

2. Минів Р.М., Вороний І.В. Особливості розвитку м'ясного птахівництва в сільськогосподарських підприємствах України. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2017. № 76. С. 77–81.

3. Гладкова М.Г., Запорожский А.А. Возможность использования нетрадиционного мясного сырья при производстве комбинированных продуктов питания геродиетического назначения. *Инновационные технологии и безопасность пищевых продуктов: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф.* (с. 238). 18 мая, 2018, Краснодар : Изд. КубГТУ, Экоинвест. С. 238.

4. Фісінін В., Штеле А., Ерастов Г. Якість харчових яєць і здорове харчування. *Птахівництво*. 2008. № 2. С. 2–6.

5. Аралов А.В. Продуктивность и мясные качества голубей породы Кинг при вольерном содержании. *Известия Тульского гос. ун-та. Естественные науки*. 2018. № 1. С. 78–88.

6. Столяр Т.А., Аралов А.В. Домашние голуби. Практические советы по содержанию, разведению, кормлению и профилактике заболеваний. Сергиев Посад : ВНИТИП, 2004. 384 с.

7. Винюков А.А., Винюков А.А. Декоративное и мясное голубеводство. Москва : АСТ, 2011. 320 с.

8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. Москва : Колос, 1976. 303 с.

9. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві / за ред. Ібатуліна І.І., Жукорського О.М. Київ, 2017. 328 с.

УДК 636.2.084.085.2.11

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.119.22>

ПРОДУКТИВНІСТЬ І ГАЗОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОБМІН БУГАЙЦІВ М'ЯСНОГО КОМОЛОГО СИМЕНТАЛУ В УМОВАХ БУКОВИНИ

Калинка А.К. – к.с.-г.н., с.н.с., член-кореспондент Міжнародної академії наук екології, безпеки людини та природи, завідувач відділу селекції, розведення, годівлі та технології виробництва тваринницької продукції, Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України

Наведено результати досліджень, що під час випасання бугайців м'ясних комолів сименталів жуйних із використанням природних пасовищ із підгодівлею розробленого власного комбікорму забезпечує добові прирости 981,3 г, що на 178,4 г (22,3%) більше за бугайців-ровесників буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної худоби, що робить розроблену технологію перспективною в умовах Буковини.

Дослідженнями встановлено, що кількість спожитого кисню з вірогідно найнижчою була у тварин симентальської м'ясної породи, що становила 1,50 л/хв., що менше порівняно з молодняком буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної худоби на 12,3%, а симентальської – на 10,2%. Так, для тварин третьої групи була характерна найбільша кількість виділеного вуглекислого газу з вірогідною різницею, що становила 1,48 л/хв.

З огляду на це, дихальний коефіцієнт у бугайців буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної худоби становив 0,95, тоді як у тварин симентальської –

0,97, а симентальської м'ясної – 0,99. Найбільша частота дихання була у жуйних симентальської породи (21,00 разів/хв.), тоді як в аналогів української червоно-рябої молочної і симентальської м'ясної цей показник становив 18,61 та 19,94 разів/хв. Відповідно.

Отже, найнижча теплопродукція з вірогідною різницею була у бугайців симентальської м'ясної породи – 30,94 кДж/хв., що на 4,61 та 3,86 кДж/хв. відповідно менше, ніж у бугайців буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної та симентальської порід худоби.

У кінці досліджень визначено економічні показники в II і III дослідних групах, у яких затрати кормів на 1 ц приросту живої маси склали 9,9 і 9,4 ц. к. од. за собівартості приросту живої маси 1 голови за період вирощування 395,3 і 407,2 грн. із чистим доходом на 1 голову, що в цих групах був найбільшим і становив 224,7 і 212,8 грн., та рентабельністю вирощування, що складала 56,8 і 52,2% відповідно в умовах регіону Буковини.

Ключові слова: корм, годівля, бугайці, порода, газообмін, продуктивність.

Kalinka A.K. Productivity and gas-energy exchange of young bulls of meat hornless Simmental under the conditions of Bukovina

The article presents the research findings indicating that grazing of young bulls of meat Simmental ruminants on natural pastures (adding specially developed feeds) provides daily gains of 981.3 g, which is 178.4 g (22.3%) more than in young bulls of the same age (Bukovynian type of Ukrainian red-spotted dairy cattle), which makes the developed technology promising in the Bukovina region.

The studies have shown that the amount of oxygen consumed was probably the lowest in animals of Simmental meat breed, which was 1.50 l/min; that is less compared to young animals of the Bukovynian type of Ukrainian red-spotted dairy cattle by 12.3%, and Simmental – by 10.2%. The animals of the third group were characterized by the largest amount of carbon dioxide emitted with a probable difference – it was 1.48 l/min.

In this regard, the respiratory rate in young bulls of the Bukovynian type of Ukrainian red-spotted dairy cattle was 0.95, while in Simmental animals – 0.97, and in meat Simmental – 0.99. The highest respiratory rate was in Simmental animals (21.00 times/min.), while in the analogs of Ukrainian red-spotted dairy and Simmental meat cattle, this figure was 18.61 and 19.94 times/min, respectively.

Thus, the lowest heat production with a probable difference was in the bulls of Simmental meat breed – 30.94 kJ/min, which is by 4.61 and 3.86, respectively kJ. min less than in the young bulls of the Bukovynian type of the Ukrainian red-spotted dairy and Simmental breeds of cattle.

At the end of the study, economic indicators were determined in the II and III experimental groups, in which the cost of feed per 1 c of live weight gain was 9.9 and 9.4 feed units; the prime cost of increase in the live weight of 1 head for the period of raising was equal to 395.3 and 407.2 UAH. Net income per one head in these groups was the largest and amounted to 224.7 and 212.8 UAH, and profitability of raising amounted to 56.8 and 52.2%, respectively, in the Bukovina region.

Key words: feeds, feeding, young bulls, breed, gas exchange, productivity.

Постановка проблеми. В умовах ринкової економіки в Україні є проблема диверсифікації скотарської галузі щодо її переорієнтації, перепрофілювання на виробництво дешевої та якісної продукції з мінімальними затратами енергоресурсів та праці. Це потребує нових підходів до стратегії ведення вітчизняного м'ясного скотарства, зокрема пошуку нових шляхів виробництва продукції м'ясного скотарства для зони Карпат [1, с. 3].

Так, під час багаторічного розведення нової популяції м'ясної худоби велике значення має питання з вивчення газообміну речовин у бугайців м'ясного комолого сименталу худоби з використанням різних технологій утримання та годівлі, що є актуальним в умовах Буковини.

З огляду на це, науковці-селекціонери регіональної наукової установи не один рік займаються створенням нової унікальної популяції м'ясної худоби – буковинського зонального комолого типу симентальської м'ясної породи жуйних із високою цінністю у селекційному, племінному відношенні з вираженою природною комолістю. Основний ареал його створення та розведення – регіон Буковини.

Тому важливим є використання такого виробничого заходу з розвитком галузі м'ясного скотарства як самостійної галузі, для якої потрібні нові породи та типи

з високим генетичним м'ясним потенціалом, які добре були б адаптовані до умов різних зон цього регіону, що за рельєфними, ґрунтовими і кліматичними показниками відповідають запитам цієї галузі, зокрема годівлі, утриманню та розведенню м'ясної худоби в Чернівецькій області [3, с. 7].

Завдяки вітчизняними науковими джерелам відомо, що в основі росту й розвитку організму жуйних лежать складні процеси засвоєння й окислення поживних речовин, інтенсивність яких у різні фізіологічні вікові періоди неоднакова, тому й рівень обмінних процесів, які мають вплив поряд зі спадковими факторами і зовнішнім середовищем, теж різний [4, с. 87; 5, с. 331; 6, с. 39].

На основі одержаних наукових досліджень доведено, що легеневе дихання в жуйних характеризується частотою, глибиною та легеневою вентиляцією. На рівень газоенергетичного обміну впливає низка зовнішніх факторів, як-от м'язова робота, інсоляція, вологість і тиск повітря, час доби і сезон року та різні кліматичні зони регіону Буковини [11, с. 65].

Сьогодні в базових та дочірніх господарствах суспільного сектору різних форм господарювання наявні технології не дають змоги максимально реалізувати генетичний потенціал продуктивності м'ясної худоби через дорогі технології годівлі та утримання в різних зонах Карпат.

Отже, в сучасній науковій вітчизняній зоотехнічній літературі є багато матеріалів щодо технології селекції, годівлі й утримання м'ясної худоби в різних регіонах України. Проте відомості про ефективність різних нових типів годівлі й утримання різних планових порід і їх типів у різних зонах Карпат майже відсутні і не вивчалися науковцями в минулому.

Винятком є те, що у наукових працях вітчизняних учених у галузі м'ясного скотарства майже немає даних про газоенергетичний обмін у бугайців нової популяції м'ясного комолого сименталу в умовах різних зон Карпат.

З огляду на це, потреба у проведенні нових наукових досліджень із годівлі молодняка жуйних та у визначенні їх газообміну має велике значення для подальшого корегування у рецептах раціонів годівлі за різних технологій утримання жуйних в умовах лісостепової зони регіону Буковини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У Чернівецькій області вже не один рік розводять нову популяцію буковинського зонального типу м'ясного комолого сименталу худоби з розробленням власної схеми, технологій селекції, годівлі та утримання жуйних у базових та дочірніх господарства суспільного сектору різних форм власності в умовах Буковини.

Можна повідомити, що проводяться наукові дослідження на бугайцях м'ясного комолого сименталу худоби, щодо ефективності поєднання різних технологій годівлі, але без різних технологій утримання майже не вивчалось науковцями в цьому регіоні Українських Карпат.

Постановка завдання. Метою досліджень є вивчення продуктивності та газоенергетичного обміну в бугайців різних порід та типів за умов інтенсивного вирощування з використанням максимально природних пасовищ із підгодівлею комбікорму власного виробництва для одержання дешевої яловичини в умовах Карпатського регіону Буковини.

Так, уже проводилися не одні наукові дослідження на симентальських м'ясних сименталах худоби щодо ефективності поєднання різних технологій годівлі, але без різних технологій утримання з максимальним використанням природних пасовищ не вивчалися в цьому регіоні.

У наших проведених дослідженнях вивчено, що після відлучення молодняк через різні причини відстає у рості, дає низі прирости, а також має високу схильність до різних захворювань і не вкладається в розроблений стандарт для породи чи цього створеного типу тварин в умовах регіону Буковини. Цьому сприяють такі важливі стресори, як порушення рецепту раціону годівлі, відбивка від матерів-годувальниць, зміна середовища утримання, переселення з одного приміщення в інше, що сприяє зниженню резистентності та імунологічної реактивності організму молодняка тварин.

Тому серед завдань наших досліджень були такі: вивчити перетравність поживних речовин кормів у бугайцях м'ясного комолого сименталу худоби, проаналізувати розподіл енергії в організмі піддослідних тварин після відлучення з використання максимально природних пасовищ в умовах лісостепової зони регіону Буковини.

Для цього нами проведено науково-господарський дослід за методом груп-аналогів згідно з класичними рекомендаціями [2, с. 91; 10, с. 63]. Заплановані дослідження проводилися в ПП «Алант» с. Васловівці Заставнівського району Чернівецької області на бугайцях – аналогах буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної, симентальської та створюваного буковинського зонального типу м'ясного комолого сименталу худоби.

Дослідження з легеневого газообміну, розпаду речовин і розподілу обмінної енергії в організмі тварин вивчали в респіраційних дослідках «масковим» методом, що дозволило з достатньою точністю проводити 5-хвилинними сеансами з урахуванням частоти дихання на другій та четвертій хвилині визначення. Уміст вуглекислого газу та кисню в повітрі та тому, що видихали тварини, визначали з допомогою газоаналізатора ГХП-100 на кормовій площадці.

Для цього було відібрано 3 аналогічні групи по 9 голів із початковою живою масою на початок дослідів 235,1–238,2 кг згідно з такою розробленою схемою дослідів (табл. 1).

Умови годівлі, утримання та випасання в зимово-стійловий період для всіх дослідних бугайців однакові. Дослідні тварини придбано і завезено з ТзОВ «Джерело» Герцаївського району Чернівецької області, що вирощує молодняк молочної і м'ясної худоби в умовах передгірної зони Карпат.

Фактичне споживання кормів і кількість спожитої пасовищної трави проводиться методом укісних ділянок один раз на цикл відростання (25 днів). Водночас вираховували продуктивність пасовищ, травостою та його ботанічний склад. Умови годівлі, утримання та випасання в зимово-стійловий період для всіх дослідних бугайців однакові. Перед дослідженнями у підготовчий період тривалістю 15 днів велася робота з формування груп і адаптації тварин до умов дослідів та пасовищ. У цей період на тлі однакової годівлі перевірялось аналогічність груп за продуктивністю та інтенсивністю росту. З урахуванням одержаних даних уточнювали склад дослідних груп. Зміни живої маси бугайців визначали за даними контрольних зважувань під час виходу на пасовища і в кінці звітної періоду.

Дослід проводився в умовах, близьких до виробничих. Проаналізовано господарські раціони для бугайців за період нагулу. Під час аналізу дослідних рецептів нових раціонів використовували вітчизняні довідники з годівлі сільськогосподарських тварин [5]. Вивчено особливості і закономірності асиміляції (відкладання) енергії корму в м'ясній продукції у віковій динаміці під час вирощування і відгодівлі бугайців вищевказаних порід і типу в 15 місячному віці.

Таблиця 1

Схема науково-виробничого досліджу

Група	Порода, тип	Кількість тварин, голів	Особливості годівлі дослідних тварин		
			Періоди досліджу		
			Підготовчий (15 днів)	Обліковий	
Літній (90-днів)	Осіній (45-днів)				
I Дослідна	Буковинський заводський тип української червоно-рябої молочної худоби	9	Раціон прийнятий в господарстві	Основний раціон (ОР): Зелені корми природних пасовищ + комбікорм	Випасання на природних пасовищах + комбікорм
II Дослідна	Симентальська	9	Як у I дослідній групі	Як у I дослідній групі	Як у I дослідній групі
III Дослідна	Буковинський зональний тип м'ясного комолого сименталу	9			

Так, проведено наукові дослідження з легеневого газообміну, розпаду речовин і розподілу обмінної енергії за умов досягнення живої маси 345–367 кг на бугайцях різних порід та типів худоби. Газоенергетичний обмін в організмі тварин вивчали в респіраційних досліджах «масковим» методом, який дозволяє з достатньою точністю проводити дослідження в різноманітних виробничих умовах підконтрольного базового господарства.

У досліджах використовували дві металеві маски із вмонтованими двома клапанними системами від протигазів із сумарним діаметром клапанів для вдихання 30 мм, для видихання – 38 мм. Перед проведенням респіраційних досліджень протягом трьох діб визначали температуру тіла, частоту дихання, звикання тварин до апаратури. Температура в літньому таборі у літній період була в межах зоотехнічної норми.

Так, показники газообміну визначали за два суміжних дні поспіль, тричі на добу за годину до ранкової годівлі, через три години після ранкової та після вечірньої годівлі. Дослідження проводилися п'ятихвилинними сеансами з урахуванням частоти дихання на другій та четвертій хвилинах досліджень. Уміст вуглекислого газу та кисню в повітрі приміщень та тому, що видихали тварини, визначали з допомогою газоаналізатора ГХП-100, модифікованим співробітниками кафедри годівлі тварин та технології кормів Подільського державного аграрно-технічного університету [11].

Матеріали досліджень опрацьовані методом варіаційної статистики з визначенням середньої арифметичної і її помилки, середнього квадратного відхилення, коефіцієнта варіації і достовірності з використанням персонального комп'ютера за методикою [8]. Економічний аналіз одержаних даних проведено розрахунковим методом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Визначення газообміну бугайців проведено в кінці основного періоду за умов досягнення живої маси в середньому

350 кг. За рахунок згодованих кормів бугайцями одержано таку кількість продукції в основному періоді (табл. 2).

Таблиця 2

Інтенсивність росту бугайців, (М+м, n = 9)

Показник	Групи тварин		
	1- Дослідна	11- Дослідна	111-Дослідна
Кількість нащадків, гол.	9	9	9
Жива маса, кг:			
На початок дослідю	238,2± 2,4	235,1± 1,8	236,0± 2,1
На кінець дослідю	345,8± 1,4	346,6± 1,9	367,5±2,2
Приріст:			
загальний, кг	107,6± 1,2	111,5± 1,6	131,5± 1,3
середньодобовий, г	802,9±0,230	832,1±0,20	981,3±0,180
Витрати корму на 1 кг приросту, к. од.	10,4	9,9	8,5

Дослідженнями встановлено, що протягом 134 днів основного періоду дослідю бугайці III дослідної групи отримали середньодобові прирости 981,3 г, що на 178,4 г (22,3%) більше за умов затрат корму на 1 кг приросту 8,5 к. од. та на 1,9 к. од. менше за бугайців-овесників I групи.

Проте найбільш об'єктивним показником, який характеризує ефективність тих чи інших процесів в організмі жуйних під час вивчення певного кормового фактора, технологічного прийому є комплексна відповідь усього організму власною продуктивністю жуйних.

Отже, результатами досліджень доведено, що випасання бугайців різних порід та типів із використанням максимально природних пасовищ із підгодівлею розробленого власного комбікорму забезпечує збільшення добових приростів на 22,3% в умовах лісостепової зони Буковини.

Аналізуючи показники газоенергетичного обміну, слід зазначити, що вентиляція легенів найвищою (51,5 л/хв.) була у тварин буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної худоби, хоча вірогідної різниці між групами зафіксовано не було (табл. 3).

Установлено, що кількість спожитого кисню з вірогідно найнижчою була у тварин симентальської м'ясної породи і становила 1,50 л/хв., що менше порівняно з молодняком буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної худоби на 12,3%, а симентальської – на 10,2%. Для тварин третьої групи була характерна найбільша кількість виділеного вуглекислого газу, що становила 1,48 л/хв. Як наслідок, дихальний коефіцієнт у бугайців буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної худоби становив 0,95, тоді як у тварин симентальської – 0,97, а симентальської м'ясної – 0,99.

Найбільша частота дихання була у жуйних симентальської породи (21,00 разів/хв.), тоді як в аналогів української червоно-рябої молочної та симентальської м'ясної цей показник був 18,61 та 19,94 разів/хв. відповідно.

Отже, найнижча теплопродукція з вірогідною різницею була у бугайців симентальської м'ясної породи – 30,94 кДж/хв., що на 4,61 та 3,86 кДж/хв. відповідно менше, ніж у тварин буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної худоби та симентальської комбінованої молочної напряму продуктивності планових порід жуйних на Буковині.

Таблиця 3

Окремі показники газоенергетичного обміну в бугайців; $M \pm m$, $n=4$

Показник	Групи тварин		
	I-Дослідна	II-Дослідна	III-Дослідна
Вентиляція легенів, л/хв	51,50±1,76	50,24±1,83	49,82±1,48
– на 1 кг живої маси, л/год	8,54±0,29	8,32±0,34	7,87±0,24
– на 1 кг обмінної маси, л/год	37,26±1,28	36,28±1,43	34,73±1,04
Кількість спожитого O ₂ , л/хв	1,71±0,08	1,67±0,09	1,50±0,03*
– на 1 кг живої маси, л/год	0,28±0,01	0,28±0,02	0,24±0,01*
– на 1 кг обмінної маси, л/год	1,24±0,06	1,21±0,07	1,05±0,02*
Кількість виділеного CO ₂ , л/хв	1,61±0,05	1,61±0,08	1,48±0,02*
– на 1 кг живої маси, л/год	0,27±0,01	0,27±0,02	0,23±0,01*
– на 1 кг обмінної маси, л/год	1,16±0,04	1,16±0,07	1,03±0,02*
Дихальний коефіцієнт	0,95±0,03	0,97±0,04	0,99±0,02
Глибина дихання, л/раз	2,83±0,22	2,47±0,20	2,58±0,20
Частота дихання, разів/хв	18,61±1,01	21,00±1,07	19,94±1,06
Утилізація O ₂ , %	3,37±0,20	3,36±0,18	3,04±0,09
Кисневий індекс крові	33,57±1,96	33,46±1,79	30,34±0,88
Теплопродукція, кДж/хв	35,55±1,56	34,80±1,82	30,94±0,53*
– на 1 кг живої маси, л/год	5,90±0,26	5,78±0,34	4,89±0,08*
– на 1 кг обмінної маси, л/год	25,72±1,14	25,18±1,45	21,57±0,37*

Примітка: * – різниця з контролем вірогідна ($p < 0,05$)

За результатами проведених досліджень визначили економічну ефективність отриманих у процесі наукових селекційних досліджень (табл. 4).

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування бугайців

Показники	Групи тварин		
	I – Дослідна	II – Дослідна	III – Дослідна
Середня жива маса 1 голови га кінець досліду, кг	366,0±2,4	371,0±2,0	377,0±1,6
Загальний приріст живої маси 1 голови за період вирощування, кг	99,4±1,4	107,0±1,9	115,0±1,5
Середньодобовий приріст живої маси, г	776,5±31,3	836,0±51,6	898,4±41,3
Затрати кормів на 1 ц приросту живої маси, ц. к. од.	10,6	9,9	9,4
Собівартість 1 ц приросту живої маси, грн.	427,3	395,3	407,2
Чистий прибуток на 1 ц живої маси, грн.	192,7	224,7	212,8
Рентабельність, %	45,1	56,8	52,2

У кінці проведених досліджень визначили економічні показники, які отримано в II і III дослідних групах, у яких затрати кормів на 1 ц приросту живої маси склали 9,9 і 9,4 ц. к. од., собівартість приросту живої маси 1 голови за період

виращування дорівнювала 395,3 і 407,2 грн. Чистий дохід на 1 голову в цих групах був найбільшим і становив 224,7 і 212,8 грн. Як наслідок, рентабельність виращування склала 56,8 і 52,2% відповідно. Деяко нижчі економічні показники отримано в 1-дослідній групі. Так, витрати кормів на 1 ц приросту живої маси 1 голови становили 10,6 ц. к. од., а собівартість 1 ц приросту живої маси – 427,3 грн. за умов чистого доходу на 1 ц живої маси 192,7 грн. з рентабельністю 45,1%.

Отже, результати наших наукових селекційних досліджень підтверджують із проведеною економічною ефективністю інтенсивного випасання бугайців різних порід та типу жуйних із використанням максимально природних пасовищ з підгодовлею розробленого власного комбікорму з рентабельністю 45,1%, що робить технологію перспективною в умовах Буковини.

Висновки і пропозиції. Таким чином, на основі обґрунтованості власних теоретичних і практичних проведених досліджень установлено, що під час випасання бугайців м'ясного комолого сименталу худоби нової генерації на природних пасовищах із підгодовлею розробленого власного комбікорму збільшується енергія росту на (22,3%) за найнижчої теплопродукції з вірогідною різницею – 30,94 кДж/хв., що на 4,61 та 3,86 кДж/хв. відповідно менше, ніж в аналогів – 1- групи та симентальської породи жуйних за умов затрат корму на 1 кг приросту 8,5 кормових одиниць в умовах Буковини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Буркат В.П., Сахацький П.С. Використання пасовищ і м'ясне скотарство. *Тваринництво України*. 1997. № 6. С. 2–4.
2. Викторов П.И., Меньшин В.К. Методика и организация зоотехнических опытов. Москва: Агропромиздат, 1991. 112 с.
3. Дідківський А., Ткачук І., Вишневецький В. Ріст та розвиток тварин різних порід і типів. *Тваринництво України*. 1997. № 9. С. 7.
4. Кудрявцев А.А. Методы исследования газового и энергетического обмена у сельскохозяйственных животных. Москва: Сельхозгизд., 1951. 104 с.
5. Калашников А.П., Клейменов А. И., Беканов В.Н. и др. Нормы и рационы кормления с. – х. животных. Москва: Агропромиздат, 1985. 352 с.
6. Кульчицька А.П. Легеневий газобмін бичків і теличок української чорнорябої молочної породи у різні вікові періоди. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*, 2016, Т. 18, № 4 (72). С. 37–40.
7. Меркурьева Е.К. Биометрия в животноводстве. Москва: Колос, 1964. 258 с.
8. Нормы и реионы кормления сельскохозяйственных животных. Справ. Пособ. А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Басанов и др. Москва: Агропромиздат, 1985. 352 с.
9. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. Москва: Колос, 1976. 304 с.
10. Методичні рекомендації уніфікації досліджень по годівлі м'ясної худоби. Богданов Г.О., Славов В.П., Ібатулін І.І. та ін. Київ. 2002. 42 с.
11. Цвігун А.Т., Кімаковський В. І. Вивчення ефективності використання енергії раціонів за даними респіраційних досліджень масковим методом. *Новое в методах зоотехнических исследований*. Харків, 1992. С. 63–66.