



कृषि – पर्यवेक्षक

**Agriculture Supervisor**

राजस्थान कर्मचारी चयन बोर्ड, जयपुर

भाग – 3

पशुपालन विज्ञान एवं उद्यान विज्ञान



# राजस्थान – कृषि पर्यवेक्षक

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
<b>पशुपालन विज्ञान</b>		
1.	<b>पशुपालन</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• पशुपालन का महत्त्व</li><li>• पशुपालन का अर्थव्यवस्था में योगदान</li><li>• पशुपालन के आर्थिक उपयोग</li><li>• पशुपालन में राजस्थान का महत्त्व</li><li>• पशुपालन का वर्गीकरण</li><li>• पशुपालन से सम्बन्धित संस्थान</li></ul>	1
2.	<b>पशुधन प्रबंधन</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• पशुधन की सामान्य शब्दावली</li><li>• दुधारू पशुओं का चुनाव</li></ul>	5
3.	<b>पशुधन नस्लें</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• गाय व भैंस की नस्लें</li><li>• भेड़ व बकरी की नस्लें</li><li>• ऊँट की नस्लें</li></ul>	8
4.	<b>मुर्गीपालन उद्योग</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• मुर्गियों की नस्लें</li><li>• मुर्गियों की देखरेख व बीमारियाँ</li></ul>	26
5.	<b>पशुधन बीमारियाँ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• गाय, भैंस, बकरी व भेड़ की बीमारियाँ</li><li>• ऊँट की बीमारियाँ</li></ul>	34
6.	<b>पशु औषधियाँ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• औषधियों का वर्गीकरण</li><li>• औषधियों का उपयोग</li></ul>	40

7.	<p>पशुधन की सामान्य देखभाल</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• गर्भवती गाय का प्रबन्ध</li> <li>• नवजात बच्चे की देखभाल</li> <li>• पशुओं की आयु निर्धारण</li> <li>• पशुओं का भार ज्ञात करना व चिन्हित करना</li> <li>• पशुओं का सींगरोधन एवं बधियाकरण</li> <li>• मदकाल का अवलोकन</li> <li>• पशुप्रजनन तथा पशु उत्पाद</li> </ul>	45
8.	<p>पशुआहार</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• पशुआहार के कार्य व आवश्यक तत्त्व</li> <li>• पशुआहार का वर्गीकरण</li> <li>• 'साइलेज' व 'हे' बनाना</li> <li>• पशुओं का आहार निर्धारण</li> </ul>	52
9.	<p>दुग्ध विज्ञान</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• दुग्ध की सामान्य जानकारी व दुग्ध उत्पादन</li> <li>• दुग्ध का संगठन</li> <li>• दुग्ध संसाधन तथा दुग्ध उत्पाद</li> <li>• दुग्ध दोहने की विधियाँ</li> <li>• दुग्धशाला के बर्तनों की सफाई</li> </ul>	58
10.	अन्य महत्त्वपूर्ण बिन्दु	69
<b>उद्यान विज्ञान</b>		
1.	सामान्य उद्यान विज्ञान	74
2.	फलोद्यान प्रबन्धन	82
3.	प्रतिकूल मौसम	90
4.	पादप प्रवर्धन	91
5.	पादप वृद्धि नियंत्रक	96

6.	फल व सब्जी परिरक्षण	100
7.	सब्जी उत्पादन • टमाटर • बैंगन • मिर्च • भिण्डी • प्याज • लहसून • आलू • कोल फसलें • मूली • गाजर • शलजम • मटर • सेम • पालक • ग्वार फली • कद्दू वर्गीय सब्जियाँ ○ तरबूज ○ खरबूजा ○ खीरा ○ लौकी ○ करेला ○ कद्दू (काशी फल) ○ टिण्डा ○ तुरई ○ ककड़ी	111

8.	औषधीय पादप	150
9.	फलों की खेती/फल उत्पादन	156
10.	कृन्तन	169
11.	पुष्प विज्ञान	175
12.	उद्यानिकी विकास की विभिन्न योजनाएँ	186
13.	उद्यान विज्ञान के कुछ महत्वपूर्ण तथ्य	188

पशुपालन विज्ञान

## दुग्ध विज्ञान

- भारत का दूध उत्पादन में विश्व में पहला स्थान है जबकी दूसरा स्थान अमेरिका का है। विश्व का 18.5 प्रतिशत दूध उत्पादन भारत में होता है।
- भारत में सर्वाधिक दूध उत्पादन में उत्तर-प्रदेश (30.52 मिलियन टन 2019) है जबकी द्वितीय स्थान राजस्थान का (23.67 मिलियन टन) है।
- भारत में वर्ष 2018–2019 में कुल दूध उत्पादन 187.70 मिलियन टन है।
- भारत में प्रतिदिन प्रति व्यक्ति दूध उपलब्धता 394 ग्राम हैं (2019 के अनुसार) जबकि आवश्यकता 280 ग्राम की होती हैं।
- वर्ष 2018–19 के अनुसार भारत में सर्वाधिक प्रति व्यक्ति दुग्ध उपलब्धता वाला राज्य पंजाब (1181 ग्राम), हरियाणा (1087 ग्राम) व राजस्थान (870 ग्राम) है।
- एक भारतीय गाय का प्रति वर्ष औसत दूध लगभग 1700 लीटर है जबकि भारत के कुल दूध उत्पादन में भैंस का 52% योगदान, गाय का 45% तथा बकरी का 3% कुल योगदान है।
- भारतीय डेयरी निगम की स्थापना 13 जनवरी, 1970 में हुई।
- भारत में प्रति पशु दुग्ध उत्पादन का बड़ा अन्तर होने का मुख्य कारण विदेशों में नस्ल सुधार कार्यक्रम है।
- राजस्थान में सर्वाधिक दूध उत्पादन जयपुर जिले में होता है।
- राजस्थान का भारत के कुल दूध उत्पादन में करीब 12.60 प्रतिशत का योगदान है।
- राजस्थान में भैंस का औसतन दूध 4.9kg/दिन हैं। गाय का औसतन दूध 3.2 Kg/दिन हैं तथा राजस्थान में बकरी का औसतन दूध 0.6 kg/दिन हैं।
- राजस्थान को-ऑपरेटिव डेयरी फेडरेशन की स्थापना 1977–78 में जयपुर में हुई।
- भारत में दूध का घरेलू उपयोग हेतु 31 प्रतिशत, तरल दूध बाजार में विक्रय हेतु 19 प्रतिशत तथा घी, दही, खोआ, मक्खन, पनीर आदि बनाने हेतु 50 प्रतिशत उपयोग होता हैं।
- NDDB (राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड) – आनन्द, गुजरात 1965 में स्थापना की गई।
- NDRI (राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान) करनाल, हरियाणा (1955 में स्थापना)।
- राजस्थान में टैट्रापैक संयंत्र जयपुर जिले में स्थित हैं।
- भारत में संकर गाय 6.44 किलो, देशी गाय 1.93 किलो एवं भैंस 4.3 किलो दूध औसतन प्रतिदिन देती हैं।

- ऑपरेशन फ्लड संसार की सबसे बड़ी योजना है जो भारत में दूध उत्पादन को बढ़ावा देने के लिये वर्ष 1970 में NDDB द्वारा शुरू की गई थी।
- “ऑपरेशन फ्लड” यह परियोजन 3 चरणों में पुरी हुई थी–

  1. **प्रथम चरण (1970–1980)** – इस योजना का प्रमुख उद्देश्य ग्रामीण क्षेत्रों में दुग्ध उत्पादन की वृद्धि के साथ ही भारत के डेयरी व्यवसाय को बढ़ाना था।
  2. **द्वितीय चरण (1979–1985)** – ऑपरेशन फ्लड द्वितीय चरण 2 अक्टूबर, 1979 से प्रारम्भ हुआ। इसका उद्देश्य डेयरी व्यवस्था का चतुर्मुखी विकास करना था जिससे देश में दूध एवं दुग्ध पदार्थों की पूर्ति बढ़ती रहे।
  3. **तृतीय चरण (1985–1996)** – इसका मुख्य उद्देश्य अधिक से अधिक दूध खरीदना, उसका प्रशीतन आदि कर बेचना रहा हैं।
    - भारत में श्वेत क्रान्ति के जनक डॉ. वर्गीस कुरियन थे। NDDB (नेशनल डेयरी डवलपमेंट बोर्ड) के संस्थापक डॉ. वर्गीस कुरियन (1963–1998) ही थे इन्हें मिल्कमेन ऑफ इण्डिया भी कहा जाता है।
    - दूध का आपेक्षिक घनत्व दुग्ध निकालने के 1 घण्टे बाद ज्ञात किया जाता है।
    - गरबर मशीन एक मिनट में 1100 चक्कर लगाती है।
    - दूध की वसा ज्ञात करने के लिए 10.75 मिली दूध दिया जाता है।
    - भैंस के दूध में गाय का दूध मिलाने पर हंसा परीक्षण किया जाता है।
    - वसा परीक्षण में प्रयोग किया जाने वाला एमाइल एल्कोहल का आपेक्षिक घनत्व 0.81 होता है।
    - दूध में वर्षा के जल मिलाने पर नाइट्रेट परीक्षण किया जाता हैं।
    - दूध में उपस्थित प्रोटीन का किण्वन करने वाला जीवाणु स्यूडोमोनास फ्लुओरेसेन्स, ब्रैसीलस सबटिलिस है।
    - दूध का उभयधर्मी गुण होता है।
    - पशु में दूध स्त्राव की क्रिया को लैक्टोजेनेसिस कहते हैं।
    - दूध से दही बनाने के लिए दूध का तापमान 21°C रखा जाता है।
    - सेपरेटा दूध (स्किमड मिल्क) वसा 0.5% से कम, SNF – 8.7% (वसा रहित दूध)।
    - टोण्ड मिल्क – वसा 3.0% से कम, SNF-8.5%
    - डबल टोण्ड मिल्क – वसा 1.5% से कम, SNF-9.0%

## दुग्ध उत्पादन

- स्वस्थ पालतु मादा पशुओं से, वत्स जनन के 15 दिन पूर्व एवं 10 दिन पश्चात् जो स्वच्छ एवं ताजा लैक्टियल क्षरण प्राप्त होता है। उसे दूध (Milk) कहते हैं।
- पूर्ण दूध में न्यूनतम 3.5% वसा व 8.5% वसा रहित ठोस पदार्थ (SNF) होते हैं।
- दूध एलवियोली कोशिकाओं में बनता है जो कि एलवियोली कोशिकाओं के ल्यूमन से इकट्ठा हो जाता है। ऑक्सीटोसिन हार्मोन पशुओं में दूध उतारने में सहायक होता है।
- दूध में प्रोटीन पायस (Colloidal), वसा निलम्बन एवं खनिज लवण व दुग्धम घोल के रूप में पाये जाते हैं।

## दूध का संगठन

- दूध के मुख्य अवयव जल, वसा, प्रोटीन, खनिज लवण, कार्बोहाइड्रेट्स, विटामिन्स व एन्जाइम्स होते हैं।
- दूध में खनिज लवण व विटामिन्स का निर्माण प्लाज्मा द्वारा होता है।

### 1. पानी (Water)

- दूध में औसतन पानी की मात्रा 80-90% तक होती है। जो पशु की जाति पर निर्भर करता है। जैसे – (भेड़ में 80%, गाय में 87%, भैंस में 82.20% तथा बकरी 87%)

### 2. वसा (Fat)

- दूध का सबसे ज्यादा घटने-बढ़ने वाला अवयव है।
- दूध वसा जल में अविलेय होती है। दुग्ध वसा निलम्बन के रूप में पायी जाती है।
- दूध का मूल्य निर्धारण वसा द्वारा किया जाता है।
- औसतन सर्वाधिक वसा भेड़ के दूध में 7.9% पाई जाती है।
- दूध में वसा सूक्ष्म गोलिकाओं के रूप में होती है जिसे ट्राइग्लिसराइड्स कहते हैं।
- दुग्ध वसा का आपेक्षित घनत्व 0.936 से 0.946 होता है। 1 ग्राम वसा से 9.3 किलो कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है।
- दुग्ध वसा 34°C तापमान पर पिघलने लगती है तथा वसा में A,D,E,K विटामिन्स घुले रहते हैं।

### 3. प्रोटीन (Protein)

- दूध में मुख्यतया तीन तरह की प्रोटीन होती हैं – केसीन (80%) एल्ब्यूमीन एवं लेक्टो ग्लोबुलिन।
- दूध का सफेद रंग केसीन के कारण होता है जबकि दूध का पीला रंग “केरोटीन” के कारण होता है।

- दूध में प्रोटीन पायस (Colloids) के रूप में पाई जाती है।
- दूध में प्रोटीन की मात्रा का निर्धारण जेल्डोल या पाइनेस विधि द्वारा किया जाता है।
- केसीन प्रोटीन केवल दूध में पाई जाती है जो गर्म करने पर कटती नहीं है।
- दूध में 0.5% तक नाइट्रोजन की मात्रा विद्यमान रहती है।
- औसतन प्रोटीन की मात्रा गाय (3.5%), भैंस (3.6%) तथा भेड़ (3.5%) पाई जाती है।

### 4. कार्बोहाइड्रेट / लेक्टोज (Lactose)

- दूध का मीठापन लेक्टोज के कारण होता है।
- लेक्टोज – ग्लूकोज + गैलेक्टोज से बनी डाईसेकेराइड है।
- दूध में लेक्टोज घोल (Solution) के रूप में पाई जाती है।
- यह दूध में सबसे कम घटने व बढ़ने वाला अवयव है लेकिन दूध का सर्वाधिक अस्थिर भाग है क्योंकि दूध में जीवाणु इसे किण्वित कर लैक्टिक अम्ल में बदल देते हैं।
- 1 ग्राम लेक्टोज के दहन से 4 किलो कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है।
- सामान्यतः गाय के दूध में लेक्टोज की मात्रा 4.9%, भैंस के दूध में 5.4% होती है। साहीवाल नस्ल (गाय) के दूध में सर्वाधिक लेक्टोज (5.04%) होती है।

### 5. खनिज लवण (Minerals)

- दूध के प्रमुख खनिज लवण कैल्शियम व फास्फोरस है।
- दूध में औसत खनिज लवणों की मात्रा 1.0% से कम पाई जाती है।
- दूध में खनिज लवण घोल (Solution) के रूप में पाये जाते हैं।
- दूध में लोहा तत्व की कमी पायी जाती है।

### 6. विटामिन (Vitamins)

- दूध में दोनों प्रकार के विटामिन्स वसा विलय – A,D,E,K एवं जल विलय B व C पाये जाते हैं।
- दूध विटामिन C का कमजोर साधन है।

### 7. एन्जाइम्स (Enzymes)

- दूध में लाइपेज, फॉस्फेटेज, प्रोटीएज, लेक्टोजेज, एमाइलेज नामक एन्जाइम प्रमुख रूप से पाये जाते हैं।



**दूध का संगठन (%)**

क्र.सं.	जातियाँ	पानी	वसा	प्रोटीन	लैक्टोज (दुग्धम)	खनिज पदार्थ	कुल ठोस	वसा रहित
1.	गाय	87.20	3.70	3.50	4.90	0.70	12.80	9.10
2.	भैंस	82.76	7.38	3.60	5.48	0.78	17.24	9.86
3.	भेड़	80.74	7.90	3.53	4.81	0.90	19.29	11.39
4.	बकरी	87.00	4.25	3.52	4.27	0.86	13.00	8.75
5.	ऊँट	87.61	5.38	2.98	3.26	0.70	12.39	7.01
6.	स्त्री	87.4	3.75	1.63	6.98	0.21	12.57	8.82

**दूध का गुणवत्ता परीक्षण**

1. **ज्ञानेन्द्रिय परीक्षण** – यदि दूध का रंग हल्का, लालपन, नीलापन या मटमैलापन लिए हैं तो उसमें किसी प्रकार की मिलावट की गई है।

2. **उबालने पर फटने का परीक्षण (COB-Clot on Boiling Test)** - सामान्यतः ताजे एवं शुद्ध दूध में अम्लता 0.12 से 0.18 प्रतिशत होती है। अम्लता 0.32 प्रतिशत या अधिक होने पर दूध उबालने पर फट जाता है।

**3. आपेक्षिक घनत्व परीक्षण –**

- दूध का आपेक्षिक घनत्व लैक्टोमीटर द्वारा ज्ञात किया जाता है। लैक्टोमीटर में 0-40 तक ऊपर से नीचे की ओर निशान होते हैं।
- ताजे दूध में CO<sub>2</sub> गैस की उपस्थिति के कारण तुरन्त दूध का आपेक्षिक घनत्व ज्ञात नहीं करते हैं।
- लैक्टोमीटर में दूध का मापन अर्द्धचन्द्रक में ऊपरी तल को पढ़ना चाहिए।
- गाय के दूध का आपेक्षिक घनत्व 1.028 और भैंस के दूध का आपेक्षिक घनत्व 1.032 होता है। जबकि वसा का आपेक्षिक घनत्व 0.93 होता है।
- शुद्ध दूध में पानी या सेपरेटा (क्रीम निकला) दूध की मिलावट करने पर आपेक्षिक घनत्व बढ़ जाता है।

4. **अम्लीयता परीक्षण** – दूध में अम्लता दो प्रकार की होती है –

- (i) **प्राकृतिक अम्लीयता** – यह CO<sub>2</sub> एल्युमिन, केसीन, साइट्रेट एवं फॉस्फोरस के कारण होती है।
- (ii) **विकसित अम्लीयता** – दुग्धम के किण्वन के कारण लैक्टिक अम्ल में बदलने से होती है। ताजे दूध में 0.12 से 0.16 प्रतिशत तक अम्लीयता होती है तथा ताजे दूध का pH मान 6.7 होता है।

- अम्लीयता परीक्षण – N/9 NaOH (क्षार) द्वारा ज्ञात करते हैं।
- अम्लीयता प्रतिशत –
 
$$\frac{N}{9NaOH} \text{ (ml)} \times 0.01 \times 100$$

$$\frac{\text{Milk (ml)}}{\text{Milk (ml)}} \times 100$$
- दूध की अम्लीयता ज्ञात करने के लिए पेट्रीप्लेट में 1 मिली. फिनोपथेलीन सूचक (Indicator) काम में लेते हैं तथा इसमें NaOH क्षर मिलाने पर दूध का रंग गुलाबी हो जाता है। वह बिन्दु अम्लीयता का पाठयांक होता है।

**5. वसा परीक्षण (Fat Test)**

- दूध का वसा परीक्षण ब्यूटायरोमीटर से गरबर मशीन द्वारा ज्ञात किया जाता है।

**दूध के भौतिक गुण**

- दूध का रंग सफेद होता है तथा गाय के दूध का हल्का पीला रंग केरोटीन की अधिकता के कारण होता है।
- दूध का गाढ़ापन (Viscosity) 1.5 – 2.0 सेंटीपाइज होती है।
- दूध का pH मान 6.4-6.7, दूध का उबाल बिन्दु (Boiling Point) 101°C, हिमांक बिन्दु (Freezing Point) – 0.53 से -0.55 तथा दूध का आपेक्षिक घनत्व 1.028 – 1.032, ताजे दूध में अम्लता 0.12 – 0.16% तक होती है।
- दूध में दो कारणों से अम्लीयता होती है।

**1. स्वभाविक अम्लीयता (Natural Acidity)**

CO<sub>2</sub>, साइट्रेटस, एल्यूमिन, केसीन एवं फॉस्फोरस के कारण

**2. विकसित अम्लीयता (Developed Acidity)**

लैक्टोज के किण्वन के कारण, दूध में लैक्टोज को लैक्टिक अम्ल में बदलने वाले जीवाणुओं में स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिस एवं कोलाई फार्म प्रमुख हैं। दूध का तल तनाव (Surface Tension) 43.58 से 49.36 डाइन प्रति सेंटीमीटर होता है।

### दूध का वैधानिक नाम

दूध	वैधानिक मान
भैंस का दूध	6.0 वसा व 9.0% SNF
गाय का दूध	3.5 वसा व 8.5% SNF
बकरी का दूध	3.5% वसा व 9.0% SNF
भेड़ का दूध	7.0 वसा व 9.0% SNF
स्टेन्डर्डराइज्ड दूध	4.5 वसा व 8.45% SNF
रिकम्बाइन्ड दूध	3.0 वसा व 8.5% SNF
टॉन्ड दूध	3.0 वसा व 8.5% SNF
डबल टॉन्ड दूध	1.5 वसा व 9.0% SNF
सप्रेटा दूध (स्किमड दूध)	0.5 वसा व 8.7% SNF
ऊँट का दूध	5.0 वसा व 7.0% SNF

### पशुओं के दुग्ध का pH मान

पशु का नाम	pH मान
गाय	6.6
भैंस	6.8
थनैला रोगी का दूध	7.4
बकरी	7.5 – 8.0

- वसा परीक्षण हेतु ब्यूटायरोमीटर में 10ml सल्फ्यूरिक अम्ल, 10.75% ml दूध तथा 1 ml एमाइल एल्कोहल का प्रयोग करते हैं।
- इसमें वसा परीक्षण अपकेन्द्रीय बल (Centrifugal force) के सिद्धान्त पर आधारित है।
- गरबर मशीन को 1100 RPM पर 5 मिनट तक चलाते हैं।
- ब्यूटायरोमीटर में वसा का पाठ्यांक अर्द्धचन्द्रक के निम्न स्तर को पढ़ा जाता है।

### 6. वसा रहित परीक्षण (SNF Test)

- दूध के कुल ठोस पदार्थ से वसा निकालने के बाद बचे पदार्थों को वसा रहित ठोस पदार्थ (SNF) कहते हैं।
- $SNF = TS - f$   
 $SNF =$  वसा रहित ठोस पदार्थ  
 $TS =$  कुल ठोस पदार्थ  
 $F =$  वसा
- दूध में पानी मिलाने पर वसा रहित ठोस पदार्थ (SNF) कम हो जाता है।
- दूध में सेपरेटा दूध मिलाने पर या वसा (क्रीम) निकालने पर SNF में वृद्धि हो जाती है।
- गाय के दूध में पानी ज्यादा होने पर SNF कम (8.5) होता है जबकि भेड़ व भैंस के दूध में लैक्टोज व प्रोटीन की मात्रा अधिक होने पर SNF 9.0 होता है।

7. **नाइट्रेट परीक्षण** – यह दूध में वर्षा जल की मिलावट/उपस्थिति को दर्शाता है।
8. **हंसा परीक्षण** – इससे भैंस के दूध में गाय के दूध की मिलावट का पता लगाते हैं।
9. **आयोडीन परीक्षण** – दूध में स्टार्च (Starch) की उपस्थिति का पता लगाने के लिए किया जाता है।

### दूध संसाधन

#### 1. पास्चुरीकरण (Pasteurization) या निरोगन

- पास्चुरीकरण की उत्पत्ति – लुइस पाश्चर ने की।
- पास्चुरीकरण से दूध के 99% जीवाणु नष्ट हो जाते हैं, परन्तु जीवाणु के बीज (Spores) जीवित रहते हैं।
- इस क्रिया में दूध को एक निश्चित तापमान पर रखकर उसमें उपस्थित हानिकारक जीवाणुओं को निष्क्रिय कर दिया जाता है।
- जिससे दूध में किण्वन की क्रिया नहीं होती और लम्बे समय तक सुरक्षित बना रहता है।
- **पास्चुरीकरण की विधियाँ –**

#### (i) निम्न तापमान लम्बे समय के लिए (LTLT) –

- इसे धारण विधि (Holding Method) भी कहते हैं, इस विधि में दूध को 62.8°C या 145°F तापमान पर 30 मिनट तक गर्म करके तुरन्त ठण्डा किया जाता है।

#### (ii) उच्च तापमान अल्पकाल विधि (HTST) -

- इस विधि को सतत् (Continuous) विधि भी कहते हैं। इस विधि में दूध को 72°C या 160°F तापमान पर 15 सेकण्ड तक गर्म करके ठण्डा करते हैं।

#### (iii) अल्ट्रा हाई तापमान (UHT) -

- इस विधि में दूध को 135 – 149°C तापमान पर 1.5 सेकण्ड तक गर्म करने के बाद तुरन्त 10°C तापमान पर ठण्डा करते हैं।

#### 2. निर्जलीकरण (Sterilization) – जीवाणु रहित करना –

- इस विधि का प्रमुख उद्देश्य दूध में उपस्थित सभी हानिकारक एवं लाभदायक जीवाणु को नष्ट करना है।
- इस विधि में दूध को 100°C तापमान पर 30 मिनट तक गर्म करके ठण्डा करते हैं।
- यह क्रिया करने के बाद दूध का दही नहीं बनता है।

### 3. दूध का अवशीतन (Chilling) –

- दूध को 4°C तापमान पर दुरस्थ गाँवों की डेयरियों पर थोड़े समय (10 – 12 घण्टे) के लिए संग्रहीत करना अवशीतन (Chilling) कहलाता है।

### 4. दूध का समांगीकरण (Homogenization) -

- इस क्रिया में दूध की वसा गोलिकाओं को छोटे-छोटे कणों में विभाजित कर दिया जाता है ताकि दूध के ऊपर क्रीम (वसा) की परत एकत्रित न हो तथा वसा दूध में समान रूप से उपस्थित रहे।

#### गाय एवं भैंस के दूध की तुलना

क्र.सं.	गाय का दूध	भैंस का दूध
1.	भैंस के दूध से अपेक्षाकृत पतला	गाय के दूध से गाढ़ा
2.	कुछ पीलापन लिए हुए सफेद	सफेद
3.	स्वाद में कम मीठा	कुछ अधिक मीठा
4.	कैरोटीन की मात्रा अधिक होना	कैरोटीन की मात्रा कम होना
5.	विटामिन 'A' की मात्रा कम होना	अपेक्षाकृत अधिक होना
6.	हिमांक – 0.546° से	– 0.543° से
7.	आपेक्षित गुरुत्व 1.030	1.032
8.	वसा रहित ठोस पदार्थ कम होना	अधिक होना
9.	वसा की प्रतिशत मात्रा कम होना	अधिक होना
10.	स्नेह कणों का छोटा तथा अधिक संख्या का होना	बड़े-बड़े तथा थोड़े संख्या में
11.	दुग्ध वसा में ब्यूटाइरिक तथा स्टीयरिक अम्लों का कम मात्रा में होना।	अपेक्षाकृत अधिक होना।
12.	दुग्ध वसा में ओलिक तथा लिनोलिनिक एसिड का अधिक मात्रा में होना।	कम मात्रा में होना।
13.	लौह, ताम्र तथा मैंगनीज लवणों का अधिक होना।	बहुत कम होना।
14.	कैल्सियम, फॉस्फोरस, मैंगनीशियम तथा सोडियम लवणों की मात्रा कम होना।	अपेक्षाकृत अधिक होना।

### दुग्ध उत्पाद

**1. खीस (Colostrum) –** प्रसव के उपरान्त निकलने वाले पहले दूध को खीस कहते हैं। खीस नवजात के लिए प्रकृति का उपहार है। खीस में प्रोटीन, खनिज पदार्थ, विटामिन –A, कैरोटिन इत्यादि प्रचुर मात्रा में होते हैं।

- एन्टीबॉडीज भी उपस्थित होने के नवजात को रोगों से लड़ने के लिए प्रति रक्षात्मक शक्ति प्रदान करती है।
- खीस का आपेक्षिक घनत्व, विद्युत संचालकता, हिमांक तथा प्राकृतिक अम्लता दूध से अधिक होती है।
- खीस में केसीन की मात्रा सामान्य दूध की अपेक्षा लगभग दोगुनी, ग्लोब्यूलिन की मात्रा 12 से 15 गुना, एल्ब्यूमिन की मात्रा 9 गुनी व विटामिन – A की 8 गुनी से भी अधिक होती है।
- खीस में दस्तावर यानी रोचक गुण पाया जाता है। अतः बछड़े के अमाशय में गर्भकाल से एकत्रित मल पदार्थ को बाहर निकाल कर आहारनाल को साफ कर देता है।
- नवजात शिशुओं में खीस की ग्लोब्यूलिन द्वारा रक्त हिमोग्लोबिन बनता है।
- खीस का आपेक्षिक घनत्व – 1.04 – 1.08 होता है तथा खीस का हिमांक – 0.603°C, खीस का गाढ़ापन 1.5 – 2.0 सेन्टीपॉइज होता है।
- खीस में लैक्टोज दूध की अपेक्षा बहुत कम पाया जाता है।

#### खीस का संघटन (%)

क्र.सं.	अवयव	गाय	भैंस
1.	जल	75.28	70.90
2.	कुल ठोस	24.72	29.10
3.	कुल प्रोटीन	16.42	21.60
	(A) केसीन	5.08	6.70
	(B) एल्ब्यूमिन + ग्लोब्यूलिन	11.34	14.90
4.	लैक्टोज	2.19	2.30
5.	वसा	5.10	4.10
6.	खनिज लवण	1.10	1.10

#### दूध और खीस की तुलना

क्र.सं.	गुण	दूध	खीस
1.	देखने में	पतला	गाढ़ा
2.	कुल ठोस पदार्थ	कम (12.25%)	अधिक (25-28%)
3.	आपेक्षिक गुरुत्व	कम (1.030)	अधिक (1.06 – 1.08)

4.	गर्म करने पर	उबलने लगता है	जम जाना
5.	लैक्टोज	अधिक	कम
6.	कैसीन	कम	दोगुनी
7.	एल्युमिन	कम	दोगुनी
8.	ग्लोब्युलिन	कम	अधिक (12%) तक
9.	विटामिन 'A'	कम	8 गुना अधिक
10.	विटामिन 'B'	कम	2 गुना अधिक
11.	विटामिन 'C'	कम	अधिक
12.	खनिज लवण	कम	अधिक (17 गुना)
13.	कैटेलेज	कम	अधिक
14.	वर्तनांक	कम	अधिक
15.	रंग	सफेद	कुछ-कुछ पीला अथवा हल्का गुलाबी
16.	स्वाद	मीठा	कुछ-कुछ नमकीन

## 2. क्रीम

- यह दूध से पृथक् किया गया वह पदार्थ हैं जिसमें वसा की मात्रा 18 प्रतिशत से अधिक होती हैं क्रीम (Cream) कहलाती है।
- क्रीम निकालने के बाद बचे हुए दूध को सेपरेटा दूध कहते हैं।
- क्रीम में वसा की मात्रा 18-60 प्रतिशत होती है, इसका उपयोग घी, आइस्क्रीम, श्रीखण्ड व दूध में किया जाता है।
- दूध व क्रीम में वसा सूक्ष्म गोलिकाओं के रूप में होती हैं। इसमें कैरोटीन पाया जाता है।
- क्रीम निकालते समय दूध का तापमान 32 - 37°C होना चाहिए।

### क्रीम के प्रकार

अवयव	पतली क्रीम (टेबल क्रीम)	मध्यम क्रीम (व्हिपिंग क्रीम)	गाढ़ी क्रीम
वसा	18-25%	25-45%	45-60%
दूध शर्करा	3.5 - 4.7%	2.8 - 3.8%	2.8 % से कम
प्रोटीन	3.0%	3.3%	3.0% से कम
खनिज	0.6%	0.5%	0.4% से कम
जल	67-80%	45-65%	45% से कम

क्रीम का गाढ़ापन बढ़ने के साथ-साथ आपेक्षित घनत्व कम होता जाता है।

क्रीम निकालने की दो विधियाँ हैं :-

### (i) गुरुत्वाकर्षण विधि (Gravitational Method) -

इस विधि में दूध को बर्तनों में भर कर ठण्डे स्थान पर 10 से 24 घण्टे तक रखा जाता है जिससे वसा की अधिकतम मात्रा पत के रूप में दूध के ऊपर आ जाती है। इसकी निम्नलिखित उपविधियाँ हैं -

- उथली कढ़ाई विधि
- गहरी कढ़ाई विधि
- दूध में पानी निकालकर क्रीम निकालना
- जर्सी क्रीम विधि - इस विधि में प्रयोग में आने वाले बर्तन की दो दीवारों के बीच रिक्त स्थान में 88°C तापमान वाला पानी भरा जाता है।

### (ii) अपकेन्द्रीय बल विधि (Centrifugal Force Method)-

यह क्रीम निकालने की सर्वोत्तम विधि है। क्रीम निकालने वाले यंत्र को क्रीम सेपरेटर कहते हैं। इस विधि द्वारा क्रीम सुगमता से गाढ़ी या पतली की जा सकती है। क्रीम निकालने के लिये दूध का उपयुक्त तापमान 30-37°C होता है। यह विधि अपकेन्द्रीय बल के सिद्धान्त पर आधारित है। क्रीम सेपरेटर के बाऊल में छोटी-छोटी कई डिस्कें होती हैं। ये डिस्कें दूध को पतली परतों में बाँट देती हैं और इस प्रकार क्रीम सुगमता से दूध से अलग हो जाती है। क्रीम का गाढ़ा या पतला होना यंत्र की गति पर निर्भर करता है। यंत्र में एक क्रीम स्कू भी होता है जिसमें क्रीम पतली या गाढ़ी की जा सकती है।

$$\text{क्रीम का SNF (\%)} = \frac{(100-f)}{11}$$

F = Fat Percentage

**क्रीम सेपरेटर व उसके भाग** - दूध से क्रीम अलग करने के यंत्र को क्रीम सेपरेटर कहते हैं। क्रीम सेपरेटर के निम्नलिखित भाग व कार्य होते हैं -

- क्रीम सेपरेटर की बॉडी
- दुग्ध पात्र - इसमें जिस दूध की क्रीम निकालनी हो उसे भरा जाता है इसमें एक टॉटी लगी होती है जिसे क्रीम "केसिट" कहते हैं। इसकी मदद से दूध बाऊल में प्रवेश करता है।
- दुग्ध नियंत्रक - यह भाग दूध को बाऊल में जाने पर नियंत्रण रखता है।
- मिल्क फ्लोट
- क्रीम स्पाउट
- सेपरेटा दूध स्पाउट
- बाऊल - यह यंत्र का मुख्य भाग है इसे यंत्र का हृदय भी कहते हैं। इसमें क्रीम व सेपरेटा दूध अलग-अलग होता है।

इसके निम्न उपभाग होते हैं –

- (i) बाऊल बॉडी
- (ii) रबर का छल्ला – यह बाऊल हुड को कस कर रखता है जिससे दूध बाऊल के बाहर नहीं निकलता।
- (iii) दुग्ध वितरक – यह दूध को बाऊल में पतली झिल्लियों के रूप में वितरित करता है।
- (iv) तशतरियाँ – यह दूध की झिल्लियाँ बनाकर क्रीम को व दूध को अलग-अलग कर देती है।
- (v) बाऊल हुड – यह बाऊल के विभिन्न भागों को ढकने व सुरक्षित रखने का कार्य करता है। इसमें एक क्रीम स्क्रू भी लगा रहता है जिससे क्री को पतली या गाढ़ी बनाने में मदद मिलती है।

### 3. छैना –

छैना उबलते हुए दूध के अम्लीय स्कंदन के फलस्वरूप प्राप्त एक ठोस उत्पाद है। जिसके बनने पर मस्तु भी अलग हो जाती हैं।

- स्कंदन हेतु साधारणतया पुराना, खट्टा, छैना-मस्तु इस्तेमाल किया जाता हैं। इस कार्य हेतु लैक्टिक अम्ल, सिट्रिक अम्ल या नींबू-वर्गीय फलों के रस का भी प्रयोग करते हैं। लैक्टिक और सिट्रिक अम्ल के 2-2.5 प्रतिशत घोल का प्रयोग किया जाता हैं।
- छैने के प्रमुख घटक दुग्ध वसा, केसीन तथा स्कंदित लैक्टोब्युमिन है।
- दूध और उससे बनने वाले छैने की मात्रा सामान्यतया 5 : 1 का अनुपात पाया जाता है। अच्छी किस्म का छैना न तो बहुत कड़ा होता है और न ही बहुत गरम।
- गाय के दूध का छैना हल्का पीला और भैंस के दूध का सफेद रंग का होता हैं।
- गाय के दूध से 14.0% छैना प्राप्त होता हैं और भैंस के दूध से 20% छैना प्राप्त होता हैं।
- भैंस के दूध से तैयार छैने में 51.06% पानी होता है जबकी गाय के दूध से तैयार छैने में पानी की मात्रा 53.38% होती हैं।
- भैंस के दूध के छैने में वसा की मात्रा 29.60% तथा गाय के छैने में वसा की मात्रा 28.80% होती है।
- उत्तम किस्म का छैना गाय के दूध से तैयार किया जाता है।

### छैना का औसत संगठन

वर्ग	जल (%)	वसा (%)	प्रोटीन (%)	लैक्टोज (%)	कुल भस्म (%)
पनीर (भैंस का दूध)	51.6 %	29.6 0%	15.8%	2.5%	1.9%
पनीर (गाय का दूध)	53.3 8%	28.8 0%	17.3%	2.2%	2.0%

### 4. दही (Dahi)

- दही एक किण्वित (Fermented) दूध पदार्थ है। दूध को उबालकर 21°C तापमान तक ठंडा करके उचित मात्रा में 1-3% जामन (Starter) मिलाकर 8-10 घण्टे रखने पर प्राप्त होता है।
- गर्मियों में जामन की मात्रा <1% से कम मिलाते हैं तथा 8-10 घण्टे में दही तैयार हो जाता है।
- दही में Ca (0.12 – 0.14%) व P(0.09 – 0.11%) खनिज पदार्थ अधिक मात्रा में पाये जाते हैं।
- दही में 0.7-1.0% अम्लीयता पाई जाती है।
- दही को बनाने के लिए स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिस, लैक्टोबेसिलस एसिडोफिलस व लैक्टोबेसिलस बुलगेरिकस बैक्टीरिया उत्तरदायी हैं।

### 5. घी (Ghee)

- दूध का वह उत्पाद (Product) जिसमें वसा की मात्रा 99% तक शुद्ध रूप में पाई जाती हैं एवं 20°C तापमान पर अर्द्धतरल या तरल अवस्था में रहता हैं वह घी (Ghee) कहलाता है।
- भारत में घी के निर्माण में मुख्यतः गाय या भैंस के दूध का प्रयोग किया जाता है।
- घी के संघटन में वसा की मात्रा 99.5% व पानी की मात्रा 0.5 प्रतिशत तक नमी होती है।
- घी को सामान्यतया 4 विधियों से बनाया जाता है –
  - (i) देशी विधि
  - (ii) क्रीमरी मक्खन से
  - (iii) सीधे क्रीम से
  - (iv) पूर्वस्तरण विधि
- मक्खन तथा क्रीम को 110 डिग्री सेन्टीग्रेड से 140 डिग्री सेन्टीग्रेड तापमान पर निर्जलीकृत किया जाता हैं।
- यह ट्राईग्लिसराइड वसा के संयोग से बना उत्पाद है।
- घी का श्रेणीकरण जिन पाँच बिन्दुओं पर निर्भर करता है वे हैं – 1. कणिकामयता 2. रंग 3. सुवास 4. अम्लता एवं 5. निकृतगंधिता।



- घी को प्रकाश की उपस्थिति में रखने के कारण उसमें दुर्गन्ध पैदा हो जाती हैं।
- भारत में 28-30% दूध का उपयोग घी बनाने में किया जाता है।
- घी में विटामिन A की अधिकता होती है तथा घी में पोषक तत्व होता है जो मस्तिष्क को शक्ति प्रदान करता है।

#### गाय के "घी" का मानक

क्र.सं.	गाय के घी का मान	मान (Value)
1.	रिचर्ड माइसल मान	26-28
2.	पॉलैसकी मान	1.5-2.5
3.	साबुनीकरण मान	222-226
4.	मक्खन अपवर्तनांक	40.5-42.5
5.	ऑलिक अम्ल	<1.5%
6.	क्रिश्नर मान	20-25%
7.	पानी	<0.5%

#### 6. मक्खन

- एक प्रचुर वसा उत्पाद है मक्खन, जिसे किसी भी विधि से ताजे या उपचारित दूध द्वारा प्राप्त किया जाता है।
- मक्खन में 80% से कम वसा एवं 16 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए।
- लम्बी अवधि के लिए मक्खन को 10 डिग्री से 12 डिग्री सेन्टीग्रेड तापमान पर भण्डारित करना सर्वोत्तम रहता है।
- मक्खन हल्के पीले रंग का होना चाहिए। अधिकतर दही को बिलाकर निकाले गए मक्खन को घी में परिवर्तित कर दिया जाता है तथा क्रीम द्वारा निकाला मक्खन बटर बनाने के काम आता है।

#### 7. खोआ

- खोआ एक निर्जलित दुग्ध उत्पाद है जो गाय या भैंस के दूध से तैयार किया जाता है, इसे बनाने के पहले दूध के जल का आंशिक निर्जलीकरण किया जाता है।
- भारतीय मानक के अनुसार खोआ में वसा अंश 26 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए और नमी 28 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए।
- गाय के दूध का खोआ हल्के पीले रंग का तथा भैंस के दूध का खोआ फीके सफेद रंग का होता है।
- यह सौंधी सुवास वाला, तैलीयपन तथा अम्लता से रहित तथा गरम होता है।

- भंडारण हेतु घरेलू रेफ्रिजरेटर में खोआ 2-3 सप्ताह तक एवं कमरे के तापमान पर 4-5 दिन तक रखा जा सकता है।

क्र.सं.	घटक (प्रतिशत)	खोआ	
		गाय का	भैंस का
1.	नमी	25.6%	19.3%
2.	वसा	26.1%	37.10%
3.	प्रोटीन	19.20%	17.80%
4.	लैक्टोस	25.60%	27.00%
5.	भस्म	3.70%	3.70%
6.	लोहा (PPM)	139%	125%

#### ऊँटनी के दूध का संगठन

क्र.सं.	अवयव	मात्रा
1.	जल	87.6%
2.	वसा	5.38%
3.	प्रोटीन	3.98%
4.	दुग्धम (लेक्टोज)	3.26%
5.	खनिज लवण	0.70%
6.	कुल ठोस पदार्थ	12.39%
7.	SNF (वसा रहित पदार्थ)	7.0%

#### स्वच्छ दूध उत्पादन

- दूध निकालना डेयरी फार्म की एक बहुत ही महत्वपूर्ण क्रिया है क्योंकि इसका संबंध सीधा दुग्ध उत्पादन एवं आर्थिक लाभ से है।
- स्वच्छ दुग्ध उत्पादन एक अति महत्वपूर्ण है जो दूध के उत्पादों की गुणवत्ता तथा उपभोक्ता के स्वास्थ्य पर सीधा असर डालती है।
- स्वच्छ दूध उत्पादन के लिए पशु को चारा दूध दुहने के करीब 1.5 से 2 घण्टे पहले खिला देना चाहिए।
- दुग्धशाला में ज्यादातर स्टेनलैस स्टील या एल्युमिनियम के बर्तन काम में लेने चाहिए।
- गाय, भैंस में दूध शान्तिपूर्वक, बायीं ओर से, जल्दी से एवं आमने सामने के थनों से निकाला जाता है।

#### अयन की संरचना –

- गाय का अयन उसके शरीर के आवरण के बाहर स्थित होता है तथा लिगामेन्ट द्वारा गाय के शरीर से लटकता रहता है। गाय का अयन चार पृथक्-पृथक् विभागों का बना होता है जिन्हें क्वार्टर्स कहते हैं।
- ये आपस में झिल्लियों द्वारा अलग-अलग होते हैं। इसमें धमनियाँ एवं नाडियों का संचार बहुत अधिक होता है।
- ये धमनियाँ एवं नाडियाँ इंग्वाइनल नाल द्वारा अयन में जाती हैं। अयन के तीन भाग होते हैं।

- पहला दुग्ध स्त्राव का भाग
- दूसरा दुग्ध एकत्रित करने वाला
- तीसरा थन।
- दूध असंख्य एलवियोलाई में बनता है। एलवियोलाई के अन्दर स्त्रावित दूध छोटी-छोटी नलिकाओं द्वारा निकलकर उससे बड़ी नलिकाओं में जाता है। हर ग्रंथि के सिस्टर्न में लगभग 12 से 15 और अधिक बड़ी नलिकाएँ आकर मिलती हैं। अंत में दूध, दुग्ध ग्रंथि के सिस्टर्न में पहुँचता है। यहाँ से दूध थन सिस्टर्न में पहुँचता है। थन के बाहरी द्वार पर एक संकोचक होता है, जो कि बाहरी चीजों को थन के अंदर प्रवेश करने से रोकता है, इसकी वजह से दूध केवल पुआस के समय ही बाहर निकलता है।

### दूध उतारने की क्रिया

- अयन में एलीवियोल्स में दुग्ध स्त्रवण होता है, जो छोटी-छोटी नलिकाओं द्वारा ग्रंथि भी जैसे बछड़े द्वारा थन चूसना, बाँट रखना, ग्वाले की व बर्तनों की आवाज सुनने से गाय का केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र उदीप्त हो जाता है जिससे हाइपोथेलेमस सक्रिय होकर तथा उसके प्रभाव में पश्च पिट्यूटरी ग्रंथि ऑक्सीटोसिन के बाहर स्थित मांसपेशी रेशे सिकुड़ते हैं तथा अयन में दबाव बढ़ जाता है जिसके फलस्वरूप थन दूध से भरकर कड़े होकर फूल जाते हैं। इस को दूध उतारने की या पुआस कहते हैं।
- दूध उतारने में ऑक्सीटोसिन हार्मोन का प्रभाव 5 से 7 मिनट तक रहता है। अतः इसी समय में दूध निकाल लेना चाहिए।

### सिद्धान्त

- दूध निकालने वाला ग्वाला साफ, स्वस्थ एवं दूध निकालने में निपुण होना चाहिए।
- दूधिया स्वच्छ कपड़े पहने होना चाहिए, उसके नाखून कटे हों तथा सिर पर टोपी पहने होना चाहिए।
- दूध निकालने के स्थान पर समुचित प्रकाश की व्यवस्था हो तथा जल निकास का उत्तम प्रबंध हो।
- दूध देने वाली गाय पूर्णतः स्वस्थ हो तथा उसे किसी भी प्रकार का कोई रोग नहीं होना चाहिए।
- दूध निकालने से पहले गाय को खरहरा लगाये।
- अयन को जीवाणुनाशक घोल के स्वच्छ कपड़े में भागोकर पोंछ ले।
- दूध को निकालने की बाल्टी गुम्बदाकार छत वाली और अच्छी तरह सूखी होनी चाहिए।
- दुग्ध दोहन का पूर्ण अभिलेख जरूर रखें।
- दूध पूर्ण हस्त विधि से निकाले जो कि एक सर्वोत्तम विधि है।

- प्रत्येक गाय को दुहने का समय निर्धारित होना चाहिए। प्रातः 8 बजे एवं सायं 4 बजे, प्रतिदिन गायों का दूध निर्धारित समय पर निकालना चाहिए।
- दूध निकालते समय शुरू में प्रत्येक थन से 2-3 बार-बार अलग बर्तन या कप में ले लेनी चाहिए। इससे थन नलिका में उपस्थित जीवाणुओं से छुटकारा मिल जाता है तथा अयन के थनैला रोग की भी जाँच की जा सकती है।

### दूध दुहने के समय सावधानियाँ

- अयन एवं थनों को स्वच्छ पानी से धोकर, मुलायम कपड़े से सुखा लेना चाहिए। प्रत्येक पशु के लिए अलग कपड़े का इस्तेमाल करना चाहिए।
- पशु के अयन व थनों के बाल समय-समय पर काटने चाहिए।
- पशुशाला एवं दुग्धशाला की सफाई करनी चाहिए।
- दूध के बर्तनों की सफाई तथा दूध मशीनों की सफाई करनी चाहिए।
- पशु का दूध निकालने के पश्चात् कपड़े से छान लेना चाहिए जिससे गन्दगी को अलग किया जा सके।
- अस्वस्थ पशु का दूध अन्त में निकाले तथा उसे अलग रखें व स्वच्छ दूध में नहीं मिलावें।
- दूध निकालने के उपरान्त दो घण्टे तक पशु को बैठने नहीं देना चाहिए जिससे थन के खुले छिद्रों द्वारा संक्रमण को रोका जा सके।
- यदि मशीन द्वारा दूध निकाले तो मशीन को स्वच्छ एवं गर्म पानी से धोकर सुखाएँ व थनों के कप इत्यादि की नियमित रूप से जाँच करनी चाहिए।
- दूध निकालते समय ग्वाले को पानी या दूध से अपने हाथ या थन गीले नहीं करने चाहिए। गीले हाथों से दूध दुहने से थन की त्वचा कट जाती है तथा जख्म के कारण गाय को कष्ट होता है।
- दाने या आहार में परिवर्तन धीरे-धीरे करे। अचानक परिवर्तन से दुग्ध उत्पादन कम हो सकता है।
- प्रारम्भ से ही प्रत्येक गाय को सभी ग्वालों द्वारा दुहना चाहिए ताकि गाय को एक ही दूधिये द्वारा दूधे जाने की आदत न हो जाए। एक हत्थी गाय किसी अन्य ग्वाले को दुहने नहीं देती है।

### दूध का जैव संश्लेषण

- अयन में उपस्थित एलवियोलाई की एपिथीलियम कोशिकाओं में दूध का संश्लेषण होता है। प्रसव उपरान्त अग्र पिट्यूटरी ग्रन्थि से प्रोलैक्टिन या लैक्टोजन हार्मोन उत्पादन के साथ ही दूध बनने की प्रक्रिया प्रारम्भ हो जाती है। अयन में 1 मिली. दूध बनने के लिए लगभग 500 मिली. रक्त का प्रवाह होता है। दूध में मिलने वाले कुछ अवयव जैसे कि

उद्यान विज्ञान



## फलोद्यान प्रबन्धन

### नर्सरी या पौधशाला

- वह सीमित क्षेत्र जहाँ छोटे-छोटे तथा महँगे बीजों को सघन रूप में बो कर तथा उगे हुए पौधों को प्रारम्भिक अवस्था में सभी सम्भव सुविधाएँ प्रदान कर पौधे तैयार किये जाते हैं, उसे पौधशाला या नर्सरी कहते हैं।
- पौधों को प्रारम्भिक काल से सभी संभव सुविधाएँ प्रदान कराने के लिए छोटे छायादार स्थानों में रखा जाता है, जिसे पौध घर कहते हैं।
- पौध घर के लिए स्थान का चुनाव करते समय निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए –

#### 1. स्थान का चुनाव –

- (a) **जलवायु एवं भूमि** –जलवायु के हिसाब से जैसे – उष्ण, उपोष्ण एवं शीतोष्ण फल वृक्षों का चुनाव करे।  
जैसे – आम, नींबू वर्गीय फल एवं अंगूर को अधिक उर्वरक भूमि में लगात है।

- (b) **धरातल** – बगीचे लगाने वाली भूमि में ढलान 1-5 प्रतिशत तक होना चाहिए।

- इससे अधिक ढलान फल उत्पादन के लिए उपयुक्त नहीं है।
- सिंचाई एवं जल निकास की सुविधाएँ उपलब्ध रहनी चाहिए।
- बाजार एवं यातायात की सुविधाएँ सुचारु रूप से उपलब्ध हो।
- मजदूरों की उपलब्धता आसानी से हो।
- कीट एवं व्याधि रहित स्थान का चयन करें।

#### 2. स्थिति का चुनाव –

- फलोत्पादन हेतु सर्वाधिक महत्वपूर्ण कारक उसकी स्थिति से है। जिसका अभिप्राय सड़क तथा शहर की दूरी से है।
- पौधशाला बाजार के निकट होनी चाहिए।
- पौधशाला के लिए चुना हुआ स्थान धरातल से 10-15 से.मी. ऊँचाई पर होना चाहिए।

#### मुख्य बिन्दु

- पौधशाला में कीटों की रोकथाम के लिए क्लोरोपायरीफॉस या नीम की पत्तियों का खाद डालते हैं।
- पौधशाला की क्यारियों को जीवाणु रहित करने हेतु फॉर्मलिडहाइड (फॉर्मलिन) 0.1% घोल का बीज बुवाई के 15 दिन पहले प्रयोग करना चाहिए।

- नर्सरी भूमि को निर्जमीकृत करने के लिए भूमि को 15cm गहराई तक फॉर्मलिन का (4.5Liter/m<sup>2</sup>) घोल काम में लेते हैं इसके बाद पॉलिथीन से 2 से 3 दिन तक ढककर रखते हैं।
- पर्णपाती पौधों में कटाई-छंटाई दिसम्बर-जनवरी माह में तथा सदाबहार पौधों में काँट-छाँट अप्रैल-मई माह में करनी चाहिए।
- पौधशाला में बीज बोने की क्यारियों की माप 3 x 1 मीटर होनी चाहिए।
- पौधशाला में आर्द्रगलन रोग को रोकने हेतु बीजों को बुआई से पूर्व कवकनाशी एग्रेसीन या बाविस्टिन 2-3 ग्राम/किग्रा बीज के हिसाब से उपचारित करना चाहिए।
- टमाटर, पपीता व केला अधिक पाले एवं जल भराव के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं।
- सदाबहार पौधों का रोपण बरसात के मौसम में (जुलाई-अगस्त) माह में करते हैं, क्योंकि इस समय नये जड़ों का निर्माण सर्वाधिक होता है।

#### 3. विभिन्न पौधों की रोपाई हेतु उम्र –

- फूल वाले पौधे, 3-4 सप्ताह की उम्र पर खेत में लगाये जाते हैं।
- सब्जी वाले पौधे, 4-6 सप्ताह तक की उम्र पर खेत में लगाये जाते हैं।
- फल वाले वृक्ष या पौधे 6 माह से एक वर्ष तक व पपीता 2 माह की उम्र पर खेत में लगाये जाते हैं।

- **सदाबहार पौधों का रोपण**—सदाबहार पौधे, जैसे आम, अमरुद, नींबू, चीकू एवं संतरा आदि का रोपण जुलाई-अगस्त में करते हैं।
- **पतझड़ी या पर्णपाती पौधों का रोपण**—बसन्त ऋतु (जनवरी-फरवरी में) किया जाता है। जैसे— अंगूर, आँवला, अनार आदि।
- सामान्यतः सब्जियों में 1 हेक्टेयर रोपाई हेतु 100 से 200 मीटर नर्सरी क्षेत्र उपयुक्त रहता है।
- प्याज में नर्सरी के लिए 500 वर्ग मीटर/हेक्टेयर क्षेत्र आवश्यक है।

#### 4. उद्यान की फसल हेतु गड्ढे तैयार करना –

- सामान्यतः गड्ढे पौधे लगाने के एक माह पूर्व तैयार कर लेने चाहिए।
- वर्षा ऋतु में फलदार पौधों के गड्ढे मई-जून में खोदकर 1 माह तक खुला रखते हैं।

### गड्ढे का आकार –

(i) बड़ा आकार 1 x 1 x 1 मीटर (लम्बाई – चौड़ाई – गहराई)

जैसे – आम, चीकू, जामुन, आँवला, बेर कटहल आदि वृक्षों के लिए।

गड्ढों को भरने के लिए निम्न मात्रा में प्रति गड्ढा काम में लेते हैं – 50gm मैलाधियान या क्युनॉल फोस पाउडर, 5g बाविस्टिन, 20kg fym, 5kg वर्मीकम्पोस्ट, 100gm SSP एवं 50gm यूरिया सभी गड्ढों में 2/3 सामान्य मिट्टी काम में लेते हैं।

(ii) मध्यम आकार = 75 x 75 x 75 cm

जैसे – अनार, नींबू, अमरुद, करौंदा आदि पौधों के लिए।

(iii) छोटा आकार – 50 x 50 x 50 cm

जैसे – केला, पपीता, अंगूर, फालसा आदि पौधों के लिए।

### 5. बगीचों के लिए प्रतिकूल मौसम व दशाएँ –

#### (i) पाला/कोहरा

- पाले से सर्वाधिक प्रभावित पौधे – केला, पपीता, टमाटर आदि हैं।
- पाले का सर्वाधिक प्रभाव दिसम्बर व जनवरी में रहता है।

#### बचाव –

- सिंचाई करके पाले से बचाव किया जा सकता है।
  - सुबह के समय (4-5 बजे) खेत की उत्तरी-पश्चिमी सीमा पर घास पूस से धुँआ करके पाले से बचाव किया जा सकता है।
  - 0.1% गन्धक के घोल का छिड़काव करके पाले से बचाव किया जा सकता है।
  - टाटिया या घास पूस बाँधकर छोटे पौधों में (1-2 वर्ष की उम्र वाले में)
  - वायु अवरोधी पट्टी लगाकर यह उत्तर दिशा से आने वाली ठण्डी हवाओं से व पश्चिमी से आने वाली गर्म लू से बचाव करती है।
- लू – उत्तरी भारत में मई-जून में चलने वाली गर्म हवा को “लू” कहते हैं।

#### बचाव –

- सिंचाई करके बचाव किया जा सकता है।
- टाटियाँ बाँधकर एवं वृक्ष पट्टियाँ लगाकर लू से बचाव किया जा सकता है।

### उद्यान योजना

1. भूमि की सफाई
2. घेराबंदी या बाड़ लगाना

3. वायुरोधी वृक्ष

4. सिंचाई की व्यवस्था

5. आवास एवं कार्यालय

1. **भूमि की सफाई** – चयनित स्थान को समतल करना, पत्थर आदि निकालना तथा जंगली पेड़-पौधों एवं खरपतवार को निकालना प्रारम्भिक कार्य होता है।

2. **घेराबन्दी या बाड़ लगाना** – बाड़ लगाने के लिए काँटेदार पौधे।

जैसे – जंगल जलेबी, विलायती बबूल, करौंदा, मेहन्दी, नागफली आदि की बाड़ करके उद्यान की सुरक्षा की जा सकती है।

3. **वायुरोधी वृक्ष** – फल वृक्षों को ठण्डी, गर्म एवं तेज हवाओं से बचाव के लिए बाग के उत्तर – पश्चिम दिशा में वायुरोधी वृक्षों का रोपण करना चाहिए।

- वायुरोधी वृक्ष ऊँचे, सघन शीघ्र बढ़ने वाले

जैसे – देशी जामुन, नीम, शहतूत, शीशम आदि।

4. **सिंचाई की व्यवस्था** – पौधशाला में वर्ष भर नियमित सिंचाई की आवश्यकता होती है। पौधघर में सिंचाई की सर्वोत्तम विधि फव्वारा विधि या स्प्रींकलर विधि है।

- उद्यान में प्रत्येक फलवृक्ष तक सिंचाई का पानी आसानी से पहुँचे इसके लिए सिंचाई की नालियाँ बनानी चाहिए।

5. **आवास एवं कार्यालय** – फलोद्यान की योजना में अच्छे प्रबंधन एवं पर्याप्त देखभाल के लिए आवास एवं निरीक्षण भण्डारण, पैकिंग, विपणन आदि के लिए कार्यालय भवन निर्माण करवाना चाहिए।

### विभिन्न खण्डों का विभाजन –

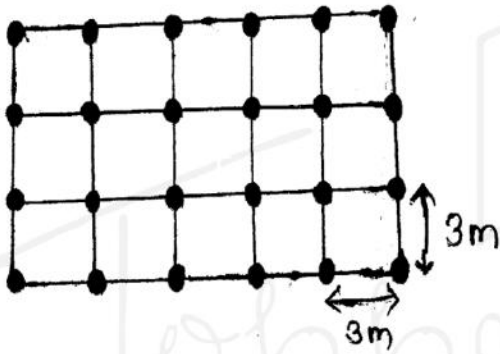
पौधशाला को निम्नलिखित खण्डों में विभाजित करना चाहिए।

1. बीज बोने की क्यारियाँ
2. स्थानान्तरण की क्यारियाँ
3. पैतृक वृक्ष खण्ड
4. खाद भण्डार क्षेत्र
5. गमले व बीज बोने के पात्रों का खण्ड
6. स्थाई सिंचाई खण्ड
7. कार्यालय एवं निरीक्षक आवास
8. वंशवर्धन या सुरक्षा इकाइयाँ जैसे – ग्लास हाउस, ग्रीन हाउस, शेड नेट हाउस, हॉट हाउस, मिस्ट हाउस या धुआँग्रह आदि।

## बाग लगाने की प्रमुख विधियाँ

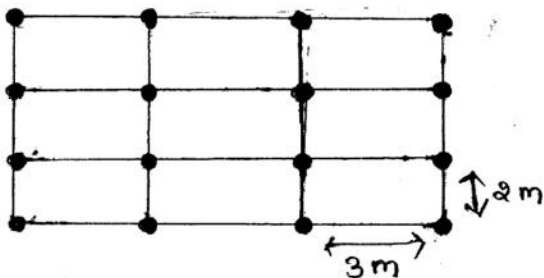
### 1. वर्गाकार विधि (Square System)

- यह बगीचा लगाने की सबसे सरल, उत्तम एवं सर्वाधिक प्रचलित विधि है।
- इस विधि में पौधे से पौधे की दूरी व पंक्ति से पंक्ति की दूरी समान रहती है।
- इस विधि में बाग सघन नहीं होता तथा कृषि क्रियाएँ आसानी से की जा सकती है।
- राजस्थान में यह विधि ज्यादा प्रचलित है।
- प्रति हेक्टेयर पौधों की संख्या =  $\frac{\text{क्षेत्रफल (10000m}^2\text{)}}{R \times P}$   
 R = पंक्ति  
 P = पौधा



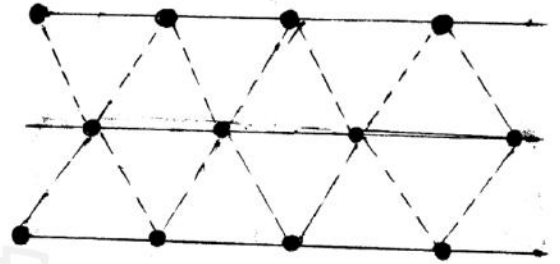
### 2. आयताकार विधि (Rectangular System) –

- यह विधि अधिक सघनता पौध रोपण (High density planting) हेतु उपयुक्त है।
- इसमें पंक्ति से पंक्ति की दूरी तो समान रखते हैं, परन्तु पौधे से पौधे की दूरी कम कर देते हैं जिससे वर्गाकार विधि की अपेक्षा अधिक पौधे लगाये जा सकते हैं।
- इस विधि में भी कृषक क्रियाएँ आसानी से की जा सकती है।
- प्रति हेक्टेयर पौधों की संख्या =  $\frac{\text{क्षेत्रफल (10000m}^2\text{)}}{R \times P}$



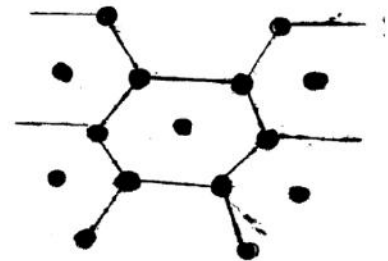
### 3. त्रिभुजाकार विधि (Triangular Method) –

- यह विधि अधिक सघनता पौध रोपण हेतु उपयुक्त है।
- अधिक ढलान व उबड़-खाबड़ भूमि में पौधे लगाने हेतु उपयुक्त है।
- इस विधि में पौधों का अंतर 10 मीटर है तो पहली पंक्ति का पहला पौधा 5 मीटर की दूरी पर, लेकिन दूसरी पंक्ति का पौधा 10 मीटर की दूरी पर होगा।



### 4. षट्भुजाकार विधि (Hexagonal Method)

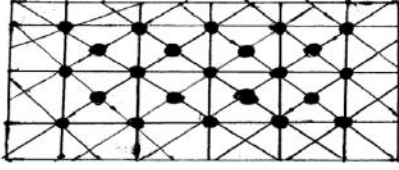
- इस विधि को समत्रिबाहु विधि भी कहते हैं। इसमें छः पौधे मिलकर षट्भुजाकार आकृति का निर्माण करते हैं व सातवाँ पौधा मध्य में लगाते हैं।
- इस विधि में वर्गाकार विधि की अपेक्षा 15 प्रतिशत पौधे अधिक लगते हैं।
- यह विधि शहरों के समीप उर्वरक मृदाओं के लिए उपयुक्त है।
- यह विधि खर्चीली तथा रेखांकन करने में कठिन है।



### 5. पंचभुजाकार (Quincunx) विधि –

- इसको पूरक विधि के नाम से भी जाना जाता है।
- यह विधि वर्गाकार विधि की तरह ही है, परन्तु वर्गाकार विधि के चार फलवृक्षों के मध्य एक फलवृक्ष और लगाया जाता है।
- इस विधि में वर्गाकार से लगभग दो गुने फलवृक्ष लगते हैं।

- यह विधि शहर के समीप अधिक उर्वरक एवं महँगी भूमि में उपयुक्त है।
- मुख्यतः पौधे – पपीता, केला, फालसा, पाइनेपल आदि लगाते हैं।



- इस विधि में मुख्य पौधों पर फल आने पर पूरक पौधों को हटा देते हैं।

### 6. समोच्च विधि (Contour Method) –

- यह विधि पहाड़ी, असमतल भूमियों व ऊँची-नीची (ढलान) में अपनाई जाती है।
- इसमें ढलान के विपरीत पौधे लगाये जाते हैं।
- इस विधि में प्रति हेक्टेयर में पौधे अन्य विधियों से कम पौधे लगते हैं।

### 7. मीडो विधि –

- यह विधि भारत में इजराइल से आई जो अमरुद ( $2 \times 1 \text{m}^2$ ) में सबसे पहले अपनाई गई।
- आजकल यह विधि सेब, अमरुद, नाशपति में अपनाई जाती है।

### गड्ढे तैयार करना –

- गड्ढे फलवृक्ष रोपण के एक माह पूर्व खोदकर खुला छोड़ना चाहिए।
- गड्ढों का आकार फलवृक्षों के आकार पर निर्भर करता है।
- वर्षा ऋतु में पौधे लगाने के लिए मई – जून माह में तथा बसंत ऋतु में पौधे लगाने के लिए जनवरी माह में गड्ढे खोदने चाहिए।
- पौधे लगाने से एक माह पूर्व गड्ढे खोदकर लगभग 15-20 दिन धूप में खुला छोड़ना चाहिए।
- गड्ढा खोदते समय ध्यान रखें कि ऊपर की आधी मिट्टी उपजाऊ होती है। इसमें गोबर की खाद/कम्पोस्ट खाद को 1:1 अनुपात में मिलाकर गड्ढा भरना चाहिए।

### गड्ढे का आकार –

- छोटे आकार – पपीता, फालसा, केला –  $50 \times 50 \times 50$  से.मी.
- मध्यम आकार – अनार, अमरुद, नीबू –  $75 \times 75 \times 75$  से.मी.

- बड़े आकार – आम, कटहल  $\times$  आँवला –  $1 \times 1 \times 1$  से.मी.

### पौधे लगाना (Planting)

- पौधों को लगाने के लिए निश्चित दूरी को ध्यान में रखा जाता है।

फल वृक्ष लगाने में पौधे से पौधे की दूरी		
फल वृक्ष का नाम	पौधे से पौधे की दूरी (मीटर में)	प्रति हेक्टेयर, पौधों की संख्या
टाम	$10 \times 10$ मीटर	100
आम की आम्रपाली किस्म	$2.5 \times 2.5$ मीटर	1600
आँवला, खजूर, चीकू	$8 \times 8$ मीटर	156
लहसुआ, अमरुद, बेर, नींबू वर्गीय	$6 \times 6$ मीटर	277
टनार	$5 \times 5$ मीटर	400
अंगूर, फालसा, करौंदा	$3 \times 3$ मीटर	1100
पपीता	$2 \times 2$ मीटर	2500
पपीता (पूसा नन्हा किस्म)	$1.25 \times 1.25$ मीटर	6400
केला	$2 \times 2$ मीटर	2500

### मुख्य बिन्दु –

- पौधशाला में काम आने वाले पानी का पी.एच. मान लगभग 7.0 तथा विद्युत चालकता 1-1.5 होनी चाहिए।
- फूल व शाक एक वर्षीय पौधे हैं। इनकी पौध कोमल एवं तीव्र रूप से बढ़ने वाली होती है, इसलिए इनकी पौध को कच्ची पौध भी कहते हैं।
- पौधशाला के लिए उपयुक्त मिट्टी बलुई दोमट मिट्टी जिसमें कुछ चिकनी मिट्टी शामिल हो, ठीक रहती है।
- पौधशाला निर्माण का सबसे पहला कार्य उसकी घेराबंदी करना होता है।
- पौधशाला में पौध बीज, कलम, कलिकायन, गूटी, ग्राफ्टिंग आदि से तैयार किये जाते हैं।
- पौधशाला में पौधों का रोपण या स्थानान्तरण 3 सप्ताह या 21 दिन की आयु पर करना चाहिए।
- पौधरोपण सदैव सायंकाल में करना चाहिए। नर्सरी से पौधे निकालने से एक दो दिन पूर्व सिंचाई करने से पौध निकालते समय जड़ें टूटने का भय नहीं रहता है।
- सदाबहारी पौधों का स्थानान्तरण या रोपण सदैव जून-जुलाई या वर्षा ऋतु में करना चाहिए।