



Swa Education

**हैंड बुक
ऑफ
फूड सेफ्टी ऑफिसर
(मध्य प्रदेश)
VOLUME- I**



**HANDBOOK
Of
FOOD SAFETY
OFFICER
(Madhya Pradesh)**

Copyright © by Swa Education

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. For permission requests, write to the publisher, addressed “Attention: Permissions Coordinator,” at the address below:

Author Detail

Swa Education

Office Address.

Ketan Vihar , Alam Nagar, Rajajipuram, Lko. Uttar Pradesh
226017.

₹620/-

Preface

*I am pleased to launch 1st edition of “**Handbook of Food safety Officer Vol. 01**”. This book has been developed keep in mind the Food Safety officer and food related Exams.*

*This book has been thoughtfully developed with the needs of future Food Safety Officers in mind. It is especially designed to assist candidates preparing for the **State Food Safety Officer examination in Madhya Pradesh**, offering focused content aligned with the examination pattern and syllabus.*

*The handbook encompasses a wide range of essential topics, including **Basic Food Science, Food and Nutrition, Food Preservation, Packaging and Storage, Indian Farming Systems, and Food Processing Technology**. These subjects are critical for building a strong foundation and understanding of food safety standards, practices, and technologies.*

Food Safety Officers play a pivotal role as frontline guardians of public health, ensuring that food businesses comply with safety regulations and that consumers have access to safe and wholesome food. This book aims to empower aspirants with the knowledge and confidence required to take on this important responsibility.

It is my hope that this handbook proves to be a valuable companion in your journey towards becoming a skilled and responsible Food Safety Officer.

Swa Education

www.swaeducation.com

E- mail: swaeducationofficial@gmail.com

WhatsApp: +91 8601635179, 8707730880



Table of CONTENTS

01

इकाई 01— मूलभूत खाद्य विज्ञान का परिचय..... (9)

अध्याय	विषय-सूची	पेज नं.
01	भोजन का इतिहास और उसका संरक्षण	10
02	पारंपरिक भोजन और उनका महत्व	16
03	खाद्य सुदृढ़ीकरण की भूमिका	22
04	भारत में भोजन के अधिकार की चुनौतियों के पहलू	27
05	मध्य प्रदेश के आदिवासी भोजन	31
6.1	कार्बोहाइड्रेट	34
6.2	प्रोटीन्स	50
6.3	लिपिड्स	55
6.4	विटामिन्स	63
6.5	खनिज	74
6.6	एंजाइम	80
7.1	कार्बोहाइड्रेट: पाचन और अवशोषण	91
7.2	लिपिड: प्रकार एवं पाचन	98
7.3	प्रोटीन	103
7.4	विटामिन्स	106
7.5	खनिज	124
8.1	खाद्य पदार्थ के गुण, भौतिक गुण, अम्ल, क्षार और बफर, रासायनिक, कोलाइड	130

अध्याय	विषय—सूची	पेज नं.
01	भोजन और पोषण — कार्य वर्गीकरण और स्रोत	147
02	संतुलित आहार, (आरडीए) बेसल ऊर्जा चयापचय; (बीवी, एनपीयू, बीएमआर, पीईआर, बीएमआई) गणना	153
03	मानव पोषण स्थिति के मूल्यांकन की तकनीकें, कुपोषण के कारण और उसकी रोकथाम	166
04	भारत में पोषण एवं स्वास्थ्य कार्यक्रम (एमडीएमपी, आईसीडीएस, राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन)	177
05	मैक्रो और माइक्रो पोषक तत्वों की कमी से होने वाले रोग और उनकी रोकथाम	187

अध्याय	विषय—सूची	पेज नं.
01	भोजन संरक्षण इसके सिद्धांत और विधियाँ	192
02	तापीय एवं अतापीय खाद्य संरक्षण तकनीक	205
03	खाद्य पैकेजिंग	216
04	खाद्य पैकेजिंग सामग्री में नवीन प्रौद्योगिकियाँ, पैक की गई वस्तुओं के नियम	234
05	खाद्य भण्डारण	240

अध्याय	विषय—सूची	पेज नं.
01	भारत में कृषि की स्थिति (2024–2025)	248
02	पारम्परिक और आधुनिक कृषि प्रणालियाँ	256
03	कृषि प्रणाली के घटक, कृषि प्रणाली आधारित आजीविका प्रणालियाँ: फसलें और फसल उत्पादन	262
4.1	पशुधन: डेयरी फार्मिंग	279
4.2	पशुपालन: सुअर पालन प्रणाली	287
4.3	पशुपालन: बकरी पालन प्रणाली	294
4.4	पशुधन: मुर्गीपालन प्रणाली	306
4.5	पशुधन: बत्तख पालन प्रणाली	318
5.1	मत्स्य पालन/एकीकृत मछली पालन	324
5.2	दुग्धशाला सह मछली पालन	330
5.3	बत्तख/मुर्गी पालन सह मछली पालन	332
5.4	मुर्गी पालन सह मछली पालन	336
5.5	एकीकृत मछली एवं सुअर पालन प्रणाली	340
06	किसानों के लिए आजीविका के रूप में लघु, मध्यम और बड़े उद्यम, मूल्य श्रृंखलाएं तथा द्वितीयक उद्यम	343
07	कृषि वानिकी प्रणालियाँ	346
08	नाबार्ड द्वारा व्यावसायिक कृषि आधारित आजीविका मॉडल	351
09	आईसीएआर द्वारा वाणिज्यिक खेती आधारित आजीविका मॉडल	355
10	केंद्र सरकार/सार्वजनिक और निजी संगठनों द्वारा योजनाएं और कार्यक्रम	360
10.1	राज्य सरकार/सार्वजनिक और निजी संगठनों द्वारा योजनाएँ और कार्यक्रम	372

अध्याय	विषय—सूची	पेज नं.
01	गैर-तापीय प्रौद्योगिकियों का उपयोग	389
02	पोषक औषधियाँ और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ	394
03	खाद्य संरक्षण की विधियाँ	401
04	निष्क्रिय संरक्षण और माइक्रोवेव प्रसंस्करण	456
05	नवीन तापीय प्रौद्योगिकियाँ	459

इकाई-01

**मूलभूत खाद्य विज्ञान
का परिचय**



अध्याय 01

भोजन का इतिहास और उसका संरक्षण

भोजन का इतिहास

भोजन का ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य

(क) प्रागैतिहासिक युग (Prehistoric Era)

- प्रारंभिक मनुष्य शिकार, मछली पकड़ने और खाद्य संग्रह पर निर्भर थे।
- **उपकरण:** शिकार और भोजन की मूल तैयारी के लिए पत्थर के उपकरणों का उपयोग।
- **आहार:** कच्चे फल, मेवे, कंद और जानवरों का मांस।
- आग की खोज (लगभग 17 लाख वर्ष पहले) से भोजन पकाना संभव हुआ, जिससे भोजन की सुरक्षा, पाचन क्षमता और स्वाद में सुधार हुआ।



(ख) कृषि क्रांति (10,000 ईसा पूर्व)

- घुमंतू जीवन शैली से स्थायी जीवन शैली की ओर बदलाव।
- कृषि पद्धतियों का विकास (गेहूं, जौ, चावल आदि की खेती)।
- पशुओं का पालन-पोषण (जैसे: गाय, बकरी, सूअर)।
- अतिरिक्त खाद्य उत्पादन से सभ्यताओं के विकास को संभव बनाया।



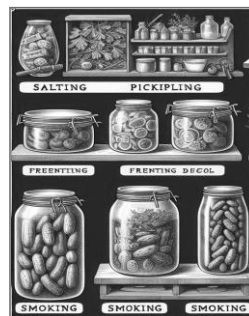
(ग) प्राचीन सभ्यताएँ

- **मिस्री:** मांस और मछली को सुरक्षित रखने के लिए नमक का उपयोग; किण्वन (ब्रेड, बीयर) का विकास।
- **मेसोपोटामियाई:** अनाज को कोठारों में संग्रहित करना; शहद का प्राकृतिक संरक्षक के रूप में उपयोग।
- **चीनी:** किण्वन तकनीकों का विकास (सोया सॉस, शराब)।
- **भारतीय:** हल्दी और नमक जैसे मसालों का संरक्षण और स्वाद के लिए उपयोग।



(घ) मध्यकालीन अवधि

- मांस और मछली को सुरक्षित रखने के लिए सुखाने, नमक लगाने, स्मोकिंग और अचार डालने की विधियों का उपयोग।
- मठ किण्वन के विकास के केंद्र बने (जैसे: चीज़, बीयर, शराब)।
- व्यापार मार्गों के माध्यम से चीनी आधारित संरक्षण तकनीकों (जैसे जैम और मीठे फलों) की शुरुआत हुई।



(ङ) प्रारंभिक सुखाने की तकनीकें

- अनाज और मेवों को सूर्य के प्रकाश और हवा की सहायता से सुखाया जाता था।

**सुरक्षा संबंधी विचार (Safety Considerations)**

- ठंडे खाद्य पदार्थ जमे हुए खाद्य पदार्थों की तुलना में सार्वजनिक सुरक्षा के लिए अधिक जोखिम पैदा करते हैं।
- निम्न तापमान माइक्रोबायोलॉजिकल (सूक्ष्मजीवीय) और रासायनिक क्षय की प्रक्रिया को धीमा करता है, लेकिन यह सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को पूरी तरह से नहीं रोकता।

सूक्ष्मजीव वृद्धि

- ठंडे हालात में सूक्ष्मजीव की वृद्धि शेल्फ लाइफ (भंडारण अवधि) को सीमित करती है।
- इससे खाद्य पदार्थ खराब हो सकते हैं (सड़ी-गली गंध, धुंधला दिखना, किण्वन)।
- रोगजनक सूक्ष्मजीव बिना किसी स्पष्ट लक्षण के बढ़ सकते हैं, जो स्वास्थ्य के लिए खतरा पैदा करते हैं।

शेल्फ लाइफ (भंडारण अवधि) पर प्रभाव

- तापमान का शेल्फ लाइफ से सीधा संबंध होता है।
- खाद्य पदार्थों के भंडारण अवधि को बढ़ाने के लिए उचित ठंडा करना बहुत आवश्यक है।

जमना (Freezing)

- फ्रीज करने से खाना स्टेरिलाइज (कीटाणुमुक्त) नहीं होता है, लेकिन यह कुछ सूक्ष्मजीवों के स्तर को कम कर सकता है।
- एक बार पिघल जाने पर, जीवित सूक्ष्मजीव तेजी से बढ़ सकते हैं और गुणा कर सकते हैं।

तेजी से फ्रीज करना (Rapid Freezing)

- बड़े बर्फ के क्रिस्टल बनने से रोकता है, जिससे बनावट बनी रहती है —
 - ❖ फल और सब्जियों में कोशिका संरचना को टूटने से बचाता है।
 - ❖ मांस, मछली, और पोल्ट्री में मांसपेशियों के प्रोटीन के खराब होने से रोकता है।

**शेल्फ—लाइफ (भंडारण अवधि) कारक रासायनिक/भौतिक परिवर्तन**

- वसा का ऑक्सीकरण और सतह का सूखना महीनों के दौरान हो सकता है, जिससे गुणवत्ता कम हो जाती है।
 - ❖ **एंजाइम की गतिविधि:** यह अभी भी खाद्य पदार्थों को प्रभावित करती है, जिससे शेल्फ लाइफ सीमित हो जाती है।
 - ❖ धीमे फ्रीजिंग के कारण घरेलू फ्रीजर में ऊतक क्षति सामान्य होती है।

व्यावसायिक फ्रीजर

- ये -40°C या उससे नीचे काम करते हैं, जिससे तेजी से फ्रीजिंग होती है और शेल्फ लाइफ लंबी होती है।

सावधानियां (Precautions)

- ऊतक को नुकसान और सूक्ष्मजीवों के विकास को कम करने के लिए बार-बार जमाने और पिघलाने से बचें।

ताप संरक्षण: ब्लांचिंग (Heat Preservation: Blanching) सारांश (Overview)

- ताप संरक्षण का लक्ष्य सूक्ष्मजीवों और एंजाइमों को खत्म करना है, जो खाद्य पदार्थों में अवांछित बदलाव करते हैं।
- ब्लांचिंग एक तैयारी प्रक्रिया है जिसका उद्देश्य एंजाइमों को निष्क्रिय करना है और यह थर्मल या फ्रीजिंग विधियों से पहले लागू की जाती है।

ब्लांचिंग की मुख्य विशेषताएँ

- यह सूक्ष्मजीवों को पूरी तरह समाप्त नहीं करता, लेकिन कम ताप सहनशीलता वाले जीवों (जैसे *लिस्टरिया*, *सैल्मोनेला*, *ई. कोली*) को कम करता है।
- विशेष रूप से सब्जियों में, प्रसंस्करण में देरी के दौरान एंजाइम संबंधी टूट-फूट को रोकने के लिए आवश्यक है।

ब्लांचिंग प्रक्रिया

- सामान्यतः सब्जियों पर भाप या गर्म पानी ($180-190^{\circ}\text{F}$) का उपयोग करके लागू की जाती है, जिसके बाद बर्फ वाले पानी में ठंडा किया जाता है।
- यह बैक्टीरियल विकास को रोकती है और आलू में ब्राउन होने की प्रवृत्ति को कम करती है क्योंकि यह शर्करा को बाहर निकालती है।
- हरी सब्जियों (जैसे भिंडी, मटर) के लिए सोडियम बाइकार्बोनेट डाला जाता है ताकि उनकी हरी क्लोरोफिल रंगत बनी रहे।

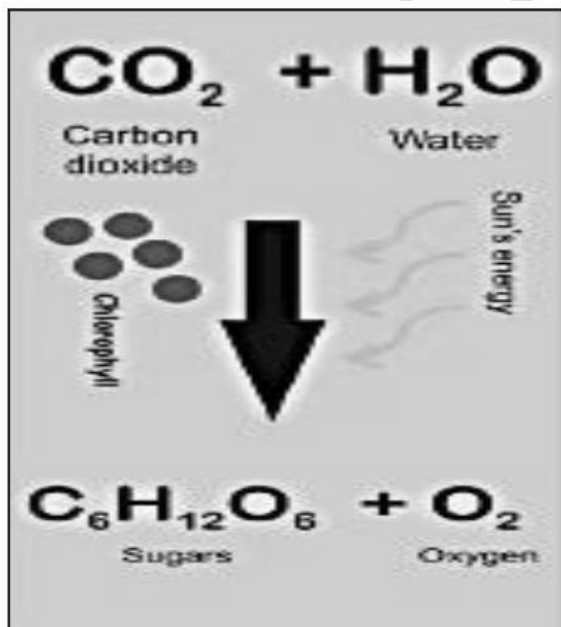


अध्याय 6.1

कार्बोहाइड्रेट

कार्बोहाइड्रेट

- कार्बोहाइड्रेट को पॉलीहाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड या कीटोन्स और उनके डेरिवेटिव के रूप में परिभाषित किया गया है।
- उनके सामान्य सूत्र को $C_x(H_2O)_y$ के रूप में दर्शाया जा सकता है, उदाहरण के लिए, $C_{12}(H_2O)_{11}$ (सुक्रोज)।
- प्रकाश संश्लेषण नामक प्रक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड और पानी से पौधों की कोशिकाओं में कार्बोहाइड्रेट बनते हैं।
- इस प्रकार प्रकाश ऊर्जा उन पदार्थों में फंस जाती है जो जीवित प्राणियों को ऊर्जा प्रदान करते हैं।
- कार्बोहाइड्रेट का 1 ग्राम 4 किलो कैलोरी ऊर्जा प्रदान करता है।



कार्बोहाइड्रेट के सामान्य गुण

- अधिकांश मोनोसेकेराइड्स, डायसेकेराइड्स, और निम्न पॉलिसेकेराइड्स स्वाद में मीठे होते हैं, जबकि स्टार्च और सेल्यूलोज का स्वाद फीका (Rasteless) होता है।

- ये स्टीरियोआइसोमेरिज्म प्रदर्शित करते हैं। स्टीरियोआइसोमर्स वे यौगिक होते हैं जिनका संरचनात्मक सूत्र समान होता है, लेकिन अणुओं का त्रिविमीय (3-D) विन्यास भिन्न होता है।
- ये ऑप्टिकल एक्टिविटी प्रदर्शित करते हैं। ऑप्टिकल एक्टिविटी वह गुण है जिसमें एक अणु सामान्य ध्रुवीकृत प्रकाश के तल को घुमा देता है।

D-glucose	carbon #	D-galactose
CHO	carbon 1	CHO
H—OH	carbon 2	H—OH
HO—H	carbon 3	HO—H
H—OH	carbon 4	HO—H
H—OH	carbon 5	H—OH
CH ₂ OH	carbon 6	CH ₂ OH

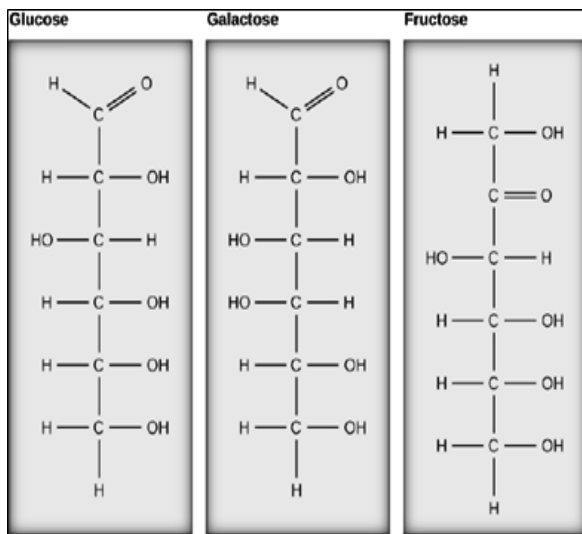
Fischer projections of D-Glucose and D-Galactose.

- यदि अणु प्लेन (Plane) को बाईं ओर घुमाता है, तो इसे लेवो रोटेटरी (– चिह्न) नामित किया जाता है, और यदि विमान को दाईं ओर घुमाया जाता है, तो अणु को डेक्सट्रोटेररी (+ चिह्न) नामित किया जाता है।
- डी-ग्लूकोज सादे ध्रुवीकृत प्रकाश के विमान को दाईं ओर घुमाता है, इसलिए यह डेक्सट्रोटेररी (+) है।
- एल-फ्रुक्टोज इसे बाईं ओर घुमाता है, इसलिए यह लेवरोटेररी (–) है।
- मानव भोजन में, कार्बोहाइड्रेट के स्रोत अनाज, जड़ें, कंद, गन्ना आदि हैं।
- कार्बोहाइड्रेट का नाम उन स्रोतों के अनुसार रखा जाता है जिनसे वे प्राप्त होते हैं, जैसे, फ्रुक्टोज (फल चीनी), लैक्टोज (दूध चीनी), सिलोज (लकड़ी की चीनी), और सेल्यूलोज (कोशिका भित्ति से)।



अपचयन और अपचयन न करने वाली शर्कराएँ (Reducing and Non-Reducing Sugars)

- वे शर्कराएँ जिनमें मुक्त एल्डिहाइड या कीटोन समूह मौजूद होते हैं, और वे फेहलिंग के घोल और बेनेडिक्ट के घोल को अपचयित (Reduce) कर सकते हैं, उन्हें अपचयन शर्कराएँ कहा जाता है। जैसे, ग्लूकोज़, फ्रुक्टोज़, लैक्टोज़, माल्टोज़, आदि।
- वे शर्कराएँ जिनमें मुक्त एल्डिहाइड या कीटोन समूह अनुपस्थित होते हैं, उन्हें अपचयन न करने वाली शर्कराएँ कहा जाता है, जैसे, सुक्रोज़।



कार्बोहाइड्रेट्स के कार्य

- ये कुल कैलोरी सेवन का प्रमुख भाग होते हैं, जो कुल ऊर्जा आवश्यकताओं का 50-55 प्रतिशत प्रदान करते हैं।
- पौधों में स्टार्च और जानवरों में ग्लाइकोजन, ग्लूकोज़ के अस्थायी भंडार के रूप में कार्य करते हैं।
- जल-अघुलनशील कार्बोहाइड्रेट्स, पौधों की कोशिका भित्ति और जानवरों की कोशिका झिल्ली के प्रमुख घटक होते हैं।
- ये कंकाल जोड़ों में स्नेहक (Lubricant) के रूप में कार्य करते हैं और कोशिकाओं को आपस में जोड़कर उनकी स्थिति बनाए रखने में मदद करते हैं।

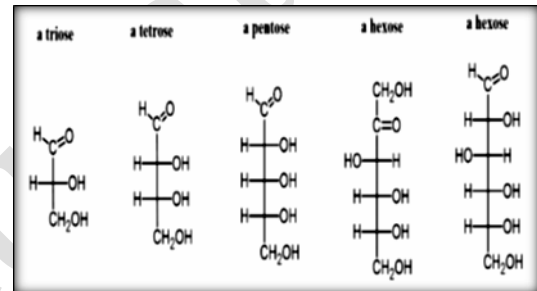
कार्बोहाइड्रेट्स का वर्गीकरण

- कार्बोहाइड्रेट्स को सामान्यतः तीन भागों में वर्गीकृत किया जाता है –

 1. **मोनोसैकराइड्स**: सरल शर्करा।
 2. **ओलिगोसेकराइड्स**: जिनमें 2 से 10 शर्करा इकाइयाँ होती हैं
 3. **पॉलीसेकराइड्स**: जिनमें कई शर्करा इकाइयाँ होती हैं

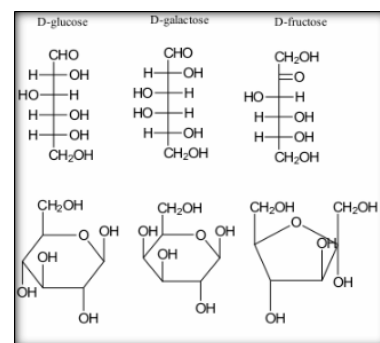
1. मोनोसैकराइड्स

- ये वे शर्करा अणु होते हैं जिनमें कार्बन परमाणुओं की एक छोटी श्रृंखला होती है, जिसमें एक एल्डिहाइडिक या कीटोनिक समूह और शेष कार्बन परमाणुओं पर हाइड्रॉक्सिल समूह जुड़े होते हैं।
- यदि इनमें एल्डिहाइड समूह होता है, तो इन्हें एल्डोस कहा जाता है (उदाहरण: ग्लूकोज़)।
- यदि इनमें कीटोन समूह होता है, तो इन्हें कीटोस कहा जाता है (उदाहरण: फ्रुक्टोज़)।
- कार्बन परमाणुओं की संख्या के आधार पर इनका नामकरण इस प्रकार होता है:
 - ❖ ट्रायोस – 3 कार्बन परमाणु।
 - ❖ टेट्रोस – 4 कार्बन परमाणु।
 - ❖ पेंटोस – 5 कार्बन परमाणु।
 - ❖ हेक्सोस – 6 कार्बन परमाणु।



महत्वपूर्ण मोनोसैकराइड्स

- डी-ग्लूकोज़**: यह स्टार्च और सेल्यूलोज़ का निर्माण खंड (Building Block) है तथा जानवरों के लिए ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है।
- फ्रुक्टोज़**: यह फलों और शहद में पाया जाता है। यह ग्लूकोज़ के साथ मिलकर सुक्रोज़ (साधारण चीनी) में उपस्थित होता है।
- गैलक्टोज़**: यह खाद्य पदार्थों में स्वतंत्र रूप में नहीं पाया जाता, लेकिन यह दूध की चीनी (लैक्टोज़) और अगर-अगर का घटक होता है।
- एराबिनोज़ और जायलोज़**: ये पेंटोज़ (5 कार्बन परमाणुओं वाली शर्कराएँ) हैं, जो पौधों की गोंद (Plant gums) में पाई जाती हैं।



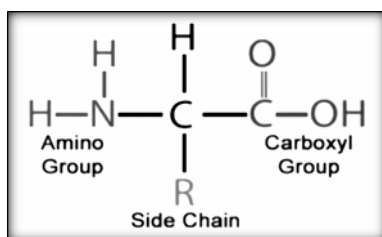


अध्याय 6.2

प्रोटीन्स

प्रोटीन (Proteins)

- ये मैक्रोमोलेक्यूल्स (विशाल अणु) होते हैं जो 20 विभिन्न अमीनो अम्लों से बने होते हैं।
- इनका हाइड्रोलिसिस (जल अपघटन) करके अमीनो अम्ल प्राप्त किए जाते हैं।
- ये अमीनो अम्ल ही प्रोटीन की स्ट्रक्चरल यूनिट्स (संरचनात्मक इकाइयाँ) होते हैं।
- हर अमीनो अम्ल में एक क्षारीय अमीनो समूह और एक अम्लीय कार्बोक्सिल समूह होता है, जो एक ही कार्बन परमाणु (α -कार्बन) से जुड़े होते हैं।
- इसके अलावा इनमें एक तीसरा समूह भी होता है जिसे साइड चेन कहा जाता है, जिसे R द्वारा दर्शाया जाता है।



प्रोटीन की संरचना

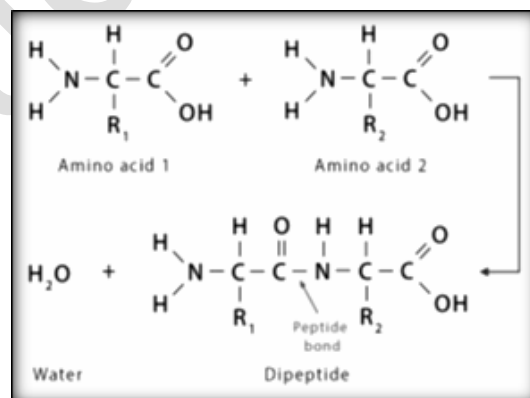
- पाचन के दौरान हाइड्रोलिटिक प्रक्रिया प्रोटियोलिटिक एंजाइमों की सहायता से होती है।
- प्रोटीन —पॉलीपेप्टाइड —पेप्टाइड —अमीनो एसिड

1. प्राथमिक संरचना (Primary structure)

- यह अमीनो अम्लों की एक श्रृंखला का क्रम होता है जो आपस में जुड़े होते हैं।
- इन समूहों की द्विक्रियाशीलता (Difunctionality) के कारण अमीनो अम्ल एक-दूसरे से जुड़कर लंबी श्रृंखलाएँ बनाते हैं जिन्हें पेप्टाइड बॉन्ड कहते हैं।



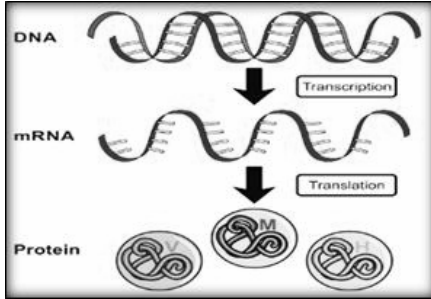
- पेप्टाइड बॉन्ड:** यह वह बंध होता है जो एक अमीनो अम्ल के अमीनो समूह (NH₂) और दूसरे अमीनो अम्ल के कार्बोक्सिल समूह (COOH) के बीच बनता है।
- डायपेप्टाइड:** यह दो अमीनो अम्लों से बना होता है जो एक पेप्टाइड बंध द्वारा जुड़े होते हैं। इसी प्रकार, ओलिगोपेप्टाइड उस श्रृंखला को कहते हैं जिसमें 3 से 10 अमीनो अम्ल होते हैं।
- पॉलीपेप्टाइड:** 10 से अधिक अमीनो अम्लों की श्रृंखला को पॉलीपेप्टाइड कहा जाता है।



- हर अमीनो अम्ल की एक एक-अक्षरी और एक तीन-अक्षरी संक्षिप्त नाम (Abbreviation) होती है, जो प्रोटीन या पेप्टाइड की अनुक्रमणिका (Sequence) को संक्षेप में लिखने के लिए उपयोग की जाती है।
- उदाहरण:** एलानिन — Ala/A, आर्जिनिन — Arg/R, ग्लूटेमिक अम्ल — Glu/E।
- प्रोटीन का अमीनो अम्ल अनुक्रम डीएनए में कूटबद्ध (Encoded) होता है।
- प्रोटीन का संश्लेषण कई चरणों में होता है, जिसे दो मुख्य प्रक्रियाओं में बाँटा गया है:
 - ❖ **ट्रांसक्रिप्शन:** इसमें डीएनए की एक स्ट्रैंड का उपयोग करके एक पूरक मैसेंजर आरएनए (mRNA) स्ट्रैंड बनाया जाता है।



- ❖ **ट्रांसलेशन:** इसमें mRNA अनुक्रम को एक साँचे के रूप में उपयोग किया जाता है, जिससे अमीनो अम्लों की श्रृंखला बनती है, जो मिलकर प्रोटीन का निर्माण करती है।

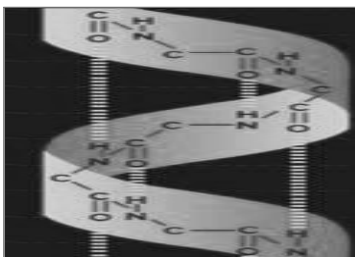
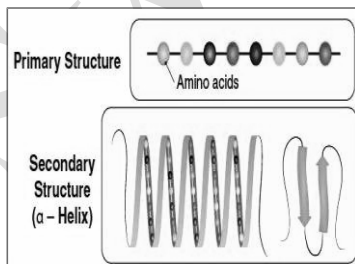


2. द्वितीयक संरचना (Secondary structure)

- प्रोटीन या पेप्टाइड की श्रृंखलाओं में कुछ विशिष्ट स्थानीय संरचनात्मक विन्यास (Local Structural Conformations) होते हैं जिन्हें द्वितीयक संरचना कहा जाता है। यह संरचना हाइड्रोजन बॉन्डिंग पर निर्भर होती है।
- द्वितीयक संरचना के दो मुख्य प्रकार होते हैं: α -हेलिक्स और β -शीट।

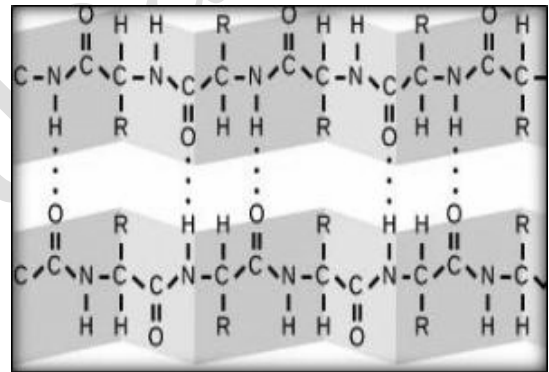
α -हेलिक्स

- यह एक दाएँ घूमने वाली कुंडलित श्रृंखला होती है। अमीनो अम्लों के साइड चेन उपस्थापन हेलिक्स के बाहर की ओर फैले होते हैं।
- इस संरचना में हाइड्रोजन बॉन्ड $C=O$ समूह के ऑक्सीजन और नीचे स्थित अमीनो अम्ल के $N-H$ समूह के हाइड्रोजन के बीच बनते हैं। यही हाइड्रोजन बंध इस संरचना को स्थिर बनाते हैं।
- अमीनो अम्लों के साइड चेन उपस्थापन $N-H$ समूहों के पास समायोजित हो जाते हैं।



β -शीट

- इसमें हाइड्रोजन बॉन्डिंग एक ही स्ट्रैंड के भीतर न होकर, समानांतर स्ट्रैंड्स के बीच होती है।
- इस संरचना में दो या अधिक पेप्टाइड स्ट्रैंड्स एक-दूसरे के पास समानांतर स्थिति में रहते हैं।
- एक स्ट्रैंड के कार्बोनिल ऑक्सीजन ($C=O$) की हाइड्रोजन बॉन्डिंग, पड़ोस की स्ट्रैंड के अमीनो हाइड्रोजन ($N-H$) से होती है, और ये दोनों एक ही अणु के होते हैं।
- दोनों स्ट्रैंड्स की दिशा यदि समान होती है (N टर्मिनस से C टर्मिनस तक), तो इसे पैरेलल कहा जाता है, और यदि विपरीत होती है, तो उसे एंटी-पैरेलल कहा जाता है।
- एंटी-पैरेलल β -शीट अधिक स्थिर होती है, क्योंकि इसमें हाइड्रोजन बॉन्ड्स अधिक सुव्यवस्थित (Well-aligned) होते हैं।



3. तृतीयक संरचना (Tertiary structure)

- किसी पूरे प्रोटीन अणु की कुल तीन-आयामी (3D) संरचना को तृतीयक संरचना कहा जाता है।
- प्रोटीन अणु इस प्रकार मुड़ते और झुकते हैं जिससे उन्हें अधिकतम स्थिरता या न्यूनतम ऊर्जा अवस्था प्राप्त हो सके।
- यद्यपि प्रोटीन की त्रि-आयामी आकृति असंगठित और अनियमित लग सकती है, परंतु यह अमीनो अम्लों के साइड चेन समूहों के बीच होने वाले स्थिरीकरण बलों और बंधों के कारण बनी होती है।
- उदाहरण: मायोग्लोबिन।

4. चतुर्थक संरचना (Quaternary structure)

- अब तक वर्णित तीनों संरचनात्मक स्तर केवल उन प्रोटीनों पर लागू होते हैं जिनमें एक ही पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला होती है।



वसा-घुलनशील विटामिन

- ये सामान्यतः वसायुक्त खाद्य पदार्थों में पाए जाते हैं, जैसे मक्खन, क्रीम, वनस्पति तेल, और मांस व मछली की चर्बी।
- वसा-घुलनशील विटामिनों की संरचना में नाइट्रोजन नहीं होता।
- ये विटामिन बी समूह के विटामिनों की तुलना में गर्मी के प्रति अधिक स्थिर होते हैं और भोजन पकाने या प्रोसेसिंग के दौरान कम नष्ट होते हैं।
- ये आंत से वसा और लिपिड्स के साथ मिलकर अवशोषित होते हैं।
- जैसा कि पहले बताया गया है, ये मूत्र के माध्यम से बाहर नहीं निकलते, बल्कि शरीर में एक हद तक संचित हो जाते हैं, जिससे विषाक्तता की संभावना हो सकती है।



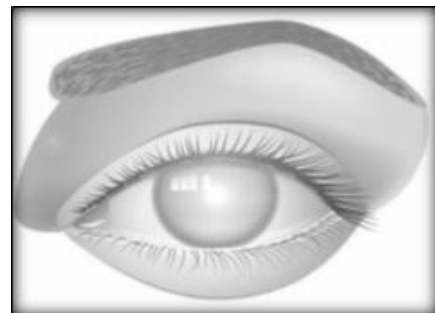
1. विटामिन A

- विटामिन ए एक अल्कोहल है, इसे "रेटिनॉल" कहा जाता है क्योंकि इसका विशेष कार्य आँख की रेटिना में होता है।
- विटामिन ए के चयापचय रूप से सक्रिय रूपों में संबंधित एल्डिहाइड (रेटिनॉल) और अम्ल (रेटिनोइक एसिड) शामिल हैं।
- कैरोटीनोइड्स (Provitamin A) असंतृप्त हाइड्रोकार्बन होते हैं। प्रकृति में कई प्रकार के संरचनात्मक रूप से संबंधित कैरोटीन (α , β , γ कैरोटीन) और क्रिप्टोजैथिन व्यापक रूप से पाए जाते हैं।
- β -कैरोटीन की संरचना सममित (Symmetrical) होती है और इसका अणु दो भागों में विभाजित होकर दो विटामिन ए के अणु बनाता है।
- विटामिन A गर्मी के प्रति अपेक्षाकृत स्थिर होता है, लेकिन हवा के संपर्क में लंबे समय तक गर्म करने से यह नष्ट हो सकता है। यह ऑक्सीकरण और अल्ट्रा वायलेट (UV) प्रकाश से आसानी से नष्ट हो जाता है। एंटीऑक्सीडेंट इसके ऑक्सीकरण से होने वाली हानि को रोकते हैं।



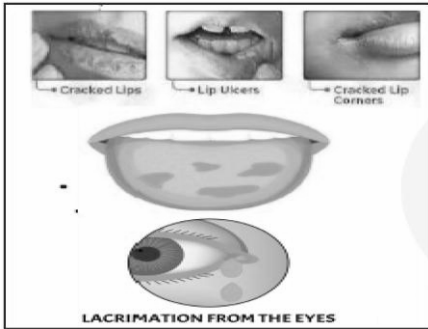
कार्य (Function)

- विटामिन A रात्रि दृष्टि (नाइट विज़न) के लिए आवश्यक होता है। रेटिना आँख के अंदरूनी पीछे के भाग में स्थित एक प्रकाश-संवेदनशील कोशिकाओं की परत होती है, जिसमें रॉड्स और कोन्स शामिल होते हैं।
- दिन में कोन्स प्रकाश पर प्रतिक्रिया करते हैं और रात में रॉड्स प्रतिक्रिया करते हैं। रॉड्स में एक प्रकाश-संवेदनशील वर्णक होता है जिसे रोडोप्सिन या विजुअल पर्पल कहा जाता है। यह वर्णक एक प्रोटीन ओप्सिन और एक अणु रेटिनल के साथ जुड़ा होता है। यह वर्णक प्रकाश के प्रति संवेदनशील होता है। जब विटामिन ए की कमी होती है, तो रॉड्स प्रकाश के परिवर्तनों के अनुसार समायोजित नहीं हो पाते, जिससे रात्रि अंधापन (Night blindness) हो जाता है।
- विटामिन A एपिथेलियल कोशिकाओं, त्वचा, साथ ही ग्रंथियों और उनकी नलिकाओं के स्वास्थ्य को बनाए रखता है। विटामिन A इन कोशिकाओं को म्यूकस उत्पन्न करने में मदद करता है।
- विटामिन A की कमी से म्यूकस झिल्लियों का केराटिनकरण (Keratinization) हो जाता है, जिससे संक्रमण के खिलाफ सुरक्षा की बाधा बनती है। इसलिए विटामिन A को एंटी-इंफेक्टिव विटामिन भी कहा जाता है।





- **नेत्र विकार (Eye disorders):** आंखों में जलन, खुजली, आंसू आना (लैक्रिमेशन), मोतियाबिंद (कैटरैक्ट) आदि।



iii. नाइसिन (विटामिन B3)

- "नाइसिन (Niacin)" शब्द में निकोटिनिक एसिड और निकोटिनामाइड दोनों शामिल होते हैं, जो इस विटामिन की प्राकृतिक रूपों में पाए जाते हैं और नायासिन क्रिया प्रदान करते हैं।
- नाइसिन आंतों की वनस्पति में मौजूद बैक्टीरिया द्वारा संश्लेषित किया जा सकता है और यह शरीर की ऊतकों में ट्रिप्टोफैन नामक अमीनो अम्ल से बनता है। उदाहरण के लिए, दूध और अंडा नायासिन की अधिक प्रभावशाली स्रोत हैं।
- नाइसिन सबसे स्थिर विटामिनों में से एक है, जो गर्मी, प्रकाश, अम्ल और क्षार के प्रति अपेक्षाकृत प्रतिरोधी होता है।



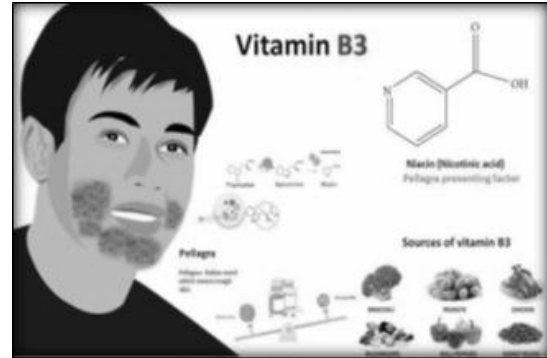
कार्य (Function)

- कोएंजाइम का सक्रिय भाग बनाते हैं, जो जैविक ऑक्सीकरण की प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- निकोटिनामाइड दो कोएंजाइमों का घटक होता है: निकोटिनामाइड एडेनिन डाइन्यूक्लियोटाइड (NAD) और निकोटिनामाइड एडेनिन डाइन्यूक्लियोटाइड फॉस्फेट (NADP)।

कमी (Deficiency)

- कमजोरी, अपच, और मुँह व जीभ में छाले।
- **पेलेग्रा:** नायासिन की लंबे समय तक कमी से होने वाला रोग।

- इसके लक्षणों में दस्त, डिमेंशिया (मानसिक अवसाद/धुंधलापन) और डर्मेटाइटिस (त्वचा रोग) शामिल हैं। त्वचा की समस्याएँ धूप में रहने से और अधिक बढ़ जाती हैं, और गंभीर मामलों में तंत्रिका तंत्र संबंधी लक्षण व मानसिक परिवर्तन देखे जाते हैं।



iv. पैंटोथेनिक एसिड (विटामिन B5)

- यह विभिन्न खाद्य पदार्थों में व्यापक रूप से पाया जाता है और विशेष रूप से पशु ऊतकों, साबुत अनाज और दालों में प्रचुर मात्रा में होता है। यह दूध, सब्जियों और फलों में कम मात्रा में भी पाया जाता है।
- यह आंतों की सूक्ष्मजीव (इन्टेस्टिनल माइक्रोफ्लोरा) द्वारा भी संश्लेषित किया जाता है।
- पैंटोथेनिक एसिड घोल में सूखी अवस्था की तुलना में अधिक स्थिर होता है।
- यह pH रेंज 4–7 में स्थिर रहता है।
- यह क्षारीय वातावरण और सूखी गर्मी में विघटित हो जाता है।
- यह तटस्थ घोलों में नमीयुक्त गर्मी में स्थिर रहता है।



कार्य (Function)

- यह कोएंजाइम A का घटक है, जो उन अभिक्रियाओं में शामिल होता है जो कार्बोहाइड्रेट्स से ऊर्जा की प्राप्ति और ग्लूकोज़ संश्लेषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।



अध्याय 7.3

प्रोटीन

अमीनो अम्लों का पोषणात्मक वर्गीकरण

आवश्यक अमीनो अम्ल (Essential amino acids)

- शरीर इन अमीनो अम्लों का निर्माण इतनी तेजी से नहीं कर सकता जो वृद्धि और शरीर के रख-रखाव की आवश्यकताओं को पूरा कर सके।
- मानव शरीर में कुछ सीमित क्षमता होती है जिसमें एक अमीनो अम्ल को दूसरे में परिवर्तित किया जा सकता है।
- यह परिवर्तन यकृत (लिवर) में ट्रांसएमिनेशन की प्रक्रिया द्वारा होता है, जिसमें एक अमीनो समूह को एक अणु से दूसरे अणु में स्थानांतरित किया जाता है। यह क्रिया एमिनोट्रांसफरसेज़ की उपस्थिति में होती है, जिनका सह-एंजाइम पाइरीडोक्सल फॉस्फेट होता है।
- इन अमीनो अम्लों के कार्बन कंकाल को शरीर स्वयं नहीं बना सकता – यही कारण है कि ये आहार से प्राप्त करना अनिवार्य होता है।



सापेक्षतः आवश्यक अमीनो अम्ल (Conditionally essential amino acids)

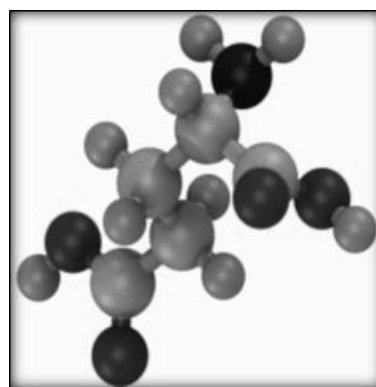
- ये अमीनो अम्ल आहार में आवश्यक होते हैं जब तक कि इनके संश्लेषण के लिए प्रयाप्त मात्रा में उनके अग्रगामी (Precursors) उपलब्ध न हों।

नवजात शिशु में आवश्यक एंजाइम पर्याप्त मात्रा में नहीं होते, जिससे वह गैर-आवश्यक अमीनो अम्लों का निर्माण नहीं कर पाता। या फिर, आंतों में चयापचयी गड़बड़ी (Intestinal Metabolic Dysfunction) होने पर आर्जिनिन का संश्लेषण नहीं हो पाता।

- इसलिए ऐसे मामलों में ये अमीनो अम्ल सापेक्षतः आवश्यक हो जाते हैं। सभी अमीनो अम्लों के बीच अमीनो नाइट्रोजन का मुक्त रूप से अदला-बदली नहीं होती।

गैर-आवश्यक अमीनो अम्ल (Non-essential amino acids)

- यदि आहार में नाइट्रोजन उपलब्ध हो, तो शरीर स्वयं इनका निर्माण पर्याप्त मात्रा में कर सकता है।
- ये केवल इस अर्थ में “गैर-आवश्यक” कहलाते हैं कि इन्हें आहार से लेना अनिवार्य नहीं है, क्योंकि शरीर इन्हें खुद बना सकता है।



सापेक्षतः आवश्यक फैटी एसिड्स के अग्रगामी –

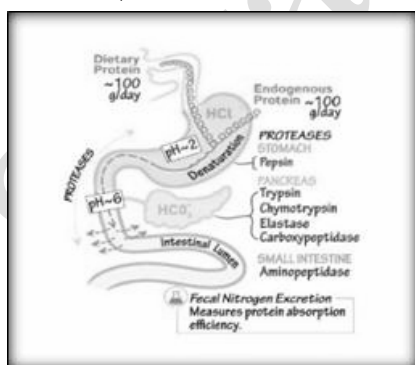
अमीनो एसिड (Amino Acids)	पूर्ववर्ती (Precursors)
सिस्टीन	मेथियोनीन, सेरीन
टायरोसिन	फेनिलएलनिन
आर्जिनिन	ग्लूटामाइन / ग्लूटामेट, एस्पार्टेट
प्रोलाइन	ग्लूटामेट
ग्लाइसिन	सेरीन, कोलीन



आवश्यक अमीनो एसिड	सशर्त आवश्यक अमीनो एसिड	गैर-आवश्यक अमीनो एसिड
हिस्टिडीन	आर्जिनिन	एलानिन
आइसोल्यूसीन	सिस्टीन	एस्पेरेगिन
ल्यूसीन	ग्लाइसिन	एस्पार्टिक एसिड
लाइसिन	प्रोलाइन	ग्लूटामिक एसिड
मेथियोनीन	टायरोसिन	ग्लूटामाइन
फेनिलएलनिन		सेरीन
थ्रेओनीन		
ट्रिप्टोफैन		
वैलीन		

प्रोटीन का पाचन (Digestion of Protein)

- जठरांत्र तंत्र (Gastrointestinal tract) में प्रोटीन का अपघटन प्रोटीज एंजाइमों द्वारा होता है, जो गैस्ट्रिक जूस, पैंक्रियाटिक जूस और आंत की म्यूकोसा में पाए जाते हैं।
- गैस्ट्रिक पाचन में प्रोटीन पेट में मौजूद अम्ल (एसिड) द्वारा डिनैचर (विकृत) हो जाते हैं।
- गैस्ट्रिक जूस में पाया जाने वाला प्रोटियोलाइटिक एंजाइम पेप्सिन है।
- पेप्सिन के लिए उपयुक्त pH लगभग 2.0 होता है।
- पेप्सिन एक एंडोपेप्टिडेस है, जो प्रोटीन अणु के भीतरी हिस्सों में स्थित पेप्टाइड बांड्स को हाइड्रोलाइज करता है।
- यह मुख्यतः पेप्टाइड बांड्स को हाइड्रोलाइज करता है और चूँकि भोजन सीमित समय के लिए पेट में रहता है, इसलिए पेप्सिन आहार प्रोटीन को मुख्यतः पॉलीपेप्टाइड्स के मिश्रण में परिवर्तित करता है।



आंत में प्रोटीन का अपघटन (Proteolysis in the intestine)

- पेट में बने पॉलीपेप्टाइड्स का मुख्य पाचन आंत में होता है।
- पाचन में भाग लेने वाले प्रोटीएज एंजाइम हैं — ट्रिप्सिन, काइमोट्रिप्सिन कार्बोक्सिपेप्टिडेस।

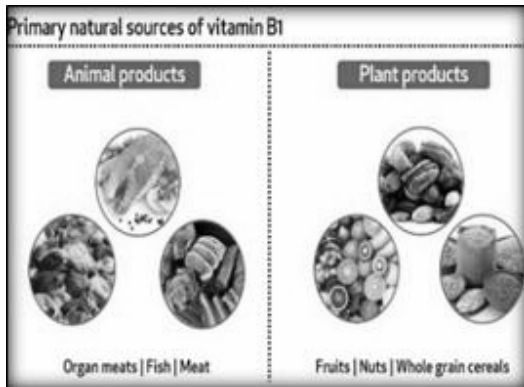
- कार्बोक्सी पेप्टिडेज अग्नाशयी रस में स्रावित होता है।
- एमिनोपेप्टिडेसेज** — जो आंत की म्यूकोसा में पाए जाते हैं।
- ट्रिप्सिन और काइमोट्रिप्सिन का कार्य pH 7–8 पर होता है।
- ट्रिप्सिन मुख्यतः आर्जिनिन या लाइसिन वाले पेप्टाइड बंधों को हाइड्रोलाइज करता है।
- काइमोट्रिप्सिन मुख्यतः टायरोसिन या फिनाइलएलेनिन वाले पेप्टाइड बंधों को तोड़ता है।
- कार्बोक्सिपेप्टिडेसेज एरोमैटिक (सुगंधित) या एलिफैटिक (सीधी श्रृंखला वाले) अमीनो अम्लों को हाइड्रोलाइज करते हैं।
- आंत की म्यूकोसा में ट्राइपेप्टिडेस और डायपेप्टिडेस भी होते हैं, जो ट्राइ- और डायपेप्टाइड्स को तोड़ते हैं।

अमीनो अम्लों का अवशोषण (Absorption of Amino Acids)

- अमीनो अम्लों का अवशोषण छोटी आंत में होता है और यह प्रक्रिया ऊर्जा की आवश्यकता रखती है।
- लाइसिन, आर्जिनिन और हिस्टिडीन जैसे मूल अमीनो अम्ल, सिस्टीन के साथ एक ही परिवहन प्रणाली साझा करते हैं।
- अमीनो अम्लों के परिवहन में सोडियम आयन (Na^+ ion) पर निर्भरता होती है, जो कि ग्लूकोज के अवशोषण की प्रक्रिया के समान है।
- उपलब्ध जानकारी के अनुसार, माइक्रोविली में अमीनो अम्ल, परिवहक और Na^+ आयन के साथ जुड़ता है, यह संयुग्म झिल्ली के अंदर की ओर यात्रा करता है, जहां यह अलग हो जाता है और अमीनो अम्ल तथा Na^+ आयन को साइटोप्लाज्म में छोड़ता है।
- परिवहक वापस लौट आता है, और Na^+ आयन को सक्रिय रूप से कोशिका से बाहर निकाल दिया जाता है — यह प्रक्रिया बार-बार होती रहती है।

**RDA (अनुशंसित आहार भत्ता)**

- 1 मि.ग्रा./दिन।
- 1.4 से 2.3 मि.ग्रा./दिन कार्य की प्रकृति के अनुसार (ICMR 2020)।
- जो व्यक्ति चाय और शराब का अधिक सेवन करते हैं, उनमें थायमिन की कमी का खतरा बढ़ सकता है, क्योंकि यह थायमिन के अवशोषण को प्रभावित करता है।

**स्रोत**

- सूरजमुखी के बीज, गेहूँ, उबला चावल, बाजरा।
- चोकर में चावल के दाने का अधिकांश थायमिन होता है।
- पॉलिश किए हुए चावल में थायमिन की मात्रा नगण्य होती है।

विटामिन B₂: राइबोफ्लेविन**कार्य**

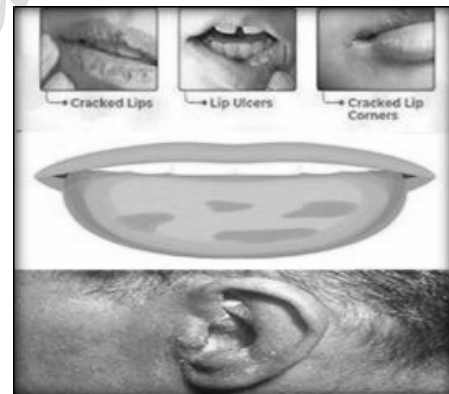
- राइबोफ्लेविन का उपयोग दो सह-एंजाइम, फ्लेविन मोनो न्यूक्लियोटाइड (FMN) और (FAD) बनाने के लिए किया जाता है।
- ये सह-एंजाइम मुख्य रूप से इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला में ऑक्सीकरण कमी प्रतिक्रियाओं में कार्य करते हैं।
- ग्लूकोज़, वसा अम्ल (फैटी एसि) और एमिनो अम्लों से ऊर्जा की मुक्ति में सहायक।
- ट्रिप्टोफैन को नियासिन में परिवर्तित करने में योगदान।
- स्रोत:** दूध, पनीर, लीवर, अंडे और पत्तेदार सब्जियाँ अपेक्षाकृत अच्छे आहार स्रोत हैं। सूखा खमीर भी विटामिन का एक समृद्ध स्रोत है, दालों और दुबले मांस में राइबोफ्लेविन की सराहनीय मात्रा होती है।
- RDA (अनुशंसित आहार भत्ता):** 1.2 मि.ग्रा./दिन।

अवशोषण, परिवहन और चयापचय (Absorption transport and metabolism)

- राइबोफ्लेविन का अवशोषण गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल (GI) ट्रैक्ट के एक भाग में सक्रिय परिवहन प्रणाली द्वारा होता है।
- भोजन के साथ लेने पर अधिक राइबोफ्लेविन अवशोषित होता है।
- अतिरिक्त राइबोफ्लेविन मुक्त राइबोफ्लेविन के बजाय एफएमएन और एफएडी के रूप में ऊतकों के भीतर संग्रहीत होता है।

कमी

- ओरोलिंगुअल अभिव्यक्ति (Orolingual manifestation):** कोणीय स्टोमेटाइटिस/ चेलोसिस, ग्लोसिटिस विशिष्ट लक्षण हैं।
- त्वचीय घाव (Orolingual manifestation)** माथे के कान, पोस्टऑरिकुलर क्षेत्र और नासोलैबियल नाली को शामिल करने वाली सेबोरहाइक डर्मेटाइटिस।
- नेत्र विकार (Eye disorders):** खुजली, जलन, लैक्रिमेशन, मोतियाबिंद।

**नियासिन – विटामिन B₃ (Niacin: (VitaminB₃))****कार्य**

- ऊर्जा चयापचय (Energy Metabolism)** नियासिन सहएंजाइम निकोटिनामाइड एडेनिन डाइन्यूक्लियोटाइड (NAD) और निकोटिनामाइड एडेनिन डाइन्यूक्लियोटाइड फॉस्फेट (NADP) का एक महत्वपूर्ण घटक है। ये सहएंजाइम कार्बोहाइड्रेट, वसा और प्रोटीन के टूटने से ऊर्जा उत्पादन की प्रक्रियाओं में शामिल होते हैं।
- डीएनए मरम्मत और संश्लेषण (DNA Repair and Synthesis):** नियासिन डीएनए की मरम्मत और संश्लेषण में भाग लेता है, जिससे कोशिकाओं के भीतर आनुवंशिक सामग्री की स्थिरता बनी रहती है।



उदाहरण

- व्हिप्ड क्रीम और मेयोनेज़ में भामिल होते हैं:
 - ❖ तेल की बूंदें (इमल्शन)।
 - ❖ प्रोटीन कण (सोल)।
 - ❖ गैस के बुलबुले (फोम)।
 - ❖ पानी लगातार चरण के रूप में।

कोलोइडल डिस्पर्सन के प्रकार

- कोलोइड्स को इस आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है कि वे अपने आस-पास के द्रव (सॉल्वेंट) को कितना "पसंद" या "नापसंद" करते हैं।
- **लियोफिलिक (सॉल्वेंट-प्रिय) या हाइड्रोफिलिक कोलोइड्स –**
 - ❖ ये आसानी से पानी के साथ मिल जाते हैं और स्थिर रहते हैं।
 - ❖ ये समुद्री शैवाल गम, पेक्टिन, प्रोटीन, दूध, अंडे की जर्दी, और कॉफी में पाए जाते हैं।
- **लियोफोबिक (सॉल्वेंट-विरोधी) या हाइड्रोफोबिक कोलोइड्स –**
 - ❖ ये पानी के साथ अच्छी तरह से नहीं मिलते और अलग हो जाते हैं।
 - ❖ ये ज्यादातर अकार्बनिक पदार्थ होते हैं (खाद्य प्रणालियों में दुर्लभ)।



सोल्स (Sols)

- सोल्स में विशेष प्रकाशीय गुण होते हैं, जैसे:
 - ❖ **टिन्डाल प्रभाव (Tyndall Effect):** प्रकाश का फैलाव, जो लियोफोबिक सोल्स में अधिक स्पष्ट होता है।
 - ❖ **ब्राउनियन मूवमेंट (Brownian Movement):** कोलोइडल कणों की यादृच्छिक और तीव्र गति, जो आस-पास के अणुओं से लगातार टकराने के कारण होती है।
- जलीय सोल्स में, कोलोइडल कणों की सतह पर **इलेक्ट्रिक चार्ज** होता है, जो निम्न कारणों से प्रभावित होता है –

- ❖ **प्रोटीन और फॉस्फोलिपिड्स** में आयनित समूह (जैसे दूध या अंडे की जर्दी में)।
- ❖ **आयनों का अवशोषण**, जो कणों के चारों ओर एक सुरक्षात्मक परत बनाता है।
- ❖ **जीटा पोटेंशियल (Zeta Potential):** एक बल जो कणों को अलग करता है, उन्हें एक साथ चिपकने से रोकता है।

जेल्स (Gels)

- सोल्स जिनमें फैलाए गए ठोस पदार्थों की मात्रा अधिक होती है, वे तीन-आयामी नेटवर्क के निर्माण के माध्यम से जेल में बदल जाते हैं, जो तरल पदार्थ को अंदर फांसा लेते हैं। जेल की कठोरता इस बात पर निर्भर करती है –
 - ❖ कणों के बीच बंधनों का प्रकार (इलेक्ट्रोस्टैटिक, हाइड्रोफोबिक, कोवैलेंट, हाइड्रोजन बंधन)।
 - ❖ चीनी का मिलाना, जो पानी के साथ प्रतिस्पर्धा करता है और जेल बनने की प्रक्रिया को बढ़ावा देता है।
 - ❖ जेल समय के साथ साइनरेसिस से गुजरते हैं, जिसमें पानी निकल जाता है और जेल का आयतन कम हो जाता है। निकलने वाले तरल की मात्रा जेल की संरचना और बनाने की स्थिति पर निर्भर करती है।



इमल्शन (Emulsions)

- इमल्शन वे कोलोइडल मिश्रण होते हैं जिनमें एक तरल को दूसरे आपस में न घुलने वाले तरल में फैलाया जाता है। खाद्य इमल्शन को निम्न प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है –
 - ❖ **ऑयल-इन-वाटर (O/W) इमल्शन:** इसमें तेल की छोटी-छोटी बूंदें पानी में फैली होती हैं। **उदाहरण:** दूध, क्रीम, आइस्क्रीम, मेयोनीज़, सलाद ड्रेसिंग।
 - ❖ **वाटर-इन-ऑयल (W/O) इमल्शन:** इसमें पानी की बूंदें तेल में फैली होती हैं। **उदाहरण:** मक्खन, मार्जरीन।

इकाई—02

भोजन एवं पोषण



अध्याय 01

भोजन और पोषण – कार्य वर्गीकरण और स्रोत

भोजन क्या है?

- भोजन वह सब कुछ है जिसे हम खाते हैं और जो शरीर को पोषण देता है। यह ठोस, अर्ध-ठोस या तरल रूप में हो सकता है।

खाने की योग्यता

- यह वस्तु सुरक्षित और मानव उपभोग के लिए उपयुक्त होनी चाहिए।
- यह हानिकारक पदार्थों से मुक्त होनी चाहिए और खाने पर बीमारी का कारण नहीं बननी चाहिए।



पोषण

- खाद्य में ऐसे पोषक तत्व होने चाहिए जो शरीर की वृद्धि, रखरखाव और क्रियाशीलता में सहायक हों।
- इन पोषक तत्वों में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन, खनिज (मिनरल्स) और पानी शामिल हैं।

भोजन की परिभाषा (FSSA, 2006 के अनुसार) कानूनी परिभाषा

- “भोजन” से तात्पर्य किसी भी ऐसे पदार्थ से है, चाहे वह प्रसंस्कृत, अर्ध-प्रसंस्कृत या अप्रसंस्कृत (Unprocessed) हो, जो मानव उपभोग के लिए अभिप्रेत हो।

भोजन के रूप में क्या शामिल है?

- प्राथमिक भाजन**— जैसे, कच्चे कृषि उत्पाद, आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) या इंजीनियर खाद्य पदार्थ, शिशु आहार, पैकेज्ड पेयजल, मादक पेय, च्यूइंग गम कोई भी पदार्थ (पानी सहित) जिसका उपयोग निम्नलिखित के दौरान किया जाता है:
 - ❖ निर्माण।
 - ❖ तैयारी।
 - ❖ भोजन का उपचार।



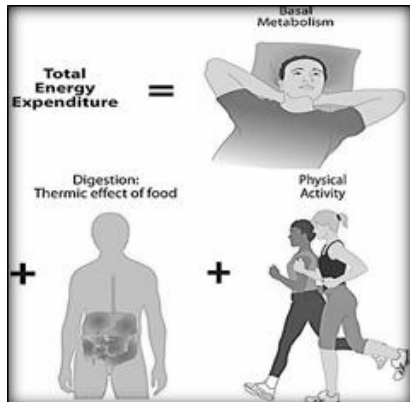
भोजन की परिभाषा से क्या बाहर रखा गया है?

- निम्नलिखित को FSSA, 2006 के तहत भोजन नहीं माना गया है –

बहिष्कृत वस्तु	स्पष्टीकरण
पशु आहार	केवल जानवरों के लिए बना भोजन
जीवित जानवर	जब तक कि मानव उपभोग के लिए तैयार या संसाधित न हो
फसल कटाई से पहले के पौधे	कटाई से पहले की फसलें भोजन की श्रेणी में नहीं आतीं
दवाएं और औषधीय उत्पाद	फार्मास्युटिकल कानूनों के अंतर्गत अलग से विनियमित
सौंदर्य प्रसाधन	अंतर्ग्रहण के लिए अभिप्रेत नहीं
नशीले या मानसिक प्रभाव डालने वाले पदार्थ	अलग कानूनों के अंतर्गत नियंत्रित, नियमित सेवन के लिए नहीं

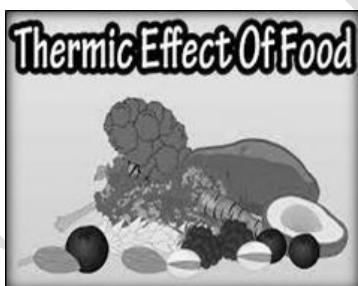


- यह उन व्यक्तियों के लिए एक महत्वपूर्ण विषय है जो अपने वजन को बनाए रखने, घटाने या बढ़ाने के लिए ऊर्जा सेवन और व्यय के बीच संतुलन बनाना चाहते हैं।



1. थर्मोजेनेसिस/TEF (भोजन का ऊष्मीय प्रभाव): (कुल ऊर्जा व्यय का लगभग 5–10 प्रतिशत)

- भोजन के सेवन के संदर्भ में, थर्मोजेनेसिस उस ऊर्जा व्यय से संबंधित होता है जो पाचन, अवशोषण और पोषक तत्वों के चयापचय के लिए आवश्यक होता है।
- इसे भोजन का ऊष्मीय प्रभाव कहा जाता है। इसमें, चयापचय की सक्रियता के परिणामस्वरूप भोजन के 1 से 3 घंटे के भीतर शरीर में गर्मी (ऊष्मा) उत्पादन में वृद्धि होती है।



2. आधारभूत चयापचय दर (BMR): (कुल ऊर्जा व्यय का 60–65 प्रतिशत)

- आधारभूत चयापचय दर वह ऊर्जा की मात्रा है जो शरीर आराम की स्थिति में बुनियादी शारीरिक क्रियाओं को बनाए रखने के लिए खर्च करता है, जैसे कि श्वास लेना, रक्त संचार, और कोशिका उत्पादन।
- BMR शरीर द्वारा पूर्ण विश्राम और उपवास की स्थिति में खुद को बनाए रखने के लिए आवश्यक ऊर्जा व्यय का मूल स्तर दर्शाता है।



3. शारीरिक गतिविधि: (कुल ऊर्जा व्यय का 25–30 प्रतिशत)

- शारीरिक गतिविधि से तात्पर्य किसी भी प्रकार की शारीरिक मांसपेशियों द्वारा उत्पन्न संचालन से है, जो ऊर्जा खर्च करता है। इसमें चलना, दौड़ना, व्यायाम करना और अन्य प्रकार की गतिशीलताएँ शामिल हैं।
- जबकि शारीरिक गतिविधि कुल ऊर्जा व्यय में योगदान देती है, यह भोजन के सेवन के जवाब में चयापचय दर में वृद्धि को दर्शाने वाली थर्मोजेनेसिस की तरह विशिष्ट नहीं होती।



शारीरिक द्रव्यमान सूचकांक (BMI) क्यों महत्वपूर्ण है?

- कुपोषण (कम वजन) या अधिक पोषण (अधिक वजन और मोटापा) का पता लगाता है।
- टाइप 2 मधुमेह, उच्च रक्तचाप, हृदय रोग जैसी दीर्घकालिक बीमारियों के जोखिम आकलन में मदद करता है।
- सार्वजनिक स्वास्थ्य निगरानी, चिकित्सीय मूल्यांकन और पोषण हस्तक्षेप में उपयोगी है।





सक्षम आंगनवाड़ी उन्नयन

- उन्नयन के लिए प्रति आंगनवाड़ी केंद्र (AWC) ₹1,00,000।
- घटकों में शामिल हैं –
 - ❖ एलईडी स्क्रीन।
 - ❖ जल शुद्धिकरण/आरओ।
 - ❖ वाई-फाई, वर्षा जल संचयन।
 - ❖ पोषण वाटिका (रसोई बगीचा) – ₹10,000।
 - ❖ वर्षा जल संचयन – ₹16,000।



ICDS प्रणाली सशक्तिकरण और पोषण सुधार परियोजना (ISSNIP)

- उद्देश्य: पोषण और प्रारंभिक बचपन के परिणामों में सुधार करना।
- 3 वर्ष से कम उम्र के बच्चों पर ध्यान केंद्रित।
- 8 राज्यों के 162 जिलों को कवर करता है –
 - ❖ बिहार, छत्तीसगढ़, झारखंड, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश।
- दिल्ली एनसीआर, ओडिशा, और उत्तराखंड में पायलट प्रोजेक्ट।

राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन (NFSM)

यह क्या है?

- राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन (NFSM) भारत सरकार द्वारा 2007-08 में चावल, गेहूं और दालों के उत्पादन को बढ़ाने के लिए शुरू किया गया था।
- 2024 में इसका नाम बदलकर रखा गया –
- ☐ राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा एवं पोषण मिशन (NFSNM)।



नाम क्यों बदला गया

- इस नाम परिवर्तन का उद्देश्य केवल फसल उत्पादन (जैसे चावल, गेहूं और दालें) बढ़ाने पर ही नहीं, बल्कि भोजन की पोषण गुणवत्ता में सुधार, कुपोषण को दूर करने, पोषक-अनाज को बढ़ावा देने और सतत कृषि को प्रोत्साहित करने पर केंद्रित एक विस्तृत दृष्टिकोण को दर्शाना है।
- "खाद्य सुरक्षा" से "खाद्य सुरक्षा + पोषण" की यह दिशा-परिवर्तन सरकार की इस प्रतिबद्धता को दर्शाता है कि:
 - ❖ पर्याप्त मात्रा में भोजन उपलब्ध कराया जाए,
 - ❖ पोषण संतुलन (गुणवत्ता) सुनिश्चित किया जाए,
 - ❖ और विशेष रूप से बच्चों, महिलाओं और गरीबों जैसे कमजोर वर्गों के स्वास्थ्य में सुधार किया जाए।



NFSM (राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन) का उद्देश्य

- अधिक चावल, गेहूं, दालें और पोषक-अनाज उगाना
- खेती के लिए अधिक भूमि का उपयोग करना और फसल की उपज बढ़ाना।
- मिट्टी के स्वास्थ्य को बहाल करना।
- किसानों की आय में वृद्धि करना।
- ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के अवसर पैदा करना।
- भारत के लिए खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना।



इकाई— 03

खाद्य संरक्षण पैकेजिंग एवं
भंडारण



अध्याय 01

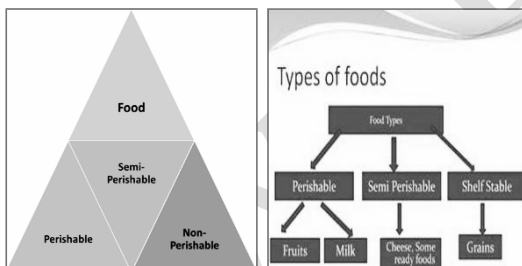
भोजन संरक्षण इसके सिद्धांत और विधियाँ

भोजन संरक्षण

- भोजन संरक्षण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा भोजन को खराब होने से रोका या उसकी प्रक्रिया को धीमा किया जाता है, जिससे उसकी शेल्फ लाइफ (भण्डारण अवधि) बढ़ जाती है और उसका पोषण मूल्य, स्वाद और सुरक्षा बनी रहती है।
- भोजन को संरक्षित करना आवश्यक है ताकि कमी के समय भी भोजन उपलब्ध रहे और सूक्ष्मजीवों द्वारा फैलने वाली बीमारियों से बचाव हो सके।



भोजन के प्रकार



जल्दी खराब होने वाले (Perishable)

- ✓ ये खाद्य पदार्थ बहुत कम समय तक टिकते हैं, लगभग 2 दिन से 1 सप्ताह तक।
- ✓ उदाहरण: दूध, फल, मांस।

अर्ध-खराब होने वाले (Semi-perishable)

- ✓ ये लगभग 2 महीने तक टिकते हैं और आमतौर पर प्रोसेस्ड (संसाधित) होते हैं।
- ✓ उदाहरण: आइसक्रीम, चीज़, ब्रेड।

शेल्फ-स्थिर (Shelf stable)

- ✓ इनकी शेल्फ लाइफ लंबी होती है, 6 महीने से अधिक।
- ✓ उदाहरण: अनाज, दालें।

भोजन को संरक्षित क्यों करें?

- शेल्फ लाइफ बढ़ाना:** संरक्षण की विधियाँ भोजन की शेल्फ लाइफ (भंडारण अवधि) बढ़ाने में मदद करती हैं, जिससे भोजन को लंबे समय तक सुरक्षित रूप से संग्रहित और उपयोग किया जा सकता है। यह विशेष रूप से उन परिस्थितियों में महत्वपूर्ण होता है जहाँ भोजन की उपलब्धता सीमित होती है, जैसे कि फसल की कमी के मौसम में या ताजे भोजन की पहुँच कम होने वाले क्षेत्रों में।
- भोजन की बर्बादी कम करना:** भोजन संरक्षण भोजन को सड़ने और खराब होने से बचाता है, जिससे बर्बादी कम होती है। संरक्षित भोजन को हम समय पर उपयोग करके उसकी बर्बादी रोक सकते हैं, जिससे कचरे में फेंका जाने वाला भोजन भी कम होता है।
- पोषण युक्त भोजन की उपलब्धता:** संरक्षण विधियाँ हमें पोषण से भरपूर भोजन को लंबे समय तक संग्रहित और उपयोग करने की सुविधा देती हैं, भले ही वह मौसमी न हो। फलों, सब्जियों और अन्य जल्दी खराब होने वाले खाद्य पदार्थों को संरक्षित करके हम साल भर आवश्यक पोषक तत्वों की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित कर सकते हैं, जिससे संतुलित आहार को बढ़ावा मिलता है।
- खर्च में बचत:** भोजन को संरक्षित करने से लागत में बचत हो सकती है, क्योंकि इससे हम मौसमी या छूट वाले खाद्य पदार्थों को थोक में खरीद सकते हैं। भोजन को लंबे समय तक संग्रह करके हम बाज़ार के चक्कर कम लगा सकते हैं और लंबे समय में पैसे की बचत कर सकते हैं।
- खाद्य सुरक्षा:** भोजन संरक्षण खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, विशेषकर उन क्षेत्रों में जहाँ प्राकृतिक आपदाओं का खतरा होता है या जहाँ कृषि संसाधन सीमित होते हैं। आपातकाल या संकट की स्थिति में, जब ताज़ा भोजन उपलब्ध नहीं होता, उस समय संरक्षित भोजन एक उपयोगी संसाधन बन सकता है।



काटना (कटिंग)

- फलों और सब्जियों को आवश्यकता अनुसार स्लाइस, टुकड़े, फिंगर आदि आकारों में चाकू या मशीन की सहायता से काटना चाहिए।
- साथ ही, बीज, गुठली और बीच का कठोर भाग को विशेष कोरिंग चाकू की मदद से हटाया जाता है।



ब्लांचिंग

- ब्लांचिंग की प्रक्रिया में तैयार किए गए फलों और सब्जियों को उबलते पानी में डाला जाता है या भाप में 2 से 5 मिनट तक रखा जाता है, इसके बाद बहते ठंडे पानी में ठंडा किया जाता है। ब्लांचिंग का समय और तापमान कच्चे माल के प्रकार पर निर्भर करता है। ब्लांचिंग की पर्याप्तता को पेरोक्सिडोज एंजाइम (PPO/POD) की निष्क्रियता के माध्यम से मापा जाता है।
- **ब्लांचिंग के उद्देश्य –**
 - ❖ उन एंजाइमों को निष्क्रिय करना जो विकृतिकरण और खराब स्वाद पैदा करते हैं।
 - ❖ सिकुड़न द्वारा आयतन कम करना, जिससे पैकिंग आसान हो जाती है।

- ❖ कच्चे माल पर मौजूद सूक्ष्मजीव भार को कम करना।
- ❖ मटर और पालक जैसे हरे रंग की सब्जियों का हरा रंग बढ़ाना।
- ❖ छिलके की अवांछनीय अम्लता और कसैलेपन को हटाकर स्वाद सुधारना।
- ❖ प्रसंस्करण के दौरान कैन की सीम (Seam) पर दबाव कम करने के लिए फंसी हुई गैसों को हटाना।



भराई (फिलिंग)

- टिन के डिब्बों का उपयोग कैनिंग के कंटेनर के रूप में किया जाता है। ये डिब्बे किसी भी सिरे से खोले जा सकते हैं, इसलिए इन्हें ओपन टॉप सैनिटरी कैन कहा जाता है।
- डिब्बों को गर्म पानी से धोया जाता है। तैयार किए गए फल और सब्जियाँ हाथ से या मशीन द्वारा डिब्बों में भरी जाती हैं। आमतौर पर सादे डिब्बों का उपयोग किया जाता है, लेकिन काले अंगूर, लाल आलूबुखारा, स्ट्रॉबेरी जैसे रंगीन फलों के लिए लैकरयुक्त (Lacquered) डिब्बों का उपयोग किया जाता है।
- कैन किए गए फलों के मामले में ड्रेन किए गए (छाने हुए) फलों का वजन 50 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए, और बेरी फलों के लिए यह सीमा 40 प्रतिशत है।

इसी तरह, कैन की गई सब्जियों के लिए यह वजन 55 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए, लेकिन टमाटर के मामले में यह 50 प्रतिशत है। इसलिए, फल और सब्जियाँ आम तौर पर डिब्बे की लगभग 60 प्रतिशत भरने की क्षमता तक भरी जाती हैं।



सिरपिंग (Syruping)

- फलों और सब्जियों की कैनिंग में चीनी को पानी में घोलकर जो घोल तैयार किया जाता है, उसे सिरप कहा जाता है। आमतौर पर फलों को चीनी की चाशनी से ढका जाता है। डिब्बों को गर्म सिरप (79°– 82°C) से भरा जाता है, और लगभग 0.3 से 0.5 सेंटीमीटर का हेडस्पेस छोड़ा जाता है।
- आमतौर पर 10° से 55° ब्रिक्स (प्रतिशत सुक्रोज़) का सिरप प्रयोग में लाया जाता है। 20° ब्रिक्स का सिरप तैयार करने के लिए 250 ग्राम चीनी को 1 लीटर पानी में घोलें, और 50° ब्रिक्स का सिरप तैयार करने के लिए 1 किलो चीनी को 1 लीटर पानी में घोलें।
- कभी-कभी सिरप में साइट्रिक एसिड और एस्कॉर्बिक एसिड भी मिलाया जाता है ताकि स्वाद और पोषण मूल्य में सुधार हो सके। फलों में सिरप डालने के उद्देश्य –
 - ❖ स्वाद को बेहतर बनाना।
 - ❖ कैन में फलों के बीच की खाली जगह को भरना।
 - ❖ आगे की प्रक्रिया को आसान बनाना।



ब्राइनिंग (Brining)

- ब्राइन नमक (साधारण नमक) का पानी में घोल होता है। ब्राइन का उपयोग सब्जियों की कैनिंग में किया जाता है। आमतौर पर 1 प्रतिशत से 3 प्रतिशत नमक वाली ब्राइन का उपयोग 79 से 82°C के तापमान पर किया जाता है, और डिब्बे में 0.3 से 0.5 सेंटीमीटर का हेडस्पेस छोड़ा जाता है।

- **ब्राइनिंग के उद्देश्य:** सब्जियों के स्वाद को सुधारना कैन में सब्जियों के बीच की खाली जगह को भरकर आगे की प्रक्रिया को आसान बनाना।



लिडिंग या क्लिंचिंग (Liding or clinching)

- अब भरे हुए डिब्बों को एक ढक्कन से ढीले रूप से ढका जाता है ताकि उन्हें एक्सहॉस्टिंग (गैस निकालने की प्रक्रिया) से पहले तैयार किया जा सके। इस प्रक्रिया में कुछ कमियाँ होती हैं, जैसे कि सामग्री का छलकना और ढक्कनों का गिर जाना।
- आधुनिक कैनिंग प्रक्रिया में लिडिंग की जगह क्लिंचिंग तकनीक का उपयोग किया जाता है। इसमें ढक्कन को आंशिक रूप से बंद (सीम) किया जाता है, ताकि वह इतना ढीला रहे कि एक्सहॉस्टिंग के दौरान बनने वाली गैस, हवा और भाप आसानी से बाहर निकल सकें।



एक्सहॉस्टिंग (Exhausting)

- डिब्बों में श्वसन गैस और हवा रह जाती है, जिन्हें प्रोसेसिंग से पहले हटाना आवश्यक होता है। इन गैसों को हटाने की प्रक्रिया को एक्सहॉस्टिंग कहते हैं।
- कंटेनरों को गर्म करके या मैकेनिकल तरीकों से एक्सहॉस्ट किया जाता है। गर्म एक्सहॉस्टिंग में डिब्बों को गर्म पानी के टैंक या स्टीम से भरे एक्सहॉस्ट बॉक्स से गुज़ारा जाता है।

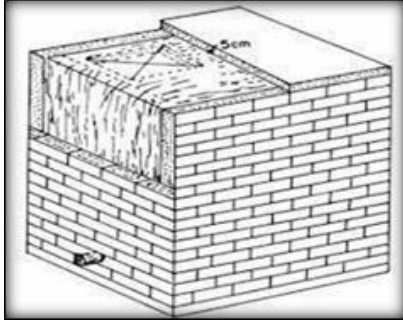


		✓ ईजी ओपन एंड के साथ एल्युमिनियम कैन। टिनप्लेट कंटेनर। ✓ ऐसेप्टिक और लचीला पैकेजिंग सामग्री (पेपर बोर्ड या एल्युमिनियम फॉइल या पॉलीइथीलीन) पर आधारित बहु-परत संरचना। ✓ प्लास्टिक कठोर कंटेनर (जार) जो या तो उच्च घनत्व पॉलीइथीलीन (HDPE) से बना हो या प्लास्टिक (पॉलीप्रोपाइलीन (PP) या उच्च घनत्व पॉलीइथीलीन (HDPE) ढक्कन वाली को-एक्सट्रूडेड संरचना से बना हो। ✓ प्लास्टिक आधारित संरचना से बना प्लास्टिक स्पाउट वाला स्टैंड अप पाउच। या तो पॉलीइथीलीन (PE) या लेमिनेटेड संरचना से बना लचीला प्लास्टिक पाउच। ✓ एल्युमिनियम फॉइल या पॉलीइथीलीन (PE) आधारित ढक्कन के साथ थर्मोफॉर्म्ड प्लास्टिक कंटेनर (ब्लिस्टर पैक)। ✓ धातु के ढक्कन वाला को-एक्सट्रूडेड प्लास्टिक जार। ✓ ओवररैप के साथ प्लास्टिक ट्रे। ✓ पॉलीइथीलीन टैरेफ्थेलेट (PET) या पॉलीप्रोपाइलीन (PP) या पॉली विनाइल क्लोराइड (PVC) से बने पनित्स।
4	मिठाई और मिष्ठान्न	✓ प्लास्टिक पॉलीप्रोपाइलीन (PP) कैप या धातु या प्लास्टिक के ढक्कन वाले धातु कंटेनर प्लास्टिक आधारित बहु-स्तरीय लेमिनेटेड हीट-सील पाउच। ✓ पेपर बोर्ड या एल्युमिनियम फॉइल या प्लास्टिक बेस फिल्म से बने मिश्रित कंटेनर, जिनमें प्लास्टिक या धातु के ढक्कन होते हैं। ✓ प्लास्टिक आधारित कठोर कंटेनर। ✓ फॉइल रैप। ✓ प्लास्टिक फिल्म आधारित ट्विस्ट रैप (पॉलीइथीलीन टैरेफ्थेलेट (PET) या पॉलीप्रोपाइलीन (PP) या पॉली विनाइल क्लोराइड (PVC)। ✓ ढक्कन वाले थर्मोफॉर्म्ड ट्रे और पनित्स। ✓ धातु या प्लास्टिक ढक्कन वाली कांच की बोतल। ✓ फिल्म ढक्कन वाले प्लास्टिक कप।
5	अनाज और अनाज उत्पाद	✓ टिन कंटेनर। ✓ धातु कंटेनर में एल्युमिनियम फॉइल आधारित लेमिनेटेड पाउच। ✓ मोम लेपित कागज से बना आवरण। ✓ तीन-परत लेमिनेटेड संरचना से बना रैपर। ✓ प्लास्टिक आधारित बहु-परत लेमिनेटेड पाउच (हीट सील्ड)। ✓ प्लास्टिक आधारित थर्मोफॉर्म कंटेनर प्लास्टिक ढक्कन के साथ। ✓ लाइनर के साथ लाइन किया गया कार्टन, जो बहु-परत लेमिनेटेड संरचना से बना हो। ✓ प्लास्टिक आधारित बहु-परत लेमिनेटेड संरचना वाला ज़िपर पाउच। ✓ प्लास्टिक ढक्कन या ओवर रैप के साथ थर्मोफॉर्म ट्रे। ✓ धातु के ढक्कन वाली कांच की बोतल। ✓ पॉलीइथीलीन टैरेफ्थेलेट (PET) या प्लास्टिक आधारित कठोर कंटेनर, जिनमें धातु या प्लास्टिक (पॉलीप्रोपाइलीन (PP) या उच्च घनत्व पॉलीइथीलीन (HDPE) के ढक्कन हों। ✓ प्लास्टिक फिल्म या को-एक्सट्रूडेड फिल्म या पॉलीप्रोपाइलीन (PP) या पॉलीइथीलीन (PE)।
6	मांस और मांस उत्पाद या पोल्ट्री उत्पाद	✓ प्लास्टिक (पॉलीप्रोपाइलीन (PP) या उच्च घनत्व पॉलीइथीलीन (HDPE) ढक्कन वाली कांच की बोतलें। ✓ धातु के ढक्कन (लैकर-कोटेड टिन कंटेनर) वाले धातु कंटेनर। ✓ पेपर और पेपर बोर्ड कार्टन में प्लास्टिक आधारित लचीले पाउच। ✓ प्लास्टिक आधारित बहु-परत लचीले लेमिनेट्स वाले हीट सील्ड पाउच। ✓ ओवररैप के साथ प्लास्टिक ट्रे। ✓ एल्युमिनियम फॉइल रैप। ✓ प्लास्टिक ढक्कन के साथ पॉलीइथीलीन टैरेफ्थेलेट (PET) पनित्स या कंटेनर।
7	मछली और मछली उत्पाद या समुद्री भोजन	✓ प्लास्टिक (पॉलीप्रोपाइलीन (PP) या उच्च घनत्व पॉलीइथीलीन (HDPE) ढक्कन वाले कांच के जार। ✓ धातु के ढक्कन (लैकर-युक्त टिन कंटेनर) वाले धातु कंटेनर। ✓ प्लास्टिक ढक्कनों वाले पॉलीइथीलीन टैरेफ्थेलेट (PET) पनित्स या कंटेनर। ✓ प्लास्टिक आधारित बहु-परत लचीले लेमिनेट्स वाले हीट-सील्ड पाउच। ✓ ओवररैप के साथ प्लास्टिक ट्रे।



ईट और सीमेंट का बिन

- इस प्रकार की भंडारण संरचनाएँ बहुत मजबूत होती हैं और इन पर मौसम का प्रभाव बहुत कम पड़ता है।



बंकर भंडारण

- इस प्रकार की भंडारण संरचना का उपयोग दीर्घकालिक भंडारण और अधिक मात्रा में अनाज संग्रहण के लिए किया जाता है।



‘CAP’ भंडारण संरचनाएँ

- ‘CAP’ शब्द का अर्थ है कवर और प्लेटफॉर्म (फ्लिथ) – नीचे प्लेटफॉर्म (ऊँचा चबूतरा) और ऊपर से कवर।
- यह प्रकार का खुला भंडारण आमतौर पर अस्थायी (ट्रांजिट) भंडारण माना जाता है और इसका उपयोग थोड़े समय के लिए बोरियों में अनाज के भंडारण के लिए किया जाता है।



आधुनिक भंडारण संरचनाएँ

- भारत में बड़ी मात्रा में अनाज को बल्क में भंडारित करने के लिए दो मुख्य प्रकार की संरचनाएँ उपयोग में लाई जाती हैं – साइलो परंपरागत गोदाम जो बोरियों में भंडारण के लिए डिज़ाइन किए गए होते हैं। गोदामों की दीवारें ईट या पत्थर की चिनाई से बनी होती हैं और छत ढलानदार होती है, जो एस्बेस्टस या कॉरुगेटेड गैल्वनाइज़्ड आयरन (CGI) शीट्स की बनी होती है, जिन्हें स्टील ट्रस पर टिकाया जाता है।
- साइलो स्टील या प्रबलित कंक्रीट से बनाए जाते हैं। किसी भी आधुनिक बड़ी प्रसंस्करण इकाई (processing plant) में एक साथ कई साइलो का समूह होता है। आधुनिक स्थायी भंडारण प्रणाली का चयन अनाज व अन्य उत्पादों को सुरक्षित रखने के लिए किया जाना चाहिए। आधुनिक भंडारण संरचनाओं का चयन करते समय सबसे पहले गुणवत्ता और उसके बाद लागत पर विचार किया जाना चाहिए। निम्नलिखित प्रकार की आधुनिक भंडारण संरचनाएँ होती हैं।

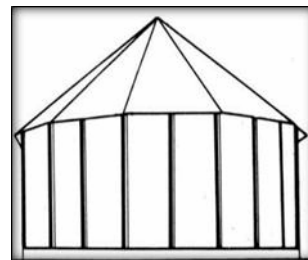
प्रकार

साइलो प्रकार की भंडारण संरचनाएँ

- साइलो/बिन को उनके आकार और अनुपात के आधार पर दो वर्गों में विभाजित किया जाता है – उथले डिब्बे (शैलो बिन), गहरे डिब्बे (डीप बिन)।

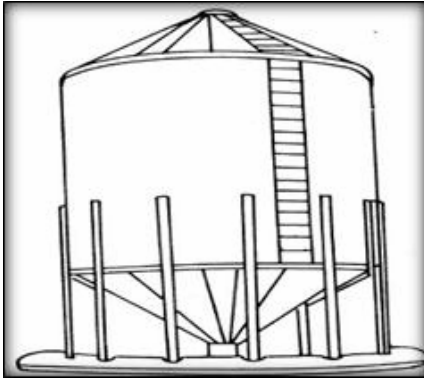
1. उथले डिब्बे (शैलो बिन)

- स्क्वाट साइलो को शैलो बिन की श्रेणी में रखा जाता है। एक स्क्वाट साइलो में दीवार की ऊँचाई और व्यास का अनुपात 0.5 या उससे भी कम होता है।



2. गहरे डिब्बे (डीप बिन)

- स्क्वाट साइलो कम लागत में उच्च गुणवत्ता वाले भंडारण के लिए शेड (गोदाम) के साथ प्रतिस्पर्धा कर सकता है। वर्टिकल साइलो इस प्रकार की संरचनाओं के अंतर्गत आते हैं। वर्टिकल साइलो दो प्रकार के होते हैं – (क) पलैट बॉटम वर्टिकल साइलो (ख) हॉपर बॉटम वर्टिकल साइलो



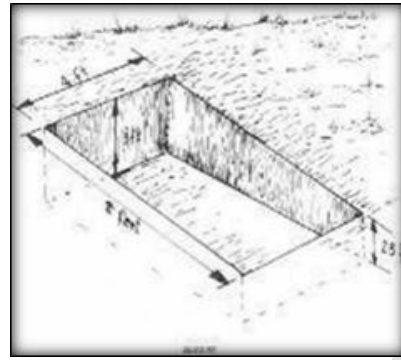
फार्म साइलो

- फार्म साइलो एक प्रकार की कृषि संरचना होती है जिसका उपयोग पशु चारे को संग्रहीत और सुरक्षित रखने के लिए किया जाता है, ताकि वह पशुओं के लिए उपयुक्त स्थिति में संरक्षित रह सके। पशु चारे को काटकर वायुरुद्ध साइलो में भर दिया जाता है, जिससे उसमें आंशिक किण्वन हो सके। इस प्रकार संग्रहीत चारे को सायलेज कहा जाता है। फार्म साइलो दो प्रकार के होते हैं – (क) टॉवर साइलो, (ख) क्षैतिज साइलो।



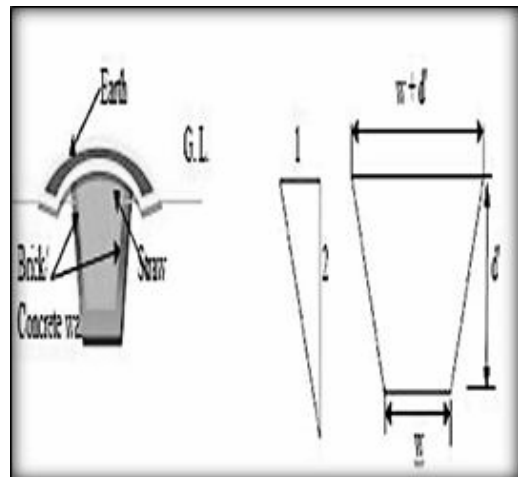
पिट साइलो

- स्थायी पिट साइलो एक गहरा गोलाकार कुआँ होता है, जिसकी दीवारें चारों ओर से पक्की होती हैं और तल (नीचे का भाग) पूरी तरह से सील किया गया होता है, ताकि उसमें पानी प्रवेश न कर सके।
- यह उन क्षेत्रों में बनाए जाते हैं जहाँ मिट्टी गहरी होती है और जल स्तर बहुत नीचे होता है।
- ये साइलो ईंट, पत्थर या कंक्रीट से बनाए जाते हैं और सीमेंट या चूना को बाइंडिंग (जोड़ने वाले) पदार्थ के रूप में उपयोग किया जाता है।
- 22.5 सेमी मोटी दीवार लगभग 15 मीटर गहराई तक संतोषजनक रूप से टिकाऊ मानी जाती है।
- साइलो को धूप और बारिश से बचाने के लिए उसके ऊपर एक साधारण छत बनाई जाती है।



ट्रेंच साइलो

- बिना अस्तर ट्रेंच साइलो को आसानी से बनाया जा सकता है क्योंकि इसमें ईंट, सीमेंट और रेत जैसे निर्माण सामग्री की आवश्यकता नहीं होती है।
- बिना अस्तर वाले साइलो में खराबी की संभावना अधिक होती है और अत्यधिक वर्षा के कारण दीवारें ढह सकती हैं, साथ ही तल पर कीचड़ बन जाता है। इसलिए अब लाइनिंग किए गए ट्रेंच साइलो अधिक लोकप्रिय हो गए हैं।
- ट्रेंच साइलो की दीवारों को ईंट, कंक्रीट या सीमेंट प्लास्टर और लोहे की जाली से अस्तरित किया जा सकता है।
- यदि संभव हो, तो साइलो को छत से ढका होना चाहिए, ताकि उसे सूरज और बारिश से बचाया जा सके।



शेड

- आमतौर पर क्षैतिज शेड का उपयोग कम लागत में अधिक मात्रा के भंडारण के लिए किया जाता है।
- अनाज और अन्य उत्पादों के भंडारण के लिए बहुत बड़े आकार के शेड का निर्माण सेंट्रल वेयरहाउसिंग कॉरपोरेशन द्वारा भी किया गया है।

इकाई-04

भारतीय कृषि प्रणाली



अध्याय 01

भारत में कृषि की स्थिति (2024–2025)

नौ-श्रेणी वर्गीकरण के अनुसार भूमि उपयोग प्रतिरूप (अखिल भारतीय कृषि)

भूमि का वर्गीकरण	क्षेत्रफल (हजार हेक्टेयर)
भूमि उपयोग सांख्यिकी के लिए रिपोर्टिंग क्षेत्र (1 से 9)	306650
1. वन	72021
2. गैर-कृषि कार्यों हेतु उपयोग की गई भूमि	27845
3. बंजर एवं अक्षम्य भूमि	16554
4. स्थायी चारागाह एवं अन्य चराई भूमि	10248
5. विविध वृक्ष फसलों के अंतर्गत भूमि	2992
6. कृषि योग्य परती भूमि	11659
7. वर्तमान परती भूमि के अतिरिक्त परती भूमि	11128
8. वर्तमान परती भूमि	13498
9. शुद्ध बोया गया क्षेत्र	140705
कृषि भूमि (5+6+7+8+9)	179982
खेती योग्य भूमि (8+9)	154203
फसल की तीव्रता (शुद्ध बोए गए क्षेत्र पर कुल फसली क्षेत्र का प्रतिशत)	155.9

स्रोतवार सिंचित क्षेत्र (अखिल भारतीय स्तर पर)

सिंचित क्षेत्र (हजार हेक्टेयर में)	
1. सरकारी नहरें	17959
2. निजी नहरें	165
3. कुल नहरें (12)	18124
4. टैंक	2235
5. नलकूप	39134
6. अन्य कुए	10672
7. अन्य स्रोत	9147
शुद्ध सिंचित क्षेत्र (3+4+5+6+7)	79312
सकल सिंचित क्षेत्र	122294
सकल फसल क्षेत्र पर सकल सिंचित क्षेत्र का प्रतिशत	55.8
शुद्ध बोए गए क्षेत्र पर शुद्ध सिंचित क्षेत्र का प्रतिशत	56.4

Source: Land Use Statistics (MoA & FW), DA & FW Economics Statistics September 2024, GOI
आर्थिक सर्वेक्षण 2024–25 की प्रमुख विशेषताएँ
कृषि और संबद्ध क्षेत्र

- **कृषि आय वृद्धि:** पिछले दस वर्षों में वार्षिक 5.23 प्रतिशत की दर से वृद्धि हुई है।
- **विकास के प्रेरक के रूप में संबद्ध क्षेत्र:** पशुपालन, मत्स्य पालन और बागवानी ने समग्र कृषि क्षेत्र की वृद्धि में महत्वपूर्ण योगदान दिया है।
- **खरीफ खाद्यान्न उत्पादन (2024):** अनुमानित 1,647.05 लाख मीट्रिक टन (एलएमटी)।

कृषि का योगदान 2024

खाद्य निर्यात और प्रसंस्करण

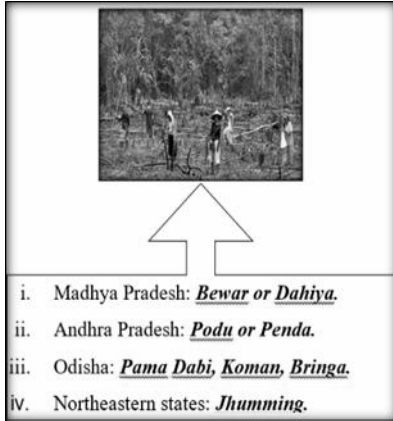
- **भारत का कृषि-खाद्य निर्यात:** वित्त वर्ष 24 में कुल निर्यात का 11.7 प्रतिशत रहा।
- **समुद्री खाद्य निर्यात वृद्धि:** वित्त वर्ष 20 से वित्त वर्ष 24 तक 29.70 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

कृषि का योगदान 2024

- कृषि विकास और खाद्य सुरक्षा के लिए एक महत्वपूर्ण स्तंभ बनी हुई है।

**(क) वनों की कटाई (Deforestation)**

- वनों की कटाई वह प्रक्रिया है जिसमें कृषि या अन्य उत्पादन गतिविधियों के लिए पेड़ों को काटा जाता है।
- इस प्रक्रिया में किसी भूमि से जंगल या पेड़ों के समूह को हटाकर उसे खेत, चारागाह या शहरी उपयोग के लिए परिवर्तित किया जाता है।
- उष्णकटिबंधीय वर्षावनों (ट्रॉपिकल रेनफॉरेस्ट्स) में वनों की कटाई की दर सबसे अधिक होती है।

**(ख) झूम कृषि (Slash and Burn Agriculture)**

- झूम कृषि, जिसे आमतौर पर स्थानांतरण कृषि (Shifting Cultivation) के रूप में जाना जाता है, एक प्रकार की प्राचीन आत्मनिर्भर कृषि है।
- कटी हुई वनस्पति, जिसे "झूम" कहा जाता है, को आमतौर पर वर्ष के सबसे अधिक वर्षा वाले समय से ठीक पहले सूखने के लिए छोड़ दिया जाता है।
- इसके बाद उस जैविक सामग्री को जलाया जाता है, जिससे पोषक तत्वों से भरपूर राख की एक परत बनती है, जो मिट्टी को उपजाऊ बनाती है और अस्थायी रूप से खरपतवार और कीट प्रजातियों को नष्ट कर देती है।

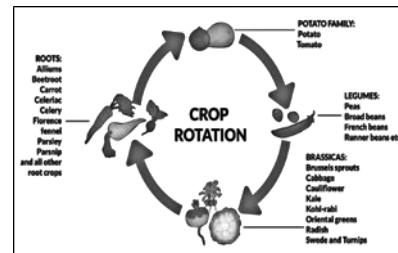
(ग) कृषि वानिकी (Agroforestry)

- कृषि वानिकी में कृषि और वानिकी विषयों का मिश्रण होता है।
- इस रणनीति के पीछे विचार यह है कि ऐसे पेड़ लगाए जाएं जो अपने क्षेत्र में फसलों के लिए अनुकूल जलवायु स्थितियाँ प्रदान कर सकें।
- यह तापमान, सूर्य के प्रकाश की मात्रा और हवा को नियंत्रित करता है।
- यह रणनीति फसलों के लिए अनुकूल सूक्ष्म-जलवायु प्रदान करती है, जिससे उनकी उपज बढ़ती है।

- भारत में कृषि वानिकी 28.42 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र में फैली हुई है, जो देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 8.65 प्रतिशत है।
- भारत 2014 में राष्ट्रीय कृषि वानिकी नीति बनाने वाला पहला देश था।

**(घ) फसल चक्र (Crop rotation)**

- फसल चक्र वह प्रणाली है जिसमें एक ही भूमि पर वर्ष के विभिन्न समयों में विभिन्न प्रकार की फसलें उगाई जाती हैं।
- इस प्रकार की कृषि भूमि की उत्पादकता को बढ़ाती है।
- बिना किसी शाकनाशी या कीटनाशी के उपयोग के भी हम अपनी उत्पादन क्षमता बढ़ा सकते हैं।

**(ङ) बहुफसलीय खेती (Multiple cropping)**

- बहुफसलीय खेती वह प्रथा है जिसमें एक ही भूमि पर एक वर्ष में एक से अधिक फसलें उगाई जाती हैं। इसे बहुफसलीय खेती भी कहा जाता है।
- मिश्रित फसल (Mixed Cropping): और चना।
- अंतर फसल (Inter cropping): मूंगफली और मक्का।

(च) आत्मनिर्भर खेती (Subsistence Farming)

- निर्वाह खेती ऐसी कृषि गतिविधि है जिसमें मुख्य रूप से वह खाद्य उत्पादन किया जाता है जिसे किसान परिवार स्वयं उपभोग करता है।
- उत्पादित भोजन किसान परिवार के लिए मुख्य या महत्वपूर्ण खाद्य स्रोत होता है, और उत्पादन का बहुत कम या कोई भी हिस्सा बिक्री या व्यापार के लिए उपलब्ध नहीं होता।



अध्याय 4.2

पशुपालन: सुअर पालन प्रणाली

गाय-बैलों से संबंधित शब्दावली

- **बोवाइन:** गायों से संबंधित; या मादा गाय जो अभी तक बियाई नहीं है।
- **गाय:** वयस्क मादा गाय जो कम से कम एक बार बियाई हो।
- **सांड:** बिना बधिया किया गया वयस्क नर, जो आमतौर पर प्रजनन हेतु प्रयोग होता है।
- **आवारा सांड (Stray Bull):** जिसके पूर्वजों का रिकॉर्ड उपलब्ध नहीं है।
- **वंशावलीयुक्त सांड (Pedigree Bull):** जिसके पूर्वजों का पूरा रिकॉर्ड होता है।
- **ब्राह्मण सांड:** जिसे मृत व्यक्ति के नाम पर छोड़ा गया हो।
- **बैल:** वयस्क नर गाय जिसे द्वितीयक लक्षणों के विकसित होने के बाद बधिया किया गया हो।
- **बछड़ा:** युवा नर गाय जिसे यौन परिपक्वता (2-4 महीने) से पहले बधिया किया गया हो।
- **बियाना (Calving):** गाय के बछड़ा देने की प्रक्रिया।
- **बछड़ा (Calf):** एक वर्ष से कम उम्र का नर या मादा गाय/भैंस का बच्चा।
- **हिफर:** मादा गाय जो अभी तक बियाई नहीं है (आमतौर पर 18-24 महीने से कम)।
- **स्टड:** प्रजनन के लिए उपयोग में लाया जाने वाला वयस्क नर।
- **क्रिप्टॉकिड:** नर जानवर जिसके एक अंडकोष कार्यशील/नीचे उतरा हुआ होता है।
- **फ्रीमार्टिन:** एक मादा बछड़ी जो जुड़वा जन्म में सांड के साथ पैदा हुई हो – सामान्यतः बाँझ होती है।
- **स्प्रिंगर:** मादा गाय जिसमें गर्भावस्था के उन्नत लक्षण दिखते हैं।

- **बॉब वील:** तीन सप्ताह से कम उम्र के वध के लिए उपयोग में आने वाले बछड़े।
- **वील बछड़े (Veal Calves):** प्रारंभिक वध हेतु पाले गए बछड़े, जो 3 महीने से छोटे होते हैं।
- **पैडॉक:** घास चराने और व्यायाम के लिए संलग्न भूमि क्षेत्र।
- **चारागाह:** घास और अन्य वनस्पतियों से युक्त भूमि जो पशुओं के चरने के लिए उपयोग में लाई जाती है।
- **नस्ल:** एक प्रजाति के भीतर जानवरों का ऐसा समूह जिनका स्वरूप विशेष होता है और जिन्हें चयनित रूप से विकसित किया गया हो।
- **डैम:** मादा अभिभावक।
- **सायर:** नर अभिभावक।
- **सर्विंग:** प्रजनन हेतु नर और मादा के बीच संयोग की क्रिया।
- **हर्ड:** एक ही प्रजाति के पशुओं का झुंड।
- **बीफ:** गाय/बैल का मांस।
- **वील:** बछड़े का मांस।
- **काराबीफ:** भैंस का मांस।

सुअर से संबंधित शब्दावली

- **पॉर्साइन:** सुअर से संबंधित।
- **सॉ:** वयस्क मादा सुअर जो पहले से बच्चों को जन्म दे चुकी हो।
- **बोअर:** बिना बधिया किया गया वयस्क नर सुअर।
- **बैरो:** बधिया किया गया नर सुअर।
- **फेरोइंग:** सुअर द्वारा बच्चों को जन्म देने की प्रक्रिया।
- **लिटर:** एक बार में एक मादा सुअर द्वारा जन्मे सभी बच्चों का समूह।
- **गिल्ट:** मादा सुअर जो अभी तक बच्चों को जन्म नहीं दी है।



पोल्ट्रो नस्लों का वर्गीकरण		
वर्ग	नस्ले	प्रजाति
अमेरिकन	प्लायमाउथ रॉक	बार्ड, सफेद, बफ, पार्ट्रिज, सिल्वर पेंसिल्ड
	वायंडॉट	सफेद, सिल्वर लेस, पार्ट्रिज
	रोड आइलैंड रेड	रोज़ कॉम्ब, सिंगल कॉम्ब
	रोड आइलैंड व्हाइट	रोज़ कॉम्ब
	न्यू हैम्पशायर	सिंगल कॉम्ब
	जर्सी ब्लैक जायंट	केवल सिंगल कॉम्ब
इंग्लिश	ऑरपिंगटन	बफ, सफेद, काला
	ससेक्स	हल्का, धब्बेदार
	ऑस्ट्रालोर्प	काला
	ऑस्ट्रालोर्प	काला
एशियाई	कॉर्निश	सफेद, रॉक
	ब्रह्मा	हल्का, गहरा
	लैंगशान	काला, सफेद
भूमध्यसागरीय	कोचिन	बफ, सफेद, काला, पैट्रिज
	लेघोर्न	सफेद, हल्का, गहरा, बफ
	माइनोरका	सफेद, काला, बफ
	अंकोना	सिंगल कॉम्ब, रोज कॉम्ब
स्पेन	ब्लू अंडालूशियन	सिंगल कॉम्ब
	स्पैनिश (बटरकप)	
पोलिश	पोलिश	
हैम्बर्ग	हैम्बर्ग	
फ्रेंच	हाउडन, क्रेवेकर, ला प्लेश	
गेम	गेम	
ओरिएन्टल	सुमात्रा, मलय, क्यूबालाया	
मिसलेनियस	सुल्तान, फ्रिज़ल	

मुर्गियों की नस्लों का विस्तृत वर्गीकरण

1. अमेरिकी नस्लें

रोड आइलैंड रेड (आरआईआर)

- उत्पत्ति: न्यू इंग्लैंड।
- शारीरिक विशेषताएँ —
 - ❖ आकार में आयताकार, गहरा और चौड़ा शरीर।
 - ❖ भूरे-लाल रंग की पंख (प्लमेज)।
 - ❖ मजबूत और विभिन्न जलवायु में ढलने योग्य (अनुकूलनीय)।
- जीवित वजन —
 - ❖ मुर्गा: 3.5–4 किग्रा।
 - ❖ मुर्गी: 2.5–3 किग्रा।
- शव का वजन: 2–2.5 किग्रा।
- अंडे देने की क्षमता: 250–300 अंडे/वर्ष।
- अंडे का रंग: भूरा।
- उद्देश्य: दोहरे उद्देश्य (मांस और अंडे)।



प्लायमाउथ रॉक

- उत्पत्ति: अमेरिका।
- शारीरिक विशेषताएँ —
 - ❖ लंबा, गहरा और अच्छी मांसपेशियों वाला शरीर।
 - ❖ सात प्रकार में उपलब्ध (जैसे दृ बार्ड, व्हाइट, बफ आदि)।
- जीवित वजन —
 - ❖ मुर्गा: 3.5–4.5 किलोग्राम
 - ❖ मुर्गी: 2.5–3.5 किलोग्राम



अध्याय 4.5

पशुधन: बत्तख पालन प्रणाली

बत्तख पालन प्रणाली

- बत्तख को उपलब्ध स्थान और प्रबंधन प्रणाली के अनुसार विभिन्न तरीकों से पाला जा सकता है। दो सामान्य प्रणालियाँ हैं: सेमी-इंटेंसिव सिस्टम और इंटेंसिव सिस्टम। प्रत्येक प्रणाली के विशिष्ट आवश्यकताएँ होती हैं ताकि बत्तख अच्छी तरह बढ़ें और स्वस्थ रहें।

सेमी-इंटेंसिव सिस्टम

- सेमी-इंटेंसिव सिस्टम में, बत्तख के बच्चों को पहले चार हफ्ते अंदर रखा जाना चाहिए ताकि उन्हें कठोर मौसम और शिकारी जानवरों से सुरक्षा मिल सके। लगभग 4 सप्ताह की उम्र के बाद उन्हें बाहर जाने दिया जा सकता है।
- बत्तखों को अधिक भीड़भाड़ में नहीं रखना चाहिए क्योंकि इससे तनाव, रोग और धीमी वृद्धि हो सकती है। इससे बचने के लिए प्रति हेक्टेयर लगभग 5000 बत्तख रखना उचित माना जाता है।
- हालांकि, प्रबंधन को आसान बनाने के लिए 200 बत्तखों के छोटे समूहों में रखना बेहतर होता है। छोटे समूहों में उचित देखभाल, जैसे कि भोजन, पानी, और रोगों से सुरक्षा देना आसान होता है।

इंटेंसिव सिस्टम

- इंटेंसिव सिस्टम में, बत्तखों को हमेशा अंदर ही रखा जाता है। इस तरीके से उनके वातावरण, तापमान, स्वच्छता और शिकारी से सुरक्षा को बेहतर तरीके से नियंत्रित किया जा सकता है।
- बत्तखों को विभिन्न प्रकार के फर्श पर पाला जा सकता है, जैसे कि भूसे से बना नरम बिस्तर (लिटर सिस्टम), लकड़ी या प्लास्टिक के स्लैटेड फर्श (स्लैट फ्लोर सिस्टम), या इन दोनों का संयोजन।

- बत्तखों को बहुत साफ पीने का पानी चाहिए क्योंकि पानी भोजन को ठीक से पचाने और स्वस्थ रखने में मदद करता है।



- पानी के कंटेनर इतने गहरे होने चाहिए कि बत्तख अपनी पूरी चौंच पानी में डुबो सकें। इससे उनकी नाक साफ होती है और संक्रमण से बचाव होता है। पानी के कंटेनरों की उचित गहराई 13–15 सेंटीमीटर होती है।

फ्री-रेंज बत्तख पालन

- फ्री-रेंज सिस्टम में, बत्तखों को खुले मैदानों या जल निकायों के पास स्वतंत्र रूप से घूमने दिया जाता है। यह तरीका सस्ता और अधिक प्राकृतिक होता है, लेकिन इसके लिए उचित भूमि प्रबंधन आवश्यक है।
- फ्री-रेंज सिस्टम में रखी जाने वाली बत्तखों की संख्या उपलब्ध खाद्य स्रोतों जैसे घास, कीड़े और जल पौधों पर निर्भर करती है।

स्टॉकिंग रेट

- एक किसान 0.405 हेक्टेयर (1 एकड़) में 1000 बत्तख रख सकता है, लेकिन यह संख्या बत्तखों के खाने के लिए उपलब्ध हरे पौधों की मात्रा के अनुसार बदल सकती है।

आवास और जगह की आवश्यकताएँ

- बत्तखों को अच्छी वृद्धि और आराम के लिए पर्याप्त जगह चाहिए। यदि उन्हें पर्याप्त जगह नहीं मिलेगी, तो वे लड़ सकते हैं, बीमार पड़ सकते हैं, या कम अंडे दे सकते हैं।

**पशु अपशिष्ट प्रबंधन (Cattle Waste Management)**

- पशु शेडों से निकलने वाला अपशिष्ट जल, जिसमें गोबर, मूत्र और बचा हुआ चारा शामिल होता है, उसे योजनाबद्ध तरीके से तालाब में प्रवाहित किया जाना चाहिए।
- यह प्रक्रिया प्लवक और अन्य जलीय जीवों के लिए पोषक तत्वों की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित करती है।

उपयुक्त मछली प्रजातियाँ

- समन्वित डेयरी/पशु पालन-सह-मछली पालन प्रणाली में अधिक उत्पादन प्राप्त करने के लिए उपयुक्त मछली प्रजातियों का चयन अत्यंत आवश्यक है। सामान्यतः उपयोग की जाने वाली प्रजातियाँ निम्नलिखित हैं:
 - ❖ **कार्प फिश:** भारतीय प्रमुख कार्प जैसे रोहू, कतला, मृगाल और विदेशी कार्प जैसे ग्रास कार्प, सिल्वर कार्प, कॉमन कार्प।
 - ❖ **तिलापिया:** एक कठोर मछली प्रजाति जो पोषक तत्वों से भरपूर जल में अच्छी वृद्धि करती है।
 - ❖ **कैटफिश:** बहुप्रजातीय (पॉलीकल्चर) प्रणाली में अन्य मछलियों के साथ पालन के लिए उपयुक्त।

भोजन देने की विधियाँ (Feeding Practices)

- मछलियाँ मुख्य रूप से प्राकृतिक भोजन जैसे फाइटोप्लवकटन और जूप्लवकटन पर निर्भर करती हैं, जो कि पशुओं के अपशिष्ट से उत्पन्न जैविक खाद के कारण बढ़ते हैं।
- अतिरिक्त भोजन के रूप में कृषि उप-उत्पाद जैसे चावल की भूसी, तेल खली (सरसों, मूंगफली आदि) और रसोई का कचरा उपयोग किया जा सकता है।

पशु शालिका की स्थिति

- पशु शेड को मछली तालाब के पास बनाना चाहिए ताकि पशु अपशिष्ट को आसानी से तालाब में स्थानांतरित किया जा सके।

- अपशिष्ट के प्रवाह को तालाब की ओर ले जाने के लिए उचित जल निकासी प्रणाली का निर्माण करना चाहिए।
- अपशिष्ट जल के सुचारु प्रवाह के लिए 2-3 प्रतिशत की ढलान बनाए रखनी चाहिए।

आर्थिक लाभ

- लागत में कमी:** कृत्रिम उर्वरकों और मछली आहार की आवश्यकता कम हो जाती है।
- आय के अनेक स्रोत:** किसान दूध, मछली और पशु गोबर बेचकर अतिरिक्त आय अर्जित कर सकते हैं।
- उत्पादकता में वृद्धि:** एक अच्छी तरह से प्रबंधित समेकित (इंटीग्रेटेड) फार्म, केवल मछली या केवल पशुपालन की तुलना में प्रति हेक्टेयर अधिक उत्पादन देता है।

चुनौतियाँ और समाधान

- जैविक पदार्थ का अधिक भार:** अत्यधिक पशु अपशिष्ट तालाब में ऑक्सीजन की कमी का कारण बन सकता है।
 - ❖ **समाधान:** सीमित मात्रा में गोबर का प्रयोग करें और तालाब में नियमित वायुवीकरण करें।
- रोग प्रबंधन:** मछलियों और पशुओं दोनों में रोग लगने की संभावना होती है।
 - ❖ **समाधान:** पशुओं का नियमित टीकाकरण करें और तालाब के पानी की गुणवत्ता को बनाए रखें।
- पानी की गुणवत्ता में गिरावट:** जैविक पदार्थों की अधिकता से पानी की गुणवत्ता खराब हो सकती है।
 - ❖ **समाधान:** समय-समय पर पानी की अदला-बदली करें और उचित वायुवीकरण सुनिश्चित करें।



अध्याय 06

किसानों के लिए आजीविका के रूप में लघु, मध्यम और बड़े उद्यम, मूल्य श्रृंखलाएं तथा द्वितीयक उद्यम

कृषि में लघु, मध्यम और बड़े उद्यम

- कृषि मूल्य श्रृंखलाओं में लघु, मध्यम और बड़े उद्यम: किसानों के लिए एक आजीविका दृष्टिकोण

परिचय

- लघु, मध्यम और बड़े उद्यम (लघु एवं मध्यम उद्यम और बड़े व्यवसाय) कृषि मूल्य श्रृंखलाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जो किसानों की आजीविका में बड़ा योगदान देते हैं।
- ये उद्यम कृषि उत्पादकता, बाजार तक पहुंच, आय सृजन और रोजगार के अवसरों को प्रभावित करते हैं।
- प्रत्येक प्रकार के उद्यम – लघु, मध्यम या बड़े – कृषि पारिस्थितिकी तंत्र को मजबूत करने में अलग-अलग भूमिका निभाते हैं।

1. लघु उद्यम (MEs)

विवरण

- कृषि में लघु उद्यम आमतौर पर परिवार-स्वामित्व वाले या समुदाय आधारित होते हैं।
- ये स्थानीय बाजारों में किसानों या छोटे व्यवसाय मालिकों द्वारा संचालित होते हैं।
- उदाहरणों में स्थानीय उत्पादन बाजार, छोटे पैमाने पर खाद्य प्रसंस्करण इकाइयां, और कृषि सहकार शामिल हैं।

कृषि मूल्य श्रृंखलाओं में भूमिका

प्रसंस्करण और पैकेजिंग

- लघु उद्यम अक्सर बुनियादी प्रसंस्करण जैसे उत्पादन का छंटाई, सफाई, सुखाना और पैकेजिंग करते हैं।
- इससे कच्चे कृषि उत्पादों का मूल्य बढ़ता है और उनकी शेल्फ लाइफ में सुधार होता है।
- स्थानीय ब्रांडिंग और सीधे उपभोक्ता को बिक्री से लघु स्तर के प्रसंस्करण की लाभप्रदता बढ़ सकती है।

स्थानीय वितरण और सीधे बिक्री

- लघु उद्यम स्थानीय और क्षेत्रीय बाजारों को सप्लाई करते हैं, जिससे लॉजिस्टिक की जटिलताएं कम होती हैं।

- इससे खेत से सीधे उपभोक्ता तक पहुँचने वाले मॉडल को बढ़ावा मिलता है, जिससे किसानों के लाभ बढ़ते हैं।
- सीधे उपभोक्ताओं से संपर्क संभव होता है, जिससे दलालों पर निर्भरता कम होती है।

माध्यमिक व्यवसाय

- लघु व्यवसायों में जैविक उर्वरक उत्पादन, पौधशाला संचालन, और उपकरण मरम्मत सेवाएं शामिल हैं।
- ये उद्यम किसानों को लागत कम करने और बाहरी आपूर्तिकर्ताओं पर निर्भरता घटाने में मदद करते हैं।
- सिंचाई सेवाओं और सहकारी भंडारण सुविधाओं जैसे समुदाय आधारित साझा संसाधन टिकाऊ विकास को बढ़ावा देते हैं।

जीविका पर प्रभाव (Livelihood Impact)

आय में विविधता

- किसानों को वैकल्पिक आय के स्रोत प्रदान करता है, जिससे मौसमी फसलों पर निर्भरता कम होती है।
- बाजार की अस्थिरता और मौसम संबंधी अनिश्चितताओं के खिलाफ मजबूती बढ़ाता है।

कौशल विकास और उद्यमिता (Skill Development and Entrepreneurship)

- किसानों को कृषि व्यवसाय प्रबंधन, विपणन, और गुणवत्ता आश्वासन में विशेषज्ञता विकसित करने में मदद करता है।
- वित्तीय साक्षरता और कृषि समुदायों में आत्मनिर्भरता को प्रोत्साहित करता है।

सामुदायिक आर्थिक सशक्तिकरण

- लघु उद्यम सहकारी नेटवर्क बनाते हैं और स्थानीय आर्थिक विकास को बढ़ाते हैं।
- किसानों की सौदेबाजी शक्ति को मजबूत करता है और कृषि उत्पादों के उचित मूल्य सुनिश्चित करता है।



2. मध्यम उद्यम (MEs)

विवरण

- छोटे उद्यमों की तुलना में अधिक संरचित होते हैं, जिनमें समर्पित प्रबंधन टीम और औपचारिक संचालन होते हैं।
- स्थानीय उत्पादकों और बड़े राष्ट्रीय या अंतरराष्ट्रीय बाजारों के बीच सेतु का कार्य करते हैं।
- उदाहरण: क्षेत्रीय खाद्य प्रसंस्करण इकाइयाँ, कृषि आपूर्ति भंडार और संगठित सहकारी समितियाँ।

कृषि मूल्य श्रृंखला में भूमिका

प्रसंस्करण और मूल्य संवर्धन

- डिब्बाबंदी, जूस उत्पादन और मिलिंग जैसे जटिल खाद्य प्रसंस्करण कार्यों में संलग्न।
- बेहतर गुणवत्ता नियंत्रण और अधिक दक्षता के लिए आधुनिक तकनीकों में निवेश करते हैं।
- नियामकीय अनुपालन और व्यापक बाजार पहुँच के लिए उत्पाद मानकीकरण में योगदान देते हैं।

लॉजिस्टिक्स और भंडारण अवसंरचना

- कोल्ड चेन, गोदाम और सप्लाय चेन प्रबंधन जैसी भंडारण सुविधाएँ प्रदान करते हैं।
- उपज के बाद की हानि को कम करते हैं और नाशवान वस्तुओं की बाजार में निरंतर उपलब्धता सुनिश्चित करते हैं।
- वितरण नेटवर्क को बेहतर बनाते हैं, जिससे किसानों को शहरी और निर्यात बाजारों तक पहुँच मिलती है।

कृषि सेवाएँ और वित्तीय सहायता

- खेतों में यंत्रीकरण, सिंचाई सहायता और कृषि परामर्श जैसी विशेष सेवाएँ प्रदान करते हैं।
- छोटे किसानों के लिए ऋण, सब्सिडी और वित्तीय सहायता की सुविधा प्रदान करते हैं।
- अनुबंध कृषि और स्थिर मूल्य निर्धारण तंत्र को प्रोत्साहित करते हैं।

आजिविका पर प्रभाव

बाजार से बेहतर जुड़ाव

- छोटे किसानों को राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय खरीदारों से जोड़कर उन्हें बेहतर मूल्य प्राप्त करने में सहायता।
- किसानों को उच्च-मूल्य वाले बाजारों के लिए आवश्यक गुणवत्ता मानकों को पूरा करने में मदद करना।

रोजगार सृजन

- लॉजिस्टिक्स, पैकेजिंग, प्रशासन और वितरण क्षेत्रों में रोजगार के अवसर पैदा करना।
- ग्रामीण युवाओं के लिए व्यावसायिक प्रशिक्षण और रोजगार के अवसर प्रदान करना।

उत्पादकता में वृद्धि और ज्ञान साझा करना

- किसानों को आधुनिक कृषि तकनीकों पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों से लाभ मिलता है।
- प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और टिकाऊ कृषि पद्धतियों को अपनाने में सुविधा प्रदान करता है।

3. बड़े उद्यम (LEs)

विवरण

- इसमें बहुराष्ट्रीय कृषि-व्यवसाय कंपनियाँ, निर्यात-उन्मुख खाद्य प्रसंस्करण फर्म, और बड़े पैमाने पर वस्तु व्यापार करने वाले व्यापारी शामिल हैं।
- ये उद्यम अत्यधिक पूंजी-संपन्न होते हैं, जो अनुसंधान, मशीनीकरण और वैश्विक व्यापार में निवेश करते हैं।
- उदाहरणों में बड़ी डेयरी प्रसंस्करणकर्ता, बहुराष्ट्रीय बीज और उर्वरक कंपनियाँ और वैश्विक कृषि व्यवसाय फर्म शामिल हैं।

कृषि मूल्य श्रृंखलाओं में भूमिका

उन्नत प्रसंस्करण और निर्यात-उन्मुख व्यावसायिक मॉडल

- फ्रीज-ड्राइंग, अल्ट्रा हीट ट्रीटमेंट (यूएचटी) दूध प्रसंस्करण, और आनुवंशिक रूप से संशोधित बीजों के विकास जैसे उच्च तकनीकी प्रसंस्करण कार्यों में संलग्न।
- अंतरराष्ट्रीय सुरक्षा और गुणवत्ता मानकों का पालन सुनिश्चित करते हुए वैश्विक व्यापार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- अनुबंध कृषि और प्रमाणन कार्यक्रमों के माध्यम से छोटे और मध्यम किसानों को प्रीमियम निर्यात बाजारों तक पहुँचने में सक्षम बनाते हैं।

एकीकृत आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन

- बड़े उद्यम कच्चे माल की खरीद से लेकर खुदरा बिक्री तक संपूर्ण आपूर्ति श्रृंखला का प्रबंधन करते हैं।
- दक्षता सुनिश्चित करते हैं, अपव्यय को कम करते हैं, और बड़े पैमाने पर वितरण को संभव बनाते हैं।
- पारदर्शी आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन के लिए डिजिटल प्लेटफॉर्म और ब्लॉकचेन तकनीक को अपनाते हैं।

अनुसंधान, प्रौद्योगिकी और नवाचार में निवेश

- सटीक कृषि उपकरण, जलवायु-सहिष्णु फसलें, और एआई-संचालित खेती के समाधान विकसित करता है।
- बेहतर संसाधन दक्षता के लिए ऑटोमेशन, ड्रोन और आर्गोटी आधारित निगरानी प्रणालियाँ लागू करता है।
- टिकाऊ कृषि प्रथाओं के लिए सरकारों और संस्थानों के साथ साझेदारी को सक्षम बनाता है।



अध्याय 09

आईसीएआर द्वारा वाणिज्यिक खेती आधारित आजीविका मॉडल

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) द्वारा वाणिज्यिक खेती आधारित आजीविका मॉडल

1. कृषि विज्ञान केंद्र (KVK) – फार्म साइंस सेंटर

- भारत सरकार ने पहला KVK 1974 में पुदुचेरी में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की वित्तीय सहायता और शासन के तहत स्थापित किया।

दृष्टि

- विज्ञान और प्रौद्योगिकी के नेतृत्व में विकास, जिससे कृषि की उत्पादकता, लाभप्रदता और स्थिरता में वृद्धि हो।

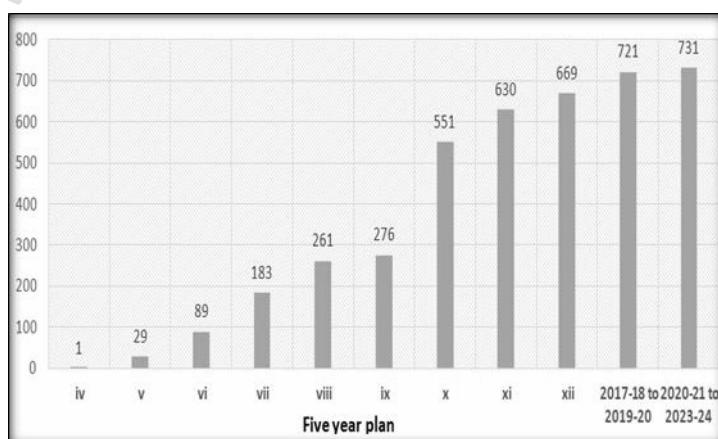
उद्देश्य

- विशिष्ट कृषि-परिस्थितिकी तंत्र के दृष्टिकोण से उपयुक्त तकनीकों के आवेदन के माध्यम से किसान-केंद्रित कृषि और सम्बद्ध क्षेत्रों का विकास।

आदेश (Mandate)

- तकनीक का मूल्यांकन और प्रदर्शन, उसके उपयोग हेतु क्षमता विकास।

संगठन	कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके)
राज्य कृषि विश्वविद्यालय	487
केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय	22
आईसीएआर संस्थान	66
गैर-सरकारी संगठन	101
सार्वजनिक क्षेत्र का उपक्रम	2
राज्य सरकार	38
केंद्रीय विश्वविद्यालय	3
डीमड विश्वविद्यालय	7
अन्य शैक्षणिक संस्थान	5
कुल	731





क्षेत्र		राज्य/केंद्र शासित प्रदेश	कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके) की संख्या
I	आईसीएआर-अटारी-लुधियाना	पंजाब (22), उत्तराखंड (13), हिमाचल प्रदेश (13), जम्मू और कश्मीर (20), लद्दाख (4)	72
II	आईसीएआर-अटारी-जोधपुर	राजस्थान (47), हरियाणा (18), दिल्ली (1)	66
III	आईसीएआर-अटारी-कानपुर	उत्तर प्रदेश (89)	89
IV	आईसीएआर-अटारी-पटना	बिहार (44), झारखंड (24)	68
V	आईसीएआर-अटारी-कोलकाता	पश्चिम बंगाल (23), ओडिशा (33), अंडमान और निकोबार (3)	59
VI	आईसीएआर-अटारी-गुवाहाटी	असम (26), अरुणाचल प्रदेश (17), सिक्किम (4)	47
VII	आईसीएआर-अटारी-उमियाम	त्रिपुरा (8), नागालैंड (11), मणिपुर (9), मिजोरम (8), मेघालय (7)	43
VIII	आईसीएआर-अटारी-पुणे	महाराष्ट्र (50), गुजरात (30), गोवा (2)	82
IX	आईसीएआर-अटारी-जबलपुर	मध्य प्रदेश (54), छत्तीसगढ़ (28)	82
X	आईसीएआर-अटारी-हैदराबाद	आंध्र प्रदेश (24), तेलंगाना (16), तमिलनाडु (32), पुडुचेरी (3)	75
XI	आईसीएआर-अटारी-बेंगलुरु	कर्नाटक (33), केरल (14), लक्षद्वीप (1)	48
		कुल	731

कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके) की गतिविधियाँ

- विभिन्न कृषि प्रणालियों के तहत कृषि तकनीकों की स्थान विशेषता पहचानने के लिए खेत स्तर पर परीक्षण करना।
- किसानों के खेतों पर प्रौद्योगिकियों की उत्पादन क्षमता स्थापित करने के लिए अग्रिम पंक्ति प्रदर्शनों का आयोजन करना।
- किसानों को आधुनिक कृषि तकनीकों में उनके ज्ञान और कौशल को अपडेट करने के लिए प्रशिक्षण देना।
- विस्तार कार्यकर्ताओं को तकनीकी विकास के नवीनतम क्षेत्रों में प्रशिक्षण देना।
- जिला की कृषि अर्थव्यवस्था को सुधारने के लिए सार्वजनिक, निजी और स्वैच्छिक क्षेत्रों की पहलों का समर्थन करने हेतु कृषि तकनीक का संसाधन और ज्ञान केंद्र के रूप में कार्य करना।

2. कृषि में अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाएँ (AICRP)

उत्पत्ति और शुरुआत

- अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा 1957 में शुरू की गई ताकि क्षेत्र विशेष की कृषि समस्याओं को समन्वित तरीके से संबोधित किया जा सके।
- पहला कृषि में अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना मकई अनुसंधान के लिए स्थापित किया गया, इसके बाद अन्य फसलों और कृषि क्षेत्रों में इसका विस्तार हुआ।

- इस पहल ने भारत में व्यवस्थित और संगठित कृषि अनुसंधान की शुरुआत की।
- कृषि में अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना मॉडल रॉकफेलर फाउंडेशन के कृषि दृष्टिकोण से प्रेरित था, जिसमें टीमवर्क, बहु-स्थान परीक्षण और विभिन्न विषयों में एकीकृत अनुसंधान पर जोर दिया गया।
- समय के साथ, कृषि में अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना का विस्तार लगभग सभी कृषि क्षेत्रों में हो गया है, जिसमें फसलें, पशुधन, मत्स्य पालन, बागवानी और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन शामिल हैं।

प्रमुख कार्य और गतिविधियाँ

- कृषि में अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना समन्वित अनुसंधान गतिविधियों के लिए एक मजबूत मंच के रूप में कार्य करता है। इसके मुख्य कार्य और गतिविधियाँ निम्नलिखित हैं –

बहु-स्थान परीक्षण और अनुसंधान

- विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों में प्रयोग करना और तकनीकों का मूल्यांकन करना।
- मिट्टी, जलवायु और सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों की विविधता को ध्यान में रखते हुए क्षेत्र विशेष की फसल किस्में और कृषि पद्धतियाँ विकसित करना।

उन्नत किस्मों और प्रौद्योगिकियों का विकास

- उच्च उपज देने वाली, रोग प्रतिरोधी और जलवायु-लचीली फसल किस्मों का प्रजनन।
- टिकाऊ खेती के लिए उन्नत कृषि प्रौद्योगिकियों, उपकरणों और पद्धतियों का विकास करना।



- कटाई के बाद मूल्य संवर्धन को खेत स्तर पर बढ़ावा देना।
- 25 बीज हब स्थापित किए गए और 13 राज्यों में मिलेट मिशन की शुरुआत की गई।

20. बीज एवं पौध सामग्री पर उप-मिशन (SMSP)

– बीज ग्राम:

- प्रारंभ तिथि: 01/04/2014
- दृष्टि: बीज उत्पादन श्रृंखला को सुदृढ़ करना और प्रत्येक किसान को कम से कम 1 एकड़ भूमि के लिए बीज उपलब्ध कराना।

मुख्य कार्य/भूमिकाएँ

- बीज क्षेत्र के विकास के लिए आधारभूत संरचना को समर्थन देना।
- प्राकृतिक आपदाओं के लिए समर्पित बीज बैंक स्थापित करना।
- बीज की प्रमाणिकता और ट्रेसबिलिटी सुनिश्चित करने हेतु साथी पोर्टल लॉन्च किया गया।
- NFSM (राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन) में विलय किया गया।

21. राष्ट्रीय खाद्य तेल मिशन (NMEO) – तेल पाम

- प्रारंभ तिथि: अगस्त 2021।
- दृष्टि: खाद्य तेलों में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए तेल पाम की खेती को बढ़ावा देना।

मुख्य कार्य/भूमिकाएँ

- 2025–26 तक तेल पाम की खेती के लिए क्षेत्रफल को 10 लाख हेक्टेयर तक बढ़ाना और 2029–30 तक इसे 16.7 लाख हेक्टेयर तक ले जाना।
- मिशन का लक्ष्य तेल पाम की खेती को बढ़ाना और 2025–26 तक कच्चे पाम तेल का उत्पादन 11.20 लाख टन तक बढ़ाना है।
- पूर्वोत्तर राज्यों और अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह पर विशेष ध्यान।
- भारत में, 94.1 प्रतिशत पाम तेल खाद्य उत्पादों में इस्तेमाल होता है, विशेषकर खाना पकाने के लिए।

22. राष्ट्रीय बागवानी मिशन (NHM)

- 2005 में केंद्र सरकार द्वारा प्रायोजित योजना के रूप में बागवानी क्षेत्र के विकास के लिए लॉन्च किया गया।

- बागवानी उत्पादन बढ़ाना, पोषण सुरक्षा में सुधार करना और किसानों की आय बढ़ावा देना इसका उद्देश्य है।
- बागवानी की विविध फसलों को शामिल करता है।
- क्षेत्र विस्तार, पुराने बागों का पुनरुद्धार, संरक्षित खेती, और कटाई के बाद प्रबंधन के लिए समर्थन प्रदान करता है।

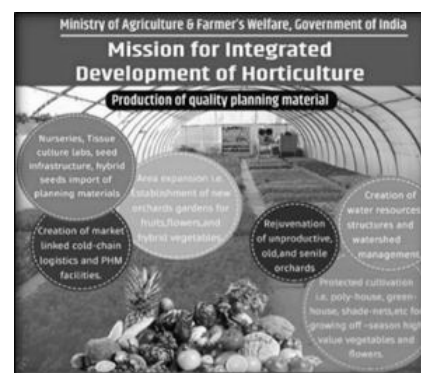


23. एकीकृत बागवानी विकास मिशन (MIDH)

- प्रारंभ तिथि: 2014–15
- दृष्टि: बागवानी क्षेत्र का समग्र विकास।

मुख्य कार्य/भूमिकाएँ

- फलों, सब्जियों, मसालों, फूलों, सुगंधित पौधों, बांस आदि को शामिल करता है।
- जैविक खेती, संरक्षित खेती, और कटाई के बाद प्रबंधन को बढ़ावा देता है।
- कई अन्य योजनाओं और संस्थानों को MIDH में समेकित किया गया।
- सरकार ने XII योजना के दौरान 2014–15 से प्रभावी एक केंद्र-प्रायोजित योजना के रूप में एकीकृत बागवानी विकास मिशन (MIDH) लॉन्च किया।



- इस मिशन में पूर्व की निम्नलिखित योजनाएं शामिल की गई हैं –
 - ❖ राष्ट्रीय बागवानी मिशन (NHM)।
 - ❖ पूर्वोत्तर और हिमालयी राज्यों के लिए बागवानी मिशन (HMNEH)।
 - ❖ राष्ट्रीय बांस मिशन (NBM)।



अध्याय 10.1

राज्य सरकार/सार्वजनिक और निजी संगठनों द्वारा योजनाएँ और कार्यक्रम

मध्य प्रदेश सरकार द्वारा किसान आजीविका योजनाएँ और कार्यक्रम

1. मनरेगा खेत तालाब योजना

परिचय

- 2007 में मनरेगा के तहत शुरू की गई।
- गरीब किसानों के कृषि खेतों में खेत तालाब बनाने का उद्देश्य।
- निर्माण के लिए 100 प्रतिशत सरकारी सब्सिडी प्रदान की जाती है।

उद्देश्य

- सिंचाई और मत्स्य पालन के लिए वर्षा जल संचयन को बढ़ावा देना।
- सिंचाई सुविधाओं से वंचित लघु और सीमांत किसानों का समर्थन करना।
- ग्रामीण मजदूरों को मनरेगा के तहत रोजगार के अवसर प्रदान करना।

पात्रता मानदंड (Eligibility Criteria)

- जिस ग्राम पंचायत में भूमि स्थित हो, उसका निवासी होना आवश्यक।
- लघु या सीमांत किसान होना चाहिए।
- वैध जॉब कार्ड का होना अनिवार्य।
- सरपंच और पंचायत सचिव के साथ अच्छा समन्वय होना आवश्यक।

वित्तीय सहायता

- तालाब निर्माण के लिए ₹3,00,000 तक स्वीकृत।
- किसानों को सीधे नकद राशि नहीं दी जाती।
- मजदूरों के खाते में मजदूरी का भुगतान किया जाता है, जिसमें यदि लाभार्थी स्वयं परियोजना पर काम करता है तो वह भी शामिल है।

आवश्यक दस्तावेज

- आधार कार्ड।
- प्रस्तावित स्थल का खसरा, खतौनी और भूमि नक्शा।
- मनरेगा जॉब कार्ड।
- बैंक खाता पासबुक (डीबीटी सक्रियित के साथ)।

तालाब के विनिर्देश (Pond Specifications)

- न्यूनतम आकार: 150 फीट 150 फीट।
- न्यूनतम गहराई: 12 फीट।
- स्थान ऐसा होना चाहिए जहाँ वर्षा जल आसानी से एकत्रित हो सके।

लाभ

- गरीब किसानों के लिए सुनिश्चित सिंचाई सहायता।
- अतिरिक्त आय के लिए मत्स्य पालन को प्रोत्साहन।
- स्थानीय स्तर पर रोजगार सृजन।
- ग्रामीण बेरोजगारी कम करने और आजीविका सुधारने में मदद।

2. बलराम तालाब योजना

परिचय

- 2007 में मध्य प्रदेश में शिवराज सिंह चौहान सरकार द्वारा शुरू की गई।
- उद्देश्य: पर्याप्त सिंचाई जल उपलब्ध कराना और वर्षा जल संरक्षण को बढ़ावा देना।
- किसानों को अपनी भूमि पर तालाब बनाने के लिए सब्सिडी दी जाती है।

उद्देश्य

- भूजल और सतही जल की उपलब्धता बढ़ाना।
- फसलों के लिए पर्याप्त सिंचाई सुनिश्चित करना।
- भूजल पुनर्भरण को प्रोत्साहन देना और आसपास के कुओं एवं नलकूपों के जलस्तर में सुधार करना।

लाभार्थी

- मध्य प्रदेश के सभी श्रेणियों के किसान –
 - ❖ सामान्य वर्ग।
 - ❖ लघु और सीमांत किसान।
 - ❖ अनुसूचित जाति (SC) और अनुसूचित जनजाति (ST)।

लाभ

- खेतों की सिंचाई क्षमता में सुधार होता है।
- जल संरक्षण और सतत खेती को प्रोत्साहन मिलता है।

इकाई—05

**खाद्य प्रसंस्करण
प्रौद्योगिकी**



अध्याय 01

गैर-तापीय प्रौद्योगिकियों का उपयोग

गैर-तापीय प्रौद्योगिकियों का उपयोग

- हम पहले ही कुछ गैर-तापीय प्रौद्योगिकियों के बारे में चर्चा कर चुके हैं और यहाँ हम इन प्रौद्योगिकियों के उपयोग या अनुप्रयोगों के बारे में चर्चा करेंगे।

उच्च दबाव प्रसंस्करण (HPP) के अनुप्रयोग

- मांस को मुलायम बनाना:** 103 MPa दबाव और 40–60°C तापमान पर 2.5 मिनट तक प्रसंस्करण करने से खाने की गुणवत्ता में सुधार होता है और पकाने के दौरान होने वाले नुकसान में कमी आती है। मांस को मुलायम बनाने की प्रक्रिया दबाव, तापमान और समय पर निर्भर करती है।
- समुद्री खाद्य प्रसंस्करण:** यह तकनीक नमकीन कच्चे स्विड और मछली सॉसेज के दबाव प्रसंस्करण में उपयोग होती है।
- सूक्ष्मजीव सुरक्षा:** यह तकनीक खाद्य की गुणवत्ता बनाए रखते हुए हानिकारक रोगजनक सूक्ष्मजीवों को समाप्त कर खाद्य सुरक्षा को बढ़ाती है।
- निर्जीवित (स्टरलाइज़्ड) मांस और पैटे:** पकी हुई गंध/स्वाद को हटाते हुए सुरक्षा में सुधार करता है।
- स्टार्च संशोधन:** स्टार्च अणु खुलते और टूटते हैं, जिससे मिठास बढ़ती है और एमाइलेज़ एंजाइम की संवेदनशीलता भी बढ़ती है।
- कंद वाली सब्जियाँ:** ये अधिक मुलायम, मीठी, लचीली और पारदर्शी हो जाती हैं।
- फलों से बने उत्पाद:** ताजे फलों का स्वाद, बनावट और रंग बनाए रखते हैं।
- चॉकलेट टेम्परिंग:** कोकोआ बटर को एक स्थिर क्रिस्टलीय रूप में परिवर्तित करता है।
- संरक्षण:** शहद, गाढ़े तरल पदार्थ, समुद्री खाद्य पदार्थ और डेयरी उत्पादों (जैसे बिना पाश्चराइज किया दूध, फफूंद से परिपक्व चीज़) के संरक्षण में उपयोग किया जाता है।
- गैर-तापीय प्रौद्योगिकी:** यह तापीय और रासायनिक विकल्पों की तुलना में अधिक प्रभावी है।

- संरक्षण:** शहद, गाढ़े तरल पदार्थ, समुद्री खाद्य पदार्थ और डेयरी उत्पादों (जैसे अपाश्चुरीकृत दूध, फफूंद से परिपक्व चीज़) पर लागू किया जाता है।
- गैर-तापीय प्रौद्योगिकी:** तापीय और रासायनिक विकल्पों की तुलना में अधिक प्रभावी होती है।
- एवोकाडो पेस्ट की स्थिरता:** 600 MPa पर 3 मिनट तक प्रोसेसिंग करने से कुल उपलब्ध कैरोटीनॉयड्स की मात्रा में 56 प्रतिशत की वृद्धि हुई।
- महत्वपूर्ण वृद्धि:** निओजैथिन-बी में 513 प्रतिशत, α -क्रिप्टोजैथिन में 312 प्रतिशत, α -कैरोटीन में 284 प्रतिशत, β -क्रिप्टोजैथिन में 220 प्रतिशत, β -कैरोटीन में 107 प्रतिशत, ल्यूटिन में 40 प्रतिशत।
- संग्रहण के दौरान:** कैरोटीनॉयड स्तरों में कमी आई, लेकिन वे असंसाधित पेस्ट की तुलना में फिर भी अधिक रहे।

कोल्ड प्लाज़्मा (Cold Plasma)

- कोल्ड प्लाज़्मा एक उभरती हुई गैर-तापीय खाद्य प्रसंस्करण तकनीक है, जो ऊर्जावान और प्रतिक्रियाशील गैसों का उपयोग करके मांस, पोल्ट्री, फल और सब्जियों जैसे विभिन्न खाद्य उत्पादों पर मौजूद सूक्ष्मजीवों को निष्क्रिय करती है।

यह विधि बिना किसी रोगाणुनाशक रासायनिक एजेंट के उपयोग के, संक्रमण मुक्त करने का एक लचीला और प्रभावी तरीका प्रदान करती है।

अनुप्रयोग

- कोल्ड प्लाज़्मा का उपयोग कच्चे कृषि उत्पादों जैसे सेब, लेट्यूस, बादाम, आम और खरबूज को संक्रमणमुक्त करने के लिए किया जाता है।

यह अंडों की सतह और वास्तविक खाद्य प्रणालियों (जैसे पका हुआ मांस, चीज़) के उपचार में भी प्रभावी है। ई. कोली 12955 पर अध्ययन: इसे बादाम से निकाला गया था।



वंश	अनुप्रयोगों के उदाहरण
एस्पेरगिलस	✓ एस्पेरगिलस ओराइजे: सेक, मिसो, सोया सॉस ✓ एस्पेरगिलस नाइजर: साइट्रिक एसिड उत्पादन, एंजाइम निर्माण
पेनिसिलियम	✓ पेनिसिलियम कैमेम्बर्टी: कैमेम्बर्ट और ब्री चीज़ का पकना ✓ पेनिसिलियम रोकफोर्टी: ब्लू चीज़
राइजोपस	✓ राइजोपस ओलिगोस्पोरस: टेम्पेह किण्वन ✓ राइजोपस ओराइजे: सोया सॉस, कोजी किण्वन
जियोट्राइचम	✓ जियोट्रीकम कैडिडम: नरम चीज़ और किण्वित दूध का पकना

फिलामेंटस फफूंद से संबंधित किण्वित खाद्य पदार्थों के उदाहरण:

चीज़ पकना (Cheese ripening)

- पेनिसिलियम कैमेम्बर्टी का उपयोग कैमेम्बर्ट और ब्री चीज़ के लिए किया जाता है।
- पेनिसिलियम रोकफोर्टी का उपयोग रोकफोर्ट जैसे ब्लू चीज़ के लिए किया जाता है।
- सोया सॉस और मिसा (Soy Sauce and Miso): एस्पेरगिलस ओरिजे और राइजोपस ओरिजे द्वारा किण्वित किया जाता है।
- टेम्पेह (Tempeh): राइजोपस ओलिगोस्पोरस द्वारा सोयाबीन का किण्वन किया जाता है।

4. किण्वन में संयुक्त सूक्ष्मजीव

- किण्वित खाद्य पदार्थों में अक्सर बैक्टीरिया, यीस्ट और फफूंद के बीच जटिल पारस्परिक क्रिया होती है, जिससे एक संतुलित पारिस्थितिकी तंत्र बनता है जो अंतिम उत्पाद की गुणवत्ता और सुरक्षा को बढ़ाता है।

सहक्रियात्मक किण्वन के उदाहरण

- पनीर उत्पादन (Cheese Production): एलएबी अम्लीकरण शुरू करता है, खमीर स्वाद के विकास में योगदान देता है, और मोल्ड पनीर को पकाते हैं।
- सॉडो ब्रेड (Sourdough Bread): LAB (लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया) और जंगली खमीर आटे को फूलाने और स्वाद विकसित करने के लिए एक साथ काम करते हैं।
- केफिर (Kefir): बैक्टीरिया और खमीर (एससीओबीवाई) की एक सहजीवी संस्कृति दूध को किण्वित करके केफिर का उत्पादन करती है।

श्रेणी	वंश / प्रजाति	किण्वित खाद्य पदार्थ उदाहरण
जीवाणु	लैक्टोबैसिलस एसिडोफिलस	दही, प्रोबायोटिक दूध
	एसिटोबैक्टर एसिटि	सिरका
	बिफिडोबैक्टीरियम एनिमेलिस	किण्वित दूध, प्रोबायोटिक्स
	बैसिलस सबटिलिस	किण्वित सोयाबीन (नट्टो), एंजाइम उत्पादन
यीस्ट (खमीर)	सैकरोमाइसिस सेरेविसिया	रोटी, बीयर, वाइन
	कैडिडा क्रुसी	खमीरयुक्त आटा, केफिर
	क्लुडोरोमाइसिस मार्क्सियानस	पनीर पकाना, लैक्टोज किण्वन
फिलामेंटस मोल्ड्स	पेनिसिलियम कैमेम्बर्टी	कैमेम्बर्ट, ब्री पनीर पकाना
	एस्पेरगिलस ओरिजा	सेक, मिसो, सोया सॉस
	राइजोपस ओलिगोस्पोरस	राइजोपस ओलिगोस्पोरस

**विकिरण प्रसंस्करण के लिए आवश्यकताएँ**

1. **सुविधाओं की स्वीकृति** — कोई भी विकिरण सुविधा तब तक खाद्य उत्पादों के उपचार हेतु उपयोग में नहीं लाई जाएगी जब तक कि वह —
 - (i) परमाणु ऊर्जा (खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों का विकिरण प्रसंस्करण) नियम, 2012 के अंतर्गत स्वीकृत और लाइसेंस प्राप्त न हो।
 - (ii) परमाणु ऊर्जा (खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों का विकिरण प्रसंस्करण) नियम, 2012 के अंतर्गत निर्धारित स्वीकृति, संचालन, लाइसेंस और प्रक्रिया नियंत्रण की शर्तों का पालन न करती हो।
 - (iii) परमाणु ऊर्जा (खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों का विकिरण प्रसंस्करण) नियम, 2012 के प्रावधानों के अनुसार विकिरण प्रसंस्करण नहीं करती हो।
2. कोई भी खाद्य पदार्थ या विकिरणित खाद्य पदार्थ विकिरण सुविधा से बाहर नहीं भेजा जाएगा जब तक कि उसे परमाणु ऊर्जा (खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों का विकिरण प्रसंस्करण) नियम, 2012 के प्रावधानों के अनुसार विकिरणित न किया गया हो और सुविधा द्वारा विकिरण की मात्रा तथा विकिरण के उद्देश्य को दर्शाने वाला विकिरण प्रमाण पत्र प्रदान न किया गया हो।

खाद्य पदार्थों के विकिरण प्रसंस्करण पर प्रतिबंध

- (1) विकिरण प्रसंस्करण, परमाणु ऊर्जा (खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों का विकिरण प्रसंस्करण) नियम, 2012 के अंतर्गत प्रत्येक प्रकार या श्रेणी के खाद्य पदार्थ के लिए निर्दिष्ट विकिरण मात्रा, विकिरण स्रोत और अन्य शर्तों के अनुसार किया जाना चाहिए।
- (2) विकिरण द्वारा प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की पहचान इस प्रकार की जानी चाहिए जिससे उन्हें दोबारा विकिरण से रोका जा सके।
- (3) विकिरण प्रसंस्करण केवल उन कर्मचारियों द्वारा किया जाएगा जिनके पास इस उद्देश्य हेतु न्यूनतम योग्यताएँ और प्रशिक्षण हो, जैसा कि उक्त नियमों के अंतर्गत निर्धारित किया गया है।
- (4) एक बार विकिरणित खाद्य पदार्थ को फिर से विकिरणित नहीं किया जाएगा, जब तक कि इन विनियमों के अंतर्गत विशेष रूप से इसकी अनुमति न दी गई हो।

खाद्य पदार्थों के विकिरण प्रसंस्करण का रिकॉर्ड

- किसी भी खाद्य पदार्थ को विकिरण से उपचारित करने की प्रक्रिया का रिकॉर्ड, परमाणु ऊर्जा (खाद्य एवं संबद्ध उत्पादों का विकिरण प्रसंस्करण) नियम, 2012 के अंतर्गत निर्धारित प्रावधानों के अनुसार संबंधित सुविधा द्वारा संधारित किया जाएगा।

विकिरणित खाद्य पदार्थों के मानक

- विकिरण प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों को खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम तथा इसके अंतर्गत बनाए गए नियमों के सभी प्रावधानों का पालन करना होगा, जो ऐसे खाद्य पदार्थों के मानकों को निर्दिष्ट करते हैं।

विकिरण प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों का भंडारण और विक्रय

- जब तक इन विनियमों में अन्यथा प्रावधान न किया गया हो, कोई भी व्यक्ति विक्रय हेतु खाद्य पदार्थ का विकिरण नहीं कर सकता, न ही विक्रय के लिए उसका भंडारण या परिवहन कर सकता है।

विकिरण प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की बिक्री पर प्रतिबंध

- विकिरण प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थ केवल पूर्व-पैकेज्ड स्थिति में ही विक्रय हेतु प्रस्तुत किए जाएंगे।

विकिरण प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की लेबलिंग

- जिस खाद्य पदार्थ का आयनीकरण विकिरण से उपचार किया गया हो, उसकी लेबल पर खाद्य नाम के पास स्पष्ट रूप से यह उपचार दर्शाने वाला लिखित विवरण होना अनिवार्य होगा।
- विकिरण प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थ के सभी पैकेजों पर हरे रंग का "रेडूरा" लोगो और निम्नलिखित घोषणा अंकित होनी चाहिए:

विकिरण द्वारा संसाधित

उत्पाद का नाम:

विकिरण प्रसंस्करण का उद्देश्य:

संचालन अनुज्ञा संख्या:

बैच पहचान संख्या (BIN) (संस्थान द्वारा प्रदान की गई):

प्रसंस्करण की तिथि:"]



अध्याय 04

निष्क्रिम संरक्षण और माइक्रोवेव प्रसंस्करण

निष्क्रिम प्रसंस्करण (Aseptic Processing)

- निष्क्रिम प्रसंस्करण में एक निष्क्रिम उत्पाद को निष्क्रिम कंटेनर में निष्क्रिम परिस्थितियों में पैक किया जाता है।
- इसका उपयोग खाद्य और औषधि उद्योगों में जीवाणुरहितता बनाए रखने और शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए किया जाता है।

त्वरित ऊष्मन (Flash Heating)

- 91°C से 146°C ($195-295^{\circ}\text{F}$) के बीच तीव्र गति से गरम करना।
- अधिक पोषक तत्वों को संरक्षित करता है।
- पारंपरिक विधियों की तुलना में कम ऊर्जा की खपत।

अति-उच्च तापमान (UHT)

- उत्पाद को कंटेनरों में भरने से पहले निष्फल (स्टेरलाइज़) किया जाता है।
- यह प्रक्रिया एक निष्फल वातावरण में की जाती है।

उपयोग

- इस विधि का उपयोग कई प्रकार के तरल खाद्य पदार्थों को स्टेरलाइज़ करने के लिए किया जाता है, जैसे –
 - ❖ दूध।
 - ❖ फलों के रस और सांद्र रस।
 - ❖ क्रीम।
 - ❖ दही।
 - ❖ सलाद ड्रेसिंग।
 - ❖ अंडे और आइसक्रीम मिक्स।

उपयोग किए जाने वाले हीटिंग उपकरण

1. प्रत्यक्ष प्रणालियाँ (Direct Systems)

- स्टीम इंजेक्शन (भाप का सीधे उत्पाद में इंजेक्ट किया जाना)।
- स्टीम इन्फ्यूजन (भाप का उत्पाद के चारों ओर प्रसारित होना)।

2. अप्रत्यक्ष प्रणालियाँ (Indirect Systems)

- प्लेट हीट एक्सचेंजर।
- ट्यूबुलर हीट एक्सचेंजर (जैसे: शेल-एंड-ट्यूब, कंस्ट्रिक्ट ट्यूब)।
- स्क्रेण्ड सरफेस हीट एक्सचेंजर (खुरचने वाली सतह वाला ताप विनिमायक)।

निष्क्रिम प्रसंस्करण और पैकेजिंग (Aseptic Processing & Packaging)

- एक संरक्षक विधि जिसमें निम्नलिखित चरण शामिल होते हैं –
 - ❖ तरल खाद्य पदार्थ को वाणिज्यिक निर्जीवता प्राप्त करने के लिए गर्म करना।
 - ❖ उत्पाद को ठंडा करना।
 - ❖ उसे पहले से निष्फल किए गए कंटेनरों में भरना।
 - ❖ निष्फल वातावरण में निष्फल ढक्कनों (Closures) के साथ हवा बंद (Hermetically) सील करना।

सिस्टम के घटक (System Components)

- दो मुख्य निष्फलीकरण लाइनें होती हैं –
 - (क) उत्पाद लाइन – जिसमें तरल खाद्य पदार्थ को निष्फल किया जाता है।
 - (ख) पैकेजिंग सामग्री लाइन – जिसमें कंटेनर और ढक्कनों को निष्फल किया जाता है।
- दोनों सिस्टम अलग-अलग रूप से संचालित होते हैं जब तक कि वे फिलिंग रूम में एक-दूसरे से नहीं मिलते।

निष्फल वातावरण (Sterile Environment)

- भराई और पैकेजिंग निष्फल (सेप्टिक-रहित) वातावरण में की जाती है।
- यह सुनिश्चित करता है कि अंतिम उत्पाद तैयार करते समय किसी प्रकार का संदूषण न हो।

अति-उच्च तापमान (UHT) प्रक्रिया

- इस प्रक्रिया में बहुत उच्च तापमान ($130-170^{\circ}\text{C}$) का उपयोग किया जाता है। इसलिए इसे अति-उच्च तापमान (UHT) प्रक्रिया कहा जाता है।
- इन तापमानों का उद्देश्य होता है –
 - ❖ सूक्ष्मजीवों और एंजाइमों की निष्क्रियता सुनिश्चित करना।
 - ❖ एंजाइम सामान्यतः सूक्ष्मजीवों की तुलना में अधिक ताप-प्रतिरोधी होते हैं।
 - ❖ इसलिए, निष्फलीकरण को एंजाइम निष्क्रियता की गति के आधार पर डिजाइन किया जाता है।



विद्युत आर्किंग का खतरा

- यदि सफाई ठीक से न हो तो इलेक्ट्रोड्स पर प्रोटीन जमा हो सकते हैं।
- इससे विद्युत आर्किंग और सिस्टम फेल होने की संभावना होती है।

इन्फ्रारेड (IR) हीटिंग

- IR = विद्युतचुंबकीय विकिरण जिसकी तरंगदैर्घ्य दृश्य प्रकाश से अधिक होती है (700 nm से 1 mm तक)
- यह भोजन गर्म करने की सबसे पुरानी तकनीकों में से एक है (जैसे कि धूप में सुखाना)।
- यह मानव आंखों से अदृश्य होती है, लेकिन ऊष्मा ऊर्जा उत्सर्जित करती है।
- कमरे के तापमान पर वस्तुओं से निकलने वाले थर्मल विकिरण का प्रमुख स्रोत है –

मूल अवधारणाएँ

- IR विकिरण ऊर्जा अवशोषण द्वारा पदार्थों को गर्म करता है।
- यह तरंग और कण (फोटॉन) दोनों की तरह व्यवहार करता है।
- IR ऊर्जा को निम्न तरीकों से नियंत्रित किया जा सकता है –
 - ऑप्टिकल फिल्टर्स द्वारा।
 - हीटिंग एलिमेंट्स की सतह के तापमान द्वारा।

पारंपरिक हीटिंग की तुलना में लाभ

- तेज़ हीटिंग, कम प्रोसेसिंग समय।
- समान रूप से गर्मी का वितरण।
- ऊर्जा की कुशल खपत।
- कॉम्पैक्ट, बहुउपयोगी और स्वचालित उपकरण। गुणवत्ता में कमी को कम करता है।
- पानी और रसायनों के उपयोग को न्यूनतम करता है।

इन्फ्रारेड विकिरण स्पेक्ट्रम

- IR विकिरण 0.75 से 1000 माइक्रोमीटर (μm) तक फैला होता है।
- तरंगदैर्घ्य के आधार पर इसे विभिन्न क्षेत्रों में विभाजित किया गया है।
- प्रत्येक क्षेत्र के विशिष्ट अनुप्रयोग होते हैं।
- सेंसर विशेष रूप से संकीर्ण IR बैंड का पता लगाने के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं।

नियर-इन्फ्रारेड (NIR/IR-A)

- तरंगदैर्घ्य: 0.75 से 1.4 μm .

अनुप्रयोग

- फाइबर ऑप्टिक संचार।
- नाइट विज़न डिवाइसेस।

- रिमोट कंट्रोल और निगरानी।
- खगोल विज्ञान, कृषि, चिकित्सा निदान।
- मटेरियल साइंस।

लघु तरंगदैर्घ्य इन्फ्रारेड (SWIR / IR-B)

- तरंगदैर्घ्य: 1.4 से 3 माइक्रोमीटर (μm)

अनुप्रयोग

- लंबी दूरी के टेलीकम्युनिकेशन।
- SWIR कैमरे, नाइट विज़न गॉगल्स।
- सैन्य और निगरानी संचालन।

मध्य तरंगदैर्घ्य इन्फ्रारेड (MWIR / IR-C)

- तरंगदैर्घ्य: 3 से 8 माइक्रोमीटर (μm)

अनुप्रयोग

- गाइडेड मिसाइल तकनीक।
- इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी।
- रासायनिक उद्योग।
- संचार और खगोल विज्ञान।

दीर्घ तरंगदैर्घ्य इन्फ्रारेड (LWIR / IR-C)

- तरंगदैर्घ्य: 8 से 15 माइक्रोमीटर (μm)
- अन्य नाम: थर्मल इन्फ्रारेड।

अनुप्रयोग

- थर्मल इमेजिंग (बाहरी रोशनी की आवश्यकता नहीं)।
- खगोलीय टेलीस्कोप।
- ऑप्टिकल फाइबर संचार।

फार इन्फ्रारेड (FIR)

- तरंगदैर्घ्य: 15 से 1000 माइक्रोमीटर (μm)

अनुप्रयोग

- इन्फ्रारेड लेज़र।
- चिकित्सीय उपचार (जैसे: सौना, रक्त संचार सुधार)।
- खगोल विज्ञान।

खाद्य प्रसंस्करण में (IR) विकिरण के अनुप्रयोग

- इन्फ्रारेड (IR) विकिरण का उपयोग कई प्रमुख खाद्य प्रसंस्करण प्रक्रियाओं में प्रभावी रूप से किया जाता है—

पाश्चुरीकरण (Pasteurization)

- सूक्ष्मजीव भार को कम करता है जबकि स्वाद और पोषण गुणवत्ता को बनाए रखता है।
- उदाहरण: बादाम का IR पाश्चुरीकरण।

अनुप्रयोग

- बेकिंग, खाना पकाना, ब्लांचिंग और भूनना –
- सतह पर समान रूप से गर्मी प्रदान करता है।



- खाना पकाने का समय कम करता है और ब्राउनिंग को बढ़ाता है।
- पानी या भाप के बिना ब्लांचिंग संभव बनाता है।

पिघलाना (Thawing)

- जमे हुए खाद्य पदार्थों को तेज़ और अधिक समान रूप से पिघलाता है।
- ड्रिप लॉस को कम करता है और बनावट बनाए रखता है।

सूखाना और निर्जलीकरण (Drying & Dehydration)

- नमी को कुशलता से हटाता है।
- प्रसंस्करण समय और ऊर्जा की खपत को कम करता है।
- फलों, सब्जियों और अनाज में आमतौर पर प्रयोग किया जाता है।

एंजाइम निष्क्रियकरण (Enzyme Inactivation)

- शेल्फ लाइफ (भंडारण अवधि) बढ़ाने में सहायक।
- चावल, फलों और सब्जियों के प्रसंस्करण में प्रयोग किया जाता है।

रोगजनक निष्क्रियकरण (Pathogen Inactivation)

- खाद्य सुरक्षा को बढ़ाता है।
- कुछ खाद्य पदार्थों के कच्चे गुणों को प्रभावित किए बिना प्रभावी।

इंडक्शन हीटिंग क्या है?

- एक बिना संपर्क वाली ताप विधि।
- उच्च-आवृत्ति वाली विद्युत का उपयोग करके विद्युत-चालक पदार्थों को गर्म करता है।
- गर्मी वस्तु के भीतर उत्पन्न होती है (बाहर से स्थानांतरित नहीं होती)।
- खाद्य या सामग्री को दूषित होने से बचाता है।
- उच्च दक्षता और सटीक नियंत्रण प्रदान करता है।

इंडक्शन हीटिंग के विशेष लाभ

- कोई खुली आग या गर्म कौल नहीं।
- गर्म की जा रही वस्तु के साथ कोई सीधा संपर्क नहीं।
- उत्पाद को दूषित होने से बचाता है।
- प्रक्रिया दोहराने योग्य और नियंत्रित योग्य होती है।
- साफ और सुरक्षित ताप की आवश्यकता वाले अनुप्रयोगों के लिए आदर्श।

ऐतिहासिक पृष्ठभूमि

- ट्रांसफार्मर और मोटरों में देखा गया।
- 1920 के दशक से औद्योगिक उपयोग।
- द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान तेजी से विकास।

- आधुनिक अनुप्रयोग निम्नलिखित द्वारा संचालित हैं –
 - ❖ लीन विनिर्माण।
 - ❖ गुणवत्ता नियंत्रण।
 - ❖ प्रक्रिया स्वचालन।

कार्य सिद्धांत (Working principle)

- फैंराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम पर आधारित।
- तांबे की कुंडली के माध्यम से प्रत्यावर्ती धारा एक चुंबकीय क्षेत्र बनाती है।
- वर्कपीस एक द्वितीयक कुंडली के रूप में कार्य करता है।
- प्रेरित भंवर धाराएँ प्रतिरोध के कारण आंतरिक गर्मी पैदा करती हैं।

इंडक्शन हीटिंग की दक्षता को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण कारक

1. भाग की विशेषताएँ

सामग्री का प्रकार

- धातुएँ (मेटल): सीधे गर्म की जा सकती हैं।
- प्लास्टिक/गैर-चालक सामग्री: धातु ससेप्टर के माध्यम से अप्रत्यक्ष रूप से गर्म की जाती हैं।

सामग्री की मोटाई (Thickness of Material)

- लगभग 85 प्रतिशत गर्मी सतह पर उत्पन्न होती है (जिसे "स्किन इफेक्ट" कहा जाता है)।
- पतले भाग मोटे भागों की तुलना में जल्दी गर्म होते हैं।
- उच्च फ्रीक्वेंसी (100-400 kHz): सतही हीटिंग के लिए उपयुक्त।
- निम्न फ्रीक्वेंसी (5-30 kHz): गहराई तक गर्मी पहुँचाने के लिए उपयुक्त।

विद्युत प्रतिरोधकता (Electrical Resistivity)

- उच्च प्रतिरोधकता (जैसे: स्टील, टंगस्टन) → तेजी से गर्म होता है।
- निम्न प्रतिरोधकता (जैसे: तांबा, एल्युमिनियम) → धीमी गति से गर्म होता है।
- प्रतिरोधकता तापमान बढ़ने के साथ बढ़ती है।

इंडक्शन कौल की डिजाइन (Induction Coil Design)

- कौल वैकल्पिक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है।
- एक अच्छी तरह से डिज़ाइन की गई कौल सुनिश्चित करती है –
 - ❖ उत्तम हीटिंग पैटर्न।
 - ❖ ऊर्जा स्थानांतरण की उच्च दक्षता।
 - ❖ वर्कपीस को आसानी से संभालना।



आवश्यक तापमान परिवर्तन

- अधिक तापमान परिवर्तन के लिए अधिक ऊर्जा (पावर) की आवश्यकता होती है।
- प्रणाली की दक्षता हीटिंग की तीव्रता और अवधि के अनुसार बदलती है।

इंडक्शन हीटिंग के लिए क्या आवश्यक है?

तीन बुनियादी अनिवार्यताएँ

1. उच्च आवृत्ति शक्ति स्रोत

- उच्च आवृत्तियों पर प्रत्यावर्ती धारा उत्पन्न करता है (आमतौर पर kHz से MHz रेंज)।

2. कार्य कुंडली (प्रेरक)

- विद्युत ऊर्जा को एक प्रत्यावर्ती चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तित करता है।

3. विद्युत रूप से सुचालक कार्य-वस्तु

- आमतौर पर धातु, जिसे प्रेरित भंडार धाराओं के माध्यम से गर्म किया जाएगा।

व्यावहारिक प्रणालियों में अतिरिक्त घटक

इम्पीडेंस मैचिंग नेटवर्क

- बिजली स्रोत और कुंडल के बीच कुशल बिजली हस्तांतरण सुनिश्चित करता है।

जल शीतलन प्रणाली

- ठंडा करता है –
 - ❖ कार्य कुंडल।
 - ❖ पावर इलेक्ट्रॉनिक्स।
 - ❖ मिलान नेटवर्क (विशेष रूप से उच्च शक्ति अनुप्रयोगों में)।

व्यावहारिक प्रणालियों में अतिरिक्त घटक

नियंत्रण इलेक्ट्रॉनिक्स

- नियंत्रण करता है –
 - ❖ गर्म करने की तीव्रता
 - ❖ चक्र का समय (हीटिंग साइकल टाइमिंग)
 - ❖ सुरक्षा तंत्र
- यह प्रणाली को ओवरलोड या खराबी से बचाता है।

अनुप्रयोग

भाप उत्पादन

- तेज़ और कुशल बिना लौ वाली भाप उत्पादन विधि।
- उपयोग किया जाता है –
 - ❖ डेयरी एवं खाद्य प्रसंस्करण में।

- ❖ बेकिंग, वस्त्र उद्योग में।

- ❖ रासायनिक संयंत्रों और अनुसंधान केंद्रों में।

- ❖ अस्पतालों और ह्यूमिडिफायर में।

इंडक्शन सीलिंग

- ढक्कन के नीचे हर्मेटिक फॉयल सील (बिना संपर्क के)।
- प्लास्टिक/कांच की बोतलों की पैकेजिंग में उपयोग किया जाता है।
- लीक-प्रूफ और छेड़छाड़-सिद्ध सील सुनिश्चित करता है।

इंडक्शन कुकिंग

- फेरस बर्तन में सीधे हीट उत्पन्न होती है।
- तेज़, सुरक्षित और ऊर्जा कुशल प्रक्रिया।
- एल्युमिनियम या कांच के बर्तन के साथ संगत नहीं।

इंडक्शन हीटिंग के लाभ

- तेज़ हीटिंग: उच्च पावर डेंसिटी के कारण तापमान तेजी से बढ़ता है।
- उच्च तापमान क्षमता: अत्यधिक तापमान पर भी कुशल हीटिंग संभव।
- तत्काल शुरुआत: कोई थर्मल इनर्शिया नहीं – तुरंत हीटिंग शुरू होती है।
- उच्च पुनरावृत्ति (Repeatability): हीटिंग चक्र सटीक और एकसमान होते हैं।
- ऊर्जा कुशल: कुल हीटिंग दक्षता बहुत अधिक होती है।
- शीतल वातावरण: बाहरी स्रोत ठंडा रहता है – आस-पास का तापमान नहीं बढ़ता।
- सुखद कार्य स्थितियाँ: प्रक्रिया साफ-सुथरी, सुरक्षित और ऑपरेटर के लिए आरामदायक होती है।

इंडक्शन हीटिंग के नुकसान

- उच्च प्रारंभिक निवेश: उपकरण की लागत अधिक हो सकती है।
- विशेष पावर सप्लाय की आवश्यकता: उच्च-आवृत्ति बिजली स्रोत की जरूरत होती है।
- सरल आकृतियों के लिए उपयुक्त: जटिल आकारों पर कम प्रभावी होता है।
- बर्तनों की सीमा: एल्युमिनियम, तांबा या कांच जैसे गैर-फेरस बर्तनों के साथ काम नहीं करता।

About the Book

This book serves as an encompassing a wide range of essential topics, including **Basic Food Science, Food and Nutrition, Food Preservation, Packaging and Storage, Indian Farming Systems, and Food Processing Technology**. These subjects are critical for building a strong foundation and understanding of food safety standards, practices, and technologies.

About the Author



Mr. Arpit Singh holds a B.Tech degree in Biotechnology from Dr. A.P.J. Abdul Kalam Technical University, Lucknow. Worked for 3 years in the biotech industry, gaining practical experience in the field. Founded "Swa Education." Swa Education plays a crucial role in preparing students for exams related to food safety regulations in India. Swa Education dedicated to offering coaching services in the field of food safety exams.



Mr. Anubhav Pandey is a passionate educator and food technology professional with a strong academic and industrial background. He holds an M.Sc. in Food Technology and a B.Voc. in Food Processing and Technology from University of Allahabad, Uttar Pradesh. He has successfully qualified both the ICAR-JRF and UGC-NET, demonstrating his academic excellence in the field of food sciences. With over two years of teaching experience.



Mrs. Anamika Singh holds an M.Tech in Food Processing Technology from G.G.S.I.P.U, Delhi. She has qualified prestigious exams including ICAR JRF and UGC NET, and brings over three years of teaching experience in the field. Her academic achievements and dedication to food science education make her a credible and inspiring voice in the subject.



Mr. Mahesh Kumar holds an M.Sc. in Agriculture (Seed Science and Technology) as a Gold Medalist from the School of Agriculture and Allied Sciences, HNB Garhwal Central University, Uttarakhand. He holds B.Sc. in Agriculture with distinction from IKG Punjab Technical University, Jalandhar, Punjab. With over two years of teaching experience in agricultural subjects, he has actively contributed to student learning and academic development. His research work published in international peer-reviewed and NAAS-rated journals.



www.swaeducation.com



Scan QR Code



Swa Education



App Download Now

₹620/-

THAKUR PUBLICATION PVT. LTD. LUCKNOW

www.tppl.org.in

Printed at: Savera Printing Press

Jankipuram, Lucknow.

Mob.9235318506/07

Also Book Available on:



ISBN: 978-93-6180-085-6

