ISSN: 2583-0511 (Online), www.pashupalakmitra.in

दूध के भौतिक गुण

डॉ. दिवाकर मिश्रा[1], डॉ. जुई लोध[1], सोनम कुमारी[1], संजीव कुमार[2], सूर्यमणि कुमार[1] एवं रश्मि कुमारी[1]*

[1]सहायक प्राध्यापक, संजय गांधी डेयरी प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना

[2]प्राध्यापक, संजय गांधी डेयरी प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना

दूध प्रकृति द्वारा स्तनधारी संतानों को खिलाने के लिए बनाया गया पदार्थ है। स्तनधारियों की सभी प्रजातियाँ इस उद्देश्य के लिए दूध का उत्पादन करती हैं। कई शताब्दियों पहले प्राचीन मनुष्य ने उपभोग के लिए उनका दूध प्राप्त करने के लिए जानवरों की प्रजातियों को पालना सीखा। इनमें गाय, भैंस, भेड़, बकरी और ऊँट शामिल थे, जिनका उपयोग आज भी दुनिया के विभिन्न हिस्सों में मानव उपयोग के लिए दूध के उत्पादन के लिए किया जाता है। प्राचीन भारतीय शास्त्रों में इस बात के पर्याप्त प्रमाण मिलते हैं कि पुराने दिनों में डेयरी जीवन का अभिन्न अंग थी। भारत में डेयरी को सामाजिक परिवर्तन का एक साधन माना जाता है। देश की दूध आपूर्ति लाखों छोटे उत्पादकों से होती है, जो पूरे ग्रामीण क्षेत्रों में फैले हुए हैं। ये किसान औसतन एक या दो दुधारू पशुओं का झुंड रखते हैं, जिसमें गाय और/या भैंस शामिल हैं। पशुओं की पोषण संबंधी ज़रूरतें मुख्य रूप से कृषि अपशिष्ट और उपोत्पादों से पूरी होती हैं। भारत में दूध उत्पादन में छोटे और सीमांत भूमिधारक किसानों और भूमिहीन मज़दूरों का वर्चस्व है, जो कुल मिलाकर राष्ट्रीय दुधारू पशुओं के झुंड का लगभग 70 प्रतिशत हिस्सा रखते हैं। यह पैटर्न दुनिया के उन्नत देशों के पैटर्न से बिल्कुल अलग है, जो विशेषीकृत डेयरी फार्मिंग का अभ्यास करते हैं। यह छोटा-सा और बिखरा हुआ उत्पादन दूध के विपणन में गंभीर समस्या पैदा करता है। विकसित देशों की तर्ज पर संगठित डेयरी उद्योग भारत में अपनी अनुपस्थिति के कारण स्पष्ट है। हालाँकि डेयरी क्षेत्र के लिए सबसे बड़ी चुनौती दूध उत्पादन को बढ़ाना है, लेकिन नीतियों को अधिक बाजार-उन्मुख होना चाहिए। दूध एक जटिल जैविक तरल पदार्थ है जिसमें सात मुख्य घटक होते हैं: पानी, वसा, प्रोटीन, शर्करा (लैक्टोज), खनिज, विटामिन और एंजाइम। यह एक सफेद अपारदर्शी तरल पदार्थ है जिसमें वसा एक पायस के रूप में मौजूद होती है, प्रोटीन और कुछ खनिज पदार्थ कोलाइडल निलंबन में और लैक्टोज कुछ खनिजों और घुलनशील प्रोटीन के साथ वास्तविक घोल में मौजूद होते हैं।

ISSN: 2583-0511 (Online), www.pashupalakmitra.in

दूध की अपारदर्शिता वसा, प्रोटीन और कुछ खनिजों के निलंबित कणों की सामग्री के कारण होती है। वसा की कैरोटीन सामग्री के आधार पर इसका रंग सफेद से पीले रंग में भिन्न होता है। दूध का स्वाद सुखद, थोड़ा मीठा और सुखद गंध वाला होता है। यह कैल्शियम, फॉस्फेट और राइबोफ्लेविन का एक उत्कृष्ट स्रोत है।

दूध के भौतिक गुण:

रंग और प्रकाशीय गुण: दूध वसा के कणों और कैसिइन मिसेल द्वारा प्रकाश के बिखराव के कारण बादलदार और अपारदर्शी दिखाई देता है। प्रकाशीय गुण अणुओं द्वारा प्रकाश के बिखराव के तरीके से प्रभावित होते हैं। प्रकाश का बिखराव तब होता है जब प्रकाश की तरंगदैर्घ्य कण के परिमाण से मेल खाती है। इस प्रकार, छोटे कण कम तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को बिखेरते हैं और इसके विपरीत। स्किम्ड दूध थोड़ा नीला दिखाई देता है क्योंकि कैसिइन मिसेल लाल की तुलना में दृश्य प्रकाश (नीला) की छोटी तरंगदैर्घ्य को अधिक बिखेरते हैं। बीटा-कैरोटीन, विटामिन ए का कैरोटीनॉयड अग्रदूत, गाय के दूध के मलाईदार रंग के लिए जिम्मेदार है। मट्ठे में हरा रंग राइबोफ्लेविन की उपस्थिति के कारण होता है। दूध का अपवर्तनांक एक प्रकाशीय गुण है और 20°C पर 1.3440 से 1.3485 तक होता है। दूध में ठोस पदार्थ की मात्रा और अपवर्तनांक के बीच संबंध रैखिक है, और कई घटकों का योगदान योगात्मक है।

दूध का स्वाद: दूध का प्राकृतिक मीठा स्वाद उसके घटकों के संयुक्त प्रभाव के कारण होता है। कई कारकों के कारण दूध में अप्रिय स्वाद बहुत जल्दी विकसित हो जाते हैं। पशुओं द्वारा खाए जाने वाले चारे से कुछ अवांछनीय स्वाद उत्पन्न हो सकते हैं। दूध में बैक्टीरिया की वृद्धि से फल, बार्नी, माल्टी या एसिड जैसा स्वाद उत्पन्न होता है। एंजाइम गतिविधियों से भी अप्राकृतिक स्वाद उत्पन्न हो सकता है, लाइपेस क्रिया के कारण बासीपन इसका एक उत्कृष्ट उदाहरण है। ऑक्सीडेटिव अभिक्रियाओं के कारण दूध में कार्डबोर्ड जैसा स्वाद आ सकता है। दूध के प्रसंस्करण से पका हुआ स्वाद उत्पन्न हो सकता है।

विशिष्ट गुरुत्व और घनत्व: पानी दूध से हल्का होता है। गाय के दूध का विशिष्ट गुरुत्व 1.018 से 1.036 तक और भैंस के दूध का 1.018 से 1.038 तक होता है। हालांकि विशिष्ट गुरुत्व तापमान के साथ बदलता रहता है, लेकिन इस बदलाव की दर एक समान नहीं होती। दूध का घनत्व 20 डिग्री सेल्सियस पर 1.027 से 1.033 किलोग्राम/सेमी3 की सीमा में बदलता रहता है।

ISSN: 2583-0511 (Online), www.pashupalakmitra.in

दूध के घनत्व का उपयोग ठोस पदार्थों की मात्रा का अनुमान लगाने, आयतन को द्रव्यमान में बदलने और इसके विपरीत और गतिशील चिपचिपाहट जैसे अन्य भौतिक गुणों की गणना करने के लिए किया जाता है। यह माप के समय तापमान, नमूने के तापमान इतिहास, नमूने की संरचना (विशेष रूप से वसा सामग्री) और हवा के समावेश पर निर्भर करता है।

चिपचिपाहट: दूध की चिपचिपाहट तापमान और ठोस घटकों, मुख्य रूप से कैसिइन और वसा के फैलाव की मात्रा और अवस्था पर निर्भर करती है। 25 डिग्री सेल्सियस पर पूरे दूध की चिपचिपाहट लगभग 2.0 cP है। ठंडा तापमान कैसिइन मिसेल की बढ़ी हुई मात्रा के कारण चिपचिपाहट बढ़ाता है जबकि 65 डिग्री सेल्सियस से ऊपर का तापमान मट्ठा प्रोटीन के विकृतीकरण के कारण चिपचिपाहट बढ़ाता है। दूध के pH में वृद्धि या कमी भी कैसिइन मिसेल की मात्रा में वृद्धि का कारण बनती है।

पृष्ठ तनाव: दूध की पृष्ठ गतिविधि उसमें मौजूद प्रोटीन, वसा, फॉस्फोलिपिड और ताजे फैटी एसिड से संबंधित है। होमोजीनाइजेशन और हीट स्टेरलाइजेशन दूध के पृष्ठ तनाव को बढ़ाते हैं। 20 डिग्री सेल्सियस पर दूध का पृष्ठ तनाव 50 डाइन/सेमी होता है।

दूध का हिमांक और क्वथनांक: गाय और भैंस के दूध का हिमांक क्रमशः -0.512 से -0.572°C और -0.521 से -0.575°C तक होता है। दूध का हिमांक मुख्य रूप से मिलाए गए पानी को निर्धारित करने के लिए उपयोग किया जाता है। दूध का क्वथनांक 100.17°C है।

अम्लता और पीएच: ताजा निकाले गए दूध का पीएच मान 6.5 से 6.7 की सीमा में होता है और इसमें 0.14 से 0.18% टिट्रेटेबल एसिड होता है जिसे लैक्टिक एसिड के रूप में परिकलित किया जाता है। ताजा निकाले गए दूध में कोई विकसित अम्लता नहीं होती है, तटस्थ पीएच से थोड़ा कम होने का कारण कार्बन डाइऑक्साइड, साइट्रेट, कैसिइन आदि की उपस्थिति है।

दूध की ऊष्मा स्थिरता: ऊष्मा स्थिरता को किसी निश्चित तापमान पर जमावट को प्रेरित करने के लिए आवश्यक समय की अवधि या किसी निश्चित समय में जमावट को प्रेरित करने के लिए आवश्यक तापमान के रूप में परिभाषित किया जाता है। उच्च प्रसंस्करण तापमान पर दूध प्रणाली की स्थिरता, जिस पर कुछ उत्पादों के निर्माण के लिए दूध को उजागर किया जाता है, बहुत महत्वपूर्ण है। दूध का कैसिइन और नमक संतुलन इसकी ऊष्मा स्थिरता को नियंत्रित करता है। जोड़े गए साइट्रेट, फॉस्फेट और कैल्शियम का ऊष्मा स्थिरता पर बहुत प्रभाव पड़ता है।