LIPID

1. INTRODUCTION
2. CLASSIFICATION
3. IMPORTANCE
4. STRUCTURES
5. PROPERTIES OF FATTY ACIDS; LIPIDS.

लिपिड्स :

- लिपिड कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन से निर्मित कार्बनिक यौगिक है।
- ये सभी जीवों में मौजूद मोमी या तैलीय (Oily) पदार्थ हैं।
- लिपिड्स प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले वसा जैसे पदार्थों का समूह है, जो कि जल में अविलेय किन्तु कार्बनिक विलायकों जैसे-ईथर, क्लोरोफॉर्म, बेन्जीन आदि में विलेय होते हैं, जिनमें वसा, मोम, स्टेरॉल, वसा-घुलनशील विटामिन (जैसे विटामिन ए, डी, ई एवं के) मोनोग्लीसराइड, डाईग्लीसराइड, फॉस्फोलिपिड एवं अन्य आते हैं।
- लिपिड में मुख्य रूप से फैटी एसिड और उनके डेरिवेटिव होते हैं। इस संदर्भ में फैटी एसिड, हाइड्रोकार्बन श्रृंखलाएं हैं जो संतृप्त या असंतृप्त हो सकती हैं।
- वे अपने उच्च ऊर्जा मूल्य के कारण आहार के आवश्यक घटक हैं।
- चाहे वह ऊर्जा प्रदान करना हो, कोशिका संरचना बनाना हो, या नियामक प्रक्रियाओं में भाग लेना हो, लिपिड जीव विज्ञान में एक केंद्रीय भूमिका निभाते हैं,|

लिपिड के भौतिक गुण

घुलनशीलता विशेषताएँ:

- ★ लिपिड विशिष्ट घुलनशीलता गुण प्रदर्शित करते हैं।
- ★ वे गैर-ध्रुवीय सॉल्वैंट्स में घुलनशील हैं।
- ★ विशेष रूप से, ईथर, अल्कोहल, क्लोरोफॉर्म, एसीटोन और बेंजीन जैसे सॉल्वैंट्स लिपिड को कुशलतापूर्वक भंग कर सकते हैं।

Mrs.jagrati Sharma,
Assistant professor

★ हालाँकि, लिपिड पानी में घुलनशील नहीं होते हैं। पानी में अघुलनशीलता लिपिड अणुओं में आयनिक आवेशों की अनुपस्थिति के कारण होती है। इसलिए, यह गुण लिपिड की हाइड्रोफोबिक (जल-विकर्षक) प्रकृति को और अधिक बढ़ा देता है।

संवेदी विशेषताएं:

- ✓ शुद्ध वसा और तेल, जो लिपिड की उपश्रेणियाँ हैं, में कुछ संवेदी विशेषताएं होती हैं।
- ✓ वे रंगहीन, गंधहीन और स्वादहीन होते हैं।
- ✓ ये गुण किसी भी संदूषक से रहित, वसा या तेल की शुद्धता का संकेत देते हैं।

स्वभाव एवं व्यवहार:

- ❑ परिभाषा के अनुसार, लिपिड या तो हाइड्रोफोबिक या एम्फीफिलिक(उभयचर) छोटे अणु होते हैं।
- ❑ हाइड्रोफोबिक अणु पानी को प्रतिकर्षित करते हैं, जबकि उभयचर अणुओं में जल-आकर्षित और विकर्षक दोनों गुण होते हैं।
- ❑ लिपिड छूने में चिकने होते हैं, जो उनकी विशिष्ट बनावट पर जोर देते हैं।

शरीर के भीतर भंडारण:

- ❖ मानव शरीर में, लिपिड मुख्य रूप से वसा ऊतकों में जमा होते हैं।
- ❖ ये ऊतक ऊर्जा के भंडार के रूप में काम करते हैं और शरीर को इन्सुलेशन और कुशनिंग में भी भूमिका निभाते हैं।

कमरे के तापमान पर अवस्था:

- ✘ उनकी आणविक संरचना के आधार पर, लिपिड कमरे के तापमान पर विभिन्न अवस्थाओं में प्रकट हो सकते हैं।
- ✘ वे या तो तरल या अक्रिस्टलीय ठोस हो सकते हैं।
- ✘ यह गुण मुख्य रूप से उनके कार्बन परमाणुओं के बीच बंधों के प्रकार और संख्या से निर्धारित होता है।

संरचनात्मक रूप:

- ▪ लिपिड विभिन्न संरचनात्मक रूपों में मौजूद हो सकते हैं, विशेष रूप से संतृप्त या असंतृप्त।
- ▪ संतृप्त लिपिड में उनके कार्बन परमाणुओं के बीच केवल एकल बंधन होते हैं, जिससे वे अधिक पैक होते हैं और आमतौर पर कमरे के तापमान पर ठोस होते हैं।
- ▪ दूसरी ओर, असंतृप्त लिपिड में एक या अधिक दोहरे बंधन होते हैं और उन्हें कमरे के तापमान पर तरल बना देते हैं।

लिपिड के रासायनिक गुण

ट्राइग्लिसराइड्स का हाइड्रोलिसिस:

ट्राइग्लिसराइड्सस का हाइड्रोलिसिस एक बायोकेमिकल प्रक्रिया है जिसमें ट्राइग्लिसराइड्स (एक प्रकार का वसा) पानी की उपस्थिति में अपने घटकों, ग्लिसेरॉल और फैटी एसिड्स में विभाजित हो जाते हैं।

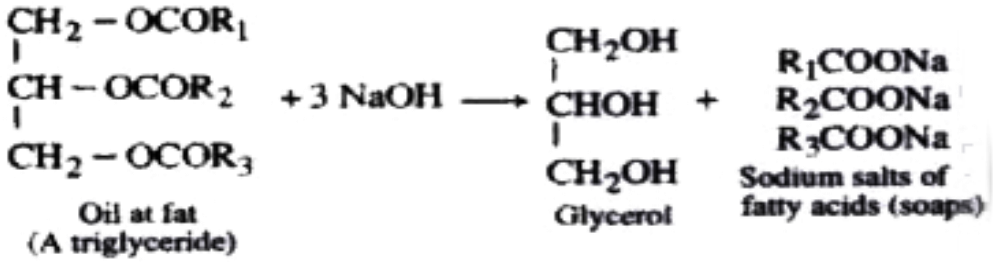
यह प्रक्रिया शरीर में ऊर्जा उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण होती है।

ट्राइग्लिसराइड्स का संरचनात्मक सूत्र इस प्रकार है:

RCOOCH2- CH(OCOR')-CH2 OCOR'' + 3H2 O → CH2 OHCHOHCH2 OH + RCOOH +R'COOH+R''COOH

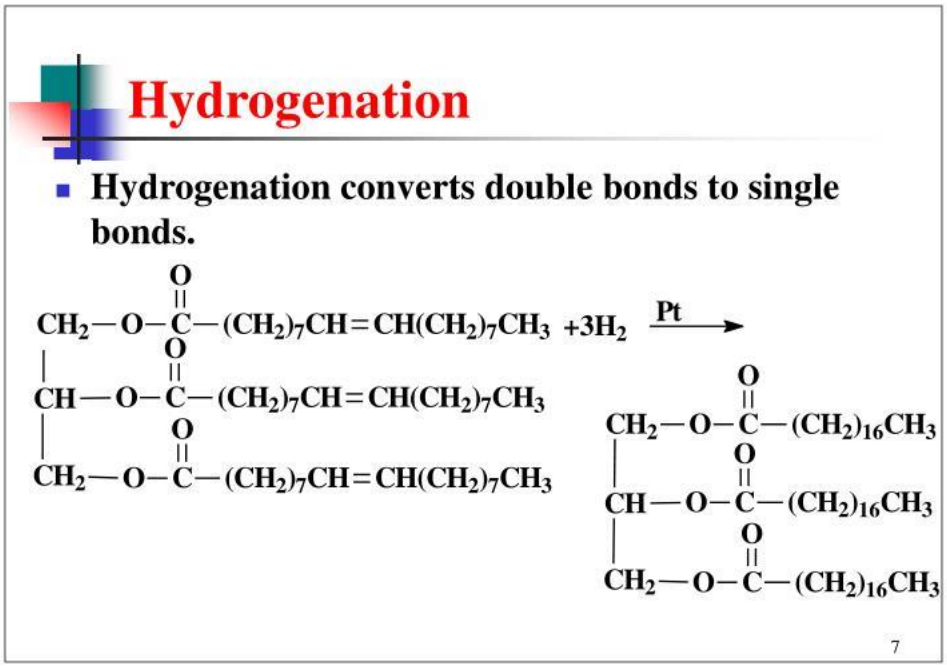
यहां, R, R', और R'' फैटी एसिड्स के अल्काइल शाखाओं को दर्शाते हैं। इस प्रक्रिया को लिपेज़ (एक प्रकार का एनजाइम) द्वारा कैटलाइज़ किया जाता है।

सैपोनिफिकेशन:

- जब ट्राइग्लिसराइड्स NaOH या KOH जैसे क्षार के साथ परस्पर क्रिया करते हैं, वे दो प्राथमिक उत्पाद उत्पन्न करते हैं।
- ये साबुन, या सोडियम या पोटेशियम के फैटी एसिड लवण और ग्लिसरॉल हैं।
- यह प्रतिक्रिया उद्योगों में साबुन बनाने का आधार बनती है।
- 

हाइड्रोजनीकरण:

- असंतृप्त वसीय अम्ल, जिनमें एक या अधिक दोहरे बंधन होते हैं, हाइड्रोजन के साथ प्रतिक्रिया करने की क्षमता रखते हैं।
- इस प्रतिक्रिया के दौरान, दोहरे बंधन टूट जाते हैं, जिससे असंतृप्त फैटी एसिड अणु अपने संतृप्त समकक्षों में बदल जाते हैं।
- इसलिए, यह प्रक्रिया खाद्य उद्योग में संतृप्त वसा के उत्पादन में महत्वपूर्ण है।



हैलोजनीकरण:

- हैलोजन के साथ प्रतिक्रिया करने पर, मुक्त या संयुक्त फैटी एसिड दोहरे बंधन प्राप्त करते हैं।
- इसके अतिरिक्त, इस प्रतिक्रिया के परिणामस्वरूप हैलोजन समाधानों का रंग फीका पड़ जाता है, जो फैटी एसिड संरचना में हैलोजन के जुड़ने का संकेत देता है।

Triolein
(M = 884)

$$\text{Iodine no.} = \left(\frac{3 \text{ moles } I_2}{\text{mole lipid}}\right)\left(\frac{(254 \text{ g mole}^{-1} I_2)(100 \text{ g lipid})}{\text{g mole}^{-1} \text{ lipid}}\right)$$

$$\text{Iodine no. of triolein} = \frac{76200 \text{ g}}{884 \text{ g}} = 86$$

बासी होना:

- ❑ बासीपन वसा और तेलों के ऑक्सीकरण और हाइड्रोलिसिस का परिणाम है।
- ❑ यह एक अप्रिय गंध के रूप में प्रकट होता है, जो समय के साथ इन लिपिडों के क्षरण (degradation) को दर्शाता है।

संरचनात्मक संरचना:

- ✖ लिपिड मुख्य रूप से हाइड्रोकार्बन श्रृंखलाओं से बने होते हैं, जो उन्हें एक विषम प्रकृति प्रदान करते हैं। जबकि

Mrs.jagrati Sharma,
Assistant professor

- वसा और तेल मुख्य रूप से ट्राइग्लिसराइड्स होते हैं, जो केंद्रित ऊर्जा भंडारण प्रदान करते हैं, फॉस्फोलिपिड आवश्यक कोशिका झिल्ली घटक के रूप हैं।
- वे लिपिड बाईलेयर बनाते हैं, सेलुलर सीमा अखंडता सुनिश्चित करते हैं और चयनात्मक पारगम्यता को सक्षम करते हैं।
- इसके अलावा, कोलेस्ट्रॉल और स्टेरॉयड हार्मोन जैसे विशिष्ट लिपिड एक चार-रिंग संरचना हैं, जो झिल्ली की तरलता और सेलुलर सिग्नलिंग में भूमिका निभाते हैं।

कार्यात्मक महत्व:

- अपनी संरचनात्मक भूमिकाओं के अलावा, लिपिड जीवों के लिए कई महत्वपूर्ण कार्य प्रदान करते हैं।
- वे आवश्यक फैटी एसिड प्रदान करते हैं जिन्हें शरीर स्वतंत्र रूप से संश्लेषित नहीं कर सकता है।
- इसके अतिरिक्त, वे वसा में घुलनशील विटामिन के अवशोषण की सुविधा प्रदान करते हैं, जिससे जीवों का उचित पोषण सुनिश्चित होता है।

लिपिड की संरचना

- लिपिड, , आवश्यक कार्बनिक अणु हैं जो विविध संरचनात्मक विशेषताओं को प्रदर्शित करते हैं।
- मुख्य रूप से कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन तत्वों से बने लिपिड पानी के काफी कम अनुपात के कारण कार्बोहाइड्रेट जैसे अन्य अणुओं से खुद को अलग करते हैं।

लिपिड के मूल घटक:

- ★ पॉलीसेकेराइड और प्रोटीन के विपरीत, लिपिड पॉलिमर के रूप में संरचित नहीं होते हैं।
- ★ इसलिए, उनके पास दोहराई जाने वाली मोनोमेरिक इकाइयाँ नहीं हैं।

इसके बजाय, लिपिड के मूलभूत ब्लॉक दो अलग-अलग अणु हैं: ग्लिसरॉल और फैटी एसिड।

- **ग्लिसरॉल:** कई लिपिडों में एक केंद्रीय घटक, ग्लिसरॉल में तीन कार्बन परमाणु होते हैं। इनमें से प्रत्येक कार्बन एक हाइड्रॉक्सिल समूह से जुड़ा हुआ है, शेष बंधन हाइड्रोजन परमाणुओं द्वारा कब्जा कर लिया गया है।
- **वसायुक्त अम्ल(**फैटी एसिड) : ये कार्बोक्सिल समूह (COOH) द्वारा समाप्त होने वाली लंबी हाइड्रोकार्बन श्रृंखलाएं हैं। फैटी एसिड का हाइड्रोकार्बन भाग, जिसे अक्सर 'आर' अक्षर द्वारा दर्शाया जाता है, लंबाई और संतृप्ति की डिग्री(degree of saturation) में भिन्न हो सकता है।
- **फैटी एसिड में संतृप्ति :**फैटी एसिड की संतृप्ति उसकी हाइड्रोकार्बन श्रृंखला के भीतर मौजूद बांडों के प्रकार और संख्या से संबंधित होती है।
- **संतृप्त फैटी एसिड:** यदि फैटी एसिड के भीतर कोई कार्बन-कार्बन डबल बॉन्ड (C = C) नहीं है, तो फैटी एसिड को संतृप्त कहा जाता है।
- **असंतृप्त वसा अम्ल:** इसके विपरीत, असंतृप्त वसीय अम्लों में एक या अधिक C=C बंध होते हैं। इसके आधार पर, उन्हें आगे वर्गीकृत किया जा सकता है:
  - **मोनोअनसैचुरेटेड फैटी एसिड:** एकल C=C बांड युक्त।
  - **पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड:** एकाधिक C=C बांड की उपस्थिति की विशेषता।

ट्राइग्लिसराइड्स का गठन और संरचना:

- लिपिड की एक उल्लेखनीय श्रेणी ट्राइग्लिसराइड्स है।
- ट्राइग्लिसराइड्स की संरचना में, ग्लिसरॉल अणु रीढ़ की हड्डी के रूप में कार्य करता है।
- इस रीढ़ की हड्डी से, तीन फैटी एसिड अणु एस्टर बांड, (एक प्रकार के सहसंयोजक बंधन) के माध्यम से जुड़े होते हैं।

- फैटी एसिड की हाइड्रोकार्बन श्रृंखलाओं के कारण परिणामी अणु हाइड्रोफोबिक होता है।

फॉस्फोलिपिड्स की एम्फ़िपैथिक प्रकृति:

- ट्राइग्लिसराइड्स्स के अलावा, फॉस्फोलिपिड्स लिपिड के एक अन्य महत्वपूर्ण वर्ग का प्रतिनिधित्व करते हैं। ये अणु ग्लिसरॉल बैकबोन के समान ही निर्मित होते हैं।
- हालाँकि, फॉस्फोलिपिड्स में, फैटी एसिड श्रृंखलाओं में से एक को हाइड्रोफिलिक फॉस्फेट समूह द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है।
- जबकि फैटी एसिड श्रृंखलाएं पानी को पीछे हटाती हैं, फॉस्फेट समूह इसे आकर्षित करता है, जिससे अणु उभयचर हो जाता है।

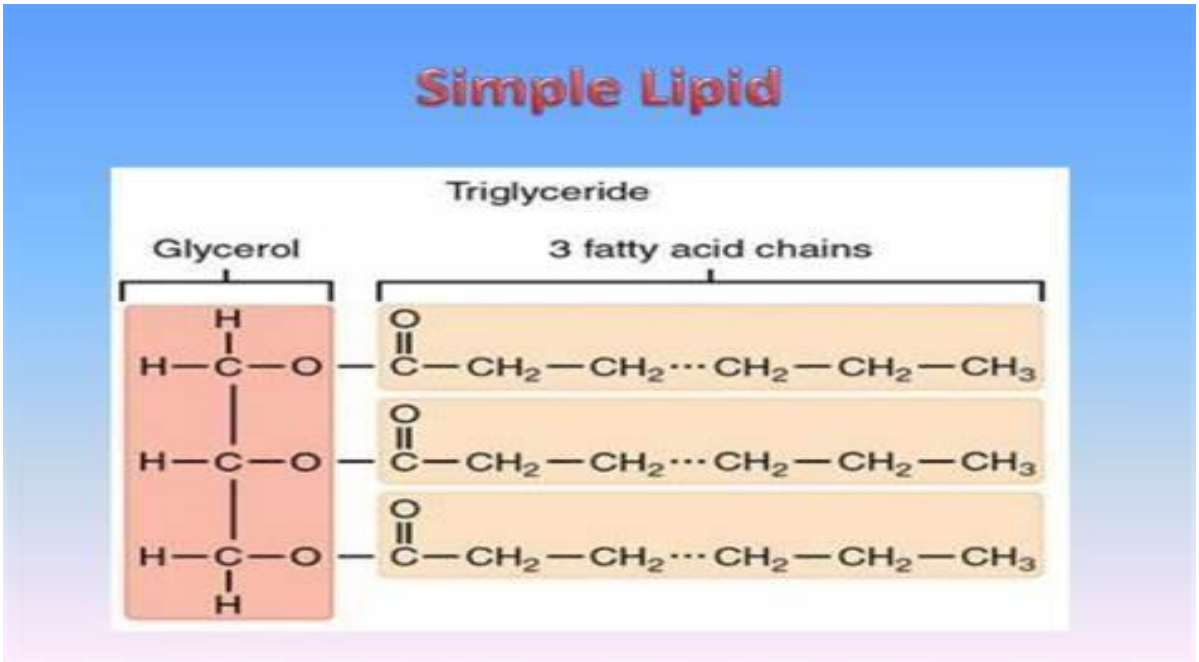
लिपिड का वर्गीकरण (Classification of Lipids in Hindi)

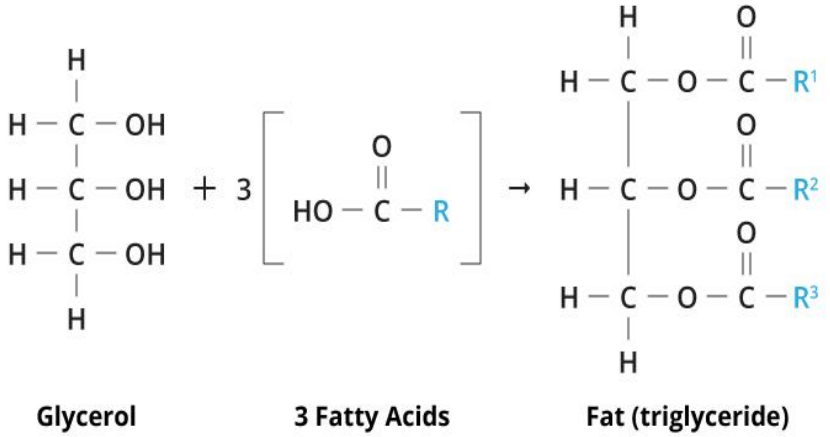
ब्लोर (Bloor ;1943) द्वारा लिपिड्स (Lipids) तीन प्रकार के होते हैं-

1. साधारण लिपिड्स (Simple Lipids)
2. संयुक्त लिपिड्स (Compound Lipids)
3. व्युत्पन्न लिपिड्स (Derived Lipids)

1. साधारण लिपिड्स (Simple Lipids) - (तेल और वसा)

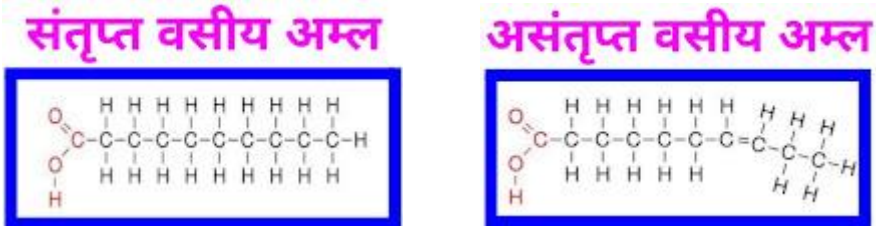
- **ग्लिसरोल** एवं लम्बी श्रृंखला वाले **कार्बोक्सिलिक अम्लों के एस्टर** ,तेल व वसा कहलाते हैं|
- तेल और वसा दोनों का रासायनिक संघटन कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन तत्वों से होता है|
- एस्टर निर्माण के समय ग्लिसरोल के तीनो -OH समूह क्रिया कर लेते है अत: इन्हें **ट्राइग्लिसराइड** कहते है|
- तेल सामान्य ताप पर द्रव होते है इनमे संतृप्त वसीय अम्ल(higher carboxylic acids) होते है|
- वसा सामान्य ताप पर ठोस होते है , इनमे असंतृप्त कार्बोक्सिलिक अम्ल होते है|



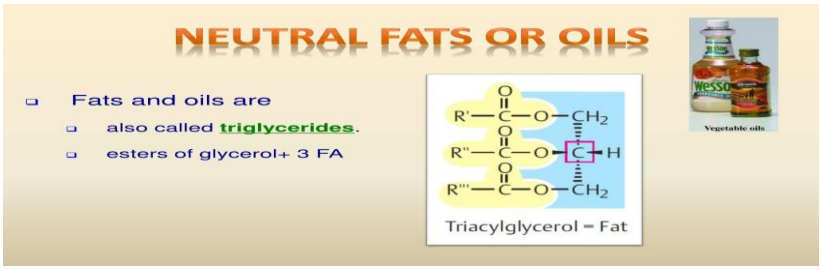


(i) वसीय अम्ल (Fatty acids)- ये लम्बी श्रृंखला वाले कार्बनिक अम्ल (Long chainorgaic acids) हैं, जो 4-28 कार्बन परमाणु रखते हैं।

इनमें एक कॉर्बोक्सिल समूह भी पाया जाता है, जो पानी में विलेय होता है इनमें एक नॉन- पोलर हाइड्रोकार्बन श्रृंखला (Nonpolar Hydrocarbon tail or chain) भी पायी जाती है, जो केवल कार्बनिक विलायकों में घुलनशील है।



(ii) उदासीन वसाएँ और तेल (Neutral fats and oil) ट्राइग्लिसराइड्स (Triglycerides) को उदासीन या वास्तविक या प्राकृतिक वसाएँ (Neutral or true or natu ral fats) कहते हैं। ये एस्टर्स है, जो ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल, ग्लिसरॉल तथा वसा अम्लों के तीन अणुओं से मिलकर बनते हैं।

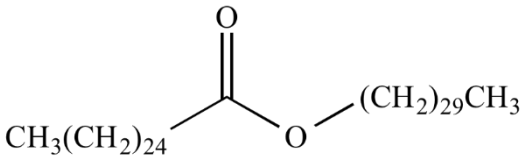


जन्तु वसा एवं पादप वसा में अन्तर

	गुण	जन्तु वसा	पादप वसा
1.	वसीय अम्ल	अपेक्षाकृत संतृप्त, सामान्यतया C_{16} एवं C_{18}	अपेक्षाकृत असंतृप्त और विशेषतया बहु असंतृप्त
2.	सामान्य तापमान पर अवस्था	ठोस	तरल
3.	आर० एम० मान	उच्च	निम्न
4.	आयोडीन मान	निम्न	उच्च
5.	साबुनीकरण मान	उच्च	निम्न
6.	ऑक्सीकारी दुर्वासिता	प्राय: पायी जाती है	प्राय: कम पायी जाती है
7.	संचयन स्थान	यकृत एवं अस्थि मज्जा	बीज एवं फल
8.	उदाहरण	मक्खन वसा, गौ वसा, चर्बी	जैतून, सोयाबनी, सरसों, अलसी का तेल

(iii) मोम (Wax)-

- ये मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल्स और वसा अम्लों के एस्टर्स हैं।
- इनमें एक अणु उच्च भार वाले ऐल्कोहॉल का तथा एक अणु वसा अम्ल का होता है।
- इनका गलनांक (Melting point) उच्च होता है।
- वसा को पचाने वाले एन्जाइम लाइपेज की मोम के प्रति कोई क्रिया नहीं होती।
- अतः ये भोजन का महत्वपूर्ण भाग नहीं बनाते।

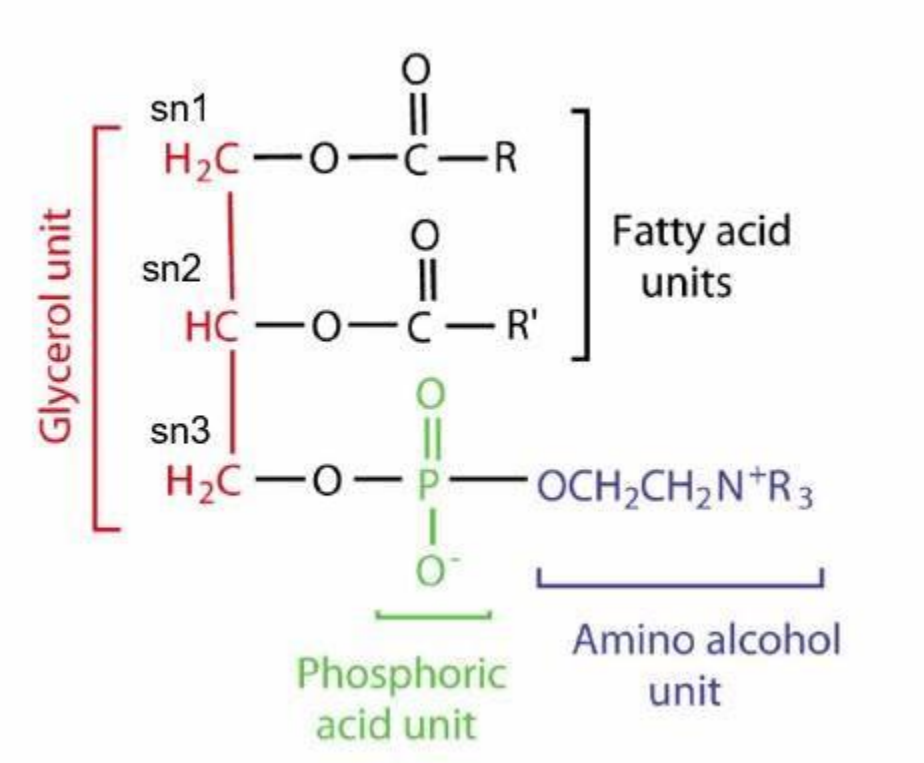


Wax

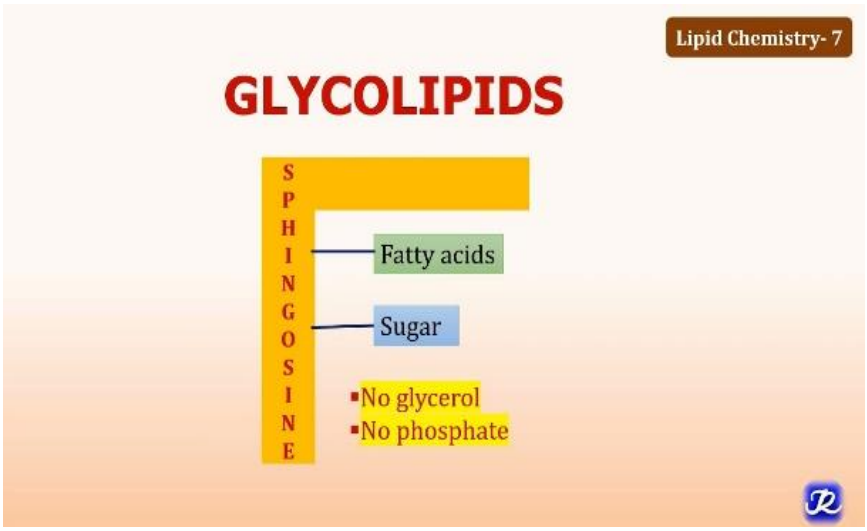
2. संयुक्त लिपिड्स (Compound Lipids) -

ये वे एस्टर हैं, जो वसीय अम्लों तथा ऐल्कोहॉलों के अलावा किसी अन्य रेडीकल्स के एस्टरीफिकेशन के परिणामस्वरूप बनते हैं। ये निम्न प्रकार के होते हैं

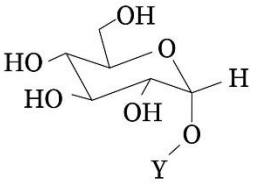
(i) फॉस्फोलिपिड्स (Phospholipids) - वे **लिपिड्स** कहलाते हैं, जिनमें फॉस्फोरस पाया जाता है। ये सभी जन्तु एवं पादप कोशिका में पाये जाते हैं, किन्तु मस्तिष्क एवं तंत्रिका ऊतकों में अधिक पाये जाते हैं।



(ii) ग्लाइकोलिपिड्स (Glycolipids)- ये वे **लिपिड्स** हैं, जिनमें वसीय अम्लों के अतिरिक्त नाइट्रोजन एवं कार्बोहाड्रेटस भी पाये जाते हैं। ये स्प्लीन (Spleen) तथा अण्डे के पीला योक (Yellow yolk) में पाये जाते है

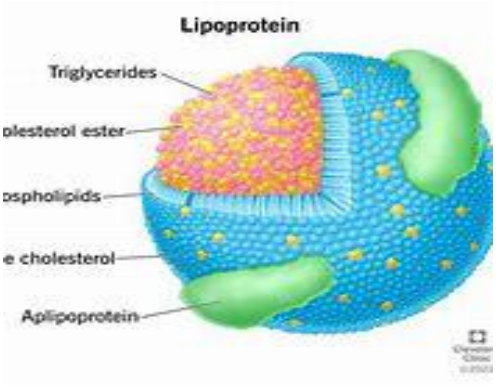


Glycolipids



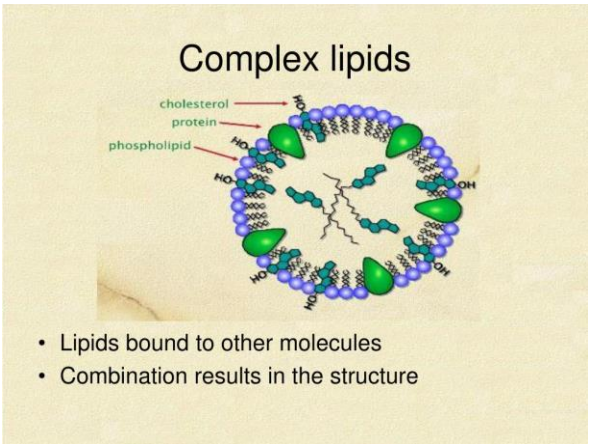
Y = Lipid

(iii) लिपोप्रोटीन्स (Lipoproteins)- ये वे वसा है जो प्रोटीन के साथ संयुक्त रूप में पाये जाते हैं।



3. व्युत्पन्न लिपिड्स (Derived Lipids) -

- व्युत्पन्न लिपिड्स वे रासायनिक घटक होते हैं जो पौधों और जानवरों के शरीर में उत्पन्न होते हैं|
- ये बायोकेमिकल प्रतिक्रियाओं में उपयोग होते हैं जिससे अन्य आवश्यक पदार्थ, जैसे कि स्टेरॉल्स, पित्त रस, आदि उत्पन्न होते हैं|
- ये साधारण और संयुक्त लिपिड्स के संयोजन से बने होते हैं|
- व्युत्पन्न लिपिड्स साधारण और संयुक्त लिपिड्स के हाइड्रोलिसिस उत्पाद होते हैं|
- ये वसा अम्ल, ग्लिसेरॉल, स्फिंगोसाइन (**sphingosine**) और स्टेरॉयड उत्पादों को शामिल करते हैं|
- स्फिंगोसाइन (**sphingosine** ग्लाइकोस्फिंगोलिपिड हैं। ये तंत्रिका कोशिकाओं की झिल्ली की संरचना के संरक्षण में विशिष्ट कार्यों को पूरा करते हैं)
- स्टेरॉयड उत्पाद फेनैंथ्रीन संरचनाएं होती हैं जो वसा अम्लों से बने लिपिड्स से काफी अलग होती हैं|



वसा और तेल की शुद्धता की जांच के लिए परीक्षण

- वसा और तेलों में मिलावट पर बढ़ती चिंताओं को देखते हुए, उनकी शुद्धता सुनिश्चित करना सर्वोपरि हो गया है।
- इस आलोक में, इन आवश्यक आहार घटकों की शुद्धता का आकलन करने के लिए विभिन्न प्रयोगशाला परीक्षण डिज़ाइन किए गए हैं।

आयोडीन संख्या: यह मीट्रिक 100 ग्राम वसा या तेल द्वारा अवशोषित ग्राम आयोडीन को दर्शाता है। आयोडीन संख्या वसा की सापेक्ष असंतृप्ति में अंतर्दृष्टि प्रदान करती है, जिससे यह असंतृप्त फैटी एसिड की सामग्री के सीधे आनुपातिक हो जाती है। इसलिए, कम आयोडीन संख्या कम मात्रा में असंतृप्ति का संकेत देती है। उदाहरण के लिए, कुछ सामान्य तेलों/वसाओं की आयोडीन संख्याएँ हैं:

- नारियल का तेल: 7-10
- मक्खन: 25-28
- ताड़ का तेल: 45-55
- जैतून का तेल: 80-85
- मूँगफली का तेल: 85-100
- बिनौला तेल: 100-110
- सूरजमुखी तेल: 125—135
- अलसी का तेल: 175—200

आयोडीन संख्या निर्धारित करने से तेल में मिलावट की सीमा का संकेत मिल सकता है।

साबुनीकरण संख्या:

- यह माप एक ग्राम वसा या तेल को साबुनीकृत करने के लिए आवश्यक KOH के मिलीग्राम को दर्शाता है।
- यह मुख्य रूप से मौजूद फैटी एसिड के औसत आणविक आकार को इंगित करता है।
- छोटी श्रृंखला वाले फैटी एसिड वाले वसा का मूल्य अधिक होता है।
- कुछ प्रतिनिधि मूल्यों में शामिल हैं|
    a. मानव वसा: 195-200
    b. मक्खन: 230-240
    c. नारियल तेल: 250-260

रीचर्ट-मीसल (आरएम) संख्या:

आरएम संख्या 0.1 ग्राम वसा से आसुत घुलनशील वाष्पशील फैटी एसिड को बेअसर करने के लिए आवश्यक 5 एन केओएच की मात्रा (मिलीलीटर में) को दर्शाती है।

यह परीक्षण विशेष रूप से मक्खन की शुद्धता का मूल्यांकन करने के लिए प्रासंगिक है, जिसमें स्वाभाविक रूप से ब्यूटिरिक, कैप्रोइक और कैप्रिलिक एसिड जैसे वाष्पशील फैटी एसिड की काफी मात्रा होती है। यह अन्य वसा और तेलों के बिल्कुल विपरीत है जिनमें न्यूनतम वाष्पशील फैटी एसिड होते हैं।

Mrs.jagrati Sharma,
Assistant professor

संदर्भ के लिए, मक्खन आम तौर पर 25-30 के बीच एक आरएम संख्या प्रदर्शित करता है, जबकि अधिकांश अन्य खाद्य तेल 1 से नीचे मान दर्ज करते हैं।

इसलिए, यह आरएम संख्या मक्खन में मिलावट का पता लगाने के लिए एक संवेदनशील संकेतक है।

एसिड संख्या: यह मीट्रिक एक ग्राम वसा या तेल में मुक्त फैटी एसिड को बेअसर करने के लिए आवश्यक KOH के मिलीग्राम को निर्दिष्ट करता है। आदर्श रूप से, रिफाइंड तेल किसी भी मुक्त फैटी एसिड से रहित होना चाहिए। हालाँकि, विघटित तेल, चाहे रासायनिक या जीवाणु संदूषण के कारण हो, मुक्त फैटी एसिड का उत्पादन करेगा। परिणामस्वरूप, उच्च एसिड संख्या प्रदर्शित करने वाले तेल मानव उपभोग के लिए अनुपयुक्त माने जाते हैं।

लिपिड - परिभाषा, संरचना, गुण, प्रकार, कार्य, उदाहरण (microbiologynote.com)

फॉस्फोलिपिड्स, लिपिड परिवार के भीतर एक अलग श्रेणी, यौगिक लिपिड हैं जिनकी एक जटिल संरचना होती है, जो उन्हें कार्यात्मकताओं का एक अनूठा सेट प्रदान करती है। नीचे उनके घटकों, वर्गीकरण और जैविक प्रणालियों में प्रमुख भूमिकाओं का व्यवस्थित विवरण दिया गया है।

फॉस्फोलिपिड्स की संरचना: फॉस्फोरिक एसिड के समावेश के कारण फॉस्फोलिपिड साधारण लिपिड की तुलना में अधिक जटिल होते हैं। फॉस्फोरिक एसिड के अलावा, उनमें फैटी एसिड, एक नाइट्रोजनस बेस और एक अल्कोहल भी होता है।

फॉस्फोलिपिड्स का वर्गीकरण: फॉस्फोलिपिड्स को आम तौर पर मौजूद अल्कोहल के प्रकार के आधार पर दो प्रमुख श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है:

- **ग्लिसरोफॉस्फोलिपिड्स (या फॉस्फोग्लिसराइड्स):** फॉस्फोलिपिड्स के इस वर्ग में अल्कोहल घटक के रूप में ग्लिसरॉल होता है।
- **स्फिंगोफॉस्फोलिपिड्स (या स्फिंगोमेलिन्स):** इस प्रकार में, स्फिंगोसिन अल्कोहल के रूप में कार्य करता है।

फॉस्फोलिपिड्स के कार्य

- फॉस्फोलिपिड, जटिल लिपिड होने के कारण, जैविक प्रणालियों को बनाए रखने और विनियमित करने में कई महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यहां उनके कार्यों का विस्तृत अन्वेषण दिया गया है:

- **झिल्लियों में संरचनात्मक भूमिका:** प्रोटीन के साथ मिलकर, फॉस्फोलिपिड सेलुलर झिल्ली की मूलभूत संरचना स्थापित करते हैं। इसलिए, वे इन झिल्लियों की पारगम्यता को विनियमित करने में महत्वपूर्ण हैं, यह निर्धारित करते हुए कि कौन से पदार्थ कोशिकाओं के अंदर और बाहर जा सकते हैं।
- **सेलुलर श्वसन का समर्थन करना:** माइटोकॉन्ड्रिया में पाए जाने वाले लेसिथिन, सेफालिन और कार्डियोलिपिन जैसे विशिष्ट फॉस्फोलिपिड, इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला में घटकों की उचित व्यवस्था बनाए रखने के लिए अभिन्न अंग हैं। यह कोशिकीय श्वसन के लिए आवश्यक है, एक प्रक्रिया जो कोशिका के लिए ऊर्जा उत्पन्न करती है।
- **वसा अवशोषण को सुगम बनाना:** फॉस्फोलिपिड्स आंत से वसा के अवशोषण की प्रक्रिया में सक्रिय रूप से शामिल होते हैं, जिससे पोषक तत्वों का कुशल अवशोषण सुनिश्चित होता है।
- **लिपिड का परिवहन:** वे विभिन्न लिपोप्रोटीन बनाने के लिए अपरिहार्य हैं, जो पूरे शरीर में लिपिड के परिवहन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- **फैटी लीवर की रोकथाम:** फॉस्फोलिपिड्स यकृत में वसा के संचय को विफल कर सकते हैं, यही कारण है कि उन्हें लिपोट्रोपिक कारक माना जाता है। इनकी मौजूदगी लिवर को स्वस्थ बनाए रखने में मदद करती है।

- **ईकोसैनोइड्स के लिए पूर्वगामी**: एराकिडोनिक एसिड, फॉस्फोलिपिड्स से निकलने वाला एक असंतृप्त फैटी एसिड, इकोसैनोइड के संश्लेषण के लिए महत्वपूर्ण है। इस समूह में प्रोस्टाग्लैंडिंस, प्रोस्टेसाइक्लिन और थ्रोम्बोक्सेन जैसे अणु शामिल हैं।
- **कोलेस्ट्रॉल हटाने में सहायक**: फॉस्फोलिपिड्स रिवर्स कोलेस्ट्रॉल परिवहन में भूमिका निभाते हैं, शरीर से कोलेस्ट्रॉल को खत्म करने में सहायता करते हैं, जिससे हृदय स्वास्थ्य को बढ़ावा मिलता है।
- **सर्फेक्टेंट के रूप में कार्य करना**: कुछ फॉस्फोलिपिड सर्फेक्टेंट के रूप में कार्य करते हैं, जो सतह के तनाव को कम करते हैं

आणविक शरीर रचना: आणविक स्तर पर, फॉस्फोलिपिड एक कार्बनिक संरचना है जो फैटी एसिड, एक फॉस्फेट समूह और एक ग्लिसरॉल समूह को जोड़ती है। यह अनूठी संरचना फॉस्फोलिपिड्स को विभिन्न सेलुलर झिल्लियों का प्रमुख घटक बनने में सक्षम बनाती है।

फॉस्फोलिपिड बाइलेयर: फॉस्फोलिपिड्स की सबसे महत्वपूर्ण भूमिकाओं में से एक फॉस्फोलिपिड बाईलेयर का निर्माण है, जो कोशिका झिल्ली की संरचनात्मक अखंडता के लिए महत्वपूर्ण है। यह बाइलेयर अणुओं के चयनात्मक परिवहन के लिए जिम्मेदार है, यह सुनिश्चित करते हुए कि कोशिका का आंतरिक वातावरण विनियमित रहता है।

हाइड्रोफिलिक और हाइड्रोफोबिक इंटरैक्शन: फॉस्फोलिपिड में फॉस्फेट समूह हाइड्रोफिलिक (पानी को आकर्षित करने वाला) सिर बनाता है, जबकि फैटी एसिड हाइड्रोफोबिक (जल-विकर्षक) पूंछ को जन्म देता है। ये दोनों क्षेत्र एक ग्लिसरॉल अणु से जुड़े हुए हैं। आसपास के अणुओं के साथ हाइड्रोफोबिक पूंछ और हाइड्रोफिलिक सिर के बीच की बातचीत कोशिका झिल्ली को उभयचर बना देती है। यह विशेषता, बदले में, झिल्ली के पार जैव अणुओं के विनियमित मार्ग को सक्षम बनाती है।

☞ बहुविकल्पीय प्रश्न (Objective Type Type Questions)

1. निम्न में से एक ऐल्डीस नहीं है–
(a) फ्रक्टोस (b) ग्लूकोस (c) गैलेक्टोस (d) कोई नहीं

2. ग्लूकोस पर किसकी अभिक्रिया से ग्लूकोसाइड प्राप्त होते हैं?
(a) एस्टर (b) कीटोन (c) ऐल्कोहॉल (d) ऐल्डिहाइड

3. ग्लूकोस तथा फ्रक्टोस में किरैल-C परमाणु होते हैं–
(a) प्रत्येक में 4 (b) प्रत्येक में 3
(c) ग्लूकोस-4, फ्रक्टोस-3 (d) ग्लूकोस-3, फ्रक्टोस-4

4. परिवर्तित ध्रुवण-घूर्णन को प्रदर्शित करता है–
(a) ग्लूकोस (b) सुक्रोस (c) दोनों (d) कोई नहीं

5. टालेन अभिकर्मक का अपचयन नहीं करता है–
(a) ग्लूकोस (b) फ्रक्टोस (c) सुक्रोस (d) फॉर्मिक अम्ल

6. दुग्ध शर्करा कहलाती है–
(a) सुक्रोस (b) लैक्टोस (c) ग्लूकोस (d) फ्रक्टोस

7. स्टार्च बहुलक है–
(a) ग्लूकोस (b) फ्रक्टोस (c) सुक्रोस (d) a व b दोनों

8. सैल्यूलोस के पूर्ण जल अपघटन से प्राप्त होता है–
(a) α-ग्लूकोस (b) D-फ्रक्टोस (c) D-राइबोस (d) D-ग्लूकोस

9. सबसे मीठा शर्करा है–
(a) ग्लूकोस (b) माल्टोस (c) फ्रक्टोस (d) सुक्रोस

10. निम्न में से कौन म्यूटारोटेशन प्रदर्शित नहीं करता है?
(a) (+) सुक्रोस (b) (+) लैक्टोस (c) (+) माल्टोस (d) (–) फ्रक्टोस

11. स्टार्च किसकी पहचान के लिए सूचक के रूप में प्रयोग किया जाता है?
(a) जलीय ग्लूकोस (b) जलीय आयोडीन (c) रक्त में प्रोटीन (d) रक्त में यूरिया

12. निम्न में पोलीसैकेराइड है–
(a) रैफीनोस (b) मेलेजिन्टोस (c) इनुलिन (d) कोई नहीं

13. स्टार्च मुख्य रूप से कितने पोलीसैकेराइड अवयवों से बना है?
(a) दो (b) तीन (c) चार (d) एक

14. ग्लूकोस का एथिल एल्कोहॉल में परिवर्तन करता है–
(a) अम्ल (b) एन्जाइम (c) हाइड्रोक्सिल ऐमीन (d) फेनिल हाइडेजीन

15. प्राकृतिक बहुलक है–
(a) सैलुलोस (b) पी.पी.सी. (c) टैफ्लॉन (d) पॉलीएथिलीन

16. स्टार्च का बहुलक है–
(a) ग्लूकोस (b) सैलुलोस (c) फ्रक्टोस (d) सुक्रोस

17. निम्न में कौन-सा मोनोसैकेराइड एक पेण्टोस हैं-
(a) ग्लूकोस (b) फ्रक्टोस (c) एराबिनोस (d) गैलेक्टोस

18. कौन एक डाइ सैकेराइड नही है?
(a) माल्टोस (b) लैक्टोस (c) सुक्रोस (d) गैलेक्टोस

19. α-D-[+] ग्लूकोस और β-D-[+] ग्लूकोस होते हैं-
(a) अप्रतिबिम्ब (b) ज्यामितीय समावयवी (c) एपीमर (d) एनोमर

20. फ्रक्टोस $\xrightarrow[2P/HI]{HCN/H_3O^+} AA$ है-
(a) *n*-हेपटेनोइक अम्ल (b) 2-मैथिल हेक्सेनोइक अम्ल
(c) *n*-हेप्टेन (d) 2-मैथिल हेक्सेन

कुछ सामान्य वसा एवं तेलों का स्थिरांक—

क्र० सं०	सामान्य नाम	आ० घ० 15°C पर	वर्तनांक 25°C पर	आर० एम० मान	साबुनीकरण संख्या	आयोडीन संख्या
1.	दुग्ध वसा; मक्खन	0.907–0.912	1.4555–1.4578	1.3–3.4	210–230	26–38
2.	गाय की चर्बी	0.895	–	0.25	196–200	35–42
3.	नारियल का तेल	0.895	1.4547	6.6–7.5	253–262	6–10
4.	अरण्डी का तेल	0.960–0.967	1.4771	1.4	175–183	84
5.	मछली का तेल	0.922–0.931	1.4758–1.4753	0.2	171–189	137–166
6.	कपास का तेल	0.917–0.918	1.4743–1.4752	0.95	194–196	103–111
7.	वसा युक्त तन्तु	0.913–0.915	1.4609–1.4620	0.5–0.8	195–203	47–96
8.	अलसी का तेल	0.930–0.938	1.4797–1.4602	0.95	188–195	175–202