

УДК 636.084:637

**В.М. АГІЙ**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України

**Л.Ц. ЖУКОВСЬКА**, старший науковий співробітник, Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України

**Т.М. ДУРДИНЕЦЬ**, викладач вищої категорії, ВП Національний Університет біоресурсів і природокористування України, «Мукачівський аграрний коледж»

**І.В. ГУЛЕНКО**, старший викладач, ВП Національний Університет біоресурсів і природокористування України, «Мукачівський аграрний коледж»

## **ВИРОБНИЦТВО СИЧУЖНИХ СИРІВ З ОВЕЧОГО МОЛОКА В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ<sup>18</sup>**

*У даній статті наведено якісні показники овечого молока та його сиропридатність. Розроблена технологія виробництва сирів з овечого молока при використанні бактеріальних заквасок вітчизняного та імпортного виробництва, та молокозгортаючого ферменту.*

Молоко овець, бактеріальні закваски, сиропридатність, сичужні сири.

**Постановка проблеми.** Закарпаття традиційний - ареал розведення овець та виробництва з овечого молока сиру-бринзи, сичужного сиру та урди.

Для порівняння, в Італії сири типу пекоріно (з овечого молока) мають досить широкий асортимент, більше 50-ти найменувань.

У країнах з розвиненим молочним тваринництвом та традиціями сироваріння, сири з овечого молока відносяться до делікатесних та мають гарантований ринок збуту.

Нами опрацьована доступна література з питань виробництва сичужних сирів з овечого молока, а доступність до широкого асортименту бактеріальних заквасок, молокозгортаючих ферментів сприяє розширенню виробництва сичужних сирів.

Вважають, що 100 г сиру задовольняє потребу людини у білках на 25-40 %, в жирі – на 25-30 %, в кальції – на 30-100 %, у фосфорі – на 20-55 %.

На сьогодні у світі виготовляється до 500 різноманітних видів сиру, а сортів що виробляються у Франції можна нарахувати до 5000 найменувань.

Відомо, що білки сиру в процесі дозрівання змінюються, що сприяє їх кращій засвоюваності людським організмом.[1].

Овече молоко – цінний продукт харчування, багатий вітамінами, амінокислотами, жирами та мінеральними речовинами.

Товарне овече молоко отримують від овець каракульської, української гірсько-карпатської та цигайської порід.

Білок овечого молока характеризується високою біологічною доступністю для організму людини – 99,1%.

Із закордонних країн найбільше овечого молока використовують у їжу в Греції, де воно становить майже половину всього валового виробництва молока.

Доїти вівцематок починають після відлучки ягнят, тобто з 4-го місяця лактації. Тривалість лактаційного періоду овець 5-7 місяців.

За лактацію від однієї вівцематки надоюють від 120 до 210 кг молока.

У молоці овець у півтора рази більше білку та жиру і у 2-3 рази вища концентрація вітамінів А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, у порівнянні з коров'ячим [2].

Овече молоко високо ціниться сироварами, а сири, виготовлені з нього, є загальноновизнаними делікатесами в країнах, де розвинуте вівчарство.

У Греції одним з популярних сирів є сир «Фета», який виготовляють з 70% овечого і 30% козиного молока.

В Україні, у регіонах традиційного ведення вівчарства (передгірна та гірська частина Карпат, південні області України) виготовляють бринзу, сир типу пекоріно, качковал, сичужний сир та урду [3].

Для виробництва 1 кг овечого сиру потрібно використати 5,5-6,0 кг молока, а при виробництві такої ж кількості сиру витрати коров'ячого молока становлять 9,5-10,0 кг, що характеризує економічний аспект виробництва продукту.

Технологічний процес виробництва сичужних сирів має такі стадії: підготовка молока, утворення згустка (згортання молока); обробка згустка для видалення надлишкової сироватки; формування і пресування, під час яких продовжує виділятися сироватка; посолка і дозрівання.

**Мета і завдання.** Наявність великого асортименту сирів залежить від особливостей технологічних прийомів та операцій (температура другого нагрівання, кислотність суміші, способу формування, режиму пресування та ін.), а також від умов дозрівання сирів та від результатів біохімічних, мікробіологічних і ферментативних процесів.

Розробка відповідає вимогам малих фермерських господарств.

**Результати досліджень.** Годівля тварин, та отримання сиропридатного молока є важливими умовами для виробництва сирів.

Зокрема, у Швейцарії ще у 1900 році було ухвалено, а в 1954 – переглянуто і доповнено, закон, при виробництві молока, для виробництва твердих сирів, коровам заборонено згодовувати силоси [4].

Подібні правила існують у Фінляндії, Швеції, Англії, Норвегії та інших країнах Європи.

Молоко, призначене для переробки на сири, повинно відповідати таким вимогам: мати добрий смак, запах, колір, консистенцію, певний набір мікрофлори, яка складається переважно з молочнокислих бактерій, володіти добре вираженою желатинізуючою здатністю під впливом протеолітичних ферментів, містити певну кількість казеїну та фосфорно-кальцієвих солей.

Органолептичні властивості молока залежать від використання певних кормових засобів. Гіркуватий присмак з'являється внаслідок згодовування зеленої маси жита, вівса, вики, люпину, великої кількості бобових. Зелена маса ріпаку, гірчиці, кормовий буряк надають молоку їдкового запаху та гострого смаку, який нагадує редьку.

Необхідно пам'ятати, що для одержання сиропридатного молока такі корми як силоси, жом, брага, меляса треба згодовувати тільки після доїння.

Внаслідок згодовування тваринам великої кількості кормів бідних на солі кальцію і фосфору (брага, силоси та ін.) одержують несиропридатне молоко, через погіршення згортання сичужним ферментом (сичужно-вяле).

Важливе значення для поліпшення технологічних властивостей молока має балансування раціонів корів та овець за дефіцитними біогенними елементами, шляхом включення в їх раціони преміксів, БВМД та комплексних кормових добавок [5].

Одним із найважливіших показників придатності молока до сироваріння є фракційний склад казеїну. Відомо, що окремі фракції казеїну по-різному реагують на сичужний фермент.

Тому для переробки на тверді сири та бринзу треба мати молоко з високим вмістом у казеїні  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\kappa$ -фракцій і незначною кількістю  $\gamma$ -фракції.

Великий асортимент сирів залежить від особливостей технологічних прийомів та операцій (температура другого нагрівання, кислотність суміші, способу формування, режиму пресування та ін.), а також від умов дозрівання сирів та від результатів біохімічних, мікробіологічних і ферментативних процесів.

Особливості виробництва сирів впливають на їх асортимент і кожний сир відрізняється від інших за зовнішнім виглядом та смаковими властивостями.

При виробництві твердих сирів необхідно добре володіти технологією їх виробництва, в також мати досить дороге обладнання.

Згортання молока є однією з важливих операцій при виробництві сирів. Сичужний фермент отримують із сичуга телят та ягнят молочників. Із сичуга дорослих жуйних, шлунків свиней, курей, качок отримують пепсин, який має меншу згортаючу силу, але більшу активність при дозріванні сирів [6, 7].

Під згортаючою силою розуміють кількість частин молока, яке згортає одна частина фермента на протязі 40 хвилин при температурі 35°C.

Стандартний сичужний порошок має активність 1: 100 000, а пепсин 1: 50 000, що означає : 1 частина сичужного ферменту згортає 100 000 частин молока, а 1 частина пепсина 50 000 частин молока.

З одного сичуга теляти отримують в середньому 10 г порошку стандартної міцності (100 тис. одиниць), а із сичуга ягняти – до 2 г.

Зараз дозволено при виробництві сирів використовувати молокозгортаючі препарати не тваринного походження – виробництва Бельгії, Голландії, Німеччини, які за активністю переважають вітчизняні у 2 рази.

Технологія приготування сичужного препарату така:

за 10 хвилин до початку приготування сичужної закваски беруть 2 г препарату на 100 л молока, змішують препарат з такою ж кількістю кухонної солі (2 г) і розчиняють у 1,5 стакана прокип'яченої і охолодженої до 30°C води. Цей розчин і використовують для згортання молока.

Підготовку молока до сичужного згортання проводять у сироробній ванні шляхом внесення бактеріальної закваски, розчину хлористого кальцію, при необхідності зрілого молока, сичужного фермента. Особлива увага приділяється заквасці, у зв'язку з тим, що від неї залежить весь процес дозрівання сиру.

Бактеріальна закваска, до якої входять мезофільні стрептококи повинна бути активною, її вносять у кількості 0,5-0,8% від кількості молока.

Зручно використовувати закваску прямого внесення DVS, що не вимагає попереднього культивування виробничої закваски.

Хлористий кальцій є необхідним для збільшення в молоці іонів кальцію, які зв'язують білки, що сприяє кращому утворенню згустка. На виробництві з метою підвищення концентрації іонів кальцію використовують 15-20% молока підвищеної зрілості та отримання більш якісного згустка. Сичужний фермент забезпечує утворення згустка на протязі 25-30 хвилин.

Витримка застосовується як для сирого очищеного, так і для пастеризованого молока. В пастеризоване молоко необхідно внести закваску чистих молочнокислих бактерій. Дозволяється використання свіжого молока з додаванням 50% дозріваючого молока.

Молоко охолоджують до температури згортання. Нормалізацію молока проводять на сепараторах-вершкововідділювачах за жиром нормалізованої суміші. При необхідності проводять нормалізацію за білком до 3,2%. Пастеризацію молока здійснюють на пастеризаційно-охолоджувальних установках при температурі 74-76 °С протягом 20-25 секунд. Метою пастеризації є знищення вегетативних форм мікроорганізмів, інактивація ферментів що знаходяться в нативному стані, підготовка молока до згортання.

Кислотність молока перед згортанням повинна становити 19-22°Т. Для згортання молока в сироробній ванні додають бактеріальну закваску, розчин хлористого кальцію, при необхідності дозрівшє молоко та сичужний фермент).

Хлорид кальцію необхідний для збільшення в молоці іонів кальцію, які зв'язують білки, що сприяє кращому утворенню згустка. Сичужний фермент забезпечує утворення надійного згустка на протязі короткого часу.

Згортання молока проводиться при температурі 32-34 °С на протязі 30-35 хвилин. Згусток, який утворився підлягає різці.

Горлова А.Д. та ін.. розробили технологічний спосіб переробки овечого молока з використанням устаткування та різних заквасочних культур, що забезпечує технологічність наступних процесів і підготовки до переробки, заквашування і згортання сировини, формування та самопресування сирної маси при одержанні розсільних формованих сирів згідно вимог ДСТУ.[8].

Дослідження з вивчення кількісних та якісних змін молока вівцематок, його сиропридатність за умов раннього та традиційного відлучення ягнят проводились в умовах дослідного господарства Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції.

Для проведення експериментальної частини було сформовано 2 групи вівцематок (порода прекос) І лактації, по 7 голів у кожній.

У контрольній групі тварин проводили традиційне відлучення ягнят (у 3-х місячному віці), а у дослідній групі – раннє відлучення ягнят (у 2-х місячному віці).

Досліджуваним фактором даного етапу досліджень було вивчення молочної продуктивності вівцематок контрольної та дослідної груп за 2-а та 3-и місяці лактації відповідно.

#### Схема досліду

Група	Кількість, гол.	Стать	Порода	Фізіологічний стан тварини	Досліджуваний фактор
І контрольна	7	Вівцематки	прекос	І лактація	Молочна продуктивність вівцематок за 4-5 міс. лактації при традиційній відбивці ягнят. Визначення хімічного складу овечого молока та його сиропридатність.
ІІ дослідна	7	Вівцематки	прекос	І лактація	Визначення молочної продуктивності вівцематок за 3-5 міс. лактації. Проведення аналізу хімічного складу овечого молока та встановлення його сиропридатності.

Молочну продуктивність у вівцематок за 2-а та 3-и місяці лактації визначали ураховуючи приріст живої маси ягнят за цей період.

Зоотехнічною наукою встановлено, що на 1 кг приросту ягнят необхідно витратити 5 кг молока.

Динаміку лактації, тобто кількісні зміни молока піддослідних вівцематок здійснювали шляхом проведення контрольних доїнь щодавно.

Паралельно, кількісним змінам молока протягом всієї лактації визначали його якісні зміни, вміст сухої речовини, білку та жиру, а також його сиропридатність. Якісний склад молока визначали на мілко тестері.

Також, необхідно відмітити, що годівлю піддослідних тварин здійснювали згідно загальноприйнятих зоотехнічних норм.

Корекцію мінерального живлення вівцематок проводили шляхом згодовування комплексних брикетів-лизунців *ad libitum* (вволю).

В овечому молоці є понад 100 поживних речовин, найважливішими серед яких є білок, жир, лактоза, вітаміни, мінеральні речовини.

В результаті проведених досліджень встановлено, що вміст сухої речовини в молоці піддослідних вівцематок коливався в межах 20,1% до 21,8% молочного жиру – 6,8-8,1%, лактози 4,4-4,6%.

Суттєвих коливань якісних показників товарного овечого молока не виявлено.

Для виготовлення сичужного сиру, використовували свіже, чисте, пастеризоване молоко з кислотністю не більше 28°Т та ступенем чистоти не менше II групи (згідно стандарту).

В якості закваски використовували сичужний фермент.

В скляну кружку нарізали 2-3 г «локшини» із сичуга та заливали 0,5 л кип'яченої і охолодженої води. В перші години «локшину» перемішували і залишали для настоювання на 12-18 годин.

Перед використанням розчин проціджували, а «локшину» добре витискали і заливали водою (30-35°С). Розчин зберігали при температурі 8-10°С

Для визначення потреби в розчині сичужного ферменту відбирали 100 мл молока і додавали до нього 10 мл підготовленого сичужного розчину, перемішували чайною ложкою і слідкували через скільки секунд утвориться згусток, останній визначали на «злам», піднімаючи ложкою окремі ділянки проби (згусток повинен ламатись з виділенням сироватки світло-зеленого кольору).

Для визначення сиропридатності овечого молока використовували заквашувальні культури «Іпровіт-Актив» з висококонцентрованою бактеріальною масою мезофільних молочнокислих бактерій, а також «Іпровіт-Актив-ЛН».

Обидві бактеріальні культури використовували із розрахунку на 100 л овечого молока 1 г заквашувальної культури. Заквашувальну культуру висипали у стерильну ємність з прокип'яченою та охолодженою до 32 °С водою і ретельно перемішували.

Розчин заквашувальної культури вносили до овечого молока у котлі та перемішували – 10 хвилин для адаптації мікрофлори за температури 32 °С.

Заквашене молоко відразу та через кожні півгодини протягом наступних двох годин перемішують до утворення згустку, що настає через 14-16 годин.

Вищезгадані бактеріальні культури використовуються для виробництва сирів з низькою температурою другого нагрівання, при цьому утворюється калъе яке розрізають вздовж і впоперек для видалення зайвої сироватки.

Наступна технологічна операція – подрібнення сирного згустка та визрівання сирного згустка, яке через 30-40 хвилин обережно рукою безпосередньо в котлі збирають у мішок, останній зав'язують і підвішують для стікання зайвої сироватки. Через 14-16 годин сир готовий для споживання. Сир на зрізі має досить багато невеликих вічок неправильної форми з специфічним ароматом, характерним для цього виду сиру, та відсутністю гіркоти.

Аналогічно було проведено дослідження з вивчення сиропридатності овечого молока у ПГ «Зорівчак», в урочищі «Голиця», Воловецького району. Встановлено хорошу сиротворюючу здатність молока українських гірсько-карпатських овець. А найкращі смакові якості сиру отримано при поєднанні традиційного сичужного ферменту, з бактеріальною закваскою «Іпровіт-Актив-ЛН» та молокозгортаючого ферменту.

**Висновки.** Рання відбивка ягнят дозволяє отримати на 41,9% більше овечого молока, та виробити з нього на 36,9% більше сиру, ніж з молока, отриманого від вівцематок контрольної групи.

Якісні показники овечого молока (суха речовина, білок, жир) знаходились у межах фізіологічної норми.

Використання традиційного сичужного ферменту, бактеріальних заквасок «Іпровіт-Актив», «Іпровіт-Актив-ЛН» (вітчизняний виробник), та бактеріальної закваски «Microbial Meito Rennet» Японського виробництва та молокозгортаючого ферменту вказує на високу сиропридатність овечого молока.

### Бібліографічний список

1. Козак М.В., Гачак Ю.Р., Наговська В.О. Особливості виробництва сичужних і плавлених сирів та їх санітарна оцінка. – Львів. – 2010. – 287 с.
2. Агій В.М., Балян І.В., Солонка О.О. Фактори, які визначають сиропридатність молока // зб. тез Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні репродуктивні технології, селекційно-годовельні аспекти та виробництво і переробка тваринницької продукції». – 23-25 липня. – 2014 р. – с. Велика Бакта. – С.128-130.
3. Черномиз Т.О., Лесик О.Б., Похивка М.В. Виробництво овечого молока в умовах Буковини // зб. тез Міжнародної наук.-практ. конф.

«Сучасні репродуктивні технології, селекційно-годовельні аспекти та виробництво і переробка тваринницької продукції». – 23-25 липня. – 2014 р. – с. Велика Бакта. – С.133-135.

4. Чумаченко С.П., Вовк Я.С., Булка Б.І. Сиропридатність молока на фоні різних типів раціонів західного регіону (Методичні рекомендації) . – Оброшино, 2002. – 9. С.

5. Вороненко В.І., Іовенко В.М., Польська П.І., Жарук П.Г. та ін.. Довідник з вівчарства. – Нова Каховка, «Пиел», 2008. – 125 с.

6. Гисик И.Б., Сирик В.И., Чекулаева Л.В., Шальсина Г.А. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 376 с.

7. Давидов Р.Б. Молоко и молочное дело. – М.: «Колос», 1973. – 255 с.

8. Горлова О.Д., Яковчук В.С., Денисова В.Д. Технологія машинного доїння вівцематок з подальшою переробкою овечого молока // Вівчарство та козівництво. – Вип.. 1. - Нова Каховка, «Пиел», 2015.—С. 163-175.

Одержано редколегією 15.06. 2016 р

**В.М. АГИЙ, Л.Ц. ЖУКОВСКАЯ, Т.М. ДУРДИНЕЦ,  
И.В. ГУЛЕНКО**

### **ПРОИЗВОДСТВО СЫЧУЖНЫХ СЫРОВ ИЗ ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ЗАКАРПАТЬЯ**

В данной статье наведено качественные показатели овечьего молока и его сиропридатность. Разработана технология производства сычужных сыров из овечьего молока при использовании бактериальных заквасок и фермента.

**V. AGIY, L. ZHUKOVSKAYA, T. DURDINETS, I. GULENKO**

### **MANUFACTURE OF SULFUR CHILDREN FROM OVEN MILK IN CONDITIONS OF TRANSCARPATHIAN REGION**

In this article, qualitative indicators of sheep's milk and its cheese yield are indicated. A technology has been developed for the production of rennet cheese from sheep's milk using bacterial starter cultures and enzymes.