

УДК 637.12: 339.166.2 (477.44)  
DOI: 10.37128/2520-6168-2019-4-5

## ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОКА НА ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ

Соломон А.М., к.т.н., доцент,  
Полевода Ю. А., к.т.н., доцент,  
Вінницький національний аграрний університет

A. Solomon, PhD, Associate Professor,  
Y. Polievoda, PhD, Associate Professor,  
Vinnitsia National Agrarian University

Україна має запровадити в себе високі стандарти з безпеки та якості молочної продукції, які стали нормою для провідних виробників світу. Відповідно до наказу профільного міністерства держави «Про затвердження Вимог до безпеки та якості молока і молочних продуктів» мають визначатися показники безпеки молока. Мініміально придатне молоко для переробки має відповідати відповідним критеріям. Затверджені наказом вимоги застосовуються до операторів ринку молока та молочних продуктів, що здійснюють експорт або заявили компетентному органу про готовність до здійснення такого експорту.

Для всіх інших операторів ринку молока та молочних продуктів вище згадані вимоги застосовуються з січня 2022 року. Нові національні стандарти, гармонізовані з європейськими, потребують поступового впровадження, тому наказом передбачений перехідний період.

В Асоціації виробників молока (АВМ) зазначають, що виробляти молоко не екстрагунком не вигідно. За інформацією Національної профільної ради США, якщо молоко містить близько 400 тис./мл соматичних клітин, то в такому разі фермер втрачає близько 700 кг молока за період лактації корови.

Загальна мета нових законодавчих змін в Україні – створити та впровадити в нашої державі сучасну систему контролю за безпекою харчових продуктів на основі оцінки ризиків у молочному ланцюгу доданої вартості. Тому молочнотоварним фермам та приватному населенню (що здає молоко) треба готуватись до періодичних перевірок молока-сировини (лабораторних досліджень) і до інспекції виробництв [1].

В статті дослідженні показники якості молока зібраного у фермерських та особистих селянських господарствах. Виявлено причини зниження якості досліджуваного продукту. Запропоновано шляхи покращення показників якості молока-сировини.

**Ключові слова:** молоко, безпека харчових продуктів, показники якості, густина, група чистоти, соматичні клітини.

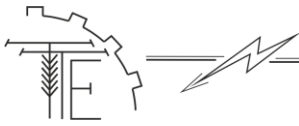
Таб. 6. Літ. 8.

### 1. Постановка проблеми

Якість сировини, що поступає на переробні підприємства залежить від багатьох факторів, в тому числі і таких, на які важко подіяти шляхом дотримання нормативних вимог [1-4, 6, 8]. Наприклад, кормові присмаки в регіонах, де використовують для відгодівлі відходи спиртового та цукрового виробництва, силос. Крім того для виробництва продуктів на молочної основі кількість мікроорганізмів має бути менш ніж 100 тис./см<sup>3</sup>.

### 2. Аналіз останніх досліджень та публікацій

На сьогоднішній день ефективною системою визначення належних показників якості харчових продуктів при виробництві сировини, переробці, її зберіганні та використанні є система НАССР (НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Point – система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок) [2]. Система НАССР враховує всі типи потенційних ризиків для безпеки харчових продуктів, а серед них найважливішими з точки зору охорони здоров'я є біологічні ризики. Вона набула значного поширення у світовій практиці завдяки тому, що працює з будь-якими харчовими продуктами та з будь якою системою виробництва для забезпечення якості та безпеки при споживанні. Однак, ця система ще не набула широкого розповсюдження в нашої країні.



Тому цим актуальним дослідженням процесу контролю безпеки і якості молока і молочної продукції займається багато вчених-дослідників [2, 3, 4, 8].

### 3. Мета і задачі дослідження

Метою дослідження є оцінка показників якості молока в сировинній зоні Тульчинської філії «Інтер Фуд», одного з лідерів по обсягам закупівлі молочної сировини.

### 4. Основні результати дослідження

За січень-грудень 2019 року в цілому по області вироблено 836 тис. тонн молока. Молокопереробні підприємства Вінницької області в 2019 році заготовили 450981 т молока.

Тульчинською філією «Інтер Фуд» закуплено 5794 т молока в господарствах різних форм власності. Частка молока, закупленого у населення досягла 86,5%, але організація закупівлі молока в особистих та фермерських господарствах недосконала: недостатня кількість пунктів приймання молока у селах (43 пункти), необ'єктивна оцінка якості молока, відсутність розподілу на гатунки за чинним стандартом ДСТУ 3662-2018.

Ціни на молоко від населення значно нижчі, ніж на молоко від сільськогосподарських підприємств. В 2019 році середня ціна на молоко становила для населення 2357 грн./т, для господарств – 3637 грн. Антимонопольним комітетом було встановлено, що протягом квітня - серпня 2019 року товариство застосовувало однакові закупівельні ціни на молоко різного гатунку, що призвело до конфлікту інтересів здавачів сировини.

Частка молока високої якості становить лише 4,5%, тобто отримання молока, яке б відповідало сучасним вимогам чинного стандарту ДСТУ 3662-2018 залишається комплексною задачею. Молоко, закуплене в колективних господарствах: вищого гатунку – 8,9%, першого – 73,6%, другого – 13,5%, негатурного – 4%. Молоко, що надходило від особистих селянських господарств мало дещо гіршу якість: вищого гатунку – 3,9%, першого – 57,7%, другого – 27,3%, негатурного – 11,1%.

Якість молока від сільськогосподарських підприємств в основному занижена за вмістом сухої речовини і соматичними клітинами, а від населення – за вмістом сухої речовини і кислотністю, що є наслідком недосконалої інфраструктури заготівлі, збереження та транспортування, відсутність на більшості ферм сучасних приладів для визначення основних показників якості молока.

Кислотність – показник його свіжості, є одним з основних показників визначення сортності і встановлення можливості пастеризації. Загальні показники кислотності у збірному молоці наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

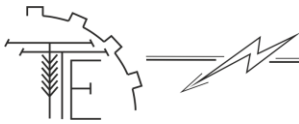
Кислотність закупленого молока, в % до загальної маси

Кислотність °Т	Від сільськогосподарських підприємств, %	Від населення, %
До 16	-	0,83
16-17	44,5	37,8
18	42,5	43,7
19	12,8	16,4
20	-	1,27

Із сільськогосподарських підприємств переважно надходить молоко кислотністю 16-18°Т і лише 12,8%-19 °Т. А від господарств населення частка молока з кислотністю 19-20°Т становить 16,7-17,6%. Крім того 0,83% молока має кислотність менше 16°Т, що свідчить про фальсифікацію водою.

Кислотність молока, що заготовлюється, великою мірою залежить від температури охолодження [4]. Результати наших досліджень показали, що на молокопереробне підприємство молоко від суб'єктів господарювання надходило з температурою охолодження від 7,1 до 8,7°С, тоді як температура молока з особистих селянських господарств коливалася в межах від 10,5 до 15,7°С залежно від пори року. Тобто молоко від населення, особливо в теплу пору року, надходило неохолодженим.

Густина молока – один із найважливіших показників, який характеризує його якість, її значення коливалися в межах від 1027 до 1030 кг/м<sup>3</sup>. у молоці отриманого від суб'єктів



господарювання, що залежить від густини складових молока, причому вуглеводи і солі підвищують густину, а жир – знижує.

Середнє значення становило  $1028,7 \text{ кг/м}^3$ , що дещо відрізняється від густини молока, що надходило з особистих селянських господарств (табл. 2). Проте, у окремих пробах виявляли знижену густину та домішки води. За густиною молока можна чітко проконтролювати вміст води у ньому. Так, дослідження показали, що молоко густиною –  $1028 \text{ кг/м}^3$  не містило домішки води, за  $1027,9-1027,0 \text{ кг/м}^3$  в 38,0% проб молока була встановлена наявність більше 0,5% води, за густини  $1026,9-1026,0 \text{ кг/м}^3$  таких проб налічувалося 95,2%. Додавання до молока води невідомого походження підвищує рівень його небезпеки.

Таблиця 2

Густина закупленого молока, в % до маси

Густина °А	Від сільськогосподарських підприємств, %	Від господарств населення, %
26-26,9	5,08	23,4
27-30	94,8	76,6

Дані свідчать, що 94,8% молока, закупленого від сільськогосподарських підприємств надходить натуральним, і лише 5,08% – густиною нижчою за вимогами чинного стандарту, що може бути пов'язано, як з фальсифікацією водою, так і зоотехнічними і фізіологічними факторами. А у молоці населення відсоток «підозрілого» молока значно вище – 23,4%, що свідчить про фальсифікацію селянами молока водою.

Механічні домішки – це неоднорідні включення, не притаманні для молока, частинки пилу, соломи, тверді речовини, які потрапляють у молоко з повітря, шкіри тварин. Згідно ДСТУ 3662-2018 механічні домішки визначають фільтруванням і розділяють на 3 групи. Ситуація з механічною забрудненістю така: із сільськогосподарських підприємств все молоко надходить першою групою чистоти, що відповідає вимогам вищого гатунку чинного стандарту, із господарств населення 42% молока має другу групу чистоти, що свідчить про недостатнє очищення його після відстоювання (табл. 3).

Таблиця 3

Механічна забрудненість закупленого молока, в % до маси

Група чистоти	Від сільськогосподарських підприємств, %	Від населення, %
I	100	58
II	-	42

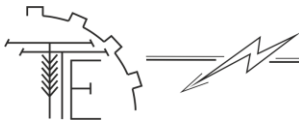
Як відомо молоко – біологічна рідина, що на 87-88% складається з води, решта – сухі речовини. До сухої речовини входять усі складові частини (білки, жири, мінеральні речовини, лактоза), які залишаються після видалення з нього вологи.

Згідно ДСТУ 3662-2018, до вищого гатунку відноситься молоко з вмістом сухих речовин 11,8% і більше [5].

У сільськогосподарських підприємствах показник сухої речовини кращий, порівняно з господарствами населення. Так, 71,8% молока з колективних господарств надходить з 11,5-11,7% сухої речовини, решта 28,2 – 11,8-11,7%. У господарствах населення 33,6% надходить з часткою сухої речовини 10,6-11,4%, 55% – 11,5-11,7%, і лише 11,2% – з 11,8-14% речовини (табл. 4).

Вміст жиру є одним з головних показників, який характеризує поживні якості і товарні якості молока. Жирність молока залежить від багатьох факторів, а саме від породи, віку тварини, лактації та годівлі.

Попередником молочного жиру є оцтова кислота, яка синтезується у рубці, та всмоктуючись у кров і є постійним джерелом молочного жиру. Встановлено, чим більше утворюється у рубці оцтової кислоти у порівнянні з іншими леткими жирними кислотами, тим вищий відсоток жиру у молоці. І навпаки, якщо більше утворюється пропіонової кислоти, а відсоток оцтової знижується, то жирність молока знижується, а зростає рівень білків.



Таблиця 4

Вміст сухих речовин в закупленому молоці, в % до маси

Суха речовина, %	Від сільськогосподарських підприємств, %	Від населення, %
10,6-11,4	-	33,8
11,5-11,7	71,8	55
11,8-14	28,2	11,2

Концентрація жиру у молоці отриманого від суб'єктів господарювання коливалась в межах 3,42-4,15% (табл. 5). Жир – компонент, який найбільше коливається, який можна легко коригувати за допомогою годівлі. Молоко від особистих селянських господарств характеризувалось меншим вмістом жиру – 3,48%, що менше на 0,06% ніж у молоці, отриманому від суб'єктів господарювання.

Таблиця 5

Вміст жиру та білка в молоці

Показники	Від сільськогосподарських підприємств, %		Від населення, %	
	коливання	середнє	коливання	середнє
Вміст жиру в молоці, %	3,42 – 4,15	3,52	3,32 – 3,9	3,46
Вміст білка в молоці, %	3,0 – 3,3	3,1	2,8 – 3,1	3,0
Співвідношення між жиром та білком		1,14: 1		1,15: 1

На думку німецьких спеціалістів, співвідношення між жиром і білком у молоці високопродуктивних корів не має бути меншим ніж 1,2 : 1. Менше співвідношення є ознакою підвищеного навантаження на обмін речовин. Якщо відношення наближається до 1 : 1, необхідно перевірити основні параметри раціону, звернувши увагу на те, щоб вміст крохмалю був не більшим 28%, сирого жиру – 7%, а сирової клітковини – не менше 16% сухої речовини раціону.

Співвідношення між жиром і білком у молоці отриманому від господарств різних форм власності становить 1,14; 1,15, що може бути ознакою підвищеного навантаження на обмін речовин.

Білки молока є найціннішими у харчовому відношенні, їх кількість у молоці отриманого від колективних господарств коливається в межах від 3,0 до 3,3% за середнього значення 3,1%, ці значення перевищують рівень білків у молоці від особистих селянських господарств на 0,1%.

На білковомолочність корів впливають такі фактори, як фізіологічний стан тварин, сезон отелення, індивідуальні особливості та хвороби тварин.

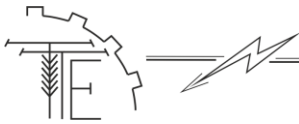
Найнижчий вміст білка відзначається в період вищого добового надою (2-3 міс. лактації) корів. Оптимальними вважаються коливання, коли вміст білка в молоці на початку лактації не зменшується більш ніж на 0,3-0,4%, а в кінці її – не перебільшує такі ж значення.

Отже, молоко від особистих селянських господарств містило менше жиру та білка, що також може свідчити про його ймовірну фальсифікацію.

В молоці корів, хворих на мастит, різко збільшується вміст бактерій, лейкоцитів, клітин епітелію молочної залози, еритроцитів, характерних для запального процесу, які об'єднують під загальною назвою-соматичні клітини, визначення яких в молоці є найбільш ефективним для раннього виявлення форм маститу.

При маститі корів молоко має значні фізико-хімічні зміни, які суттєво впливають на технічні процеси переробки молока, значно знижуючи якість продукції. Такі продукти нерідко бувають шкідливі для людей, оскільки можуть визивати різні захворювання і токсикози.

Основні показники кількості соматичних клітин у розрізі господарств різних форм власності показані в табл. 6.



Таблиця 6

Число соматичних клітин в закупленому молоці, в % до маси

Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	Постачальники молочної сировини	
	сільськогосподарські підприємства	господарства населення
До 400	74,7	98
401-600	25,3	2

Картина з кількістю соматичних клітин у сільськогосподарських підприємствах значно гірша, ніж у господарствах населення. Так, кількість соматичних клітин від 401-600 тис/см<sup>3</sup> – 25,3%, а у господарствах населення лише 2%.

Можливо, така збільшена кількість соматичних клітин в сільськогосподарських господарствах залежить від неякісного машинного доїння, застарілих доїльних апаратів, невчасної зміни гуми у доїльних стаканах, що веде до нерівномірного видоювання ділянок вим'я, і як наслідок пошкодження їх, що призводить до виникнення маститу.

Молоко від населення за цим показником у 98 випадках можна віднести до вищого ґатунку.

## 5. Висновок

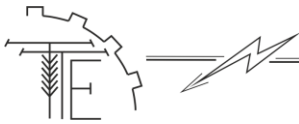
Молоко з приватного сектора часто має значно нижчу якість, ніж молоко, яке надходить з фермерських господарств на ринок молока. Це пояснюється тим, що в господарствах населення використовується лише ручне доїння. Звідси потенційна та реальна можливість бактеріального забруднення молока. Крім того, додаються проблеми на етапах перевезення молочної сировини, що потребує належної тари, спеціально обладнаних транспортних засобів тощо.

Якість молока від населення можна покращити, запровадивши систему жорсткого контролю якості при закупівлі, але саме ця ланка є найуразливішою щодо оцінки показників якості молока-сировини, оскільки її практично перевірити неможливо за всіма нормативними показниками через надто дрібні партії молока.

І хоча підприємствам було б зручніше закуповувати сировину в великих господарствах, молокопереробні підприємства налагоджують все тісніші контакти з особистими приватними господарствами населення, бо поголів'я фермерських господарств має все меншу чисельність з року в рік і невелику продуктивність.

## Список використаних джерел

1. Нові стандарти безпечності та якості молока. URL: <http://milkua.info/uk/post/novi-standarti-bezpecnosti-ta-akosti-moloka>.
2. Остап'юк С. Д. Вдосконалення методології впровадження системи HACCP, як системи управління якістю на молокопереробних підприємствах : дис. ... канд. техн. наук. 05.01.02/ Нац. ун-т. «Львівська політехніка». Львів, 2017. 142 с.
3. Соломон А. М. Нові підходи до удосконалення якості та безпеки молока. *Зб. наукових праць ВДАУ «Сучасні проблеми підвищення якості, безпеки виробництва та переробки продукції тваринництва»*. Вінниця. 2008. Вип. 34. т. 1. С. 221–225.
4. Новгородська Н. В. Вплив паратипових факторів на термостійкість молока. *Збірник наукових праць ВНАУ. «Аграрна наука та харчові технології»*. 2018, № 12. С. 138–146.
5. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Київ, 2018. 8 с.
6. Новгородська Н. В., Блащук В. В. Проблеми якості молока в Україні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2015. Т. 17, № 1(61). С. 72–76.
7. Соломон А. М., Полевода Ю. А. Кисломолочні десерти збагачені біфідобактеріями. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2019. № 2(105). С. 66–74.
8. Vágány J., Dunay A., Szekely C., Pető I. Development and implementation of HACCP system in JÓZSEF MAJOR experimental and demonstrations farm, a dairy farm for fresh milk. URL: <http://www.miau.gau.hu/miau/64/jozsefmajor.doc> (Last accessed: 12.09.2011).



## References

- [1] Novi standarty bezpechnosti ta yakosti moloka. URL: <http://milkua.info/uk/post/novi-standarti-bezpechnosti-ta-akosti-moloka>. [in Ukraine].
- [2] Ostapiuk, S. D. (2017). Vdoskonalennia metodolohii vprovadzhennia systemy NASSR, yak systemy upravlinnia yakistiu na molokopererobnykh pidpriemstvakh. *Dys. kandydata tekhn. Nauk*. Lviv [in Ukraine].
- [3] Solomon, A. M. (2008). Novi pidkhody do udoskonalennia yakosti ta bezpeky moloka. [New approaches to improving the quality and safety of milk]. *Zb. naukovykh prats VDAU «Suchasni problemy pidvyshchennia yakosti, bezpeky vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva»*. Vinnitsia (34), 221–225. [in Ukraine].
- [4] Novhorodska, N. V. (2018). Vplyv paratypovykh faktoriv na termostiikist moloka. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. «Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii»*. Vinnitsia, (12), 138–146. [in Ukraine].
- [5] DSTU 3662:2018. (2018) Moloko-syrovyna koroviache. *Tekhnichni umovy*. Kyiv [in Ukraine].
- [6] Novhorodska, N. V., Blashchuk, V. V. (2015). Problemy yakosti moloka v Ukraini. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Hzhyskoho*. Lviv, 17, (1(61)), 72–76. [in Ukraine].
- [7] Solomon, A. M., Polievoda, Yu. A. (2019). Kyslomolochni deserty zbahacheni bifidobakteriiamy. *Tekhnika, enerhetyka, transport APK*. Vinnitsia (2(105)), 66–74. [in Ukraine].
- [8] Vágány, J., Dunay, A., Szekely, C., Pető, I. (2011). Development and implementation of HACCP system in JÓZSEF MAJOR experimental and demonstrations farm, a dairy farm for fresh milk. URL: <http://www.miau.gau.hu/miau/64/jozsefmajor.doc> (Last accessed: 12.09.2011). [in English].

**ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ**

*Украина должна ввести в себя высокие стандарты по безопасности и качества молочной продукции, которые стали нормой для ведущих производителей мира. В соответствии с приказом профильного министерства государства «Об утверждении требований к безопасности и качеству молока и молочных продуктов» должны определяться показатели безопасности молока. Минимально пригодное молоко для переработки должно соответствовать соответствующим критериям. Утвержденные приказом требования применяются к операторам рынка молока и молочных продуктов, осуществляющих экспорт или заявили компетентному органу о готовности к осуществлению такого экспорта.*

*Для всех остальных операторов рынка молока и молочных продуктов упомянутые требования применяются с января 2022 года. Новые национальные стандарты, гармонизированные с европейскими, требуют постепенного внедрения, поэтому приказом предусмотрен переходной период.*

*В Ассоциации производителей молока (АПМ) отмечают, что производить молоко не экстрасортном не выгодно. По информации национального профильного совета США, если молоко содержит около 400 тыс. /мл соматических клеток, то в таком случае фермер теряет около 700 кг молока за период лактации коровы.*

*Общая цель новых законодательных изменений в Украине – создать и внедрить в нашем государстве современную систему контроля за безопасностью пищевых продуктов на основе оценки рисков в молочной цепочке. Поэтому для молочно-товарных ферм и частному населению (что сдает молоко) надо готовиться к периодическим проверкам молока-сырья (лабораторных исследований) и к инспекции производств.*

*В статье исследованы показатели качества молока собранного в фермерских и личных крестьянских хозяйствах. Выявлены причины снижения качества исследуемого продукта. Предложены пути улучшения показателей качества молока-сырья.*

*Ключевые слова: молоко, безопасность пищевых продуктов, показатели качества, плотность, группа чистоты, соматические клетки.*

*Таб. 6. Лит. 8.*

**INFLUENCE OF MILK QUALITY INDICATORS ON NUTRITIONAL PRODUCTS**

*Ukraine needs to introduce high standards for the safety and quality of dairy products, which have become the norm for the world's leading producers. According to the order of the profile ministry of the state «On approval of the Requirements for the safety and quality of milk and dairy products» must determine the safety of milk. The minimum milk to be processed must meet the relevant criteria. The requirements approved by the decree shall apply to milk and dairy market operators exporting or declaring their readiness for such exports to the competent authority.*

*For all other milk and dairy market operators, the above requirements apply from January 2022. The new national standards, harmonized with the European ones, require gradual implementation, which is why the order provides for a transitional period.*

*The Milk Producers Association (AVM) states that it is not profitable to produce milk by extravagance. According to the US National Profile Board, if the milk contains about 400,000 / ml somatic cells, then the farmer loses about 700 kg of milk during the cow's lactation period.*

*The overall goal of new legislative changes in Ukraine is to create and implement in our country a modern food safety monitoring system based on risk assessment in the dairy value chain. Therefore, dairy farms and the private population (who supply milk) should be prepared for periodic inspections of raw milk (laboratory tests) and for production inspection.*

*The article investigates the quality of milk collected from farms and private farms. Reasons for the decrease in the quality of the product under study were identified. Proposed ways to improve the quality of milk raw materials.*

*Keywords: milk, food safety, quality indicators, density, purity group, somatic cells.*

*Tab. 6. Ref. 8.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Соломон Алла Миколаївна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій та мікробіології Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна, e-mail: [Soloalla78@ukr.net](mailto:Soloalla78@ukr.net)).

**Полевода Юрій Алікович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв Вінницького національного аграрного університету: м. Вінниця, вул. Сонячна 3, ВНАУ, 21008, e-mail: [vinyura36@gmail.com](mailto:vinyura36@gmail.com).

**Соломон Алла Николаевна** – кандидат технических наук, доцент кафедры пищевых технологий та микробиологии Винницкого национального аграрного университета (ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина, e-mail: [Soloalla78@ukr.net](mailto:Soloalla78@ukr.net)).

**Полевода Юрий Аликович** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологических процессов и оборудования перерабатывающих и пищевых производств Винницкого национального аграрного университета г. Винница, ул. Солнечная 3, ВНАУ, 21008, email: [vinyura36@gmail.com](mailto:vinyura36@gmail.com).

**Solomon Alla** – PhD, Associate Professor of the Department of food technology and microbiology of the Vinnytsia National Agrarian University (3, Sonyachna st., Vinnytsia, Ukraine, 21008, e-mail: [Soloalla78@ukr.net](mailto:Soloalla78@ukr.net)).

**Polievoda Yurii** – PhD, Associate Professor of the Department of technological processes and equipment for processing and food production, Vinnytsia National Agrarian University: Vinnitsia, st. Sonyachna 3, VNAU, 21008, e-mail: [vinyura36@gmail.com](mailto:vinyura36@gmail.com).