

दूध का परीक्षण

1. प्रस्तावना
2. उद्देश्य
3. दूध का नमूना लेना
4. प्लेटफार्म परीक्षण
5. प्रयोगशाला परीक्षण
6. सारांश

प्रस्तावना

दूध के संगठन एवं उसके भौतिक रासायनिक गुणों को जानने के बाद यह आवश्यक हो जाता है कि हम प्रायोगिकी तरीके से यह जान सके की किसी भी दूध की गुणवत्ता कैसी है? क्या वह शुद्ध एवं ताजा है और क्या वह सरकार द्वारा निर्धारित मानको के अनुरूप है या नहीं? साथ ही यह भी पता चल सके की इसमें कोई मिलावट इत्यादि तो नहीं की गई है। यह सब जानने के लिए यह जरूरी हो जाता है की हम दूध के कुछ परीक्षण से भी अवगत हो सके।

दूध के गुणों का नियंत्रण दुग्ध उत्पादन केंद्र, दुग्ध संसाधन एवं दुग्ध निर्माण केंद्र एवं वितरण एवं विपणन के दौरान करना पड़ता है। इससे यह सुनिश्चित हो सकेगा की उपभोक्ता को एक सामान्य गुण वाला एवं सही अवस्था में दूध मिल पा रहा है या नहीं। यदि अच्छी गुणवत्ता वाला दूध होगा तभी अच्छे किस्म के दुग्ध पदार्थ बन सकेंगे। कहने का मतलब यह है कि किन्ही भी परिस्थितियों में प्रयुक्त दूध अच्छी गुणवत्ता का होना चाहिए। दूध की गुणवत्ता से यहाँ निम्नलिखित अभिप्राय है।

- (1) दूध शुद्ध एवं ताजा हो और उसमें सभी अवयव सामान्य मात्रा में मौजूद हो।
- (2) दूध रोगाणु मुक्त हो।
- (3) दूध की गुणवत्ता को खराब करने वाले जीवाणु न्यूनतम हो जिससे दूध को अधिक समय तक सुरक्षित रखा जा सके।
- (4) दूध की सुरभि एवं स्वाद रुचिकर हो।

इन सब बातों को बनाए रखने के लिए यह आवश्यक है कि हम दूध का परीक्षण करे। विभिन्न परीक्षण दूध के गुणों के बारे में सही जानकारी दे सकेगे। इन्ही उद्देश्यों को ध्यान में रख कर यह इकाई तैयार की गई है।

उद्देश्य

इस इकाई का मुख्य उद्देश्य है कि हम उन सभी परीक्षणों का संक्षेप में प्रायोगिक तरीका बता सके जिससे की दूध की गुणवत्ता का पता लगाया जा सके। साथ ही उन परीक्षणों के बारे में भी बताया जाएगा जो हमें अवगत करा सके की दूध साफ़ सुधरा है और काफी समय तक बिना खराब हुए रखा जा सकता है।

इन परीक्षणों को साकार रूप देने से पहले दूध जिसका हमें परीक्षण करना है उसका नमूना लेना भी आवश्यक होता है। इसलिए इस इकाई में नमूना लेने की विधि के बारे में भी बताया जाएगा। कुल मिलाकर इस इकाई में हम निम्नलिखित बिन्दुओं पर प्रकाश डालेंगे।

- (1) दूध का नमूना लेना
- (2) प्लेट फ़ार्म परीक्षण
 - (क) संवेदिक परीक्षण
 - (ख) क्लोट आन व्यायलिंग दूध उबालने पर फटना
 - (ग) तलछट परीक्षण
 - (घ) अल्कोहल परीक्षण
- (3) 10 मिनट रिसाजुरीन परीक्षण
 - (क) प्रयोगशाला परीक्षण
 - (क) वसा परीक्षण
 - (ख) वसा रहित ठोस परीक्षण (लैक्टोमीटर विधि)
 - (ग) अध्ययन परीक्षण
 - (घ) प्लेट कालोनी परीक्षण
 - (ङ) फासफटेज परीक्षण

दूध का नमूना लेना

दूध के बारे में भी कुछ विशेष बातें दूध का नमूना लेते समय ध्यान में रखना चाहिए। वह यह की दूध एक द्रव है और साथ में ही इसमें अच्छी मात्रा में वसा होती है जो कि पानी से भी हल्की होती है। इसलिए जब दूध कुछ समय के लिए स्थिर अवस्था में रख दिया जाता है तब वसा सतह पर आ जाती है। इसलिए यदि दूध का नमूना बिना मिलाए ले लिया जाय तब यह कुल दूध का प्रतिनिधित्व नहीं कर सकेगा। इसलिए दूध का नमूना लेने के पहले दूध को अच्छी तरह से मिला लिया जाना चाहिए। इसके लिए मथनी की तरह का स्टर होता है उससे दूध को भली-भांति मिला लेना चाहिए। यदि नमूना कम दूध वाले बर्तन से लेना हो तो उसे दो बर्तनों में उल्ट-पलट लेना चाहिए।

नमूना लेने की प्रक्रिया, नमूने की मात्रा, जांच हेतु उनका रखरखाव या फिर एक स्थान से दूसरे स्थान तक भेजने की प्रक्रिया, एवं परख किए जाने वाले गुणों पर निर्भर करता है। अगर तुरंत जांच सम्भव न हो तो नमूने को कम तापक्रम 5 डिग्री सें. पर आवश्यकतानुसार परिरक्षक मिला कर या फिर दूध उत्पाद के लिए विद्यमान दिशा निर्देश का अनुपालन कर भंडारण कर सकते हैं।

साधारणतया यदि केवल वसा का परीक्षण करना हो तो 50 से 60 मिली. दूध की आवश्यकता होती है। अन्य परीक्षण जैसे आपेक्षिक घनत्व इत्यादि निकालना हो तो 250 से 500 मिली. तक नमूना लिया जा सकता है।

प्लेटफार्म परीक्षण

वे परीक्षण जो बिना प्रयोगशाला के कम समय में किए जाए और जिनके लिए मूल्यवान उपकरणों की आवश्यकता न पड़े तथा जिन्हें दूध प्राप्ति के स्थान पर तुरंत कर लिया जाए, प्लेटफार्म परीक्षण कहलाते हैं। इन परीक्षणों का वर्णन अग्र प्रकार है।

संवेदिक परीक्षण

इन परीक्षणों में दूध को चखकर, सूंघकर तथा रंग इत्यादि देखकर श्रेणीकरण किया जाता है। अतः इन परीक्षणों में केवल इन्द्रियों का प्रयोग होता है। इस प्रकार के परीक्षणों को आजकल दो श्रेणी में बाटा जा सकता है।

(क) चाहत

(ख) अलगाव

चाहत – इस परीक्षण में उपभोक्ता की पसंद का ख्याल रखा जाता है। इसके लिए काफी बड़ी संख्या में उपभोक्ताओं का चयन करके उन्हें दूध या अन्य पदार्थ जिनका परीक्षण करना हो, दिए जाते हैं। इसमें यह जरूरी नहीं है कि उपभोक्ताओं को दूध के विभिन्न पहलुओं की अच्छी जानकारी हो। उपभोक्ताओं को उनकी पसंद को एक निश्चित शब्द के रूप में प्रदर्शित करने को खा जाता है। इसके लिए भी एक विशेष किस्म की श्रेणी उन्हें दी जाती है जिसे हम हेडोनिक स्केल कहते हैं। यह एक से 9 नम्बरों की होती है। यदि उपभोक्ता किसी पदार्थ को श्रेष्ठतम मानता है तब वह उसे 9 नम्बर देगा और इसके विपरीत यदि पदार्थ को अवांक्षनीय मानता है तब उसे एक नम्बर देगा। पांच नम्बर देने का मतलब होगा की पदार्थ न ही अच्छा है और न ही खराब। इसी प्रकार 6, 7 एवं 8 नम्बर क्रमशः संतोष जनक, अच्छा और ज्यादा अच्छा की श्रेणी में रखे जाते हैं। 4, 3 एवं 2 नम्बरों का मतलब होगा असंतोष जनक, खराब और ज्यादा खराब। इस हेडोनिक स्केल को निम्नलिखित रूप में प्रदर्शित कर सकते हैं।

तालिका 1. हेडोनिक श्रेणी द्वारा दूध का वर्गीकरण

श्रेणी नम्बर	दूध का वर्गीकरण	नमूना 1	नमूना 2
9	श्रेष्ठतम		
8	बहुत अच्छा		
7	अच्छा		
6	संतोषजनक		
5	न अच्छा न खराब		
4	असंतोषजनक		
3	खराब		
2	बहुत खराब		
1	अवांक्षनीय		

(1) अलगाव विधि

इस विधि में जानकार लोगो की जरूरत पड़ती है। केवल वही लोग इस विधि में निर्णायक बन सकते हैं जो कि दूध के बारे में अच्छी जानकारी रखते हो और उनकी स्वाद इंद्रियां अच्छी प्रकार से कार्य करती हो। इसमें अपेक्षाकृत कम निर्णायकों की जरूरत पड़ती है। 5 से 10 लोगों से कार्य चल सकता है जबकि प्रथम विधि में दूध के वर्गीकरण के लिए काफी ज्यादा उपभोक्ताओं की आवश्यकता पड़ती है। इस कार्य में संलग्न लोगों के लिए भी एक ट्रेनिंग देनी पड़ती है।

एक बार में निर्णायकों को कई नमूने दिए जाते हैं और उन्हें दूध के विभिन्न गुणों जैसे स्वाद रंग, गंदगी की मात्रा, तापक्रम एवं जीवाणुओं इत्यादि के आधार पर उपयुक्त नम्बर देने पड़ते हैं। एक निश्चित नम्बर से कम नम्बर प्राप्त करने पर दूध को अलग कर दिया जाता है। विभिन्न पहलुओं पर दिए जाने वाले नम्बर तालिक 2 में दर्शाए गए हैं।

तालिका 2. दूध वर्गीकरण का स्कोर कार्ड

गुण का नाम	कुल नम्बर	रेन्ज	नमूना 1	नमूना 2
स्वाद तथा सुरस	45	31-45		
तलछट	10	5-10		
पैकेज	5	1-5		

जीवाणु	25	20-25
रंग	10	5-10
तापक्रम	5	1-5

क्लाट आन ब्वायलिंग (दूध उबालने पर फटना)

प्लेटफार्म पर किए जाने वाले परीक्षणों में संवेदिक परीक्षणों के बाद यह सबसे उपयुक्त और उपयोगी परीक्षण है। इससे यह पता लग जाता है कि क्या दूध का उपयोग हम अन्य पदार्थों के बनाने में काम में ले सकते हैं या नहीं। यह परीक्षण अपरोक्ष रूप से दूध की रखरखाव क्षमता का भी द्योतक है। यानि की दूध कितना पुराना है यह इस परीक्षण से बताया जा सकता है।

इस परीक्षण के लिए एक छोटा सा बीकर या टेस्ट ट्यूब लेते हैं उसमें दूध की थोड़ी मात्रा लेकर कुछ देर तक के लिए गर्म करते हैं। यदि दूध फट जाता है तब उसे सी.ओ.बी. पाजिटिव मानते हैं और न फटने पर निगेटिव मानते हैं। सी.ओ.बी. पाजिटिव होना यह बतलाता है की दूध खराब है। दूध ज्यादा देर तक रखे रहने से अम्लता बढ़ जाती है और दूध गर्म करने पर फट जाता है। साधारणतया अम्लता या तो 0.22% तक इससे अधिक होने पर दूध फट जाता है।

तलछट परीक्षण

इस परीक्षण से दूध की गुणवत्ता तथा स्वच्छता का पता चलता है। यह दूध में धूल तथा अन्य कूड़ा करकट की उपस्थिति उत्पादन व रखरखाव के दौरान अस्वच्छता व लापरवाही को दर्शाता है। इस परीक्षण में दूध में उपस्थिति धूल का मापन किया जाता है। यदि धूल की मात्रा निर्धारित मानक से ज्यादा होती है तब उस दूध को अच्छा नहीं समझा जाता है।

इस परीक्षण में 1" व्यास वाली एक छलनी को किसी बर्तन पर रख लेते हैं और फिर एक निश्चित मात्रा के दूध को (लगभग 0.5 लीटर) इस छलनी द्वारा छानते हैं। उसमें उपस्थित धूल एवं अन्य कण 1" व्यास वाली छलनी पर इकट्ठा हो जाते हैं। इसी आकार की मानक जालियां पहले से ही तैयार की हुई रहती हैं या मिलती हैं। अपने दूध के नमूने से प्राप्त छलनी की तुलना मानक जातियों से करके यह पता लगा सकते हैं कि दूध में धूल एवं अन्य कणों की मात्रा निर्धारित मान से कम है या ज्यादा। उसी आधार पर दूध का वर्गीकरण किया जा सकता है।

अल्कोहल परीक्षण

यह परीक्षण भी दूध की अम्लता तथा लवण असंतुलन पर ही आधारित है लेकिन यह खास उद्देश्य से किया जाता है। इस परीक्षण से यह पता लगाया जा सकता है कि दूध जो की प्लेटफार्म पर प्राप्त किया गया है वह पास्तुरीकरण योग्य है अथवा नहीं। चूँकि हर दूध जो डेरी संयंत्रों पर जाता है और उसे पीने के लिए योग्य बनाना है तब उसे पास्तुरीकृत करना पड़ता है।

इस परीक्षण के लिए एक परखनली में थोड़ा सा दूध (लगभग 10 मिली. दूध जिसका परीक्षण करना है ले लेते हैं। इसके पहले से ही 70% अल्कोहल को उतनी ही मात्रा (10 मिली.) मिला कर उसे हिलाते हैं। यदि यह दूध पास्तुरीकरण के उपयुक्त है तो फटेगा नहीं अन्यथा फट जाएगा।

10-मिनट रिसाजुरीन परीक्षण

यह परीक्षण अपचयन परीक्षण, जिसका वर्णन विस्तार से प्रयोगशाला परीक्षण वाले अध्याय में किया गया है का ही एक बदला एवं छोटा रूप है जो केवल 10 मिनट में ही दूध की गुणवत्ता में बता देता है। यह परीक्षण जीवाणुओं की संख्या एवं उनके क्रिया कलापों पर आधारित है।

एक परखनली में 10 मिली. दूध लेते हैं फिर उसमें 1 मिली. रिसाजुरीन घोल मिला देते हैं। अच्छी तरह से मिलाने के बाद एक जल उष्मक जिसका तापक्रम 37 डिग्री सें. पर निर्धारित किया हुआ है में रख देते हैं। 10 मिनट तक रखे रहने के बाद उसे बाहर निकाल लेते हैं जिसका रंग उस दूध में उपस्थित जीवाणुओं के आधार पर बदल जाता है। लोविबांड कम्परेटर जो की एक संयंत्र है और उसमें 1 से 6 तक की डिस्क विभिन्न रंगों को प्रदर्शित करती है विद्यमान होती है। विभिन्न रंग, दूध में उपस्थित जीवाणुओं की संख्या (लगभग) प्रदर्शित करती है। 10 मिनट बाद जो रंग दूध में आ जाता है। उसकी तुलना कम्परेटर में बनी डिस्क से करते हैं यदि डिस्क का रंग 10 मिनट में 4 नम्बर की डिस्क या उसके ऊपर यानी 5 या 6 बराबर है तब उस दूध को अच्छे किस्म का दूध माना जाना चाहिए। यदि रंग से तीन नम्बर की डिस्क से मेल खाता है तब उसे संतोष जनक माना जाना चाहिए। रंग डिस्क 1 से भी कम होने पर दूध घटिया किस्म का होता है।

प्रयोगशाला परीक्षण

प्लेटफार्म पर दूध के नमूने एकत्रित कर संयंत्र को प्रयोगशाला में भेजे जाते हैं जहां पर विधिवत उनका रासायनिक संगठनात्मक एवं जीवाणु आधारित विश्लेषण किया जाता है। वैसे तो प्रयोगशाला परीक्षणों की काफी लम्बी सूची है और उन सभी का वर्णन करना यहाँ पर सम्भव नहीं हो सकेगा। इसी को ध्यान में रखकर केवल कुछ विशेष परीक्षणों का वर्णन यहाँ पर किया गया है। ये पपरीक्षणों निम्नवत है।

वसा-परीक्षण

प्रयोगशाला में दूध परीक्षण के लिए जब भी लाया जाता है, सबसे पहले उसकी गुणवत्ता की जांच के लिए वसा परीक्षण ही किया जाता है। वह इसलिए की वसा, दूध की गुणवत्ता का एक प्रमुख द्योतक है। कुछ हद तक इससे पता चलता है कि क्या दूध में पानी का अपमिश्रण हुआ है या नहीं। सरकार की तरफ से भी दूध की शुद्धता के लिए दूध में एक निश्चित वसा के होने का भी प्रावधान दिया है। इन्हीं सभी कारणों की वजह से दूध में वसा का परीक्षण करना आवश्यक हो जाता है।

वैसे तो दूध में वसा ज्ञात करने के अनेक तरीके वैज्ञानिको ने खोज निकाले हैं। लेकिन जो सबसे अच्छा, आसान, एवं विश्वसनीय तरीका है उसे हम गरबर विधि कहते हैं इसलिए हम इस अध्याय में गरबर विधि का ही वर्णन करेंगे।

सिद्धांत

गरबर नली जिसे हम ब्यूटायरोमीटर कहते हैं में एक निश्चित मात्रा का दूध लेकर, उसके प्रोटीन को गंधक के तेज़ाब से विघटित कर दिया जाता है। तत्पश्चात उसमें अमाइल अल्कोहल डाल कर दूध एवं मिश्रण का पृष्ठ तनाव कम कर लेते हैं। ब्यूटायरोमीटर को मिश्रण सहित सेंट्रीफ्यूज में लगभग 1100 चक्र प्रति मिनट की दर से 5 मिनट तक घुमाते हैं। वसा हल्की होने के कारण ब्यूटायरोमीटर की ऊपरी स्केल पर आ जाती है जिसे माप लिया जाता है।

प्रयोग में आने वाले यंत्र एवं उपकरण

1. गरबर सेंट्रीफ्यूज
2. वाटर बाथ
3. विशिष्ट पिपेट 10 मिली. एवं 1 मिली. की
4. ब्यूटायरोमीटर (दूध की वसा मापने वाला)
5. गंधक का तेज़ाब (1.83 आपेक्षित घनत्व वाला)
6. अमाइल अल्कोहल (0.80 आपेक्षित घनत्व वाला)
7. 10.75 मिली. वाला पिपेट
8. ब्यूटायरोमीटर के स्टाप कार्क एवं स्टापर की

9. ब्यूटायरोमीटर

विधि

1. ब्यूटायरोमीटर को स्टैंड पर इस प्रकार रखे की उसका मुख ऊपर की तरफ हो।
2. सावधानी पूर्वक पिपेट या (आगे बाटल) द्वारा उसमें 10 मिली गंधक का तेजाब डाले।
3. 10.75 मिली. की पिपेट से अच्छी तरह से मिश्रित 10.75 मिली. दूध को ब्यूटायरोमीटर में डाले।
4. तत्पश्चात् 1 मिली. अमाइल अल्कोहल डाले।
5. स्टापर "की" की सहायता से स्टाप कार्क को ब्यूटायरोमीटर के मुख को बंद कर दे।
6. स्टैंड से ब्यूटायरोमीटर को निकाल कर अच्छी प्रकार से मिला ले।
7. फिर इसे 62.5 + 1 सें. ताप वाले वाटर बाथ में 5 मिनट के लिए रख दे।
8. तत्पश्चात् गर बर सेंटीफ्यूज में 1100 चक्कर प्रति मिनट की दर से 5 मिनट तक घुमाए।
9. ब्यूटायरोमीटर को सेंटीफ्यूज से बाहर निकाल कर उसकी गर्दन में एकत्रित वसा, उसमें दिए गए स्केल पर पढ़ लेवे।
10. खयाल रहे ऊपर दी गई सभी प्रक्रियाएं दो ब्यूटायरोमीटर में एक ही दूध के नमूने को लेकर साथ-साथ करें।
11. दोनों ब्यूटायरोमीटर की नोट की हुई वसा का औसत लेकर दूध के नमूने में वसा का प्रतिशत अपने नोट बुक में दर्शायें।

वसा रहित ठोस परीक्षण

दूध में वसा रहित ठोस की मात्रा ज्ञात करने के लिए भारात्मक विधि अपनाई जाती है। इसके अलावा लैक्टोमीटर द्वारा भी इसकी प्रतिशत मात्रा निर्धारित की जा सकती है। हम यहाँ लैक्टोमीटर विधि द्वारा ही वसा रहित ठोस निर्धारण की विधि का वर्णन करेंगे।

लैक्टोमीटर विधि

सिद्धांत

एक निश्चित भार के आयतन को ज्ञात करके, आपेक्षिक घनत्व निर्धारण करने की विधि में लैक्टोमीटर का प्रयोग किया जाता है। यह एक तैरने वाला हाइड्रोमीटर होता है। डेरी उद्योग में दूध का आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त विधियों में यह सर्वाधिक प्रचलित विधि है क्योंकि इस विधि से आपेक्षिक घनत्व का निर्धारण बड़ी सुगमता एवं शीघ्रता से हो जाता है।

इसके द्वारा आपेक्षिक घनत्व की गणना इस सिद्धांत पर निर्भर करती है की जब लैक्टोमीटर को द्रव में डुबोया जाता है तब वह अपने भार के बराबर द्रव को विस्थापित करता है। विस्थापित द्रव का आयतन अधिक होने पर द्रव का आपेक्षिक घनत्व कम होता है। लैक्टोमीटर में ऊपर की तरफ चिन्हित पाँमाना होता है। जिस पर विस्थापित द्रव की मात्रा को परिवर्तित अंको के रूप में आसानी से पढ़ा जा सकता है। यह अंक विस्थापित द्रव के आयतन को बिलकुल सही तो नहीं दर्शाते फिर भी इससे संबंध अवयव रखते हैं तथा द्रव के आपेक्षिक घनत्व को इंगित करते हैं। इसी के सहारे द्रव में उपस्थित ठोस या वसारहित ठोस का अनुमान एक दिए हुए फार्मूले से निकाल लिया जाता है।

उपकरण

1. लैक्टोमीटर
2. लैक्टोमीटर सिलिंडर
3. थर्मामीटर

विधि

1. दूध का तापक्रम लगभग 27 डिग्री सें. पर लाकर उसे अच्छी तरह से मिला लिया जाता है।
2. लैक्टोमीटर सिलिंडर को लगभग 2/3 भाग तक दूध से भर देते हैं।
3. लैक्टोमीटर को धीरे से सिलिंडर में डुबोते हैं एवं इसे मुक्त रूप से उत्पत्तित होने देते हैं।
4. थोड़ा और दूध सिलिंडर में डालकर, दूध तल को सिलिंडर में ऊपर तक आने देते हैं।
5. लैक्टोमीटर को दूध में स्थिर होने पर दूध और लैक्टोमीटर के संगम के पाठ्यांक को पढ़ लेते हैं।
6. इसके साथ-साथ ही दूध का तापक्रम भी ले लेते हैं।

27 डिग्री सें. तापक्रम पर लैक्टोमीटर रीडिंग को संशोधित लैक्टोमीटर रीडिंग कहते हैं। दूध का तापक्रम 27 डिग्री सें. न होने पर रीडिंग को तापक्रम मान के आधार पर संशोधित कर लिया जाता है। तापमान 27 डिग्री सें. से ज्यादा होने पर प्रति एक डिग्री ज्यादा तापमान के लिए 0.1 की रीडिंग लैक्टोमीटर रीडिंग में जोड़ दी जाती है और कम होने पर प्रति एक डिग्री तापमान पर 0.1 के हिसाब से घटा दी जाती है। उदाहरण के लिए यदि लैक्टोमीटर रीडिंग 37 डिग्री सें. पर 25 है तब संशोधित रीडिंग 26 हो जाएगी और यदि रीडिंग 17 डिग्री सें. पर ली गई थी तब संशोधित रीडिंग 24 हो जाएगी।

इस संशोधित लैक्टोमीटर रीडिंग की सहायता से दूध का आपेक्षिक घनत्व निम्नलिखित सूत्र से ज्ञात कर लेते हैं।

$$\text{आपेक्षिक घनत्व} = 1 + \frac{\text{संशोधित लैक्टोमीटर रीडिंग}}{1000}$$

लैक्टोमीटर पाठ्यांक (रीडिंग) का संबंध दूध में उपस्थित वसा रहित ठोस पदार्थों के प्रतिशत से भी होता है। कई वैज्ञानिक लैक्टोमीटर पाठ्यांक के आधार पर दूध की वसा रहित ठोस या कुल ठोस निकालने के विभिन्न सूत्र बना चुके हैं। रिचमंड वैज्ञानिक द्वारा संशोधित सूत्र निम्नलिखित है:-

$$\text{कुल ठोस\%} = 0.25\text{एल} + 1.21\text{एफ} + 0.66$$

जहां एल = लैक्टोमीटर पाठ्यांक 68 डिग्री फारेनहाइट पर

एफ = वसा प्रतिशत

कुल ठोस ज्ञात करने के बाद उसमें से वसा प्रतिशत घटा देने पर वसा रहित ठोस का प्रतिशत मालूम हो जाता है।

यदि सीधे-सीधे वसा रहित ठोस का प्रतिशत दूध में ज्ञात करना हो तो निम्नलिखित सूत्र का भी सहारा ले सकते हैं।

$$\text{वसा रहित ठोस\%} = \text{संशोधित लैक्टोमीटर पाठ्यांक (सीएलआर)} \times (0.2 \times \% \text{ वसा})/4$$

अपचयन परीक्षण

सिद्धांत

इस विधि द्वारा दूध में उपस्थित जीवाणुओं की संख्या का पता उनके द्वारा ली गई आक्सीजन के आधार पर लगाया जाता है। इस विधि में दूध को एक रंजक के साथ मिलाया जाता है। दूध में उपस्थित आक्सीजन उसमें उपस्थित जीवाणुओं द्वारा उपयोग में लाने पर लिए गए गत रंजक का रंग उड़ जाता है। वैज्ञानिकों ने रंग के परिवर्तन का संबंध उसमें उपस्थित जीवाणुओं से लगा रखा है। उन्ही रंगों के आधार पर दूध में जीवाणुओं की संख्या आंकी जाती है। इस विधि में दो प्रकार के रंजक प्रयोग किए जाते हैं जिनके आधार पर परीक्षण का नाम भी दे दिया गया है जो निम्नवत है।

(1) मिथाइलिन ब्लू रिडक्सन परीक्षण

(2) रिसाजुरिन रिक्सन परीक्षण

मिथाइलिन ब्लू परीक्षण

(1) एक परखनली में 10 मिली. दूध लेते हैं।

(2) उसमें 1 मिली. मिथाइलिन ब्लू का घोल डालते हैं।

(3) मिश्रण को अच्छी तरह से मिलाकर जल उष्मक जिसका तापक्रम 37 डिग्री सें. पर निर्धारित कर लिया गया हो में रख देते हैं।

(4) प्रत्येक 30 मिनट पर रंग की तुलना कंट्रोल से करते हैं।

(5) नीला रंग उड़ने में जो समय लगता है उसके आधार पर दूध में उपस्थित जीवाणुओं की संख्या तथा दूध की गुणवत्ता आंकी जाती है।

निम्नलिखित तालिका के आधार पर जीवाणुओं की संभावित संख्या एवं दूध की गुणवत्ता मापी जा सकती है।

दूध की गुणवत्ता	रंग उड़ने की अवधि	जीवाणुओं की संख्या/मिली दूध में
उत्तम दूध	4 ½ घंटे से अधिक	2 लाख व कम
सामान्य दूध	2 ½ घंटे से 4 ½ घंटे	2 लाख से 20 लाख
खराब दूध	2 ½ घंटे से कम	20 लाख से अधिक

रिसाजुरिन परीक्षण

इस परीक्षण के बारे में थोड़ा बहुत 10 मिनट रिसाजुरिन परीक्षण जो की प्लेट फार्म परीक्षण में आता है बताया जा चुका है। इस की विधि बिलकुल मिथाइलिन ब्लू की तरह ही है केवल उस रंजक की जगह 1 मिली. रिसाजुरिन रंजक दूध (10 मिली.) के साथ डाला जाता है। इसे 1 घंटे तक जल उष्मक में रखने के बाद रंग में परिवर्तन की तुलना निम्नलिखित डिस्क और उसके रंग से करके दूध की गुणवत्ता आंकी जाती है।

डिस्क का मान	दूध का रंग	दूध की गुणवत्ता
6	नीला	उत्कृष्ट
5	नीलक	बहुत अच्छा
4	बैगनी	अच्छा
3	गुलाबी जामुनी	सामान्य
2	जामुनी गुलाबी	खराब
1	गुलाबी	बहुत खराब
0	रंगहीन	अति खराब

प्लेट कालोनी परीक्षण

दूध में जीवाणुओं की संख्या उसकी गुणवत्ता को दर्शाता है। यदि इन जीवाणुओं को दूध में पनपने दिया जाए तो ये दूध में तरह-तरह के रासायनिक परिवर्तन ला सकते हैं। दूध में बहुधा बीमारी फैलाने वाले जीवाणु भी मौजूद रहते हैं कभी-कभी कुछ जीवाणु दूध में उपयोगी कार्य भी कर सकते हैं। इन सब बातों को ध्यान में रख कर दूध में इनकी उपस्थिति का पता लगाना आवश्यक हो जाता है। इसलिए प्लेट कालोनी परीक्षण दूध में जीवाणुओं की संख्या जानने के ली किया जाता है।

इस परीक्षण के लिए दूध की एक निश्चित मात्रा लेकर वृद्धि माध्यम में मिलाते हैं प्लेट्स को 32 डिग्री सें. तापक्रम पर 48 घंटे रखने पर दूध में उपस्थित प्रत्येक जीवित जीवाणु माध्यम में एक दिखने वाली कालोनी बना लेते हैं जिन्हें गिन कर दूध में उपस्थित जीवाणुओं का पता लग जाता है।

उपकरण

(1) पेट्री प्लेट्स (एक जोड़ा)

(2) दूध को पतला करने के लिए नापने वाले सिलिंडर

- (3) पिपेट, 1 मिली. एवं 20 मिली.
- (4) अगर मीडियम या वृद्धि माध्यम
- (5) इनकुवेटर
- (6) स्ट्रेलाइजर (बर्तनों को जीवाणु रहित करने का यंत्र)
- (7) आटोक्लेब (मीडियम को निर्जीवीकरण करने का यंत्र)
- (8) कालोनी गिनने का यंत्र

विधि

- (1) 1 मिली दूध के नमूने को पानी मिलाकर (जीवाणु रहित) पतला कर लेते हैं (लगभग 10^{-4} से 10^{-6} तक)
- (2) पिपेट की सहायता से पतले दूध का 1 मिली. दोनों प्लेटों में अलग-अलग डालते हैं।
- (3) अगर मीडियम को 20 मिली. (40 डिग्री सें.) लेकर प्रत्येक प्लेट में अलग-अलग डालते हैं।
- (4) मीडियम को दूध में अच्छी तरह से हिलाकर मिला लेते हैं।
- (5) मीडियम जब ठोस बन जाए तब दोनों प्लेटों पर "ए" और "बी" लिखकर इनकुवेटर में 32 डिग्री सें. पर 48 घंटे के लिए रख देते हैं।
- (6) इसके बाद कालोनी काउन्टर की सहायता से दोनों प्लेटों 'ए' तथा 'बी' पर बनी कालोनी को अलग-अलग गिन कर नोट कर लेते हैं।
- (7) दोनों प्लेटों पर बनी कालोनी का औसत ले लेते हैं वही औसत वाला कालोनी नम्बर पतले 1 मिली. दूध में उपस्थित जीवाणुओं का नम्बर होता है।
- (8) उस नम्बर को दूध के पतले किए गए नम्बर यानी 10^{-4} या 10^{-6} से गुणा करके प्रति मिली. दूध में जीवाणुओं की संख्या रिपोर्ट की जाती है।

फासफटेज परीक्षण

यह परीक्षण यह देखने के लिए किया जाता है कि क्या दूध पूर्ण रूप से पास्तुरीकृत है या नहीं। पूर्ण रूप से पास्तुरीकृत दूध में फासफटेज नामक किण्वक पूरी तरह से नष्ट हो जाता है। दूध में इसकी उपस्थिति यह दर्शाती है कि वह पूर्ण रूप से पास्तुरीकृत नहीं है। इस परीक्षण द्वारा यही पता लगाया जाता है कि क्या दूध में फासफटेज नामक किण्वक है या नहीं। इस किण्वक की उपस्थिति इसकी रासायनिक क्रिया के आधार पर किया जाता है।

विधि

इस विधि में एक परखनली में लगभग 10 मिली. दूध लेकर लगभग 5 मिली. की मात्रा में डाइसोडियम पैरा नाइट्रोफिनाइल फास्फेट मिलाते हैं दोनों को अच्छी प्रकार से मिश्रित कर लेते हैं तत्पश्चात 15-20 मिनट के लिए रख देते हैं। यदि इस दूध के नमूने में फासफटेज नामक किण्वक अभी भी जीवित दशा में है तब वह इस मिश्रण को जल अपघटित करके फिनाल उत्पन्न कर देता है। एक विशेष डिस्क की सहायता से दूध में फिनाल की उपस्थिति का पता लगा लिया जाता है। फिनाल की अनुपस्थिति यह बताती है कि दूध पूर्ण रूप से पास्तुरीकृत है।

सारांश

दूध की गुणवत्ता तथा उसमें मिलावट आदि का पता लगाने के लिए दूध के परीक्षणों की जानकारी जरूरी है। इसके अंतर्गत दूध का नमूना लेने से शुरू करते हुए पहले प्लेटफार्म परीक्षण किए जाते हैं। प्लेटफार्म परीक्षण के अंतर्गत संवेदिक परीक्षण, सी.ओ.बी.टेस्ट, तलहट परीक्षण, अल्कोहल परीक्षण तथा 10 मिनट रिसाजुरिन परीक्षण सम्मिलित किए गए हैं। डेयरी में दूध को अंदर लाने से पहले इन परीक्षणों को किया जाता है। प्रयोगशाला परीक्षणों में मुख्यतः वसा परीक्षण (गरबर सेंट्रीफ्यूज द्वारा) वसा रहित ठोस परीक्षण, मिथाइलिन ब्लू परीक्षण, रिसाजुरिन परीक्षण सम्मिलित हैं। प्रयोगशाला परीक्षण में प्लेट कालोनी परीक्षण व फासफटेज परीक्षण सम्मिलित हैं। प्लेट कालोनी परीक्षण से दूध में जीवाणुओं की संख्या का पता चलता है।

स्त्रोत: [पशुपालन, डेयरी और मत्स्यपालन विभाग, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय](#)

© 2006–2019 C–DAC. All content appearing on the vikaspedia portal is through collaborative effort of vikaspedia and its partners. We encourage you to use and share the content in a respectful and fair manner. Please leave all source links intact and adhere to applicable copyright and intellectual property guidelines and laws.