

УДК 637.12.05:637.3

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2020.1.1.15>

І.О. РЯПОЛОВА

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ORCID: 0000-0002-7672-6639

Н.В. НОВІКОВА

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ORCID: 0000-0001-5393-688X

САНІТАРНО – ГІГІЄНІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОКА-СИРОВИНИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ СИРУ

У даній роботі наведено результати спостереження за умовами отримання молока-сировини яке призначене для виробництва сиру від різних груп постачальників, які умовно можна поділити на дві групи. До першої можна віднести ферми з належним виконанням гігієнічних вимог отримання молока-сировини. До другої групи - постачальники, де виявлено невідповідності належного виконання гігієнічних вимог отримання молока. Визначено можливі біологічні ризики при виробництві молока та контрольні міри по їх недопущенню. До молока, що направляється для виготовлення сирів, пред'являють підвищені гігієнічні вимоги. Між початком переробки молока і випуском готового продукту проходить тривалий час, і мікрофлора, що витримала пастеризацію може завдати шкоду якості продукції і здоров'ю людей. Режимы пастеризації молока при виробництві сиру значно м'якші і це не гарантує загибель усіх патогенних мікроорганізмів.

Встановлено, що молоко-сировина яке приймається на ПАТ «Новокаховський маслосирзавод» від різних груп постачальників може бути використана для виробництва різної продукції. Молоко отримане від корів із молочно - товарних ферм за мікробіологічними показниками та сичужно-бродильною пробою може бути використане для виробництва твердих сичужних сирів. Низька якість збірного молока-сировини (постачальник II групи) створює серйозні труднощі для переробних підприємств, які повинні гарантувати безпечність своєї кінцевої продукції для здоров'я людини, тому молоко від тварин приватного сектору може бути перероблене на вершкове масло або плавлені сирки. Виробництво молока належної якості та безпеки в умовах приватного сектору можливе із використанням системи контролю біологічних небезпечних чинників та розробкою контрольних заходів з метою мінімізації їх впливу. Також необхідно орієнтувати власників худоби на системне визначення небезпечних чинників і виконання запобіжних заходів, які суттєво впливають на безпеку молока.

Ключові слова: молоко-сировина, санітарно-гігієнічні вимоги, біологічні ризики, мезофільні мікроорганізми, соматичні клітини, бродильна проба.

І.А. РЯПОЛОВА

Херсонский государственный аграрно-экономический университет

ORCID: 0000-0002-7672-6639

Н.В. НОВІКОВА

Херсонский государственный аграрно-экономический университет

ORCID: 0000-0001-5393-688X

САНІТАРНО – ГІГІЄНІЧЕСКІЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА-СЫРЬЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО СЫРА

В данной работе приведены результаты наблюдения за условиями получения молока-сырья предназначенного для производства сыра от различных групп поставщиков, которые условно можно разделить на две группы. В первую отнести фермы с надлежащим исполнением гигиенических требований получения молока-сырья. Ко второй группе - поставщики, где выявлены несоответствия надлежащего выполнения гигиенических требований получения молока. Определены возможные биологические риски при производстве молока и контрольные меры по их недопущению. К молоку, которое предназначено для изготовления сыров, предъявляют повышенные гигиенические требования. Между началом переработки молока и выпуском готового продукта проходит длительное время, и посторонняя микрофлора выдержавшая пастеризацию, может нанести ущерб качеству продукции и здоровью людей. Режимы пастеризации молока при производстве сыра значительно мягче и это не гарантирует гибель всех патогенных микроорганизмов.

Установлено, что молоко-сырье, которое принимается на ПАТ «Новокаховский маслосырзавод» от различных групп поставщиков может быть использовано для производства различной продукции. Молоко, полученное от коров с молочно - товарных ферм (поставщик I группы) по микробиологическим показателям и сычужно-бродильной пробе может быть использовано для

производства твердых сычужных сыров. Низкое качество сборного молока-сырья (поставщик II группы) создает серьезные трудности для перерабатывающих предприятий, которые должны обеспечить безопасность своей конечной продукции для здоровья человека, поэтому молоко от животных частного сектора может быть переработано на масло или плавленые сырки. Производство молока надлежащего качества и безопасности в условиях частного сектора возможно с использованием системы контроля биологических опасных факторов и разработкой контрольных мероприятий с целью минимизации их влияния. Поэтому, необходимо ориентировать владельцев скота на системное определение опасных факторов и выполнения мер, которые будут существенно влияют на безопасность молока.

Ключевые слова: молоко-сырье, санитарно-гигиенические требования, биологические риски, мезофильные микроорганизмы, соматические клетки, бродильная проба.

I.O. RYAPOLOVA

Kherson State Agrarian and Economic University

ORCID: 0000-0002-7672-6639

N.V. NOVIKOVA

Kherson State Agrarian and Economic University

ORCID: 0000-0001-5393-688X

SANITARY AND HYGIENE INDICATORS OF MILK AS RAW MATERIAL THAT EFFECTING ON CHEESE QUALITY

This paper presents the results of observations on the conditions of raw milk obtaining, which is intended for the production of cheese from different groups of suppliers, which can be divided into two groups. The first includes farms with independent execution of hygienic requirements of raw milk obtaining. The second group includes suppliers who find that the hygienic requirements of milk production. Possible biological risks in milk production and control measures for their prevention have been identified. To the milk sent for the production of cheese, have high hygienic requirements. There is a long period of time between the beginning of the processing of milk and the release of the finished product, and the foreignness microbial flora that withstood pasteurization can be detrimental to product quality and human health. The pasteurization regimes of milk in the production of cheese are much softer and this does not guarantee the death of all pathogenic microorganisms.

It is established that the raw milk that is accepted at public limited company "Novokakhovsky Butter Cheese Factory" from different groups of suppliers can be used for production of different products. Milk obtained from cows from dairy farms by microbiological parameters and rennet digestion can be used for the production of hard rennet cheeses. The low quality of raw milk (supplier group II) creates serious difficulties for processing companies, which must guarantee the safety of their final products for human health, so milk from animals of private sector can be processed into butter or cream cheese. The production of adequate quality and safety milk in the private sector is possible using a system of biological hazards control and developing control measures to minimize their impact. It is also necessary to orient livestock owners to the systematic identification of hazardous factors and the implementation of preventive measures that significantly affect on milk safety.

Keywords: milk raw materials, hygiene requirements, biological risks, mesophilic microorganisms, somatic cells, fermentation test.

Постановка проблеми

Випуск гарантовано безпечної та якісної молочної продукції у світовій практиці забезпечується впровадженням у виробництво внутрішніх систем контролю безпеки та якості, інтегрованих у процес отримання продукції, зокрема, системи НАССР, що функціонує відповідно до міжнародних стандартів. До безпечності та якості молока пред'являють особливі вимоги, оскільки за найменшого порушення санітарно-гігієнічних правил його одержання та первинної обробки воно може стати сприятливим середовищем для розвитку патогенних мікроорганізмів. Рекомендовані гігієнічні принципи стосуються розміщення, облаштування, оснащення підприємств харчової промисловості та особистої гігієни працівників харчового підприємства, гігієнічного контролю під час первинного виробництва, перероблення, зберігання та транспортування харчових продуктів, технічного обслуговування обладнання та інвентарю, прибирання, чищення та санітарної обробки приміщень і засобів обслуговування, інформації про продукт та поінформованості споживачів [1].

Загальні принципи гігієни харчових продуктів встановлені в стандарті Кодекс Аліментаріус «Рекомендований міжнародний Кодекс загальних принципів гігієни харчових продуктів», прийнятому в 1969 році [2].

Якість молока формується в ході всього технологічного процесу, починаючи з кормів та закінчуючи реалізацією молока, тому систему якості НАССР в технології виробництва молока в господарстві необхідно розділити на наступні етапи: заготівля, зберігання кормів та повноцінна годівля

корів, створення комфортних умов їх утримання; підготовчі роботи перед доїнням, процес доїння та подальший шлях прямування молока: очищення, охолодження, зберігання та транспортування його на переробні підприємства [3].

Для виробників молока найбільш ефективною системою управління якістю продукції є система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – аналіз ризиків та критичних контрольних точок (ККТ). Визначення ККТ дозволяє своєчасно виявляти причини зниження якості показників та проводити коригувальні дії.

Визначення ризиків включає оцінку вірогідності, потрапляння чи розповсюдження небезпечного агента з точки зору санітарних та фітосанітарних заходів, що можуть бути застосовані, а також оцінку пов'язаних з цим біологічних й економічних наслідків, або оцінку можливостей виникнення негативного впливу на здоров'я.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналіз чинників, які негативно впливають на якість молока в умовах його виробництва, свідчить про те, що основні із них – забруднення під час процесу доїння. Саме за період виконання даної технологічної операції у молоко потрапляють механічні домішки, які є носіями великої кількості бактерій, і які, потрапляючи в молоко, швидко розвиваються, бо знаходять там сприятливе поживне середовище.

Умовно ферми з виробництва молока можна поділити на дві групи. До першої - віднести ферми з належним виконанням гігієнічних вимог отримання молока-сировини. Де є наявні доїльні зали, виконується контроль належного очищення молокопроводів та догляду за вим'ям, введено систему винагороди операторів машинного доїння за належні показники якості молока-сировини. До другої – ферми, де виявлено невідповідності належного виконання гігієнічних вимог отримання молока, а саме відсутні доїльні зали, доїння проводиться безпосередньо в стійлах, не передбачено специфічної системи контролю очищення молокопроводів та догляду за вим'ям. До другої групи можна віднести і приватних постачальників молока.

За даними Л.А. Кондрасій [4], на фермах першої групи встановлено стабільність впродовж року якості молока-сировини за показниками, які визначено чинним національним стандартом, що дає можливість не проводити контроль кожної партії молока під час закупівлі. Але, доцільно розробити систему моніторингу показників кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів та соматичних клітин протягом року. Молоко-сировина з ферм другої групи, навпаки, вимагає постійного контролю з метою гарантування безпечності та якості молока. На цих фермах необхідне впровадження заходів щодо поліпшення гігієнічних вимог отримання молока-сировини належної якості, цьому буде сприяти підвищення рівня обізнаності спеціалістів, відповідальних за проведення контролю якості молока.

Формування мети дослідження

До молока, що направляється для виготовлення сирів, пред'являють підвищені гігієнічні вимоги. Режими пастеризації молока при виробництві сира значно м'якші і це не гарантує загибель усіх патогенних мікроорганізмів. Можуть зберігатися коагулазо - позитивні стафілококи. Між початком переробки молока і випуском готового продукту проходить тривалий час, і стороння мікрофлора, що витримала пастеризацію може завдати шкоди якості продукції і здоров'ю людей.

Для оцінки якості молока проводять редуцтазну пробу. Однак молоко, що відповідає вимогам за бактеріальним обсіменінням може містити спори мезофільних анаеробних лактатзброджувальних бактерій і бути непридатним для виробництва сиру. Тому оцінка якості молока тільки за редуцтазною пробю недостатня.

Присутність у молоці невеликої кількості мезофільних анаеробних лактатзброджувальних бактерій викликає псування сирів (бродіння, утворення рваного малюнка, прогірклий смак). Спори цих м/о потрапляють у молоко із силосу, повітря, ґрунту. Ступінь обсіменіння молока спорами мезофільних анаеробних лактатзброджувальних бактерій залежить від санітарного стану ферм, дотримання санітарно-гігієнічних правил одержання молока.

Небезпечним для людей є обсіменіння молока коагулазопозитивними стафілококами. При наявності сприятливих умов вони розвиваються в молоці і виробляють токсин, який не знищується пастеризацією, що може призвести до харчових отруень при вживанні сиру.

Сире молоко може бути контаміноване і сальмонелами, але вони при прийнятих режимах пастеризації гинуть. Деякі термостійкі штами сальмонел, що зберігаються в молоці після пастеризації, можуть викликати харчове отруєння при вживанні в їжу зрілих сирів. Сальмонели потрапляють у молоко від хворих тварин, обслуговуючого персоналу, через воду, корми. Молоко від корів, хворих сальмонельозом, заборонено здавати на підприємства молочної промисловості.

Сире молоко містить бактерії з групи кишкової палички, які звичайно гинуть при пастеризації. Однак іноді виявляють поодинокі мікроорганізми цієї групи. У процесі виготовлення сирів створюються умови, при яких кишкова паличка посилено розмножується і досягає великої кількості. Це може бути при

уповільненому перебігу молочнокислого бродіння. При подальшому дозріванні сирів бактерії кишкової палички гинуть.

При виробництві сирів необхідно дотримувати параметри технологічного процесу, не допускати використання молока, що містить речовини-інгібітори, маститного молока. Молоко, призначене для виготовлення сичужних сирів, повинне відповідати вимогам вищого чи першого сорту.

Метою роботи було дослідження якості молока-сировини від різних постачальників Херсонської області за біологічними ризиками, яке призначене для виробництва сиру в умовах ПАТ «Новотроїцький маслосирзавод».

Викладення основного матеріалу дослідження

Згідно завдання нашого дослідження розглянемо поетапно можливі біологічні ризики при виробництві молока та контрольні міри по їх недопущенню:

- період лактації – можуть мати місце біологічні небезпеки (патогенні мікроорганізми, клінічний і субклінічний мастит, збудники інфекційних хвороб). Причинами їх виникнення є недотримання технологічних схем вакцинації, несвоєчасна діагностика маститу, перехресне зараження від обслуговуючого персоналу, через природних носіїв (мишовидні гризуни, птахи, комахи). На даному технологічному етапі до контрольних мір слід віднести - профілактичну вакцинацію, диспансеризацію, дезінфекцію, дератизацію, дезінсекцію, особисту гігієну працівників, медичне обстеження. Контроль за якістю кормів. Виконання ветеринарно-санітарних вимог під час застосування ветеринарних препаратів;

- процес доїння корів – є ризики біологічного характеру: сапрофітні, патогенні та умовно – патогенні мікроорганізми причиною яких є мікрофлора внутрішніх каналів вимені, поверхнева мікрофлора вимені та дійок, мікрофлора рук оператора доїння, мікрофлора доїльного обладнання, молокопроводів, молокозбиральної тари, технологічного обладнання.

Як зазначає А.П. Палій [5], з точки зору дотримання санітарних норм і здоров'я вимені корови, оператор доїння повинен піклуватися про достатню гігієну під час всього технологічного процесу. При гігієнічній обробці рук слід дотримуватися певної техніки, оскільки спеціальні дослідження показали, що при проведенні гігієни рук певні ділянки шкіри залишаються контамінованими. Так, при гігієні рук найчастіше пропускаються наступні ділянки шкіри: кінчики пальців (найбільш контаміновані, оскільки усі дії здійснюються за допомогою кінчиків пальців); міжпальцеві проміжки, великий палець (рідко піддаються дії при проведенні гігієни рук). Таким чином, техніка гігієни рук передбачає обробку усіх ділянок шкіри рук. Контроль санітарного стану в приміщенні, гігієнічна обробка вимені перед доїнням, правильно проведена гігієна рук, здоювання перших порцій молока в окрему тару, ретельна обробка доїльного обладнання, молокопроводів, молокозбиральної тари - є контрольними мірами на даному технологічному етапі;

- транспортування молока до молокопереробних підприємств - при недотриманні температурного режиму під час збору та перевезення молока, змішування молока від здорових та маститних корів можуть мати місце біологічні ризики. При неякісному промиванні молокозбиральної тари – хімічні. Для усунення небезпек необхідно відокремлювати молоко від здорових і хворих тварин. Здійснювати температурний контроль під час охолодження вимірювальними пристроями та контролювати якість промивання молокозбиральної тари.

Чисельність бактерій у сирому молоці є індикатором здоров'я молочного стада, санітарно-гігієнічних умов при доїнні та зберіганні, а також мірою ризику його псування. Мікробіологічна якість молока впливає на вихід і якість молочних продуктів.

Для повної санітарно-гігієнічної оцінки діяльності молочно-товарних ферм та пунктів зі збору молока на селі, було проведено порівняльні дослідження показників якості та безпеки молока-сировини. Така комплексна порівняльна оцінка дозволить виявити найбільш вагомні чинники, які знижують гатунок молока, та розробити превентивні санітарні заходи. Для порівняння у табл. 1 наведено результати досліджень молока, заготовленого через різні групи постачальників молока-сировини: перша (I) група – молочно-товарні ферми, друга (II) група збірні пункти з охолодженням молока.

Таблиця 1

Показники якості молока-сировини отриманої від різних груп постачальників

Показники	Група постачальників молока-сировини	
	I група	II група
Кислотність, °Т	16,78±0,22	18,05±0,27
Густина, кг/м ³	1028,12±0,46	1027,52±0,51
Вміст жиру, %	3,68±0,2	3,25±0,22
Вміст білка, %	3,2±0,17	3,18±0,21
Кількість соматичних клітин, тис	218,6±26,9	552,78±31,2
КМАФАнМ, КУО	2,9x10 ⁵ ±0,27	4,6x10 ⁶ ±0,31

Отримані показники свідчать, що молоко отримане від підприємств першої групи за кількістю мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів та соматичних клітин відповідає вищому гатунку. Молоко отримане від постачальників другої групи – особистих підсобних господарств на збірних пунктах відповідає другому гатунку.

Для визначення ризиків мікробіологічної безпеки у процесі отримання молока, ми визначили мікрофлору повітря приміщень утримання тварин, води, бактеріального обсіменіння рук операторів доїння. Дослідження мікрофлори повітря седиментаційним методом показало варіювання кількості мікроорганізмів в 1 м³ приміщення перед видаленням гною і після видалення, перед початком доїння. Отримані дані свідчать, що кількість мікроорганізмів у 1 м³ повітря перевищують допустимий рівень для тваринницьких приміщень (80 тис./м³) і становлять 141,8 та 408,8 тис./м³ відповідно до першої та другої груп постачальників молока.

При дослідженні бактеріального забруднення води, яку використовували для вологого туалету вимені, ополіскування обладнання, інвентарю, тари і т.п. встановлено значне перевищення допустимого рівня. Кількість мікроорганізмів у 1 мл води становила 1543,5 та 1816 КУО, що у 15 та 18 разів перевищує стандарт для водопровідної води і у 5 та 6 разів для колодязної. Також при висіві досліджуваної води на поживне середовище Ендо, якою користувалися у особистому підсобному господарстві, у одній з чашок Петрі було виявлено дві колонії які за культуральними властивостями були віднесені до БГКП.

Для зменшення впливу екзогенних факторів на забруднення молока мікроорганізмами необхідно використовувати водопровідну воду, що відповідає чинним нормативним документам на питну воду. Вода зі свердловин також повинна відповідати цим вимогам і підлягати необхідному контролю в повному обсязі.

Визначення санітарно – гігієнічного стану рук доярок показує, що миття рук гарячою водою з милом знижувало бактеріальне обсіменіння рук доярок майже у 16 разів.

Відомо, що в обсіменінні молока мікрофлорою важливе значення має обробка вимені перед доїнням. Переддоїльна обробка вимені – доступний і ефективний спосіб зниження механічного забруднення і бактеріального обсіменіння молока. Дослідження показало, що волога обробка вимені перед доїнням зменшує не тільки загальну чисельність бактерій більше ніж у шість разів, а і впливає на кількість БГКП. Крім того, фіксація хвоста корів під час обробки перед доїнням та під час доїння сприяє зниженню мікробного обсіменіння молока.

Досліджено, що у сирому охолодженому до 3-5°C молоці після змішування (постачальники II групи) відбувається підвищення кількості мікроорганізмів (на 20%). Далі, після збереження молока протягом 24 годин, їх кількість дещо зменшується за рахунок дії бактерицидних речовин (бактерицидна фаза). Але, бактеріальне обсіменіння молока від початку технологічного процесу до відправлення на переробне підприємство збільшується на 17%.

До молока, що направляється для виготовлення сирів, пред'являють підвищені гігієнічні вимоги.

За гігієнічними показниками для сироваріння придатне молоко I класу за бродильною і не нижче II класу за сичужно-бродильною пробою. Дослідження молока-сировини від різних груп постачальників за гігієнічними показниками наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Гігієнічні показники молока, призначеного для виробництва сичужних сирів

Показники	Норма	Група постачальників	
		I	II
Група чистоти за еталоном	I	вищий гатунок	II клас
Бактеріальне обсіменіння (не більше) тис мікроб. клітин у 1 дм ³	500	<200	< 4000
Кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій (мікробн. клітин у 1 дм ³)	10	9	15
Клас за сичужно-бродильною пробою (не нижче)	II	I	III
Кількість соматичних клітин тис у 1 мл (не більше)	500	<300	<650

Отже, молоко-сировина яке приймається на ПАТ «Новокаховський маслосирзавод» від різних груп постачальників може бути використана для виробництва різної продукції. Так, молоко отримане від корів із молочно - товарних ферм за мікробіологічними показниками та сичужно-бродильною пробою може бути використане для виробництва твердих сичужних сирів. Низька якість збірного молока-сировини (постачальник II групи) створює серйозні труднощі для переробних підприємств, які повинні гарантувати безпечність своєї кінцевої продукції для здоров'я людини, тому молоко від тварин приватного сектору може бути перероблене на вершкове масло або плавлені сирки.

Висновки

Важливим показником який впливає на ціну є якість молока. Закупівельні ціни по Херсонській області від підприємств восени 2019 року в середньому становили: на молоко «екстра» – 9,49 грн., вищого гатунку – 8,93 грн., першого гатунку 8,5 грн., другого гатунку від підсобних господарств населення – 5,6 грн. [6]. Проведені розрахунки дають можливість стверджувати, що для постачальників другої групи належне гігієнічне виробництво молока-сировини яке можна здавати першим гатунком дозволить підсобному господарству населення отримати додаткові кошти у розмірі 66,0 грн. на одну корову за добу практично без додаткових капіталовкладень. Для постачальників першої групи які отримують молоко переважно вищого та першого гатунку підвищення якості молока-сировини дозволить отримати додатково 28762,5 грн. за добу на дійне стадо у 1260 голів.

Список використаної літератури

1. Столярчук П.С., Остап'юк С.Д. Встановлення граничних значень критичних точок контролю за системою HACCP при виробництві вершкового масла, 2013: URL: <http://vlp.com.ua/node/10998>.
2. Кодек Аліментаріус URL: <http://govuadocs.com.ua/docs/3036/index-23342.html?page=6>.
3. Белов Ю.П. Розробка та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів HACCP. Світ Якості України. 2005. № 2. С. 42–45.
4. Кондрасій Л.А. Науково-практичне обґрунтування критерії оцінки якості молока-сировини з урахуванням вимог законодавства ЄС: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук 16.00.09. Київ, 2018. 24 с.
5. Палій А.П. Визначення критичних контрольних точок при виробництві високоякісного молока. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2015. Том 17. № 3 (63). С. 277–281.
6. Закупівельні ціни на молоко пішли вгору URL: <http://agroportal.ua/ua/news/zhivotnovodstvo/zakupochnye-tseny-na-moloko-poshli-vverkh/>

References

1. Stolyarchuk P.S., Ostap'yuk S.D. The establishment of boundary values of critical points for the control of the HACCP system for high oil prices, 2013: URL: <http://vlp.com.ua/node/10998>.
2. Codex Alimentarius URL: <http://govuadocs.com.ua/docs/3036/index-23342.html?page=6>.
3. Belov Yu.P. Rozrobka that vprovadzheniya system and management of security products of HACCP. Holy Yakosti of Ukraine. 2005. No. 2. P. 42–45.
4. Kondrasiy L.A. Scientifically-practical obrruntuvannya criteria for evaluating the brightness of milk-syrovini from urahuvannyam vimog legislation ЄС: author. dis. on the health sciences. Candidate degree vet. Sciences 16.00.09. Kyiv, 2018.24 p.
5. Paliy A.P. Recognition of critical control points for high milk. Science Newsletter of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S.Z. Gzhitsky. Lviv, 2015. Volume 17. No. 3 (63). S. 277–281.
6. Purchased milk prices sent to the city URL: <http://agroportal.ua/ua/news/zhivotnovodstvo/zakupochnye-tseny-na-moloko-poshli-vverkh/>