकरण (Food Fortification)
  - d. स्थानापन्न (Substitution)

---

## 4.6 निबंधात्मक प्रश्न

---

1. प्रबलीकरण की परिभाषा देकर उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।
2. संपुष्टीकरण से भोजन की पौष्टिकता कैसे सुधारी जा सकती है?
3. सम्पूरक आहार क्या होते हैं? भारत द्वारा विकसित सम्पूरक आहार का वर्णन कीजिये।
4. स्थानापन्न से पौष्टिकता का सुधार कैसे किया जा सकता है?
5. टिप्पणी कीजिए:
  - शिशुओं के लिए भोज्य पदार्थ
  - अधिक प्रोटीनयुक्त भोज्य पदार्थ
  - माल्टयुक्त भोज्य पदार्थ
  - बाल-आहार

## इकाई 5: खाद्य पदार्थों में मिलावट

- 5.1 प्रस्तावना
- 5.2 उद्देश्य
- 5.3 खाद्य पदार्थों में मिलावट की परिभाषा
- 5.4 खाद्य पदार्थों में मिलावट के उद्देश्य
- 5.5 खाद्य पदार्थों में मिलावट के प्रकार
- 5.6 खाद्य पदार्थों में मिलावट का परीक्षण
- 5.7 खाद्य पदार्थों में मिलावट से बचने के उपाय
- 5.8 खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता हेतु मानक
- 5.9 खाद्य मिलावट रोकने के मानक
- 5.10 खाद्य पदार्थों में रंग एवं स्वाद के लिए मिश्रित किए जाने वाले पदार्थ
- 5.11 स्वादवर्धन के लिए मिश्रित किये जाने वाले पदार्थ
- 5.12 परिरक्षण हेतु मिश्रित किये जाने वाले पदार्थ
- 5.13 सारांश
- 5.14 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर
- 5.15 निबंधात्मक प्रश्न

### 5.1 प्रस्तावना

आजकल के बदलते हुए परिवेश में, खाद्य पदार्थों की सुरक्षा सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण कार्य है। अत्यधिक लाभ कमाने की इच्छा में विक्रेता खाद्य सामग्री में मिलावट कर सामान को बेचने लगे हैं जिसके परिणामस्वरूप इसका उपभोग करने वाले व्यक्ति कई प्रकार की बीमारियों से ग्रसित हो जाते हैं। मिलावट के द्वारा खाद्य पदार्थों के मौलिक रूप एवं गुणों में अन्तर आ जाता है, जिससे भोजन की पौष्टिकता कम हो जाती है परन्तु उसका बाह्य स्वरूप अधिक आकर्षित दिखाई पड़ता है। अतः मिलावटी खाद्य पदार्थ के सेवन से होने वाली बीमारियों एवं जनस्वास्थ्य की दृष्टि से खाद्य पदार्थों में की जाने वाली मिलावट के विषय में जानना आवश्यक हो गया है।

## 5.2 उद्देश्य

- इस इकाई का मुख्य उद्देश्य छात्रों को खाद्य पदार्थों में होने वाली मिलावट, उसके प्रकार मिलावट से होने वाले नुकसान के बारे में जानकारी देना है।
- इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र खाद्य पदार्थों में मिलावट की परीक्षण विधियों के बारे में जान पाएंगे तथा खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता हेतु मानक और खाद्य मिलावट रोकने सम्बन्धी अधिनियम की जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।

## 5.3 खाद्य पदार्थों में मिलावट की परिभाषा

किसी भी खाद्य पदार्थ में अखाद्य पदार्थ के मिश्रण किये जाने को मिलावट कहते हैं। दूसरे शब्दों में मिलावट का तात्पर्य खाद्य पदार्थों में निम्न श्रेणी के भोज्य पदार्थ को मिलाना होता है। इससे विक्रेता के लाभ का प्रतिशत बढ़ जाता है परन्तु उसे ग्रहण करने से उपभोक्ता को आर्थिक नुकसान के साथ ही उसके स्वास्थ्य पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

मिलावट मुख्यतः दो प्रकार से की जाती है:

- मिलावट मूल पदार्थ में किसी अन्य वस्तु को मिश्रित करके की जाती है जिससे खाद्य सामग्री की गुणवत्ता स्वतः ही कम हो जाती है। जैसे दूध में पानी को मिलाना।
- मिलावट मूल पदार्थ में सम्मिलित कोई पोषक तत्व को हटा कर भी की जाती है। जैसे दूध में से वसा हटाकर।

## 5.4 खाद्य पदार्थों में मिलावट के उद्देश्य

- खाद्य पदार्थ में अखाद्य वस्तु मिलाकर उसके वजन को अधिक किया जाता है, जिससे कि निश्चित तोल में कम खाद्य सामग्री उपभोक्ता तक पहुँचे, ऐसा कर अधिक मुनाफा कमाया जा सकता है। उदाहरण: जैसे अनाज, दालों आदि में कंकड़, मिट्टी, बालू, पत्थर, आदि मिलाना।
- खाद्य पदार्थों की मांग के अनुरूप पूर्ति न होने की वजह से भी मिलावट की जाती है। जैसे घी में वनस्पति घी को मिलाना।

## 5.5 खाद्य पदार्थों में मिलावट के प्रकार

खाद्य पदार्थ निषेध अधिनियम (Prevention of Food Adulteration, P.F.A.) 1954 के तहत खाद्य पदार्थों में मिलावट दो प्रकार की हो सकती है।

- अनजाने में हुई मिलावट (Incidental Adulteration)
- इरादे से की गयी मिलावट (Intentional Adulteration)

### 5.5.1 अनजाने में हुई मिलावट (Incidental Adulteration)

अनजाने में हुई मिलावट मानवीय भूल अथवा खाद्य पदार्थों में अकारण अखाद्य पदार्थों का मिश्रण से होती है। उदाहरण:

- गेहूँ में कंकड़ या चावल में छोटे-छोटे पत्थर या घास-फूस का मिल जाना। इनका कारण भण्डारण के समय सफ़ाई न बरतना होता है। जिससे अनेक बीमारियों के साथ-साथ आन्तरिक अंगों को भी नुकसान पहुँचता है।
- खाद्य पदार्थों में स्वतः सूक्ष्म जीवाणु (खमीर, फफूँदी आदि) की उत्पत्ति होने की वजह से उसकी गुणवत्ता एवं पौष्टिकता में कमी आती है तथा वह खाने के योग्य भी नहीं रहते।
- सरसों की फसल के साथ आर्जिमोन की फसल होना। दोनों ही बीज एक समान होते हैं, परन्तु आर्जिमोन के बीज विषैले होते हैं। अतः इनसे निकलने वाला तेल भी विषैला होता है, जो सरसों के तेल को भी विषैला कर देता है। इसके सेवन से हृदय पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
- फसल उगने के दौरान कीड़े-मकौड़ों से बचाव के लिए छिड़की जाने वाली दवाईयाँ (मैलाथियॉन इत्यादि) अगर निर्धारित मात्रा से अधिक डाली जाए तो वह अनाज को विषैला बनाती है, जिससे स्वास्थ्य को हानि पहुँचती है।

### 5.5.2 इरादे से की गई मिलावट (Intentional Adulteration)

इरादे से की गई मिलावट खाद्य पदार्थों में जानबूझ कर की जाती है। जिसका मुख्य उद्देश्य अधिक मुनाफा कमाना होता है।

- घी या मक्खन में वनस्पति घी को मिलाकर बेचना।
- अरहर की दाल में खेसरी दाल को मिलाना। दोनों के रंग, रूप समान होने पर भी अरहर की दाल के मुकाबले खेसरी दाल सस्ती मिलती है। इन दोनों में केवल मूल्य एवं गुणवत्ता का अन्तर होता है। इसलिए दुकानदार इन दोनों वस्तुओं को मिश्रित कर बेच देते हैं, जिसके फलस्वरूप मिलावटी दाल के प्रयोग से व्यक्ति लैथाइरिज़म (Lathyrism) नामक बीमारी से ग्रसित हो जाते हैं।
- दूध में अशुद्ध जल मिलाकर अथवा उससे वसा निकालकर मिलावट करना, जिससे उदर रोग होने की सम्भावना बढ़ जाती है।
- सैक्रीन मिलाकर शक्कर का वजन बढ़ाना।

- अनाज, दाल, मसाले आदि में धूल, कंकड़, मिट्टी को मिलाकर बेचना, जिसके फलस्वरूप दाँत टूटने का डर रहता है साथ ही पाचन संस्था सम्बन्धी रोग भी हो सकते हैं।

## 5.6 खाद्य पदार्थों में मिलावट का परीक्षण

दैनिक आवश्यकता की वस्तुओं में की जाने वाली मिलावट का परीक्षण घरेलू स्तर में आसानी से किया जा सकता है। सूझ-बूझ एवं घरेलू प्रयोगों के माध्यम से खाद्य पदार्थों की जाँच कर उनका शुद्धीकरण किया जा सकता है।

### खाद्य पदार्थ में मिलावट का परीक्षण

खाद्य सामग्री	मिलावट हेतु पदार्थ	मिलावट का परीक्षण
घी या मक्खन	वनस्पति	एक चम्मच घी अथवा मक्खन में हाईड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) एवं चीनी (sugar) मिलायेंगे। तीनों सामग्री मिलाने के पश्चात् एक मिनट तक हिलायेंगे। 5 मिनट बाद उसकी जाँच करेंगे। यदि मिश्रण में लाल रंग (red colour) उत्पन्न होने लगता है तो इस घी या मक्खन में वनस्पति उपस्थित होना सिद्ध होता है।
	विभिन्न प्रकार के स्टार्च की मिलावट	स्टार्च की मिलावट की जाँच के लिए एक चम्मच घी लेकर चुटकी भर आयोडीन मिलायेंगे। यदि इससे आयोडीन का वास्तविक रंग भूरे से नीले रंग में परिवर्तित हो जाये तो खाद्य सामग्री में स्टार्च उपस्थित होना सिद्ध होता है।
दूध	पानी	लेक्टोमीटर यन्त्र से दूध की जाँच करने पर यदि लेक्टोमीटर की माप (lactometer reading) 1.026 से कम होती है तो दूध में पानी की मिलावट उपस्थित होना सिद्ध होता है।
		स्टील का बर्तन में दूध को कोने से गिराने पर यदि वह आसानी से बह जाता है, तो इसमें पानी की मिलावट है। यदि वह आसानी से नहीं बहता तथा बहते समय दाग छोड़ जाता है तो समझा जाना चाहिये कि दूध में पानी की मिलावट नहीं है।

	दूध में स्टार्च की मिलावट	दूध में एक चुटकी आयोडीन मिलाने पर आयोडीन भूरे से नीला रंग का हो जाने पर दूध में स्टार्च का उपस्थित होना सिद्ध होता है।
खोआ	खोये में स्टार्च की मिलावट	खोये में एक चुटकी भर आयोडीन मिलाने पर यदि रंग भूरे से नीला हो जाये तो खोये में स्टार्च का उपस्थित होना सिद्ध होता है।
खाद्य तेल	आरजिमोन (Argemone)	तेल में नाईट्रिक अम्ल (Nitric acid or HNO <sub>3</sub> ) को मिला कर थोड़ी देर तक हिलायेंगे। यदि तेल में लाल भूरे रंग की सतह उत्पन्न हो जाती है तो तेल में आरजिमोन की मिलावट है।
	मिनरल तेल (Mineral Oil)	2ml तेल लेंगे, उसमें पोटैश मिलायेंगे। इस मिश्रण को 15 मिनट गरम कर 10ml पानी मिलायेंगे। यदि तेल में धुँधलापन उत्पन्न होगा तो मिनरल तेल की मिलावट होना सिद्ध होता है।
	अरण्डी का तेल (Castor Oil)	तेल में पेट्रोलियम ईथर (Petroleum ether) मिलायेंगे। उसे बर्फ में ठंडा होने के लिए रख लेंगे। अगर 5 मिनट में उसमें धुँधलापन उत्पन्न हो जाए तो उसमें अरण्डी तेल की मिलावट होना सिद्ध होता है।
अरहर दाल	खेसरी दाल	दाल में 50 उस हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) मिलाकर उसे 15 मिनट के लिए कम तापमान में गरम करने पर यदि गुलाबी रंग उत्पन्न होगा तो दाल में मिलावट होती है।
हींग	सोप स्टोन (सेलखड़ी) (Soapstone/Pumice stone)	हींग को पानी में मिलायेंगे। उसमें सोप स्टोन इत्यादि है तो वह गन्दगी के रूप में पानी के तले में एकत्रित हो जायेगा।
चायपत्ती	प्रयोग के बाद बची हुई चायपत्ती	इसकी जाँच के लिए पत्तियों को एक कागज में फैलायें। अगर उसमें मिलावट होगी तो कागज में रंग आ जायेगा।
चीनी	चॉक का पाउडर	इसकी जाँच के लिए चीनी को पानी में डालेंगे तो चॉक पाउडर पानी की तले में एकत्रित हो जायेगा।
काली मिर्च	पपीते के बीज	पपीते के बीज में आकार, रंग और सुगन्ध के आधार पर इसकी मिलावट का पता किया जा सकता है। पपीते के

		बीज अंडाकार होते हैं, इनका रंग हरा या भूरा होता है तथा इनकी सुगन्ध काली मिर्च की सुगन्ध से भी भिन्न होती है।
हल्दी	मैटेनिल यलो (Metanil Yellow)	इसकी जाँच के लिए हल्दी में हाईड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) मिलायेंगे। यदि इसमें बैंगनी रंग उत्पन्न होगा, जो पानी में मिलाने पर अदृश्य हो जायेगा, तो उसमें मैटेनिल यलो की मिलावट नहीं होगी। यदि पानी की मात्रा बढ़ाने के उपरान्त भी रंग रहेगा तो मिलावट सिद्ध होगी।
गुड़	चॉक का पाउडर	गुड़ को पानी में डालने पर यदि उसमें चॉक का पाउडर मिश्रित किया गया हो तो चॉक पानी की तलहटी में एकत्रित हो जायेगा।
कॉफी	चिकोरी पाउडर	कॉफी को पानी की सतह पर छिड़कायें। कॉफी पानी पर तैरती है परन्तु चिकोरी पाउडर सतह पर जमा होने लगता है।
लाल मिर्च पाउडर	ईट का चूरा, रंगीन बुरादा	मिर्च पाउडर को गिलास में पानी के साथ मिलाया जाता है, बुरादा हल्का होने पर सतह में तैरने लगता है। चूरा एवं खड़िया भार के कारण सतह पर बैठ जाते हैं।

## 5.7 खाद्य पदार्थों में मिलावट से बचने के उपाय

मिलावटी खाद्य पदार्थों को पहचान कर आम जनता के संज्ञान में लाना कठिन होता है। परन्तु जागरूकता व थोड़ी समझदारी से इस समस्या का निदान किया जाना मुश्किल नहीं है। इससे बचने के लिए निम्न उपाय किये जा सकते हैं:

- **पैक बन्द खाद्य पदार्थों का उपयोग:** पैक बन्द सामान की अपेक्षा खुले सामान में मिलावट की सम्भावनायें अधिक होती है। अतः हमेशा पैक बन्द खाद्य पदार्थों को प्राथमिकता देनी चाहिए व खाद्य सामग्री प्रमाणित मानक चिह्न वाली खरीदनी चाहिए। पिसे हुए मसाले खरीदते हुए यह ध्यान रखना चाहिए कि उसमें एगमार्क का लेबल लगा हो तथा परिरक्षित खाद्य पदार्थ जैसे सॉस, जूस आदि खरीदते समय फ्रूड प्रोडक्ट्स आर्डर (FPO) का निशान आवश्यक देखना चाहिए। पैकड खाद्य पदार्थ खरीदते समय शाकाहारी (हरी बिन्दी) अथवा माँसाहारी वस्तुओं (लाल बिन्दी) का प्रयोग देखना भी आवश्यक होता है।
- **विश्वसनीय दुकानों से खरीददारी:** हमेशा एक दुकानदार से सामान खरीदना चाहिए, जो आपका परिचित भी हो। इससे मिलावटी सामान मिलने को जोखिम कम होता है।

- **सहकारी दुकानों से खरीद-** सहकारी दुकानों की पद्धति लगभग सभी राज्यों में होती है। इनके माध्यम से खाद्य पदार्थ थोक मात्रा में खरीदा जाता है। इसे साफ़ करके पैक कराया जाता है जिसको शहरों में स्थापित सहकारी उपभोक्ता केन्द्रों के माध्यम से वितरित किया जाता है। इस माध्यम से पदार्थों में मिलावट होने की सम्भावनायें कम हो जाती हैं।
- **सरकार द्वारा निर्धारित खाद्य मानक-** खाद्य मानक चिह्न वाली वस्तुओं में गुणवत्ता सुनिश्चित होती है। ये मानक सरकारी प्रयोगशालाओं में गुणवत्ता की जाँच के उपरान्त ही दिये जाते हैं। जैसे- एगमार्क, बी0आई0एस0, एफ0पी0ओ0 एवं एम0पी0ओ0।

## 5.8 खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता हेतु मानक

### 5.8.1 अनिवार्य वस्तु अधिनियम (Essential Commodity Act, 1955)

इस अधिनियम का प्रमुख उद्देश्य उपभोक्ताओं को अनिवार्य वस्तुओं की आसानी से उपलब्धता सुनिश्चित कराना तथा धोखा देने वाले व्यापारियों के शोषण से उनकी रक्षा करना होता है। इस अधिनियम के अन्तर्गत दैनिक उपयोग की वस्तुओं के वितरण व मूल्य निर्धारण को विनियमित तथा नियंत्रित करने की व्यवस्था की गयी है। इनकी आपूर्ति बनाये रखने या बढ़ाने तथा उनका समान वितरण प्राप्त करने और उचित मूल्य पर उनकी उपलब्धता के लिये अनिवार्य घोषित किया गया है। 15 फरवरी 2002 में संशोधित इस अधिनियम के तहत व्यापारी गेहूँ, धान, चावल, मोटा अनाज, शर्करा, तिलहन, खाद्य तेलों की मुक्त खरीददारी कर सकते हैं तथा भण्डारण, बिक्री वितरण के लिये कोई लाइसेंस की आवश्यकता नहीं होती है। आवश्यक वस्तु अधिनियम के अन्तर्गत खाद्य पदार्थों की शुद्धता, सुरक्षा एवं गुणवत्ता सम्बन्धी मानक सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न प्रकार के अधिनियम जोड़े गए जैसे फल उत्पादन आदेश (Fruit Product Order), दूध एवं दुध पदार्थ आदेश (Milk and Milk Product Order), माँस एवं माँस उत्पादन आदेश (Meat and Meat Product Order, MMPO). साथ ही साथ भारतीय परिवेश में भोज्य पदार्थ की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए दो मानक, एगमार्क (AGMARK) एवं भारतीय मानक ब्यूरो (Bureau of Indian Standards, BIS), को भी शामिल किया गया।

- **फल उत्पादन आदेश (Fruit Product Order, FPO):** यह चिह्न फल तथा सब्जियों की गुणवत्ता के लिए दिया जाता है। इस मानक फैक्टरी व अन्य उत्पाद स्थानों में सफाई, पैकिंग, डिब्बों की लेबलिंग आदि से सम्बन्धित नियमों का निर्धारण होता है। इस अधिनियम को सर्वप्रथम 1946 में अधिनियमित किया गया। परन्तु 1955 में यह आवश्यक वस्तु अधिनियम के तहत लागू किया गया। यह भारत सरकार के खाद्य प्रसंस्करण मंत्रालय द्वारा क्रियान्वित किया जाता है। यह अधिनियम सभी फल इकाईयों के लिए लाइसेंस लेना अनिवार्य करता है। इकाई

द्वारा निर्मित खाद्य पदार्थ मानक के अनुरूप होना चाहिए अन्यथा तैयार उत्पाद को बाजार में बेचने की अनुमति प्रदान नहीं की जाती है, साथ ही इकाई का लाइसेंस रद्द कर दिया जाता है।

- **माँस एवं माँस उत्पादन आदेश (Meat and Meat Product Order, MMPO):** यह चिह्न माँस से सम्बन्धित वस्तुओं के गुणवत्ता परक होने के सम्बन्ध में दिया जाता है। जैसे- माँस, मछली इत्यादि में इस अधिनियम के अन्तर्गत मानव उपभोग के लिए तैयार किये जाने वाले माँस एवं उसके उत्पाद के स्वच्छता एवं गुणवत्ता सम्बन्धी मानक निर्मित किए जाते हैं। माँस उत्पाद निर्माण करने वाली हर इकाई के पास लाइसेंस होना अनिवार्य होता है। इस अधिनियम के तहत माँस उत्पाद की साफ़-सफ़ाई, रख-रखाव एवं स्वच्छता पर अधिक महत्व दिया जाता है। इस अधिनियम के अन्तर्गत माँस उत्पाद की पैकिंग, लेबलिंग एवं अंकन की व्यवस्था स्थापित की जाती है।
- **दूध एवं दुग्ध पदार्थ आदेश (Milk and Milk Product Order, MMPO):** इस अधिनियम का मुख्य उद्देश्य आम एवं जरूरतमंद जनता को स्वच्छ, सुरक्षित एवं गुणवत्ता युक्त दूध की आपूर्ति करना होता है। साथ ही दूध व दुग्ध पदार्थ का उत्पादन, वितरण एवं प्रसंस्करण नियंत्रित करना भी होता है। इस अधिनियम के अन्तर्गत इकाईयों को दूध एवं दुग्ध पदार्थ की साफ़-सफ़ाई एवं स्वच्छता बनाये रखने के लिए निर्देशित किया जाता है।

### 5.8.2 एगमार्क (AGMARK)

एगमार्क विशेषतया कृषि उत्पादों पर दिया जाता है, जैसे- आटा, सूजी, मैदा आदि, खाद्य तेल जैसे मूँगफली का तेल, सरसों का तेल आदि। एगमार्क चिह्न वाली वस्तुओं का विज्ञापन कई बार अखबारों, पत्रिकाओं, टेलीविजन में भी प्रसारित किया जाता है। यह मानक भोज्य पदार्थों में न्यूनतम गुणवत्ता बनाये रखने के लिए तैयार किया गया। यह चिह्न भोज्य पदार्थ के भौतिक, रासायनिक उपस्थित पौष्टिक तत्वों की मात्रा के आधार पर दिया जाता है। एगमार्क चिह्न खाद्य वास्तुओं की उत्तम गुणवत्ता के लिए प्रदान किया जाता है, जिसके होने से यह स्पष्ट होता है कि उस खाद्य पदार्थ के प्रयोग से मानव शरीर में कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं होते हैं। कृषि उत्पादों के ग्रेडिंग तथा मार्केटिंग अधिनियम, 1937 के अंतर्गत सभी कृषि उत्पादों को यह चिह्न दिया जाता है। जैसे विशिष्ट श्रेणी ग्रेड 1, उत्तम श्रेणी ग्रेड 2, अच्छी श्रेणी ग्रेड 3, साधारण श्रेणी ग्रेड 4। मानक के अनुरूप खाद्य पदार्थ होने पर ही यह चिह्न प्रदान किया जाता है।

### 5.8.3 भारतीय मानक ब्यूरो (BIS)

इस अधिनियम की शुरुआत ISI Certification Mark Act, 1952 के अन्तर्गत की गयी थी। जिसमें सन् 1961 में समयानुसार आवश्यक संशोधन किये गये। यह चिह्न प्रोसेस्ड खाद्य पदार्थों जैसे बेकरी, मिठाइयों, दूध एवं दूध से बने पदार्थों तथा पेय पदार्थों आदि के लिए दिया जाता है। इसका

मुख्य उद्देश्य खाद्य पदार्थों को गुणवत्ता सम्बन्धी मानक प्रमाणित करना होता है। इसके द्वारा केवल उन्हीं उत्पादकों को लाइसेन्स दिया जाता है जिनका उत्पाद बी0आई0एस0 द्वारा दिये गये मानकों के अनुसार होता है। खाद्य पदार्थ निषेध अधिनियम (PFA, 1954) के अंतर्गत कुछ खाद्य पदार्थों में यह मानक होना अनिवार्य होता है। जैसे पैकड पेयजल की गुणवत्ता बी0आई0एस0 के अनुरूप होनी चाहिए।

## 5.9 खाद्य मिलावट रोकने के मानक

### 5.9.1 खाद्य पदार्थ निषेध अधिनियम (Prevention of Food Adulteration, PFA 1954)

खाद्य पदार्थ निषेध अधिनियम (PFA) का मुख्य उद्देश्य, उपभोक्ताओं को खाद्य पदार्थों में हो रही मिलावट व संदूषण से बचाना है। इस कानून के अन्तर्गत उन विक्रेताओं के अपराध को पकड़ कर दंडित किया जाता है, जो अधिक लाभ पाने के लिए खाद्य पदार्थों में अखाद्य सामग्री की मिलावट करते हैं। पी0एफ0ए0 अधिनियम खाद्य पदार्थों में इस्तेमाल किए जाने वाले रासायनिक पदार्थ, कीटनाशक, सुगन्ध और अन्य मिश्रित पदार्थों के उपयोग को नियंत्रित करता है। इस कानून द्वारा खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता भी बढ़ाई जाती है जैसे वनस्पति तेल को विटामिन ए से, नमक को आयोडिन से।

इस अधिनियम के अन्तर्गत किसी भी विवाद की स्थिति में मिलावटी नमूने को न्यायालय द्वारा किसी भी केन्द्रीय प्रयोगशालाओं (कोलकाता, गाजियाबाद, मैसूर और पुणे) में जाँच हेतु भेजा जाता है, जो उस पर मिलावटी होने की अन्तिम सलाह देते हैं।

पी0एफ0ए0 अधिनियम के अन्तर्गत देश भर में राज्य/क्षेत्रीय/जिला स्तर पर लगभग 82 खाद्य प्रयोगशालायें कार्यरत हैं, राज्य सरकार को खाद्य पदार्थों की आपूर्ति, संग्रहण व क्रय- विक्रय के लिए सार्वजनिक विश्लेषक तथा खाद्य निरीक्षक अधिकारियों की नियुक्ति का अधिकार दिया जाता है। इनका कार्य खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता स्तर निर्धारित करते हुए उत्पादन दर नियंत्रित करना, खाद्य पदार्थों को बेचने, पैक करने व लेबल करने का लाइसेन्स देना तथा उसमें मिश्रित किये जाने वाले पदार्थों पर नियंत्रण करना होता है।

यदि किसी के द्वारा यह अधिनियम तोड़ा जाता है तो उसे पहली बार में उसे अधिकतम 1 साल की सजा या न्यूनतम 2 हजार रूपये का जुर्माना हो सकता है। बार- बार अधिनियम तोड़ने पर व्यक्ति को 6 साल की सजा व उसका लाइसेन्स रद्द किया जा सकता है। हानिकारक पदार्थों द्वारा मिलावट एवं संदूषित खाद्य पदार्थ पाये जाने पर उसकी सजा के तौर पर निर्माता के उत्पादन पर रोक लगाई जा

सकती है। अगर इस प्रकार के उत्पादन से उपभोक्ताओं के शरीर पर हानि या मौत हो जाती है तो उत्पादकों को इंडियन पीनल कोड की धारा 320 के तहत दण्डित किया जा सकता है।

### 5.9.2 उपभोक्ता फोरम (Consumer Forum)

उपभोक्ताओं से अधिक से अधिक धन कमाने के लालच में, विक्रेताओं द्वारा हो रहे शोषण को रोकने के लिए तथा उपभोक्ताओं के हितों को संरक्षित करने के लिए भारत सरकार द्वारा 1986 में उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम लागू किया गया। इसके अन्तर्गत अनुचित व्यापार रोकने, उपभोक्ताओं को निर्विरोध सेवायें उपलब्ध कराने व उनकी शिकायतों को शीघ्र तथा निःशुल्क निपटाने के लिये, यह अधिनियम अत्यधिक लाभप्रद है। वर्तमान में उपभोक्ता संरक्षण व सलाह संस्था के द्वारा भी मिलावटी खाद्य प्रदार्थ सम्बन्धी जागरूकता उत्पन्न की जा रही है। विभिन्न प्रकार के प्रचार-प्रसार के माध्यम जैसे रेडियो, टेलीविज़न व प्रदर्शनी के माध्यम से उपभोक्ताओं को जागरूक किया जाता है, जिससे वे अपने हितों का संरक्षण कर सकें। खाद्य पदार्थों के नमूने जांच हेतु प्रयोगशालाओं में भेजे जाते हैं तथा मिलावटी पदार्थों के विषय में उपभोक्ताओं के संज्ञान में लाया जाता है। इस संस्था द्वारा “कीमत” नामक प्रकाशन भी निकाला जाता है। जिसके माध्यम से उपभोक्ता खाद्य पदार्थों में हो रही मिलावट के प्रति जागरूक रहते हैं तथा उन्हें घरेलू विधि द्वारा मिलावट पहचानने का उपाय भी बताया जाता है।

### 5.9.3 बाँट एवं माप-तौल अधिनियम (Weights and Measures Act, 1956)

इस अधिनियम के अन्तर्गत भारत में नाप व तौल के लिये मैट्रिक प्रणाली को अपनाया गया है। इसका मुख्य उद्देश्य ग्राहकों को उनके द्वारा किये गये व्यय के अनुरूप उचित मात्रा में वस्तुएं एवं सेवायें उपलब्ध करवाना होता है। सार्वजनिक आपूर्ति विभाग अपने नाप-तौल निदेशालय के द्वारा उपभोक्ताओं को माप तौल के मानकीकरण के प्रति जागरूक करता है तथा उनके हितों का संरक्षण भी करता है। सन् 1977 में इस अधिनियम को संशोधित कर बाँट व माप मानक (पैकेज में रखी वस्तुएँ) अधिनियम Standards of Weights and Measures Act (Packaged commodities), 1977 बनाया गया है, जिसके अन्तर्गत पैक बन्द वस्तुओं को शामिल किया गया। इस अधिनियम के अनुसार जो वस्तुएं पैक बन्द बेची जाती हैं, उसमें वस्तु का विशुद्ध वजन, उत्पादन का वर्ष/माह, उत्पादक का नाम एवं पता तथा मूल्य अंकित होना अतिआवश्यक होता है।

### 5.9.4 पंजीकरण एवं ट्रेड मार्क अधिनियम (Trade and Merchendisers Act, 1958)

इस अधिनियम के द्वारा वस्तुओं पर उपयोग किये जाने वाले नकली एवं धोखा-धड़ी के ट्रेड मार्क के प्रयोग को रोका जाता है। यह अधिनियम पेटेंट्स डिज़ाइन और ट्रेड मार्क के कण्ट्रोलर जनरल के आधीन क्रियान्वित होता है।

### 5.9.5 प्रिवेंशन ऑफ ब्लैक मार्केटिंग एण्ड मेंटेनेन्स ऑफ सप्लाइज़ ऑफ एशेंशियल कॉमोडिटिज़ अधिनियम, (Prevention of Black Marketing and Maintenance of Supplies of Essential Commodities Ordinance, 1979)

इस अधिनियम का मुख्य उद्देश्य बाजार में वस्तुओं की बढ़ती कीमत को नियंत्रित करना होता है। सन् 1982 में इस अधिनियम को संशोधित कर, जिलाधिकारी एवं पुलिस आयुक्त को सशक्त कर दोषियों को सजा देने का प्रावधान लागू किया गया। उपभोक्ताओं के हितों की रक्षा करने के लिये तथा वस्तुओं की गुणवत्ता, मात्रा, मूल्य को नियंत्रित करने के लिये इस अधिनियम को कई बार संशोधित किया गया है। इसके अंतर्गत उपभोक्ताओं के आर्थिक संरक्षण, वस्तुओं के चयन, बाजार प्रवृत्ति एवं उनकी शिकायतों को संबंधित अधिकारियों के समक्ष रखने का प्रयास किया गया है। इसके लिये खाद्य एवं आपूर्ति विभाग को अधिकारिक रूप से उत्तरदायी बनाया गया है।

### 5.10 खाद्य पदार्थों में रंग एवं स्वाद के लिए मिश्रित किए जाने वाले पदार्थ

खाद्य पदार्थों में रंगों का प्रयोग, उन्हें अधिक आकर्षक व उनकी बेहतर बिक्री हेतु किया जाता है। परन्तु रंगों का प्रयोग एक सीमित मात्रा में ही करना चाहिए। पी0एफ0ए0 के नियमानुसार खाद्य पदार्थों में मिश्रित किए जाने वाले रंग प्रायः दो प्रकार के होते हैं।

- **प्राकृतिक रंग-** इस रंग का उपयोग भरपूर मात्रा में किया जा सकता है क्योंकि इसके प्रयोग से मानव शरीर पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं पड़ता है। जैसे हल्दी, केसरा।
- **अप्राकृतिक रंग-** इस रंग का उपयोग PFA के द्वारा दिये गये मानक के अनुरूप करना चाहिए। अन्यथा इसका अधिक मात्रा में उपयोग द्वारा मानव शरीर पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। यह प्रायः दो प्रकार के होते हैं।

#### खाने के प्रयोग हेतु अप्राकृतिक रंग

खाद्य पदार्थों में उपयोग किये जाने वाले अप्राकृतिक रंग मुख्यतः दो भागों में विभाजित किये जाते हैं- खाद्य रंग, अखाद्य रंग।

- **खाद्य रंग**

इन रंगों को प्रयोग करने की अनुमति उनके अन्दर व्यापक विषाक्तता का परीक्षण के बाद मिलती है। पी0एफ0ए0 द्वारा भारत में केवल आठ मान्यता प्राप्त अप्राकृतिक रंग ही खाने में प्रयोग करने योग्य हैं। इसका इस्तेमाल खाद्य पदार्थों में एक निर्धारित मात्रा तक करने की अनुमति होती है। ये मुख्यतः आठ प्रकार के होते हैं और खाद्य पदार्थों को विभिन्न शेड प्रदान करते हैं जैसे टारटराजीन व सनसैट

यल्लो-पीले रंग के लिए, कारमोजीन, पोनसीयूफोर आर, इरीथरोजीन-लाल रंग के लिए, ब्रीलिएन्ट बल्यू-नीले रंग के लिए, व फास्ट ग्रीन व इन्डीगो कारमीन हरे रंग के लिए। खाद्य में रंगों के इस्तेमाल को पी0एफ0ए0 अधिनियम नियंत्रित करता है, जिसे राज्य स्तर पर, राज्य स्वास्थ्य एवं खाद्य अधिकारी और स्थानीय स्तर पर नगरपालिका या स्थानीय स्वास्थ्य एवं खाद्य अधिकारी लागू करते हैं। पी0एफ0ए0 कानून के अनुसार ये आठ रंग केवल सात खाद्य वर्गों में उपयोग किये जा सकते हैं। खाद्य पदार्थों के सात वर्ग इस प्रकार हैं:

खाद्य पदार्थ जिनमें अप्राकृतिक रंगों का प्रयोग किया जाता है:

1. आइस्क्रीम, दूध, खास स्वाद वाला दूध, दही, आइस्क्रीम पाउडर, दूध से बनी टॉफी।
2. बिस्कुट, वेफर्स, पेस्ट्री, केक, कैण्डीज, मिठाई, केक, चॉकलेट, मसालेदार खाद्य पदार्थ, जैसे दाल मोठ, साबुदाना पापड़ इत्यादि।
3. मटर, स्ट्रॉबेरी और चैरीज, सील बन्द डिब्बों में परिरक्षित और कटा हुआ पपीता, डिब्बा बन्द खाद्य पदार्थ जैसे टमाटर का जूस, फलों का रस, फलों का स्कवॉश, फलों का गूदारहित जूस, जैली, जैम, मुरब्बा, चीनी लगे खाद्य पदार्थ।
4. शराब रहित कार्बनिकृत व अकार्बनिकृत कृत्रिम पेय पदार्थ, शरबत, फलों के रस, कोल्ड ड्रिंक।
5. कस्टर्ड पाउडर।
6. जैली क्रिस्टल और आइसकैंडी।
7. कार्बनिकृत व अकार्बनिकृत पेय के स्वाद के लिए मिश्रण अथवा पेस्ट।

- अखाद्य रंग

इन रंगों को खाद्य पदार्थों में उपयोग की अनुमति नहीं होती है जैसे लेड ऑक्साईड। इन रंगों के इस्तेमाल से मानवीय अंगों को नुकसान होता है, जैसे एलर्जी, आँतों को नुकसान तथा कैंसर भी हो सकता है।

## 5.11 स्वादवर्धन के लिए मिश्रित किये जाने वाले पदार्थ

भोज्य पदार्थों में स्वाद बढ़ाने के लिए विभिन्न प्रकार के स्वादवर्धक पदार्थों का उपयोग किया जाता है। जैसे- सिट्रिक एसिड, टार्टरिक एसिड का प्रयोग जैम, जैली व मुरब्बे में किया जाता है।

## 5.12 परिरक्षण हेतु मिश्रित किये जाने वाले पदार्थ

खाद्य सामग्री को लम्बे समय तक संरक्षित करने के लिए खाद्य परिरक्षक का प्रयोग किया जाता है। ये प्राकृतिक या कृत्रिम रासायनिक रूप में हो सकते हैं। परिरक्षक पदार्थों को मुख्यतः दो श्रेणियों में बाँटा गया है:

- **प्रथम श्रेणी:** सादा नमक, चीनी, शहद, मसाले, खाने योग्य वनस्पति तेल, सिरका, डेक्सट्रोजा। इस श्रेणी के परिरक्षक पदार्थ को तुरन्त परोसने के खाद्य पदार्थों में प्रयोग कर सकते हैं।
- **द्वितीय श्रेणी:** सोडियम बैन्जोएट, बैजोयिक एसिड, पोटेशियम नाइट्रेट, सोडियम डाई ऐसिटेट।

परिरक्षित खाद्य पदार्थों में मात्र सोडियम बैन्जोएट का प्रयोग किया जा सकता है। सिट्रिक एसिड स्वाद वर्धक के साथ-साथ परिरक्षक का कार्य भी करता है। सिरका परिरक्षक के रूप में टमाटर का सॉस, टमाटर की प्यूरी तथा अचार में प्रयोग में लाया जाता है।

---

### अभ्यास प्रश्न 1

---

1. खाद्य पदार्थ निषेध अधिनियम (Prevention of Food Adulteration Act), 1954 के अंतर्गत खाद्य पदार्थों में मिलावट कितने प्रकार की हो सकती है?  
.....  
.....  
.....
2. सही मिलान कीजिए
 

a. खेसरी दाल	i. कृषि उत्पाद
b. हल्दी	ii. मैटेनिल यलो
c. Essential Commodity Act	iii. 1954
d. एगमार्क	iv. 1952
e. ISI Certification Mark Act	v. लैथाइरिजम
f. Prevention of Food Adulteration Act, PFA	vi. 1955
3. खाद्य पदार्थों में उपयोग किये जाने वाले खाद्य रंग मुख्यतः कितने प्रकार के होते हैं? उन्हें सूचीबद्ध कीजिए।  
.....  
.....  
.....
4. सोडियम बैन्जोएट, बैजोयिक एसिड, पोटेशियम नाइट्रेट, सोडियम डाई ऐसिटेट रासायनिक पदार्थ खाद्य परिरक्षक रासायनिक पदार्थों की इस श्रेणी के अंतर्गत आते हैं।  
.....  
.....  
.....

## 5.13 सारांश

अधिक मुनाफा पाने की इच्छा में अधिकतर दुकानदार खाद्य पदार्थों में अखाद्य पदार्थों को मिला देते हैं जिसके परिणामस्वरूप उपभोक्ताओं को मिलावटी सामग्री मिलती है तथा खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता भी घट जाती है। मिलावट मुख्यतः दो प्रकार से होती है, अनजाने में हुई मिलावट व जानबूझ कर की गयी मिलावट। पैक बन्द खाद्य पदार्थों के उपयोग, विश्वसनीय दुकानों व सहकारी दुकानों से खरीददारी सरकार द्वारा निर्धारित खाद्य मानक चिन्ह वाले खाद्य पदार्थों के उपयोग से खाद्य पदार्थों में मिलावट कम हो सकती है। साथ ही साथ सहकारी दुकानों व विश्वसनीय दुकानों से खरीदारी से भी मिलावटी सामान की बिक्री स्वतः ही कम हो जाती है। प्रिवेन्शन ऑफ फूड एडल्टेरेशन (PFA) कानून, उपभोक्ता संरक्षण अधिनियम द्वारा उपभोक्ताओं को खाद्य पदार्थों में हो रही मिलावट संदूषण से बचाता है, जिसका मुख्य उद्देश्य मिलावट करने वाले विक्रेताओं को दण्डित करना होता है। खाद्य पदार्थों में मुख्यतः दो प्रकार के रंगों का प्रयोग किया जाता है- प्राकृतिक तथा अप्राकृतिक रंग। प्राकृतिक रंगों का उपयोग भरपूर मात्रा में किया जा सकता है किन्तु अप्राकृतिक रंगों का प्रयोग (PFA) के द्वारा दिये गये माप के अनुसार किया जा सकता है।

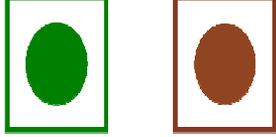
## 5.14 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर

### अभ्यास प्रश्न 1

- दो प्रकार, अनजाने में हुई मिलावट (Incidental Adulteration) तथा इरादे से की गयी मिलावट (Intentional Adulteration)।
- सही मिलान कीजिए।
 

1. खेसरी दाल	i. लैथाइरिज्म
2. हल्दी	ii. मैटेनिल यलो
3. Essential Commodity Act	iii. 1955
4. एगमार्क	iv. कृषि उत्पाद
5. ISI Certification Mark Act	v. 1952
6. Prevention of Food Adulteration Act, PFA	vi. 1954
- खाद्य रंग मुख्यतः आठ प्रकार के होते हैं। टारटराजीन व सनसैट यलो-पीले रंग के लिए, कारमोजीन, पोनसीयूफोर आर, इरीथरोजीन-लाल रंग के लिए, ब्रीलिएन्ट बल्यू-नीले रंग के लिए तथा फास्ट ग्रीन व इन्डिगो कारमीन हरे रंग के लिए।
- द्वितीय श्रेणी

खाद्य पदार्थों में उपयोग किये जाने वाले मानक चिन्ह

चिन्ह	खाद्य मानक
	<p>हरी बिन्दी शाकाहारी खाद्य पदार्थों के लिये। लाल बिन्दी मांसाहारी खाद्य पदार्थों के लिये।</p>
	<p>एगमार्क खाद्य पदार्थों की शुद्धता एवं गुणवत्ता के लिये।</p>
	<p>एफ0पी0ओ0 प्रसंस्कृत फल एवं सब्जियों से बने खाद्य पदार्थों के लिये।</p>
<p>APPROVED BY :</p> 	<p>आई0एस0आई0 मार्क</p>
	<p>उपभोक्ता संरक्षण/फोरम मार्क</p>

**5.15 निबंधात्मक प्रश्न**

1. मिलावट से आप क्या समझते हैं? मिलावट के प्रकारों को उदाहरण सहित समझाइए।
2. विभिन्न खाद्य पदार्थों में होने वाली मिलावट व उसके जाँच के उपाय बताइए।

- घी या मक्खन
  - खाद्य तेल
  - हल्दी
  - कॉफी
  - खोया
3. खाद्य पदार्थों में मिलावट से बचने के दो उपाय बताइए।
  4. पी0एफ0ए0 कानून क्या है? इस कानून का प्रयोग किसलिए किया जाता है?
  5. खाद्य पदार्थों में मिश्रित किये जाने वाले पदार्थों व रंगों पर टिप्पणी लिखें।