दुग्ध पदार्थ उत्पादन तथा विविधिकरण
Milk Products Production & Diversification

साना दुग्ध उद्योग तथा दुग्ध प्राविधिकका लागि

राष्ट्रिय दुग्ध विकास बोर्ड
हरिहर भवन, ललितपुर
फोनः ०१५५२५४००

प्रकाशक:	राष्ट्रिय दुग्ध विकास बोर्ड हरिहरभवन, ललितपुर फोन: ०१५५२५४००
प्रथम संस्करण:	८०० प्रति, २०६४, पौष
दोश्रो संस्करण:	५०० प्रति, २०७०, फाल्गुन
तेश्रो संस्करण:	१५०० प्रति, २०७३
चौथो संस्करण:	१००० प्रति, २०७५, मंसिर

दुई शब्द

प्रस्तुत दुग्ध पदार्थ उत्पादन तथा विविधिकरण पुस्तिका स्थानीय वजारलाई लक्षित गरी दूध तथा दुग्ध पदार्थ तयार पार्ने उद्यमीहरूका लागि लेखिएको छ । यसका साथै दुग्ध प्राविधिकहरूलाई पनि केही हदसम्म यस पुस्तिकाले सहयोग गर्ने विश्वास लिइएको छ । दुग्ध पदार्थको गुणस्तर कृषक स्तरबाट उत्पादित दूधको गुणस्तरमा भर पर्नुका साथै उद्योगले गर्ने परिचालन, भण्डारण तथा प्रशोधन समेतमा भर पर्दछ । गुणस्तरीय दुग्ध पदार्थ विविधिकरण एवम् बजारीकरणको आवश्यकता महसुस गर्दै यस बोर्डका तत्कालिन प्राविधिक निर्देशक श्री चुडामणी भण्डारीले विक्रम सम्वत २०६४ सालमा यो पुस्तिका तयार पार्नु भएको हो । यस पुस्तिकालाई समय सापेक्ष परिमार्जन गर्दै चौथो संस्करणमा यो रुपमा ल्याउन बोर्डका प्राविधिक निर्देशक डा. बालक चौधरी तथा अनुसन्धान सहायक शंकर अधिकारी लगायतका अन्य प्राविधिकहरूले मिहिनेत गर्नु भएको छ ।

यस पुस्तिकालाई अझ प्रभावकारी बनाउन आउने संस्करणका लागि पाठकबर्गबाट आवश्यक सल्लाह र सुझावको अपेक्षा गरेको छु ।

बाबु काजी पन्त
नि. कार्यकारी निर्देशक

विषय सूची

१.० दूधको परिचय

२.० दुग्ध उद्योगहरूले अपनाउनु पर्ने व्यवहारिक संहिता

३.० गुणस्तर परीक्षण

४.० दूध प्रशोधन

५.० क्रिम तथा क्रिमयुक्त दुग्ध पदार्थ

६.० खुवामा आधारीत दुग्ध पदार्थ

७.० छेनामा आधारीत दुग्ध पदार्थ

८.० फर्मेन्टेड दुग्ध पदार्थ

९.० फटाएर बनाउने दुग्ध पदार्थ

१०.० आइसक्रिम

अनुसूचीहरू

१.0 दूधको परिचय

१.१ दूधको परिभाषा

दूध भन्नाले स्वस्थ्य गाई वा भैंसीको थुनबाट दुहेको स्वभाविक अवसथाको ताजा श्रावलाई सम्झनु पर्दछ (खा.प्र.तथा गुण नियन्त्रण विभाग, २०६३) ।

नेपालको खाद्य नियमावली, २०५७ अनुसार "दूध भन्नाले स्वस्थ्य गाई वा भैंसीको थुनबाट दुहेको र स्वभाविक अवस्थाको स्वच्छ, ताजा श्रावलाई सम्झनु पर्दछ ।" सोही नियमावली अनुसार "गाईको दूध भन्नाले ३.५ प्रतिशत दूधको चिल्लो र सो चिल्लो बाहेक दूधको ठोस पदार्थ ७.५ प्रतिशत भन्दा घटि नभएको दूध र "भैंसीको दूध भन्नाले ५ प्रतिशत दूधको चिल्लो र सो चिल्लो बाहेक दूधको ठोस पदार्थ ८ प्रतिशत भन्दा घटि नभएको हुनु पर्दछ" (श्रोतः नेपाल राजपत्र माघ २३, २०५७) ।

Federal definition of America ले दूधको परिभाषा "Milk is the fresh, clean lacteal secretion obtained by the complete milking of one or more healthy cows, properly fed and kept, excluding that obtained within 15 days before and 10 days after calving and containing not less than 8.5% solids-not-fat and not less than 3.25% milk fat".

१.२ दूधको बनावट चारित्रिक गुण तथा महत्व

तलिका १ः दूधको औसत बनावट

जनावर	अवयवहरू (प्रतिशतमा)					
	जलांश	कुल ठोस पदार्थ	चिल्लो पदार्थ	प्रोटिन	कार्बोहाइड्रट	खनिज पदार्थ
गाई	८७.६	१२.४	३.९	३.२	४.६	०.७
भैंसी	८२.६	१७.४	७.५	४.३	४.८	०.८
याक/नाक	८२.३	१७.७	६.७	५.५	४.६	०.९
मानिस	८८.३	११.७	३.४	१.६	६.४	०.३
बाखा	८६.८	१३.२	४.५	३.६	४.३	०.८
भेडा	८१.३	१८.७	७.५	५.६	४.६	१.०
जेबु	८६.५	१३.५	४.७	३.२	४.९	०.७

(Dairy Technology by Wallstra et al., 1999)

१.३ दूधको बनावटमा असर पार्ने मुख्य तत्वहरू

स्तनधारी प्राणीहरूको दूधको बनावट (चिल्लो, ल्याक्टोज, प्रोटिन, खनिज) फरक फरक हुन्छ । एउटै नश्लका प्राणीहरूको दूधमा पनि भिन्नता पाइन्छ । प्रत्येक थुनबाट आउने दूध र एउटै थुनबाट आउने दूधको नमुनामा पनि समान हुदैन । बिहान र बेलुकाको दूधमा ठोस पदार्थका मात्रा फरक फरक पाइन्छ । दूधको बनावटमा भिन्नता आउने निम्न अनुसार छन् ।

पशुको जात

दूधको बनावट पशुको जात अनुसार हुन्छ । भैंसीको दूधमा चिल्लोको मात्रा गाईको दूधको तुलनामा बढी हुन्छ । भैंसीको दूध गाईको दूध भन्दा सेतो हुन्छ । गाईको दूधमा क्यारोटिन भन्ने पदार्थ वढि भएको कारण पहेंलो हुन्छ । त्यस्तै चौंरी र भैंसीको दूधमा घृतांश तथा प्रोटिनको मात्रा बढी हुन्छ ।

पशु-पशुमा फरक

एउटै जातको गाईहरूकोवीचमा दूधको बनावटमा भिन्नता पाइन्छ । त्यस्तै स्थानीय भैंसीको दूधको बनावट मुर्रा वा सुर्ति भैंसीको दूधको बनावट फरक फरक हुन्छ ।

पशुको शारीरिक अवस्था

पशुको शारीरिक अवस्था, रोगसंग लड्ने क्षमता आदि कारणले पनि दूधको बनावट र उत्पादनमा फरक पर्दछ । एक बेतभरी दूधको बनावटमा निम्न अनुसार फरक पाइन्छः

तालिका २: दूधको बनावट

क्र.स.	विवरण	फ्याट %	एस.एन.एफ.%
१.	भर्खर ब्याएको बेला	२	१८.१
२.	५ दिन पछि	४.१	८.२
३.	७ महिना पछि	३.८	८.८

४.	११ महिना पछि	४.२	९.२

दूध दुहुदा सिर्का अनुसार फरक

एक पटक दुहुदा पनि पहिलो सिर्का र आखिरी सिर्कामा दूधको बनावटमा फरक पर्दछ । शुरुको सिर्कामा सबभन्दा कम चिल्लो हुन्छ भने आखिरी सिर्कामा सबभन्दा बढी चिल्लो पाइन्छ ।

पशुको स्वास्थ्यको अवस्था

रोगी पशुको दूधको बनावट सामान्य दूध भन्दा फरक हुन्छ । थुनेलो पशुको दूधमा ल्याक्टोज कम हुने तर क्लोराईड अधिक हुने गरेको पाइएको छ ।

सांढे, रांगो खोजेको बेला

साढे वा रांगो खोजेको पशुको दूधको बनावट एकनासको हुदैन । पशुले यस अवस्थामा खुराक नरुचाउने तथा शरीरका हारमोनहरू परिवर्तन हुने भएकोले दूधको वनाटवटमा असर पार्ने देखिन्छ ।

पशुको उमेर अनुसारको फरक

दूध दिने पशुको उमेर बढ्दै जांदा चिल्लोको प्रतिशत विस्तारै घट्दै गएको पाइएको छ । पशुको पाचन शक्ति क्रमशः घट्दै जाने, शरीरका अंगहरू समेत शिथिल हुने हुदा दूध उत्पादन घट्नुका साथै वनावट समेतमा फरक पर्दछ ।

तालिका ३ : गाईको उमेर अनुसार दूध उत्पादन क्षमता

क्र.स.	गाईको उमेर (वर्ष)	दूध उत्पादन %
१.	२.५	७५%
२.	३	८५%
३.	४	९२%
४.	५	९८%
५.	६-७	१००%

(GC Benergy, 1991)

ऋतु वा सिजनको फरक

वर्षा याममा भन्दा जाडो याममा दूध बाक्लो हुन्छ । वर्षा याममा कलिलो हरियो घाँसले सुख्खा घाँसको तुलनामा फ्याट घटाउंदछ। पशु श्रावण, भाद्रमा व्याएर हिउँद याममा बकेर्ना हुंदै जांदा पनि दूधमा घिउको मात्रा बढेर जान्छ।

१.४ दूधको चारित्रिक गुण (भौतिक तथा रासायनिक)

स्वच्छ र ताजा दूध पहेंलो, सेतो र अपारदर्शी (Opaque) हुन्छ । गाई र चौरीको दूध अलि पहेंलो देखिन्छ । भैंसीको दूध सेतो हुनुका साथै वाक्लो र वास्ना समेतपनि मिठो हुन्छ।

दूधमा साधारणतया ८२ - ८८% पानी हुन्छ। दूधका विभिन्न तत्वहरू विभिन्न अवस्थामा मिसिएर रहेका हुन्छन् । दूधमा हुने गुलियो पदार्थ (दुग्ध चिनी) र केही लवणहरू (Mineral salts) पानीमा घोलिएर रहेका हुन्छन । प्रोटिन, चिल्लो र लवणहरू तैरिएर (Suspension & Emulsion) रहेका हुन्छन् । दूध पानी भन्दा केही गह्रौ (वजनदार) हुन्छ । गाईको दूधको विशिष्ट घनत्व (Specific Gravity) १.०२८-१.०३० हुन्छ भने भैंसीको १.०३०-१.०३२ हुन्छ । घृतांश रहित दूधको (Skimed Milk) विशिष्ट घनत्व १.०३५- १.०३६ पाइएको छ । दूधको विशिष्ट विभिन्न तत्वहरूको विशिष्ट घनत्व र तिनको मात्राले निर्धारण गर्दछ । उदाहरणका लागि दूधमा पानीको विशिष्ट घनत्व १.० हुन्छ भने घृतांशको ०.९३; प्रोटिनको १.३४६; ल्याक्टोज १.६६६; लवणहरू ४.१२; र घृतांश रहित ठोस पदार्थ (SNF) को औसत विशिष्ट घनत्व १.६१६ हुन्छ । दूधको शुद्धता परीक्षण गर्न विशिष्ट घनत्व परीक्षण एक सरल र प्रभावकारी विधि हो। पानी मिसिएको दूधको घनत्व घट्दछ तर दूधमा अन्य ठोस पदार्थ मिसाइएको छ भने बढ्दछ। यसरी दूध शुद्ध भए नभएको छुट्टयाउन सकिन्छ।

शुद्ध पानी शुन्य डिग्री सेन्टिग्रेडमा जम्दछ तर दूध करिब -०.५५°C मा जम्दछ तर फरक फरक पशुको दूधमा थोरै फरक पर्न सक्दछ। दूधलाई चिसो गर्दा जम्ने तापक्रम घृतांश र प्रोटिनको मात्राले असर गर्दैन तर दूधमा घुलनशील (

Soluble) ल्याक्टोज र लवणहरूले दूधको जम्ने विन्दु (Freezing Point) लाई प्रभाव पार्दछ। दूधको शुद्धता परीक्षण गर्न दूधको जम्ने विन्दु परीक्षण गरिन्छ।

शुद्ध र ताजा दूध गुलियो, स्वादको भए तापनि परीक्षण गर्दा केही अम्लीय प्रकृति (Acidic Characteristics) देखाउँदछ । शुद्ध, स्वच्छ र ताजा दूधमा ०.१२ - ०.१४% अम्लीयपन हुन्छ । यसलाई प्राकृतिक अम्लता (Natural) भन्दछन् । बासी दूध वा धेरै बेरसम्म त्यसै राखेर विकास हुने अम्लीयपनालाई विकासित अम्लीय (Developed Acidity) भनिन्छ। दूधको अम्लीयपना ०.१८ प्रतिशत (ल्याक्टीक एसिड) बाट बढि भएमा दूध तताउंदा फाट्दछ । शुद्ध पानीको p^H ७.० देखिन्छ भने दूधको p^H ६.६- ६.८ हुन्छ। त्यसैले ४.६ p^H को दूध फाट्दछ।

२.0 दुग्ध उद्योगहरूले अपनाउनु पर्ने व्यवहारिक संहिता

प्रशोधित दूध तथा दुग्ध पदार्थहरूको गुणस्तर सुधार गर्न र उपभोक्ताहरूको स्वास्थ्यलाई ध्यानमा राखी दूध तथा दुग्ध पदार्थको गुणस्तर अनुगमन/ निरीक्षण गर्न र दुग्ध व्यवसायको दीगो भविष्य सुरक्षित गर्न आवश्यक छ । दुग्ध उत्पादक, प्रशोधनकर्ता एवं विक्री वितरकहरूले निम्न बमोजिमको प्रकृया अपनाई दुग्ध पदार्थ उत्पादनको गुणस्तर कायम गर्नु पर्दछ ।

२.१ स्वच्छ दूध उत्पादन (कृषक स्तरमा)

- दुधालु गाई/भैंसी एवं दूध दुहुने व्यक्ति स्वस्थ हुनुको साथै रोगमुक्त हुनु पर्दछ । दूध दुहुने व्यक्तिले दूध दुहुनु पूर्व व्यक्तिगत सरसफाईमा विशेष ध्यान दिनु पर्दछ ।
- गाई/भैंसीको गोठ सफासुग्घर हुनुको साथै मलमुत्रको उचित व्यवस्था हुनु पर्दछ । गोठ वरिपरी झिंगा,लामखुट्टे एवं किरा फट्यांग्राहरू आउन नसक्ने व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ ।
- दूध दुहुने ठाउँ सफासुग्घर हुनु पर्दछ ।
- दूध दुहुनु पूर्व गाई/भैंसीलाई सफा गर्नुका साथै पशुको कल्चौडा र थुन पानीले सफा गरी सफा कपडाले पुछ्नु पर्दछ ।
- दूध दुहुने भाँडो स्टेनलेस स्टील वा आल्मुनियमबाट बनेको हुनु पर्दछ।
- दूध दुहुने दुहुने भांडो दूध दुहुनु पुर्व र दुहेपछि डिटरजेन्ट पाउडरले सफा गरी घोप्ट्याएर राख्नु पर्दछ ।
- मिसावट गरिएको, गुणस्तर बिग्रेको, स्वाद बिग्रेको वा फाटेको दूध विक्री वितरण गर्नु हुदैन ।
- दूध दुहेपछि यथासक्य संकलन केन्द्र/चिस्यान केन्द्र/दुग्ध उद्योगमा पऱ्याउनु पर्दछ ।
- एन्टिवायोटिकद्वारा उपचार भईरहेको पशुको दूध विक्री/उपभोगको लागि प्रयोग गर्नु हुदैन ।

२.२ दूध संकलन र चिस्यान केन्द्रः

- दूध संकलन गर्ने भाँडो आल्मुनियम वा स्टेनलेस स्टिल (SS) ले बनेको हुनु पर्दछ ।
- विरामी वा एन्टिवायोटिकले उपचार भईरहेको पशुहरूको दूध खरिद गर्नु हुदैन ।
- दूधमा कुनै पनि पदार्थ मिसावट गर्नु हुदैन । मिसावट दूध खरिद गर्नु हुदैन ।
- दूध संकलन विहान र बेलुकी निश्चित समयभित्र गर्नु पर्दछ ।
- दूध संकलन केन्द्रको स्थापना गर्दा अधिकांश कृषकहरूलाई पायक पर्ने, पानी, विजुलीको सुविधा भएको ठाउँको छनोट गर्नु पर्दछ ।
- दूध संकलन पश्चात सकभर छिटो साधनद्वारा दूध चिस्यान केन्द्र/उद्योगमा पुऱ्याउने व्यवस्था गर्नु पर्दछ । सो गर्न नसके दूधलाई सकभर चांडो उमालेर चिसो पारी राख्ने व्यवस्था गर्नु पर्दछ ।
- चिस्यान केन्द्रमा दूधलाई ४^{0}C मा चिस्याउनु पर्दछ ।
- संकलन/चिस्यान केन्द्रबाट दूधलाई कारखानामा Road Milk Tanker वा आल्मुनियम/SS Milk Can को प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

२.३ दुग्ध उद्योगको वातावरण/निर्माण स्थल

दुग्ध उद्योगको भवन र वरिपरिको वातावरण धुलो उड्ने, फोहोरमैला थुपारेको, गाई भैंसीको गोठ आदि दुषित वातावरण र बाढि पहिरो बाट टाढा हुनु पर्दछ । उद्योग स्थलमा बाटो, विजुली, पानी र ढल निकास आदिको समुचित व्यवस्था हुनु पर्दछ । दुग्ध उद्योग स्थापना गर्न उपभोक्ताको नजिक हुने क्षेत्रको अध्ययन गरी स्थापना गर्नु पर्दछ ।

२.४ भवन

दुग्ध उद्योगको भवन सकेसम्म छत ढलान गरी बनाइएको हुनु पर्दछ । भूई असर नपर्ने गरी तातो पानी, वाफ, एसिड, अल्काली एवं गह्रुंगो सामान ओसार पसार गर्दा पनि नबिग्रने र सरसफाई गर्न सजिलो हुने किसिमको हुनु

पर्दछ । भवन बनाउंदा किरा फट्यांग्रा तथा झिंगाहरू प्रवेश गर्न नसक्ने गरी बनाउनु पर्दछ । भवनको प्रशोधन कोठा, भण्डारण कोठा, ब्वाइलर कोठा, प्रयोगशाला, ड्रेसिङ्ग रुम एवं अन्य कोठाहरूको साथै शौचालयहरू एवं वेसिनहरूको पनि आवश्यकता अनुसार छुट्टाछुट्टै व्यवस्था हुनु पर्दछ । मध्यम तथा ठूला दुग्ध उद्योगहरूले दूध भर्ने/वितरण गर्ने स्थानको उचाई २/३ फिटको बनाउनु पर्दछ । भवनहरूको नियमित रूपमा मर्मत संभार गर्नु पर्दछ ।

२.५ प्रशोधन कक्षको बनावट, भूई र भित्ता

- प्रशोधन कारखानाको कोठा पक्की र छाना ढलान वा GI (Galvanized Iron) सिटको हुनु पर्दछ ।
- प्रशोधन कक्षमा पर्याप्त प्रकाशको व्यवस्था हुनु पर्दछ । बत्तीहरू कामको प्रकृति हेरी आवश्यक मात्राको प्रकाश र उचित स्थानमा व्यवस्था गर्नु पर्दछ ।
- प्रशोधन कक्षको भूई सजिलोसंग सफा गर्न सकिने, एसिड र अल्कालीले प्रभाव पार्न नसक्ने गरी निर्माण गरिएको र पानी जम्न नदिन उपयुक्त व्यवस्था गर्नु पर्दछ ।
- प्रशोधन कक्षको भित्ता सजिलोसंग सफा गर्न १.५ मिटर टायल लगाउनु पर्दछ ।
- प्रशोधन कक्षमा मेशीन/सरसामानहरू जडान गर्दा मर्मत संभार, सरसफाई, कामको प्रकृति हेरी नियमित अनुगमनका साथै स्वच्छ उत्पादनका लागि सजिलो हुने गरी व्यवस्थित तवरले राख्नु पर्दछ ।
- प्रशोधन कक्षमा पर्याप्त भेन्टिलेसन गरिएको र किरा, फट्यांग्रा तथा झिंगाहरू प्रवेश गर्न नसक्ने गरी झ्याल ढोकामा जालीको व्यवस्था गर्नु पर्दछ । भेन्टिलेसनको व्यवस्था गर्दा कोठाको आद्रता, तापक्रमलाई ध्यानमा राखी कोठाको सिलिङ्ग नचुहिने व्यवस्था हुनु पर्दछ ।

२.६ पानीको व्यवस्था

दूध प्रशोधन तथा सरसफाइमा प्रयोग हुने पानी पर्याप्त मात्रामा उपलब्ध हुनु पर्दछ । दूध प्रशोधनसंग प्रत्यक्ष सम्पर्कमा नआउने ब्वाइलर, अग्नी नियन्त्रण, रेफ्रिजिरेशन आदिलाई आवश्यक पर्ने ठाउंहरूमा छुट्टै व्यवस्था गर्नु पर्दछ ।

कारखानाका लागि तातो र चिसो पानी आपूर्ति गर्ने उचित व्यवस्था हुनु पर्दछ । प्रशोधन तथा सरसफाइमा प्रयोग हुने पानीको सुक्ष्म जैविक र रासायनिक परीक्षण ३/३ महिनामा गरी रेकर्ड राख्नु पर्दछ ।

२.७ सरसफाई

कामदारहरूले कारखानामा प्रबेश पूर्व सरसफाई एवं एप्रोन प्रयोग गर्ने व्यवस्था गर्नु पर्दछ । प्रशोधन कक्षको सरसफाई पश्चात् निस्कने फोहोर पानीलाई जथाभावी नछोडी उपचार गरेर मात्र फाल्ने व्यवस्था गर्नु पर्दछ । प्रशोधन कक्षको भूई र भित्ताहरू दैनिक सफा गरी नियमित निरोगन गर्नु पर्दछ । दुग्ध उद्योगहरूमा शौचालयको उचित व्यवस्था हुनु पर्दछ । शौचालय, दूषित दूध र अन्य फोहोरहरू प्रशोधन कक्ष, प्याकिङ्ग कोठा र प्रयोगशालाबाट टाढा हुनु पर्दछ । शौचालयमा पर्याप्त पानी र साबुनको व्यवस्था हुनुका साथै सफा हुनु पर्दछ । कर्मचारीहरूले कपडा फेर्ने छुट्टै कोठाको व्यवस्था हुनु पर्दछ ।

२.७.१ व्यक्तिगत सरसफाई

- दूध संकलन, प्रशोधन र विक्री वितरणमा प्रत्यक्ष संलग्न व्यक्ति सरुवा रोग नलागेको र व्यक्तिगत सरसफाइमा ध्यान दिने हुनु पर्दछ ।
- प्रशोधनसंग प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष संसर्गमा आउने कर्मचारीहरूको समय समयमा स्वास्थ्य परीक्षण गराई सो को रेकर्ड राख्नु पर्दछ ।
- उद्योगमा प्रवेश गर्ने आगन्तुक, कर्मचारीहरूलाई सफा कपडा, एप्रोन, बुट, पञ्जा, क्याप आदि प्रयोगको व्यवस्था गरिनु पर्दछ ।
- प्रशोधनसंग प्रत्यक्ष संसर्गमा आउने र प्रयोगशालामा काम गर्ने कर्मचारीहरूले हरेक पटक काम शुरु गर्नु अगाडि, शौचालय प्रयोग पश्चात् र सडे गलेका वा बिग्रेका कच्चा दूध छोएपछि साबुनले राम्ररी हातखुट्टा धुनु पर्दछ ।
- प्रशोधन कक्षमा जथाभावी थुक्ने, खानेकुरा खाने, चुरोट, सुर्ति सेवन गर्नु हुदैन ।
- प्रशोधनसंग प्रत्यक्ष संसर्गमा आउने कामदार/कर्मचारीहरूले नङ्ग काटेको, गहना, घडी, टिका आदि नलगाएको हुनु पर्दछ ।

२.८ प्रयोगशालाको व्यवस्था

दूध संकलन/चिस्यान केन्द्र र दुग्ध प्रशोधन उद्योगमा प्रयोगशाला स्थापना गरी दूधको नमूना परीक्षण गरी खरिद तथा विक्री वितरण गर्नु पर्दछ । परीक्षणमा प्रयोग गरिने उपकराणहरू तथा सामग्रीहरू समय समयमा मापदण्ड अनुसार भए नभएको Standardozation गर्नु पर्दछ । प्रयोगशालामा परीक्षण उपयुक्त एवं स्तरीय विधि अपनाई नतिजा/प्रतिवेदन दुरुस्त राख्नु पर्दछ ।

२.८.१ दूधको गुणस्तर परीक्षण

कच्चा दूध खरिद गर्दा तपसिल बमोजिमको गुणस्तरीय दूध संकलन गर्न सकिन्छ ।

तालिका ४: दूधको गुणस्तर परीक्षण

क्र.सं.	परीक्षण	कच्चा दूधको न्युनतम मापदण्ड
१	इन्द्रियानुभव परीक्षण	कुनै अप्राकृतिक स्वाद, गन्ध र रङ्ग हुनु हुदैन ।
२	क्लट अन ब्वाइलिङ्ग परीक्षण	उमाल्दा फाट्न नहुने ।
३	अल्कोहल परीक्षण	कम्तिमा ६०% अल्कोहल परीक्षणमा पास हुनु पर्दछ ।
४	फ्याट परीक्षण	गाईको दूधमा न्युनतम ३.५% र भैंसीको दूधमा न्युनतम ५.१% हुनु पर्दछ ।
५	एस.एन.एफ. परीक्षण	गाईको दूधमा न्यनतम ८.१% र भैंसीको दूधमा न्युनतम ८.३% हुनु पर्दछ ।
६	मिसावट परीक्षण	कुनै पनि प्रकारको मिसावट हुनु हुदैन।

२.८.२ प्रशोधित दूधको गुणस्तर परीक्षण

दुग्ध उद्योगहरूले प्रशोधित दूधको नमुना प्रत्येक पटक संकलन गरी निम्नानुसार परीक्षण गरेर दूधको गुणस्तर नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

तालिका ५ः प्रशोधित दूधको परीक्षण

क्र.सं.	परीक्षण	प्रशोधित दूधको न्युनतम मापदण्डा
१	इन्द्रियानुभव परिक्षण	कुनै अप्राकृतिक स्वाद, गन्ध हुनु हुँदैन।
२	घृतांश % (न्युनतम)	३.०
३	एस.एन.एफ. % (न्युनतम)	८.०
४	मिसावट	कुनै पनि प्रकारको मिसावट हुनु हुदैन
५	कोलिफर्म	कोलिफर्म हुनु हुदैन ।
६	फोस्फटेज	फोस्फटेज परीक्षण पास हुनु पर्दछ ।
७	सम्पूर्ण सुक्ष्मजीवाणु संख्या प्रति मि.लि. (अधिक्तम)	५०,०००

कैफियतः अन्य दूधको गुणस्तरको हकमा खाद्य ऐन, २०२७ अनुसार हुनु पर्नेछ । उद्योगले आफै गर्न नसकिने परीक्षणहरू मान्यता प्राप्त अन्य प्रयोगशालाबाट नियमित परीक्षण गराई नतिजा/प्रतिवेदन सुरक्षितसाथ राख्नु पर्दछ ।

२.८.३ प्रशोधित दूधको गुणस्तर परीक्षण समय तालिका

उद्योगहरूले प्रशोधित दूधको प्रत्येक पटक (लट) को नमूना तालिका ६ अनुसार दैनिक तथा साप्ताहिक रूपमा परीक्षण गरी/गराई उद्यमी वा प्रमुख व्यवस्थापक समक्ष प्रमाणित गराई नतिजा/प्रतिवेदन सुरक्षित राख्नु पर्दछ ।

तालिका ६: प्रशोधित दूधको गुणस्तर परीक्षण गर्ने समय तालिका

क्र.सं.	परीक्षण मापदण्ड	दुग्ध उद्योगको क्षमता (दैनिक लिटर)	
		१००० सम्म	१००० भन्दा माथि
१	इन्द्रियानुभव परीक्षण	दैनिक	दैनिक
२	फ्याट परीक्षण	दैनिक	दैनिक
३	एस.एन.एफ. परीक्षण	दैनिक	दैनिक
४	मिसावट परीक्षण	दैनिक	दैनिक
५	सुक्ष्मजीवाणु परीक्षण	साप्ताहिक	दैनिक
६	इन लाइन परीक्षण	साप्ताहिक	साप्ताहिक
७	फोस्फटेज परीक्षण	दैनिक	दैनिक

२.९ दूध प्रशोधन

- दुग्ध उद्योगहरूले व्याच पाश्चुराइजेशन गर्दा दूधलाई कम्तिमा ६५ ^{o}C/३० मिनेट तताई ४ ^{o}C मा चिस्याउनु पर्दछ ।
- उद्योगहरूले लगातार पाश्चुराइजेशन (HTST) गर्न कम्तिमा ७२ ^{o}C/१५ सेकेन्डसम्म तताई ४ ^{o}C मा चिसो पार्नु पर्दछ ।
- दुग्ध उद्योगमा प्रयोग हुने दूध तथा दुग्ध पदार्थसंग सम्पर्कमा आउने पाइप, भल्व, क्यान, स्टोरेज ट्यांक अन्य उपकरण/सामग्रीहरू आदि स्टेनलेस स्टील (SS ३०४) को हुनुका साथै सफा गर्न सजिलो हुने गरी जडान गर्नु पर्दछ ।
- दूध प्रशोधन गर्नु अघि र पछि प्रशोधन कार्यको संसर्गमा आउने उपकरण, स्टोरेज ट्यांक, पाइप लाइन, प्याकिङ्ग मेशिन, भल्वहरू आदि अनिवार्य सरसफाई गरी निर्मलीकरण गर्नु पर्दछ ।
- उद्योगहरूले प्रशोधन पश्चात Commercial Food Grade को उचित स्तर (Proper Strength) को अल्काली/एसिड प्रयोग गरी राम्रोसंग सफाई गर्नु पर्दछ ।
- प्रशोधित दूधलाई कच्चा दूध र अन्य पदार्थहरूको संसर्गमा आउन दिनु हुदैन ।

- मेशिन औजारहरू सधै चालु अवस्थामा राख्नुको साथै नियमित परीक्षण गरी ठिक अवस्थामा नभए तुरुन्त मर्मत गरी अभिलेख राख्ने गर्नु पर्दछ ।
- प्याकिङ्ग मेशिनको सम्पर्कद्वारा दूध प्रदुषित हुने सम्भावना बढि भएको हुंदा उक्त मेशिनलाई सफा राख्नु पर्दछ ।
- प्रशोधन कोठाको झ्याल ढोका खुल्ला छोड्नु हुदैन ।
- प्रशोधन कक्षलाई दूध तथा दुग्ध पदार्थ प्रशोधन बाहेक अन्य प्रयोजनको लागि प्रयोग गर्नु हुदैन ।
- कच्चा दूधको अभावमा प्रयोग गरिने धुलोदूधको गुणस्तर नेपाल सरकारले तोकेको गुणस्तर मापदण्ड अनुसारको प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- क्रेट, ट्रली तथा अन्य सामग्रीहरू दैनिक सफा राख्नु पर्दछ ।
- दुग्ध प्रशोधन/परीक्षण तथा उपकरणहरूको सरसफाइमा प्रयोग हुने केमीकलहरू सुरक्षित साथ राख्नु पर्दछ ।

२.९.१ प्रशोधित दूधको प्याकेजिङ्ग, सञ्चयन तथा बिक्री वितरण:

२.९.१.१ प्रशोधित दूधको प्याकेजिङ्ग सामाग्री:

- प्रशोधित दूधको लेबल: प्रशोधित दूधको प्याकेटमा प्रचलित ऐन नियम बमोजिम लेबल हुनु पर्नेछ ।
- दूधको प्रकार: प्रशोधित दूध, स्ट्याण्डर्ड दूध, गाईको दूध, होल मिल्क आदि ।
- प्रशोधन विधि: सबै दुग्ध उद्योगहरूले दूधको प्याकेटमा निरोगन प्रकृया (Pasteurization) गरेको भए पाश्चुराइज्ड (Pasteurized) वा जिवाणु हनन (Sterilization) गरेको भए स्टेरिलाइज्ड (Pasteurization) र अति उच्च तापक्रममा उपचार (Ultra High Temperature Treated) गरेको भए UHT Treated भनि उल्लेख गर्नु पर्ने ।
- फ्याट र एस.एन.एफ. प्रतिशत उल्लेख गर्नु पर्ने ।
- दूधको प्याकेटको प्रयोग विधि उल्लेख गर्नु पर्ने ।
- उत्पादन मिति, ब्याच नम्बर र परिमाण उल्लेख गर्नु पर्ने ।

- सम्भव भएमा प्रशोधित दूधमा भएको पोषक तत्वहरू पनि उल्लेख गर्नु पर्दछ ।
- उपभोग गरी सक्नु पर्ने मिति उल्लेख गर्नु पर्ने ।
- उद्योगको पूरा नाम ठेगाना उल्लेख गर्नु पर्ने ।
- प्याकिङ्ग प्लाष्टिकमा प्रयोग पछि पुनः प्रयोगको लागि जम्मा गरी विक्री गर्न उपभोक्ताहरूमा जनचेता जगाउने शब्दहरू उल्लेख गर्नु पर्ने ।

२.९.१.२ प्रशोधित दूध/दुग्ध पदार्थ बिक्री वितरण

दूध तथा दुग्ध पदार्थहरू अति सम्वेदनशील खाद्यपदार्थ हो । दुषित वातावरण, पानी, धुलो आदिले चांडो बिग्रने भएकोले लोडिङ्ग, विक्री वितरण गर्दा विशेष होसियारी अपनाउनु पर्दछ ।

- प्रशोधित दूधको प्याकेट सफा प्लाष्टिकको क्रेटमा राख्नु पर्दछ ।
- दूधको प्याकेट विक्री वितरण गर्नु अघि चुहेको छ/छैन राम्ररी जांच गर्नु पर्दछ ।
- प्रशोधित दूध भण्डारण गर्दा ४^{o}C तापक्रममा हुने गरी गर्नु पर्दछ ।
- दूध भण्डारण कोठाको तापक्रम नियमित मापन गरी भए नभएको जांच गरी रेकर्ड राख्नु पर्दछ ।
- प्रशोधित दूध विक्री वितरणमा प्रयोग हुने डेलिभरी भ्यान सफा हुनुका साथै खुल्ला हुनु हुदैन ।
- दूध तथा दुग्ध पदार्थ विक्री वितरण गर्ने पसल सफा सुग्घर, प्रत्यक्ष घामको प्रकाश नपर्ने खालको हुनु पर्दछ । दूध तथा दुग्ध पदार्थ फुटपाथ, फोहोर वातारण र जथाभावी स्थानमा विक्री वितरण गर्नु हुदैन ।
- दूध तथा दुग्ध पदार्थ व्यवस्थित स्थानहरू सुपरमार्केट, डिपार्टमेन्टल स्टोर, कोल्डस्टोर आदि स्थानमा विक्री वितरणको लागि प्रोत्साहन गरिनु पर्दछ ।
- विक्री वितरणको लागि राखेको दूध तथा दुग्ध पदार्थ चिसोमा राखी विक्री वितरण गर्नु पर्ने छ । प्रशोधित दूधको प्याकेट न्युनतम १०^{o}C भन्दा बढी हुन नदिन कोल्ड चेन पद्धति अपनाउनु पर्दछ ।
- फिर्ता आएको दूधलाई प्रशोधन गरिने दूधमा मिसाउन हुदैन ।

- दूध तथा दुग्ध पदार्थहरू भण्डार कोठामा प्राप्त भएको परिमाण र विक्री वितरणमा पठाउने र फिर्ता हुने परिमाणको रेकर्ड राख्नु पर्दछ।
- प्रचलित ऐन नियम बमोजिम उचित तवरले Waste Disposal गर्नु पर्दछ।

२.१० जनशक्ति

दुग्ध प्रशोधन गर्ने घरेलु तथा व्याच पाश्चुराइजेशन गर्ने दुग्ध उद्योगहरूले सम्बन्धित निकायबाट कम्तिमा २ हप्ते र साना दुग्ध उद्योगहरूले कम्तिमा १ बर्षे डेरी सम्बन्धि तालिम प्राप्त व्यक्ति/कर्मचारीहरूलाई काममा लगाउनु पर्दछ । मध्यम तथा ठुला दुग्ध उद्योगहरूले डेरी विषय वा सो सरहका विषयहरूमा स्नातक उपाधि हासिल गरेका दक्ष व्यक्ति/कर्मचारीहरू भर्ना गरी निजले गर्ने कामको रेकर्ड समेत राख्नु पर्दछ।

३.0 गुणस्तर परीक्षण

३.१ सुंघ्ने र चाख्ने

अन्य खाद्य पदार्थ झैं दूध पनि ठीक वा वेठीक छुट्ट्याउने पहिलो तरीका नाक र जिब्रो हो । राम्रो अमिलो वा गन्हाएको, कुस्वाद वा अप्राकृतिक स्वाद भएको दूध खरीद विक्री गर्नु हुदैन ।

३.२ उमाल्ने

दूध खरीद गर्नु पूर्व फाट्ने नफाट् जांच गर्न उमालेर हेर्ने चलन रहेको छ । निम्न बमोजिम उमालेर दूधको परीक्षण गर्न सकिन्छ ।

तरिका

सफा परीक्षण नलीमा ५ मि.लि. दूध लिई स्प्रीट ल्याम्पमा उम्लिन्जेल राख्नु पर्दछ । नराम्रो दूधको फाटेका छोक्राहरू परीक्षण नलीमा देखिन्छ ।

३.३ अल्कोहल परीक्षण

दूधको गुणस्तर जाच्न अल्कोलह भरपर्दो परीक्षण हो । निम्न बमोजिम अल्कोहल परीक्षण गर्न सकिन्छ ।

तरिका

सफा परीक्षण नलीमा ५.० मि.लि. गाईको दूध लिई त्यत्तिकै मात्रामा ७२% (V/V) इथायल अल्कोहल राख्ने र बुढी औंलाले परीक्षण नलीको मुख बन्द गरेर ४-५ पटक राम्ररी हल्लाउने । परीक्षण नलीमा दूध फाटे नफाटेको अवलोकन गर्ने । त्यस्तै भैंसीको दूध ६८% (V/V) इथायल अल्कोहलले परीक्षण गर्ने चलन रहेको छ ।

३.४ दूधको चिल्लो परीक्षण

दूधमा भएका विभिन्न तत्वहरूमध्ये चिल्लोलाई सबभन्दा बढी महत्व दिइएको छ । यसै कारण दूधको खरिद विक्री गर्दा घ्यूको मात्रा अनुसार दूधको मूल्य अधिक हुन्छ । व्युटायरामिटरको प्रयोग गरी दूधको घ्यूलाई छुट्टयाउन सकिन्छ । हाल मिल्क एनाइलाजरको प्रयोग गरी दूधको चिल्लो तुरुन्त मापन गर्न सकिन्छ । **३.४.१ दूधबाट चिल्लो र अन्य पदार्थ छुट्टिने**

दूध र सल्फ्युरिक अम्ल निश्चित मात्रामा मिसाउंदा दूध फाट्दछ र फाटेका टुक्राहरूलाई अम्लले पचाएर चिल्लो पदार्थका कणहरूलाई छुट्टयाउँदछ । रासायनिक प्रकृया हुंदा अम्लले ताप उत्पादन गर्ने हुनाले ती छुट्टिइएका चिल्लो पदार्थका कणहरूलाई पगालेर तरल रूपमा रहन मद्धत गर्दछ । अमायल अल्कोहलले झोल भएको घ्यू ब्युटायरोमिटरको डांठ वा भित्रतिर धकेलिन्छ र अल्कोहलले घृतांशको भाग अरु कालो भागसंग छुट्टिन्छ जुन दूधमा हुने प्रतिशत चिल्लो जनाउँदछ ।

३.४.२ चिल्लो परीक्षण गर्ने विधि

सल्फ्युरिक एसिड १० मि.लि. सफा गरेको ब्युटायरोमिटरमा लिइएर फिटेको दूधको नमूनाबाट १०.७५ मि.लि. दूध बिस्तारै छेउबाट राखिन्छ र १ मि.लि. अमाइल अलकोहल राखिन्छ । आवश्यकतानुसार ५-७ थोपा पानी लेबलमा ल्याउनका लागि थप्न सकिन्छ । रबर स्टपरले ब्युटायरोमिटरको मुख बन्द गरी बिस्तारै तबसम्म हल्लाइन्छ जबसम्म फाटेको दूधका टुक्राहरू रहन्छन् । त्यसपछि ब्युटायरोमिटरलाई गर्वर सेन्टीफ्युजमा राखेर ३ देखि ५ मिनेटसम्म घुमाइन्छ । ब्युटायरोमिटर ६५°C को वाटरवाथमा ५ मिनेटसम्म राखेर कि (Key) को सहायताले घृतांशको सतहलाई तल माथि गरी घृतांशको मात्रा सिधै प्रतिशतमा पढ्न सकिन्छ । गाउघर र सुबिधा नभएको ठाउंमा सेन्टिफ्युजबाट ब्युटायरोमिटर झिकेपछि तातो पानीको भांडोमा नराखी सिधै घृतांश प्रतिशत पढ्ने चलन पनि छ । ब्युटायरोमिटरको डांठमा बिस्तारै घ्यू जम्न थाल्ने भएकोले तरल अवस्थामा राख्न तातो पानीमा राखिन्छ । जाडोको बेला र उच्च हिमाली भेगमा तातो पानीको प्रयोग आवश्यक हुन्छ ।

चित्र

व्युटायरोमिटर

रवर स्टोपर तथा कि

सेन्ट्रिफ्युज मेशिन

ल्याक्टोमिटर

ल्याक्टोमिटर जार

पिपेट

३.४.३ दूधको चिल्लो घटबढ हुनुका कारण

नमूना लिने तरिका

चिल्लो घटबढ हुनुको प्रमुख कारणहरू मध्येको एक कारण नमूना झिक्ने तरिका हो । नमूना झिक्नु अघि नमूना दूध राम्रोसंग मिसिएको हुनु अति आवश्यक छ अन्यथा एउटै दूधबाट विभिन्न किसिमको चिल्लो प्रतिशत देखिन्छ ।

उपकरणमा विविधता

उपयुक्त गुणस्तर तथा calibrated नभएका उपरकणहरुले घृतांशको परीक्षणमा नतिजा फरक पार्दछ ।

रसायनको शुद्धता

प्रयोग हुने रसायन तोकेको मापदण्ड बमोजिम भए नभएको यकिन गरी मापदण्ड मिलाइर मात्र दूधको तथा दुग्ध पदार्थको परीक्षण गर्नु पर्दछ ।

उपकरणको सरसफाई

ब्युटायरोमिटर तथा रबर स्टपरमा टांसिएको घृतांशको कणहरू राम्ररी पखालिएर सफा भएको रहेनछ भने घृतांशको परिमाणमा फरक पार्दछ । सम्भवत: प्रयोग गरिनु अघि परीक्षण गर्न प्रयोग हुने सबै उपकरणहरू, ब्रस, सोडा तथा तातो पानीको प्रयोग गरेर राम्ररी सफा गरिएको हुनु पर्दछ ।

३.५ एस.एन.एफ.

दूधमा भएको चिल्लो रहितको ठोसपदार्थ मापण गर्ने पद्धतिलाई एस.एन.एफ. परीक्षण भनिन्छ । दूधमा पानी मिसाएको छ वा छैन भनेर पत्ता लगाउने सरल यो सरल तरिका हो ।

विधि

राम्ररी फिटेको २७^{o}C तापक्रम भएको नमूना दूधलाई ल्याक्टोमिटर जारमा भर्ने र ल्याक्टो मिटरलाई वीचमा पर्ने गरी विस्तारै डुवाउने र स्थिर हुन दिई रिडिङ्ग लिने । दिइएको सूत्र प्रयोग गरी दूधको ठोस पदार्थ निकाल्ने ।

सूत्रः

$$\text{घृतांश रहित ठोस पदार्थ (SNF)\%} = \frac{(CLR + F\% + २)}{४}$$

F% = घृतांश प्रतिशत

दूधको तापक्रम २७ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा तल वा माथि भएमा निम्न तालिका प्रयोग गरी ल्याक्टोमिटर रिडिङ्गलाई सच्याउनु पर्दछ ।

तालिका ७ः तापक्रम अनुसार ल्याक्टोमिटर रिडिङ्गमा सच्याउने

तापक्रम २७°C भन्दा कम भएमा		तापक्रम २७°C भन्दा बढी भएमा	
दूधको तापक्रम	रिडिङ्गमा घटाइनु पर्ने अंक	दूधको तापक्रम	रिडिङ्गमा जोडिनु पर्ने अंक
२०°C	२.५	२७.५°C	०.२
२०.५°C	२.३	२८°C	०.३
२१.०°C	२.१	२८.५°C	०.५
२१.५°C	२.०	२९°C	०.७
२२°C	१.८	२९.५°C	०.९
२२.५°C	१.७	३०°C	१.१
२३°C	१.५	३०.५°C	१.३
२३.५°C	१.३	३१°C	१.५
२४°C	१.१	३१.५°C	१.७
२४.५°C	०.९	३२°C	१.९.
२५°C	०.७	३२.५°C	२.१
२५.५°C	०.५	३३°C	२.२
२६°C	०.३	३३.५°C	२.४
२६.५°C	०.२	३४°C	२.७
२७°C	०	३४.५°C	२.७
१८ °C		३५°C	२.९

२७°C तापक्रममा दूधको उपयुक्त घनत्व मानेकाले दूधको तापक्रम २७°C भन्दा कम भएमा तालिका अनुसार सच्याइनु पर्ने अंक घटाउनु पर्छ र तापक्रम

२७^{0}C भन्दा बढी भएमा जोडिनु पर्दछ । तापक्रम कम भए घनत्व बढी भई बाक्लो हुने र २७^{0}C भन्दा बढी हुंदा दूध पातलो हुने वैज्ञानिक तथ्य हो ।

३.६ दूधको अम्लीयपन जांच्ने विधि

१० मि.लि. दूध पोरसिलिन डिसमा लिने

↓

३/४ थोपा फिनलफथालिन इन्डिकेटर सैम्पल दूधमा थप्ने

↓

ब्युरेटको पहिलो रिडिङ लिने र रेकर्ड गर्ने । सोडियम हाइड्रोअक्साइड (०.१ N Na OH) दूधमा गुलावी रातो नहुञ्जेल चलाउदै विस्तारै हाल्ने

↓

सोडियम हाइड्रोअक्साइडको अन्तिम रिडिङ लिने र शुरुको रिडिङ्गबाट घटाई प्रयोग भएको यकिन गर्ने

↓

%अम्लीयपना (Acidity)= (०.०९ X प्रयोग भएको ०.१ N Na OH मात्रा)

(नोटः राम्रो दूधमा अम्लीयपना सरदर (०.१४ - ०.१५%) हुन्छ ।)

३.७ दूधमा मिसावट परीक्षण

दूधमा अन्य पदार्थ मिसाई बेच्दा उपभोग गर्ने व्यक्तिलाई विभिन्न किसिमले घाटा हुन्छ । दूधमा मिसावट पिठो, चिनी, नून, सोडा, हाइड्रोजन अक्साइड, फर्मालिन जस्ता पदर्थहरू मिसाइएको पाइन्छ । दूधमा गरिने मिसावटबाट उपभोगक्ताको स्वास्थ्यमा नकारात्मक असर नपर्ला भन्न सकिन्न । मिसावट दूध दुग्ध उद्योगहरूलाई स्तरीय दुग्ध पदार्थहरूको उत्पादन गर्नमा कठिनाइको सामना गर्नु पर्दछ भने अर्कोतिर मेशीन उपकरणहरको कार्य क्षमता अबरोध हुनुका साथै न्युनस्तरको दुग्ध पदार्थले बजार व्यवस्थाको झंझट आई पर्छ । दूध खरीद गर्दा परीक्षण गरी मिसावट गर्नेहरूलाई हतोत्साहित गर्नु पर्दछ । राम्रो गुणस्तरको दूध/दुग्ध पदार्थहरू उत्पादन गर्न सक्षम भै उपभोक्ता वर्गमा स्तरीय पदार्थहरू पुऱ्याउन सकिन्छ ।

३.७.१ भातको माड/ पिठो (स्टार्च) परीक्षण

भतको माड वा पिठोमा स्टार्च हुन्छ यसले आयोडिन घोलसंग प्रतिकृया गरेर निलो रङ्ग दिन्छ । दूधमा आयोडिनको घोल राख्दा निलो रङ्गमा परिणत भयो भने पिठो वा भातको माड मिसिएको थाहा हुन्छ ।

तरिका

एउटा सफा टेष्टट्युबमा २-३ मि.लि. दूध लिएर उमाल्ने र चिसो पार्ने । चिसो दूधमा १ प्रतिशत आयोडिनको घोल १/२ थोपा राख्ने र दूधको रङ्ग निलो रङ्गमा परिवर्तन भयो भने दूधमा स्टार्च मिसाइएको थाहा हुन्छ ।

३.७.२ चिनी मिसावट परीक्षण

दूधमा चिनी मिसावट परीक्षण दुई तरिकाबाट गर्न सकिन्छ । एउटा इन्जाइम र दोस्रो रिसर्सिनोल विधिबाट गरिन्छ । इन्जाइमबाट चिनी मिसावट परीक्षण गर्दा कम समय लागेता पनि खर्चिलो हुने हुनाले रिसर्सिनोल विधिबाट गरिने परीक्षण सजिलो, चांडो, कम खर्चिलो र व्यवहारिक मानिन्छ । यस विधिबाट दूधको गुणस्तर परीक्षण गर्दा चिनी मिसाइएको दूधको रङ्ग सेतोबाट रातोमा परिवर्तन हुन्छ ।

तरिका

एउटा सफा टेष्टट्युबमा १० मि.लि. दूध, १ मि.लि. कन्सन्ट्रेटेड हाइड्रोक्लोरिक अम्ल राखी राम्ररी मिसाउनु पर्दछ । उक्त ट्युबमा ०.१ ग्राम रिसर्सिनोल राखी उम्लेको पानीमा ट्युबलाई ५ मिनेट जति डुबाएर रङ्ग सेतोबाट रातो भएमा दूधमा चिनी मिसाएको भन्ने थाहा हुन्छ ।

३.७.३ सोडा मिसावट परीक्षण

दूधमा सोडा मिसाइएमा दूधको अम्लियता घट्छ र दूध फाट्न नपाउनुका साथै दूधमा जम्मा ठोस पदार्थको मात्र पनि बढ्ने हुनाले सोडाको मिसावट गर्ने पाइएको छ। दूधमा सोडाको मिसावटको पहिचान १ प्रतिशतको रोजालिक अम्लबाट गरिन्छ । रोजालिक अम्लले दूधमा रहेको सोडासंग रासायनिक प्रतिकृया गरी दूधको सेतो रङ्गलाई प्याजी रातो रङ्गमा परिणत गर्दछ ।

तरिका

एउटा सफा टेष्टट्युबमा ५ मि.लि. ९५% को इथाइल अल्कोहल र ५ मि.लि. दूध राखी मिसाउनु पर्दछ । उक्त ट्युबमा २-३ थोपा रोजालिक अम्ल (रोजालिक अम्ल १ ग्राम १०० मि.लि. ९० प्रतिशतको अल्कोहलमा राखी बनाउन सकिन्छ) राखी मिसाउने र दूधको रङ्ग गुलाबी जस्तै प्याजी वा रातो भएमा दूधमा सोडा मिसाइएको हुन्छ।

३.७.४ हाइड्रोजन पेरोक्साइड परीक्षण

हाइड्रोजन पेरोक्साइडले दूधको सन्चित गर्न आयु बढ्दछ। कृषकस्तर, संकलन केन्द्र र चिस्यान केन्द्रमा यसको मिसावट गर्ने गरेको पाइन्छ।

तरिका

एउटा सफा टेष्टट्युबमा १० मि.लि. दूध लिई यसमा ३ मि.लि. पारालिनाइलडाइएमाइन हाइड्रोक्लोराइड भन्ने रसायन राखी मिसाएर दूधको रङ्ग निलो भएमा दूधमा हाइड्रोजन पेरोक्साइड राखिएको थाहा पाउन सकिन्छ।

३.७.५ फर्मालिन परीक्षण

दूधमा फर्मालिन राख्नाले दूधको सन्चित आयु बढ्ने हुनाले दूध उत्पादन, संकलन एवं प्रशोधनका विभिन्न स्तरमा यसको मिसावत गर्ने गरेको पाइन्छ।

तरिका

एउटा सफा टेष्टट्युबमा १० मि.लि. दूध लिने र यसमा ०.५ मि.लि. फेरिक क्लोराइडको घोल राखी ५ मि.लि. (Concentrated Sulphuric) अम्ल राखी अध्ययन गर्दा दूधको तल्लो भागमा बैजनी रङ्गको गोलाकार घेरा बनेमा दूधमा फर्मालिन भन्ने रसायन मिसाइएको थाहा हुन्छ ।

३.७.६ नून परीक्षण

गाई र भैंसीको दूधमा नून मिसाई घनत्व बढाउने चलन रही आएको छ । यदि नूनको मात्रा आवश्यक भन्दा बढी राखिएमा नूनको उपस्थितिले दूधलाई फटाउने गर्दछ । गाईको दूधमा क्याल्सियम र म्याग्नेसियमको उपस्थिति साइट्रेट र फस्फेटको अनुपात ०.३६ र भैंसीको दूधमा यो अनुपात ०.३९ हुन्छ । दूधमा नून मिसाउएर विक्री वितरण गर्नु उपयुक्त होइन ।

तरिका

एउटा सफा टेष्टट्युबमा ५ मि.लि. सिल्भर नाइट्रेटको ०.१३१४% को घोल लिई पोटासियम कोमेटको २-३ थोपा मिसाइएमा यसको रङ्ग हल्का खैरो (Radish Brown) मा परिवर्तन हुन्छ । उक्त टेष्टट्युबमा २ मि.लि. दूध राखिएमा उक्त मिश्रणको रङ्ग पहेंलो भएमा दूधमा नून मिसाइएको थाहा हुन्छ ।

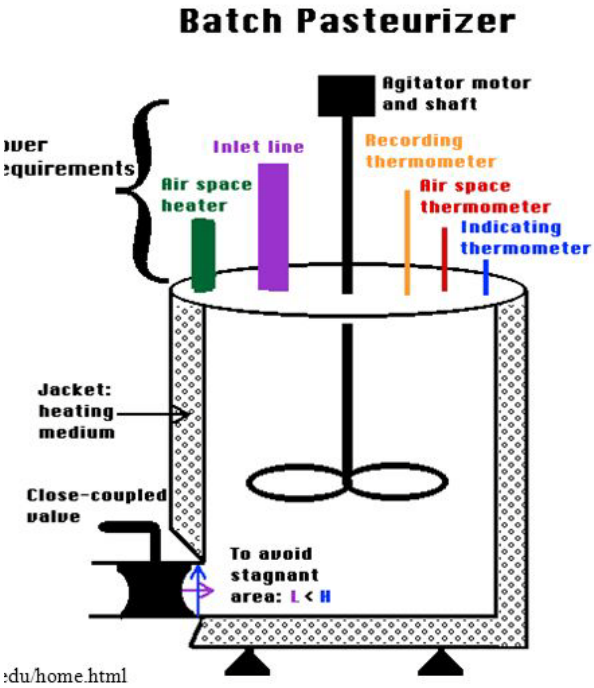
४.० दूध प्रशोधन

दूधलाई निश्चित तापक्रमसम्म तताई चिसो पारी निरोगन प्रकृयालाई प्रशोधन (पाश्चराइजेशन) भनिन्छ । दूध पौष्टिक तथा सम्पूर्ण खाद्य पदार्थ हो । मानव जीवनलाई झै सुक्ष्म जीवाणुहरूलाई पनि त्यतिकै पौष्टिक खाद्य पदार्थ हो । दूध दुहुनासाथ १ मि.लि. दूधमा हजारौं संख्यामा सुक्ष्म जीवाणुहरू हुन्छन । उपयुक्त संरक्षण पद्धति नअपनाए दूध फाटेर बिग्रिने र यस्तो दूध उपभोग गरेमा विभिन्न किसिमका रोगहरू लाग्ने सम्भावना हुन्छन् । दूध दुहुनासाथ तापक्रम ३७^{o}C हुन्छ र यो तापक्रममा सूक्ष्म जिवाणुहरूले दूधको गुणस्तर एकैछिनमा ह्रास ल्याउने हुनाले यथासक्य ३-५^{o}C मा भण्डारण गर्नु पर्दछ । दूधमा ल्याक्टोज हुने हुनाले सूक्ष्म जिवाणुहरूले उपभोग गरेर ल्याक्टिक अम्लको निर्माण गर्दछ र यसले दूधलाई फटाउने काम गर्दछ । दूधलाई पटके र नियमित विधिबाट प्रशोधन गर्न सकिन्छ । यी विधिहरूबाट दूध प्रशोधन गर्दा मानव स्वास्थ्यलाई हानी गर्ने सबै भन्दा उच्च तापक्रम सहन सक्ने Coxiella burnetti लगायतका सम्पूर्ण हानिकारक जिवाणुहरू (Spoilage Organism) ८५-९९% मर्ने हुनाले दूध पिउन सुरक्षित हुन्छ ।

४.१ पटके विधि (LTLT)

यस विधिमा कम तापक्रममा दूधलाई बढी समयसम्म तताएर (Low Temperature Long Time) प्रशोधन गरिन्छ । व्यवसायिक दूध प्रशोधन गर्दा Batch Pasteurizer मा तातो पानी वा वाष्प वा प्रत्यक्ष तापको प्रयोग गरी दूधलाई प्रशोधन गरिन्छ । दूध प्रशोधन ६५^{o}C/३० मिनेट दूधलाई तताएर धाराको पानीमा चिसो गरी तत्पश्चात् चिलिङ्भ्याटमा राखी २-४^{o}C मा प्याकिङ्ग गरिन्छ । ब्याच पाश्चराइजरको प्रयोग गरी दूध प्रशोधन गर्ने विधि लघु दुग्ध उद्योगहरूमा उपयुक्त मानिन्छ । यस प्रविधिबाट सिमित क्षमतामा मात्र दुग्ध प्रशोधन गर्न सकिन्छ । यस पद्धतिको प्रयोग दुग्ध उद्योगहरूमा दही र आइसक्रिम बनाउन गरिन्छ ।

Batch Pasteurizer

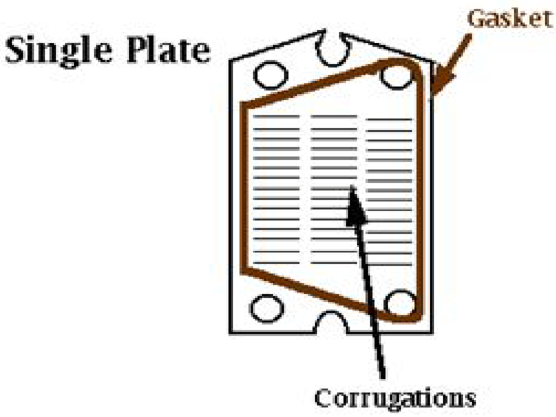


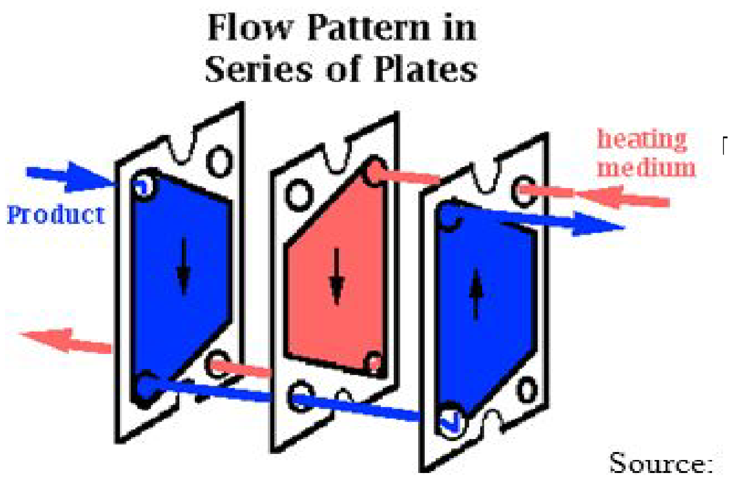
४.२ नियमित दुग्ध प्रशोधन विधि: (HTST)

यस विधिमा दूधलाई ७२^{O}C/१५ सेकेन्ड तताई तुरुन्त ३-५^{O}C को तापक्रममा चिस्याएर प्याकिङ्ग गरिन्छ । साधारणतया यस प्रकारका उपकरणहरूको शुरुको लागत मूल्य एकदमै महङ्गो पर्ने हुनाले नेपालमा अधिकांश दुग्ध उद्योगहरूले पटके विधिबाट दुग्ध प्रशोधन गर्ने गरेको पाइन्छ । दीर्घकालीन सोच राखेर दुग्ध उद्योग खोल्ने उद्यमीहरूले कम्तिमा सानै क्षमताको भएमा यो पद्धतिबाट दुग्ध प्रशोधन गर्न सकेमा फाइदा पुग्ने देखिन्छ ।

चित्र

HTST Pasteurization

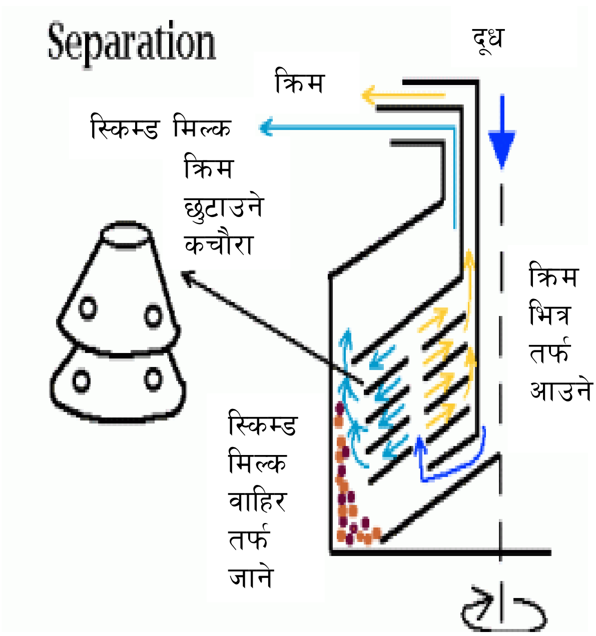




५.० क्रिम तथा क्रिमयुक्त दुग्ध पदार्थ

५.१ क्रिम उत्पादन

नेपाल खाद्य नियमावली अनुसार क्रिममा कम्तिमा १८ प्रतिशत घृतांश भएको दुग्ध पदार्थ हो । दूधमा भएको घृतांशलाई गुरुत्वाकर्षण, सेन्ट्रिफ्युज विधिबाट छुट्टयाई क्रिम उत्पादन गरिन्छ । क्रिममा सरदर घृतांशको मात्रा ३०-५० प्रतिशतको हाराहारीमा हुन्छ । क्रिमबाट मखन, घ्यू, वटर, वटर आयल, आइसक्रिम जस्ता दुग्ध पदार्थहरू उत्पादन गर्न सकिन्छ । दूधलाई ४०°C को तापक्रममा अग्रगरम गरी क्रिम निकाल्दा अति प्रभावकारी हुन्छ ।



माथिको चित्रमा उल्लेख गरिएजस्तै क्रिम सेपारेटर मेशिनमा सेपारेटर बाउल (Separator Bowl) हरू हुन्छन् जसमा साना प्वालहरू हुन्छन् र यी डिस्कहरू एक अर्कामा खप्टिएर रहेका हुन्छन् । उपकरणको बीचमा दूध आउने प्वाल हुन्छ । क्रिम मेशिन गतिशिल हुदा कचौरा समेत घुम्दछ । क्रिम सेपारेटरले सही गति लिएपछि दूध पठाइन्छ । मेशिनले आवश्यक गति लिएपछि दूधमा भएको गह्रौं भाग (स्किम दूध) बाहिरतिर र हलुका भाग (क्रिम) मेशिनको भित्री भागमा ठोकिन गई क्रिम र स्किम दूध निक्लने प्वालबाट छुट्दा छुट्दै बाहिर निस्कन्छन् । क्रिमको मात्रा नियन्त्रण गर्ने पेच (Cream Screw) र स्किम दूधको मात्रा नियन्त्रण गर्ने (Skim Milk Screw) हरू हुन्छन् । यी पेचहरू खुकुलो र कडा बनाई क्रिम वा स्किम दूधमा घृतांशको मात्रा नियन्त्रण गरिन्छ ।

प्रभावकारी रूपमा दूधबाट क्रिम छुट्टयाउन क्रिम नियन्त्रण गर्ने पेच, दूधको तापक्रम, मेशिनको गति, दूधमा घ्यूको मात्रा र क्रिम सेपारेटर मेशिनको गतिमा ध्यान दिन पर्ने हुन्छ ।

उदाहरण १

दुग्ध उद्योगसंग मौज्दात १००० किलो (६% फ्याट, ८% एस.एन.एफ.) होल मिल्क रहेको छ । उद्योगलाई १५०० केजी (३% फ्याट, ८% एस.एन.एफ.) स्टेण्डर्ड पाश्चुराज्ड मिल्क तयार पार्न कुन कुन सामान कति कति मात्रामा चाहिन्छ ? दूधको क्रिम सेपरेसन गर्दा ४०% फ्याट भएको कृम देखिन्छ । साथै उद्योगमा धुलो दूध (फ्याट नगण्य, ९५% एस.एन.एफ.) छ ।

समस्याको समाधान

(क) फ्याट समिकरण

कच्चा दूधमा भएको फ्याट = (१००० x ६)/१०० = ६० के.जी
प्रशोधित दूधमा चाहिने फ्याट = (१५०० x ३)/१०० = ४५ के.जी
वढि भएको फ्याट = (६०-४५) = १५ के.जी
४०% फ्याट भएको कृम सेपरेसन गर्नुपर्ने मात्रा = (१५ x १००)/४०
= ३७.५ के.जी

(ख) एस.एन.एफ समिकरण

कच्चा दूधमा भएको एस.एन.एफ	= (१००० x ८)/१००	= ८० के.जी
प्रशोधित दूधमा चाहिने एस.एन.एफ	= (१५०० x ८)/१००	= १२० के.जी
नपुग भएको एस.एन.एफ	= (१२०-८०)	= ४० के.जी
थप गर्नुपर्ने धुलो दूध (SMP)	= (४० x १००)/९५	= ४२ के.जी

(ग) तौल समिकरण

(कच्चा दूध + धुलो दूध + थप गर्नुपर्ने पानी - कृम) = १५००

(१००० + ४२ + थप गर्नुपर्ने पानी - ३७.५) = १५००

थप गर्नुपर्ने पानी = १५०० + ३७.५- १०००-४२ = ४९५.५ केजी

तसर्थ,

धुलो दूध ४२ केजी, शद्ध पानी ४९५.५ केजी, होल मिल्क ९६२.५ केजी हुन आउँदछ ।

५.२ वटर

वटर भनेको क्रिमलाई आवश्यक तापक्रममा प्रशोधन गरी चिस्याएर जोरनको प्रयोग गरी वा नगरी मथ्ने उपकरणमा (Butter Chuner) वटर र मोहीको भागलाई छुट्टयाई बनाइएको दुग्ध पदार्थ हो । वटरमा नून, खाद्य रङ्गको प्रयोग गरिएको हुन्छ । वटरमा भिटामिन ए, डि, ई र के को मात्रा प्रशस्ट पाइन्छ ।

तालिका ८ः वटरको औसत बनावट

क्र.स.	अवयव	मात्रा (प्रतिशतमा)
१.	घृतांश	८० (घटिमा)
२.	जलांश	१६ (बढीमा)
३.	खान योग्य नून	१-३ (बढीमा)
४.	दूध बाहेक अन्य ठोस पदार्थ	१.५ (बढीमा)

(Prevention of Food Adulteration Act 1976, India)

५.२.१ उत्पादन विधि

दूध संकलन गर्ने

↓

दूधलाई अग्रगरम (४०°C) गरी क्रिम सेपारेटरले स्किम्ड मिल्क र क्रिम झिक्ने

↓

ताजा, स्वच्छ क्रिम प्राप्त गर्ने

↓

अम्लता नियन्त्रण गर्नेः क्रिममा अम्लता बृढि भएको छ भने (Neutralizer-१ किलो ल्याक्टिक अम्लको लागि ०.६३ सोडियम कार्बोनेट राख्ने) राखी अम्लता नियन्त्रण गर्नाले घ्यूको क्षति कम हुने, सुगन्धमा सुधार आउने, संरक्षण अवधि बृढि हुन्छ ।

↓

गुणस्तर मिलाउनेः क्रिममा घ्यूको मात्रा ३५-४०% मा मिलाउनाले वटर मिल्कमा घ्यूको नोक्सानी कम हुने, वटर मथ्ने समयमा कमी आउने हुन्छ ।

↓

प्रशोधनः क्रिमको तापक्रम ८२-८८°C हुने गरी तताउने

↓

चिस्याउनेः २०-२२°C को तापक्रममा

↓

राइपेनिङ्गः २०-२२°C तापक्रममा जोरन राख्न्

↓

एजिङ्ग गर्नेः ५-१०°C./२-४ घण्टा वा रातभर राख्नाले घृतांश क्षति कम हुन्छ

↓

मथन गर्नेः चर्नरमा राखी ४०-५० मिनेट र १०-१२°Cमा मथ्ने (Churning)

↓

मथन धुनेः ५-६° से. को पानीले वटर धुने

↓

नून राख्नेः १-३% नून राखी पुनः मथ्ने र जलांशको मात्रा नियन्त्रण गर्ने ।

↓

प्याकिङ्गः पार्चमेन्ट पेपर वा अन्य प्याकिङ्ग सामग्रीमा प्याक गरी -२३ देखि -२९°C मा भण्डारण गर्ने ।

५.२.२ वटरको ओभररन

वटरमा भएको घृतांश बाहेकको अन्य पदार्थलाई ओभररन भनिन्छ । बटरमा रहेको जलांश, नूनले पनि घ्यूको बराबर मूल्य पाउने हुनाले यसलाई कानूनले अनुमति दिएजति नै राखेर पानी र नूनको मूल्य घ्यूको मूल्यमा बिक्री हुन्छ ।

$$\% \text{ ओभररन} = \frac{\text{मख्खनको परिमाण - मख्खनको घृतांशको परिमाण}}{\text{मख्खनको घृतांशको परिमाण}} \times १००$$

५.३ घ्यू उत्पादन

मख्खनमा भएको जलांशको मात्रालाई खारेर एकदमै न्यून बनाइएको खाद्य पदार्थलाई घ्यू भनिन्छ । घ्यू धार्मिक, सामाजिक दृष्टिकोणले पनि महत्व बोकेको दुग्ध पदार्थ हो । यसलाई सजिलै एक ठाउंबाट अर्को स्थानमा लैजान सकिने हुनाले हिमालदेखि तराईसम्म उत्तिकै महत्व राखेको पाइन्छ । घाम तथा अक्सिजनले घिउको गुणस्तरमा ह्रास ल्याउने हुदा यसलाई घाम नपर्ने सुख्खा ठाउंमा भण्डारण गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

५.३.१ घ्यूको रासायनिक बनावट

तलिका ९ः घ्यूको रासायनिक बनावट

अवयवहरू	परिमाण	
	गाइको घ्यू	भैंसीको घ्यू
घृतांश	९९.५% (घटिमा)	
जलांश	०.५% (बढीमा)	
क्यारोटिन (u.g./g)	३.२-७.४	-
भिटामिन (I..U./g.)	१९-३४	१७-३८
टोकोफेरोल (u.g./g)	२६-४८	१८-३७
फ्रि फ्याटि अम्ल (% Oleic)	बढीमा २.८	

५.३.२ घ्यू उत्पादन विधि

गाई/भैंसीको शुद्ध दूध

↓

क्रिम झिक्ने | दही जमाउने

↓

बटर तयार पार्ने | दही मथ्ने र क्रिम झिक्ने

↓

नौनीलाई तताएर अधिकांश पानीलाई वाष्पिकरण गर्ने

↓

घ्यूको करिब १०५ -११०°C पुग्नासाथ ताताउन छोड्ने

↓

प्याक गर्ने: पोलिथिन वा PET बोटलमा ३० - ४०°C भएपछि प्याक गर्ने

६.0 खुवामा आधारित दुग्ध पदार्थ

६.१ खुवा/कुराउनी

नेपालमा खुवाको उत्पादनको शुरुआत यकिन नभए तापनि प्राचीन कालबाट भएको अनुमान गर्न सकिन्छ । खुवा अति पोषिलो तथा स्वादिलो दुग्ध पदार्थ भएकोले गाउंघरमा सौगातको रूपमा लाने गरेको प्रचलन रहेको छ ।

काठमाडौं लगायत देशका ठूलाठूला शहरका मिठाई पसलहरूमा विभिन्न प्रकारमा मिठाइहरू बनाउन यसको प्रयोग हुने गरेको अध्ययनबाट देखिन्छ । खुवा छिमेकी मुलुक भारतबाट समेत आयात हुने गरेको छ । सप्तरीको बरमझिया, मकवानपुरको चुच्चेखोला र काठमाडौंको दक्षिणकाली खुवा उत्पादनको लागि प्रसिद्ध ठाउंहरू हुन् ।

खुवा भन्नाले दूधमा भएको जलांशको मात्रालाई आंशिक रूपमा हटाई लगातार प्रत्यक्ष ताप वा आगोमा तताई बनाइएको अर्ध ठोस दुग्ध पदार्थ भन्ने बुझिन्छ । खुवाको रङ्ग करीब खैरो पहेंलो भएपछि कम्तिमा २० प्रतिशत घृतांशको मात्रा रहेको हुनु पर्दछ ।

६.१.१ खुवाको प्रकार

बजारमा विक्री वितरण गर्ने पिण्डी, धाप र दानेदार गरी जम्मा तीन प्रकारका खुवाहरू हुन । खुवाहरू गुणस्तर र मूल्यका आधारमा पनि फरक फरक हुन सक्दछन् ।

तालिका १0 : खुवाका प्रकार

खुवाको प्रकार	घृतांश%	जम्मा ठोस पदार्थ%	बन्ने मिठाई
पिण्डी	२१-२६	३१३-३२०	बर्फि, पेंडा
धाप	२०-२३	३७-४४	गुलाबजामुन
दानेदार	२०-२५	३५-४०	कालाकान्द

(Sukuma De, Ourtlines of Dairy Technology)

६.१.२ पौष्टिक महत्व

खुवामा दूधमा पाइने पौष्टिक तत्वहरू ल्याक्टोज, प्रोटिन, चिल्लो पदार्थहरूको मात्रा करिब ४ गुणाले बढी पाइने हुनाले खुवा अत्यन्तै पौष्टिक दुग्ध पदार्थ मानिन्छ । खुवामा चिल्लो पदार्थमा घुलनशील भिटामिनहरू A, D, E र K का साथै पानीमा घुलनशील भिटामिन B हुन्छन ।

६.१.३ खुवा बनाउने परम्परागत तरिका

परम्परागत तरिकाबाट खुवा फलामाको कराहीमा राखी धुंवा नआउने किसिमको आगोमा प्रत्यक्ष रूपमा तताइन्छ । दूधलाई बिस्तारै कुराउनी लाग्न नदिन पन्यूले लगातार खुर्किनु पर्दछ ।

↓

दूध तातेर वाष्प भई पानीको मात्रा घट्दै बाक्लो हुदै जान्छ । यस अवधिमा कुराउनीलाई लगातार खुर्किने गरिरहनु पर्दछ । अन्यथा दूध डढेर स्वाद कमसल खालको (Burnt, Smoky Flavour) हुन सक्दछ ।

↓

दूध तताउने क्रममा जब जलांशको मात्रा २.५-२.८ गुणा कम हुदै जादा दूधको प्रोटिनको बनावटमा परिवर्तन आउन थाल्दछ । दूधको रङ्ग हल्का पहेंलो/खैरो हुनुका साथै जलांशको मात्रा छिटो छिटो कम हुन शुरु गर्दछ । यस अवधिमा आगोको ताप करिब ८२- ८७^{o}C को बीच राख्न सकेमा खुवाको रङ्ग धेरै खैरो (Browning) हुनबाट बचाउन सकिन्छ ।

↓

दूध सुख्खा भएर कराहीमा डल्लो परी एक ढिक्का भई बीचमा जम्मा हुन शुरु गरेपछि तताउने क्रम बन्द गर्नु पर्दछ ।

↓

खुवामा ६५ देखि ७०% ठोस पदार्थ पाइन्छ । खुवालाई दानेदार बनाउन खुवामा ०.१ प्रतिशत साइट्रिक एसिड (अम्ल) राखिन्छ ।

६.१.४ खुवाको मूल्य

गाउँघरमा खुवा व्यापारीहरूले १ किलोग्राम दूधबाट बनेको खुवा उत्पादन मात्राको आधारमा दूधको मूल्य दिने गरेको पाइन्छ । साधारणतया गाईको स्वच्छ दूधबाट करिब १८ प्रतिशत र भैंसीको दूधबाट करिब २० प्रतिशत खुवा प्राप्त गर्न सकिन्छ । भैंसीको दूधमा उच्च घृतांशको मात्रा रहने भएकोले भैंसीको दूधबाट नरम, हल्का र दानेदार, उचित कडापन भएको खुवा उत्पादन हुन्छ । भैंसीको दूधको खुवाबाट उच्च गुणस्तरका मिठाइहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

६.१.५ खुवाको रासायनिक बनावट

खुवाको रासायनिक बनावट दूधको बनावट, दूधलाई तताउने मात्रा आदि कुराहरूमा भर पर्दछन् । ४.८ प्रतिशत घृतांश, जसमा ठोस पदार्थ १३.८ प्रतिशत भएको गाईको दूधबाट बनाइएको खुवा जसमा दूधलाई ५.४ गुणा बाक्लो बनाउंदा वा भैंसीको दूध प्रयोग गर्दा घृतांशको मात्रा ८.४ प्रतिशत, जम्मा ठोस पदार्थको मात्रा १८.२ प्रतिशत र दूधलाई ४.५ गुणा बाक्लो बनाउंदा खुवाको बनावत निम्नानुसार रहेका पाइयो । खुवामा पाइएको अत्यधिक आइरनको मात्रा भने खुवा बनाउंदा दूधलाई आइरनको कराहीमा पकाइएको हुनाले यसको माात्रा बढ्न गएको हो (दूधमा साधारणतया २ देखि ४ पि.पि.एम. मात्र आइरनको मात्रा रहेको हुन्छ)

तालिका ११: खुवाका प्रकार

क्र.स.	बनावट	गाईको दूध	भैंसीको दूध
१.	जलांश	२५.६	१९.२
२.	घृतांश	२५.७	३७.१
३.	प्रोटिन	१९.२	१७.८
४.	दूधमा पाइने चिनी (ल्याक्टोज)	२५.५	२२.१
५.	खरानी	३.८	३.६
६.	आइरनको मात्रा (पि.पि.एम.)	१०३.०	१०१.०

(Technology of Indian Milk Products, 2002)

६.१.६ खुवाबाट बन्ने मिठाई

खुवाबाट बन्ने केहीं स्वादिष्ट मिठाइहरू निम्न अनुसार रहेको छ ।

६.२ गुलाबजामुन

गुलाव जामुन खुवाबाट बन्ने एक विशेष प्रकारको मिठाई हो । गुलाबजामुन खुवा र मैदा मिसाई बनाइने प्रचलन रहेको छ । यो मिठाई जामुनको फल जस्तो देखिने र गुलाब जल राखी वास्नाको बिकास गरिने भएकोले यसलाई गुलाबजामुन भन्ने गरेको पाइन्छ ।

गुलाबजामुन गोलाकार, लाम्चा र हल्का सुन एवं गाढा खैरो रङ्ग हुने र शरीर (Body) कडा हुनुका साथै भित्री भाग नरम हुन्छ । यसलाई बाक्लो चिनीको पाकमा डुबाएर राखिन्छ

६.२.१ उत्पादन विधि

सामग्रीः परम्परागत रूपमा गुलाव जामुन तयार गर्न ३०० ग्राम धाप खुवा, १०० ग्राम मैदा र ३ ग्राम बेकिङ्ग धुलोलाई मिसाएर बनाइन्छ ।

↓

माड्नेः सामग्रीहरूलाई हत्केलाको सहायताले माड्ने र ८-१० ग्रामका नियमित र सामान आकारका डल्लाहरू बनाउने

↓

पकाउनेः डल्लाहरूलाई घ्यूमा पकाउंदा हल्का पहेंलो एवं गाढा खैरो हुने गरी पकाउने ।

↓

पाकमा डुबाउनेः गुलाबजामुन पाकेपछि ६२.५% को चिनीको पाकमा डुबाउने ।

६.२.२ बनावट

तालिका १२: गुलाबजामुनको बनावट (Drained Weight)

क्र.स.	अवयवहरू	प्रतिशत मात्रा
१.	घृतांश	१०
२.	प्रोटिन	६
३.	चिनी	४२
४.	अन्य ठोस पदार्थ	१४
५.	चिनीको घुलित मात्रा (Soluble Solid)	६२.४° Brix

६.३ कालाजामुन

कालाजामुन र गुलाबजामुन उस्तै दुग्ध पदार्थहरू हुन् तर गुलाबजामुनको भन्दा कालाजामुनको रङ्ग अझ बढी गाढा हुने हुनाले कालाजामुन भनिएको हो । कालाजामुन खुवा वा छेना वा दुबैको मिश्रणबाट बनाउन सकिन्छ । यसको बाहिरी भाग अन्य मिठाइहरूको भन्दा धेरै कडा भएता पनि भित्री भाग भने नरम हुन्छ ।

६.३.१ उत्पादन विधि

मिश्रण: खुवा वा छेना वा दुबैको समान मिश्रण लिई ५-६% गहुंको पिठो र ०.५% बेकिङ्ग पाउडर मिसाई नरमा हुने गरी माड्ने

↓

मिश्रण नरम, लेसाइलो भएपछि ८-१० ग्रामका डल्लाहरू बनाउने

↓

डल्लाहरूलाई खारिएको घ्यूमा बाहिरी सतह कालो हुने गरी पकाउने

↓

कालाजामुन पाकेपछि ६०% को चिनीको पाकमा केही घण्टा डुबाउने

↓

कालाजामुन प्याकिङ्ग गरी भण्डारण गर्ने

६.४ लालमोहन

लालमोहन खुवाबाट बनाइने दुग्ध पदार्थ हो । यसको रङ्ग गुलाबजामुनको भन्दा हल्का हुन्छ । लालमोहन कारिगरको कलामा भर पर्ने हुनाले लालमोहन खुवाको मात्र प्रयोग गरेर वा खुवा र छेना मिसाएर बनाउने चलन पनि छ ।

६.४.१ छेना प्रयोग गरेर उत्पादन विधि

छेनामा २-३% गहुंको पिठो राम्ररी मिसाउने र नरम हुने गरी माड्ने

↓

मिश्रणलाई साना साना नियमित आकारका डल्लाहरू बनाउने (८-१० ग्राम)

↓

डल्लाहरूलाई खारिएर तातेको घ्यूमा हल्का खैरो हुने गरी पकाउने

↓

पाकेपछि ६०% को चिनीको पाकमा केही घण्टा डुबाउने

↓

लालमोहन प्याकिङ्ग एवं भण्डारण गर्ने

६.४.२ खुवा र छेनाको प्रयोग गरी बनाउने विधि

छेना, खुवा, सुजि, सोडा एकै ठाउंमा मिसाई हल्का माड्ने र गोलो डल्ला बनाउनु पर्दछ । कराहीमा आवश्यकता अनुसारको रसवरी डुबाउने चिनी पानी पकाए जस्तै चास्नी तयार गर्नु पर्दछ । लालमोहन डुबाउने चास्नी रसवरी डुबाउने चास्नी भन्दा केही कडा गुलियो बनाउनु पर्दछ । अर्को कराहीमा शुद्ध घ्यू वा तेल राखी राम्रोसंग तताउनु पर्दछ । घ्यू उम्लन शुरु गरेपछि लालमोहनको डल्ला राखेर आगो अत्यन्त सानो लगाउनु पर्दछ । त्यस अवस्थामा डल्लालाई छुने गरी चलाउनु हुदैन तर डल्लाहरू घ्यूमा डुबेका हुनाले घ्यूलाई मात्र चलाउन सकिन्छ । यसरी १२-१५ मिनेट जति उम्लेको घ्यूमा पकाएपछि लालमोहन पाकेर रातो भएर आउछ र लालमोहन निकाली तातो (करीब ८०°C) चास्नीमा डुबाएर राख्न सकिन्छ ।

६.५ बर्फी

बर्फी खुवाबाट बनाइने एक स्वादिस्त एवं प्रसिद्ध मिठाई हो । खुवा, चिनी, फलका टुक्रा, चकलेटको धुलो, साफ्रोन जस्ता विभिन्न प्रकारका अन्य खाद्य पदार्थहरू राखी बर्फीलाई अझ बढी स्वादिस्त बनाउन सकिन्छ । बर्फीलाई अझ बढी आकर्षक, स्वादिलो बनाउन बदाम, पिस्ता, किसमिस इत्यादि पनि राख्ने गरेको पाइन्छ । बर्फी बनाउने दूधको फ्याट र एस.एन.एफ.को अनुपात १:१.५ (चिल्लो ६% र एस.एन.एफ ९%) भएको उत्तम मानिन्छ ।

६.५.१ उत्पादन विधि

आवश्यक मात्रामा खुवा लिई मुच्छने

↓

खुवा नरम भएपछि खुवाको मात्राको करिब ३०% आवश्यक चिनी मिसाउने र हल्का आगोमा बिस्तारै चलाउदै पकाउने बर्फी अर्ध ठोस, हल्का बग्ने किसिमको तयार हुन्छ ।

↓

बर्फिलाई वर्गाकार/आयातकार उपकरणमा समान रूपले फैलन सक्ने गरी ट्रेमा खन्याई जम्न दिने ।

↓

वातावरणीय तापक्रममा जमेपछि चाहेको आकारमा काटि प्याकिङ्ग, भण्डारण र उपभोग गरिन्छ ।

६.६ पुष्टकारी

काठमाडौं उपत्यका र अन्य ठूला शहरहरूमा पाइने पुष्टकारीको गुणस्तर अलग अलग भएको पाइन्छ । तथापि शुद्ध पुष्टकारीमा कम्तिमा पनि आधा भन्दा पनि बढी खुवा राखेर बनाइन्छ ।

६.६.१ उत्पादन विधि

आवश्यक पर्ने खुवा, चिनी, नरिवलको धुलो एवं पदार्थहरूको मात्रा निर्धारण गर्ने

↓

आवश्यक चिनी भुट्दा पूर्ण रूपमा पग्लिएपछि खुवा, नरिवलको धुलो, पिठो इत्यादि मिसाएर पकाउने

↓

मिश्रणको रङ्ग अर्ध ठोस भएपछि सफा ट्रेमा खन्याएर चिसिन दिने

↓

पुष्टकारी करिब १० ग्राम बराबरका डल्लाहरू बनाएर आकार दिने

↓

पुष्टकारीलाई भ्याकुम प्याक गरी सफा, सुख्खा स्थानमा वातावरणीय तापक्रममा भण्डारण गर्ने

तालिका १३: पुस्टकारी बनाउन आवश्यक सामग्री

क्र.स.	सामग्री	आवश्यक मात्रा (ग्राम)
१.	खुवा	१०००
२.	चिनी	५००-१०००
३.	नरिवलको धुलो	३०-५०
४.	धुलो चिउरा वा मैदा	३०-५०

(विष्णु चापागांई, २०६४: खुवा र पुष्टकारी व्यापारी, लितपुर)

६.७ गुदपाक

गुंदपाक एक परम्परागत दुग्ध पदार्थ हो । गुंदपाकको उत्पादन तरिका र यसमा हुनुपर्ने अवयवहरूको न्युनतम वा अधिकतम मात्रा लिखित रूपमा पाइदैन । गुंदपाक उत्पादन गर्न आवश्यक वस्तु खुवा हो भने वास्ना तथा स्वादको लागि किसमिस, नरिवल, बत्तिसा, ल्वाङ्गादि, कुभिण्डोको वीयाँ आदि मिलाइने चलनछ ।

तालिका १४: गुंदपाक बनाउन आवश्यक सामग्रीहरू

सामग्रीहरू	आवश्यक मात्रा (ग्राम)	सामग्रीहरू	आवश्यक मात्रा (ग्राम)
खुवा	१२००	घ्यू	१२०
गुंद	१००	नरिवलको धुलो	६०
किसमिस	३०	काजु	३०
बदाम	३०	पिस्ता	३०
अलैंचीको धुलो	१२	बत्तिसाको धुलो	५०
धुलो चिउरा	१२०	कांक्राको बियां	५०
चिनी	८००	पानी वा पूर्ण दूध	२०० मि.लि.

(Sharma, N.P. 2063)

६.७.१ उत्पादन विधि

सामग्रीहरू तयार गर्नेः काजु, बदाम, पिस्ता जस्ता खाद्य पदार्थहरूलाई एकनासका साना टुक्राहरू बनाएर घ्यूमा फुराउने र गुंदलाई फुराएर प्लेटमा छुट्टा छुट्टै राख्ने

↓

चास्नीः आवश्यक चिनी पानी वा दूधमा चिनी राखी चास्नी बनाउने

↓

खुवा भुट्नेः तयार पारिएको खुवालाई आवश्यक घ्यूमा भुट्ने । खुवाले घ्यू छोडेपछि अगाडि नै तयार पारिएको चास्नी राख्ने र पुनः केही बेर पकाउने ।

↓

ल्वाङ्ग आदि मिसाउनेः तयार पारिएको ल्वाङ्ग, सुकुमेलको धुलो, किसमिसका टुक्राहरू, अलैंचीको धुलो र बत्तिसा मिसाउने ।

↓

ट्रेमा खन्याउनेः आयातकार वा वर्गाकार ट्रेमा घ्यू दलेर तयार भएको गुंदपाकलाई खन्याउने र बांकी गुंदलाई माथिवाट छर्कने ।

↓

चिस्याउनेः गुंदपाकलाई चिस्याएर प्याक गर्ने ।

७.0 छेनामा आधारित दुग्ध पदार्थ

छेना एक दुग्ध पदार्थ हो । दूधलाई तताएर अम्लले फटाएपछि छान्दा बाकि रहेको ठोस पदार्थलाई छेना भनिन्छ । यसलाई नरम/कटेज चिज पनि भनिन्छ । विभिन्न प्रकारका मिठाइहरू उत्पादन गर्न आधारभुत सामग्रीको रूपमा यो प्रयोग गरिन्छ । छेनाको प्रयोग गरी बनाइने एक प्रसिद्ध मिठाई रसवरी हो । भैंसीको दूध भन्दा गाईको दूधबाट बनेको छेनाको गुणस्तरयुक्त हुन्छ । गाईको दूधबाट बनेको छेना नरम बनावट र उचित तन्कने किसिमको हुनाले रसवरी बनाउन भरसक गाईको दूधले बनेको छेना उत्तम मानिन्छ । छेनामा बढीमा ७० प्रतिशत जलांश र जलांश बाहेकको ठोस पदार्थहरूको हिसाब गर्दा फ्याट कम्तिमा ५० प्रतिशत (Dry Matter Basis) हुनु पर्दछ ।

तालिका १५: छेनाको रासायनिक बनावट

क्र.स.	अवयवहरू	छेना	
		गाईको दूध (%)	भैंसीको दूध (%)
१.	जलांश (बढीमा)	७०	७०
२.	जम्मा ठोस पदार्थ (घटीमा)	३०	३०
३.	जलांश बाहेकका अन्य ठोस पदार्थ		
	फ्याट	५३	६१
	प्रोटिन	३६	३०
	ल्याक्टोज	४.६	४.८
	खनिज पदार्थ	४.४	४.१

(Technology of Indian Milk Products, 2002)

छेना उत्पादन विधि

दूधको छनौटः गाईको ताजा दूध लिने र गुणस्तर समायोजन गर्ने ।

↓

प्रशोधनः दूधलाई ८५ $^{\circ}$C मा केही मिनेट तताएर ७६ $^{\circ}$C मा चिस्याउने

↓

फटाउनेः ७६ $^{\circ}$C तापक्रमको दूधमा ल्याक्टिक अम्ल वा साइट्रिक अम्ल वा अघिल्लो दिनको छेना पानी राखी विस्तारै चलाएर दूधलाई फटाउन सकिन्छ ।

↓

दूध फाटेपछि करीब ५ मिनेट जति त्यसै छाड्ने (Holding)

↓

छान्नेः सफा मलमलको कपडामा छान्ने र ह्वे पानी निष्कासन गर्ने

↓

प्राप्त छेनालाई १५-२० मिनेट जति धाराको सफा पानीमा चिसिन दिने र पानी निथार्ने

↓

तयार भएको छेना विभिन्न मिठाइहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

छेनाको भण्डारण आयु

वातावरणीय तापक्रममा छेनाको गुणस्तर छिट्टै ह्रास आउने हुनाले कम तापक्रममा नै भण्डारण गर्न उपयुक्त हुन्छ । सही तरिका र गुणस्तरीय दूधबाट बनेको छेनाको आयु ४ $^{\circ}$C र ३७ $^{\circ}$C मा क्रमशः १०-१२ दिन, र २-४ दिन हुन्छ ।

७.१ रसवरी

रसवरी छेनाबाट बन्ने स्वादिष्ट दुग्ध पदार्थ (मिठाई) हो । रसवरी बनाउन अनुभवी व्यक्ति आवश्यक पर्दछ । रसवरी पकाउन आवश्यक पर्ने चास्नी तथा पाकेको रसवरी डुवाउन चास्नीको बाक्लोपन छुट्टा छुट्टे तयार पार्नु पर्दछ ।

७.१.१ उत्पादन विधि

छेना माड्ने: छेनालाई सफा टेबल वा स्टिलको थालीमा राखी हत्केलाले नरम र लेसाइलो हुने गरी माड्ने र करिब १० ग्रामका गोला डल्लाहरू बनाउने

↓

चिनी चास्नी बनाउने: रसवरीका लागि दुई प्रकारको चास्नी बनाइन्छ

पकाउने चास्नी	डुबाउने चास्नी
चिनी २ किलो	चिनी १ किलो
पानी २ लिटर	पानी २ लिटर

चास्नी बनाउन सफा पानीमा आवश्यक चिनी र पानी घोल्ने र उमाल्ने, केही दूधे चास्नीलाई सफा गर्न उठेका कालो फिंजलाई फ्याक्न राख्ने ।

↓

रसवरी पकाउने: रसवरी पकाउने चास्नी करीब ८०^{0} ब्रिक्स (80^{0} Brix) को हुनु पर्दछ । उक्त घनत्वको उम्लिरहेको चास्नीमा छेनाका डल्लाहरू राख्नु पर्दछ । रसवरी पाक्न शुरु भएपछि यी डल्लाहरू तैरिन थाल्दछन् । रसवरीमा सबैतिर समान ताप परोस् भनेर केही दूध राखिरहने र चास्नीको जम्मा आयतन घट्न नदिई पकाई रहेमा फिंज उत्पन्न भई रसवरी राम्ररी पाक्दछ । रसवरी पकाउन अनुभव र कलाको आवश्यकता हुन्छ । आगो बाल्दा शुरुमा ठूलो आंचमा रसवरी पकाइन्छ ।

↓

रसवरी डुबाउने: चास्नीमा करीब ९०^{0}C को तापक्रममा रसवरी राखिन्छ । कम तापक्रमको चास्नीमा रसवरी डुबाइएमा रसवरी चाउरी पर्ने हुन्छ । (श्रोत: अन्तरवार्ता (अनमोल स्वीट्स, पाटनढोका, २०६४)

८.० फर्मेन्टेड दुग्ध पदार्थ

८.१ जोरन

जोरन भन्नाले दूधबाट फर्मन्टेड दुग्धपदार्थ बनाउन दूधमा भएको ल्याक्टोजलाई ल्याक्टिक एसिड उत्पादन गर्न आवश्यक पर्ने वीउ (कल्चर) हो । जोरनमा फाइदाकारक शुक्ष्म जीवाणुहरु (Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus, Lactococcus lactis, L. cremoris, L. helveticus etc.) उचित वातावरणमा राखेको हुन्छ । दुग्ध उद्योगमा जोरनको ठूलो महत्व हुन्छ ।

८.१.१ जोरनका प्रकार

जोरन अर्धठोस, ठोस र धुलो गरी विभिन्न प्रकारका हुन्छन् ।

८.१.२ जोरन बनाउने/हुर्कने तापक्रम

- वायुमण्डलीय तापक्रममा हुर्कने (मेजोफिलिक ३०°C)
- उच्च तापक्रम मा हुर्कने (थर्मोफिलिक ४३-४५°C)

८.१.३ जोरन बनाउन ध्यान दिनु पर्ने

सरसफाईः जोरन तयार गर्न प्रयोग हुने सबै भांडाहरू राम्रो सफा गरी उमालेको पानीले पखालिनु पर्दछ । भांडाहरूमा कुनै फोहोर सावुनका कणहरू पनि हुनु हुदैन ।

८.१.४ जोरन बनाउने दूध

- ताजा शुद्ध दूधको क्रिम झिकी स्किमड दूध तयार गर्ने ।
- ९०-९५°C तापक्रममा ३०-६० मिनेटसम्म तताउने ।
- कुन प्रकारको जोरन बनाउने हो सो आधारमा चिसो पार्ने ३०°C वा ४३-४५°C सम्म ।
- जोरन (बिउ) लिने (झोल वा धुलो), धुलो बन्द प्याकेट भएमा खोलिने छेउलाई स्टेरिलाइज गर्न अल्कोहलले पुछ्ने र खोलेर धुलो जोरनका लागि तयार गरेको दूधमा राखी राम्रोसंग ५-७ मिनेटसम्म चलाउने ।

- जोरन मिसाएको दूधलाई जम्नका लागि उपयुक्त तापक्रम (३०/४५^{O}C) भएको ठाउंमा कपडाले बेरेर/इन्कुवेटर आदिमा १६ घण्टा वा ४ घण्टासम्म राख्नु पर्दछ।

८.१.५ जोरनको संरक्षण

तयार भएको जोरन फ्रिजमा तापक्रम मिलाएर राखी नबिग्रन्जेल दही बनाउन प्रयोग गर्नु पर्दछ।

८.१.६ ध्यान दिनुपर्ने

- जोरनको मात्रा तापक्रम अनुसार राख्नु पर्ने हुदा ठाउं अनुसार अनुभवले निधो गर्नु पर्दछ।
- जोरन आवश्यक पर्दा मात्र फ्रिजबाट झिक्नु पर्दछ। जमेको भए पगालेर मात्र प्रयोग गर्नु पर्दछ।
- जोरनको बिउ कमजोर वा अमिलो भएमा नयां बनाउनु पर्दछ।
- धुलो दूध प्रयोग गरिएमा उमालेको पानीबाट मात्र दूध बनाइनु पर्दछ।
- वर्षा याममा जोरनलाई विशेष ध्यान नपुर्‍याए बिग्रिन्छ।

८.१.७ राम्रो/नराम्रो जोरनको पहिचान

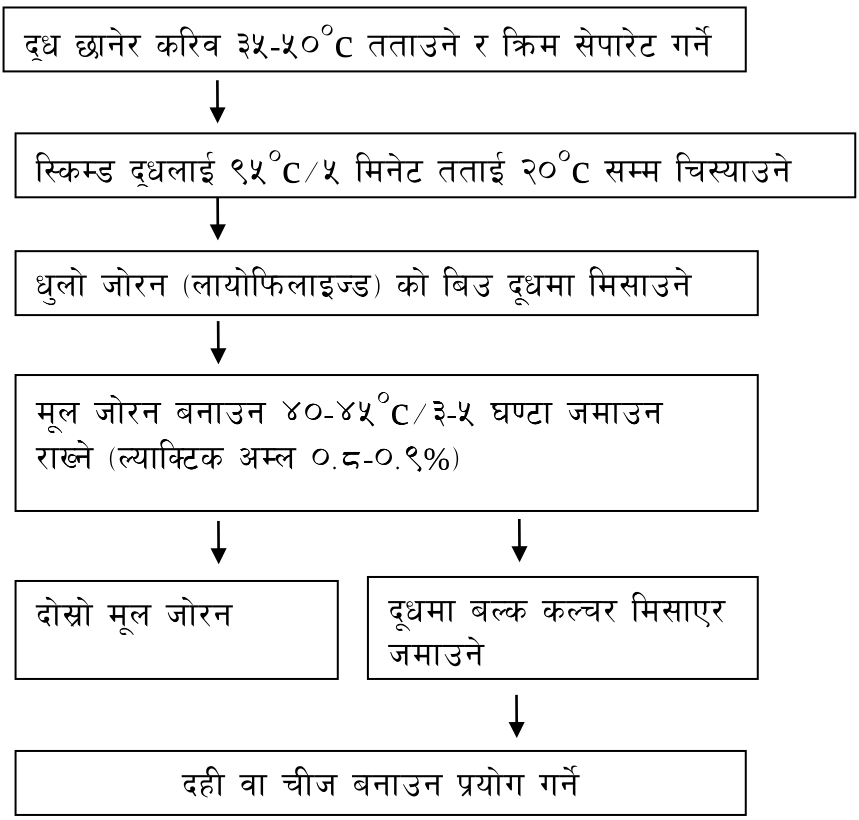
- सुंघेर/चाखेर/हेरेर: एकनासको राम्रो वास्ना र स्वाद।
- अम्लीयपन: अम्लियपनको विकासको अवस्था।
- बाहिरी जीवाणुहरूको संसर्ग भएको अवस्था।

८.१.८ जोरनमा हुनु पर्ने गुण

तलिका १६: जोरनमा हुनु पर्ने गुणहरू

जोरनको गुण	असर/प्रभाव
अमिलो पार्ने वा ल्याक्टीक एसिड पैदा गर्ने	• स्वाद, वास्ना दिन्छ र बिग्रनबाट बचाउंछ • चीज बनाउनमा ठूलो भूमिका हुन्छ
वास्ना उत्पादन गर्ने	चीज, दही आदिमा वास्ना विकास गर्न
कार्वनडाइ अक्साइड (CO_2) ग्यास उत्पादन	दहीमा वास्ना र चीजमा प्वाल (Eyes) बनाउनका लागि
चीजलाई पाचनरस उत्पादन गराएर पचाउंदछ।	चीज राइपेनिङ्गमा प्रभाव पार्दछ।

८.१.९ दहीको लागि जोरन



८.१.१० बल्क जोरन

दुग्ध पदार्थ उत्पादनमा प्रयोग बल्क जोरन ४ घण्टामा तयार हुन्छ । तयार भएको जोरन ४-५^{O}C चिसो मा भण्डारन गर्नु पर्दछ ।

८.१.११ डि.भि.एस. जोरन

डि.भि.एस. जोरन सुख्खा (Concentrated and Standardized Freese Dried Cutures) जोरन हुन । यसलाई बिउ योगर्ट (दही) एवं चीजमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसको प्रयोगले दहीको गुणस्तर हरेक दिन समान हुने र दही खांदा राम्रो स्वाद हुनाले बल्क कल्चरको तुलनामा यी जोरन बीउहरू दिनानुदिन बढी प्रचलनमा आउने गरेको पाइन्छ ।

८.२ दही

दही भन्नाले गाई वा भैंसीको वा दुबैको दूधलाई निरोगन प्रकृया (Pasteurization) गरी वा उमाली मन तातो अवस्थामा (नेपाल राजपत्र माघ २३, २०५७) ल्याई दहीको बिउ (Lacto Bacillus Culture) हाली प्राकृतिक तवरले अम्लता उत्पन्न हुने गरी जमाई बनाएको पदार्थलाई सम्झनु पर्दछ । गाईको दूधबाट बनेको दही वा दूधको चिल्लो झिकिएको दूध (Skimmed Milk) बाट बनेको दही भएमा सोही अनुरूप दूधको ठोस पदार्थ रहेको हुनु पर्नेछ अन्यथा भैंसीको दूध सरह हुने गरी दूधको चिल्लो र चिल्लो बाहेकको ठोस पदार्थ मौजुदा रहेको हुनु पर्नेछ । यसमा चिनी वा खाने मसला मिसाइएको वा नमिसाइएको हुन सक्दछ तर अन्य खाद्यपदार्थ मिसाइएको हुनु हुदैन । यसरी चिनी, मसला मिसाइएकोमा दूधको ठोस पदार्थ र त्यस्ता पदार्थ बाहेक दूधको मात्राको आधारमा रहेको हुनु पर्नेछ ।

८.२.१ दही उत्पादन

दूधको गुणस्तर समायोजन (फ्याट ३%, एस.एन.एफ. ८.५%)

↓

प्रशोधन (९०°C/५-१० मिनेट)

↓

दूध होमोजिनाइजेशन (१५०-२०० बार, ६०-६५°C)

↓

होमोजिनाइजेशन (१५०-२०० बार, ६०-६५°C)

↓

दूधलाई ३७°C मा चिस्याउने

↓

दूध चिस्याएर दही जमाउने भ्याटमा खन्याउने

↓

दही जमाउने भांडोमा तोकिए अनुसारको डि.भि.एस. जोरन बिउ राख्ने र करीब १० मिनेट मिसाउने

↓

जोरन बिउ मिसाइएको दूधलाई प्याकिङ्ग गर्ने र ३७°C/५-६ घण्टा राख्ने

↓

अम्लता p^H ४.६-४.७ पुग्नासाथ दही चिसो ठाउंमा राख्ने

↓

दहीलाई ४°C सम्म चिस्याउने (Balst Cooling for Few Minutes to 4^0C)

८.३ लस्सी

लस्सी दही वा मोहीबाट बनाइने गर्मी मौसममा ठण्डा एवं पौष्टिक पेय दुग्ध पदार्थ हो । व्यवसायिक दृष्टिकोणले लस्सी उत्पादन गर्न दही वा योगर्टमा पानी, चिनी, सुगन्ध, इच्छानुसार नून इत्यादि राखेर बनाइन्छ ।

परम्परागत रूपमा दहीबाट मक्खन निकाली बाँकी उप उत्पादन (By Product) लाई लस्सी भन्ने गरीन्छ । लस्सीमा फोस्फोलिपिड (Phospholipides) प्रचुर मात्रामा पाइन्छ । हाल लस्सीले व्यवसायिक बजार लिन थालेको हुनाले दहीमा विभिन्न प्रकारका दुग्ध पदार्थहरू मिसाएर बनाउने चलन बढ्दै गएको छ ।

८.३.१ उत्पादन विधि

परम्परागत रूपमा लस्सी उत्पादन गर्दा दहीमा चिसो पानी, चिनी, अन्य सुगन्ध एवं इच्छानुसार कालो वा सेतो धुलो नून राखेर बनाइने दुग्ध पेय पदार्थ हो ।

तालिका १७: आवश्यक सामग्री

क.स.	१ लिटर सादा लस्सी बनाउन आवश्यक सामग्रीहरू	
१	**आवश्यक सामग्रीहरू**	**मत्रा**
२	दही	४०० मि.लि. (४०%)
३	चिनी	३०० ग्राम
४	बरफ	१५० ग्राम
५	पानी	१०० ग्राम
६	फलफूल	५० ग्राम
७	कालो/सेतो नुन	इच्छानुसार

(थापा, टे.ब. (१९९५); सरल दुग्ध प्रशोधन विधि)

८.३.२ आधुनिक तरिकाबाट लस्सी उत्पादन

दूधको गुणस्तर समायोजन गर्ने (एस.एन.एफ. ८%, चिल्लो ०.५-१%)

↓

दुग्ध प्रशोधनः दूधलाई ८५ °C/३० मिनेट वा ९१ °C/२.५-५ मिनेट तताउने

↓

चिस्याउनेः दूधलाई ३१ °C सम्म चिस्याउने र अघिल्लो दिनको दही वा बल्क जोरन वा डि.भि.एस. (Direct Vat Set) जोरन आवश्यकता अनुसार राख्ने

↓

दही जमाउनेः दूधलाई २२ ° C को तापक्रममा ०.९-१.०% अम्लताको विकास हुन्जेल वा pH ४.५ हुने बेलासम्म दहीलाई जमाउने

↓

दहीमा ३०% पानी, ८-१२% चिनी मिसाउने र दहीको सेटिङ्गलाई परिवर्तन गरी होमोजिनाइजेशन गर्ने

↓

होमोजिनाइजेशन गरिएको लस्सीलाई ६५ °C/३० मि. तताउने

↓

लस्सीलाई ३-५ ° C मा चिस्याई प्याकिङ्ग गर्ने वा उपभोग गर्ने

८.३.३ लस्सीको बनावट

लस्सीको बनावट दूधको शुरुको गुणस्तर, ठोस अवयवहरू, चिनीको मात्रा आदिमा भर पर्दछ । व्यवसायिक रूपमा तयार गरिएको लस्सीको औसत बनावट निम्नानुसार रहेको पाइएको छ ।

तालिका १८ : लस्सीको रासायनिक बनावट

क्र.स.	अवयवहरू	उपस्थित प्रतिशत
१	घृतांश	१.५-३.८
२	घृतांश रहित ठोस पदार्थ	९
३	चिनी	१३-२०
४	Sodium Dihydrogen Phosphate	०.५
५	Lowmethoxy Pectin	०.५
६	अम्लता	०.४ ल्याक्टिक अम्ल

(Technology of Indian Milk Products, 2002)

८.४ सिकर्नी

सिकर्नी (श्रीखण्ड) दहीबाट बनाइने परम्परागत स्वादिष्ट दुग्ध पदार्थ हो । दही, चिनी, सुगन्ध, रङ्ग (एन्नाटो) राखी सिकनी बनाइन्छ । नेपालमा यसको बिक्री वितरण व्यवसायिक रूपमा भएको खासै नपाइए तापनिसम्भावना छ ।

८.४.१ उत्पादन विधि

पूर्ण दूध वा गुणस्तर समायोजन गरिएको अघिल्लो दिनको जोरन दही वा डि.भि.एस. जोरनको प्रयोग गरी दही बनाउने

↓

दहीको बनावट नबिग्रने गरी सफा मलमलको कपडामा करिब १२ देखि २४ घण्टा झुण्ड्याएर ह्वे निष्काशन गर्ने । ठोस पदार्थलाई चख्खा भनिन्छ । यसमा ५० देखि १००% जति चिनी मिसाइन्छ ।

↓

आवश्यकता अनुसार सुगन्ध, फलफूलका टुक्राहरू एवं काजु/किसमिस, अलैंचीका टुक्राहरू इत्यादि थपेर श्रीखण्डको स्वाद अभिबृद्धि गरिन्छ ।

↓

श्रीखण्डलाई प्लाष्टिक कपमा राखी बिक्री वितरण गर्ने ।

८.५ चीज

चीज विशेषज्ञ डेभिसका अनुसार दूधलाई जोरन र दूध फटाउने पाचन रस (रेनेट) को सहायताले दही बनाइन्छ । दहीलाई काटेर, पकाएर थिचेर (चाप) आंशिक रूपमा मोहीको (व्हे) भागलाई निस्काशन गरिन्छ र मोल्डमा राखी विशेष आकार दिएपछि निश्चित तापक्रम र आद्रतामा आवश्यकता अनुसारको सुगन्ध र स्वाद उत्पन्न गराउन राखिन्छ जसलाई क्योरिंग वा राइपनिंग भन्दछन् । भर्खर तयार गरेको चीज पकाएको बिगौती जस्तो देखिन्छ । विश्वमा चीजको ४०० भन्दा बढी नामहरू छन् । चीजका नामहरू प्रथम पटक उत्पादन भएको ठाउंहरूका नाम, तयार गर्ने तरिका आदिबाट नामाकरण गरिएको पाइन्छ । चेडार बेलायतको एउटा नगरको नाम प्रथम पटक चीज उत्पादन भएको हुनाले चेडार चीज हुन गएको हो । स्वीस चीज प्रथम पटक उत्पादन शुरु गरिएको देश स्वीटजरलैण्डको नामबाट नामाकरण गरिएको छ । याक चीज नेपालमा उत्पादन हुने विशेष प्रकारको चीज हो । याकको दूधमा गाई भैंसीको तुलनामा बढी प्रोटिन पाइने हुदा अन्य चीजको तुलनामा यो वढि प्रोटिनयुक्त हुन्छ ।

चीजलाई नरम र कडापनको आधारमा नरम, अलि कडा र कडा चीज भनेर नामाकरण गरिएको छ । नरम चीजमा जलांशको मात्रा बढी हुनाले यो धेरै दिनसम्म राख्न सकिन्न । पनिर पनि एक प्रकारको नरम चीज हो । लगभग ३.५% भएको १०० लिटर दूधबाट सरदर १० केजीको ३५ प्रतिशत घृतांश भएको चीज तयार हुन्छ । चेडार, स्वीर, क्यामम्वर्ट आदि केही नाम चलेका चीजहरू हुन् ।

८.५.१ याक चीज उत्पादन विधि

चौरीको दूध (घृतांश संकलन गर्ने

↓

गुणस्तर समायोजन गरी (घृतांश ३.५%) क्यानमा राख्ने

↓

दूधको क्यानलाई तातो पानीको भांडामा राख्ने र सफा प्लन्जरले दूधलाई एकनासले चलाउने र ६५°C/५ मिनेट तताउने

↓

दूध तातेपछि चिसो पानी भएको ट्यांकीमा राखी तापक्रम ३३° C मा झार्ने

↓

दूध सेलाएपछि कपरको (Cupper Vessel) भांडोमा खन्याउने र विस्तारै ताप दिने

↓

०.५% जोरन (Streptococcur, Lactobacillus Helveticus 1:1) र रेनेट (२.५ ग्राम प्रति १०० लि. दूध) राख्ने । रेनेट बनाउंदा उमालेर सेलाएको पानीमा आवश्यक रेनेट घोल्ने ।

↓

दूधमा रेनेट राखेपछि तुरुन्त दूधमा सबैतिर मिसिने गरी चलाउने र ३३°C मा ढकनले छोपी आधा घण्टासम्म राख्ने

↓

चीज तयार भए नभए जांच गरी तयार भए तल र माथिबाट काटिन्छ । काटिएका चीजका टुक्राहरूलाई ५ मिनेटपछि २५ मिनेटसम्म ३२°C/५ मिनेट चलाउने

↓

चीजलाई ३० मिनेटसम्म ५३°C पुग्ने गरी पुनः तताउनु पर्दछ । चीजका टुक्रा सही तरिकाले पाके नपाकेको जांच गरी मलमलको कपडामा छानी मोल्डमा राखी १: १० केजीको तौलले थिचेर पानी निस्कासन गरिन्छ ।

↓

थिचिएको चीजलाई १५, ३०, ६०, १२० र ३०० मिनेटमा हरेक पटक थिच्दै फर्काउदै एक रातपछि अर्को दिन फर्काइन्छ ।

↓

चीजको ब्लकलाई २४% को नूनको घोलमा ४८ घण्टासम्म डुबाइन्छ

↓

चीजमा बास्ना विकास हुन दिन १०-१५°C को तापक्रमको कोठामा ३ हप्तासम्म नून पानीले सफा गर्दै राखिन्छ ।

↓

चीजलाई ५ महिनासम्म राइपेनिङ्ग गरी सही वास्नाको विकास हुन्छ ।

↓

चीज बिक्री वितरण एवं उपभोग गर्ने

८.५.१.२ याक चीजको बनावट

३ महिना पुरानो चीजको बनावटमा भएको परिवर्तन

क्र.स.	चीज पाइने अवयवहरू	मत्रा प्रतिशतमा	कैफियत
१	जलांश	३१.८	
२	जम्मा ठोस पदार्थ	६८.२	
३	घृतांश	४९.४	Dry Matters Basis
४	नून	१.३७	
५	पि.एच. (PH)	५.७५	

(Adhikari Dr. Ishwori et al , 2057)

८.५.१.३ चीज उत्पादन परिमाण (yield)

एक सय किलो ग्राम चौरीको दूधबाट ११ किलो कांचो चीज (Green Cheese) तयार हुन्छ । भण्डारण गरेको चीज ५ महिनामा करिब ६-८% तौल ह्रास हुने गरेको अध्ययनबाट पाइएको छ (श्रोतः थापा तथा शेर्पा, १९९४: ईन्टरनेशनल डेरी कंग्रेस, अष्ट्रेलिया) ।

८.५.२ मोजरेल्ला चीज

मोजरेल्ला चीजको उदगम स्थल इटाली हो । यो चीज नरम र प्लाष्टिक जस्तो गुणको हुन्छ । दूधमा जोरन बिउ (Streptococcus Thermophilus, Lactocacilus Helveticus) राखी आवश्यक अम्ल विकास गरी रेनेट इन्जाइम राख्दा चीज बनाउने दूध राम्ररी जम्दछ र साना साना टुक्रा बनाई ह्वे

निष्कासन गरिन्छ । त्यसपछि चिसो पानी राखी ३-६ दिनसम्म क्योरिङ्ग (Curing Room) कक्षमा राखिन्छ । चीजलाई क्योरिङ्ग गरेपछि ७७-८२°C को तापक्रमको पानीमा डुबाएर डोरी जस्तो तन्कने गुणको विकास गरिन्छ र राम्ररी माडिन्छ । चीजको आकार आफुले चाहिएजस्तो हुने गरी गोलाकार भण्डारण गरिन्छ ।

८.५.२.१ उत्पादन विधि

दूध संकलनः मलमलको कपडामा छान्ने, दूधको अम्लता (बढीमा ०.१६%) हुनु पर्ने

↓

गुणस्तर समायोजनः आवश्यक फ्याटको मात्रा (३%)

↓

प्रशोधनः दूधलाई ६५°C/३० मिनेट तताउने र ३६°C मा चिस्याउने

↓

जोरन राख्नेः अघिल्लो दिनको दही (१%), Lacobaculus Helviticus (१%) राखी राम्ररी मिसाउने र क्यालिसियम क्लोराई (Calcium Chloride) को घोल २० मि.लि./१०० लिटर दूधमा राख्ने र यसलाई ३० मिनेट त्यसै राख्ने (Pre-ripening)

↓

रेनेट राख्नेः ३ ग्राम/१०० लिटर दूधको लागि धुलो रेनेट उमालेर सेलाएको पानीमा मिसाई दूधमा राख्ने (झोल भए २.५ मि.लि./१०० लिटर दूधमा राख्ने)

↓

दूध राम्ररी जमेको जांच गरी माथिबाट र छेउबाट करिब १० मि.मि. का टुक्रा हुने गरी काट्ने र यसलाई नियमित रूपमा ३० मिनेटसम्म बिस्तारै काट्दै घुमाई चलाउने

↓

चलाउनेः टुक्राहरूलाई कडा र अझ ह्वे निष्कासन गर्न बिस्तारै ३०-५० मि. चलाउने

↓

चेडारिङ्गः ह्वे पानी निष्कासन गर्न र चीज बनाउने दहीका टुक्राहरूलाई एक अर्कामा जोडिन ४२° C भन्दा कम हुनु हुदैन ।

↓

काट्नेः साधारणतया दूधमा रेनेट राखेको ३ घण्टापछि p^H ५.२ भएको चीजका टुक्रहरू काट्ने ।

↓

प्राप्त चीजका टुक्राहरूलाई ८०°C को तापक्रम भएको पानीमा १०-१५ मिनेट राख्ने र चीजको टुक्राका भित्री तापक्रम कम्तिमा ५७-५८° C हुनु पर्दछ

↓

आकार दिनेः चीजका टुक्राहरूलाई आकार दिन मोल्डमा २० मिनेट जति राख्ने

↓

नून पानीः १% नून पानी र ०.१% को क्यात्सियम (Calcium) को घोलमा चीजलाई २४ घण्टा राख्ने

↓

प्लाष्टिक भ्याकुम प्याकिङ्ग गरेर भण्डारण गर्न उपयुक्त मानिन्छ ।

८.५.२.२ ध्यान दिनु पर्ने

मोजरेल्ला चीज गाई वा भैंसी वा दुबैको मिश्रित दूधबाट बनाउन सकिन्छ । कच्चा दूधबाट चीज उत्पादन गर्न सजिलो हुने र चीज उत्पादन गर्दा तातो पानीमा राख्ने हुनाले यो सुरक्षित मानिएको हो । प्रशोधनको यै विषयलाई ध्यानमा राखेर नेपालमा अधिकांश दुग्ध उद्योगहरूले अमिलो दूध (फाटेको, गुणस्तरहिन) को प्रयोग गरी मोजरेल्ला चीज उत्पादन गर्ने गरेको पाइन्छ ।

०९. अम्लले फटाएर बनाउने दुग्ध पदार्थ

९.१ छुर्पि

हिमाली भेगमा चौरीको दूधलाई दही जमाई मोही पारेर नौनी झिकेपछि बाँकी मोहीलाई फटाएर बनाएको कडा दुग्ध पदार्थलाई छुर्पि भनिन्छ । छुर्पिलाई लामो समयसम्म भण्डारण गरेर राख्न सकिने र टाढा टाढासम्म पनि सजिलैसंग ढुवानी गर्न सकिन्छ । छुर्पि उत्पादन विशेषत: पूर्वी नेपालको दुर्गम पहाडी जिल्लाहरूमा बढि हुने गरेको पाइन्छ । चौरी दूधको फ्याट झिकी दूधलाई प्रशोधन गरी फटाएर छुर्पि बनाउने गरेको पाइन्छ । यो छुर्पि अन्य छुर्पि भन्दा केही नरम हुनुका साथै स्वाद पनि राम्रो हुने हुनाले बनेको छुर्पि बजारमा लोकप्रिय हुने गरेको पाइएको छ । घ्यूको मात्रा धेरै भएमा यसको वास्ना एवं स्वाद बिग्रने र भण्डारण आयु पनि कम हुन सक्दछ ।

९.१.१ उत्पादन विधि

दूध संकलन: छुर्पि बनाउन स्वच्छ र ताजा दूध संकलन गर्ने ।

↓

दूध अग्र गरम: दूधलाई करिब ४५°C तताई क्रिम र स्किमड दूध छुट्टयाउने ।

↓

दूध प्रशोधन: दूधलाई करीब ८०° C सम्म तताई ७१°C सम्म चिस्याउने

↓

फटाउने: दूधलाई करिब १% को साइटिक अम्लको घोलले फटाउने

↓

ह्वे निष्कासन: करिब एक तिहाई ह्वे निकाली बाँकी ठोस र ह्वेलाई अप्रत्यक्ष रूपमा पकाउने

↓

पकाउने: पाकेपछि दहीका टुक्राहरू लामो रबर जस्तो तन्कन्छ र छुर्पि पकाउने कार्य सम्पन्न हुन्छ ।

↓

छान्ने: पाकेको छुर्पि सफा मलमलको कपडाले छान्ने

↓

चाप दिने: गह्रौं वस्तुले करीब २४ घण्टासम्म छुर्पी थिची पानी निष्कासन गर्ने

↓

काट्ने र सुकाउने: छुर्पि आवश्यक आकारमा काटेर हावा लाग्ने तर घाम नलाग्ने ठाउंमा (अगेनोको माथि) ५-७ सम्म सुकाउने

↓

प्याकिङ्ग: छुर्पिलाई सुपारी जस्तै सानो बनाई आवश्यकता अनुसार प्याकिङ्ग गरी बिक्री वितरण गर्ने ।

९.२ पनिर

पनिर उत्पादनको इतिहास दक्षिण पश्चिम एशियामा भएको पाइन्छ । पनिर जस्तै दुग्ध पदार्थ धेरै पहिले इरानमा उपभोग गर्ने गरिएको इतिहास छ ।

पनिर गाई वा भैंसीको वा दुबैको मिश्रित दूधलाई तताएर ल्याक्टिक अम्ल/साइटिक अम्ल/ह्वेको प्रयोग गरी दूधलाई फटाएर बनाइने दुग्ध पदार्थ हो । यसमा जलांशको मात्रा बढीमा ७० प्रतिशत र घृतांशको मााात्रा जलांशबाहेक (Dry Matter Basis) कम्तिमा ५० प्रतिशत हुनु पर्दछ ।

९.२.१ उत्पादन विधि

दूधको छनौट: भैंसीको दूध (फ्याट ५%, एस.एन.एफ. ८.५%)

↓

दुग्ध प्रशोधन: गुणस्तर समायोजन गरी दूधलाई ९०°C/५ मिनेटसम्मा तताई ७२°C सम्म चिस्याउने

↓

फटाउने: ल्याटिक अम्ल वा साइट्रिक अम्ल (१-२% को घोल) राखी दूध फटाउने

↓

ह्वे निष्कासन: पानी र चोक्टा छुट्टिएपछि १० मिनेट जति यसै छोड्न पर्दछ ।

↓

आकार दिने: कपडामा पनिर छानेर चाहिएजस्तो आकार दिन सोही अनुसारको मोल्डमा राख्ने

↓

चाप दिने: १ किलो पनिरलाई ४- ५ किलोको तौलले चाप दिने ।

↓

चिस्याउने: पनिरलाई कपडाबाट हटाएर ४^{o}C को चिसोपानीमा १-२ घण्टा डुबाउने ।

↓

प्याकिङ्ग: तयार भएको पनिरलाई ८ देखी १० घण्टासम्म कोल्डस्टोरमा राखी प्याकेजिङ्ग गर्ने ।

९.२.२ पनिरको उत्पादन परिमाण (Yield)

सही तरिकाले बनाइएको पनिर १०० किलोग्राम गुणस्तर समायोज गरिएको दूधबाट १८-२० किलोग्राम उत्पादन हुने गरेको पाइन्छ । पनिरमा ५१-५४% जलांश हुन्छ भने ६३-६७% दूधको ठोस पदार्थ हुन्छ ।

९.२.३ पनिरको गुणस्तर

पूर्ण चिल्लो भएको दूधबाट परम्परागत रूपमा बनाइएको पनिरको बनावट निम्नानुसार पाइन्छ ।

तालिका १९: पनिरको रासायनिक बनावट

क्र.स.	अवयवहरू	बनावट (%)
१	फ्याट	२३.४१
२	प्रोटिन	१८.३३
३	ल्याक्टोज	२.४०
४	जलांश	५३.९६
५	पनिरको उत्पादन (Yield)	२०

(श्रोत: Technology of Indian Milk Products, 2002)

१0.0 आइसक्रिम

१0.१ आइसक्रिम

आइसक्रिम एक Frozen दुग्ध पदार्थ हो । दूध लगायत क्रिम, धुलो दूध, चिनी, स्टेविलाइजर, इमल्सिफायर, रङ्ग तथा सुगन्ध/फलफूल उपयुक्त मात्रामा मिसाई प्रशोधन गरी चिस्याइएको (Frozen) दुग्ध पदार्थ आइसक्रिम हो । आइक्रिमलाई चिसो बनाएर झिक्ने बेलामा हावा (Air) मिसाइएको (Incorporate) हुन्छ । आइसक्रिम साधारण चकलेट, भेनिला,फलफूल, स्ट्रेवरी तथा सुख्खा फल मिसाई विभिन्न स्वाद तथा वास्नामा बनाउन सकिन्छ ।

१0.१.१ आइसक्रिमको न्यूनतम गुणस्तर

तालिका २0: आइसक्रिमको सामान्य गुणहरु

सि.नं.	गुणस्तर विवरण	सामान्य आइसक्रिम	नट वा चकलेट आइसक्रिम
१	तौल प्रति लिटर	५२५ ग्राम घटिमा	५४० ग्राम घटिमा
२	कूल ठोस पदार्थ कम्तिमा	३६ प्रतिशत	३० प्रतिशत
३	घृतांश कम्तिमा	१० प्रतिशत	१० प्रतिशत
४	चिनी बढीमा	१५ प्रतिशत	१५ प्रतिशत
५	स्टेविलाइजर/ईमल्सिफायर	०.५ प्रतिशत	०.५ प्रतिशत
६	Total Bacterial Count/gram	२५०००० बढीमा	२५०००० बढीमा
७	Coliform Count/gram	१०० बढीमा	१०० बढीमा
८	Phosphatase Test	निषेधार्थक (-ve)	निषेधार्थक (-ve)
९	Titrable Acidity	०.२५ प्रतिशत	

१०.१.२ बनावट

आइसक्रिमको बनावट निम्नानुसार भएको हुन्छ ।

तालिका २१: आइस्क्रिमका मिक्स

क.स.	आवश्यक अवयवहरू	Economy (%)	Good Average(%)
१	दुग्ध घृतांश	१०	१२
२	घृतांश रहित दुग्ध ठोस पदार्थ	१०-११	११
३	चिनी	१३-१५	१५
४	(Stabilizer/Emulsifier)	०.३-०.५	०.३
५	जम्मा ठोस पदार्थ	३५-३७	३७.५-३९

१०.१.३ आइसक्रिम मिक्सको गुणस्तर

दुग्ध घृतांश: यसले आइसक्रिममा मिठो तथा राम्रो सुगन्ध (Smooth & Pleasant Flavour) दिन्छ । आइसक्रिममा राखेएको चिल्लो पदार्थ अलि अलि पनि नराम्रो वास आएको छ भने त्यसको प्रत्यक्ष असर आइसक्रिममा पर्दछ । घृतांशले आइसक्रिमको राम्रो बडी (Body) तथा नरम कडापन (Smooth Texture) बनाउन सहयोग गर्नका साथै आइसक्रिम छिट्टै पग्लनवाट रोक्दछ ।

घृतांशरहित दुग्ध ठोस पदार्थ: दुग्ध घृतांश बाहेक दुग्ध प्रोटिन, दुग्ध चिनी र खनिज पदार्थहरूलाई घृतांशरहित ठोस पदार्थ (Milk Solid Not Fat i.e. MSNF) भनिन्छ । यसले आइसक्रिमको Body तथा Texture मा सुधार गर्दछ । Milk Sugar ले गुलियो स्वाद दिन योगदान गर्दछ । दुग्ध प्रोटिनले खंदिलोपन तथा समान (Smooth) नरमपन बनाउन मद तगर्दछ । MSNF, धुलो दूध वा Condensed दूध, Skim Milk को रूपमा राख्न सकिन्छ । राम्रो परिमाणको लागि MSNF को मात्रा सधैं Fat को मात्राको निश्चित अनुपातमा राख्नुपर्दछ ।

चिनी: आइसक्रिमको जम्मा ठोस पदार्थ बढाउन तथा मिठो गुलियो स्वाद पार्न १०-१५% चिनी राखिन्छ ।

इमल्सिफायर: आइसक्रिमको घृतांशलाई इमल्सिफायर (०.३-०.५%) ले Emulsion गर्ने गर्दछ । पानी र घृतांशबीचको Emulsion लाई यसले बचाई राख्दछ ।

स्टेविलाइजर: स्टेविलाइजरले पानीका थुप्रै अणुहरूलाई जालो जस्तै आकार बनाई बाँधेर राख्दछ । प्रोटिन समूहमा पर्ने स्टेविलाइरहरू Gelatin, Casein, Albumin, Globulin हुन भने कार्बोहाइड्रेट समूहमा पर्ने स्टेविलाइजरहरू Alginate, Guargum, CMC हुन् । स्टेविलाइजर आइसक्रिममा ०.२-०.४% सम्म राख्ने चलन छ ।

सुगन्ध: आइसक्रिम विशेष स्वादको बनाउन Vanilla, Nougat, Chocolate, Strawberry र Nut हरूको प्रयोग गरिन्छ ।

खाद्य रङ्ग: आइसक्रिमलाई आकर्षक बनाउन तथा उपभोक्ताहरूको ध्यानाकर्षण गर्न विभिन्न खाद्य रङ्गहरूको प्रयोग गरिन्छ । रङ्गहरूको प्रयोग प्रचलित ऐन/नियमले अनुमति दिएका मात्र गर्नु पर्दछ ।

१०.१.४ आइसक्रिम उत्पादन गर्ने विधि

सामग्रीहरूको छनौटः आइसक्रिम बनाउन आवश्यक विभिन्न सामग्रीहरूको छनौट एवं संकलन गर्ने

↓

धुलो दूध →
कच्चा दूध →
दुग्ध क्रिम →
स्टेविलाइजर/इमल्सिफायर →

आइसक्रिम मिक्स तयार गर्ने ← चिनी

↓

पाश्चुराइजेशन गर्नेः मिक्सलाई ६८ देखि ७०°C/३० मिनेट

↓

होमोजिनाइज गर्ने : मिक्सलाई ६५- ६८°C को तापक्रममा (Ist Stage- २५०० psi र IInd Stage- ५०० psi)

↓

मिक्सलाई सेलाउन दिने र सफा कपडाले छान्ने

↓

एजिङ्ग गर्नेः मिक्सलाई २-४ घण्टा अथवा एकरात ०.४°C मा राख्ने

↓

सुगन्ध →
रङ्ग →

Soft बनाउनेः मिक्सलाई फ्रिजरमा (-४,-५°C) राख्ने

↓

(Hardening) गर्नेः -२३ देखि -२९°C मा राखी १२-३६ कडा गर्ने

१०.१.५ आइसक्रिमको ओभररन

ओभररन भनेको एक निश्चित मिक्सबाट आइसक्रिम बनाउँदा सो को आयतनमा बृद्धि हुने बुझिन्छ । बृद्धि भएको आयतन साधारणतया मिक्समा हावाको मात्रा रहनाले हुने गर्दछ । हावा कति मात्रामा आइसक्रिममा रहन दिने भन्ने विषय मिक्सको बनावटमा भर पर्दछ । यसले आइसक्रिमको Body, Texture र Palatability लाई प्रत्यक्ष प्रभाव पारेको हुन्छ । असल गुणस्तरको आइसक्रिम हो वा होइन भन्ने तथ्य निर्धारण गरिन्छ । ओभररन ठीक हुनलाई साधारणतया प्याकिङ्ग गरिने आइसक्रिममा ७०-८०%, बल्क प्रतिशत ओभररन ९०-१००% र Softy आइसक्रिममा ३०-५०% ओभररन राम्रो गुणस्तरको मानिन्छ ।

क) आयतनको आधारमा

$$\text{आभोर रन } (\%) = \frac{\text{आइसक्रिमको आयतन (लि.) - मिक्सको आयतन (लि.)}}{\text{(मिक्सको आयतन (लि.)}} \times १००$$

ख) तौलको आधारमा

$$\text{आभोर रन } (\%) = \frac{\text{आइसक्रिमको तौल (लि.) - मिक्सको तौल (लि.)}}{\text{मिक्सको तौल}} \times १००$$

१०.१. ६ आइसक्रिम मिक्स

सामान्यतः आइसक्रिम मिक्समा घृतांशको (Fat) मात्रा १०%, घृतांश रहित ठोस पदार्थ ११%, चिनी १४% र स्टेविलाइजर/इमल्सिफायर (Stabilizer/ Emulsifier) ०.५% हुन्छन् । उपरोक्त बमोजिमको आइसक्रिम मिक्स तयार पार्न भैंसी दूध(Fat, ६.८%, SNF ९.६%) क्रिमको चिल्लो (४०% , ५.४% SNF) SMP (०.५% चिल्लो SNF ९७%) लाई १०० किलो आइसक्रिम मिक्स तयार गर्न कुन कुन पदार्थ कति कति भात्रामा राख्नु पर्दछ ।

आइसक्रिम मिक्स बनाउने तरिका

मानौं आवश्यक पर्ने सामग्रीहरू,

पूर्ण दूध	=	x
क्रिमको मात्रा	=	y
धुलो दूध	=	z

क) आइसक्रिममा हुने पदार्थहरूको तौलको समिकरण

x+y+z+१४+०.५ = १००

x+y+z = ८५.५

x = (८५.५-y-z)………. 1

ख) घृतांशको समिकरण

$6.8x + 40y + 0.5z = 10 * 100$………………………...2

ग) घृतांश रहित ठोस पदार्थको समिकरण

$9.6x + 5.4y + 97z = 11 * 100$………………………..3

समिकरण १ लाई २ मा राख्दा,

$6.8(85.5 - y - z) + 40y + 0.5z = 1000$
$581.4 - 6.8y + 6.8z + 40y + 0.5z = 1000$
$33.2y - 6.3z = 418.6$……………………………….….4

समिकरण १ लाई ३ मा राख्दा,

$9.6(85.5 - y - z) + 5.4y + 97z = 1100$
$820.8 - 9.6y - 9.6z + 5.4y + 97z = 1100$
$-4.2y + 87.4z = 297.2$………………………………….5

समिकरण ४ लाई ४.२ र ५ लाई ३३.२ ले गुणन गरी जोड्दा,

$139.44y - 26.46z = 1758.04$
$-139.44y + 2901.68z = 1867.04$

$2875.22z = 11625.16$
$z = 4.043$…………………………………………….….6

समिकरण ६ लाई १ मा राख्दा,

33.2y-6.3*4.043=418.6

33.2y-25.4709=418.6
y=13.37………………………………………………………......7
y र z को मान समिकरण १ मा राख्दा,

x=85.5-13.37-4.043 =68.087……………………………………8
यस अनुसार,

x ,y, र z को मान,

x=68.087 ltr
y=13.37 kg.
z=4.043 kg.

तालिका २२: आइसक्रिममिक्सका अन्य मात्रा

कच्चा पदार्थ	मिक्सको परिमाण (केजी)		
	१००	१०	५
पूर्ण दूध (६.८% Fat, ९.६%SNF)	६८.०८७	६.८०८	३.४०४
क्रिम (४०% Fat, ५.४% SNF)	१३.३७	१.३३७	०.६६८५
धुलो दूध (०.५% Fat, ९७% SNF)	४.०४३	०.४०४	०.२
चिनी	१४.०	१.४०	०.७
Stabilizer/Emulsifier	०.५	०.०५	०.०२५

अनुसूचीहरू

अनुसूची १: दुग्ध उद्योगहरूको बर्गीकरण

क्र.सं.	उद्योगको प्रकार	दैनिक प्रशोधन क्षमता
१	घरेलु दुग्ध उद्योग	१००० लि. भन्दा कम
२	साना दुग्ध उद्योग	१००० देखि १०,००० लि.
३	मध्यम स्तरका दुग्ध उद्योग	१०,००० देखि ३०,००० लि.
४	ठूला दुग्ध उद्योग	३०,००० लि. भन्दा बढी

(श्रोत: दुग्ध उद्योगहरूको आचार संहिता, २०६१)

अनुसूची २: दूध तथा दुग्ध पदार्थको न्युनतम गुणस्तर (खाद्य ऐन, २०३३ तथा नेपाल राजपत्र २२ माघ २०७४ मा प्रकाशित)

क्र.स.	दूध तथा दुग्धपदार्थ	न्युनतम गुणस्तर
१.	गाईको दूध	क. घृतांश न्युनतम ३.५ % ख. एस.एन.एफ. न्युनतम ७.५%
२.	भैंसीको दूध	क. घृतांश न्युनतम ५% ख. एस.एन.एफ. न्युनतम ८ %
३.	प्रशोधित दूध	क. घृतांश न्युनतम ३% ख. एस.एन.एफ. न्युनतम ८%
४.	प्रशोधित पूर्ण घृताँशयुक्त दूध	क. घृतांश न्युनतम ५% ख. एस.एन.एफ. न्युनतम ८%
५.	प्रशोधित कम घृताँशयुक्त दूध	क. घृतांश घटिमा १.५% ख. एस.एन.एफ. घटिमा ८%
६.	क्रिम	क. घृतांश न्युनतम १८ %
७.	मख्खन	क. घृतांश न्युनतम ८०% ख. जलाँश बढिमा १६% तर लेवलमा उल्लेख गरेर १८% राख्न सकिने । ग. खाने नून र एनाटो रंग बढिमा २% राख्न सकिने ।
८.	दही	क. गाई, भैंसीको प्रशोधित दूधको न्युनतम गुणस्तरको हुनु पर्ने

९.	घिउ	क. जलाँश बढिमा ०.५% ख. RM Value २८ बाट नघटेको हुनु पर्ने
१०.	कन्डेन्सड मिल्क	क. घृतांशन्युनतम ८% ख. एस.एन.एफ. न्युनतम२८%

अनुसूची ३: दुग्ध उद्योगको लागि आवश्यक उपकरणहरू

१000 लि. दैनिक प्रशोधन क्षमताको कारखानाको लागि			
क्र.स.	उपकरणहरू	क्षमता	आवश्यक संख्या
आवश्यक उपकरणहरू			
१	Dump Tank	२०० लि.	१ थान
२	Milk Transfer Pump	१००० लि. घण्टा	१ थान
३	SS Pipe Line and Fitting		१ पटक
४	HTST Pasteuriser	५०० लि./घण्टा	१ थान
५	Milk Storage Tank	१००० लि.	१ थान
६	Milk Pump	१००० लि. घण्टा	१ थान
गुणस्तर समायोजन, प्याकिङ्ग एवं घ्यू प्रशोधनका लागि उपकरणहरू			
१	Cream Separator set	५०० लि. घण्टा	१ थान
२	Ghee Kettle	१०० किलो	१ थान
३	Milk Packing Machine	१००० पोक घण्टा	१ थान
४	SS Pipe Line Set		१ पटक
Utilities			
१	Steam Boiler Cross Tube Type LDO	२०० कि.ग्रा./घण्टा	१ थान
२	Pipe Linses and Fittings		१ पटक
३	Refrigeration with Cold Room		१ थान
४	Pipe Lines and Fittings		१ पटक
५	Electrical		
६	Motor Control Centers		१ थान
७	Main Distribution Board		१ थान
८	Industrial Cabling		१ पटक
विविध उपकरणहरु			
१	Milk Cans	४० लि.	२५ थान

२	Quality Control Lab	STD	१ सेट
३	Plungers/Spanners/Dippers	STD	३/३ वटा
४	Pastic Crates	१० लि.	१०० थान
२००० लि. देखी ५००० लि. (दैनिक) सम्मको प्रशोधन क्षमताका लागि			
आवश्यक उपकरणहरू			
१	Dump Tank	५००० लि.	१ थान
२	Milk Transfer Pump	१००० लि. / घण्टा	१ थान
३	SS Pipe Lene and Fitting		१ पटक
४	HTST Pasteruriser	५०० लि. / घण्टा	१ थान
५	Procesed Milk Storage Tank	१००० लि. / Dbi Sec.	१ थान
६	Milk Pump	१००० लि. / घण्टा	१ थान
गुणस्तर समायोजन, प्याकेजिङ्ग एवं घ्यू प्रशोधनका लागि उपकरणहरू			
१	Cream Separator with Milk Return System	५०० लि./घण्टा	१ थान
२	Balance Tank and Pump for Milk Return		१ थान
३	Butter Churn with Manual Packing System		१ थान
४	Ghee Kettle	१०० किलो	१ थान
५	SS Pipe Line and Fittings and Reconstitution System		१ पटक
६	Milk Packing Machine Mechanical	१२०० पोका/घण्टा	१ थान
७	Over Head Tank	५०० लि.	१ थान
Utilities			
१	Steam Boiler Cross Tube Type L.D.O. Fired	२०० कि.ग्रा./घण्टा	१ थान

२	Pipe Line and Fittings		१ पटक
३	Refrigeration with Cold Room with R22/134 Gas		१ थान
४	Pipe Lines and Fittings		१ पटक
५	Electrical		
६	Motor Control Centers		२ थान
७	Main Distribution Board		१ थान
८	Industrial Cabelling		१ थान
विविध उपकरणहरू			
१	Milk Cans	४० लि.	५० थान
२	Quality Control Lab	Standard	१ थान
३	Plungers/Spanners/Dippers	Standard	३/३ थान
४	Plastic Crates	१० लि.	४०० थान

अनुसूची ४: दुग्ध पदार्थहरूको भण्डारण गर्न सकिने अवधि

दुग्ध पदार्थहरू	अन्दाजि भण्डारण अवधि	प्रतिकुल भण्डारण अवस्थाहरू
मखखन (बल्कमा)	१ महिना (-४.५°C) १२ महिना (-२३°C)	१०° से. भन्दा माथि वा चिसो अवस्थामा
घ्यू (बन्द गरिएको टम्म भरेका टिनहरू)	६ महिना (३२°C) ९ महिना (२१°C) १८ महिना (४.५°C)	३२° से. भन्दा माथि
वटर आयल (बन्द गरिएको टम्म भरेका टिनहरू)	३ महिना (-४.५°C) ६ महिना (१०°C) ६ महिना (३२°C) ९ महिना (२१°C) १८ महिना (४.५°C)	

चेडार चीज	६ महिना (४.५°C) १८ महिना (१°C)	१५°C भन्दा माथि वा -१°C भन्दा कममा
प्रोसेस चीज	३ महिना (२१°C) १२ महिना (४.५°C)	३२°C भन्दा माथि वा -१°C. भन्दा कममा
स्टेरिलाइज्ड दूध	४ महिना (२१° C) १२ महिना (४.५°C)	३२°C भन्दा माथि वा -१°C भन्दा कममा
फ्याट रहित धुलो दूध, उच्च ग्रेडका (जलांश अप्रवेश्य पैकमा)	६ महिना (३२°C) १६ महिना (२१°C) २४ महिना (४.५°C)	४३.५°C भन्दा माथि
धुलो पूर्ण दूध उच्च ग्रेडको (गैंस प्याक, अधिकतम अक्सिजन २%)	३ महिना (२१° C) ९ महिना (२१° C) १८ महिना (४.५° C)	३८°C भन्दा माथि
मधुरित संघणित दूध	३ महिना (३२° C) ९ महिना (२१° C) १५ महिना (४.५°C)	३८°C भन्दा माथि वा ७°C भन्दा कममा
उद्धास्पित दूध	१ महिना (३२°C) १२ महिना (२१°C) २४ महिना (४.५°C)	३२°C. भन्दा माथि वा -१°C भन्दा कम वा २ महिनामा एकपटक नउल्टाएमा

(डा. भेषराज भण्डारी, २०६३)

Referance

1. Adhikari Dr. Ishwori et al (2057). Cheese Production in Nepal
2. Aneja, R.P., Mathur, B.N., Etal (2003). Technology of Indian Milk Products (A Dairy India Publication)
3. Anmol Sweets (2064). Interview, Patandhoka, Lalitpur
4. Bhandari BR (2006). Technology of Milk and Milk Product, 2nd Edition by Sail Sikha Farmers Progressive Society
5. Chaudhary B. (2014). Saral Dugdh Prabidhi, 3rd Edition
6. Food Act (23 Magh 2057), Nepal Rajpatra
7. GC Benergy (1991). A Text Book of Animal Husbandry
8. Inveys APV (2002). Dairy Technology
9. Koirala Promod (2064). For the Students of Himalayan College of Agriculture Science and Tchnology), Ghattaghar, Bhaktpur
10. NDDB (2061). Code of Pratcice for Dairy Industry
11. Practical Training Center (PTC+) (2003). Flow Diagram for Mozzerella Production, Oenkerk, The Netherlands
12. Prevension of Food Adulteration Act 1976, India.
13. Professor Doug Goff (1995). University of Guelph, Canada.
14. Sharma N.P. (2063). M.Sc. Thesis Entitled “Production of Gundpak and its Quality Evaluation” Submitted to Himalayan College of Science and Technology (HICAST)
15. Sukumar De (2011). Outline of Dairy Technology, Oxford University Press
16. Tandukar H (2063). Production Manual of Dairy Procucts, Laxmi Dairy Kupondole, Lalitpur
17. Thapa Tek Bahadur (1994). Saral Dugdh Prasodhan Bidhi

18. Thapa Tek Bd. et al (1994). International Dairy Congress, Australia

19. TLDP (2056). Handbook for Small Scale Dairy Industry, Hariharbhawan, Lalitpur

20. Walstra P. et al (1999). Dairy Technology, Principles of Milk Properties and Processes. Marcel Dekker Inc. New York.