

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МОЛОКА ТА СУЧАСНА НОРМАТИВНА БАЗА ЇЇ ВИЗНАЧЕННЯ

Рецензент: канд. біол. наук Проніна В.В.

Є. Руденко, Л. Россо, Т. Трускова, С. Шаповалов, Н. Камишан

Інститут тваринництва УААН

У статті викладені матеріали з комплексної оцінки якості молока, що включає його енергетичну та поживну цінність, органолептичні показники, хімічний склад, фізико-технологічні властивості, показники безпеки. Наведені правила відбору проб для аналізування якості молока, основні чинні в Україні нормативні документи, що регламентують показники якості безпеки молока та методики їх визначення, висвітлено процес гармонізації національних стандартів якості молока з європейськими та міжнародними.

Ключові слова: молоко, якість, безпека, методики визначення, нормативні документи.

Молоко, що є секретом лактуючої молочної залози, використовують як питне, як сировину для молокопереробної промисловості та як корми для молодняку тварин. В усіх випадках його придатність до використання визначають за якістю, яку оцінюють за комплексом показників, а саме: поживною цінністю, технологічною придатністю та безпечністю.

Поживна цінність молока для людини та тварин зумовлена наявністю широкого спектра органічних речовин і їх біологічною доступністю – ефективністю перетравлення, ступенем всмоктування та засвоєння. Тому цей продукт здатний забезпечити потреби макроорганізму в енергії, пластичному матеріалі та біологічно активних речовинах.

Поживна (харчова) цінність молока, насамперед, визначається за його енергетичною (калорійною) цінністю та біохімічним складом. Біохімічний склад молока представлено на схемі.

Калорійність молока оцінюють шляхом його спалювання в калориметричній бомбі, або розраховують, виходячи з того, що теплопродукція біологічного окислення 1 г білка становить 4,4 ккал, 1 г жиру – 9,5 ккал, лактози – від 3,74 до 3,96 ккал. Тобто енергетична цінність молока є похідною від кількісного вмісту органічних сполук у ньому.

Важливою складовою якості молока є його органолептичні властивості: зовнішній вигляд, свіжість, колір, аромат, смак, консистенція, чистота.

Якість молока значною мірою визначається фізико-хімічними характеристиками цієї сировини за наступними показниками: температура, титрована та активна кислотність, в'язкість, густина, теплоємність, теплостійкість та електропровідність, натуральність, точки кипіння та замерзання, поверхневий натяг, придатність до зброджування.

Проте, оскільки молоко є не тільки важливим джерелом забезпечення потреб людини та тварин у поживних речовинах, а може в окремих випадках становити загрозу для здоров'я, його якість контролюють ще й за показниками безпеки.

Національними стандартами в Україні передбачається, що молоко повинно бути одержане від здорових корів у благополучних щодо інфекційних захворювань господарствах, вироблене з дотриманням санітарно-гігієнічних і ветеринарних вимог, своєчасно очищене і охолоджене.

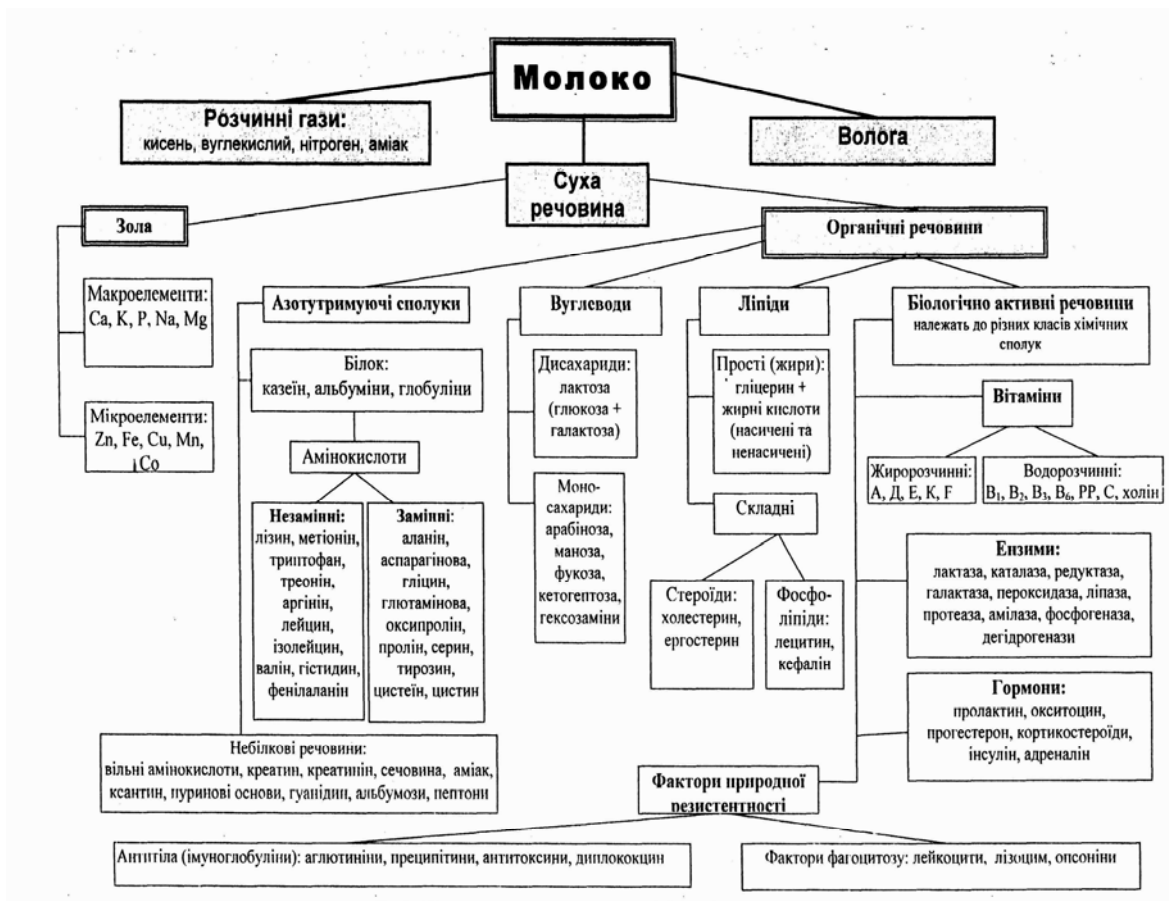


Схема. Біохімічний склад молока.

Стандарти регламентують вимоги до молока за такими органолептичними показниками як консистенція, смак, запах та колір; фізико-хімічними: густина, кислотність, масова частка сухих речовин, чистота, точка замерзання; мікробіологічними: кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), кількість патогенних мікроорганізмів, у т.ч. *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* та *Listeria monocytogenes*; кількістю соматичних клітин; вмістом важких металів та радіонуклідів; наявністю інгібіторів, афлатоксину M_1 , антибіотиків, гормональних препаратів, пестицидів тощо.

Окрім того, за технологічної необхідності регламентують визначення термостійкості та кількості спор мезофільних анаеробних бактерій, що зброджують лактати для сирів із різною температурою нагрівання, зброджуваності за сичужно-бродильною пробою.

Інші вищенаведені показники молока не регламентуються державними стандартами, проте використовуються для встановлення якості та визначення технологічної придатності молока.

Розвиток ринку молока і молочних продуктів в Україні вимагає наявності відповідної нормативної бази, а вихід на міжнародні ринки – гармонізації національних вимог із міжнародними.

За кордоном, як правило, законодавчо визначені, перш за все, показники безпеки сировини і продукції. За вимогами СОТ харчові продукти вибираються за такими показниками: механічне та мікробіологічне забруднення, наявність пестицидів, важких металів і добавок, що заборонені. Для молока законодавчо закріплені тільки кількість соматичних клітин та кількість мікроорганізмів:

згідно з Бранденбурзькою угодою 2004 р., відповідно, у молоці допускається не більше 500 тисяч соматичних клітин та 50 тисяч мікроорганізмів у 1 см³. Що стосується інших показників, то вимоги до них визначає замовник – виробник молочної продукції, тобто вони можуть варіювати залежно від того, який харчовий продукт виробляє підприємство.

В Україні нормативна база з якості молока включає:

- Закони України, постанови Кабінету Міністрів та підзаконні акти міністерств;

- ДСТУ – національні стандарти, затверджені Держспоживстандартом України;

- ДСТУ/ГОСТ, ГОСТ ISO, ГОСТ EN – національні стандарти України, що прийняті Міждержавною радою зі стандартизації метрології та сертифікації, як міждержавні стандарти;

- ДСТУ ГОСТ – національні стандарти, через які впроваджено міждержавні стандарти (ГОСТ) шляхом перевидання;

- ДСТУ ISO – національні стандарти, через які впроваджено стандарти міжнародної організації зі стандартизації (ISO). У цих стандартах номер стандарту відповідає номеру міжнародного стандарту, а рік – року затвердження національного стандарту;

- ДСТУ EN – національні стандарти, через які впроваджено європейські стандарти;

- ДСТУ IDF – національні стандарти, через які впроваджено стандарти Міжнародної організації виробників молока.

В Україні прийнято низку законів щодо виробництва, реалізації, експертизи й безпеки молока і молочних продуктів. Перш за все це Закон України «Про молоко і молочні продукти» № 1870 від 21 червня 2004 р., та Закон «Про безпеку та якість харчових продуктів» № 771/97 ВР від 23.12.1997 зі змінами (№ 2809-IV від 6.09.05р.)

Як приклад нормативного акту Кабінету Міністрів можна навести Постанову, що регламентує базові показники вмісту білка та жиру в молоці, а підзаконних актів міністерств – Постанову Мінагрополітики, Державного департаменту ветеринарної медицини щодо уведення в дію Постанови Ради (ЕЕС) 2377/90 від 26.06.90 р., яка встановлює загальні процедури співтовариства для визначення максимально допустимих рівнів залишкових кількостей дозволених речовин (ветеринарних препаратів тощо) у харчових продуктах тваринного походження, чи наказ Державного департаменту ветеринарної медицини «Допустимі рівні вмісту афлатоксину М₁, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів у молоці-сировині» (на розгляді).

Об'єм даної роботи не дає можливості викласти в повному обсязі нормативні документи, підзаконні акти, прийняті міністерствами та відомствами, що діють, є обов'язковими в Україні і регламентують як вимоги до молока питного чи молока-сировини, так і методики встановлення показників якості та безпеки.

Нижче наведено національні стандарти, у т.ч. такі, що знаходяться на розгляді (позначені ДСТУ XXXX:200X¹⁾), та впроваджені у нормативну базу України ISO, EN, IDF та ГОСТ, що регламентують вимоги до показників якості молока та методів і методик їх визначення.

Терміни та визначення понять, що стосуються виробництва молока та молочних продуктів наведені в ДСТУ 2212:2003 «Молочна промисловість.



Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять».

Загальні вимоги до молока регламентують:

- ДСТУ 2661-94 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови;
- ДСТУ 3662-XXXX¹⁾ Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови;
- ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі;
(зі змінами в пункті 3.4 та 3.7)

Правила відбирання проб молока для аналізування його якості визначають за:

- ГОСТ 26809-86 Молоко и молочные продукты. Правила приёмки, отбора проб и подготовки проб к анализу (Молоко і молочні продукти. Правила приймання, відбору проб і підготовки проб до аналізу);
- ДСТУ ISO 707:2002 Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб;
- ДСТУ ISO 5538:2004 Молоко та молочні продукти. Відбирання проб. Контроль за якісними ознаками;
- ДСТУ ISO 8197:2004 Молоко та молочні продукти. Відбирання проб. Контроль за кількісними ознаками.

Методи та методики визначення хімічного складу молока регламентують:

- ДСТУ XXXX: 200X¹⁾ Молоко коров'яче сире. Визначення масової частки жиру, білка, лактози, сухої речовини методом інфрачервоної спектроскопії;
- ДСТУ ISO 1211:2002 Молоко. Гравіметричний метод визначення вмісту жиру (контрольний метод);
- ДСТУ ISO 6731:200X¹⁾ Молоко, вершки та згущене молоко. Визначення загального вмісту сухих речовин (Контрольний метод);
- ДСТУ ISO 8968-1:2005 Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 1. Метод К'ельдаля;
- ДСТУ ISO 8968-2:2005 Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 2. Метод із використанням блоку для спалювання (макрометод);
- ДСТУ ISO 8968-3:2005 Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 3. Метод із використанням блоку для спалювання (прискорений напівмікрометод);
- ДСТУ ISO 8968-4:2005 Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 4. Метод визначення небілкового азоту;
- ДСТУ ISO 8968-5:2005 Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 5. Метод визначення білкового азоту;
- ДСТУ ISO 9874:2005 Молоко. Визначення вмісту загального фосфору методом спектрометричної молекулярної абсорбції;
- ДСТУ ISO 12081:2004 Визначення вмісту кальцію титриметричним методом;
- ДСТУ ISO 14156:2005 Молоко та молочні продукти. Методи екстрагування ліпідів та ліпідорозчинних сполук;
- ГОСТ 3628-78 Продукты молочные. Методы определения сахара (Продукты молочні. Методи визначення цукру);
- ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества (Молоко та молочні продукти. Методи визначення вологи і сухої речовини);
- ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Метод определения жира. (Молоко та молочні продукти. Метод визначення жиру);

– ГОСТ 23327-78 Молоко. Методы определения общего белка (Молоко. Методи визначення загального білка).

Визначення ряду **фізико-технологічних показників молока** проводять за стандартами:

– ДСТУ XXXX:200X¹⁾ Молоко та вершки. Методика визначення термостійкості за алкогольною пробою;

– ДСТУ XXXX:200X¹⁾ Молоко та молочні продукти. Методики визначання температури і маси нетто;

– ДСТУ XXXX:200X¹⁾ Молоко. Метод визначення чистоти;

– ДСТУ XXXX:200X¹⁾ Молоко та молочні продукти. Методи визначення густини;

– ДСТУ XXXX:200X¹⁾ Молоко коров'яче сире. Вимірювання точки замерзання кондуктометричним методом;

– ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности (Молоко та молочні продукти. Титриметричні методи визначення кислотності);

– ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности (Молоко та молочні продукти. Методи визначення густини);

– ГОСТ 8218-89 Молоко. Метод определения чистоты (Молоко. Метод визначення чистоти);

– ГОСТ 26745-85 Молоко. Методы измерения температуры (Молоко. Методи визначення температури);

– ГОСТ 25228-82 Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе (Молоко та вершки. Метод визначення термостійкості за алкогольною пробою);

– ДСТУ ГОСТ 30562:2003 Молоко. Визначення точки замерзання. Термісторний кріоскопічний метод;

– ГОСТ 25101-82 Молоко. Метод определения точки замерзання (Молоко. Метод визначення точки замерзання).

Вміст залишкових кількостей **контамінатів, інгібіторів та важких металів у молоці** визначають за:

– ДСТУ XXXX:200X¹⁾ Молоко. Визначення залишкових кількостей антибіотиків, сульфаніламідів, афлатоксину М₁ радіоімунним методом;

– ДСТУ ISO 3890-1:2007 Молоко та молочні продукти. Визначення залишків хлорорганічних сполук (пестицидів). Частина 1. Загальні поняття та методи екстракції;

– ДСТУ ISO 3890-2:2007 Молоко та молочні продукти. Визначення залишків хлорорганічних сполук (пестицидів). Частина 2. Контрольні методи очищення первинних екстрактів та підтвердження очищення;

– ДСТУ ISO 13969:2005 Молоко та молочні продукти. Настанови щодо стандартизованого описування випробування інгібіторів мікроорганізмів;

– ДСТУ ISO 14501:1998 Молоко свіже і сухе. Визначення вмісту афлатоксину М₁ – очищення шляхом хроматографічної спорідненості і визначення за допомогою високо роздільної рідинної хроматографії;

– ДСТУ ISO 14675:2005 Молоко та молочні продукти. Настанови щодо стандартизованого описування конкурентоспроможного імуноферментного випробування. Визначення вмісту афлатоксину М₁;

– ДСТУ ISO 18330:2005 Молоко та молочні продукти. Настанови щодо стандартизованого описування імунного або рецепторного випробування для виявлення антимікробних залишків;



- ГОСТ 23452-79 Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов (Молоко та молочні продукти. Методи визначення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів);
 - ГОСТ 23454-79 Молоко. Методы определения ингибирующих веществ (Молоко. Методи визначення інгібуючих речовин);
 - ГОСТ 24065-80 Молоко. Методы определения соды (Молоко. Методи визначення соди);
 - ГОСТ 24066-80 Молоко. Методы определения аммиака (Молоко. Методи визначення аміаку);
 - ГОСТ 24067-80 Молоко. Метод определения перекиси водорода (Молоко. Метод визначення перекису водню);
 - ГОСТ 26927-86 Сырьё и продукты пищевые. Метод определения ртути (Сировина та продукти харчові. Метод визначення ртуті);
 - ГОСТ 26929-94 Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов (Сировина та продукты харчові. Підготування проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів);
 - ГОСТ 26930-86 Сырьё и продукты пищевые. Метод определения мышьяка (Сировина та продукты харчові. Метод визначення миш'яку);
 - ГОСТ 30178-96 Сырьё и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов (Сировина та продукты харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів);
 - СОУ 01.21-37-296:2005 Продукты тваринного происхождения (м'ясо, внутрішні органи, молоко, жир, яйце). Методи визначення хлорорганічних пестицидів піретроїдів газорідинною хроматографією;
 - СОУ 01.21-37-297:2005 Продукты тваринного происхождения (м'ясо, внутрішні органи, молоко, жир, яйце). Методи визначення фосфорорганічних пестицидів за допомогою газорідинної хроматографії;
 - СОУ 15-37-395:2006 Молоко. Метод визначення вмісту залишкових кількостей афлатоксину М₁;
 - СОУ 15-37-398:2006 Молоко. Метод визначення вмісту залишкових кількостей хлорамфеніколу;
 - СОУ 15-37-403:2006 Молоко. Метод визначення залишкових кількостей препаратів імідазолу.
- Визначення кількості **соматичних клітин** здійснюють згідно з:
- ДСТУ XXXX:200X¹⁾ Молоко. Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії;
 - ГОСТ 23453-90 Молоко. Методы определения количества соматических клеток (Молоко. Методи визначення кількості соматичних клітин).
- Методи та методики **оцінки мікробіологічних показників** регламентують:
- ДСТУ XXXX:200X¹⁾ Молоко та молочні продукти. Методики контролювання сторонньої мікрофлори;
 - ДСТУ IDF 73A:2003 Молоко і молочні продукти. Підрахунок кількості коліформ. Метод підрахунку колоній і метод визначення найімовірнішого числа за температури 30 °C;
 - ДСТУ IDF 83:2003 Молоко і молочні продукти. Стандартний метод визначання термонуклеази, продукуючої коагулазопозитивними стафілококами у молоці та молочних продуктах;

- ДСТУ IDF 93A:2003 Молоко і молочні продукти. Визначання *Salmonella*;
- ДСТУ IDF 100B:2003 Молоко і молочні продукти. Визначання кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30 °C;
- ДСТУ IDF 101A:2003 Молоко. Визначання кількості психротрофних мікроорганізмів. Метод підраховування колоній за температури 6,5 °C;
- ДСТУ IDF 122C:2003 Молоко і молочні продукти. Готування проб і розведень для мікробіологічного досліджування;
- ДСТУ ISO 5944:2005 Молоко і продукти на основі молока. Визначення кількості коагулазопозитивних стафілококів методом найімовірнішого числа;
- ДСТУ ISO 6730:2006 Молоко. Метод підрахунку колоній психротрофних мікроорганізмів, що формують колонії за температури 6,5 °C;
- ДСТУ ISO 6887-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Готування досліджуваних проб, вихідної суспензії та десятикратних розведень для мікробіологічного досліджування. Частина 1. Загальні правила готування вихідної суспензії та десятикратних розведень;
- ДСТУ ISO 6888-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підраховування коагулазопозитивних стафілококів (*Staphylococcus aureus* та інших видів). Частина 1. Метод з використанням агарового середовища Беард-Паркера;
- ДСТУ ISO 6888-2:2003 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підраховування коагулазопозитивних стафілококів (*Staphylococcus aureus* та інших видів). Частина 2. Метод з використанням фібриногену плазми крові кролика для агарового середовища;
- ДСТУ ISO 8553:2005 Молоко. Визначення кількості мікроорганізмів чашковим методом зі застосуванням петлі за температури 30 °C;
- ДСТУ ISO 11290-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підраховування *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення;
- ДСТУ ISO 11290-2:2003 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підраховування *Listeria monocytogenes*. Частина 2. Метод підраховування;
- ДСТУ ISO 11866-1:2005 Молоко и молочні продукти. Підрахунок презумптивних бактерій *Escherichia coli*. Частина 1. Метод найбільш вірогідної кількості із застосуванням 4-метил-умбеллифермента-Д-глюкураниду (МУГ);
- ДСТУ ISO 11866-2:2005 Молоко и молочні продукти. Підрахунок презумптивних бактерій *Escherichia coli*. Частина 2. Метод підрахунку колоній при 44 °C із застосуванням мембран;
- ДСТУ ISO 15174:2005 Молоко і молочні продукти. Визначення загальної молокозсідальної активності коагулянтів мікробного походження;
- ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*;
- ДСТУ ГОСТ 30726-2002 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду *Escherichia coli*.

Опрацювання результатів проводять за стандартами:

- ДСТУ ISO 8196-1:2007 Молоко. Визначення та оцінювання підсумкової точності опосередкованих методів аналізування. Частина 1. Аналітичні характеристики опосередкованих методів;



– ДСТУ ISO 8196-1:2007 Молоко. Визначення та оцінювання підсумкової точності опосередкованих методів аналізування. Частина 2. Калібрування та контролювання в молочній лабораторії.

Висновок. Процес гармонізації національних стандартів із міждержавними та міжнародними стосовно методів і методик визначення показників якості молока триває. Населення України гідне споживати високоякісні продукти харчування, що відповідають кращим світовим зразкам. З розвитком та вдосконаленням інструментальної бази перевагу буде надано кількісним інструментальним методам визначення показників якості молока, а саме: інфрачервоній спектрометрії, проточно-лазерній цитометрії, імуноферментному та радіоімунному аналізу, хроматографії, атомно-абсорбційній спектрофотометрії.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА И СОВРЕМЕННАЯ НОРМАТИВНАЯ БАЗА ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

*Руденко Е., Россо Л., Трускова Т., Шаповалов С., Камышан Н.,
Институт животноводства УААН*

В статье изложены материалы по комплексной оценке качества молока, включая его энергетическую и пищевую ценность, органолептические показатели, химический состав, физико-технологические свойства, показатели безопасности. Приведены правила отбора проб для анализа качества молока, основные действующие в Украине нормативные показатели качества и безопасности молока, методики их определения, освещен процесс гармонизации национальных стандартов качества молока с европейскими и международными.

Ключевые слова: молоко, качество, безопасность, методики определения, нормативные документы.

SUFFICIENT LABORATORY MILK QUALITY EVALUATION & UPDATE NORMS ELABORATION

*Rudenko E., Rosso L., Trushkova T., Shapovalov S., Kamyshan N.,
Institute of animal science, UAAS*

This article highlights the experimental research results on sufficient laboratory milk quality evaluation. Calorific & nutritive value, organoleptic properties, chemical composition & complex character were defined. The parameters for safe use were determined. The aliquot representative sample regulations for milk laboratory examination were elaborated. The state basic norms for milk quality evaluation & safe use were presented. Estimation methods were developed. The state standards on milk quality were correlated with the EU & WTO norms.

Key words: milk, quality, safety, diagnostic techniques, norm documentation.