

घटक - 1

खाद्य उत्पादन तंत्रज्ञान

उद्देश:

- दुधातील रासायनिक घटक याबाबत माहिती करून घेणे.
- दूध आणि दुधाचे विविध पदार्थ यांची प्रक्रिया समजून घेणे.
- गुरे , अंडी, मासे आणि कोंबड्या यांची गरज व महत्त्व समजून घेणे.
- प्राणिजन्य पदार्थांची रचना, त्यातील घटक आणि आहारमूल्ये यांच्या गुणवत्तेचा अभ्यास करणे.

खाद्य पदार्थ साधारणपणे दोन महत्त्वाच्या स्रोतांमधून मिळविले जातात: प्राणी समुह आणि वनस्पती समुह, हे तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने साध्य होते.

अगदी पूर्वजांपासून दूध हे पूर्णान्न समजले गेले आहे. हे मोठ्या प्रमाणात अत्यावश्यक पेय म्हणून घेतले जाते. ते आहारामध्ये गरजेचे आहे कारण ते संपूर्ण आहार मूल्यांचा पुरवठा करते. त्यातून सूक्ष्म व मोठ्या खनिजद्रव्यांचा पुरवठा होतो. त्याच्या नैसर्गिक अतिनाशवंत गुणधर्मांमुळे त्याचे अनेक प्रक्रियायुक्त मूल्यवर्धित पदार्थांमध्ये रूपांतर केले जाते. ज्यामध्ये उच्च आहारमूल्ये आणि भरपूर साठवण क्षमता असते.

अनादीकाळापासून मानव मटण, मासे, कोंबडी आणि अंडी यांचा खाण्यासाठी वापर करत आलेला आहे. मटण हे जनावरांचे मांस असून ते अन्न म्हणून खातात. मटण व मटणाचे पदार्थ हे माणसाच्या जेवणामध्ये महत्त्वाच्या आहारमूल्यांचा पुरवठा करतात. ते पोषक घटकांचे संतृप्त स्रोत आहेत जसे की, स्निग्ध घटक, प्रथिने, जीवनसत्त्वे 'ब' 12, खनिजद्रव्ये, झींक, लोह इत्यादींचा पुरवठा करतात. अंडी हे अनेक खाद्यांपैकी एक असून ते 'सुपरफूड' प्रकारात वर्गीकृत केले आहे. त्यात भरपूर आहारमूल्ये आहेत जी काही अद्यावत आहारामध्ये दुर्मिळ असतात. कोंबडी वर्गातील पक्षी हे पाळीव पक्षी असून खाण्यासाठी वाढवितात. मासे हे भरपूर प्रथिने, कमी स्निग्ध घटक असलेले खाद्य असून ते भरपूर आरोग्यवर्धक फायदे देतात.

पेय हे पातळ द्रव असून ते माणसाला तहान भागविण्यासाठी तसेच अन्नाची गरज भागविण्यासाठी किंवा समाधानासाठी घेतले जाते.

घटक

- 1.1 दुधातील घटकांची रचना
- 1.2 उष्णता, आम्ल आणि विकरे यांचा दुधावरील परिणाम
- 1.3 दुधावरील प्रक्रिया
- 1.4 दुग्धजन्य पदार्थ



दूध हे जैविक पातळ द्रावण असून ते सस्तन प्राण्याच्या स्तनांपासून स्त्रवले (पाझरले) जाते. सर्व सस्तन प्राणी मनुष्यासह दूध तयार करतात. ते आपल्या लहान बाळांना जो पर्यंत घनरूप अन्न घेत नाहीत तोपर्यंत पाजतात. गाईचे दूध हे जगामध्ये अनेक भागात माणसाच्या अन्न स्रोत साठ्यामध्ये प्रमुख घटक आहे. अन्य महत्त्वाचे जनावरांच्या दुधाचे प्राणिजन्य स्रोत म्हणजे म्हैस, शेळी, मेंढी, उंट, इ. आहेत.

दुधामध्ये मोलाची आहार मूल्ये असून त्यामुळे भरपूर आरोग्य वर्धक फायदे मिळतात. त्यास 'पूर्णान्न' असे संबोधले जाते. कारण ते पोषकघटकांचे विपुल स्रोत आहेत. जसे की, प्रथिने, स्निग्ध घटक, कर्बोदके, जीवनसत्त्वे आणि खनिज द्रव्ये इ. ते जिवन जगण्यासाठी आणि चांगली तबबेत राखण्यासाठी अत्यंत महत्त्वाचे आहेत.

तुम्हाला माहिती आहे का ?



दूध हे हाडांच्या वाढीसाठी खूप चांगले आहे कारण त्यातून विपुल प्रमाणात कॅल्शियमचा पुरवठा होतो. ते सशक्त हाडे व दातांसाठी अत्यावश्यक खनिजद्रव्य आहे. गाईच्या दुधात जीवनसत्त्व ड घालून ते संतृप्त केले जाते. त्याचा हाडांच्या आरोग्यासाठी फायदा होतो. कॅल्शियम व जीवनसत्त्व ड हे हाडांची झीज भरून काढण्यासाठी मदत करतात. त्यामुळेच दूध हे 'पूर्णान्न' संबोधले जाते.

तुम्हाला माहिती आहे का ?



'जागतिक दूध दिन' (1 जून) हा आंतरराष्ट्रीय दिवस आहे जो 'संयुक्त राष्ट्रसंघा'च्या अन्न व शेती संघटनेच्या (एफ.ए.ओ.) मार्फत जागतिक स्तरावर अन्न म्हणून दुधाची आवश्यकता ओळखली जाण्यासाठी पाळला जात आहे.



डॉ. वर्घिस कुरियन (26 नोव्हेंबर 1921 ते 9 सप्टेंबर 2012) हे 'धवल क्रांतीचे जनक' म्हणून भारतात प्रसिद्ध आहेत. त्यांनी भारतामध्ये दुग्धव्यवसाय एक स्वयं उपजिविकेचा व्यवसाय म्हणून गुजरात मधील आनंद येथे ग्रामीण सहकारी चळवळीच्या साहाय्याने सुरु केला. त्यांनी ती चळवळ फक्त भारतासाठीच नव्हे तर जगातील सर्व विकसनशील देशासाठी निर्माण केली होती.

1.1 दुधातील घटकांची रचना

दूध हा गुंतागुंतीचा पातळ द्रव पदार्थ असून त्यात शंभरपेक्षा जास्त घटक सामावलेले असतात. त्यातील बहुतांशी घटक पाण्यामध्ये पसरलेले असतात आणि अशाप्रकारे दूध हे 'कोलायडल' द्रावण आहे आणि ते अपारदर्शक व दाटसर द्रावण असते. दुधातील महत्त्वाचे घटक म्हणजे पाणी, प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ, जीवनसत्त्वे आणि खनिजद्रव्ये हे आहेत. दुधातील सर्व घन पदार्थांना 'एकूण घनघटक' असे संबोधले जातात. तसेच स्निग्ध पदार्थ सोडून इतर सर्व घन घटकास एस. एन. एफ. म्हणजेच स्निग्ध विरहीत घन घटक म्हणतात. दुधातील घटकांचे प्रमाण हे प्राण्यांचे वाण, जात, खाद्य, दुभत्याचा काळ आणि दुध काढण्याच्या वेळामधील फरक यावरून बदलत असते. जनावरांच्या आणि मानवाच्या दुधाचे सरासरी पौष्टिक मूल्य खालील तक्ता 1.1 मध्ये दिले आहे.

1.1.1 पाणी

दुधामध्ये 81-88 टक्के पाणी असते आणि म्हणून ते पातळ स्वरूपात असते. सर्व घटक पाण्यामध्ये पसरलेले असतात जे त्यांच्या पचनासाठी मदत होते.

1.1.2 प्रथिने

सर्व दुधांमध्ये सुमारे 3-4% प्रथिने असतात. दुधातील प्रमुख प्रथिने केसीन हे होय, ते दुधातील एकूण प्रथिनांच्या सुमारे 80% असते.

साधारणता दुधाचा सामु (पी. एच.) 6.6 असतो. केसीन कॅल्शियम बरोबर जोडलेले असते आणि ते कॅल्शियम केसीनेट ह्या रूपात असते. उरलेली 20 टक्के प्रथिने ही व्हे प्रोटीन असतात, त्यात लॅक्टालब्युमिन आणि लॅक्टोग्लोब्युलिन असतात.

1.1.3 स्निग्ध

दुधातील स्निग्धाचे प्रमाण हे 3.5% गाईच्या दुधात असते तर म्हशीच्या दुधात सुमारे 6.5 % आढळते. दुधाचा स्वाद हा दुधातील स्निग्ध घटकामुळे येतो. दूध हे तेल-पाणी यांच्यातील इमल्शन आहे. दुधातील स्निग्धाचे सूक्ष्म बारीक गोलाकार कण सूक्ष्मदर्शक यंत्राखाली दिसू शकतात. दुधातील स्निग्ध वायुरूपी स्वाद पटकन शोषून घेतात. दुधामध्ये घट्ट व पातळ स्निग्धाम्ले असतात. गाईच्या तुपाचा पिवळा रंग कॅरोटिनमुळे असतो (जीवनसत्त्व अ देणारा घटक). डेअरीच्या दुधाचा भाव हा दुधातील स्निग्ध घटकांच्या प्रमाणावरून ठरविला जातो. ज्या दुधात जास्त स्निग्ध असेल त्याला जास्त भाव मिळतो व ज्यात कमी स्निग्ध असेल त्यास कमी भाव मिळतो.

1.1.4 कर्बोदके

दुधामध्ये 4 ते 5 % शर्करायुक्त घटक असतात. दुधातील प्रमुख शर्करा ही लॅक्टोज साखर आहे. ती डायसॅकाराईड असून त्यात दोन मोनोसॅकाराईडचे घटक म्हणजे ग्लूकोज आणि गॅलॅक्टोज असतात. लॅक्टोज साखर फक्त दुधामध्येच असते, ती इतर कोणत्याही पदार्थात आढळत नाही म्हणून तिला दुधाची साखर म्हणतात. तिच्यामुळे दुधाला गोडी प्राप्त होते. दूध गरम केल्यानंतर लॅक्टोजची प्रथिनांबरोबर क्रिया होऊन तपकिरी रंग प्राप्त होतो.

तुम्हाला माहिती आहे का ?

गॅलॅक्टोज साखरेला मेंदूसाठीची साखर म्हणतात.



तुम्हाला माहिती आहे का ?

लॅक्टोज असहनशिलता (इनटॉलरन्स) ही एक व्याधी (रोग) असून व्यक्तीच्या पचनसंस्थेमध्ये लॅक्टोज नावाचे विकार नसल्यामुळे लॅक्टोज साखरेचे पचन होत नाही. सोयाबिन दूध, नारळाचे दूध, असे त्या लोकांना विकल्प म्हणून निवडता येतात. जनावरांच्या दुधाला 'बोवाईन दूध' म्हणतात. तसेच बियांपासून तयार केलेल्या दुधाला म्हणजेच सोयाबिन, नारळ, बदाम यांना 'व्हेगन दूध' म्हणतात.



1.1.5 खनिजद्रव्ये

दुधामध्ये महत्त्वाची खनिजद्रव्ये म्हणजे कॅल्शियम, फॉस्फरस, सोडियम, पोटॅशियम ही आहेत. त्या खनिजद्रव्यांचे क्षार बफर म्हणून कार्य करतात, त्यांमुळे दुधाचा सामु नेहमी 6.5 ते 6.6 या पातळीवर राखला जातो.

1.1.6 जीवनसत्त्वे

दूध हे स्निग्धात विरघळणाऱ्या व पाण्यात विरघळणाऱ्या जीवनसत्त्वांचा चांगला पुरवठा करते. दुधात खासकरून रायबोक्लेवीन भरपूर असते, परंतु हे जीवनसत्त्व प्रकाशाशी उघड झाल्यास त्यात अप्रिय स्वाद निर्माण होऊ शकतो. दुधामध्ये नियासीन आणि अँस्कॉरबीक अँसिड ही त्यामानाने खूपच कमी असतात. काही दुधांमध्ये पुरेशा प्रमाणात जीवनसत्त्व ड नसल्यामुळे ते बाहेरून घातले जाते व ते दूध जीवनसत्त्व ड युक्त संपन्न केले जाते.

तक्ता 1.1 विविध स्रोतांपासूनच्या दुधातील पोषक घटकांची रचना (प्रति 100 मिली)

	गाय	म्हैस	शेळी	मनुष्य (स्त्री)
पाणी (मिली)	87.5	81.0	86.8	88.0
प्रथिने (ग्रॅम)	3.2	4.3	3.3	1.1
स्निग्ध (ग्रॅम)	4.1	6.5	4.5	3.4
कबोदके (ग्रॅम)	4.4	5.0	4.6	7.4
उर्जा (कि. कॅलरी)	67	117	72	65
कॅल्शियम (मि. ग्रॅ.)	120	210	170	28
फॉस्फरस (मि. ग्रॅ.)	90	130	120	11
कॅरोटिन (मायक्रोग्रॅम)	53	48	55	41
रायबोफ्लेवीन (मि. ग्रॅम)	0.19	0.10	0.04	0.02

स्रोत : न्यूट्रिटिव्ह व्हॅल्यू ऑफ इंडियन फुड्स, नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ न्यूट्रिशन, हैदराबाद

तुम्हाला माहिती आहे का ?

नॅशनल डेअरी रिसर्च इन्स्टिट्यूट (NDRI), कर्नाल ही भारतातील डेअरी संशोधनातील आग्रगण्य संस्था आहे.



1.2 उष्णता, आम्ल आणि विकरे यांचा दुधावरील परिणाम

1.2.1 उष्णतेचा परिणाम

दूध तापविण्याची क्रिया ही त्यातील रोगजनक सूक्ष्म जंतू आणि विकरे नष्ट करण्यासाठी केली जाते. त्यात होणारे बदल हे दूधाचे तापमान व तापविण्याचा वेळ यांवर अवलंबून असतात. त्या बदलांचा परिणाम दुधाचा रंग, स्वाद, चव आणि घट्टपणा यांवर होतो. अधिक काळपर्यंत दूध तापविल्याने त्यास तपकिरी रंगाची छटा येते. उष्णता संवेदनाक्षम व्हे प्रोटीन या प्रथिनांचे डिनॅच्युरेशन आणि कोआग्युलेशन होते. सर्वसाधारणपणे दूध उघड्या भांड्यात बराचवेळ गरम केल्याने त्यावर साय तयार होते. तापमान आणखीन वाढत गेल्यास ती साय खूप घट्ट होते. उदा. बासुंदी.

दूध 100.2° सें.ग्रेड तापमानास उकळते. जेव्हा दूध उघड्या भांड्यात तापविले जाते तेव्हा त्या दुधावर साय

(मलई) तयार होते. हे दुधातील पाणी वाफेच्या रुपाने उडून गेल्याने आणि प्रथिनांचे प्रमाण वाढल्याने होते जे कॅल्शियम आणि दुधातील स्निग्ध घटक धरून ठेवते. उष्णतेचा दूधाच्या स्वादावर आणि रंगावर उलटा परिणामदेखील होतो. उकळलेल्या दुधाचा शिजविलेला स्वाद हा दुधातील कार्बन डायऑक्साईड व ऑक्सिजन वायू नाहीसे झाल्याने होतो.

1.2.2 आम्लाचा परिणाम

दुधामध्ये केसीन हे 6.6 या सामुला कॅल्शियम केसीनेट स्वरूपात आढळते. जेव्हा दुधाची आम्लता अॅसिड घातल्याने किंवा नैसर्गिक आंबटपणामुळे वाढते तेव्हा केसीन साकळून दूध फुटून वेगळे निघते. त्यालाच 'कर्डलिंग' (दूध फुटणे) असे म्हणतात. उच्च तापमानास अॅसिड घातल्याने ते दुधाच्या प्रथिनांचे साकळण होण्यास मदत करते. अॅसिडिटी वाढल्याने सुद्धा प्रथिनांचे साकळीकरण वाढविले जाते. या चमत्काराचे उत्कृष्ट उदाहरण म्हणजे पनीर तयार करणे, ते गरम दुधामध्ये लिंबाचा रस किंवा सायट्रिक अॅसिड घालून तयार केले जाते. त्यातील घट्ट भाग (प्रथिने) हा पातळ (व्हे) भागापासून वेगळा केला जातो.

1.2.3 विकारांचा परिणाम

रेनीन, एक प्रकारचे विकार आहे जे वासराच्या आतड्यामधून स्रवलेले असते. ते दुधामध्ये घातल्यानंतर दूध फाटले जाऊन प्रथिने एकत्रित होऊन वेगळी होतात. रेनीन

दुधामध्ये घातल्याने, केसीन जेल तयार होतो. दूधाचे रेनीनमुळे साकळीकरण हे तेथील तापमान, सामु, क्षार आणि विकर कार्यक्षम होण्यापूर्वी दूध तापविणे यावर अवलंबून असते. अननसामधील ब्रोमेलिन या विकरामुळे सुद्धा दूध फाटले जाऊन गुठळ्या तयार होतात.

1.3 दुधावरील प्रक्रिया

दुधाला उष्णता देऊन, आटवून, त्यामधील पाणी उडवून, सुकवून प्रक्रिया केली जाते. याच्या साहाय्याने कमी जीवाणूंचे प्रमाण, चांगला स्वाद त्याचसोबत चांगले टिकणारे दूध तयार केले जाते आणि आपल्या आहारात विविधता येते. सर्वसाधारणपणे दुधावरील प्रक्रिया खालील प्रकारे केली जाते.

1.3.1 पाश्चरायझेशन

पाश्चरायझेशन ही अशी एक प्रक्रिया आहे की यांत दूध ठराविक तापमानास, ठराविक वेळेपर्यंत तापविले जाते, त्यामुळे रोगजंतू आणि विकरे पूर्णपणे नष्ट झाल्याची खात्री पटते. सध्या दूध आणि दुग्धजन्य पदार्थांच्या प्रक्रियेत पाश्चरायझेशन ही फार महत्त्वाची प्रक्रिया समजली जाते. त्यापदार्थात बटर, आईस्क्रीम, चीज, इत्यादींचा आंतर्भाव होतो. पाश्चरायझेशनमुळे सुमारे 99% सर्व रोगजंतू, यीस्ट व बुरशी हे नष्ट होतात. यामुळे लायपेज सारखे काही नैसर्गिक विकर निष्क्रिय होतात आणि दुधाची टिकवण क्षमता चांगलीच वाढते.

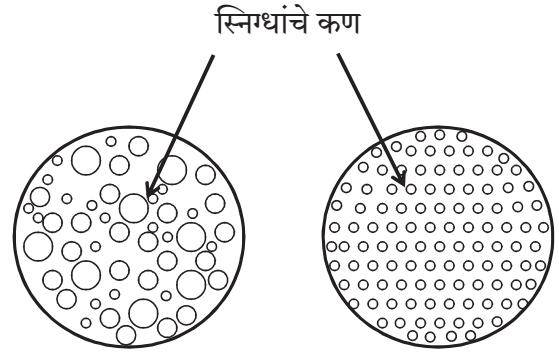
दूधाच्या पाश्चरायझेशनसाठी तीन पद्धतींचा वापर करतात.

1. **होल्डींग पद्धत (बॅच प्रकार) –** या पद्धतीत दूध सुमारे 62.8° सें.ग्रे. तापमानास गरम केले जाते आणि त्याला 30 मिनिटांसाठी तापविले जाते.
2. **उच्च तापमान अल्पवेळ पद्धत (एच.टी.एस.टी.) –** या पद्धतीमध्ये दूध 71.7° सें.ग्रे. तापमानास 15 सेकंदांपर्यंत नियंत्रित ठेवून तापविले जाते. ही पद्धत दुधाला शिजलेला स्वाद देत नाही.
3. **अतिउच्च तापमान पद्धत (यु.एच.टी.) –** या पद्धतीमध्ये दूध 137.8° सें.ग्रे. किंवा अधिक तापमानास एक ते दोन सेकंदांपर्यंत गरम केले जाते. या पद्धतीच्या दुधास उकळलेला स्वाद येत नाही. ही पद्धत दूध अधिक काळा पर्यंत साठविते, त्याचा रुचकरपणा टिकवते आणि ते खराब होण्यापासून संरक्षित करते.

1.3.2 होमोजनायझेशन –

होमोजनायझेशन ही अशा प्रकारची दुधाची प्रक्रिया आहे की यात दुधातील स्निग्धाचे अति सूक्ष्म कणांमध्ये उच्च वेगवान मशिनमध्ये घुसळून रुपांतर केले जाते. ज्यामुळे ते एकजिव स्वरूपात राहतील आणि क्रिम स्वरूपात वेगळे होणार नाही. हे मिळविण्यासाठी गरम दूध किंवा क्रिम हे सूक्ष्म छिद्रातून उच्च दाबाच्या आणि वेगाच्या मशिनमधून पाठविले जाते. ते स्निग्धाचे कण 1 ते 20 मायक्रॉन व्यासाच्या आकारमानात तयार होतात. यात स्निग्धांच्या कणांचा आकार कमी होतो आणि त्यांची संख्या वाढून पृष्ठक्षेत्र आकारमान वाढते. होमिजनाईज्ड दुधाला मलईदार असा दाटपणा येतो, स्वाद आणि शुभ्रता येते.

आईस्क्रीम तयार करण्याच्या प्रक्रीयेमध्ये, होमोजनायझेशन हे दुधामधील स्निग्धांचे कण वेगळे होणे कमी करते, ज्यामुळे आकृती 1.1 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे अंतिम उत्पादनाचा पोत मुलायम होतो.



होमोजनायझेशन न केलेले दूध (कच्चे दूध) होमोजनायझेशन केलेले दूध (होमिजनाईज्ड दूध)

आकृती 1.1 दुधातील स्निग्धांचे कण

1.3.3 स्टेरीलायझेशन (निर्जंतुकीकरण)

या प्रक्रियेत दूध उच्च तापमानाला 148.8° सें.ग्रे. आणि ते तसेच 2 ते 3 सेकंद नियंत्रित करतात. यात पूर्णतः सूक्ष्म जीवाणूंचा (बॅक्टेरिया, यीस्ट आणि बुरशी) नाश होतो. नंतर ते दूध निर्वात पद्धतीने पॅक केले जाते; सामान्यपणे ते डब्यांमध्ये किंवा टेट्रापॅक मध्ये भरले जाते. निर्जंतूक केलेले दूध भरपूर दिवस चांगले टिकून राहते. जेथे शीतकरणाची सोय नसेल तेथे याचा खूपच फायदा होतो.

1.3.4 आटविणे

कंडेन्सड मिल्क हे पूर्ण क्रिम असलेल्या दुधामधून पाणी काढून टाकून, साखर घालून किंवा न घालता आटवलेले दूध आहे. यातील पाणी काढण्याची क्रिया तुलनात्मक दृष्ट्या खूपच कमी तापमानाला केली जाते, त्यामुळे उकळण बिंदू सुमारे 55° ते 63° सें.ग्रे. इतका खाली, दाब कमी करून आणला जातो.

1.3.5 स्कीमड मिल्क

स्कीमड मिल्क हे अशा प्रकारचे दूध आहे की त्यातून स्निग्धाचा अंश काढलेला असतो. यात स्निग्धाचे प्रमाण 0.5 ते 2% पर्यंत सेंट्रिफुगेशन पद्धतीने खाली आणलेले असते. स्कीमड मिल्कमध्ये कमी उर्जा, अधिक प्रथिने, कॅल्शियम आणि रायबोक्लेवीन असतात. हे संपूर्ण दूध पावडरीच्या तुलनेने खूपच कमी पौष्टिक असते. चव आणि स्वाद कमी झालेले असतात. स्निग्धामध्ये विरघळणारी जीवनसत्त्वे अ व ड सुद्धा कमी झालेली असतात. स्कीमड मिल्क, कमी उर्जेचा आहार म्हणून आणि जास्त प्रथिनांची आवश्यकता असणारा लहान मुलांसाठी वापरली जाते.

1.3.6 सुकविणे

विविध प्रकारचे दुग्धजन्य पदार्थ संपूर्ण दुधातील पाणी वेगवेगळ्या प्रमाणात काढून तयार केले जातात. उदा. संपूर्ण दूध पावडर, स्कीमड मिल्क पावडर, लहान बाळासाठी दूध पावडर, व्हे पावडर, आईस्क्रीम मिश्रण आणि माल्टेड दूध पावडर. दूध पावडरमध्ये पाणी घालून पुन्हा पातळ दूध करता येते.

दूध सुकविण्याची कृति दोन पद्धतींनी केली जाते.

1. **रोलर किंवा ड्रम ड्राईंग :** एका दंडगोलाकृति मशिनच्या उष्ण पृष्ठभागावर दूध फवारले जाते. हे कार्य कमी तापमानास होते. शेवटी सुकलेली पावडर गोळा केली जाते.
2. **स्प्रे ड्राईंग :** एका उभट गोलाकार कोठी मध्ये दूध वरच्या भागातून सूक्ष्म तुषार रूपाने छिद्रातून फवारले जाते. त्याचवेळी खालच्या बाजूने गरम हवेचा झोत दाबाने वर येत असतो (त्यास काऊंटर करंट म्हणतात). तयार झालेल्या पावडरीमध्ये पाण्याचा अंश सुमारे 4% पेक्षाही कमी असतो. त्यामुळे सूक्ष्म जंतूंची वाढ रोखली जाते व टिकवण क्षमता वाढते.

1.4 दुग्धजन्य पदार्थ

मुले आणि वयोवृद्धांना दुधाचे पदार्थ खाण्यासाठी प्रोत्साहन द्यायला पाहिजे कारण त्या पदार्थात चांगलीच आहारमूल्ये असतात. दुधापासून डेअरीचे अनेक पदार्थ केले जातात. ते खाली विषद केले आहेत.

1. ताजे दूध, स्कीम मिल्क, टोनड मिल्क, कंडेन्सड मिल्क, सुगंधी दूध, इ.
2. क्रिम, बटर, खोवा, तूप, छन्ना, पनीर
3. दही, योगर्ट, लस्सी, ताक, चक्का, श्रीखंड, चीज, इ.
4. आईस्क्रीम, कुल्फी, सॉफ्टी, इ.
5. सुकविलेले आणि आटविलेले दुग्धजन्य पदार्थ -दूध पावडर (संपूर्ण दूधाची, स्कीमड मिल्क), व्हाईटनर इ.
6. डेअरीचे दुय्यम पदार्थ - केसीन, केसीनेट, व्हे, व्हे कॉन्संट्रेट, लॅक्टोज, तुपाचा उरलेला अंश, इ.



आकृती 1.2 दुग्धजन्य पदार्थ

1.4.1 दही

हा भारतामध्ये दुधापासून मिळवला जाणारा एक पदार्थ आहे. दही तयार करण्यासाठी प्रथम दूध गरम करून ते 35° ते 40° सें.ग्रे तापमानाला थंड केले जाते आणि नंतर त्यात दह्याचे विरजन (स्टार्टर कल्चर) घातले जाते. ते पूर्वीच्या दह्यांतून घेऊन यांत मिसळले जाते. स्टार्टर किती प्रमाणात घालावयाचे हे ऋतूमानानुसार व वर्षभरातील हवामानानुसार अवलंबून असते. स्टार्टर कल्चरमध्ये लॅक्टोबॅसीलस आणि स्ट्रेप्टोकोकस हे सूक्ष्म जीवाणू असतात. ते दह्यात

आंबविण्याच्यावेळी वाढतात आणि दुधातील लॅक्टोज साखरेचे रूपांतर लॅक्टिक आम्लामध्ये करतात. त्यामुळे आंबट स्वादिष्ट चव दह्याला मिळते. वाढलेल्या आम्लामुळे केसीनच्या साकळण्यास मदत होतो. 6 ते 12 तासानंतर हवामानानुसार, मुलायम घट्ट एकजीव असे दही तयार होते. दही हे लस्सी, कढी, ताक आणि सलाड ड्रेसिंग इत्यादींसाठी वापरतात.

दूध (द्रव) $\xrightarrow[\text{उबदार तापमान}]{\text{लॅक्टिक आम्ल जीवाणू}}$ दही (जेल)

1.4.2 चक्का

तयार दही सुती (बराळ) कापडात बांधले जाते. ते एका ठिकाणी 4 ते 6 तास टांगून ठेवतात. त्यातील सर्व पाणी निथळून जाते. त्या कापडात राहिलेला घट्ट गोळा म्हणजेच चक्का होय. तो श्रीखंड तयार करण्यासाठी किंवा त्या संबंधीत पदार्थ करण्यासाठी त्यात साखर व फळांचे काप घालतात.

1.4.3 चीज

चीज तयार करण्यासाठी अॅसीड किंवा रेनीन किंवा दोन्ही दुधामध्ये घालून ते साकळतात. त्यातील पाणी निथळून काढतात आणि तो साकळलेला गोळा दाबून एक घट्ट असा ठोकळा तयार करतात. अपेक्षित असा स्वाद व पोत त्या चीजला येऊ देतात. त्या प्रक्रियेला 'क्युरिंग' किंवा 'रायपनिंग' म्हणतात. यावेळी एका ठराविक तापमानास, सापेक्ष आर्द्रतेस व ठराविक वेळेसाठी नियंत्रित ठेवले जाते. चीजचे वर्गीकरण कठीण, मध्यम आणि मऊ चीज असे करतात. काही महत्त्वाचे चीजचे प्रकार म्हणजे चeddar, स्वीस, गोवडा किंवा डच, कॉटेज, मोझरेल्ला, कॅम्बर्ट, इ.होय. हे सॅंडविज, पिझ्झा आणि पास्ता तयार करण्यासाठी उपयोगात आणतात.

1.4.4 पनीर

हे अॅसीड वापरून दुधाचे साकळणीकरण करून मिळविले जाते. दूध साकळणीकरणासाठी सुमारे 1% सायट्रिक अॅसिड, लिंबाचा रस किंवा व्हिनेगार गरम दुधात घातले जातात. घट्ट असा केसीनचा गोळा तयार होतो आणि जो पातळद्रव बाहेर निथळतो त्यास व्हे असे म्हणतात. हा आंबविलेला घट्ट गोळा दाबून ठोकळा तयार केला

जातो. त्याला भारतीय चीज सुद्धा म्हणतात. ते विविध प्रकारचे पदार्थ तयार करण्यासाठी उपयोगात आणतात. उदा.

तुम्हाला माहिती आहे का?



दुधामधील जीवाणू, लॅक्टोबॅसीलस स्ट्रेप्टोकोकस यांना प्रोबायोटिक समजले जाते, ज्यास पोटातील (गट) बॅक्टेरिया असे देखील म्हणतात, जे मानवी पचनक्रियेमध्ये मदत करतात.

पनीर पराठा, पनीर पुलाव, पालक पनीर आणि मिठाई जसे की रसगुल्ला, रसमलाई, इ.

1.4.5 ताक

हे मिळविण्यासाठी दह्यामध्ये पाणी घालून ते घुसळले जाते. त्यातून घट्ट असा लोण्याचा गोळा काढल्यानंतर खाली जे पातळ द्रावण मिळते त्यास ताक किंवा बटर मिल्क असे म्हणतात. तसा हा लोण्याच्या प्रक्रियेतील उपपदार्थ आहे, हे बटर मिल्क, कढी, मसाले ताक, लस्सी करण्यासाठी वापरतात.

1.4.6 खवा

भारतामध्ये जादाचे दूध खवा तयार करण्यासाठी वापरतात. खवा तयार करण्याच्या प्रक्रियेमध्ये दूध एक उथळ गोलाकार लोखंडी कढईत उकळले जाते. ते सतत गोलाकार पध्दतीने हलवितात. या प्रक्रियेत दुधातील प्रथिने उष्णतेमुळे साकळली (घट्ट) जातात आणि त्यातील ज्यादातर पाणी उडून जाते. पुढे थंड झाल्यावर तो घट्ट गोळा बनतो. दुधापासून खव्याचे उत्पादन सुमारे 20 ते 25 % मिळते. तो हलकासा तपकिरी रंगाचा, गोड चवीचा आणि उत्कृष्ट स्वादाचा तयार झालेला असतो. खवा दुधाच्या वेगवेगळ्या पदार्थात मिठाई उत्पादनांसाठी जसे की पेढा, संदेश, गुलाबजाम, गाजर हलवा, इत्यादींमध्ये वापरला जातो.

1.4.7 क्रिम

दुधातील स्निग्धांश (फॅट) सेंट्रीफ्युगेशन क्रियेद्वारे वेगळे केले जाते ज्याला क्रीम किंवा मलाई म्हणतात. बटर तयार करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या क्रिममध्ये साधारणपणे 25 ते 40% स्निग्धांश असतो. क्रिम बेकरीच्या पदार्थांमध्ये सुद्धा वापरतात. तसेच सलाड, ड्रेसिंग, इत्यादींसाठी पण वापरतात.

1.4.8 बटर (लोणी)

बटर हा भारतामध्ये खूप महत्वाचा असा डेअरी पदार्थ आहे. तो दुधाच्या क्रिमपासून तयार करतात. सर्वसाधारणपणे बटरमध्ये स्निग्धाचा अंश सुमारे 80% असतो. क्रिमचे पाश्चुरायझेशन 62.8° सें. ग्रे. तापमानास सुमारे 30 मिनिटे करतात. नंतर लागलीच थंड करतात. नंतर अपेक्षित सूक्ष्म जीवाणूचे मुरवण (लॅक्टोबॅसीलस कल्चर) घालतात. हे क्रिम अनेक तास आंबविण्यासाठी तसेच ठेवले जाते. हे पक्व झालेले क्रिम नंतर घुसळतात. स्निग्ध घटक एकत्र होऊन वर येतात व ते हलके असल्याने ताकापासून वेगळे होतात. बटर

मिल्क चर्रमधून काढून घेतल्यानंतर ते बटर शेवटी पाण्याने धुऊन घेतले जाते.

1.4.9 दूध पावडर

दूध पावडर ही एकतर संपूर्ण दुधापासून किंवा स्कीमड दुधापासून तयार करतात. दूध सुकवून दूध पावडर मिळवितात. त्यामध्ये 3-4% पाण्याचा अंश असतो. ती सहा महिने किंवा त्यापेक्षा जास्त दिवस यथायोग्य पॅकेजिंग तंत्रज्ञानाचा वापर करून साठविता येते.

तक्ता 1.2 दुग्धजन्य पदार्थांचे पोषण मूल्ये (प्रति 100 ग्रॅम)

दुग्धजन्य पदार्थ	पाणी (ग्रॅम)	प्रथिने (ग्रॅम)	स्निग्ध (ग्रॅम)	कबोदके (ग्रॅम)	उर्जा (कि. कॅलरी)	कॅल्शियम (मिली ग्रॅम)	फॉस्फरस (मिली ग्रॅम)	बीटा कॅरोटिन (मायक्रो ग्रॅम)	रायबोफ्लेवीन (मिली ग्रॅम)
दही (गाईचे दूध)	89.1	3.1	4.0	3.0	60	149	93	102	0.16
ताक (बटर मिल्क)	97.5	0.8	1.1	0.5	15	30	30	-	-
स्कीमड मिल्क	92.1	2.5	0.1	4.6	29	120	90	-	-
पनीर (म्हशीचे दूध)	54.1	13.4	23.0	7.9	292	480	277	-	-
चीज	40.3	24.1	25.1	6.3	348	790	520	273	-
खवा (म्हशीचे दूध)	30.6	40.6	31.2	20.5	421	650	420	-	-
खवा (स्कीमड मिल्क म्हशीचे दूध)	46.1	22.3	1.6	25.7	206	990	650	-	-
खवा (गाईचे संपूर्ण दूध)	25.2	20.0	25.9	24.9	413	956	613	497	0.41
स्किमड दूध पावडर (गाईचे दूध)	4.1	38.0	0.1	51.0	357	1370	1000	-	1.64
संपूर्ण दूध पावडर (गाईचे दूध)	3.5	25.8	26.7	38.0	496	950	730	1400	1.36

स्रोत : न्युट्रिटिव्ह व्हॅल्यु ऑफ इंडियन फुडस्, नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ न्युट्रिशन (आय सी एम आर), हैदराबाद.

तुम्हाला माहिती आहे का ?

उंटाचे दूध हे दुधासाठीचा आरोग्यवर्धक पर्याय का आहे ?

उंटाच्या दुधाला 'वाळवंटातील पांढरे सोने' असे संबोधले आहे, जे की अद्वितीय अशा आहारमूल्यांमुळेच साध्य झाले आहे. नॅशनल रिसर्च सेंटर ऑन कॅमल, बिकानेर, राजस्थान हे उंटाचे दूध व त्याच्या पासूनचे मूल्यवर्धित पदार्थांना प्राधान्य देते.



लक्षात ठेवण्याचे मुद्दे

- दूध आणि दुग्धजन्य पदार्थ हे आहाराचे आवश्यक भाग आहेत. ते स्निग्ध, प्रथिने, खनिजद्रव्ये (कॅल्शियम, फॉस्फरस) आणि जीवनसत्व (रायबोफ्लेवीन) यांचे उत्कृष्ट स्रोत आहेत.
- उष्णता, आम्ल आणि विकरे दुधाच्या भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्मांवरती परिणाम करतात.
- प्रक्रियेच्या वेगवेगळ्या पद्धती जसे होमोजनायझेशन, पाश्चरायझेशन, स्टेरीलायझेशन, डिहायड्रेशन यांमुळे दुधाची टिकवण क्षमता वाढण्यास मदत होते.
- विविध पदार्थ जसे की, चीज, पनीर, खवा, क्रिम, चक्का, दही, इत्यादी दुधापासून तयार करता येतात.

स्वाध्याय

प्र. 1 अ योग्य पर्याय निवडा.

- हे 'व्हे' प्रथिने आहे.
अ. लॅक्टालब्युमीन ब. रेनीन
क. केसीन ड. ग्लुटेन
- दुधामध्ये ही साखर असते.
अ. सुक्रोज ब. लॅक्टोज
क. मालटोज ड. फ्रुक्टोज
- दुधाची टिकवण क्षमता ने वाढविली जाते.
अ. पाश्चरायझेशन ब. होमोजनायझेशन
क. स्कीमींग ड. चर्निंग
- होमोजनायझेशन प्रक्रियेने च्या कणांचे आकारमान कमी केले जाते.
अ. कर्बोदके ब. लॅक्टोज
क. स्निग्ध ड. प्रथिने

v. दुधातील लॅक्टोज साखरेचे रूपांतर लॅक्टिक अॅसिडमध्ये तयार करण्याच्या वेळी होते.

- अ. दही ब. खोवा
क. क्रिम ड. बासुंदी

ब. जोड्या जुळवा

अ		ब	
i.	यु.एच.टी.	अ.	71.7 ⁰ C
ii.	एच.टी.एस.टी.	ब.	62.8 ⁰ C
iii.	स्टेरीलायझेशन	क.	137.8 ⁰ C
iv.	होल्डींग पद्धत	ड.	148.8 ⁰ C
		इ.	100 ⁰ C

क. सूचविल्याप्रमाणे करा.

i. खालील वाक्ये चूक की बरोबर ते लिहा.

अ. दूध हे तेलामध्ये पाणी या प्रकारचे इमलशन आहे.

ब. बटरमध्ये स्निग्धाचे प्रमाण साधारणपणे 50% असते.

क. उंटाचे दूध हे वाळवंटातील पिवळे सोने मानले जाते.

ii. गटात न बसणार शब्द ओळखा.

अ. बटर ब. तूप
क. दूध पावडर ड. मटण

iii. दूधातील मुख्य कर्बोदकाचे नाव द्या ..

लॅ		
----	--	--

iv. चुकीचा शब्द योग्य रीतीने लिहा ..

सिनके हे दुधातील प्रथिन आहे.

प्र. 2 लघुत्तरी प्रश्न

i. व्याख्या लिहा.

अ. होमोजनायझेशन

ब. दुधाचे स्कीमींग

क. पाश्चरायझेशन

ii. थोडक्यात माहिती लिहा.

अ. सुकविणे

ब. बटर (लोणी)

क. दही

iii. उत्तरे लिहा.

अ. आपल्या आहारामध्ये वापरण्यात येणाऱ्या विविध दुग्धजन्य पदार्थांची यादी करा .

ब. दूधावरील विविध प्रक्रियांची यादी करा.

प्र. 3 दीर्घोत्तरी प्रश्न .

i. दूधातील घटकांच्या रचनेबाबत चर्चा करा .

ii. दुधासाठीची होमोजनायझेशन प्रक्रिया स्पष्ट करा.

प्रकल्प :

i. डेअरी प्रकल्पाला भेट देऊन खालील मुद्द्यावर अहवाल तयार करा.

अ. प्रकल्पामध्ये दूध परिक्षणासाठीच्या तपासण्या

ब. दूधावरील वेगवेगळ्या प्रक्रिया

क. दूध व दुग्धजन्य पदार्थांचे पॅकेजिंग व साठवण

ii. सुपरमार्केटला भेट द्या. तेथून वेगवेगळ्या दूध व दुग्धजन्य पदार्थांची माहिती गोळा करून, त्याची छोटीसी पुस्तिका तयार करा.

iii. दूध व दुग्धजन्य पदार्थांवर तक्ते तयार करा.

