

DOI 10.36074/11.12.2020.v3.21

ВЛАСТИВОСТІ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З МОЛОКА РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН

Рода М.О.

здобувач вищої освіти факультету Технології виробництва та переробки
продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології
Миколаївський національний аграрний університет

Романько Р.О.

здобувач вищої освіти факультету Технології виробництва та переробки
продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології
Миколаївський національний аграрний університет

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

ORCID ID: 0000-0003-1594-0700

Юлевич О. І.

Кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології
Миколаївський національний аграрний університет

УКРАЇНА

Академік І. П. Павлов сказав: «Між сортами людської їжі у винятковому становищі перебуває молоко... як їжа, приготована самою природою» [1]. Молоко – харчовий продукт, отриманий від однієї або декількох тварин в період лактації при одному і більше доїнні без будь-яких доповнень до цього продукту або витягу будь-яких речовин з нього. В наш час молоко входить до складу багатьох продуктів, що використовуються людиною, а його виробництво стало великою галуззю промисловості [2].

Кисломолочні продукти (КМП) протягом тисячоліть застосовуються в харчуванні народів, що населяють різні регіони світу. Вони володіють дієтичними особливостями, лікувальними властивостями, що обумовлено вмістом в них молочної кислоти, яка пригнічує розвиток шкідливих бактерій і сприяє нормалізації мікрофлори кишечника, порівняно зі звичайним молоком, мають практично повну засвоюваність. Крім того, КМП містять велику кількість макро- і мікроелементів, вітамінів і поряд з молоком забезпечують потреби організму в повноцінному білку і кальції, необхідному для роботи серцево-судинної, кісткової і нервової систем [3].

Історія використання КМП у харчуванні людини налічує кілька тисячоліть. Перші згадки про вживання ферментованого молока відносяться ще до VI ст. до н. е. Стародавні народи Індії, Риму, Греції, Закавказзя готували КМП з коров'ячого або овечого молока. Населення різних країн володіло унікальними рецептами приготування сквашеного молока, використовуючи при цьому молоко домашніх тварин (корів, кобил, овець, кіз, верблюдиць та ін.). Так, в Росії виробляли кисле молоко і варенець; на Україні – ряжанку; в Калмикії, Башкортостані, Татарстані, Казахстані, Киргизії – кумис та шубат; в Узбекистані, Азербайджані – катик; у Вірменії – мацун і тан; в Грузії – мацоні; в інших країнах Північного Кавказу – айран, йогурт, кефір і т. і.

Для сквашування молока використовують моно- або полікомпонентні закваски. Залежно від виду заквашувальних культур кисломолочні продукти

поділяють на продукти молочнокислого і змішаного молочнокислого і спиртового бродіння. У продуктах, одержуваних шляхом молочнокислого бродіння (кисляк, ряжанка, ацидофілін, йогурт та ін.), відбувається утворення молочної кислоти з подальшою коагуляцією казеїну молока. Ці продукти мають досить щільний, однорідний згусток і кисломолочний смак, обумовлений накопиченням молочної кислоти. У продуктах змішаного бродіння (кефір, кумис, айран, курунга, шубат та ін.) поряд з молочною кислотою утворюється етиловий спирт і вуглекислий газ. Ніжний згусток цих продуктів легко розбивається при струшуванні, завдяки чому вони набувають однорідну рідку консистенцію. У виробництві КМП застосовують різні види молочнокислих бактерій і дріжджів: молочнокислі стрептококи, болгарську паличку, ацидофільну паличку, ароматоутворюючі бактерії, дріжджі. Кожен продукт виготовляють за допомогою певних культур мікроорганізмів [4, 5].

На сьогоднішній день коров'яче молоко найбільш популярний і продаваний вид молока сільськогосподарських тварин. Однак в деяких країнах світу з давніх часів для безпосереднього вживання в їжу і вироблення молочних продуктів широко використовують молоко козяче, овече, кобиляче і верблюже, які відрізняються за органолептичними та фізико-хімічними властивостями, а також по показниками харчової цінності (табл. 1) [1].

Таблиця 1

Фізико-хімічні властивості молока тварин різних видів

Вид молока	Вміст складових частин молока, %					Щільність, кг/м ³	Кислотність, °Т
	Жир	Білок	Лактоза	Суха речовина	Мінеральні речовини		
Коров'яче	2,8-4,5	2,8-3,6	4,7-5,6	13,0	0,7	1027–1030	16,0-21,0
Козяче	4,1-4,3	3,6-3,8	4,4-4,6	13,4	0,8	1030	17,0
Овече	6,2-7,2	5,1-5,7	4,2-4,6	18,5	0,9	1034	25,0
Кобиляче	1,8-1,9	2,1-2,2	5,8-6,4	10,7	0,3	1032	17,5
Верблюже	3,0-5,4	3,8-4,0	5,0-5,7	15,0	0,7	1032	17,5
Буйволове	7,5-7,7	4,2-4,6	4,2-4,7	17,5	0,8	1029	17,0
Осляче	1,2-1,4	1,7-1,9	6,0-6,2	9,9	0,5	1011	6,0

взято з [6]

Як свідчать наведені дані, молоко різних тварин має суттєві відмінності за вмістом поживних речовин. Буйволове та овече молоко мають найвищу жирність і перебільшують за цим показником осляче та кобиляче в 3,5-5,0 разів. З іншого боку, кількість лактози в ослячому і кобилячому молоці – найбільша, наближається до них за цим компонентом верблюже молоко. Молоко овець також відрізняється підвищеним вмістом білку та мінеральних речовин, що відбивається на його показниках щільності та кислотності. Коров'яче молоко має відносно середні показники, порівняно з іншими видами молока.

Компоненти молока належать до групи повноцінних, які мають у своєму складі всі життєво необхідні амінокислоти, до числа яких входять й незамінні. За

вмістом незамінних амінокислот білки молока відносять до білків високої біологічної цінності. Біологічна цінність ліпідної складової молока також характеризується якісним складом жирних кислот: насичених, мононенасичених і поліненасичених (табл. 2) [7].

Таблиця 2

Амінокислотний та жирнокислотний склад молока

Показники	Вид молока			
	Коров'яче	Козяче	Верблюже	Кобиляче
Незамінні амінокислоти, г на 100 г продукту				
Валін	0,19	0,19	0,34	0,10
Гістидин	0,09	0,11	0,04	0,06
Ізолейцин	0,19	0,17	0,30	0,12
Лейцин	0,28	0,29	0,55	0,17
Лізин	0,26	0,23	0,39	0,19
Метіонін + цистин	0,11	0,11	0,18	0,12
Треонін	0,15	0,14	0,19	0,11
Триптофан	0,05	0,04	0,06	0,03
Фенілаланін + тирозин	0,36	0,24	0,27	0,34
Жирні кислоти, г на 100 г продукту				
Насичені	2,15	2,64	2,05	0,36
Мононенасичені	1,06	1,14	1,97	0,41
Поліненасичені	0,21	0,21	0,28	0,09
Лінолева(омега-6)	0,09	0,13	0,15	0,04
Ліноленова(омега-3)	0,03	0,08	0,1	0,03

взято з [1]

Результати, що наведені в таблиці, свідчать, що верблюже молоко переважає за кількістю майже всіх амінокислот, за виключенням гістидину. В той час, як кількість амінокислот у козячому та коров'ячому молоці є практично однаковою. У кобилячому молоці відзначається відносно низький вміст амінокислот, порівняно з іншими видами, але воно має вище рівень гістидину, ніж у верблюжому, а також фенілаланіну та тирозину, ніж у козячому та верблюжому.

У верблюжому молоці також значно більше, ніж в інших видах молока, поліненасичених та мононенасичених незамінних жирних кислот, в тому числі кислот групи омега-3 (лінолева), групи омега-6 (ліноленова), що мають важливе фізіологічне значення для організму людини. У кобилячому молоці спостерігається найменший вміст моно- та поліненасичених жирних кислот.

Властивості певного виду молока суттєво впливають на фізико-хімічні, органолептичні та інші показники КМП. Якість молочнокислих продуктів залежить також від виду заквасок, що застосовуються при їх виробництві. Так, закваски термофільного стрептокока (*Streptococcus thermophilus*) використовують для виробництва ряжанки, кисляку та інших кисломолочних напоїв, вони забезпечують щільну нев'язку або в'язку консистенцію з м'яким смаком. Закваски ацидофільної палички (*Lactobacterium acidophilus*) – для ацидофіліну, ацидофільного молока, біфітату нев'язкої або в'язкої консистенції з чистим кисломолочним смаком, вони мають антагоністичну активність до збудників кишкових інфекцій і гнильних бактерій. Закваска болгарської палички (*Lactobacterium delbrueckii subsp. Bulgaricus*) – для казеїну, сирів, йогурту, інших ферментованих виробів однорідної нев'язкої консистенції, в тому числі для дитячого харчування. Найвищу кислотність забезпечують болгарська і

ацидофільна паличка, тому їх застосування веде до збільшення кислотності продукту [6, 8].

Порівняння КМП, заквашених трьома видами заквасок: молочними лактококками, ацидофільною паличкою, болгарською паличкою, свідчить про суттєвий вплив на їх якості виду молока, що застосовується. У таблиці 3 наведено показники простокваші, отриманої з верблюжого, козячого та коров'ячого молока [7].

Титрована кислотність ацидофільної простокваші на коров'ячому молоці була вище, ніж кислотність аналогічних продуктів на козячому та верблюжому на 9,4 та 17,0°Т відповідно. Суттєва різниця цього показнику спостерігалась у простокваші болгарської, отриманої з козячого молока, порівняно з простоквашею з верблюжого молока, вона виявилась більшою на 50%, а продукт з коров'ячого молока характеризувався у три рази меншою кислотністю.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники простокваші з молока різних тварин

Показник	Молоко								
	Верблюже			Коров'яче			Козяче		
	Простокваша								
	А*	З*	Б*	А*	З*	Б*	А*	З*	Б*
Титрована кислотність, °Т	151,84±0,93	77,92±1,30	109,60±1,27	167,84±1,19	68,80±1,27	60,64±2,14	158,44±0,79	61,60±2,36	150,40±1,26
Активна кислотність, рН	3,64±0,06	4,56±0,08	4,12±0,03	3,62±0,10	4,40±0,03	4,48±0,04	3,59±0,13	4,45±0,07	3,74±0,06
Масова частка, %:									
Суша речовина	14,62±0,40	14,53±0,24	13,89±0,08	10,94±0,13	11,19±0,08	11,19±0,07	11,98±0,03	12,55±0,27	12,12±0,09
Жир	5,0±0,1	4,9±0,1	5,0±0,1	3,0±0,1	2,2±0,1	2,6±0,1	3,3±0,1	3,3±0,3	3,3±0,1
Білок	4,43±0,03	4,43±0,04	4,39±0,04	3,07±0,01	3,06±0,04	3,11±0,06	3,34±0,01	3,29±0,07	3,35±0,04
Лактоза	2,79±0,13	3,87±0,14	4,06±0,04	2,94±0,11	3,96±0,10	4,50±0,28	3,18±0,11	4,41±0,03	4,70±0,28
Калорійність, ккал/100 г	76,10±0,91	80,07±1,06	80,70±0,69	52,54±0,79	49,22±1,05	55,38±2,24	57,42±1,72	62,26±0,04	63,70±0,02

взято з [7]

*Примітка: А – ацидофільна, З – звичайна, Б – болгарська.

Вміст жиру та білку у КМП з верблюжого молока виявився найбільшим порівняно з простоквашами з інших видів молока, що було характерно й для вихідного продукту. Зміни в масових частках лактози у всіх зразках простокваші майже однакові, хоча у болгарської простокваші для всіх видів молока її кількість дещо вища. Що стосується вмісту сухої речовини, то як у верблюжому молоці, так і у КМП з нього, він вище ніж в інших продуктах.

Висновки. Унікальність кисломолочних продуктів залежить від якості вихідної сировини і спеціального підбору заквашувальних мікроорганізмів. Під дією мікроорганізмів молоко набуває ряд корисних функціональних властивостей і здатне надавати сприятливий вплив на стан здоров'я людини, підвищувати імунологічний захист, стимулювати зростання фізіологічної мікробіоти, знижувати ризик розвитку кишкових інфекцій і алергії, покращувати засвоєння харчових речовин і діяльність шлунково-кишкового тракту [9].

На сьогодні можливе створення нових цікавих кисломолочних продуктів при застосуванні суміші сировини або декількох видів бактерій, адже комбіновані закваски мають вищу біохімічну активність і стійкість до несприятливих факторів середовища, ніж закваски, виготовлені на окремих культурах мікроорганізмів.

Список використаних джерел:

- [1] Оразов, А., Надточий, Л.А., Сафронова, А.В. (2019). Оценка биологической ценности молока сельскохозяйственных животных. *Техника и технология пищевых производств*, 49(3), 447-453.
- [2] Щупакова, Ю.И., Сенина, А.А., Петрова, Ю.В. (2017). Микробиологические исследования овечьего молока. *Научный журнал*, 80-81.
- [3] Щупакова, Ю.И., Сенина, А.А., Петрова, Ю.В. (2017). Ветеринарно-санитарная экспертиза овечьего молока. *Academy*, 102-105.
- [4] Боровик, Т.Э., Ладодо, К.С., Захарова, И.Н. & Рославцева, Е.А. (2014). Кисломолочные продукты в питании детей раннего возраста. *Вопросы современной педиатрии*, 13(1), 89–95.
- [5] Хавкин, А.И., Вольнец, Г.В., Федотова, О.Б. & Соколова, О.В. (2019). Применение кисломолочных продуктов в питании детей: опыт и перспективы. *Трудный пациент*, 17(1-2), 28-36. DOI: 10.24411/2074-1995-2019-10005
- [6] Переработка молока и производство молочной продукции в условиях крестьянско-фермерских хозяйств. (2018). Вилучено з <https://agrovesti.net/lib/advice/pererabotka-moloka-i-proizvodstvo>
- [7] Шуварики, А.С., Юрова, Е.А., Пастух, О.Н. (2017). Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*, (5), 115-123. DOI 10.26897/0021-342X-2017-5-115-123
- [8] Фурик, Н., Жабанос, Н., Василенко, С. (2016). Производство заквасок для молочной промышленности. *Наука и инновации*, 160(6), 32-33.
- [9] Боровик, Т.Э., Ладодо, К.С., Семёнова, Н.Н. & Звонкова, Н.Г. (2016). Сквашенные молочные продукты в питании детей раннего возраста в Российской Федерации: прошлое и настоящее. *Вопросы современной педиатрии*, 15(6), 556-561. DOI: 10.15690/vsp.v15i6.1651