

दूध की संरचना

मादा पशुओं की दुग्ध ग्रन्थियाँ द्वारा स्रावित द्रव दुग्ध कहलाता है। दूध एक सफेद एवं कम पारदर्शी द्रव है जिसमें वसा एक इमल्सन के रूप में तथा प्रोटीन एवं खनिज तत्व कौलाइडल ससपेंशन के रूप में मौजूद रहते हैं। लेक्टोस नामक सुगर कुछ खनिजों के साथ घोल के रूप में पाई जाती है। दूध के अवयवों को वसा तथा वसा रहित ठोस पदार्थ में विभाजित कर सकते हैं। पानी इन दोनों को अपने में मिलाए रखता है।

पानी:- पशु की जाति एवं नस्ल के अनुसार दूध में 80-90 प्रतिशत तक पानी होत है। पानी के द्वारा दूध के अन्य तत्व आपस में मिले रहते हैं।

वसा- यह विभिन्न मात्रा में दूध में पायी जाती है जो विभिन्न कारकों से प्रभावित होती है। दूध की वसा में 64 प्रतिशत तक फैटी अम्ल विद्यमान रहते हैं, ब्यूटाइरिक, केपरोइक, कैप्रीरिक एवं कैपरिक अम्ल अधिक मात्रा में मिलते हैं जिनके द्वारा तीव्र गन्ध एवं सुगन्ध उत्पन्न होती है। दुग्ध वसा में कोलेस्ट्रॉल भी पाया जात है। 0.1-0.2 प्रतिशत तक फास्फोलिपिड्स भी पाये जाते हैं। इस वसा का रंग दूध में उपस्थित कैरोटीन की मात्रा पर निर्भर करता है। गाय के दूध में कैरोटीन के ही कारण रंग पीलापन लिए होता है।

प्रोटीन

कैसीन- दूध में कुल प्रोटीन का 80 प्रतिशत भाग कैसीन के रूप में पाया जाता है। इसी प्रोटीन के कारण दूध का सफेद रंग एवं गाढ़ापन दिखाई देता है। गर्म करने से यह प्रोटीन जम जाती है। दूध में से इस प्रोटीन को निकालने के बाद जो द्रव बचता है वह क्द कहलाता है।

एल्बुमिन- दूध में कुल नाइट्रोजन तत्व का 10 प्रतिशत भाग एल्बुमिन प्रोटीन के रूप में पाया जाता है। यह गाय के दूध में 0.4 प्रतिशत तथा भैंस के दूध में 0.383 प्रतिशत तक पाया जाता है। कोलस्ट्रम में यह प्रोटीन दूध के मुकाबले दोगुनी मात्रा में पाई जाती है।

ग्लोबुलिन- गाय के दूध में यह 0.1 प्रतिशत के लगभग पाई जाती है जबकि कोलस्ट्रम में 12 प्रतिशत तक मिलती है। यह पानी में घुलनशील नहीं होती परन्तु नमक के घोल में घुल जाती है। एल्बुमिन की तरह यह गर्म करने से जम जाती है। दूध की इस प्रोटीन में सभी आवश्यक अमीनो एसिड संतुलित अनुपात में पाये जाते हैं।

प्रोटीन रहित नाइट्रोजन युक्त पदार्थ-दूध में अमीनो एसिड, रेटिन यूरिया, यूरिक एसिड, क्रेटिनिन एवं हीपुरिक एसिड लगभग 5 प्रतिशत तक पाये जाते हैं।
लेक्टोज- यह दुग्ध शर्करा के नाम से भी जानी जाती है। यह गाय एवं भैंस के दूध में क्रमशः 4.5 एवं 4.8 प्रतिशत तक पाई जाती है। दूध एवं दूध से बने पदार्थों में लेक्टोज एक मुख्य अवयव है जो दूध को पौष्टिकता प्रदान करती है। इसी के द्वारा दुग्ध उत्पादों की बनावट एवं आपसी घुलनशीलता निर्धारित होती है। गर्म करने पर इसी के द्वारा दुग्ध उत्पादों में सुगन्ध एवं रंग आता है। चीज, दही तथा बटर मिल्क के निर्माण में लेक्टोज की प्रमुख भूमिका है।

खनिज तत्व - दूध में लगभग 1 प्रतिशत से कम खनिज पदार्थ पाये जाते हैं। कैल्सियम एवं फास्फोरस के अलावा दूध में लोहा, तांबा, एलुमिनियम, बोरोन, जिंक मैगनीज कोबाल्ट, आयोडीन, फ्लोरीन, मोलीबडेनम निकल, लीथियम, बैरियम एवं सिलीका आदि खनिज तत्व पाये जाते हैं।

एन्जाइम्स एवं विटामिन- लाइपेज, एरिल इस्टरेज, एलकैलाइन फास्फोटेज एसिड फास्फोटेज, जैन्थीन आक्सीडेज, पेरोक्सीडेज, प्रोटीएज, एमाइलेज,केटेलेज एवं लेक्टोज नामक एन्जाइमस दूध में पाये जाते हैं। दूध में थाइमिन,राइबोफ्लेविन के

अलावा अन्य विटमिन भी पाये जाते हैं। गाय के दूध में विटामिन ए एवं कैरोटीन प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। दूध में विटामिन सी कम मात्रा में परन्तु विटामिन ई अच्छी मात्रा में पाया जाता है।

दूध की सुगन्ध- दूध में उपस्थित लेक्टोज, वसा, प्रोटीन एवं खनिज के मिश्रित प्रभाव के कारण दूध में सुगन्ध उत्पन्न होती है। एक विशेष प्रकार के चारे खाने से दूध की सुगन्ध में परिवर्तन हो जाता है। दूध में जीवाणुओं के संक्रमण के कारण दुग्ध की सुगन्ध दुर्गन्ध के रूप में बदल जाती है। दूध के प्रसंस्करण के बाद दूध में एक विशेष सुगन्ध पैदा होती है।

दूध उत्पादन एवं दूध की संरचना को प्रभावित करनेवाले कारक:-

पशु के दूध उत्पादन को शारीरिक एवं वातावरणीय कारक प्रभावित करते हैं। ब्याने के 3-6 हफ्ते बाद पशु का दूध उत्पादन अधिकतम होता है फिर धीरे-धीरे घटता है। दूध उत्पादन बढ़ने के साथ प्रोटीन एवं वसा की मात्रा घटती है।

दिन प्रतिदिन का अन्तर- दिन प्रतिदिन दूध की संरचना एवं मात्रा पशु के गर्मी में होने, उसके उत्तेजित होने, अधूरा दूध निकालने या कम चारा-दाना खाने व बीमारी के कारण बदल जाती है। यह देखा गया है कि पहले निकाले जाने वाले दूध में चिकनाई कम होती है जबकि अन्त में निकाले गये दूध में चिकनाई अधिक पाई जाती है।

शुष्क काल एवं शारीरिक अवस्था- अच्छे दूध उत्पादन के लिए आवश्यक है कि पशु को 50-60 दिन का शुष्क काल दिया जाये ताकि ब्यांत के बाद शरीर को दोबारा तैयार किया जा सके। पशु यदि ब्यांत के समय अच्छी शारीरिक हालत में होता है तो उसका दूध उत्पादन अच्छा रहता है।

प्रथम ब्यांत पर पशु की आयु- एक निश्चित उम्र पर ब्यांत होने पर पशु अधिक दूध देता है। उस उम्र के बाद पशु का दूध उत्पादन कम हो जाता है। 6-7 साल की उम्र पशु की वयस्क उम्र मानी गई है। विभिन्न नस्लों के पशुओं की उम्र के अनुसार भी दूध उत्पादन में अन्तर पाया जाता है।

शारीरिक भार- अधिक शारीरिक भार वाले पशुओं का दूध उत्पादन अधिक पाया गया है क्योंकि उनका पाचन तंत्र एवं अयन बड़ा होता है।

गर्भावस्था- अग्रिम गर्भावस्था में पशुओं का दूध उत्पादन कम हो जाता है। इसका मुख्य कारण गर्भ के विकास में पौष्टिक तत्वों का प्रयोग हो जाना तथा हारमोन्स में बदलाव है।

गर्मी का मौसम- गर्मी में वातावरण का तापक्रम अधिक होने एवं हरे चारे की कमी के कारण दूध उत्पादन कम हो जाता है। जिन पशुओं में ब्यांत जाड़ा शुरू होने से पहले होता है वे ज्यादा दूध देते हैं। जबकि अन्य समय पर ब्यांतहोने पर दूध उत्पादन कम होता है। इस को साइलेज खिला कर बढ़ाया जा सकता है।

तापक्रम- अधिक तापक्रम में पशुओ की चारा-दाना खाने की मात्रा में कमी हो जाती है। पशु पानी ज्यादा पीता है तथा शरीर का तापक्रम एवं श्वसन बढ़ जाता है। इसके कारण न केवल दूध की मात्रा घट जाती है बल्कि दूध में वसा, ठोस पदार्थ, आदि कम हो जाते हैं।

दो ब्यांतों का अन्तर- पशु का ब्यांत प्रति 12-14 महीनों में होना चाहिए। इसीलिए ब्याने के 2-3 महीने के अन्दर पशु गर्भित हो जाना चाहिए तभी वह पशु लाभदायक स्थिति में रहेगा।

दूध निकालने के समय में अन्तर-

पशु से अधिकतम दूध लेने के लिए जरूरी है कि उसका दूध समय से निकाल लिया जाये। यदि पशु की दुग्ध उत्पादन क्षमता अधिक है तो 3 बार भी दूध निकालना चाहिए। यदि पशु का दूध 24 घंटे में चार बार निकाला जाये तो 5-15 प्रतिशत तक दूध अधिक मिलता है।

चारा-दाना एवं खिलाई- दूध में वसा की मात्रा राशन में मिलाये जाने वाले तत्वों पर निर्भर करती है। पैलेट के रूप में फीड या गर्म किया हुआ दाना, हरी घास या कम रेशे वाले राशन, आदि से वसा की मात्रा घट जाती है। अधिक वसा वाले दाने खिलाने से भी दूध की मात्रा बढ़ जाती है।

स्वच्छ दूध उत्पादन तकनीक

स्वच्छ दूध उत्पादन डेयरी फार्म का एक महत्वपूर्ण कार्य है। पशुओं से दूध निकालना एक ऐसा काम है जिसमें अनुभव का अहम महत्व है। दुग्ध दोहन की क्रिया शान्ति, शालीनता, शीघ्रता, स्वच्छतापूर्वक एवं सम्पूर्णता से पूरी की जानी चाहिए ताकि पशु को कोई कष्ट या असुविधा न हो। पूरे दूध को 5 से 7 मिनट में शीघ्रता से निकाल लेना चाहिए नहीं तो शेष दूध अयन में रह जाता है। इसके कारण दूध उत्पादन कम हो जाता है। स्वच्छ दूध उत्पादन के निम्नलिखित सिद्धान्त हैं -

दूध निकालने की तैयारी एवं सिद्धान्त :

पशुशाला की अच्छी तरह सफाई करें। गायों को दुहने के बाद दुग्धशाला को खूब रगड़कर धोना चाहिए जिससे अगली बार दूध निकालने के पूर्व वह स्वच्छ एवं सूखी हो। दूहने के पूर्व पशुओं को खरैरा लगाना चाहिए। यदि पिछला धड़ और जाघे अधिक गंदी हों तो उन्हें रगड़कर धोना चाहिए। अयन को जीवाणु नाशक घोल से स्वच्छ कपड़े को भिगोकर पोंछ लेना चाहिए। दूध दुहने के लिए गुम्बदाकार बाल्टी का उपयोग करना चाहिए क्योंकि इसमें गंदगी एवं गाय के शरीर के बाल नहीं गिरते हैं। दूध निकालने वाले व्यक्ति को साफ कपड़े पहने होना चाहिए। नाखून कटे हों और सिर पर कपड़ा या टोपी पहने होना चाहिए। दूधिया को हाथ साबुन से धोना जरूरी है। कोशिश करें कि दूध निकालने के समय पशु को दाना खिलाएं। दूध निकालते समय दूधिया के हाथ सूखे हों व किसी भी परिस्थिति में पानी या दूध से हाथ भिगोकर गीले हाथों से दूध नहीं निकालना चाहिए। यह अत्यंत हानिकारक होता है। दूध निकालने के स्थान पर समुचित प्रकाश एवं हवा के आवगमन की व्यवस्था होनी चाहिए तथा जल निकास का उचित प्रबन्ध होना चाहिए। दूध निकालने का स्थान शांत तथा शोर एवं धूल रहित होना चाहिए। प्रारंभ से ही प्रत्येक पशु को विभिन्न दिनों में सभी ग्वालों द्वारा दुहना चाहिए ताकि पशु एक हत्थी न हो जाये। एक हत्थी गाय या भैंस केवल विशेष व्यक्ति को ही दूध निकालने देती है। दूध दुहने का समय प्रत्येक पशु के लिए निर्धारित होना बहुत जरूरी है। इसमें नियमितता होनी आवश्यक है। पशुओं से स्नेहपूर्वक व्यवहार करें तथा दूध दोहन का पूर्ण विवरण जरूर रखें। दूध पूर्ण हाथ की विधि से निकालें जो कि सर्वोत्तम मानी गई है। दोहन क्रिया शीघ्रता से एवं पूर्णतया से करनी चाहिए। दूध निकालते समय शुरू में प्रत्येक थन से 2-3 बार धार अलग बर्तन या नीचे जमीन पर निकाल देना चाहिए इससे थन नालिका में उपस्थित जीवाणुओं से छुटकारा मिल जाता है तथा अयन में थनैला रोग की भी जांच की जा सकती है। दूध दुहकर तुरंत दूध कैन, जिस पर छानने के लिए मलमल का कपड़ा बंधा होना चाहिए, में डालकर उपयोग हेतु उचितस्थान पर यथाशीघ्र पहुँचा देना चाहिए। दूध को गौशाला में अधिक देर तक नहीं रखें। यदि रखना पड़े तो फ्रिज या दूध टैंकर में

रखें जिसका तापमान 4°C होना चाहिए। गर्मियों में दूध की गुणवत्ता जल्दी खराब होती है। इसलिए ठंडा करने का प्रबन्ध करें। जाता है तथा अयन में थनैला रोग की भी जांच की जा सकती है। दूध दुहकर तुरंत दूध कैन, जिस पर छानने के लिए मलमल का कपड़ा बंधा होना चाहिए, में डालकर उपयोग हेतु उचितस्थान पर यथाशीघ्र पहुँचा देना चाहिए। दूध को गौशाला में अधिक देर तक नहीं रखें। यदि रखना पड़े तो फ्रिज या दूध टैंकर में रखें जिसका तापमान 4°C होना चाहिए। गर्मियों में दूध की गुणवत्ता जल्दी खराब होती है। इसलिए ठंडा करने का प्रबन्ध करें।

दूध निकालने की विधियाँ :

गाय व भैंस का दूध हाथ द्वारा या मशीन द्वारा निकाला जाता है।

हाथ द्वारा दूध निकालना :

हमारे देश में पशुपालक दूध निकालते समय पशु के बांये तरफ बैठकर दूध निकालते हैं। विभिन्न थनों से दूध विभिन्न तरह से निकाला जाता है। आड़ी, खड़ी रेखा में स्थित थनों का एक साथ दूध निकाला जाता है। पहले अगले थनों का और फिर पिछले थनों को एक साथ दुहा जाता है। थनों को दबाकर दूध निकालना चाहिए खींच कर नहीं। हाथ द्वारा दूध तीन प्रकार से निकाला जाता है।

1. चुटकी द्वारा दूध निकालना :

इस विधि में थन की जड़ को अँगूठा और उसके पास की दो अंगुलियों के बीच मजबूती से पकड़ा जाता है तथा थन को उसी स्थिति में नीचे की तरफ खींचा जाता है। ऊपर से नीचे की तरफ हाथ को खिसकाते हुए दूध की धार निकालते हैं। इस क्रिया को शीघ्रता से तब तक दोहराते हैं जब तक कि थन का पूरा दूध न निकल जाये। दुहते समय दोनों हाथ में एक-एक थन पकड़े रहते हैं और बारी-बारी से दोनों थनों से धार निकालते हैं। इस विधि का तब प्रयोग किया जाता है जब पशु के थन छोटे-छोटे होते हैं।

2. पूर्ण हाथ दोहन विधि :

इस विधि में थन को अंगुलियों से चारों ओर से घेर कर मुट्टी द्वारा दूध निकाला जाता है। इस विधि में थन के ऊपर समान दबाव पड़ता है और पशु को दर्द भी नहीं होता है। साथ ही साथ थन का खराब होने का भी डर नहीं रहता है। इस विधि में हाथ की मूठ एक ही स्थान पर रहती है।

3. अंगूठा दबाकर दूध निकालना :

इस विधि में थन को चारों ओर से अंगुलियों एवं मुड़े हुए अंगूठे के बीच दबाकर दूध निकालते हैं। इस विधि का प्रयोग नहीं करना चाहिए क्योंकि इस प्रकार से दूध निकालने से थन को नुकसान पहुँचता है तथा पशु को दर्द महसूस होता है। हाथ के असमान दबाव के कारण थन में गाँठ पड़ने की संभावना रहती है।

4. मशीन द्वारा दूध दुहना :

अधिक दूध देने वाली गायों के लिए एवं उन फार्मा पर जहाँ हजारों की संख्या में गायें होती है वहाँ मशीन से दूध निकाला जाता है। मशीन द्वारा निर्वात (वेक्यूम) उत्पन्न किया जाता है जिसके फलस्वरूप थनों से दूध निकलकर कैन में एकत्रित हो जाता है। मशीन से फायदा यह है कि दूध शीघ्रता से निकलता है तथा अधिक से अधिक गायों को कम समय में दुहा जा सकता है। कम श्रम लगता है एवं स्वच्छ दूध आसानी से प्राप्त हो जाता है। दुध हमेशा आखिरी बुंद तक निकालें यदि आखिर वाली धारें नहीं निकालेंगे तो फैंट का नुकसान होगा। हमेशा दूध पूर्ण हाथ' विधि से ही निकालें।

दूध से बने उत्पाद:-

दूध से बने उत्पाद दूध को अधिक समय तक भंडारित नहीं किया जा सकता है तथा द्रव रूप में उपभोक्ता तक पहुँचाने में बहुत तरह की कठिनाइयाँ आती हैं। अतः ऐसे समय में जब दूध का उत्पादन बाजार में इसके मांग से अधिक होता है उस समय दूध से कई प्रकार के उत्पाद बनाये जा सकते हैं जिनको बेचकर पशुपालक लाभ कमा सकते हैं।

क्रीम- दूध में वसा क्रीम के रूप में विद्यमान रहती है। जब दूध को बर्तन में बगैर हिलाए,

क्रीम को दूध से क्रीम सेपरेटर नामक उपकरण द्वारा निकाला जाता है जो हाथ एवं मोटर द्वारा संचालित किया जा सकता है। यदि अधिक मात्रा में क्रीम निकालनी होती है तो विद्युत चालित मोटर का इस्तेमाल किया जाता है। इस विधि से क्रीम तथा बगैर वसा का दूध प्राप्त होता है। इस दूध में वसा की मात्रा 0.1 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए। क्रीम का उपयोग मक्खन बनाने में होता है। इसके लिए क्रीम में 30-40 प्रतिशत चिकनाई होनी जरूरी है।

दही- भारत वर्ष में कुल दूध उत्पादन का 8 प्रतिशत भाग दही बनाने में काम आता है। ग्रामीण क्षेत्रों में दही को दही के रूप में या लस्सी बनाकर इस्तेमाल किया जाता है। दही बनाने के लिए दूध को उबाल कर ठंडा कर उसमें कल्चर (जामन) डाला जाता है जिसके कारण दही बन जाती है। दही बनाने में सही जामन, सही तापक्रम तथा बर्तनों का साफ होना जरूरी है। राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान में एक सही जामन बनाया गया है जिसके प्रयोग से मीठी एवं सुगन्धित दही बनाई जा सकती है।

मक्खन- कुल दूध उत्पादन का लगभग 43 प्रतिशत हिस्सा पहले मक्खन बनाने तथा बाद में इससे घी बनाने में इस्तेमाल होता है। ज्यादातर घरों में उबले दूध से दही बनाई जाती है। इस दही को बर्तन में रख कर बिलोया जाता है तथा हाथ से मक्खन को निकालते हैं। इस मक्खन में दही एवं पानी काफी होता है। इस मक्खन में खटास भी होती है जिसके कारण इसे अधिक समय तक सुरक्षित नहीं रखा जा सकता। क्रीम से मक्खन बनाने के लिए क्रीम में 30-40 प्रतिशत तक वसा होनी चाहिए। क्रीम को 10°C पर 30-40 मिनट तक बिलोया जाता है। फिर इसमें 3-4°C तापक्रम का ठंडा पानी मिलाया जाता है तथा बिलौने की क्रिया निरन्तर चलती है। जब मक्खन निकलता है तो इससे निकले दूध को अलग कर देते हैं तथा मक्खन को दो-तीन बार साफ पानी से धोया जाता है। इसमें नमक इस तरह मिलाया जाता है ताकि प्रत्येक भाग में नमक पहुँच जाये तथा फालतू पानी निकल जाये। इस मक्खन को पैक कर दिया जाता है ताकि बाजार में बेचा जा सके।

घी- मक्खन को अधिक समय तक सुरक्षित न रख पाने के कारण इसका घी बना लिया जाता है। मक्खन को गर्म करके घी बनाया जाता है। घी बनाने के दौरान यह कीटाणुरहित हो जाता है तथा अधिक दिनों तक सुरक्षित रहता है। घी बनाने के लिए मक्खन को मध्यम आग पर गर्म करते हैं ताकि उसमें उपस्थित नमी पूरी तरह से सूख सके। 2-5 घंटे तक इसे ठंडा होने के लिए छोड़ देते हैं। तथा इस दौरान इसके ऊपर की गन्दगी को हटाते रहते हैं। ठंडा होने पर इसे डिब्बों में भर कर ठंडे स्थान पर रखा जाता है ताकि घी रवादार एवं दानेदार हो सके। घी क्रीम को सीधे उबाल कर भी बनाया जा सकता है।

खोया:- खोया दूध को तेजी से उबाल कर बनाया जाता है ताकि उसमें 70-75 प्रतिशत तक ठोस पदार्थ हो। उबालने के दौरान दूध को स्टील के पलट से चलाते रहते हैं। इस विधि को तब तक करते हैं तब तक दूध गाढ़ा होकर ठोस के रूप में नहीं आ जाता है। इसके बाद बर्तन को आग से हटा लेते हैं। खोये को 7-8 दिन तक कमरे के तापक्रम पर सुरक्षित रखा जा सकता है। यदि इसमें चीनी मिला दी जाये तो इसे 30 दिनों तक भी सुरक्षित रखा जा सकता है। खोया मिठाई बनाने में मुख्य पदार्थ के रूप में प्रयोग होता है।

छैना- रसगुल्ला एवं संदेश बनाने में छैने का प्रयोग होता है। छैना बनाने के लिए उबलते दूध में सिट्रिक एसिड घोल या नींबू का रस मिलाया जाता है। इससे दूध फट जाता है। द्रव वाले हिस्से को मसलिन कपड़े से छान कर अलग कर देते हैं। बाद में पूरी तरह से पानी को अलग कर देते हैं। इसमें 15 प्रतिशत से ज्यादा वसा नहीं होनी चाहिए। गाय के दूध से छैना अच्छी गुणवत्ता का बनता है क्योंकि गाय के दूध में वसा की मात्रा भैंस के मुकाबले कम होती है।

दूध एवं दूध उत्पाद



--: संकलन एवं प्रकाशन :-

डॉ. सेवाराम कुमावत, डॉ. गजानन्द नागल, डॉ. मनमोहन पूनियाँ
भागचन्द ओला
कृषि विज्ञान केन्द्र, फलोदी (जोधपुर-II)



कृषि विज्ञान केन्द्र, फलोदी
(जोधपुर-II)

प्रसार शिक्षा निदेशालय

