

## ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БУЙВОЛИНОГО, КОРОВ'ЯЧОГО, ОВЕЧОГО МОЛОКА ТА ЇХ СУМІШЕЙ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРУ БРИНЗА

**Ю. В. Гузєєв**, головний зоотехнік, ТОВ «Голосієво» Броварського району Київської області  
**І. В. Гончаренко**, д.с.-г.н., професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Проведено комплексні дослідження біохімічного складу та технологічних властивостей буйволиного, коров'ячого і овечого молока в однакових природно-кліматичних умовах, вивчено технологічні властивості молока для виробництва сирів, визначено економічну ефективність використання окремих видів молока та його сумішей.*

**Ключові слова:** молоко, хімічний склад, технологічні властивості, сир бринза, сезони року, переробка, пастеризація, казеїн, сичужний фермент, згортання молока, економічна ефективність.

**Постановка проблеми.** Потреба населення України в продуктах харчування тваринного походження з високим вмістом повноцінних молочних білків повністю не задоволена, тому збільшення виробництва молочних білків та вивчення їх технологічних властивостей є актуальною проблемою.

На вміст білка в молоці та зміну його властивостей впливають багаточисельні фактори, причому фактори не тільки зовнішнього середовища (сезон отелення, годівля та утримання), але і генетично-обумовлені (вид та порода тварин, наявність в молоці казеїнів).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кількість білків в молоці та його структура має велику економічну значимість для переробної промисловості, оскільки в прямій залежності від цього змінюються витрати сировини, часу та енергоносіїв на виробництво молочних продуктів, крім цього, цей показник в значній мірі визначає і якість готової продукції [1].

Попередні дослідження, проведені вченими в пошуках маркерних генів, пов'язаних з білково-молочністю, свідчать про взаємозв'язок білку в молоці з алельним станом гена капа-казеїну. Молоко тварин з генотипом CSN3<sup>BB</sup> характеризується зменшеним розміром міцел, більш високим вмістом білку та кращими властивостями для сироваріння (коротший час коагуляції; коагулянт щільнішої консистенції). В зв'язку з цим великий інтерес має метод ДНК-діагностики, який дозволяє оцінювати поліморфізм гена капа-казеїну на рівні нуклеотидної послідовності, алельні варіанти, які визначаються на різних стадіях онтогенезу, незалежно від статі та віку тварин [2-10].

Коров'яче молоко в Україні є основною сировиною для виробництва молочних продуктів, але необхідно звертати увагу на додаткові надходження сировини, в якості якої необхідно використовувати молоко інших видів тварин, в тому числі буйволів, овець та кіз.

**Метою наших досліджень** було вивчити можливість раціонального використання молока, отриманого від різних видів жуйних тварин, та його сумішей при виробництві розсолного сиру

бринзи, економії сировини при виробництві бринзи та покращення якості готової продукції.

**Матеріали і методика досліджень.** Склад і властивості товарного буйволиного, коров'ячого та овечого молока досліджували в цеху переробки молока ТОВ «Голосієво», яке було отримано від тварин що розводяться в господарстві: буйволи Українські, велика рогата худоба – симентальської, лебединської та частково сірої української породи, вівці – сокільської та гірсько-карпатської порід, а також можливості виробництва бринзи в літній період у полонинах Закарпатської області за ДСТУ 7065:2009 Бринза. Загальні технічні умови.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Дані, які характеризують склад та властивості буйволиного та коров'ячого молока по сезонам року наведені в таблиці 1, дані якої свідчать, що вміст жиру в молоці в пасовищний період був вищий, ніж у стійловий, а також відзначено і про більш вищий склад сухого та сухого обезжиреного молочного залишку речовин в пасовищний період.

Сезонні коливання в складових та властивостях молока підтверджуються результатами в роботах інших дослідників (Юрлова Є.І., Каліноста С., 1974; Чугунова О.В., 1983; Самєдова М.М., 1983).

Середні показники хімічного складу буйволиного, коров'ячого та овечого молока наведені в таблиці 2.

Аналіз отриманих даних свідчить, що в сухій речовині овечого молока значна частка припадає на молочний жир, кількість якого складає 6,42%, в буйволиному та коров'ячому молоці цей показник дорівнює в середньому 7,96 та 3,83 %. Доведено що буйволине молоко перевищує коров'яче та овече за вмістом сухої речовини та жиру, але загальних білків в ньому менше, ніж в молоці овець.

Вміст білків сироватки у буйволиному молоці вищий (1,15%), ніж в молоці корів та овець (0,79 і 0,90 % - відповідно). По кількості лактози (молочного цукру) значних відмінностей між молоком буйволиць, корів та овець не виявлено.

### 1. Склад та властивості молока залежно від періоду утримання, М ±m

Показники	Вид молока	
	буйволине	коров'яче
Стойловий період		
Кислотність, °Т	19,3±0,1	18,9±0,1
Густина, °А	29,030,06	28,2±0,01
Хімічний склад, %: СМЗ	16,46 ±0,01	12,12 ±0,03
СЗМЗ	9,26 ±0,02	8,35 ±0,05
жир	7,10 ±0,02	3,76 ±0,05
Пасовищний період		
Кислотність, °Т	20,0±0,1	19,3± 0,01
Густина, °А	29,18± 0,03	28,8 ±0,07
Хімічний склад, %: СМЗ	16,51±0,03	12,35 ±0,06
СЗМЗ	9,41 ±0,01	8,54 ±0,07
жир	7,92 ±0,05	3,81 ±0,04

### 2. Середні показники хімічного складу буйволиного, коров'ячого та овечого молока, % (М ±m)

Показники	Вид молока		
	буйволине	коров'яче	овече
Суша речовина	17,80 ± 0,16	12,34 ± 0,13	17,51 ± 0,11
СЗМЗ	9,84 ± 0,07	8,65 ± 0,08	11,09 ± 0,47
Жир	7,96 ± 0,06	3,69 ± 0,06	6,42 ± 0,05
Загальний білок	4,80 ± 0,12	3,35 ± 0,01	5,22 ± 0,07
В т.ч. казеїн	3,63 ± 0,17	2,56 ± 0,02	4,29 ± 0,11
Білки сироватки	1,15 ± 0,16	0,79 ± 0,05	0,92 ± 0,06
Небілковий азот, мг%	26,81 ± 0,92	29,45 ± 0,34	41,25 ± 1,90
Лактоза	4,72 ±0,05	4,73 ± 0,03	4,81 ± 0,06
Зола	0,80 ± 0,01	0,78 ± 0,01	1,02 ± 0,01
В т.ч. Са, мг %	125,03 ±2,62	134,89 ± 0,19	170,04 ± 0,11
На 100 г жиру заг. білка %	60,3 ± 0,32	90,1 ± 0,47	84,3 ± 0,46
На 100 г жиру казеїну,г	46,3 ± 0,25	69,4 ± 0,55	63,08 ± 1,33

Овече молоко відзначається найвищим вмістом кальцію (170,04 мг %).

Овече та буйволине молоко перевершують молоко корів за вмістом сухих речовин, жиру і білка (в т.ч. казеїну), але в буйволиному молоці на 100 г жиру в наслідок його високого вмісту, вміст загального білку складає 60,3 г, і приходить менше, ніж в молоці коров'ячому 90,1 г та молоці овечому 84,3 г.

Важливим показником для виготовлення сирів є кислотність молока. В середньому титруєма кислотність молока коров'ячого, буйволиного та овечого склала 19,1, 19,5 та 24,7 ° Т відповідно,

суміші 1:1, буйволине молоко + коров'яче – 19,4 ° Т, коров'яче + овече – 23,7 ° Т, буйволине + коров'яче + овече – 21,0 ° Т. Найбільш висока кислотність була в овечому молоці, що пояснюється підвищеним вмістом в ньому казеїну та інших компонентів.

При поєднанні сумішей буйволиного та коров'ячого молока з овечим, кислотність підвищується, що впливає на тривалість сичужного згортання молока (табл. 3). Кислотність сумішей буйволиного молока та коров'ячого залишається без змін.

### 3. Тривалість сичужного зсідання молока, хв.

Вид молока та його суміші	Тривалість сичужного зсідання молока	
	не пастеризоване	пастеризоване
Буйволине	37,0	28,0
Коров'яче	33,3	27,7
Овече	25,0	20,0
Коров'яче + буйволине	35,0	30,0
Коров'яче + овече	30,0	25,5
Коров'яче+буйволине+овече	33,0	27,5

Найбільшу тривалість згортання мало буйволине молоко – 37 хв, що пояснюється складовими казеїнів цього молока та іншими компонентами. Тривалість згортання суміші буйволине+коров'яче молоко понизилась до 35 хв. При виготовленні бринзи з не пастеризованих сумішей буйволине+коров'яче+ овече молоко тривалість згортання сичужними ферментами була

також нижча в порівнянні з цими ж показниками при використанні кожного виду молока окремо.

При виробництві бринзи найбільші витрати сичужного ферменту спостерігалися у варіанті з використанням буйволиного молока. Пастеризація буйволиного молока з наступним додаванням до нього розчину хлористого кальцію та 0,8% молочнокислої закваски покращило його згортан-

ня та зменшило витрати сичужного ферменту. При виробництві бринзи з молока окремих видів тварин, пастеризація покращує згортання молока, що дозволяє скоротити витрати сичужного ферменту. Найвища ефективність при виробництві бринзи спостерігається при використанні овечого молока.

Для виробництва розсолених сирів велике значення має якість згустку. Якість згустку з не пастеризованого коров'ячого молока була вищою, ніж з буйволиного, а згусток з овечого молока виявився більш щільним в порівнянні із згустком з коров'ячого та буйволиного молока і характеризувався інтенсивністю синергетичного процесу. Згусток з суміші не пастеризованого коров'ячого молока та буйволиного був менш щільним, нерівним, синерезис протікав слабкіше при цьому сироватка виділялася більш мутного кольору. При використанні коров'ячого + овече молоко згусток був щільним, інтенсивно виділялася прозора сироватка.

Пастеризація покращувала якість згустку з коров'ячого та овечого молока, але на буйволине молоко суттєвого впливу не стало, що пояснюється високим вмістом в ньому білків сироватки та фракційними складовими казеїну.

Виявлено що найбільш високою була титрована кислотність підсирної сироватки при виробництві бринзи з не пастеризованого овечого молока.

Для розрахунку ступеню використання інгредієнтів молока при виробництві бринзи ми досліджували складові сироватки з не пастеризованого та пастеризованого молока.

Отримані дані свідчать, що вміст жиру в сироватці отриманій з овечого не пастеризованого молока складає 0,43%, що значно менше, ніж в сироватці отриманій з коров'ячого та буйволиного молока відповідно – 0,55 та 0,96%. Вміст загального білку – 0,75% був найвищим в сироватці отриманій з молока овечого, сироватка отримана з молока буйволиного та коров'ячого загальних білків вміщувала менше - 0,70 та 0,65% відповідно. Сироватка отримана з різних сумішей молока мала менший вміст жиру і загальних білків, ніж при використанні окремих видів молока, що вплинуло на % виходу сиру – бринза.

При виробництві бринзи з пастеризованого молока зберігалась та ж сама закономірність (табл. 4), що і при виробництві сиру без пастеризації.

4. Склад підсирної сироватки з пастеризованого молока, %, (M ± m)

Вид молока	Жир	Заг. білок	Зола	Кальцій	Фосфор
Буйволине	0,90 ± 0,03	0,68 ± 0,03	0,629 ± 0,008	0,107 ± 0,006	0,095 ± 0,006
Коров'яче	0,50 ± 0,18	0,60 ± 0,13	0,638 ± 0,009	0,104 ± 0,004	0,095 ± 0,003
Овече	0,44 ± 0,002	0,69 ± 0,027	0,664 ± 0,033	0,99 ± 0,006	0,036 ± 0,003
Коров'яче з буйволиним	0,80 ± 0,007	0,65 ± 0,012	0,489 ± 0,006	0,105 ± 0,002	0,070 ± 0,005
Коров'яче з овечим	0,39 ± 0,013	0,62 ± 0,039	0,604 ± 0,006	0,106 ± 0,008	0,045 ± 0,004
Коров'яче з буйволиним та овечим	0,75 ± 0,017	0,72 ± 0,04	0,664 ± 0,015	0,105 ± 0,11	0,041 ± 0,005

Пастеризація знижувала вміст жиру та білка в сироватці отриманій з молока окремих видів, в сироватці отриманій з овечого молока жиру вміщалося 0,44% , з коров'ячого 0,50, з буйволиного 0,96% і є найвищим. Вміст загального білка в сироватці, отриманій при пастеризації молока окремих видів тварин, був нижчим, ніж без неї. Така ж закономірність виявлена і при дослідженні різних молочних сумішей.

При пастеризації сировини виявлено зниження кількості мінеральних речовин в сироватці, особливо це помітно при використанні сумішей з коров'ячого з овечим та коров'ячого з буйволиним молоком. Зниження втрат в сироватці збільшило складові показники та вихід сиру – бринза.

Виявлено, що використання складових частин сировини при виробництві залежало не тільки від виду молока, але і від підготовки сировини – пастеризації, перед внесенням сичужного ферменту.

При виробництві бринзи з не пастеризованого молока використання сухої речовини було самим високим з овечого молока – 62,5%, а з коров'ячого та буйволиного молока відповідно 58,2 та 60,96% сухої речовини. При виробництві бринзи з різних молочних сумішей, використання сухої

речовини виявилось більше, чим при виробництві бринзи з молока отриманого з окремих видів тварин.

При виробництві бринзи найбільш повноцінно використовується казеїн з овечого молока та казеїн з суміші молока коров'яче + овече. Це пояснюється тим що овече молоко має більше  $\alpha$  - та  $\beta$  - казеїнів, завдяки чому забезпечується добре згортання молока під дією сичужного ферменту. Найнижче використання казеїнів відмічено при виробництві бринзи з сумішей молока буйволине+коров'яче+овеце. Вміст кальцію в бринзі вищий при використанні овечого молока та суміші коров'яче+овеце молоко, що пов'язано з підвищеною кількістю цього мінералу в овечому молоці.

При пастеризації сировини коефіцієнти використання сухої речовини були вищими, ніж при виробництві бринзи з не пастеризованого молока. Найвищий коефіцієнт відмічений при використанні овечого молока та суміші коров'яче+овеце молоко. Використання молочних білків в т.ч. казеїнів при виготовленні бринзи з овечого молока та його суміші з коров'ячим є найвищим.

Пастеризація покращує коефіцієнт викорис-

тання інгредієнтів всіх видів молока при вироб- | ництві сиру бринзи (табл. 5).

5. Коефіцієнт використання складових частин пастеризованого молока при виробництві бринзи, %, (M ± m).

Вид молока	Суша речовина	Жир	Білок	В т.ч. казеїн	Кальцій	Фосфор
Буйволине	77,04 ± 1,57	89,94 ± 1,85	90,22 ± 2,65	97,89 ± 1,82	75,87 ± 1,42	65,59 ± 0,80
Коров'яче	59,17 ± 2,04	89,29 ± 1,09	83,90 ± 4,34	92,21 ± 1,27	78,14 ± 3,19	62,12 ± 0,80
Овече	73,23 ± 2,87	92,72 ± 0,89	91,37 ± 1,54	99,44 ± 1,22	82,54 ± 3,92	66,51 ± 2,11
Коров'яче з буйволиним	68,76 ± 0,43	82,64 ± 1,13	88,38 ± 1,17	98,62 ± 0,97	71,70 ± 3,23	61,05 ± 1,50
Коров'яче з овечим	72,43 ± 1,87	88,63 ± 1,11	89,95 ± 1,46	99,21 ± 2,43	87,54 ± 3,47	58,90 ± 2,11
Коров'яче з буйволиним та овечим	66,06 ± 1,21	88,98 ± 2,89	86,37 ± 4,29	99,75 ± 0,44	78,35 ± 2,20	53,89 ± 1,11

Пастеризація сировини з наступним внесенням в неї хлористого кальцію надавало сировині позитивні властивості на степінь використання кальцію та фосфору, цей показник збільшувався до 10-14%.

**Вихід та якість бринзи.** Основним показником при виробництві сирів є вихід готового продукту з 100 кг сировини або витрати сировини на 1 кг готового продукту. На ці показники також впливають і витрати в процесі виробництва та дозрі-

вання бринзи.

При використанні не пастеризованої і пастеризованої сировини вихід бринзи неоднаковий. При виробництві свіжої бринзи з не пастеризованої сировини витрати буйволиного молока на 1 кг свіжої бринзи склав 6,80 кг, а коров'ячого і овечого – 6,71 та 5,93 кг відповідно. Найнижчі низькі витрати сировини при виробництві бринзи – з овечого молока (табл. 6).

6. Економічна ефективність виробництва бринзи з пастеризованого молока

Вид молока	Витрати молока на 1 кг бринзи, кг		Вихід сиру бринза, %	
	свіжої	зрілої	свіжої	зрілої
Буйволине	6,43 ± 0,68	7,16 ± 0,08	15,80 ± 0,47	13,42 ± 0,41
Коров'яче	6,14 ± 0,28	6,72 ± 0,25	16,43 ± 0,66	14,30 ± 0,44
Овече	5,29 ± 0,17	5,70 ± 0,30	17,50 ± 1,44	17,65 ± 1,25
Коров'яче з буйволиним	5,57 ± 0,04	6,53 ± 0,04	18,0 ± 0,15	15,3 ± 0,12
Коров'яче з овечим	4,02 ± 0,11	4,90 ± 0,11	24,8 ± 0,60	24,29 ± 0,48
Коров'яче з буйволиним та овечим	4,22 ± 0,13	5,07 ± 0,07	24,30 ± 0,60	19,82 ± 0,27

При виготовленні бринзи з не пастеризованої суміші молока коров'яче + овече витрати сировини на 1 кг продукту склали 4,56 кг і були значно нижчі від виробництва бринзи з інших сумішей молока. При виробництві бринзи з суміші молока буйволине + коров'яче витрати сировини були самими високими (6,07 кг). Вихід свіжої та зрілої бринзи з овечого молока та суміші овече + коров'яче молоко був найвищим. Вихід свіжої та зрілої бринзи найнижчий при виробництві його з буйволиного молока.

Пастеризація молока при виробництві сиру знижує витрати сировини на 1 кг продукту. При пастеризації витрати буйволиного молока на 1 кг свіжої бринзи склали 6,43 кг, коров'ячого – 6,14 та 5,29 кг овечого молока, тобто цей показник був на 0,37 кг, 0,54 та 0,64 кг менше, чим при використанні не пастеризованого молока. З не пастеризованого молока на 1 кг зрілої бринзи витрачалося буйволиного молока 7,67 кг, коров'ячого 7,3 кг, овечого 6,47 кг, при пастеризації сировини ці затрати склали 7,46 кг, 6,72 та 5,70 кг відповідно.

Пастеризація з суміші молока тварин різних видів сприяла зниженню витрат на виробництво свіжої бринзи в порівнянні з використанням тих самих видів молока. Закономірність в зниженні витрат при виробництві бринзи встановлено як при використанні пастеризованих сумішей молока так і без використання пастеризації, але в усіх

випадках виробництво бринзи з сумішей молока дозволяє економити 2 – 4% сировини, в порівнянні з цими показниками при виробництві бринзи з молока окремих видів тварин.

Витрати сировини на 1 кг зрілої бринзи виробленої з суміші молока коров'яче + овече склали 4,90 кг, в результаті чого економиться 0,8 кг сировини на 1 кг сиру-бринза.

Пастеризація сировини також сприяє більшому виходу продукції та покращенню смакових якостей сиру - бринза.

#### Висновки.

1. Хімічний склад і властивості товарного буйволиного, коров'ячого та овечого молока змінюється за сезонами і місяцями року та в залежності від конкретних умов.

2. Молоко буйволиць та вівцематок відрізняється від молока корів за якісним складом: вміст жиру в буйволиному молоці в 2 рази більший, ніж в коров'ячому молоці; овече молоко за вмістом жиру перевищує коров'яче молоко на 65%; загальних білків у буйволиному молоці на 40% більше від молока коров'ячого, а в овечому молоці кількість загальних білків вища на 63%.

3. Використання овечого молока в суміші з коров'ячим, знижує при дозріванні втрати жиру, білків, мінеральних речовин та покращує їх використання при виробництві бринзи на 1 – 7%.

4. Виробництво бринзи з суміші молока овече + коров'яче та інших сумішей, дає економію

сировини 2-4%.

5. При виробництві сирів з пастеризованого молока краще використовуються його складові частини, менше витрачається сировини на одиницю продукції, а процес дозрівання сирів протікає швидше. З пастеризованого молока в сири перейшло білків більше на 13,38%, а жирів на 3,15%, чим при виробництві сиру з не пастеризованого молока. Пастеризація позитивно впливає на технологічні процеси при виробництві бринзи, знижуються витрати сировини та поживних речовин. В пастеризованій сировині виникають зміни в

складових частинах молока, в результаті чого підвищуються та покращуються смакові якості готової продукції та засвоєння готових сирів.

6. Найбільший ефект використання сировини при виробництві сиру-бринза отримано від використання суміші молока овече + коров'яче, при цьому коефіцієнт використання інгредієнтів сировини найвищий.

7. Економічна ефективність при використанні сумішей молока овець, корів та буйволиць та використання пастеризації обумовлює економію сировини на одиницю продукції 0,8 кг.

#### **Список використаної літератури:**

1. Облап Р.В. Аналіз генетичної структури локальних порід за молекулярно-генетичними маркерами / Р.В. Облап, С.І. Тарасюк, В.І. Глазко, Л. Звержовскі // Агроєкологія і біотехнологія: Зб. наук. праць. - Київ, 1999. – Вип. 3. - С. 161-168.
2. Танана Л.А. и соавтор // Сборник научных трудов. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки 2010. – Вып. 13. – Ч. 2. – С. 140-145.
3. Алексеева Н.Ю. Новые данные о казеиновом комплексе молока/ Н.Ю. Алексеева, П.Ф. Дяченко. – М.: Центральный институт информации пищевой промышленности государственного комитета по пищевой промышленности при Госплане СССР, 1986. –56 с.
4. Тинаев А.Ш. Влияние генотипа каппа-казеина на молочную продуктивность и состав молока первотелок черно-пестрой породы/А.Ш. Тинаев, Л.А. Калашникова, К.К.Аджибеков //Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных. Материалы конференции.– Дубровицы, 2003. – С.140-141.
5. Юхманова Н.А., Калашникова Л.А. Качественные показатели молока коров-первотелок красно-пестрой породы с разными генотипами //Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных. Материалы конференции. – Дубровицы, 2003. – С. 152-153.
6. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. /К.К. Горбатова. 3-е изд. –СПб: ГИОРД, 2004. –320 с.
7. Гузеев Ю.В. Белок молока. (Лабораторные исследования) / Ю.В. Гузеев, Д.Т. Винничук– К.: Феникс, 2006. – 7с.
8. Гузеев Ю.В., Демчук М.П. Генетичний аналіз білків молока буйволів Української популяції за геном CSN3 // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2011. – Вип. 6(88). – С. 34-36.
9. Гузеев Ю.В. Исследования генных модификаций каппа-казеина молока крупного рогатого скота /Ю.В. Гузеев // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2011. – Вип.6(88). – С. 37-42.
10. Гузеев Ю.В. Кластер генів білків молока великої рогатої худоби /Ю.В. Гузеев // Біологія тварин. – Львів, 2011. – Т. 13. – № 1-2. – С. 347-354.

#### **Гузеев Ю.В., Гончаренко И.В. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БУЙВОЛИНОГО, КРОВ'ЯЧОГО, ОВЕЧЬЕ МОЛОКО И ИХ СМЕСЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРА БРЫНЗА**

*Проведены комплексные исследования биохимического состава и технологических свойств буйволиного, коровьего и овечьего молока в одинаковых природно-климатических условиях, изучены технологические свойства молока для производства рассольного сыра брынза, определена экономическая эффективность использования отдельных видов молока и его смесей.*

**Ключевые слова:** молоко, химический состав, технологические свойства, сыр брынза, сезоны года, переработка, пастеризация, казеин, сычужный фермент, свёртывание молока, экономическая эффективность.

#### **Guzeva Y., Goncharenko I. THE CHEMICAL COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES BUYVOLYNOHO, KROV'YACHOHO, SHEEP'S MILK, AND MIXTURES THEREOF IN THE MANUFACTURE OF CHEESE**

*Comprehensive research of biochemical composition and processing properties of buffalo, cow and sheep milk in the same environmental conditions was conducted, milk processing properties for rennet cheese production were explored, economic effectiveness of certain milk and milk mixture types was defined.*

**Key words:** milk, chemical composition, processing properties, rennet cheese, year season, processing, pasteurizing, casein, rennet, milk coagulability, economic effectiveness.

Дата надходження в редакцію: 08.12.2013 р.  
Рецензент: доктор с.-г. наук, професор А. М. Салогуб

УДК: 631.22.018.002.84

## СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ УТИЛІЗАЦІЇ ГНОЮ НА СВИНОКОМПЛЕКСІ

**М. Ю. Іванов**, директор ТОВ «Екоенергобуд»,  
**В. М. Волошук**, д.с.-г.н., директор Інституту свинарства й АПВ НААН України,  
**В. О. Іванов**, д.с.-г.н., професор, ст. науковий співробітник лабораторії проектування тваринницьких об'єктів Інституту свинарства і АПВ НААН України

*В статті розглянуті проблеми, які пов'язані з переробкою гнойових стоків на свинарських фермах і комплексах. та основні способи їх утилізації Розроблена інноваційна технологія глибокої очистки гнойових стоків, яка забезпечує повну їх утилізацію на Глобинському свинокомплексі Полтавської області. Наведена схема роботи системи глибокої очистки й утилізації гнойових стоків свинокомплексу. Технологічний процес утилізації гнойових стоків складається п'яти фаз: I – сепарація, II – анаеробна очистка, III- флотація. IV- аеробна очистка, V- природне очищення. На першому етапі відбувається розділення гнойових стоків на рідку і тверду фракцію за допомогою сепаратора, на другому – анаеробне очищення в метантенку, третя – флотація у спеціальній реагентній флотаційній установці, четверта – аеробне очищення у аеротенках трьох типів де відбуваються процеси нітрифікації і денітрифікації, п'ята –кінцеве очищення на природному біоплато.*

*Ступінь очистки рідкої фракції за вмістом зважених часточок досягає 90–95 % (до 100–250 мг/л), за БСК — 90–95% (до 80–150мг/л), за вмістом азоту — 90–95 %, а фосфатами — 90–95%.*

**Ключові слова.** Технологія, спосіб, свинокомплекс, гнойові стоки, очистка, сепарація, прес, утилізація, обладнання, метантенк, аеротенк, біоплато.

**Постановка проблеми.** Утилізація гнойових стоків на свинарських підприємствах є одною із найважливіших проблем, яка виникла за промислового виробництва свинини.

Гідрозмивна система, яка широко застосовувалася у 1980 – роках на великих свинокомплексах призвела до накопичення великої кількості рідких стоків, які створювали потенційну небезпеку в епідеміологічному і токсикологічному відношенні. Досвід експлуатації очисних споруд на таких підприємствах також виявив ряд суттєвих недоліків технологічного обладнання, яке використовувалося при переробці гнойових стоків [1, 7, 8].

Тому на зміну гідрозмивної прийшла самопливна система, за якої об'єм стоків зменшився у декілька разів, але поряд з цим збільшилася концентрація їх забруднень в 5 - 10раз, ХПК - у 10 раз, загального азоту у 7,5 разів, фосфору - у 5 разів. Гній, що утворюється за такої системи видалення, класифікується як рідкий. Він містить сухої речовини в межах від 8 до 3 % [ 2 ].

Це призвело до того, що технології зберігання, транспортування, очистки та утилізації гною, які раніше застосовувалися на свинокомплексах виявилися не дієздатними. Головна причина цього - висока концентрація органічних речовин в дисперсному, колоїдному та розчинному стані, що знаходяться в гнойових стоках і подаються на обробку. Існуючі технічні засоби, які застосовуються для попередньої їх обробки не можуть

забезпечити стабільного видалення на подальших етапах необхідного рівня завислих речовин з стоків [7]. Тому питання вдосконалення способів переробки гнойових стоків свинокомплексів є вельми актуальним.

**Стан вивчення проблеми.** Як відомо на сьогодні застосовують декілька способів утилізації гнойових стоків. У більшості випадків на малих свинофермах застосовують такзвані лагуни або котловани відкритого або закритого типу. У відкриті лагуни гнойові стоки надходять по трубах. Після заповнення лагун її вміст вивозять на поля без будь-якої переробки [11].

В лагунах закритого типу гній у лагуну подається знизу, що попереджує взимку промерзання. Захисне покриття зверху запобігає контакту гнойових мас з повітрям, а також попадання в лагуну природних опадів, що суттєво зменшує об'єм рідкої маси і, відповідно, витрат. Згідно існуючих санітарних норм після заповнення лагуни стоки повинні пройти стадію знезараження. За цей час за рахунок бактерії що знаходяться в гноївці відбувається бродіння, виділення газів, підвищується температура, яка негативно впливає на личинки паразитів та насіння бур'янів. Після знезараження гній використовують як органічне добриво.

Для безперервного процесу утилізації на свинокомплексах повинно бути не менше двох гноєнакопичувальних ям: одна для накопичування гною, а інша – для карантинування і знезараження [12].