सम्भावित लाभदायक विशेषताहरूको लागि

नेपालको सोलुखुम्बु जिल्लाको नाकरचौरीबाट उत्पादित दुग्ध उत्पादनको मूल्याङ्कन प्रतिबेदन

प्रतिबेदन तयार पार्ने व्यक्ति

सोम सापकोटा, पि.एच.डि.

विषयसुचि

शब्दावलीहरु घ

सारांश द्ध

१ परिचय ट

१.१ चौरी ट

१.२ चौरी बारे सामान्य भ्रम ठ

१.३ दूधालु जनावरको रूपमा चौरी ठ

१.४ चौरी दूधको संरचना ढ

१.५ नाक/चौरी दूधको सम्भावित लाभकारी विशेषताहरू ज्ञघ

२. सामग्री र विधिहरू ज्ञछ

२.२ प्रयोगशाला विश्लेषण ज्ञठ

३.१ शेरखामको संरचना ज्ञठ

३.२ चौरीको दूध र दुग्धजन्य उत्पादनहरूको फ्याटी एसिड प्रोफाइल ज्ञड

४. निष्कर्ष द्दज्ञ

५. सिफारिसहरू द्दज्ञ

६. प्रमुख निष्कर्षहरु द्दद्द

सन्दर्भ सामाग्रीहरु द्दघ

ब्ल्भ्ह(ज्ञ द्दछ

शब्दावलीहरु

चौरी : चौरी नेपाली भाषाको सामान्य शब्दमा शुद्ध नस्ल वा क्रस नस्लबाट बनेका लामो कपाल, लामो र तिखा सीङहरु र पुच्छरको टुप्पोमा बाक्लो कपालको गुच्छा भएको जनावर हो । उच्च हिमाली भु-भागमा दूध उत्पादन तथा सामान ढुवानीको लागी चौरी पालन गरिन्छ ।

याक : याक तिब्बती तथा शेर्पा भाषाको शब्द हो र यसले शुद्ध नस्ल भएका चौरी गोरु (भाले) लाई जनाउँछ ।

नाक : नाक तिब्बती तथा शेर्पा भाषाको शब्द हो र यीनीहरु शुद्ध नस्ल भएका दूध दिने चौरी गाई (पोथी) लाई जनाउँछ ।

याक र नाकलाई मानिसहरुले सयौं वर्ष देखि घरपालुवा बनाएका छन् । यद्यपि, उच्च हिमाली भु-भागमा आज पनि जंगली याक र नाक पाइन्छ ।

झोलाङ : झोलाङ तिब्बती/शेर्पा भाषाको शब्द हो जुन जुरो नभएका साँढे प्रजातिका (द्ययक तबगचगक) गाईवस्तुलाई भनिन्छ ।

औले गाई : जुरो भएका स्थानीय पहाडी भु-भागमा पाईने स्त्री प्रजातिका गाईवस्तु वा जेबु गाईवस्तुलाई औले गाई भनिन्छ ।

झोम : नाक र झोलाङ वा याक र औले गाईको बीचमा क्रस प्रजनन गरेर उत्पादन हुने क्रस ब्रेड दुध दिने चौरी झोम हुन् । डिम्जो झोम र उराङ झोम गरी दुई प्रकारका झोम छन् ।

डिम्जो झोम : नाक (शुद्ध नस्लको पोथी चौरी) र झोलाङ (जुरो नभएको तिब्बती साँढे) बीच क्रस प्रजनन गरी उत्पादन हुने दूध उत्पादक चौरीलाई डिम्जो झोम वा डिम्जो चौरी भनिन्छ । डिम्जो झोम आकारमा तुलनात्मक रूपमा ठूलो, उच्च उचाइमा अनुकूल हुने र बढी मात्राका दूध दिने हुन्छन् । यद्यपि, डिम्जो झोमका केही बेफाइदाहरू छन् किनकि यो तुलनात्मक रूपमा निष्क्रिय हुन्छ, सजिलो ठाउँमा मात्र चर्ने प्रवृत्ति हुन्छ, लामो समयसम्म चर्न खोज्ने हुन्छन्, नियमित समयमा घर/फार्म नफर्किने र गोठालाहरूले चौरी नियन्त्रण गर्न प्रयोग गर्ने शब्द वा आवाजलाई पनि कम प्रतिक्रिया दिने गर्छन् ।

शेरखाम: चौरीको दुध अथवा छाललाई मोथेर निस्कीएको मोहीलाई जमाएर बन्ने उत्पादनलाई शेरखाम भनिन्छ । शेरखाम बनाउनको लागी मोहीलाई अघिल्लो दिनहरुबाट मोहीलाई पकाउने र अमिलो मोही थपेर जमाउने काम गरिन्छ । जमेको प्रोटिनयुक्त उक्त दुग्ध उत्पादनबाट सुतिको कपडाको सहायताले ठोस र झोल छानेर बाकि रहेको ठोस पदार्थलाई थिचेर राखिन्छ र त्यसलाई शेरखाम भनिन्छ । मही धेरैजसो खेर जान्छ तर थोरै मात्रा छाललाई जम्मा गर्नको लागि आगामी दिनको लागि बचत गरिन्छ । ताजा शेरखामलाई सुकाएर सुक्खा धुलो बनाई हावा बन्द गरी भण्डारण गरिन्छ ।

उराङ झोम : याक (शुद्ध नस्लको चौरी साँढे) र औले गाई (जेबु गाई) बीचको क्रस प्रजननबाट उत्पादन हुने क्रस प्रजनन दूध उत्पादक चौरीलाई उराङ झोम वा उराङ चौरी भनिन्छ । उराङ चौरी कम उचाइमा पाल्ने गरिन्छ । उराङ झोमले अपेक्षाकृत कम मात्रामा दूध दिन्छ; तर, कुल बाक्लोपना र चिल्लो पदार्थ बढी भएकाले दूध गाढा हुन्छ । डिम्जो झोमको तुलनामा, उराङ झोम बढी सक्रिय हुन्छ, भिरालो तथा कठिन ठाउँहरूमा चर्छ, नियमित समयमा बासस्थान फर्कन्छन्, गोठालाहरूलाई पछ्याउन मन पराउँछन् र गोठालाहरूले चौरी नियन्त्रण गर्न प्रयोग गर्ने शब्द वा आवाजहरू पालन गर्दछन् । यी कारणले गर्दा गोठालाहरूले डिम्जो चौरीभन्दा उराङ चौरीलाई मन पराउँछन्।

झोप्क्यो : कुनै पनि क्रस प्रजननबाट जन्मिएका भाले चौरीहरु झोप्क्यो हुन् । झोप्क्यो बाँझा हुन्छन् ।

सारांश

यस प्रतिवेदनले चौरीको दूध र दुग्धजन्य पदार्थको प्रयोगशाला परीक्षण र यस सम्बन्धित लेखहरुको अध्ययन गरी चौरीको दूधका फाइदाजनक गुणहरू उजागर गर्ने उद्देश्य राखेको छ । अध्ययनको क्रममा याक/चौरीको दुध सम्बन्धी धेरै प्रकाशित सामग्रीहरूको समीक्षा गरी चौरीको दूधको फाइदाजनक गुणहरूको सम्बन्धमा पर्याप्त जानकारी सङ्कलन गरिएको छ । लेखहरुको समीक्षामा बीटा-केसिन जस्ता उच्च गुणस्तरको प्रोटिनको उपलब्धताले गाईको दूधभन्दा चौरीको दूधलाई उत्कृष्ट मानिन्छ भन्ने तथ्य भेटिएको छ । चौरी दूधमा पनि ग्लाइकोसिलेशन र ल्याक्टाडेरिन पाइन्छ, जसमा एन्टिमाइक्रोबियल र एन्टिट्यूमर प्रभावहरू छन् भन्ने विश्वास गरिन्छ । अध्ययनको समीक्षाबाट चौरीको दूधमा एक्सोसोम नामक यौगिकहरू छन् जसले हाइपोक्सिया (कम अक्सिजन एकाग्रता) लाई सहन मद्दत गर्दछ भन्ने तथ्य पनि फेला पर्यो । चौरी दूधमा प्राप्त प्रोटिनका केही हाइड्रोलाइजेटहरूले एन्टिअक्सिडेन्ट गुणहरू पनि देखाए ।

चौरीको दूधमा ओमेगा-६ र ओमेगा-३ फ्याटी एसिड, पोलीअनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिड (पिएफए) को मात्रा बढी हुन्छ, जसले मुटुसम्बन्धी रोगबाट बच्न, मस्तिष्कको कार्यमा सुधार, रगत जम्ने र मांसपेशी बलियो बनाउँछ भन्ने कुरा पनि डकुमेन्टहरुको अध्ययनबाट पत्ता लाग्यो कि । चौरी दूधको फ्याटमा कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिड (सिएलए) गाईको दूधमा पाइने फ्याटभन्दा ३ गुणा बढी हुन्छ भन्ने कुरा पनि विभिन्न अध्ययनहरुले देखाएको पाइएको छ । चौरीको दूधमा पाइने फ्याटले क्यान्सरसँग लड्न मद्दत गर्छ । विभिन्न प्रकारका क्यान्सरहरू विरुद्ध यसको क्यान्सर प्रतिरोधी गतिविधिको कारण धेरै महत्त्वपूर्ण मानिन्छ । उच्च उचाइमा खुल्ला चरन प्रयोग गरी पाल्ने गईएका चौरीले फाइदाजनक जडीबुटीहरू खाने गर्दछ, जसले दूधमा थप फाइदाजनक गुणहरू बढाउन मद्दत पुर्याउँछ ।

अध्ययनबाट प्राप्त धेरैजसो जानकारी अन्य देशहरूमा गरिएका अनुसन्धान र अध्ययनहरूको समीक्षा गरेर प्राप्त गरिएको हो । साहित्य पुनरावलोकन क्रममा, नेपालमा चौरी दूधको फाइदाजनक गुणहरूमा केन्द्रित रहेर गरिएका भरपर्दो प्रयोगशाला परिक्षण प्रतिवेदनहरु फेला परेनन् । त्यसैले यो अध्ययनको क्रममा सोलुखुम्बु जिल्लाबाट चौरी दूध र दुग्धजन्य पदार्थको नमूना संकलन गरी विस्तृत विश्लेषण गरिएको थियो । फ्याटीको विश्लेषण नेपालमा उपलब्ध अन्तर्राष्ट्रिय मान्यता प्राप्त प्रयोगशालामा सबैभन्दा भरपर्दो ग्यास क्रोमेटोग्राफी विधि प्रयोग गरी एसिड प्रोफाइलिङ गरी गरियो ।

नमूनाहरूको प्रयोगशाला विश्लेषणले चौरीको दूधमा ओमेगा-३ र ओमेगा-६ फ्याटी एसिडको उच्च एकाग्रता, पोलिअनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिड (PUFA), कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिड (CLA) को उच्च एकाग्रता रहेको देखाएको छ । गर्मी महिनामा उत्पादन हुने चौरी दूधमा जाडो महिनामा उत्पादन हुने चौरी दूधमा भन्दा बढी मात्रामा यस्ता फाइदाजनक फ्याटी एसिड हुन्छन् भन्ने अध्ययनबाट पत्ता लागेको छ ।

गाईको दूधको फ्याटमा पाइने केही फ्याटी एसिड चौरी दूधको फ्याटमा फेला परेन र चौरी दूधको फ्याटमा पाइने केही फ्याटी एसिड गाईको दूधको फ्याटमा फेला परेन । विशेष गरी गाईको दुधको फ्याट वा चौरी दुधको फ्याटमा पाइने फ्याटी एसिडहरु सम्भवतः गाईको दूधसँग चौरी दूधको मिलावट निर्धारण गर्न मार्करको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

यस अध्ययनको आधारमा निम्न प्रमुख निष्कर्षहरू संक्षेप गरिएको छः

चौरी दूधको फ्याटमा कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिडको (Conjugated Linoleic Acid) उच्च एकाग्रताको उपस्थितिको कारणले क्यान्सर प्रतिरोधी गुणहरू हुन्छन् । गर्मी मौसममा पाइने चौरीको दूध जाडोको दूधको तुलनामा राम्रो हुन्छ । चौरी दुधको फ्याटमा ओमेगा-६ र ओमेगा-३ फ्याटी एसिड पनि पाइन्छ, जसले मुटुसम्बन्धी रोगहरू रोक्न र मस्तिष्कको कार्य, रगत जम्ने र मांसपेशी बलियो बनाउन मद्दत गर्छ ।

१ परिचय
१.१ चौरी

शुद्ध चौरी (*Poephagus grunniens or Bos grunniens*) नेपाल, भुटान, चीन (तिब्बत), मंगोलिया र भारतको हिमाली क्षेत्रको २००० देखि ५००० मिटरको उचाइमा अल्पाइन र उपअल्पाइन क्षेत्रहरूमा बस्ने गाईवस्तु प्रजातीको जनावर हो । हिमाली क्षेत्रका मानिसहरूका लागि चौरीको दूध, मासु र ऊन आम्दानीको प्रमुख स्रोत हो । सामान ढुवानी गर्न भारवाहक जनावरको रूपमा चौरीलाई प्रयोग गरिन्छ । जंगली याक वास्तवमा घरपालुवा याकको पूर्वज हो, जबकि नेपालमा समान्यतया चौरी भनिने घरपालुवा याक, पहाडी गाईवस्तु वा याक-पहाडी गाईवस्तु क्रस नस्लहरुसँग क्रस प्रजनन गरिएको जंगली याकको सन्तान हो (रामेश्वर सिंह पाण्डे,२००७, वाइ म, २०१३) । सन् २००७ को एक प्रतिवेदनले याकको विश्वमा जनसंख्या १ करोड ४० लाख रहेको अनुमान गरेको थियो । जसमध्ये लगभग २० लाख याक यसको क्रस नेपालमा रहेको अनुमान गरिएको थियो (रामेश्वर सिंह पाण्डे,२००७) । चीनमा, कम्तिमा १२ प्रजातिहरुका याकहरु रहेको रिपोर्ट गरिएको थियो । जुन मुख्य रूपमा दुई प्रकारका छन्: किङ्घाई-तिब्बत प्लेटु प्रकार र हेन्डुआन अल्पाइन प्रकार (वाइ म, २०१३) । याक तिब्बतको सिमानामा रहेका नेपालका २२ हिमाली जिल्लाहरूमा पाल्ने गरिएको छ ।

केही उच्च हिमाली क्षेत्रका स्थानीय मानिसहरूले शुद्ध याक प्रजातीलाई घरपालुवा गरेको भए तापनि याकको क्रस प्रजनन पालन अहिले व्यबसायिक प्रयोजनका लागि लोकप्रिय छ । क्रस नस्लले धेरै दुध दिने र मासुको मात्रा पनि धेरै हुने र धेरै उचाइ भिन्नताको वातावरणमा पनि बस्न सक्ने हुनाले यसको लोकप्रियता अधिक छ । याकको क्रस प्रजननका लागि, तिब्बती मुलको शुद्ध नस्ल जसको जुरो नभएको सानो वा ठूलो जुरो भएको जेबु प्रयोग हुन्छ ।

चौरी सामान्यतया नेपालमा क्रस प्रजननबाट जन्मिएको याकलाई वर्णन गर्न प्रयोग गरिने शब्द हो । समग्रमा चौरी दुई प्रकारका छन्, १) उरङ चौरी २) डिम्जो चौरी । एक शुद्ध भाले याक र एक पोथी जेबु गाईको क्रस प्रजननबाट जन्मिने हाइब्रिड सन्तानलाई उरङ चौरी भनिन्छ । त्यस्तै शुद्ध भाले वा पोथि याक र किर्खो गाईवस्तुको क्रस प्रजननबाट जन्मिने हाइब्रिड सन्तानलाई डिम्जो चौरी भनिन्छ । र अन्य गाईवस्तुसँग याकको क्रस प्रजननबाट उत्पादित डिम्जो वा उराङको पुरुष सन्तानलाई झोप्क्यो भनिन्छ, जुन सधैं बाँझो हुन्छ । तर यस्तै प्रकृतिका अन्य गाईवस्तुसँग याकको क्रस प्रजननबाट जन्मिने महिला सन्तान, डिम्जो वा उराङलाई जोम पनि भनिन्छ, जुन प्रजनन क्षमता युक्त हुन्छन् । झोप्क्योको बाँझोपनको कारण हाइब्रिडहरू बीच पारस्परिक क्रस प्रजनन असम्भव छ (टोड एम. सिल्क अल.,२००६) ।

डिम्जो र उराङ क्रस नस्लका आफ्नै फाइदा र बेफाइदा छन् । माथिल्लो उचाइमा गोठालाहरूले डिम्जोलाई रुचाउँछन् भने तल्लो उचाइमा रहेका गोठालाहरूले उराङलाई रुचाउँछन् । सामान्यतया, डिम्जो चौरी आकारमा ठूला हुन्छन् र

उरङ चौरीको तुलनामा बढी दूध दिन्छन्, उरङ चौरीमा डिम्जो चौरीको तुलनामा विभिन्न किसिमका मौसममा रहन सक्ने राम्रो अनुकूलन क्षमता हुन्छ (मोहन खरेल, १९९५; मोहन खरेल एट अल., २००५) ।

१.२ चौरी बारे सामान्य भ्रम

क) याक दूध

"याक" तिब्बती र शेर्पा भाषाहरूको शब्द हो जुन पछि अंग्रेजीमा अपनाइयो । अङ्ग्रेजीमा, याक शब्दले भाले, पोथि वा शुद्ध नस्ल वा क्रस नस्लको फरक नछुट्याई समग्र जनावरलाई समेट्छ । नेपालमा चौरी गोठालाहरू प्रायः शेर्पा जाति हुन्, जसको लागि याक भनेको जनावरको गोरु मात्र हो । तसर्थ, "याकको दूध" शब्दले चौरी गोठालाहरूलाई अर्थ राख्दैन, बरु मानिसहरूले "याकको दूध" भन्दा उनीहरूलाई अप्ठ्यारो महसुस हुन्छ । उदाहरणका लागि, सोलुखुम्बुको सल्लेरी नजिकैको तल्लो फेरा गाउँकी एक चौरीपालक महिलालाई याकले कति दूध दिन्छ भनी सोध्दा उनलाई अप्ठ्यारो र लाज लाग्यो त्यसकारण उनले जवाफ नदिइ टार्न खोजिन् । किनकी उनको बुझाइमा, हामीले सोधेका थियौं कि गोरुले कति दूध दिन्छ ? त्यसैले शेर्पा जातिको लागि याकको दूध झूटो हो र नाकको दूध भन्नु सत्य हो (स्रोतः सोलुखुम्बु जिल्लाका याक र चौरी गोठालाहरूसँग व्यक्तिगत सञ्चार)।

शेर्पाहरू नेपालका मूल निवासी भएकाले यसलाई याक दुध वा याक दुग्धजन्य पदार्थ भन्नु वास्तवमा गलत हो । यसलाई चौरीको दूध वा चौरीको दुग्धजन्य पदार्थ वा कम्तिमा नाकको दूध वा नाकको दुग्धजन्य पदार्थ भन्नु उचित हुन्छ ।

ख) डिम्जो वा उरङ चौरीका बाछाको छोटो जीवन

डिम्जो र उराङ महिला हाइब्रिड चौरी हुन्, जसलाई दूध उत्पादनका लागि प्रजनन गरिन्छ । वयस्क डिम्जो वा उराङ चौरीलाई उपलब्धताको आधारमा याक, झोलाङ वा औले गाईवस्तुको गोरुद्वारा गर्भाधान गरिन्छ । यो कारणले गर्दा उराङ वा डिम्जोका धेरैजसो बाछाहरू बाबुको परवाह नगर्ने खालका हुन्छन् । डिम्जो वा उराङका बाछोहरू छोटो जीवनका साथ जन्मिन्छन् । यि बाछाहरु करिब २ महिनासम्म बाच्ने गर्छन् । बाछाको मृत्यु पछि पनि चौरीले स्तनपान अवधिको अन्त्यसम्म दूध दिइरहन्छ । हाइब्रिड चौरीका बाछोको यो अवस्थाबारे थाहा नभएका धेरैजसोलाई चौरी गोठालाहरूले जानाजानी भोकै राखेर बाछो मार्ने गरेको ठान्छन् । चौरी गोठालाहरू यस्तो गलत बुझाइले दुखित भएको पाइन्छ (स्रोतः सोलुखुम्बु जिल्लाका याक र चौरी गोठालाहरूसँग व्यक्तिगत सम्पर्क)।

१.३ दूधालु जनावरको रूपमा चौरी

याक/चौरी हिमालय क्षेत्रमा मुख्यतया तीन उद्देश्यका लागि क) दूध, ख) मासु र ग) यातायातको लागि राखिन्छन् । सामान्यतया झोप्क्यो, बाँझो भाले चौरीलाई सामान ओसारपसार गर्ने प्रयोजनका लागि यातायातको साधनको रूपमा

प्रयोग गरिन्छ । हिमाली क्षेत्रका बासिन्दाहरुले मुख्यतया तीन उद्देश्यका लागि धेरै वर्षदेखि शुद्ध याकहरू पालन गर्दै आएका छन् । खासगरि यि सबै प्रयोजनका लागि डिम्जो र उरङ चौरी उत्तम देखिएको छ ।

नेपालमा याक र चौरी (नाक) को दूध उत्पादनमा भिन्नता देखिएको छ । एक प्रतिवेदन अनुसार औसत १८० दिनको दुध उत्पादन हुने अवधिमा शुद्ध नाकले करिब ७२० केजी दुध दिन्छ भने उराङ चौरी र डिम्जो चौरीको दूध उत्पादन क्रमशः १३०० र १७०० केजी हुन्छ । नाक, डिम्जो चौरी र उरङ चौरी सबैको स्तनपानको अवधि लगभग ६ महिना हुन्छ (मोहन खरेल र अन्य, २००५)। अर्को प्रतिवेदनले नाक, डिम्जो र उरङ चौरीको दुध उत्पादन १६७, १२०-१८० र १२०-१८० दिनमा क्रमशः २००, ३००-५४० र ३००-५४० लिटर हुने सुझाव दिएको छ । सामान्यतया, बाछोको लागि थुनको आधा भाग छोड्नु पर्ने हुदा नाकको आधा दुध मात्र दुहुने गरिन्छ । यसलाई विचार गर्दा, दूधको कुल उत्पादन रिपोर्ट गरिएको भन्दा दोब्बर हुन सक्छ (टोड एम. सिल्क अल.,२००६))। चीनमा, होल्स्टेन जस्ता उच्च उत्पादन गर्ने नस्लको याकको कृत्रिम गर्भाधानले शुद्ध याक जातको दूध उत्पादनको तुलनामा दूध उत्पादनमा झण्डै तीन गुणा वृद्धि भएको छ (टोड एम. सिल्क एट अल।, २००६)। यसको विपरित, होलेस्टिन-फ्रिजियन, जर्सी र ब्राउन स्विल्स गाईवस्तुहरूसँग याकको क्रस प्रजननले दूध उत्पादनको हिसाबले हाइब्रिडहरूको उत्पादन अपेक्षाकृत छैन । त्यसकारण हिमालयन र जेबु गाईवस्तुहरूका स्थानीय नस्लहरूसँग शुद्ध याकको प्रजनननै कार्यसम्पादन वृद्धि उत्तम विकल्प देखिएको छ । नेपालमा नाक/चौरीको दूध उत्पादनक्षमता सम्बन्धी प्रतिवेदनलाई तालिका १ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका १ . नेपालमा नाक/चौरीको दूध उत्पादन कार्य

प्रदर्शन मापदण्डहरू	नाक	डिम्जो चौरी	उराङ्ग चौरी	सन्दर्भ
स्तनपान अवधि (दिन)	१८०	२६०	२६०	
दूध उत्पादन (किग्रा) प्रति स्तनपान	२००-७००	१६९०	१३००	
पोथीको प्रत्यक्ष वजन (किलोग्राम)	२४०	२३५	२२०	
स्तनपान अवधि (दिनहरू)	१८०	१८०	१८०	
दूध उत्पादन (किग्रा) प्रति स्तनपान	७२०	१६९०	१३००	
पोथीको प्रत्यक्ष वजन (किग्रा)	२२५	२३५	२३०	
स्तनपान अवधि (दिनहरू)	१६७	१२०-१८०	१२०-१८०	
दूध उत्पादन (किग्रा) प्रति स्तनपान	२२०	३००-५४०	३००-५४०	
पोथीको प्रत्यक्ष तौल (किग्रा)	-	-	-	

१.४ चौरी दूधको संरचना

आकारसँग तुलना गर्ने हो भने नाक/चौरीको सम्पूर्ण स्तनपान अवधिमा दूध उत्पादन कम हुने देखिन्छ तर अर्को पक्षबाट हेर्दा नाक/चौरीको दूध पौष्टिक रूपमा उत्कृष्ट हुन्छ। नाकको दुधमा ५.५-७.५% फ्याट र ४.०-५.९% प्रोटिन हुन्छ, दुधका यि दुई प्रमुख तत्वहरूले नाकको दुधलाई गाढा, घना र थप चिसो बनाउँछ। नाक/चौरीको दूध र गाईको दुध प्रायः म्याक्रोन्युट्रिएन्टहरूमा गुणात्मक समान आधार भए तापनि नाक/चौरीको दूधमा म्याक्रोन्युट्रियन्टको परिमाण भने बढी हुन्छ। नाक/चौरी दुधको उत्कृष्टताले म्याक्रोन्युट्रिएन्टको उपलब्धताको आधारमा यसको भौतिक गुणहरूलाई पनि असर गर्छ (टोड एम. सिल्क एट अल, २००६; वाई मा, २०१३)। निम्न तालिकामा चीन, नेपाल, भारत र किर्गिजस्तानका चौरी नस्लहरूको संरचना र भौतिक गुणहरू प्रस्तुत गरिएको छ।

तालिका २. विभिन्न देशहरूका याकको दूधको सामान्य संरचना र भौतिक गुणहरू

मापदण्डहरू	चीन	किर्गिस्तान	नेपाल	भारत	गाईको दूध
ठोस दूध%	१६.३१-१९.००	१७.३५	१७.४०	१७.९३	१३
बोसो %	५.६४-७.३८	६.६	६.५	६.४५	३.६
प्रोटीन %	४.७१-६.५३	६.३२	५.४०	५.९४	३.२
ल्याक्टोज %	३.४९-५.३१	४.६२	४.६०	४.६८	४.७
खरानी %	०.७७-०.९५	०.८७	०.९०	०.८७	०.८
विशेष गुरुत्व %	१.०३	-	-	-	१.०२८
अम्लिएता %	०.२	-	-	-	०.१४
भिस्कोसिटि एमपिए.एस	१.९५	-	-	-	१.५४

स्रोत- (पेरेइरा, २०१४; वाई म, २०१३; योगानन्दी एट अल., २०१४)

क) प्रोटिन संरचना

पानीमा घुलनशीलताको आधारमा, दूधमा उपलब्ध प्रोटीनलाई दुई प्रमुख प्रकारहरूमा वर्गीकृत गरिएको छ। एक केसिन प्रोटीन हो जुन पानीमा अघुलनशील हुन्छ भने अर्को मट्ठा प्रोटीन रहेको छ जुन पानीमा घुलनशील हुन्छ। केसिन प्रोटिन पनि धेरै प्रकारका छन्, जस्तै अल्फा केसिन, बिटा केसिन र माइनस केसिन रहेका छन्। त्यसैगरि मट्ठा प्रोटीनको अंशमा अल्फा लाक्टलबुमिन, बिटा ल्याक्टोग्लोबुलिन र सेरम अबलुमिन रहेको हुन्छ।

गाईको दूधको तुलनामा नाक/चौरीको दूधमा कुल प्रोटिनको मात्रा बढी हुन्छ भन्ने कुरा दूधको संरचनाबाट स्पष्ट हुन्छ। (तालिका २) नाक/चौरीको दूधमा पनि व्यक्तिगत क्यासिनको उच्च मात्रा हुन्छ। उदाहरणका लागि, नाक/चौरीको दूधमा कुल केसिनको मात्रा ४०.२ ग्राम/प्रति लिटर हुन्छ, जसमा अल्फा केसिन १६.०३ ग्राम/ प्रति लिटर, बिटा केसिन १८.२ ग्राम/प्रति लिटर र माइनस केसिन ५.९८ ग्राम/प्रति लिटर रहेको हुन्छ -लि एट अल.,२०१०)। गाईको दूधमा नाक/चौरी दूधको तुलनामा सबै केसिनको मात्रा कम हुन्छ। उदाहरणका लागि, गाईको दूधमा २६ ग्राम प्रति लिटर कुल केसिन हुन्छ। जसमा अल्फा केसिन १३.ण ग्राम/ प्रति लिटर, बिटा केसिन ९.३ ग्राम/प्रति लिटर र माइनस केसिन ३.३ ग्राम/प्रति लिटर रहेको हुन्छ (लि एट अल.,२०१०, पेरेइरा,२०१४)। गाईको दूधको तुलनामा नाक/चौरी दूधमा कुल मट्ठा प्रोटिन र केसिनहरुमा पनि मट्ठा प्रोटिनहरू पनि बढी हुन्छ लि एट अल.,२०१०)। नाक/चौरीको दूधमा बिटा क्यासिनको अनुपात बढी (कुल क्यासिनको ४५%) हुन्छ, जबकि गाईको दूधमा यो अनुपात ३५.८% मात्रै हुन्छ। बिटा क्यासिनले पेटमा नरम कोगुलम बनाउने विश्वास गरिन्छ र जसको कारणले आन्द्राका इन्जाइमहरूले सजिलै पचाउन सक्छ। यस कारणले, यो अनुमान गर्न सकिन्छ कि गाईको दूधको तुलनामा नाक/चौरी दूध वयस्क र बच्चाहरूले सजिलै पचाउन सकिन्छ। (चेन एट अल, २०२१; ली एट अल,२०१०) प्रोटिनको उच्च एकाग्रताको कारण, विशेष गरी केसिनको कारणले नाक/चौरीबाट उत्पादन हुने चिज गाईको दूधबाट हुने चीज उत्पादनको तुलनामा १.५-१.७ बढी हुन्छ (झाङ एट अल।, २०२०)।

प्राकृतिक रूपमा दूधमा रहेको केसिन (micelles) माइसेल को रूप मा रहन्छ, जसको सतह मा नकारात्मक चार्ज माइनस केसिन र माइसेलहरु भित्र क्याल्सियम फस्फेट भएको हुन्छ। नाक/चौरीको दूधमा केसिन माइसेल १८७.२ मिमी को आकारमा हुन्छ जुन गाईको दूधको तुलनामा झण्डै दोब्बर हो। त्यसैगरि नाक/चौरीको दूधमा क्याल्सियमको मात्रा पनि बढी हुन्छ। नाक र चौरीको दुधमा २०८० मिलीग्राम/किलोग्राम क्याल्सियम हुन्छ भने गाईको दूधमा १२६० मिलीग्राम/किलोग्राम क्याल्सियम रहेको हुन्छ। धेरै मात्राको केसिनको र क्याल्सियमको उच्च उपस्थितिको कारण नाक/चौरी दूधलाई चिज बनाउने क्रममा रेनेट इन्जाइमद्वारा छिटो जम्छ र जमेको चीज दहीको बनावट पनि गाईको दूधबाट बनेको दहीको तुलनामा कडा हुन्छ। दहीको कडापनले गर्दा गाईको दूधबाट बनेको चीजको तुलनामा नियमित माइक्रोस्ट्रक्चरको कारणले नाक/चौरीको चिज कडा हुन्छ (झाङ एट अल, २०२०)।

ख) फ्याटको संरचना

दूधको संरचनाको अध्ययन गर्दा गाईको दूधको तुलनामा नाक/चौरीको दूधमा लगभग दोब्बर फ्याट हुने कुरा स्पष्ट हुन्छ (तालिका २)। दुधको फ्याट विभिन्न आणविक आकार र तिनीहरूको आणविक चेनहरूमा कार्बनको संख्याका धेरै व्यक्तिगत फ्याटी एसिडहरू मिलेर बनेको हुन्छ। सामान्यतया, दूधको फ्याटमा, कार्बन ४ देखि २० सम्मको फ्याटी एसिडहरू विभिन्न कारकहरू जस्तै दूध जनावरको प्रजाति र नस्ल, दाना, वातावरण, स्तनपानको अवस्था आदिका आधारमा फरक फरक मात्रामा हुन्छन्। चेनमा रहेको कार्बनलाई सर्ट चेन फ्याटी एसिड भनिन्छ भने चेनमा १०-१४ कार्बन एटम भएकालाई मिडियम चेन फ्याटी एसिड भनिन्छ। चेनमा १४ भन्दा बढी कार्बन संख्या भएका फ्याटी एसिडहरूलाई लामो चेन फ्याटी एसिडको रूपमा वर्गीकृत गरिन्छ। त्यसैगरी, चेनमा एकभन्दा बढी असंतृप्त कार्बन भएका लामो चेन फ्याटी एसिडहरूलाई पोली अनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिड वा पियुएफए भनिन्छ (हायुङ्ग एट अल., २००७) । नाक/चौरी, गाई र अन्य पशु प्रजातिका दूधमा फ्याटको विभिन्न प्रकारका फ्याटी एसिडको एकाग्रताका लागि विभिन्न अनुसन्धानकर्ताहरूद्वारा थप अनुसन्धान गरिएको छ, जसलाई तालिका ३ मा देखाइएको छ। तालिकामा, नाक/चौरीको दूधमा कुल PUFA, CLA, ω–6 प्रचुर मात्रामा पाइन्छ भनी देखाएको छ। जहाँ बाँकी फ्याटी एसिडहरू गाईको दूधसँग तुलना गर्न सकिन्छ।

तालिका ३: नाक/चौरीको दूध र गाईको दूधमा रहेको प्रमुख फ्याटी एसिडहरूको तुलना

फ्याटी एसिड	**फ्याटी एसिड (ग्रा/प्रतिसय फ्याटमा**	
	नाक/चौरी	**गाई**
सि४:० (ब्युटिरिक एसिड)	३.०७	२.८७
सि६:० (क्यापरोइक एसिड)	२.५३	२.०१
सि८:० (क्याप्रिलिक एसिड)	१.२४	१.३९
सि१०:०(क्याप्रिक एसिड)	२.१०	३.०३
सि१२:०(लौरिक एसिड)	१.४२	३.६४
सि१४:० (मिरिस्टिक एसिड)	७.०२	१०.९२

सि१६ : ० (पाल्मिटिक एसिड)	२६.९०	२८.७
सि१८ : ०(स्टेरिक एसिड)	१८.२६	११.२३
सि१८ :१ सिआइएस-९ (ओइक एसिड)	२५.७५	२२.३६
सिआइएस१८:२सिआइएस-९सिआइएस-१२ (लिनोलिक एसिड)	२.६९	२.५७
सिआइएस१८:२सिआइएस-९ट्रान्स-११ (कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिड/ सिएलए)	१.४८	०.५७
कुल ω-३ फ्याटी एसिड	०.३३	०.५६
सि१८:३ (α- लिनोलिक एसिड/इपिए)		
सि२०:५ (इकोसापेन्टाइनोइक एसिड/इपिए)		
सि२२:६ (डोकोसाहेक्साएनोइक एसिड/डिएचए)		
कुल ω-६ फ्याटी एसिड १८:२ एन-६ (लिनोलिक एसिड)	४.३६	२.८३
१८:३ एन-६ (थ-लिनोलिक एसिड)		
२०:४ एन-६ (एराकिडोनिक एसिड)		
कुल पियुएफए	४.६१	४.०५

(**लिउ एट अल., २०११**), अगस्ट महिनामा तिब्बती पठारमा नाकको दूधबाट उत्पन्न फ्याटी एसिडको विश्लेषण गरिएको थियो। (मार्कीविक्ज-केस्जिका एट अल।, २०१३)

फ्याटी एसिड बाहेक, धेरै पोषण र स्वास्थ्य महत्व संग दूध बोसो को अर्को घटक दूध फ्याट ग्लोब्युल झिल्ली (मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन) हो। फ्याट पानीमा अघुलनशील पदार्थ हो, जुन दूधमा फ्याट ग्लोब्युलको रूपमा रहन्छ, जुन मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन नामक झिल्ली भित्र ढाकिएको हुन्छ। मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन पातलो तर जटिल झिल्ली हो, जुन पानीमा घुलनशील लिपिडहरू (जस्तै फस्फोलिपिड्स, स्फिंगोलिपिड्स), ग्लाइकोप सहित प्रोटीनहरू मिलेर बनेको हुन्छ।

मुख्यतया, मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन ले दूधको फ्याटका थोपाहरूलाई जोगाउन र एकठाउमा जम्मा हुनबाट रोकी दूधलाई फैलिन अनुमति दिन्छ। मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेनसँग जैविक रूपमा महत्त्वपूर्ण कम्पोनेन्टहरू पनि छ जसले नवजात शिशुहरूलाई आन्तरीक रोगहरूको संक्रमणबाट जोगाउँछ र तिनीहरूको प्रतिरक्षा प्रणालीलाई बढाउँछ। (स्टिपस्बर्ग, २००५)

सामान्यतया, गाईको दूध र नाक/चौरी दूधमा तुलनात्मक मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन सामग्री (२.१-२.८%) हुन्छ, नाक/चौरीको दूधबाट प्राप्त मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेनले ग्लाइकोसिलेसन-निर्भर सेल आधेसन अणु जस्ता केही विशिष्ट प्रोटीनहरू ५ देखि १० गुणा बढी रहेको हुन्छ। यी प्रोटीनहरूमा एन्टिमाइक्रोबियल र एन्टिट्यूमर प्रभावहरू

छन् भन्ने विश्वास छ। त्यसकारण गाईको दूधको मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन तुलनामा नाक/चौरी दूधबाट बन्ने मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन स्वास्थ्यको दृष्टिकोणले महत्त्वपुर्ण छ। (जि एट अल.,२०१७)

१.५ नाक/चौरी दूधको सम्भावित लाभकारी विशेषताहरू

नाक/चौरी दूधको संरचनाको मूल्याङ्कनले गाईको दूधको तुलनामा नाक/चौरी दूधको सम्भावित श्रेष्ठताको बारेमा केही सङ्केतहरू देखीसकिएको छ। नाक/चौरी दूधको उत्कृष्टता म्याक्रोन्युट्रिएन्टको उच्च अनुपातमा मात्र सीमित छैन, यो राम्रो पचाउन सकिने प्रोटिनको अंश, राम्रो गुणस्तरको फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन प्रोटिनको उच्च सांद्रता, लाभकारी फ्याटी एसिडको उच्च अनुपात जस्ता कारणले पनि राम्रो भएको हो। पियुएफए, सिएलए र ओमेगा-६ फ्याटी एसिड, र उच्च उचाइको चरनहरूमा उपलब्ध औषधीय जडिबुटीहरूका नाक/चौरीको दुध धेरै लाभकारी छ।

क) राम्रो गुणस्तरको प्रोटिनको कारणले उत्कृष्ट

मानव उपभोगका लागि, निश्चित प्रजातिहरूबाट प्राप्त दूधको तुलनात्मक श्रेष्ठता दूधमा प्राप्त हुने केही प्रोटीनहरूको उपस्थितिको आधारमा तय हुन्छ। मानव दूधमा विटा-केसिनको उच्च अनुपात हुन्छ, तर पानीमा घुलनशील विटा-ल्याक्टोग्लोबुलिन पूर्ण रूपमा अभाव भएको हुन्छ। त्यसकारण अन्य प्रजातिको दूधलाई मानव उपभोगको लागि तुलनात्मक उपयुक्तताको औचित्य प्रमाणित गर्न अक्सर मानव दूधसँग उक्त प्रजातिका दुधसंग तुलना गरिन्छ। उदाहरणका लागि, ऊँटको दूध मानव दूधसँग मिल्दोजुल्दो छ किनभने यसमा विटा-ल्याक्टोग्लोबुलिन पनि हुँदैन र अन्य प्रोटिनहरूको तुलना गर्दा, मानव दूधमा विटा- केसिनको उच्च अनुपात हुन्छ, जुन मानव दूधमा रहेको कुल केसिनको ७०% हो। (मेङ्ग एट अल.,२०१०) गाईको दुध र नाक/चौरीको दूधमा हुने कूल केसिनको क्रमशः ३५% र ४५% अनुपातमा विटा केसिन रहेको हुन्छ। (लि एट अल.,२०१०) विटा केसिनको अनुपातको आधारमा, नाक/चौरीको दूध मानव उपभोगको लागि गाईको दूध भन्दा बढी उपयुक्त मान्न सकिन्छ। विटा-सिएन को यो उच्च स्तर मानिसको पेटमा नरम कोगुलमको परिणामको लागी श्रेयकर मानिन्छ, जसलाई आन्द्राको इन्जाइमहरुद्वारा सजिलै पचाइन्छ। सायद यस कारणले गर्दा, हिमाली र तिब्बती क्षेत्रका मानिसहरूले आमाको दुधलाई पूरक बनाउन बच्चाहरूलाई सामान्यतया नाकको दूध दिइन्छ (Li et al., 2010; Weiner et al., 2003)। नाक/चौरीको दूधमा ग्लाइकोसिलेसन-निर्भर सेल एडेसन अणु १, सिडि५९ अणु र ल्याक्टाडेरिन जस्ता केहि विशिष्ट प्रोटीनहरूले ५-६ गुणा बढी सांद्रता हुन्छ भन्ने कुरा माथि वर्णन गरिएको छ। यी प्रोटीनहरूमा एन्टिमाइक्रोबियल र एन्टिट्यूमर प्रभावहरू छन् भन्ने विश्वास गरिन्छ, जसले गर्दा नाक/चौरीको दूध गाईको दूधको तुलनामा उच्च स्वास्थ्य महत्वको छ (Ji et al., 2017)।

राम्रो पाचन क्षमताको अलावा, नाक/चौरी दूधबाट पाइने प्रोटिनले पनि उपचारात्मक विशेषताहरू देखाएको छ। दुधका कोशिकाले उत्पन्न हुने बाह्य कोशिकाहरू (प्रोटिन, लिपिड, न्यूक्लिक एसिड, मेटाबोलाइटहरू) हुन्, जसले नाक/चौरी दूधबाट अलग्गै हाइपोक्सियाको उच्च सहनशीलतामा मद्दत गर्न सक्छ, अर्थात्, हाम्रो शरीरको तन्तुहरूमा अक्सिजनको स्तर कम गराउछ (गाओ एट अल, २०१९)।

एक अध्ययनले सुझाव दिएको छ कि एक्सोसोमहरू, यसले शेर्पा जस्ता मानिसहरूको उच्च हाइपोक्सिया सहिष्णुतालाई व्याख्या गर्न सक्छ, जसले आफ्नो नियमित आहारमा नाक/चौरी दूध खान्छ। अध्ययनहरूले नाक/चौरीको दूधबाट उत्पन्न पेप्टाइडहरूले एन्टिअक्सिडेटिभ र एन्टीक्यान्सरको लागि प्रभावकारि भुमिका खेल्ने संकेत गरेको छ। एउटा अध्ययनले नाक मिल्क केसिनको ट्रिप्टिक र काइमोट्रिप्टिक हाइड्रोलाइसेट्सबाट व्युत्पन्न हाइड्रोफिलिक पेप्टाइड्सले रेडिकल-स्केभेन्जिङ एसे (hydrophilic peptides derived from tryptic and chymotryptic hydrolysates of Nak milk casein) द्वारा मापन गरे अनुसार उल्लेखनीय एन्टिअक्सिडेन्ट गतिविधिहरू देखाएको देखाएको छ। अन्वेषकहरूको अर्को समूहले नाक दूधबाट प्राप्त क्यासिनको हाइड्रोलाइजेटबाट एन्टि-ब्रेस्ट क्यान्सर सेल

पेप्टाइड अलग पनि गरेको छ। एन्टीक्यान्सर पेप्टाइडले स्तन क्यान्सर कोशिकाको वृद्धिलाई रोक्नका साथै एपोप्टोसिस वा क्यान्सर कोशिकाहरूलाई मार्नकोलागि सघाउ पुर्‍याउछ। (हाओफेङ्ग गु एट अल.,२०२२)

ख) राम्रो लिपिडको कारण श्रेष्ठता

नाकको दूधबाट निकालिएको दुधको फ्याटमा पियुएफए को उच्च सांद्रता हुन्छ अझ विशेष गरी ओमेगा-६ फ्याटी एसिड हुन्छ (तालिका ३)। यसले हृदय रोगलाई रोक्न, मस्तिष्कको कार्यमा सुधार, रगत जम्ने र मांसपेशी बलियो बनाउन मद्दत गर्छ भन्ने अनुसन्धानले देखाएको छ। नाकको दूधको फ्याटमा सिएलए भनिने कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिडको लगभग ३ गुणा बढी हुन्छ (तालिका ३)। मानव स्वास्थ्यमा सिएलएको सम्भावित फाइदाहरूका बारेमा सयौं अनुसन्धानहरू सञ्चालन गरिएका छन्। यी अनुसन्धानहरूको निष्कर्षहरू किम एट अल द्वारा संक्षिप्त गरिएको छ। सिएलएले कोलोन क्यान्सर, फोक्सोको क्यान्सर, स्तन क्यान्सर, प्रोस्टेट क्यान्सर, प्यान्क्रियाटिक क्यान्सर, र कलेजोको क्यान्सर रोक्नको लागि प्रतिरोधी क्षमता वृद्धि गर्ने बताएको छ (अरब एट अल., २०१६., डाचेभ एट अल., २०२१; मुन, २०१४)। सिएलएले एथेरोस्क्लेरोसिसको विकासलाई रोक्न, शरीरको बोसो घटाउन, र प्रतिरक्षा शक्ति बढाउन भुमिका खेल्ने देखीएको छ। सिएलए उमेर सम्बन्धी स्वास्थ्य समस्याहरू जस्तै हृदय रोग र रजोनिवृत्ति पछि महिलाहरूको ओस्टियोपोरोसिस नियन्त्रण गर्न पनि उपयोगी छ। (किम एट अल.,२०१६) नाक/चौरीको दूधबाट प्राप्त मक्खनमा गाईको दुधको मखखन भन्दा झण्डै तीन गुणा बढी सिएलएको मात्रा हुन्छ, नाक/चौरीको मखखन मानव आहारको लागि प्राकृतिक स्रोतको रूपमा प्रवर्द्धन गर्न ठूलो सम्भावना रहेको छ।

ग) अस्थिर र सम्भावित चिकित्सीय यौगिकहरूको कारणले उत्कृष्ट

चौरी र व्यावसायिक गाईवस्तुपालन प्रणाली बीचको मुख्य भिन्नता मध्ये चौरी पूर्ण रूपमा खुला चरनमा आधारित छ, गाईवस्तुलाई प्राय स्टल र दानामा भर पारिएको हुन्छ। दानामा रहेको विभिन्न भिन्नताको कारणहरूले गर्दा, नाक/चौरी दूध मिठो स्वाद र सुगन्धीत हुन्छ। यो सम्भवतः चरनको कारणले हो। अग्लो उचाइको चरन क्षेत्र सामान्यतया लाभदायक जडिबुटी र औषधीय बोटबिरुवाहरूले भरिपूर्ण हुन्छ, जसलाई नाक/चौरीले चर्दा खान्छ, र यसको प्रभावले गर्दा मिठो दूध आउँछ। नाक/चौरीको दुधमा चरनका तत्वहरूको कारणले गर्दा फाइदाहरू देखाउने गरि धेरै अध्ययनहरू नभए पनि, केही अनुसन्धानहरूले नाक/चौरी दूधमा भोलाटाइल कम्पोनेन्टहरुको मात्रा प्रयाप्त रहेको हुन्छ। जियोमाइ एट अल., २०१७ ले हेडस्पेस सोलिड फेज माइक्रो- एक्सट्याक्सनद्वारा गाईको दूध, भैंसीको दूध र याकको दूधको भोलाटाइल स्वाद घटकहरूको मूल्यांकन गर्यो, र त्यसपछि त्यसलाई ग्यास-क्रोमेटोग्राफी, मास-स्पेक्ट्रोमेट्र द्वारा विश्लेषण गरियो। (एचएस-एसपिएमइ-जिसि, एमएस) यस विश्लेषणको नतिजाले गाई र भैंसीको दूधबाट क्रमशः १७ र १६ वाष्पशील (भोलाटाइल) पदार्थ पहिचान गरिएको देखाएको छ। गाई र भैंसीको दूधमा वाष्पशील मुख्यतया केटोन्स, एसिड र एल्डिहाइडहरू थिए। गाई र भैंसीको दूधको विपरीत, नाकको दूधबाट ३७ वाष्पशील यौगिकहरू पहिचान गरिएको थियो, जहाँ अतिरिक्त वाष्पशीलहरूमा सुगन्धित यौगिकहरू, एस्टरहरू र ल्याक्टोनहरू समावेश थिए (सियाओमाइ एट अल.,२०१७)

२. सामग्री र विधिहरू

२.१ नमूनाहरूको सङ्कलन

तालिका-४ मा देखाइए अनुसार विभिन्न फार्मबाट चौरी दूध र दुग्धजन्य पदार्थका विभिन्न नमूना सङ्कलन गरिएको थियो ।

तालिका ४:अध्ययनका लागि सङ्कलन गरिएका चौरीको दूध र दुग्धजन्य पदार्थका विभिन्न प्रकारका नमूनाहरू

नमूनाहरू	नमूना विवरणहरू	सङ्कलन
• ताजा चौरीको दूध • जाडो महिनाको ताजा चौरी बटर • सुख्खा शेरखाम • ताजा शेरखाम	• चौरीको बिहानको दूधलाई लगभग १० डिग्री सेल्सियसको तापक्रममा ४ घण्टा राखिएको थियो । • नमूना लिनु अघि दूधलाई उमाएर परीक्षण गरिएको थियो । • चिसो दूधबाट अलग गरिएको क्रीमलाई मानिसलेनै मन्थन गरि पानि पनि छुट्याएर मक्खन बनाइएको थियो । • ताजा शेरखामलाई अम्लीय मट्ठासँग तातो बटर मिलाएर तयार गरिएको थियो । • ताजा शेरखामलाई सुक्खा पाउडरमा मिसाएर सुख्खा शेरखाम तयार गरिन्छ ।	• छिमी शेर्पाको निजी स्वामित्वको चौरी फार्म • उक्त फार्म सोलुखुम्बुको सोलुदुधकुण्ड नगरपालिका-२ को माथिल्लो फेरा (२७०० मिटर) गाउँमा अवस्थित थियो।

- चौरी बटर (गर्मी)
- चौरी चिज (गर्मी)

- नाकबाट उत्पादित मक्खन गर्मीमा उत्पादन गरि लगभग १० देखि १५ डिग्री सेल्सीयस तापक्रममा ६-७ महिनासम्म राखिएको थियो ।
- अर्ध-साह्रो चौरी चीज डेरी विकास निगमको स्थानीय प्रशोधन इकाई द्वारा मानक चौरी चीज बनाउने

- जसमाने भञ्ज्याङ (३००० मिटरको उचाइ) सोलुदुधकुण्ड नगरपालिका-३ मा अवस्थित निजी स्वामित्वको पसल।
- होटल सांग्रिला, पिके बेसक्याम्प (३८०० मिटर उचाइ), सोलुखुम्बु।

तस्विर १:

नमूनाहरू एलडिपिइ पाउचहरूमा ठीकसँग लेबल गरि प्याक गरिएको थियो । (चित्र १) र आइस-प्याक इन्सुलेटेडको प्रयोग गरि चिसो बाकसमा भण्डारण गरिएको थियो । जम्मा गरिएका संरक्षित नमूनाहरूलाई सुरक्षित रूपमा जेस्ट प्रयोगशाला, बालकोट, भक्तपुरमा पठाइएको थियो विश्लेषणको लागि प्रयोग नभएसम्म -१८ डिग्री तापक्रममा भण्डारण गरिएको थियो ।

२.२ प्रयोगशाला विश्लेषण

भक्तपुरको सूर्यविनायक नगरपालिका-२ बालकोटमा रहेको जेष्ट प्रयोगशालामा नमुना परीक्षण गरिएको हो । प्रयोगशाला नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय मान्यता प्राप्त निजी स्वामित्वको अनुसन्धान प्रयोगशाला हो।

एसोसिएसन फर अफिसियल एनालिटिकल केमिस्ट्स (एओएसी) को २१ औं संस्करण अनुसार विधिहरू प्रयोग गरेर निकटतम कम्पोजिसनहरुको लागि ताजा र सुख्खा शेरखाम नमूनाहरू विश्लेषण गरिएको थियो ।

विष्लेषणका क्रममा दूध, मक्खन र चीजको नमूनाहरूबाट बोसो निकालिएको थियो । र डब्लुएचओ (डब्लुएचओ, २०२३) द्वारा निर्धारित खाद्य विश्लेषण ल्याब प्रोटोकल प्रयोग गरी ग्याँस क्रोमेटोग्राफी -जिसी) र फ्लेम आयनाइजेसन डिटेक्टर (एफडीआई) को प्रयोग गरेर फ्याटी एसिडहरूको विश्लेषण गरिएको थियो ।

फ्याटी एसिडको मापदण्ड ग्याँस क्रोमेटोग्राफी मार्फत निर्धारित गरिएको थियो र त्यसपछि नमूना रन र फ्याटी एसिडहरू मापदण्डहरूसँग तुलना गरेर पहिचान गरिएको थियो । समान खालका जिसि मोडेल र डिटेक्टर प्रयोग गरी विगतको अनुसन्धानको मानक क्रोमेटोग्रामसँग क्रोमेटोग्राम तुलना गरेर कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिड (सीएलए) पहिचान गरिएको थियो। जिसी प्रोटोकलहरू दुई पटक दोहोर्याइएको थियो र औसत मानकहरू गणना गरिएको थियो ।

३। परिणाम र छलफल

३.१ शेरखामको संरचना

ताजा र सुख्खा शेरखामको संरचना तालिका ५ मा देखाइएको छ ।

तालिका ५. चौरीको बटरमिल्कबाट बनेको ताजा र सुख्खा शेरखामको अनुमानित संरचना।

परीक्षण प्यारामिटरहरू	ताजा शेरखाम	सुख्खा शेरखाम
आर्द्रताको मात्रा (% तौल/ तौल)	६७.५१	१२.१०
प्रोटिनको मात्रा (% तौल/ तौल)	२५.५१	६१.२०
बोसो सामग्री (% तौल/ तौल)	१.४२	१५.६१
खरानी सामग्री (% तौल/ तौल)	०.९४	२.२१
कार्बोहाइड्रेट सामग्री (% तौल/ तौल)	३.६२	८.९१
ऊर्जा (क्यारोली/१००ग्रा)	१३३.२९	४२१.०९

सुक्खा शेरखाममा १२.१ प्रतिशत आर्द्रता छ भने ताजा शेरखाममा ६७.५ प्रतिशत आर्द्रता छ । ताजा शेरखाममा प्रोटिन र बोसोको मात्रा क्रमश २५.५% र १.४% थियो भने सुक्खा शेरखाममा क्रमशः ६१.१% र १५.६१% थियो (तालिका ५)।

प्रोटिन सामग्रीको तुलनामा शेरखाममा कार्बोहाइड्रेट सामग्री धेरै कम छ, जसले शेरखामलाई उच्च प्रोटीन कम कार्बोहाइड्रेट हुने खाद्य सामाग्री बनाउँछ। शेरखामलाई तताएर र जम्मा गरेर उत्पादन हुने भएकाले दूध जमाएर बनाइने पनीर जस्ता उत्पादनमा ह्वे प्रोटिन बढी मात्रामा पाइन्छ भन्ने अनुमान गर्न सकिन्छ। दूधको प्रोटिनको तुलनामा ह्वी प्रोटिन स्वस्थकर र उच्च गुणस्तरको मानिने भएकाले पनीरभन्दा शेरखाम स्वस्थ देखिन्छ। त्यसैगरी शेरखाम मक्खन मन्थन पछि बाँकी रहेको बटर मिल्कबाट बनाइन्छ। बटरमिल्क, मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन प्रोटिन (एमएफजिम) को एक धेरै राम्रो स्रोत हो, जसको अथाह स्वास्थ्य लाभकारी गुणका कारण सुपरफुड मानिन्छ।

३.२ चौरीको दूध र दुग्धजन्य उत्पादनहरूको फ्याटी एसिड प्रोफाइल

चौरी दूध र दुग्धजन्य पदार्थको फ्याटी एसिड प्रोफाइल तालिका ६ मा देखाइएको छ। फ्याटी एसिड विश्लेषणको सम्बन्धित क्रोमेटोग्राम एनेक्स-१ मा देखाइएको छ। चौरीको दुधबाट निकालिएको फ्याट, जाडोको चौरी बटर (ताजा तयार गरिएको) र गर्मीको बटर (२०२२ सेप्टेम्बर-अक्टोबरमा तयार गरी ५-६ महिनाको लागि ५-१० डिग्री सेल्सियसको परिवेशको तापक्रममा भण्डारण गरिएको), र चौरी चीज (२०२२ को गर्मीमा तयार पारिएको) फ्याटी एसिडको विभिन्न संरचनाहरूको लागि विश्लेषण गरिएको थियो। सबै नमूनाहरूले फ्याटी एसिडहरू सी-४ देखि सी-२२ सम्म फरक देखाएको परिणाम देखाइएको छ। कुल स्याचुरेटेड फ्याटी एसिड (एसएफए) गाईको दूध वा चौरी दूध र चौरी दूध उत्पादनहरूबाट व्युत्पन्न फ्याट नमूनाहरू तुलना गरिएको थियो। तर चौरी दूध र चौरी दूधका उत्पादनहरूमा मोनोअनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिड (एमयुएफए) र पोलिअनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिड (पियुएफको) को उच्च सांद्रता हुन्छ। पियुएफः एसएफएको अनुपात गाईको दूधको फ्याटको तुलनामा चौरीको दूध र उत्पादनहरूबाट प्राप्त फ्याटमा बढी थियो (तालिका ६)।

तालिका ६. गाईको दूध, चौरी दूध, चौरी बटर र चौरी चीजबाट प्राप्त बोसोको फ्याटी एसिड प्रोफाइल

फ्याटी एसिडहरु	गाईको दुध	चौरीको दुध	चौरीको बटर (जाडो)	चौरीको बटर (गर्मी)	चौरीको चिज
सि४:०	३.५१+०.१८	४.५५+०.०१	३.५०+०.०१	४.२१+०.०५	४.३९
सि६:०	२.३३+०.१६	३.०२+०.०४	२.२२+०.०१	२.९४+०.०१	२.७४
सि८:०	१.३५+०.१३	१.५३+०.०१	१.०८+०.०१	०.९३+०.६०	१.३८
सि१०:०	२.९४+०.२६	३.०४+०.०४	२.०७+०.०१	२.५३+०.००	२.५
सि१२:०	३.४+०.२८	२.७८+०.०१	१.९९+०.०१	२.४४+०.०८	२.२४
सि१३:०	०.११ +०.०१				
सि१४:०	११.४+१.१३	९.५०+०.०१	७.९८+०.०१	९.०४+०.०८	८.४७
सि१५:०	१.०६+०.०९	१.१४+०.०२	१.४५+०.०२	१.७७+०.०२	१.६९
सि१६:०	२७.४५+२.८४	२८.६७+०.०५	२६.३३+०.००	२७.८६+०.२५	२५.९९
सि१७:०	०.५८+०.०७	०.९२+०.००	१.१०+०.०३	०.९१+०.०५	०.८५

सिप१८:०	१३.८२+१.६६	१५.९०+०.०३	१८.३६+०.०४	१८.४५+०.१५	१७.३८
सिर२०:०	०.३६+०.०५	०.३४+०.०१	०.४६+०.०१	०.३९+०.००	०.४३
सिर२२:०	०.२१+०.०२	०.१५+०.०१	०.१६+०.०१	०.१८+०.०१	०.१७
कुल एसएफए	६८.४८+६.८९	७१.५२+०.०३	६६.६८+०.०३	७१.६५+०.०१	६८.२३
(६टि-१४टि)-सिप१८:१	१.८६+०.१३	३.११+०.०४	०.६१+०.००	६.२९+०.०१	६.५७
९सि-सिप१४:१		०.३५+०.०१	०.३२+०.०१	०.५३+०.०१	०.४६
९सि-सिप१६:१	१.५५+०.१६	१.८७+०.०३	२.०४+०.०१	१.६७+०.०२	१.४८
९सि-सिप१८:१	२०.३७+२.६४	२२.३२+०.०६	२६.५५+०.०३	२२.२८+०.२४	२३.०३
१०सि-सिप१८:१	०.२९+०.०७	०.३८+०.०१	०.५४+०.०१		०.७७
११सि-सिप१८:१				०.२८+०.००	
१२सि-सिः१८:१				०.२१+०.००	
११सि-सिर२०:१	०.११+०.०२				
१२सि-सिः२२:१					
१३सि-सिः२२:१	०.२१+०.०२				
कुल एमयुएफए	२४.३८+३.०३	२८.०२+०.०६	३०.०५+०.०४	३१.२६+०.२६	३२.३१
सिप१८:२ सिआइएस-९, सिआइएस-१२	०.३०+०.००	०.५९+०.००	०.७३+०.०१	१.३५+०.००	
(****C18:2 cis-9, cis-12)					०.८२८
सिप१८:२एन-६	१.७५+०.२०	२.५९+०.००	२.७०+०.०१	१.९७+०.०३	२.३९
सिप१८:३एन-३	०.१५+०.०१	०.९७+०.०१	१.१८+०.०१	१.६५+०.०२	१.६७
कुल पियुएफए	२.२०+०.२०	४.१४+०.०२	४.६०+०.००	४.९६+०.०५	४.८८
पियुएफए/एसएफए	०.०३२	०.०५७	०.०६९	०.०६९	०.०७१

मानहरू : :भबल+क्म, ल.द्द।

*नमूना प्रदायकका अनुसार, गर्मीको महिनाको बटर नमूना प्राय नाकको दूधबाट उत्पादन गरिएको थियो ।

**यी फ्याटी एसिडहरू चौरी दूध वा चौरी बटर नमूनाहरूमा फेला परेनन् ।

***यो फ्याटी एसिड चौरी दूध वा चौरी बटर नमूनाहरूमा मात्र पत्ता लागेको थियो ।

**** यो फ्याटी एसिडलाई कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिड (सिएलए) भनिन्छ ।

फ्याटी एसिड प्रोफाइलहरूको नजिकबाट अवलोकन गर्दा तीनवटा फ्याटी एसिडहरू सि १३:०, ११सि-सि२०:१ र १३सि-सि:२२:१ मात्र गाईको दूधबाट प्राप्त बोसोमा पाइन्छ, जबकि यी फ्याटी एसिडहरू चौरी दूध र चौरी दुग्धजन्य पदार्थमा पूर्ण रूपमा थिएनन् । (तालिका ६) चौरीको दूधमा यी तीनवटा फ्याटी एसिडको पूर्ण अनुपस्थितिले गाईको दूधमा चौरी दूधमा मिसावटको लागि मार्करको रूपमा यी फ्याटी एसिडहरूको सम्भावित प्रयोगलाई संकेत गर्दछ । यद्यपि, पुष्टिको लागि थप विस्तृत अनुसन्धान आवश्यक छ । अर्कोतर्फ, चौरीको दूध र चौरीको दुधबाट निस्कने बोसोमा ९सि-सि१४:१ नामको फ्याटी एसिड पाइन्छ र गाईको दूधमा पूर्ण रुपमा पाइदैन । यो फ्याटी एसिडलाई चौरीको दूधमा गाईको दूध मिसावट भएको नभएको जाँच गर्न मार्करको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

चाखलाग्दो कुरा के छ भने ग्रीष्म ऋतुमा उत्पादन हुने चौरी बटरबाट निकालिएको बोसोमा ११ सि-सि १८:१ र १२ सि-सि : १८:१ नामक दुईवटा फ्याटी एसिड मात्र पाइन्छ । (तालिका ६) गर्मीमा तयार पारिएको चौरी बटरको नमूना जसमाने भञ्ज्याङ्ग भन्ने ठाउँबाट संकलन गरिएको हो । नमूना संकलनका क्रममा नमूना प्रदायकले गर्मीको चौरी बटर नाकको दूधबाट मात्रै तयार पारेको बताएका थिए । यदि त्यो दाबी साँचो हो भने, ११सि-सि१८:१ र १२सि-सि:१८:१ को उपस्थिति सम्भावित रूपमा नाकको दूधको लागि मार्करको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । जसलाई थप अध्ययनहरूले पनि पुष्टि गर्न आवश्यक छ ।

चौरी दूध र चौरीको दुग्धजन्य पदार्थबाट प्राप्त फ्याटमा कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिड सिएलए/सि १८:२ सिआइएस-९, सिआइएस-१२) को उच्च मात्रा थियो । गर्मी मौसममा तयार पारिएको चौरीको बटरमा सिएलएको मात्रा (कुल फ्याटी एसिडको १.३५%) थियो । सिएल को उच्चमात्राले गाईको दूधको तुलनामा चौरीको दूध स्वास्थ्यकर रहेको संकेत गर्छ । गर्मीमा तयार पारिएको चौरी बटरमा सीएलएको उच्च मात्राले पनि गर्मी मौसममा चौरी दूध झन् स्वास्थ्यकर हुने संकेत गर्छ । गर्मी मौसममा, चौरी उच्च उचाइको चरन भूमिमा चर्छ, जहाँ सम्भावित लाभदायक जडीबुटीहरू सहित प्रशस्त हरियो वनस्पतिहरू उपलब्ध छन्, जसले सम्भावित रूपमा दूधको फ्याटका सिएलको मात्रा अधिक देखिन्छ ।

अर्कोतर्फ, चौरीलाई जाडो मौसममा तल्लो क्षेत्रमा ल्याइन्छ र सुख्खा घाँस र स्थानीय दाना खुवाइन्छ, जसले गर्दा सीएलएको सन्दर्भमा कम गुणस्तरको बोसो हुन सक्छ ।

चौरीको दूध र चौरीको दूध उत्पादनहरूबाट व्युत्पन्न फ्याटमा सिएलको को उच्च एकाग्रता विगतका अध्ययनहरूको निष्कर्षसँग मेल खान्छ । सिएलएमा क्यान्सर प्रतिरोधी क्षमता रहने फेला परेको छ । (अरब एट अल., २०१६; डाचेभ एट अल., २०२१; मुन, २०१४) सिएलएले एथेरोस्क्लेरोसिसको विकासलाई रोक्न, सन्तुलित तौल बनाउनको लागि शरीरको बोसो घटाउन र प्रतिरक्षा प्रणाली बलियो बनाउन सघाउ पुग्ने देखिएको छ ।

सिएलएले उमेर सम्बन्धी स्वास्थ्य समस्याहरू जस्तै हृदय रोग र रजोनिवृत्ति पछि महिलाहरूको ओस्टियोपोरोसिस नियन्त्रण गर्न पनि उपयोगी देखिएको छ । (किम एट अल., २०१६) चौरीको दूध र दुग्धजन्य पदार्थबाट प्राप्त फ्याटमा गाईको दुधको मखखनभन्दा झण्डै तीन गुणा बढी सीएलए हुन्छ । चौरीको बटरको यो एकल विशेषताले मानव आहारमा सिएलएलाई प्राकृतिक स्रोतको रूपमा प्रवर्द्धन गर्न सकेमा चौरीको दूध/बटर/घिउको महत्व झन् बढी हुन्छ ।

चौरीको दूध र चौरीको दुग्धजन्य पदार्थबाट निस्कने बोसोमा ओमेगा-३ (एन-३) र ओमेगा-६ (एन-६) फ्याटी एसिडको मात्रा बढी हुन्छ । ओमेगा ३ र ६ फ्याटी एसिडले उपभोक्तालाई हृदय रोगहरू रोक्न, मस्तिष्कको कार्यहरू सुधार गर्न,

रगत जम्ने र मांसपेशी बलियो बनाउँछ। यस सन्दर्भमा चौरीको दूध/मक्खन/घिउलाई गाईको दूध भन्दा उत्कृष्ट मानिन्छ।

ट्रान्स-फ्याटी एसिड अवलोकन गर्दा, चौरीको दूध, गर्मी महिनाको चौरीको बटर र चीजमा ट्रान्स-फ्याटी एसिड, (६टि-१४टि)-सि१८:१ को उच्च मात्रा हुन्छ। तर, जाडो मौसममा ताजा बनाइएको चौरी बटरमा ट्रान्सफ्याटी एसिडको मात्रा सबैभन्दा कम हुन्छ। ग्रीष्मकालको चौरी बटर र चीज विश्लेषण गर्नु अघि धेरै महिना भण्डार गरिएको थियो जसले ट्रान्स-फ्याटी एसिडको एकाग्रता बढाउन योगदान पुर्याएको हुन सक्छ।

४. निष्कर्ष

चौरीको बटर मिल्कबाट बनेको शेरखाममा प्रोटिनको मात्रा धेरै हुन्छ। क्रिम वा दूध मन्थनबाट प्राप्त हुने छालमा मिल्क फ्याट ग्लोब्युल मेम्ब्रेन प्रोटिन (एमएफजिएम) पाइने भएकाले शेरखाममा एमएफजिएमको मात्रा उच्च हुन्छ र शेरखाम उत्पादनको प्रत्येक चरणमा सरसफाई कायम राखिएको भएमा यसलाई स्वस्थ खाना मान्न सकिन्छ।

चौरी दूधको बोसोमा ओमेगा-३ र ओमेगा-६ फ्याटी एसिडको उच्च मात्रा, पोलीअनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिड (पियुएफए) र कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिड (सिएलए) को उच्चमात्रा हुन्छ। गर्मीमा उत्पादन हुने चौरी दूधमा जाडोको तुलनामा बढी मात्रामा पनि यस्ता फाइदाजनक फ्याटी एसिड हुन्छ।

गाईको दूधमा पाइने केही फ्याटी एसिड चौरी दूधमा पाइएन भने चौरीको दूधमा पाइने केही फ्याटी एसिड गाईको दूधमा पाइँदैन। विशेष गरी गाईको दूधको बोसो वा चौरी दुधको बोसोमा पाइने फ्याटी एसिडलाई गाईको दूधमा चौरीको दूधमा मिसावट वा यसको उल्टो रूपमा पत्ता लगाउन मार्करको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ।

महिनौं पुरानो चौरी बटरबाट प्राप्त फ्याटमा भर्खरै तयार पारिएको चौरी बटरबाट पाइने बोसोको तुलनामा ट्रान्स फ्याटी एसिडको मात्रा बढी हुन्छ। ट्रान्स फ्याटी एसिड मानव स्वास्थ्यको लागि हानिकारक मानिन्छ। तसर्थ, लामो समयको लागि भण्डारण गर्न आवश्यक भएमा, ट्रान्स फ्याटको एकाग्रतामा वृद्धि हुनबाट बच्न दूध र दूध उत्पादनहरू उचित रूपमा प्याकेज र सावधानीपूर्वक भण्डारण गर्नुपर्छ।

५. सिफारिसहरू

१. यो अध्ययन चौरीलाई तल्लो भूमिमा ल्याउने हिउँदको मौसममा गरिएको थियो। यो मौसममा चरनका लागि कम घाँस उपलब्ध थियो र चौरीलाई प्रायः सुक्खा चारा खुवाइएको थियो। गर्मी मौसममा चौरी चरन क्षेत्रमा पाइने जडीबुटीलगायत विभिन्न प्रकारका घाँसका कारण चौरीको दुध मुख्य रुपमा लाभदायक रहेको पाइन्छ। गर्मी मौसममा चौरीको दूधबाट बनाइएको बटर नमूनाबाट निकालिने फ्याटमा सिएलए र पियुएफएको मात्रा बढी हुने अध्ययनले देखाएको छ। त्यसैले, यो गर्मी मौसममा झन् लाभदायक अध्ययनको निर्ष्कष निकालेको छ।

२. गर्मी मौसमको चौरीको दूधबाट बनाइएको मक्खनलाई अर्को जाडोसम्म राखिएको संकलित गरि राखिएको मख्खनमा ट्रान्स फ्याटको मात्रा बढी देखियो। यो स्वास्थ्यका लागि हानिकारक मानिन्छ। अनुचित प्याकेजिङ र लामो समयको लागि मक्खन भण्डारण गर्दा ट्रान्स फ्याट बढ्न सक्छ। चौरीको उत्पादनहरूमा पाइने फ्याट, भण्डारण र प्याकेजिङ गर्दा हुने ट्रान्स फ्याटको प्रभाव अध्ययन गर्न सिफारिस गरिन्छ। यस्तो अध्ययनले चौरी दूधको फ्याट उत्पादनहरू (बटर र घिउ) उत्पादकहरूलाई उपयुक्त प्याकेजिङ र भण्डारण आवश्यकताहरू रहेको महसुस गराउछ र सोही अनुसार गर्न सक्षम बनाउँछ।

३. अध्ययनले चौरीको दूधमा उपलब्ध थोरै फ्याटी एसिडहरू गाईको दूधमा नपाइने देखाएको छ। चौरी दूधमा गाईको दूधको मिसावट हेर्नको लागि मार्करको रूपमा हेर्नको लागि यी फ्याटी एसिडहरू हेर्न विशेष अनुसन्धान गर्न सिफारिस गरिन्छ।

४. सरसफाईनै चौरी दुग्ध उत्पादन पदार्थको प्रमुख पक्ष हो । चौरी दूध र दुग्धजन्य पदार्थको चौरी उत्पादक वा व्यबस्थापकहरूलाई चौरीको दूध र दुग्धजन्य पदार्थको व्यवस्थापनको लागि प्रत्येक चरणमा आधारभूत सरसफाई आवश्यकताहरूका सम्बन्धमा तालिम दिनुपर्छ ।

६. प्रमुख निष्कर्षहरु

अध्ययनको मुख्य निष्कर्षलाई निम्नानुसार छन् :

चौरी दूधको बोसोमा कन्जुगेटेड लिनोलिक एसिड (सीएलए) को उच्चमात्राको उपस्थितिको कारण उच्च क्यान्सर प्रतिरोधी गुणहरू पाइन्छ । गर्मी मौसममा पाइने चौरीको दूध जाडोको चौरीको दूधको तुलनामा राम्रो हुन्छ । चौरीको दुधको फ्याटमा ओमेगा-६ र ओमेगा-३ फ्याटी एसिड पनि पाइन्छ, जसले मुटुसम्बन्धी रोगहरू रोक्न र मस्तिष्कको कार्य, रगत जम्ने र मांसपेशी बलियो बनाउन मद्दत गर्छ ।

६. अध्ययनको सिमितताहरू

यस अध्ययनमा निम्नानुसार केही सिमितताहरू थिए ।

१. सोलुखुम्बुका केही भागबाट मात्र दूध र दुग्धजन्य पदार्थ सङ्कलन गरिएको थियो ।

२. किसानहरूले भण्डारण गरेका उत्पादनहरूबाट गर्मीका नमूनाहरू सङ्कलन गरिएको थियो । त्यसकारण केहि विषेशताहरु ताजा उत्पादनहरु को तुलना मा फरक हुन सक्ने अनुमान गरिन्छ ।

३. यो अध्ययनले फाइदाजनक गुणहरूको संकेत गर्छ यद्यपि, नतिजाहरूले इच्छुक अनुसन्धानकर्ताहरूको लागि थप व्यवस्थित अनुसन्धानको लागि बाटो खोल्न सक्छ ।

४. सुरुमा, हामीले दूध र दुग्धजन्य पदार्थहरूमा वाष्पशील यौगिकहरूको विश्लेषण गर्ने योजना बनाएका थियौं । पर्याप्त रूपमा कन्फिगर गरिएको जिसि सेटअपको अनुस्पथितीका कारण, हामीले यी परीक्षणहरू गर्न सकेनौं ।

सन्दर्भ सामाग्रीहरु

Arab, A., Akbarian, S., Ghiyasvand, R., & Miraghajani, M. (2016). The effects of conjugated linoleic acids on breast cancer: A systematic review. *Advanced Biomedical Research*, *5*(1).

Chen, Y., Qu, S., Huang, Z., Ren, Y., Wang, L., & Rankin, S. A. (2021). Analysis and comparison of key proteins in Maiwa yak and bovine milk using high-performance liquid chromatography mass spectrometry. *Journal of Dairy Science*, *104*(8).

Dachev, M., Bryndová, J., Jakubek, M., Moučka, Z., & Urban, M. (2021). The effects of conjugated linoleic acids on cancer. In *Processes* (Vol. 9, Issue 3).

Dong, S. K., Wen, L., Zhu, L., Lassoie, J. P., Yan, Z. L., Shrestha, K. K., Pariya, D., & Sharma, E. (2009). Indigenous yak and yak-cattle crossbreed management in high altitude areas of northern Nepal: A case study from Rasuwa district. *African Journal of Agricultural Research*, *4*(10).

FAO. (2003). Yak in Nepal based on information supplied by DD joshi. In Gerald Wiener, Han Jianlin, & Long Ruijun (Eds.), *The Yak* (Second). FAO Rap Publication.

Gao, H. N., Guo, H. Y., Zhang, H., Xie, X. L., Wen, P. C., & Ren, F. Z. (2019). Yak-milk-derived exosomes promote proliferation of intestinal epithelial cells in a hypoxic environment. *Journal of Dairy Science*, *102*(2).

Haofeng Gu, Lei Liang, Ziwei Zhu, & Xueying Mao. (2022). Preparation and identification of anti-breast cancer cells peptides released from yak milk casein. *Frontiers in Nutrition*, *9*, 1–11.

Haug, A., Høstmark, A. T., & Harstad, O. M. (2007). Bovine milk in human nutrition - A review. In *Lipids in Health and Disease* (Vol. 6).

Ji, X., Li, X., Ma, Y., & Li, D. (2017). Differences in proteomic profiles of milk fat globule membrane in yak and cow milk. *Food Chemistry*, *221*.

Kim, J. H., Kim, Y., Kim, Y. J., & Park, Y. (2016). Conjugated Linoleic Acid: Potential Health Benefits as a Functional Food Ingredient. In *Annual Review of Food Science and Technology* (Vol. 7).

Kumar, S., Chouhan, V. S., Sanghi, A., & Teotia, U. V. S. (2013). Antioxidative effect of yak milk caseinates hydrolyzed with three different proteases. *Veterinary World*, *6*(10).

Li, H., Ma, Y., Dong, A., Wang, J., Li, Q., He, S., & Maubois, J. L. (2010). Protein composition of yak milk. *Dairy Science and Technology*, *90*(1).

Liu, H. N., Ren, F. Z., Jiang, L., Ma, Z. L., Qiao, H. J., Zeng, S. S., Gan, B. Z., & Guo, H. Y. (2011). Short communication: Fatty acid profile of yak milk from the Qinghai-Tibetan Plateau in different seasons and for different parities. *Journal of Dairy Science*, *94*(4).

Markiewicz-Keszycka, M., Czyzak-Runowska, G., Lipinska, P., & Wójtowski, J. (2013). Fatty acid profile of milk - A review. In *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* (Vol. 57, Issue 2).

Meng, F., Uniacke-Lowe, T., Ryan, A. C., & Kelly, A. L. (2021). The composition and physico-chemical properties of human milk: A review. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 112).

Mohan Kharel. (1995). *Yak and Chauri Breeding and Management Practices in the Eastern Himalayan Region of Nepal*.

Mohan Kharel, Shreeram Neupane, & Rabindra Shrestha. (2005). *Performance characteristics of the Yak in Nepal and its crosses with Mountain cattle*.

Moon, H. S. (2014). Biological effects of conjugated linoleic acid on obesity-related cancers. In *Chemico-Biological Interactions* (Vol. 224).

Pereira, P. C. (2014). Milk nutritional composition and its role in human health. In *Nutrition* (Vol. 30, Issue 6).

Rameshwar Singh Pande. (2007). *ak and Chauri Farming in Nepal*. Nepal Forage and Grassland Research Center.

Spitsberg, V. L. (2005). Invited review: Bovine milk fat globule membrane as a potential nutraceutical. In *Journal of Dairy Science* (Vol. 88, Issue 7).

Todd M. Silk, Mingruo Guo, George F.W. Haenlein, & Young W. Park. (2006). Yak Milk. In Young W. Park (Ed.), *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*. Blackwell Publishers.

Weiner, G., Jianlin, H., & Ruijun, L. (2003). *The Yak* (Second). FAO Rap Publication.

WHO (2023). Food Analysis Lab protocol. https://www.who.int/docs/default-source/documents/replace-transfats/a-food-analysis-lab-protocol.pdf?sfvrsn=b27e4111_2. Accessed in June 21, 2023.

Xiao Mei, Z., Linglun, T., XueLu, C., NaSi, A., Jing, W., & BaoGou, S. (2017). Analysis of volatile flavor components of cattle milk, buffalo milk, and yak milk. *Food Research and Development*, *38*(18), 126–131.

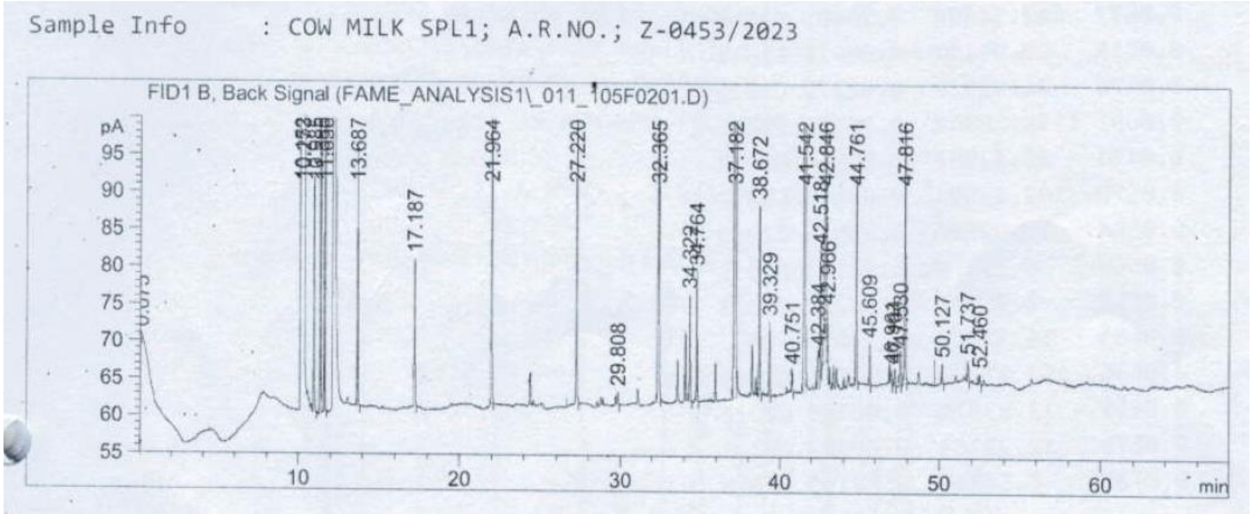
Y Ma, S. H. H. L. (2013). Yak Milk. In *Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and Health* (pp. 627–643). Wiley Blackwell.

Yoganandi, J., Mehta, B. M., Wadhwani, K. N., Darji, V. B., & Aparnathi, K. D. (2014). Comparison of physico-chemical properties of camel milk with cow milk and buffalo milk. *Journal of Camel Practice and Research*, *21*(2).

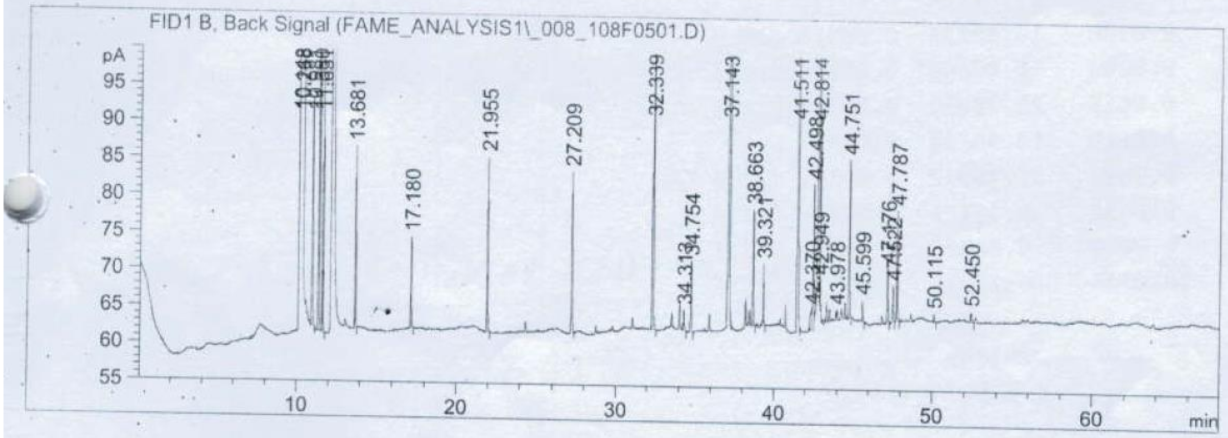
Zhang, J., Yang, M., Cai, D., Hao, Y., Zhao, X., Zhu, Y., Zhu, H., & Yang, Z. (2020). Composition, coagulation characteristics, and cheese making capacity of yak milk. *Journal of Dairy Science*, *103*(2).

ANNEX-1.

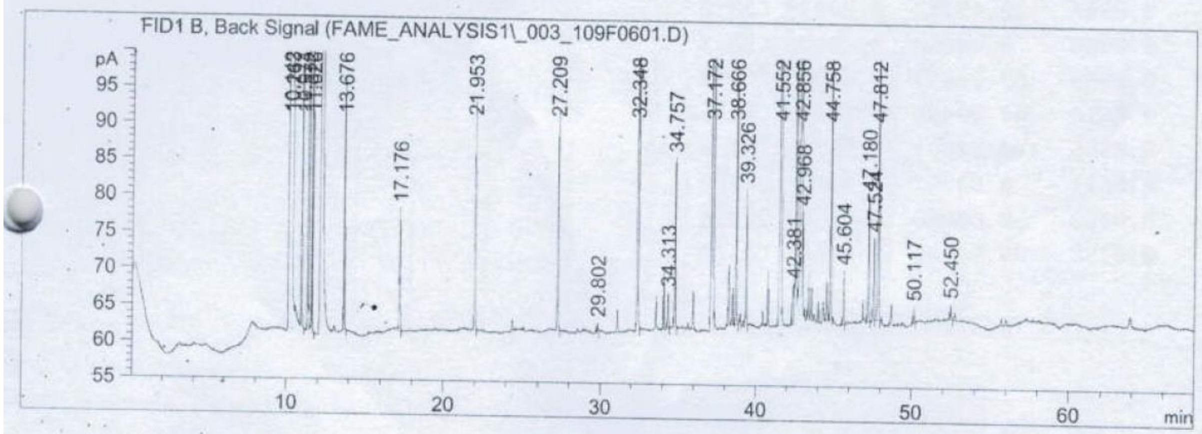
GC Chromatogram for fatty acid determination from different milk and milk products.



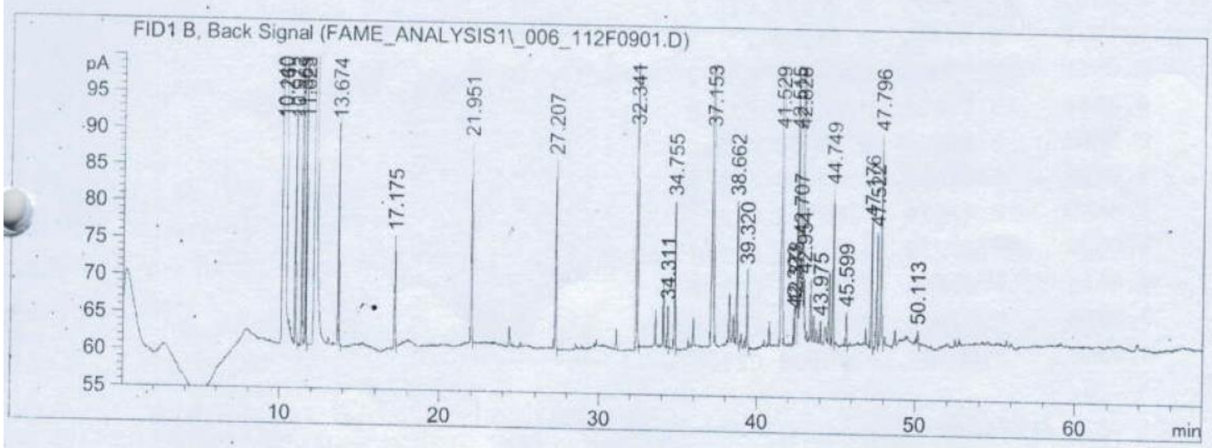
Sample Info : CHAURI MILK SPL2; A.R.NO.; Z-0449/2023



Sample Info : CHAURI BUTTER(2) WINTER SPL 1; A.R.NO.; Z-0450/2023



Sample Info : CHAURI BUTTER(3)SUMMER SPL 2; A.R.NO.; Z-0451/2023



Sample Info : CHEESE SAMPLE 1; A.R.NO.Z-452/2023