

С.Т. Жұмахан¹, С. Қозықан¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ЕШКІ СҮТІНЕН ЖҰМСАҚ ІРІМШІК АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

Түйіндеме. Қазіргі уақытта әлемде балалар тағамы, емдік тағамдар өндірісінде, ірімшік өндіру кезінде сиыр сүтін ешкі сүтімен алмастыру үрдісі айқын байқалуда. Ешкі сүтінен өндірілген жұмсақ ірімшіктің артықшылығы сол, шикізаттың тиімді пайдаланылуы, дайын енімнің тағамдық құндылығының және шығарылымының жоғары болуына негізделген. Мақалада ешкі сүтінен жұмсақ ірімшік өндірудің технологиялық процестері және енімнің сапасына әсер ететін факторларға жүргізілген зерттеу нәтижелері келтірілген. Атап айтқанда, ешкі сүтінен жұмсақ ірімшік арудың технологиялық параметрлері, сүтті пастерлеу тәртібі, ірімшік массасын алуға жұмсалатын бактериялды ашытқы, мәйек ферменті және CaCl_2 -дың оңтайлы мөлшері зерттеліп, ақуыздық ұйытындының физикалық-коллоидты қасиетін жақсартатын, еңдеу кезінде құрғақ заттың шығымын кемітіп, дайын ірімшіктің шығарылымын жоғарылататын фермент пен ашытқының тиімді концентрациясы анықталды және олардың енімнің сапасына әсері туралы мәліметтер берілді.

Түйінді сөздер: ешкі сүті, ірімшік, ашытқы, мәйекті фермент, CaCl_2 .

...

Аннотация. В данное время в мире четко проявляется тенденция по замене коровьего молока козьим, особенно при производстве сыров, детского и лечебного питания. Преимуществом мягкого сыра из козьего молока является более эффективное использование сырья, высокая пищевая ценность продукта, а также высокий выход готового продукта. В статье представлены технологические процессы производства мягкого сыра из козьего молока и результаты исследований факторов, влияющих на качество продукции. В частности, были изучены технологические параметры получения мягкого сыра из козьего молока, порядок пастеризации молока, бактериальные дрожжи, расходуемые на получение сырной массы, оптимальное количество сычужного фермента и хлористого кальция, даны сведения о их влиянии на выход и качество продукции.

Ключевые слова: козье молоко, сыр, дрожжи, сычужный фермент, CaCl_2 .

...

Abstract. Recently, there has been an emerging tendency to replace cow's milk with goat milk, especially in the production of cheese, baby and medical nutrition. The advantage of soft goat cheese is a more efficient use of raw materials, high nutritional value of the product, as well as a high yield of the finished product. This article presents the technological processes of production of soft cheese from goat's milk and the results of research on factors that affect the quality of products. In particular, the technological parameters of obtaining soft cheese from goat's milk, the order of pasteurization of milk, bacterial yeast consumed to obtain cheese mass, the optimal amount of rennet and calcium chloride were studied, and information was given about their impact on the yield and quality of products.

Key words: goat milk, cheese, yeast, rennet, CaCl_2 .

Кіріспе. Ірімшік – сүт құрамындағы ақуызды коагуляциялау арқылы алынған ұйытынды массасын еңдеу және оның пісіп-жетілуі нәтижесінде алынатын тағамдық енім. Пісіп-жетілу кезінде ірімшіктің барлық құрамдас бөліктері терең өзгеріске ұшырайды, нәтижесінде енімде ароматтық және дәмдік заттар жиналады, ірімшікке тән консистенция мен суреттер пайда болады. Тағамдық және энергетикалық құндылығы жағынан ірімшік барлық сүт өнімдері ішінен бірінші орынды алады. Ірімшіктің тағамдық құндылығы, оның құрамындағы ақуыз бен майдың мелшеріне байланысты, 100 г толық майлы ірімшікте 28-30 г ақуыз, 32-33 г май бар. Ақуыз және май мелшерінің кеп болуына байланысты энергетикалық құндылығы жоғары және 100 г енімде 200...400 ккал құрайды [1].

Сиыр сүтімен салыстырғанда, ешкі сүтінен өндірілген ірімшіктер арнайы иісі және өткір дәмімен, нәзік консистенциясымен ерекшеленеді. Ешкі сүтінен өндірілген ірімшіктер протеин, фосфор, ретинол және В2 дәруменіне бай. Құрамындағы ақуыз, кальций, цинк және дәрумендер мөлшері бойынша сиыр сүтінен өндірілген ірімшікпен бірдей болып келеді. Ешкі сүтінен өндірілген ірімшіктің пайдасы: ағзаға жеңіл сіңіріледі, құрамындағы кеп мөлшердегі пайдалы бактериялар асқазан-ішек жолдарының жұмысын және зат алмасуды ретке келтіруге көмектеседі, сондай-ақ сиыр сүтінен жасалған өнімдерге аллергиясы бар адамдарға, ешкі сүтінен өндірілген ірімшік таптырмас ем. Себебі гипоаллергенді болып табылады. Сондай-ақ, ешкі сүтінен өндірілген жоғары технологиялы тағам өнімдерінің (ірімшік, ақуыздық өнімдер т.б.) адамның рационалды, толық және

дұрыс тамақтануына әсері зор болып табылады [2,3]. ірімшік ендірісі кезінде сүт ақуыздарының бактериялды ашытқылармен және мәйек ферментімен ұюы маңызды процестердің бірі болып табылады. Гель тұзлу процесінің ұзақтығы және тұзілген ұйытындының сапасы сүттің, бактериялық ашытқылардың, мәйек ферментінің құрамы мен қасиеттеріне, сүттің қышқылдығына, ұю температурасына, кальций хлорының мелшеріне, сүтті пастерлеу тәртіптеріне байланысты болады [4].

Зерттеудің ғылыми жаңалығы. Ғылыми жұмыста ешкі сүтінен ендірілген ірімшіктің технологиялық параметрлері ұсынылды. Зерттеу жүргізу барысында енгізілетін ашытқы мен мәйекті ферменттің, кальций тұзының тиімді мелшері анықталды. Дайын ірімшіктің сапалық керсеткіштері зерттелді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу объектілері ретінде: ешкі сүті (МЕМСТ 32940-2014), «Danisco» ашытқысы, «ВИВО-АКТИВ» ферменті (МЕМСТ 52688) және CaCl_2 пайдаланылды. Сүт пен дайын енімнің сапалық керсеткіштерін анықтағанда келесі әдістер қолданылды: орғанолептикалық керсеткіштерін МЕМСТ 5678-93, май мелшерін МЕМСТ 5867-90, ылғал және құрғақ заттардың мелшерін МЕМСТ 3626-73, ақуыздың массалық үлесін МЕМСТ 25179-90, тығыздығын МЕМСТ 5867-93, титрлік қышқылдығын МЕМСТ 3624-92.

Зерттеу нәтижелерін талдау. Ешкі сүтінен жұмсақ ірімшік ендірудің технологиялық процестері негізінен мына операциялардан тұрады: сүтті қабылдау және дайындау; пастерлеу ($72-74^\circ\text{C}$, 15-20 сек); салқындату (10 ± 2); сүтті жетілдіру; ($32\pm 2^\circ\text{C}$) ұйыту; сарысуды белу; қалыптау және пресстеу (12 сағ.); тұздау (30-40 мин.); жетілдіру; сақтау ($2-4^\circ\text{C}$, 80-85%).

Ешкі сүтінен жұмсақ ірімшікті ендіру процесінде тұзілетін ұйытынды массасының шығымы, ұйытындының сапасы және ұйытындының одан әрі еңдеуге жарамдылығы, сүттің қышқылдығына, пастерлеудің температуралық режимдері, ұйытатын фермент, ашытқы және енгізілетін хлорлы кальцийдің мелшері сияқты бірқатар факторларға байланысты. Сүтті пастерлеу температурасының жоғары болуы, фосфор, кальций тұздары мен казеиннің фосфаттық кешені арасындағы тепе-теңдіктің бұзылуына, казеиннің дисперстік дәрежесінің өзгеруіне, еритін кальций тұздарының ерімейтін жағдайға кешуіне, жалпы сүттің мәйекті ферментпен ұйыту қабілетінің нашарлауына әкеп соқтыратыны белгілі.

Сондықтан сүт ақуызының тұнбаға тұсу қасиетін қалпына

келтіретін технологиялық тәсілді – сүтті жетілдіру (қышқылдығын арттыру) процесі қолданылды. Ешкі сүтінің қышқылдығын 0,1% мелшерде ашытқы қосып, $10 \pm 2^\circ\text{C}$ температурада 16 сағат, титрлік қышқылдығы 23°T дейін арттырылды. Сүттің қышқылдығы артқан сайын мәйекті ферментпен ұюы жақсарып, ұйытындының түзілу уақыты соғұрлым қысқарды. Сүтті пастерлеу үшін $63-65^\circ\text{C}$ та 30 мин, $72-74^\circ\text{C}$ та 15 сек. және $80-85^\circ\text{C}$ та лезде пастерлеу режидері таңдап алынды.

1-кесте. Ешкі сүтін пастерлеу температурасының мәйекті ұю процесіне әсері

Керсеткіш	Пастерлеу режимдері, $^\circ\text{C}$		
	63-65 $^\circ\text{C}$	72-74 $^\circ\text{C}$	80-85 $^\circ\text{C}$
Ұю ұзақтығы, сағ.	8	10	12
Синеретикалық қасиеті, мл	30,6	27,5	24,6
Сарысудағы құрғақ заттың массалық үлесі, %	5,04	5,35	6,60

1-кестеде көрсетілген көрсеткіштер бойынша, ешкі сүтін пастерлеу режимінің жоғарылауына байланысты, ұйытындының ұю ұзақтығы да артты. Таңдап алынған режимдердің ішінде $72-74^\circ\text{C}$ температурада түзілген ұйытындының тығыздығы және синеретикалық қасиетімен ерекшеленді. Температураның жоғарылауымен сарысудағы құрғақ заттың мөлшері артатындығы да байқалды. Мәйекті ұюдың ұзақтығын, синеретикалық қасиетін және сарысудағы құрғақ заттың массалық үлесін зерттеу арқылы $72-74^\circ\text{C}$ температурада пастерлеу тиімді режим ретінде таңдалды. Жұмсақ ірімшік өндірудің технологиялық параметрлеріне зерттеу жүргізу барысында енгізілетін ашытқы мен мәйекті ферменттердің тиімді мөлшері анықталды. Зерттеу (32 ± 2) $^\circ\text{C}$ температурада жүргізілді, ұйытындының түзілу ұзақтығы – 8-14 сағ. құрады.

2-кесте. Ірімшік массасының сапасына қосымша шикізат мөлшерінің әсері

Үлгі №	Ашытқы, %	Фермент, г/100 кг	Са тұзы, г/100 кг	Ұйыт-ін-ды тұзу ұзақтығы, сағ.	Ірімшік массасының органолептикалық керсеткіштері
1	1	4	-	14	Консистенциясы жұмсақ, әлсіз ұйытынды түзілді.
2	2	6	15	12	Консистенциясы тығыз, кесіндісінде ақуыз үлпектері жоқ, сарысуы жақсы белінген, ірімшік дәндері оңай кесіледі.
3	3	8	30	10	Консистенциясы жеткілікті тығыз, кесінді суреті дұрыс, сарысуы толық белінген, ірімшік дәндері жақсы кесіледі.
4	4	10	45	8	Консистенциясы жеткілікті тығыз, кесіндісінде ақуыз үлпектері жоқ, сарысуы толық белінген, ірімшік дәндері қиын кесіледі.

2-кестеде келтірілген мәліметтерден пастерленген сүтке қосылған ашытқы, фермент және хлорлы кальцийдің мөлшеріне байланысты 8-14 сағ. аралығында ірімшік массасы түзілетіндігі анықталды. Зерттеулер нәтижесі бойынша, №3 үлгінің органолептикалық керсеткіштері талапқа сай болды. Жүргізілген зерттеу нәтижелеріне сәйкес, дайын болған жұмсақ ірімшіктің органолептикалық және физика-химиялық керсеткіштері зерттелді (3-кесте).

3–кесте. Дайын өнімнің органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері

Керсеткіштер	№ 1 үлгі	№ 2 үлгі	№3 үлгі	№ 4 үлгі
Органолептикалық көрсеткіштері	Бәті тегіс емес, қоныстандырғыш, тығыз емес, дәмсіз, сүтқышқылды, пастеризация ісі сезілді, тұзды, ақ, ақшымдағы көрсеткіштері.	Беті тегіс, қоныстандырғыш жұмсақ, дәмсіз, аздап қышқыл, пастеризация ісі сезілді, тұзды, ақ, ақшымдағы көрсеткіштері.	Бәті тегіс, қоныстандырғыш тығыз, дәмсіз, аздап қышқыл, пастеризация ісі сезілді, тұзды-жоқ, тұзды, ақшымдағы көрсеткіштері.	Бәті тегіс, қоныстандырғыш аздап тұзды, дәмсіз, аздап сүзеті-жоқ, тұзды, ақшымдағы көрсеткіштері.
Май, % кем емес	41	40	39,5	38
Ылғалдылығы, % кеп емес	73	68,0	62,5	60,0
Тұздың мөлшері, % кеп емес	2,0	2,0	2,0	2,0
Сақтау ұзақтығы, күн	10	10	10	10

3-кестеде дайын өнімнің органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері анықталды. 4 үлгінің ішінде органолептикалық, физика-химиялық керсеткіш бойынша № 3 үлгі сай екендігі анықталды.

Қорытынды. Ешкі сүтінен жұмсақ ірімшікті өндіру процесінде түзілетін ұйытындының сапасы және одан әрі өңдеуге жарамды болуы, дайын өнімнің шығымының жоғары болуы үшін бірнеше факторлар қарастырылды. Пастерлеу режимдерінің ұю процесіне әсері зерттеліп, таңдап алынған режимдердің ішінде 72-74°C 15-20 секунд пастерлеу тиімді болып саналды. Сүттің мәйекті ұю ұзақтығы

пастерлеу режимінде 10 сағатты құрады, синеретикалық қасиеті – 27,5 мл, сарысудағы құрғақ заттың массалық үлесі – 5,35 % құрады. Жұмсақ ірімшік ендірудің технологиялық параметрлеріне зерттеу жүргізу барысында енгізілетін ашытқы мен мәйекті ферменттердің, кальций тұзының тиімді мелшері анықталды. 4 үлгі алынды, ішінен № 3 үлгінің (3:8:30) органолептикалық керсеткіштері талапқа сай болды, ұю ұзақтығы 10 сағатты құрады.

Дайын жұмсақ ірімшіктердің органолептикалық, физика-химиялық керсеткіштері зерттелді. Зерттеу нәтижесі бойынша, № 3 үлгі сай екендігі анықталды, физика-химиялық керсеткіштері бойынша май мелшері – 39,5 %, ылғалдылығы – 62,5%, тұздың мелшері – 2,0% болатын, органолептикалық қасиеті бойынша ешбір ірімшік ақауынсыз, нормативтік құжаттарға толығымен сай ешкі сүтінен жұмсақ ірімшік үлгісі таңдалды.

Әдебиеттер

1 *Диханбаева Ф.Т.* «Сүт және сүт енімдері технологиясы: оқу құралы» - Алматы, 2006. – 100б.

2 *Қозықанқызы С.*, Сүт қоректілер сүттерінің құрамы және физиологиялық құндылығы, «Салауатты өмір салтын қалыптастырудың, аурудың алдын алудың және денсаулықты нығайтудың езекті мәселелері», №1, 2012 ж.

3 *Мұхтарханова Р.Б.* «Сыр технологиясы: оқу құралы» -Алматы: АТУ, 2009. – 77б.

4 *Ермилова Н.* «Козье молоко, козий сыр и козья шерсть. М.: Издательство: -АСТ. Серия: Академия здоровья и удачи, 2010. – 250с.

Жұмахан С.Т., магистранты, e-mail: zh_sulu@mail.ru

Қозықан С., техника ғылымдарының кандидаты, e-mail: sabira.713@mail.ru