

- тивности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции. Сб. науч. тр. ВНИИТиН. – Тамбов, 2005. – С. 295–300.
6. Палій А.П. Інноваційний підхід щодо визначення натягу дійкової гуми доїльних стаканів / А.П. Палій // Збірник наукових праць: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2015. – № 2 (120). – С. 32–35.
 7. Курак А. Сосковая резина – заботливые руки доильного аппарата / А. Курак // Белорусское сельское хозяйство, 2010. – № 2 (130). – С. 6–8.

УДК 637.12.05:636.237.1

ЯКІСНИЙ СКЛАД МОЛОКА ШВИЦЬКИХ КОРІВ ЗА ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Пищан І.С. – аспірант,

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

В статті викладено матеріали щодо жиру- та білковомолочності швицьких корів за промислової технології експлуатації в Степовій зоні України, для яких якісний склад молока є породною ознакою, за якою масова частка жиру в молоці сягає показника 4,19 %, а білка – 3,7 %. При цьому, синтез жиру в молочних залозах лактуючих тварин більш динамічний, тоді як білок молока має стабільний характер.

Ключові слова: швицька порода, корова, лактація, удій, жир і білок молока

Пищан И.С. Качественный состав молока швицкой коров по промышленной технологии эксплуатации в степной зоне Украины

В статье изложены материалы касательно жиру- и белковомолочности швицких коров в условиях промышленной технологии эксплуатации в Степной зоне Украины, для которых показатели качества молока являются породным признаком, где массовая доля жира в молоке доходит до показателя 4,19 %, а белка – 3,70 %. При этом, синтез жира в молочных железах лактирующих животных более динамичный, в то время как белок молока имеет стабильный характер.

Ключевые слова: швицкая порода, корова, лактация, удой, жир и белок молока

Pishchan I.S. Quality composition of milk of schwyz cows under the industrial exploitation technology in the steppe zone of Ukraine

The article presents data on the content of fat and protein in the milk of Schwyz cows under the conditions of industrial technology of exploitation in the steppe zone of Ukraine; for those cows milk quality parameters are breed characteristics, where the mass fraction of fat in their milk comes to a value of 4.19 %, and protein – 3.70 %. In this case, fat synthesis in the mammary glands of lactating animals is more dynamic, while milk protein has a stable character.

Keywords: Schwyz dairy breed, lactation, milk yield, fat and protein of milk

Постановка проблеми. Молоко не лише цінна біологічна продукція, а є одним із найважливіших продуктів харчування для людини. В корів'ячому молоці міститься в середньому 12,5-13,0 % сухої речовини, у тому числі 3,8 % жиру й 3,3 % білка, 4,8 % лактози (молочного цукру) та близько 1 % мінеральних речовин. Молоко вміщує близько 200 необхідних для людини поживних речовин в оптимальному співвідношенні й легкозасвоюваній формі. У складі молока більше

20 різних вітамінів, близько 30 ензимів (ферментів), понад 20 мікроелементів та до 10 макроелементів. До складу молочного жиру входить більше 150 жирних кислот, а в молочних білках сконцентровано близько 20 амінокислот [1]. Тобто, за хімічним складом це повноцінна біологічна рідина, з якої організмом засвоюється 92-97 % сухої речовини, 95 % молочного жиру, 96 % білка та 98 % молочного цукру. Ось завдяки цим властивостям молоко вважають унікальним дієтичним продуктом харчування.

Окрім того, молоко за промислової технології експлуатації корів є найбільш дешевим продуктом виробництва. Так, на синтез 1 кг сухої речовини молока за річних надоїв тварин на рівні 5000-6000 кг витрачається лише 70 МДж обмінної енергії, тоді як для виробництва м'яса бройлерів – 89, свинини – 106, яловичини – 150, яєць – 117.

Проте, якісний склад молока визначає не лише його споживчі характеристики та комерційну цінність, а й може вказувати на загальний фізіологічний стан організму тварин, який у безпосередній залежності від умов експлуатації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Молочна порода корів, як біологічна система, характеризується лише її властивими селекційно-генетичними та господарсько-корисними ознаками, які зумовлені спадковістю але формується у певних умовах середовища, тому перебуває у постійній мінливості та удосконалюється. Ось тому, лактуючі тварини потребують ретельної оцінки за своїми племінними якостями у конкретних екологічних та технологічних умовах експлуатації [2, 3, 4, 5, 6].

На сучасному етапі розвитку молочного скотарства формування стад здійснюється за рахунок вітчизняних племінних ресурсів та імпорту молочної худоби спрямованої селекції на високий потенціал продуктивності [7]. Для забезпечення високого рівня продуктивності тварин і ефективного виробництва молока за промислової технології виробництва першочергове значення мають повноцінна годівля і умови утримання, проте й не менш важливу роль при цьому відіграє фізіологічно обґрунтоване доїння, до якого адаптуватися тварини [8, 9]. Доїння тварин повинно бути повним, оскільки останні порції (струйки) молока містять найбільшу кількість жиру. Клітини молочних залоз, які багаті на молочний жир, звільняються від жирових кульок у кінці доїння, коли всередині вим'я тиск суттєво знижується [10]. Ось тому недодій, або неповне виведення секрету з молочних залоз корів, впливає на якісний склад молока.

Цілком природно, що цей склад визначається породними особливостями тварин молочних порід. Проте, якщо генотип визначає норму реакції організму на умови зовнішнього середовища, то генетичний потенціал тварини може бути реалізованим або нереалізованим у певних господарсько-кліматичних умовах [11, 12, 13, 14]. За основними генетико-селекційні ознаками масова частка жиру в молоці корів характеризується наступним чином: успадкованість – $r = 0,48-0,60$; співвідношення жир/білок – $r = 0,29-0,42$; взаємозв'язок з надоем – r від 0,028 до 0,175; мінливість концентрації – $r = 5,5-11,4$ %. Науковцями добре висвітлені аспекти формування молочного жиру залежно від багатьох факторів генотипового та паратипового характеру [15, 16].

Чимало важливе значення для реалізації генетичного потенціалу корів має рівень та якість годівлі. На крупних промислових комплексах за високого рівня механізації та автоматизації виробничих процесів для годівлі лактуючих тварин

використовують загальнозмішані раціони з консервованих кормів, які суттєво подрібнюються та змішуються в єдину масу перед роздачею на кормові столи. При цьому, як відмічають Дж. Р. Кембел і Р.Т. Маршал (1980), досить подрібнена кормосуміш викликає депресію синтезу молочного жиру у лактуючих тварин. Автори вказують і на те, що високе співвідношення концентрованих високоенергетичних та об'ємистих грубих кормів також викликає зниження масової частки жиру в молоці. Зниження жирномолочності у високопродуктивних тварин може бути й наслідком гранулювання зернової групи раціону.

Таким чином, за інтенсивної технології експлуатації корів якісний склад молока однієї і тієї ж консолідованої породи досить динамічний і залежить від рівня та якості годівлі. Співвідношення жиру та білка в молоці досить чітко характеризують функціональний стан системи травлення у лактуючих тварин. У нормі таке співвідношення складає 1,15-1,4 одиниці. Зниження цих показників нижче 1,1 так як і підвищення більше 1,5 вказує на надмірне функціональне навантаження на організм тварин підвищеної кількості концентрованих кормів у раціоні.

Отже, секрет молочних залоз корів досить багатий за своїм складом, оскільки в ньому біля 250 компонентів, серед яких головними виступають молочний жир та білок, співвідношення яких суттєво змінюється упродовж лактації та великою мірою залежить від рівня енергетичної годівлі і може характеризувати загальний функціональний стан організму [17, 18, 19, 20].

Постановка завдання. Встановити якісний склад молока за показниками масової частки жиру та білка швіцьких корів залежно від їх віку, рівня добового удою, періоду лактації, а також дослідити співвідношення жиру і білка.

Піддослідні корови швіцької породи утримувались у корівниках павільйонного типу з відпочинком у боксах на промисловому комплексі “Єкатеринославський” Дніпропетровської області. Споживання корму тваринами здійснювалось з кормового столу, на який два рази на добу роздавали повнораціонну консервовану кормосуміш. Доїння відбувалось три рази на добу з 8-годинним проміжками часу на доїльній установці типу “Паралель”.

Для досліджень якості молока залежно від віку тварин були відібрані чистопородні швіцькі корови та сформовані у три групи: I (контрольна) – первістки, 45 гол.; II група – корови другої лактації, 24 гол.; III група – тварини третьої лактації, 51 гол.

Щоб встановити вплив рівня добового удою на якісний склад молока було сформовано три групи корів швіцької породи: I (контрольна) група – середньодобовий удій нижче 20 кг, 53 гол.; II група – середньодобовий удій вище 25 кг, 53 гол.; III група – середньодобовий удій більше 30 кг, 62 гол.

Для визначення впливу періоду лактації на білково- та жирномолочність молока було сформовано чотири групи тварин: I (контрольна) – перші три місяці лактації, 13 гол.; II група – 5 місяців лактації і старше, 67 гол.; III група – 8 місяців лактації і старше, 56 гол.; IV група – 10 місяців лактації і старше, 29 гол.

Відбір індивідуальних середніх проб молока проводилось в автоматичному режимі у процесі доїння тварин. Відразу ж проби поступали для аналізу в лабораторію. Масову частку жиру (%) визначали на автоматичних аналізаторах “АКМ-98” та “Екомилк 120-КАМ 98-2А” з контрольним кислотним методом Гербера. Білок молока визначали рефрактометричним методом на апараті “ИРФ – 454 Б2М”.

Відповідно до показників (%) масової частки жиру й білка в молоці піддослідних швіцьких корів сформували у три групи за величиною співвідношення жир/білок: I група – близько однієї одиниці; II група – менше одиниці; III група – менше 0,9 одиниці.

Увесь цифровий матеріал опрацьовували шляхом варіаційної статистики за методиками Є. К. Меркуревої [21] з використанням стандартного пакету прикладних статистичних програм „Microsoft Office Excel”.

Виклад основного матеріалу дослідження. Рівень реалізації потенціалу молочної продуктивності у більшій мірі залежить від віку тварин. Первістки, які ще повною мірою не адаптувалися до технології їх експлуатації та продовжують свій ріст реалізують його в меншій мірі, ніж вже добре адаптовані повновікові корови. Проте якісний склад молока у цьому аспекті вивчений недостатньо. Тому в першу чергу необхідно було дослідити чи залежить жиромолочність від віку швіцьких корів (табл. 1). Піддослідні тварини різного лактаційного віку характеризувалися досить високим рівнем молочної продуктивності. Так, у первісток I (контрольної) групи середньодобовий удій становив у середньому 22,9 кг. При цьому у корів II і III груп, відповідно другої та третьої лактації, він був вищим відповідно на 12,3 і 11,2 % ($P < 0,05$). Така різниця у рівні продуктивності різновікових тварин була цілком природною, оскільки повновікові корови, на відміну від молодих первісток, вже добре адаптовані до промислової технології експлуатації, а тому енергія корму більш ефективно використовувалася на синтез та секрецію молока, що й визначає рівень продуктивності корів.

Таблиця 1 - Масова частка жиру й білка в молоці швіцьких корів залежно від їх віку

Група тварин	Лактація	Середньодобовий удій, кг	Масова частка в молоці, %		Жир/білок
			жиру	білка	
I (контрольна, n=45)	Перша	22,9±0,75	4,10±0,039	3,49±0,031	1,18±0,012
II, n=24	Друга	26,1±1,37	4,11±0,077	3,65±0,083	1,14±0,029
III, n=51	Третя	25,8±1,23	4,12±0,035	3,70±0,061	1,13±0,016

Не дивлячись на суттєву різницю у продуктивності, якісний склад молока швіцьких корів був майже однаковим, що вказувало на їх відселекційованість за цією ознакою та високий генетичний потенціал. Так, середній показник масової частки жиру в молоці різновікових корів швіцької породи становив більше чотирьох одиниць. У цей же час білковомолочність цих тварин хоча і була високою, проте не однаковою. Так, у первісток I (контрольної) групи масова частка білка не перевищувала 3,49 %, тоді як у корів II групи другої лактації вона була вищою в абсолютному обчисленні на 0,16 % і становила у середньому 3,65 %.

Найвищий показник масової частки білка в молоці був у корів III групи третьої лактації, який становив у середньому 3,7 %. Тим не менше, слід відмітити, що у корів I (контрольної) та II груп відношення жиру до білка в молоці становило 1,14-1,18 одиниці, що у повній мірі відповідало нормі та вказувало на оптимальне співвідношення у раціоні грубих та концентрованих кормів, що і забезпечувало добрий баланс фізіологічних процесів в організмі.

Таким чином, за високого та збалансованого рівня годівлі жирномолочність швіцьких корів не має чітко вираженої вікової залежності. У корів першої-третьої

лактації масова частка жиру в молоці становить у середньому 4,10-4,12 %. Натомість білковомолочність має чітку тенденцію до зростанням у зв'язку із збільшенням віку тварин: якщо у первісток масова частка білка в молоці становить 3,49 %, то у корів третьої лактації цей показник знаходиться на рівні 3,70 %, що більше на 5,7 % ($P<0,01$).

Добре відомо, що як “молоде” так і “старе” молоко характеризуються специфічною якістю, тому не приймається на переробні підприємства. І лише молоко по закінченню молозивного періоду та до проведення запуску має комерційну вартість. Це вказує на те, що якісний склад молока впродовж лактації має динамічний характер, що додаткового потребує вивчення (табл. 2). Піддослідні тварини характеризувалися високим рівнем продуктивності, який мав чітку динаміку спочатку зростання, а потім і спаду впродовж лактації. Так, у перші три місяці продуктивного періоду середньодобові удої корів I (контрольної) групи становили у середньому 28 кг. На п'ятому місяці лактації продуктивність у тварин II групи була вищою і становила в середньому 31,9 кг молока на добу, що було більше показника перших місяців лактації корів I (контрольної) групи на 12,2 % ($P<0,05$).

Таблиця 2 - Вміст жиру й білка в молоці швіцьких корів залежно від періоду лактації

Група тварин	Період лактації	Середньодобовий удій, кг	Масова частка в молоці, %		Жир/білок
			жиру	білка	
I (контрольна, n=13)	≤3 міс	28,0±1,33	3,96±0,129	3,51±0,158	1,13±0,018
II, n=67	≥5 міс	31,9±0,69	3,91±0,044	3,58±0,047	1,10±0,011
III, n=56	≥8 міс	24,2±0,98	4,04±0,048	3,51±0,041	1,16±0,013
IV, n=29	≥10 міс	18,9±0,71	4,19±0,061	3,52±0,062	1,20±0,028

Вже на восьмому та десятому місяцях лактації удої корів у III і IV групах знизилися до рівня відповідно 24,2 і 18,9 кг. При цьому, білковомолочність піддослідних корів швіцької породи була досить стабільною і коливалася в незначних межах. Масова частка білка в молоці за періодами лактації тварин змінювалася в незначних межах і становила у середньому 3,51-3,58 %.

Натомість жирномолочність піддослідних швіцьких корів мала певну залежність від лактаційного періоду. Так, у корів I (контрольної) і II груп у період до п'ятого місяця лактації масова частка жиру в молоці була достатньо високою і знаходилася на рівні відповідно 3,91-3,96 %.

У цей же час, у тварин III групи на восьмому місяці лактації жирність молока перевищувала показник тварин II групи в абсолютному обчисленні на 0,13 % ($P<0,05$). Найвищий показник жирномолочності був у тварин IV групи на десятому місяці лактації і становив у середньому 4,19 %, що в абсолютному обчисленні перевищувало значення корів II групи на п'ятому місяці лактації на 0,28 % ($P<0,001$).

При цьому, співвідношення жир-білок в усі періоди лактаційної функції тварин знаходилося на нормальному рівні та не перевищувало 1,20 і не опускалося нижче показника 1,10 одиниці.

Отже, жирномолочність у швіцьких корів має залежність від періоду лактації та, відповідно, рівня продуктивності. У період до 3 місяців лактації масова частка жиру сягає показника 3,96 %, тоді як до п'яти місяців, коли середньодобові

удої сягають показника 31,9 кг, жирномолочність знижується до рівня 3,91 %. На восьмому та десятому місяці лактації, коли середньодобові удої знижуються до показника відповідно 24,2 і 18,9 кг, масова частка жиру зростає до рівня відповідно 4,04 і 4,19 %. Але, білковомолочність упродовж всієї лактації тварин коливається в найменшій мірі – від 3,51 до 3,58 %, а тому характеризується високою стабільністю.

Відомо, що чим вища продуктивність молочних порід корів тим більша проблема підвищення їх жирномолочності. Ми провели аналіз якісного складу молока у швіцьких корів залежно від рівня їх удоїв (табл. 3). У корів I (контрольної) групи середньодобові удої були незначними й не перевищували 17,4 кг молока. Якісний склад молока був цілком задовільним для цієї породи тварин, оскільки масова частка жиру в молоці становила 4,14 %, а білка – 3,51 %. Співвідношення жиру та білка на рівні 1,19 одиниці вказувало на добрий фізіологічний стан травної системи організму корів швіцької породи.

У цей же час у корів II групи середньодобові удої були вищими показника тварин I (контрольної) групи на 33,1 % ($P < 0,001$) і становили в середньому 26 кг молока. При цьому якісний склад молока був хорошим і практично відповідав показнику тварин I (контрольної) групи.

Найвищим показником середньодобових удоїв характеризувалися тварини III групи, у яких він був вищим у порівнянні з тваринами I (контрольної) групи на 50,1 %, а корів II групи – на 25,5 % ($P < 0,001$).

Таблиця 3 - Вміст жиру й білка в молоці корів швіцької породи залежно від рівня удою

Група тварин	Середньодобовий удій, кг	Масова частка в молоці, %				Жир/білок
		жиру	Св, %	білка	Св, %	
I (контрольна, n=53)	17,4±0,26	4,14±0,041	7,1	3,51±0,043	8,9	1,19±0,018
II, n=53	26,0±0,32	4,08±0,059	10,6	3,58±0,055	11,2	1,14±0,014
III, n=62	34,9±0,039	3,80±0,030	6,1	3,52±0,044	9,7	1,08±0,008

Отже, для аналізу якісного складу молока підібрані швіцькі корови з досить різним рівнем середньодобової продуктивності, який від мінімального до максимального показника відрізняється у 2,01 рази.

Найвищим показником жирномолочності на рівні 4,14 % характеризувалися тварини I (контрольної) групи з найнижчим показником продуктивності молока. Корови II групи із суттєво вищим удоєм характеризувалися хоча і високим показником масової частки жиру в молоці на рівні 4,08, та все ж поступався значенню корів I (контрольної) групи в абсолютному обчисленні на 0,06 %.

Ще нижчим показником жирномолочності характеризувалися найбільш продуктивні тварини III групи, у яких масова частка жиру молока по відношенню до показника корів I (контрольної) групи була в абсолютному обчисленні нижчою на 0,34 % ($P < 0,001$), а у порівняння з тваринами II групи – на 0,28 % ($P < 0,001$).

Тим не менше, масова частка білка в молоці цих корів швіцької породи була стабільною і становила у середньому 3,52 %. Незалежно від рівня продуктивності швіцьких корів співвідношення жиру до білка знаходилося в межах норми і становило в середньому 1,08-1,19 одиниці.

Таким чином, у проведених дослідженнях встановлена чітка залежність величини середньодобових удоїв та концентрації молочного жиру. За продуктивності на рівні 17,4 кг масова частка жиру в молоці становить у середньому 4,14 %, тоді як за удою 34,9 кг молока, цей показник не перевищує 3,8 %, що менше в абсолютному обчисленні на 0,34 % ($P < 0,001$). У цей же час білковомолочність тварин різного рівня продуктивності досить стабільна і коливається в незначних межах – від 3,51 до 3,58 %.

У дослідженнях також встановлено, що на промисловому комплексі дуже складно регулювати рівень та, особливо, енергетичну цінність раціону, яка впливає на фізіологічний стан лактуючих тварин, показником якого може виступати співвідношення жиру до білка молока (табл. 4). Так, у досить численного поголів'я корів I групи (56 гол.) як масова частка жиру, так і вміст білка молока знаходилися на одному рівні і становили 3,68 %. Тобто, у таких тварин відношення жиру до білка в молоці становило одиницю, що вказувало на дисбаланс фізіологічних процесів травного апарату.

У ще більшій кількості лактуючих корів (93 гол.) виявлена перевага концентрації білка в молоці над жиром. Так, у тварин II групи масова частка жиру знаходилася на рівні 3,46 %, натомість білка – близько 3,66 %. Тобто, білковомолочність цих тварин була вищою показника масової частки жиру в абсолютному обчисленні на 0,2 % ($P < 0,01$). Ось тому співвідношення молочного жиру до білка у цих тварини було менше одиниці і становило у середньому 0,95, що явно вказувало на поглиблення порушення функції травної системи.

Таблиця 4 - Співвідношення жиру й білка в молоці швіцьких корів на промисловому комплексі

Група тварин	Середньодобовий удій, кг	Масова частка в молоці, %				Жир/білок
		жиру	Св. %	білка	Св. %	
I, n=56	28,0±0,93	3,68±0,055	11,1	3,68±0,048	9,8	1,0±0,005
II, n=93	28,5±0,73	3,46±0,050	13,8	3,66±0,037	9,8	0,95±0,009
III, n=36	29,2±1,19	3,12±0,061	11,7	3,62±0,059	9,8	0,87±0,014

За промислової технології експлуатації тварин та годівлі загальнозмішаними раціонами може розвиватися і більше функціональне розлагодження організму високопродуктивних тварин. Так, у корів II групи масова частка білка знаходиться на рівні 3,62 %, тоді як жиру лише 3,12 %. У цих тварин співвідношення жир-білок менше одиниці і становило 0,87. Таке співвідношення основних компонентів молока вказувало на глибоке порушення енергетичного балансу раціону та серйозні проблеми обмінних процесів в організмі цих тварин.

Необхідно відзначити, що дисфункціональний стан організму швіцьких корів за промислової технології експлуатації є характерним для високопродуктивних тварин. Так, за співвідношення жир-білок на рівні одиниці середньодобовий удій тварин I групи становив у середньому 28 кг молока, тоді як за співвідношення 0,95 одиниці у корів II групи, їх продуктивність була вищою на 500 г і становила 28,5 кг. Найвищим рівнем продуктивності характеризувалися тварини III групи, у яких добовий надій молока становив у середньому 29,2 кг, що перевищувало значення тварин II групи на 700 г, а показник корів I групи – на 1,2 кг. При цьому співвідношення жир/білок опускалося до рівня 0,87 одиниці.

Проведений аналіз вказує на те, що тимчасове порушення функціонального стану травної системи характерне для високопродуктивних корів, у яких середньодобові удої молока знаходяться на рівні 28-29,2 кг.

За нормальної функціональної активності травної системи лактуючих швіцьких корів масова частка жиру в молоці досить динамічна і коливається в межах $\pm 0,39$ % з абсолютним значенням від 3,8 до 4,19 %. Натомість білковомолочність тварин більш стабільна і коливається в межах $\pm 0,21$ % і становить в середньому 3,49-3,70 %.

Висновки. 1. Масова частка жиру в молоці швіцьких корів на промисловому комплексі в Степовій зоні України не має чітко вираженої залежності від їх віку і знаходиться на рівні у середньому 4,10-4,12 %. У той же час масова частка білка в молоці має чітку тенденцію до зростання з віком тварин. Якщо у первісток цей показник знаходиться на рівні 3,49 %, то у корів третьої лактації 3,70 %, що більше в абсолютному обчисленні на 0,21 % ($P < 0,01$).

2. Величина добового удою, а також період лактації корів швіцької породи певним чином визначають концентрацію молочного жиру, тоді як білковомолочність упродовж всієї лактації коливається в найменшій мірі.

3. За вільного споживання повнораціонної кормосуміші з кормового столу у тварин може розлагоджуватися травлення, про що свідчить співвідношення жир/білок на рівні одиниці та менше. Дисфункціональний стан організму за промислової технології експлуатації характерний для високопродуктивних швіцьких корів з удоєм 28-29,2 кг молока на добу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бірта Г. О. Вплив генотопових і фенотипових чинників на продуктивність молочної худоби / Г. О. Бірта // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – 2013. – № 1 (57). – С. 64-68.
3. Генетика і селекція у скотарстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, Ю. П. Полупан / Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 4. – С. 181 - 198.
4. Федорович Є. Західний внутріпородний тип української чорно-рябої молочної породи на Львівщині / Є. Федорович, Н. Бабій, М. Кузів, Т. Дорда // Тваринництво України. – 2007. – № 12. – С. 17-19.
5. Зубець М. В. Напрямки наукових досліджень у селекції молочної худоби / М. В. Зубець, Б. О. Агафонов // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 4. – С. 56-64.
6. Зубець М. В. Основні концептуальні засади новітньої вітчизняної теорії породоутворення / М. В. Зубець, В. П. Буркат // Розведення і генетика тварин. – К.: Науковий світ. – 2002. – Вип. 36. – С. 3-10.
7. Эйснер Ф. Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве / Ф. Ф. Эйснер – К.: Урожай, 1981. – 192 с.
8. Луценко М. Характеристика високопродуктивних корів / М. Луценко, В. Смоляр // Тваринництво України. – 1994. – № 4. – С. 8-9.
9. Луценко М. М. Перспективні технології виробництва молока / М.М. Луценко, В. В. Івашина, В. І. Смоляр. – К.: Академія, 2006. – 192 с.

10. Пелехатий М. С. Адаптаційні властивості тварин новостворених молочних порід / М. С. Пелехатий, Л. М. Гутник // Вінницький дер. агр. ун-т. – 2005. – Вип. 22. – С. 44-55.
 11. Производство молока. [Кемпбелл Дж., Маршал Р.Т.] ; пер. с англ. М. Н. Барабанщикова, В. Р. Зельнера, Д. В. Карликова, Е. Г. Коноплева; под. ред. и с предисл. Н. В. Барабанщикова, А. П. Бегучева. – М.: Колос. – 1980. – С. 212.
 12. Петухов В. Л., Эрнст Л. К., Гудилин И. И. и др. Генетические основы селекции животных. – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.
 13. Набока І. П. Генотип – умови – продуктивність / І. П. Набока // Тваринництво України. – 1982. – № 3. – С. 26-28.
 14. Недава В. Е. Роль генотипа и среды в реализации наследственного потенциала продуктивности крупного рогатого скота / В. Е. Недава // Цитология и генетика. – 1985. – № 5. – С. 457-465.
 15. Охапкин С. К. Генотип, среда и потенциал продуктивности молочного стада / С. К. Охапкин // Зоотехния. – 1993. – № 7. – С. 2-5.
 16. Душкин Е. В. Триглицеролы в крови у коров ярославской породы по фазам репродуктивного цикла / Е. В. Душкин // Труды Кубанского государственного университета. – 2008. – № 10. – С. 77-80.
 17. Камбур М. Д. Поглинання та синтезуюча функція молочної залози в перший період лактації за підвищеного рівня забезпечення корів концентрованими кормами / М. Д. Камбур // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2005. – № 2. – С. 133-136.
 18. Руденко Є. В. Молоко – сировина: безпечність та якість / Є. В. Руденко, С. О. Шаповалов, Л. М. Россо, Т. Ю. Трускова // Науково-технічний бюлетень ІТ НААНУ. – Харків, 2009. – № 100. – С. 52-61.
 19. Albuquergue L. G. Genetic parameters of milk, and protein yields in the first three lactations, using an animal model and restricted maximum likelihood / Albuquergue L. G., Keown I. F., Van Vleck L. D. // Rev. Bras. Genet. – 1996. – N 1. – P. 79-86.
 20. Freitas Ary F. Genetic parameters for milk yield and composition of crossbred dairy cattle in Brazil / Freitas Ary F., Wilcox Charles J., Roman Rafael H. // Rev. Bras. Genet. – 1995. – N 2. – P. 229-235.
 21. Variation of milk fat protein and somatik cells for dairy cattle. // J. Dairy Sc. – 1990. – v.73. – N 2. – P. 484-493.
 22. Меркурьева Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1983. – 424 с.
-