



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print

ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9917

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 636.2:636.084.52

Hematological indicators of bulls and their meat productivity depending on the structure of the ration

O. O. Mil, N. M. Hordiychuk, T. B. Nahirniak, Y. I. Pivtorak✉

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnology, Lviv, Ukraine

Article info

Received 14.08.2023

Received in revised form

14.09.2023

Accepted 15.09.2023

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary
Medicine and Biotechnology,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-068-619-24-92
E-mail: pivtorak2020@gmail.com

Mil, O. O., Hordiychuk, N. M., Nahirniak, T. B., & Pivtorak, Y. I. (2023). Hematological indicators of bulls and their meat productivity depending on the structure of the ration. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 25(99), 102–107. doi: 10.32718/nvlvet-a9917

The article reflects the results of long-term scientific research conducted by the department of animal feeding and feed technology on fattening cattle. The task of the research was to study the specifics of the formation of meat productivity by the body of bulls of the Volyn meat breed, depending on the level of feeding, which, under the same type of ration, fully meets the animal's need for nutrients, in particular, in dry matter, available energy, the fractional composition of protein, carbohydrates, minerals and biologically active substances. The question of the organization of full-fledged nutrition of livestock of specialized meat breeds with the same type of feeding all year round using hay-type monoforage is relevant, especially in the practice of fattening young animals, with the aim of obtaining veal meat and young beef. This type of fodder according to the recipe proposed by us is produced at the "Pchany-Denkovich" farm. More complex fodder mixtures of three, four and five components have also been developed, based on the principle of field-made compound feed, which has received the name grain hay. Rations of this type do not require the use of concentrated feed when fattening livestock. This is exactly the approach reflected in the materials of the scientific and practical publication on the intensity of the functional growth processes of muscle tissue without excess fat. The data obtained in our research allow us to conclude that there is a direct relationship between the total protein content in muscle tissue and the nutritional qualities of the forage in the ration. Monofeed components such as grain of corn cobs of milk-wax maturity and soybean pods provide a relatively high protein content in the feed, which ensured high average daily gains in live weight with a limited amount of concentrates. The control slaughter of bulls at the end of the experiment showed that the average pre-slaughter live weight was at the level of 541–501 kg. The slaughter yield of the carcass had a direct dependence on the structure of the ration with a slight intergroup difference, which was within 0.8–1.2 % in relation to the first group, whose ration compensated the animals' need for energy and protein due to concentrates and was usually more expensive. Therefore, the replacement of part of the concentrates in terms of nutrition of the second and third groups does not lead to a significant negative impact on the morphological composition of the carcasses, which gives reason to assert the effectiveness of such rations. The conducted studies on fattening bulls of the Volyn beef breed allow us to state that the harvesting of monoforage (corn-soybean) of the hay type, the nutritional value of which is more than 0.5 fodder unit, which contains a sufficient amount of protein, carbohydrates, vitamins and mineral salts, ensures high average daily gains in live weight and has a positive effect on the quality indicators of young beef meat. The production of this type of fodder allows to produce 78.1–99.8 hundredweights of fodder unit from 1 ha of fodder area and 6.1–13.9 hundredweights of digestible protein and makes it possible to reduce the consumption of concentrated feed in the structure of the rations of fattening animals.

Key words: fattening bulls, structure of rations, hematological parameters, average daily gains, live weight, monoforage, concentrates, slaughter parameters, slaughter products.

Гематологічні показники бугайців та їх м'ясна продуктивність залежно від структури раціону

O. O. Міль, Н. М. Гордійчук, Т. Б. Нагірняк, Я. І. Півторак✉

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

У статті відображено результати тривалих наукових досліджень, які проводить кафедра годівлі тварин і технології кормів на відгодівельних бугайцях. Завданням досліджень було вивчити особливості формування м'ясної продуктивності організмом бугайців волинської м'ясної породи залежно від рівня годівлі, яка за однотипних раціонів повністю забезпечує потребу тварин у поживних речовинах, зокрема в сухій речовині, доступній енергії, фракційному складі протеїну, вуглеводів, мінеральних та біологічно-активних речовинах. Питання щодо організації повноцінного живлення худоби спеціалізованої м'ясної породи за цілорічно однотипної годівлі з використанням монокорму сінажного типу є актуальним, особливо в практиці відгодівлі молодняка, з метою отримання м'яса телятини та молодого яловичини. Такий вид корму за запропонованим нами рецептом виготовляється у фермерському господарстві "Пчани-Денькович". Розроблено також більш складні кормосумішки 3-4- і 5-компонентні за принципом: поле виготовляє комбікорм, який дістав назву зерносінаж. Раціони такого типу не вимагають використання концентрованих кормів при відгодівлі худоби. Саме такий підхід відображено у матеріалах науково-практичної публікації щодо інтенсивності функціональних процесів росту м'язової тканини без надлишку жиру. Отримані у наших дослідженнях дані дозволяють зробити висновок про пряму залежність між загальним вмістом білка в м'язовій тканині і поживними якістьми кормів раціону. Такі компоненти монокорму, як зерно качанів кукурудзи молочно-воскової стиглості та стручків сої, забезпечують порівняно високий вміст протеїну в кормі, що забезпечило високі середньодобові прирости живої маси при обмеженій кількості концентратів. Проведений контрольний забій бугайців в кінці досліду показав, що середня передзабійна жива маса перебуває на рівні 541–501 кг. Забійний вихід туші мав пряму залежність від структури раціону з незначною міжгруповою різницею – в межах 0,8–1,2 % щодо першої групи, раціон якої компенсував потребу тварин в енергії та протеїні за рахунок концентратів і, звичайно, був дорожчим. Отже, заміна частини концентратів за поживністю другої і третьої груп не призводить до суттєво негативного впливу на морфологічний склад туші, що дає підставу твердити про ефективність таких раціонів. Проведені дослідження на відгодівельних бугайцях волинської м'ясної породи дозволяють стверджувати, що заготівля монокорму (кукурудзяно-соевого) сінажного типу, поживність якого становить понад 0,5 корм. од., який містить достатню кількість протеїну, вуглеводів, вітамінів та мінеральних солей, забезпечує високі середньодобові прирости живої маси і позитивно впливає на якісні показники м'яса молодого яловичини. Виробництво такого виду корму дозволяє з 1 га кормової площі виробляти відповідно 78,1–99,8 ц корм. од. та 6,1–13,9 ц перетраченого протеїну та дає можливість зменшити витрати концентрованих кормів в структурі раціонів тварин на відгодівлі.

Ключові слова: відгодівельні бугайці, структура раціонів, гематологічні показники, середньодобові прирости, жива маса, монокорм, концентрати, забійні показники, продукти забою.

Вступ

В умовах інтенсивного виробництва м'яса молодого яловичини, щоб забезпечити високу продуктивність відгодівельних тварин, неможливо обійтись без дотримання деталізованих норм потреби тварин у поживних та біологічно активних речовинах (Bashchenko et al., 2021; Borshch et al., 2021; Mylostyvyi et al., 2021, 2022). Висока м'ясна продуктивність потребує постійного моніторингу за станом обміну речовин, здоров'ям тварин, ранньою діагностикою і своєчасним проведенням лікувально-профілактичних заходів (Stybel et al., 2021; Sidashova et al., 2022; Kuljaba et al., 2022). Весь процес обміну речовин між клітинами організму та зовнішнім середовищем відбувається через кров, яка транспортує поживні речовини до клітин, забираючи від них продукти їхнього метаболізму (Hryshchuk et al., 2021, 2022). Це пояснює актуальність вивчення морфологічних і біохімічних показників крові, які мають важливе значення для оцінки рівня обміну речовин в організмі тварин, що безпосередньо впливає на продуктивність.

Таким чином, виробництво яловичини тісно пов'язане з типом годівлі худоби та пропорційно відповідає максимальному використанню основного виду корму в структурі кормового раціону. Практика застосування цілорічно однотипної годівлі на раціонах з використанням монокормів викликає особливу зацікавленість у науковців в технології промислової відгодівлі молодняка великої рогатої худоби (Denkovich et al., 2019; Povroznyk et al., 2021).

Теоретичні питання щодо організації повноцінної годівлі худоби спеціалізованих м'ясних порід продовжують вивчатися. Спрямування цих досліджень різноманітне, але всі вони акцентовані на пошуки

нових альтернативних кормових засобів, які б здешевлювали виробництво м'яса яловичини, не погіршуючи при цьому її якісних показників (Mil & Pivtorak, 2023).

Мета дослідження

Метою роботи було дослідити гематологічні показники бугайців та їх м'ясну продуктивність залежно від структури раціону.

Матеріал і методи досліджень

Експериментальну частину досліджень проведено в умовах фермерського господарства "Пчани-Денькович" Стрийського району Львівської області на трьох групах відгодівельних бугайців волинської м'ясної породи по десять голів у кожній групі за схемою, наведеною у таблиці 1.

Раціони годівлі піддослідних тварин були збалансовані за вмістом поживних речовин з урахуванням сухої речовини, доступної енергії та протеїну, а також включенням до складу комбікорму сольово-мінерального преміксу.

За час проведення досліду було вивчено і проаналізовано такі показники: хімічний склад і поживність виготовленого монокорму та комбікорму, а також повноту поїдання кормів тваринами, живу масу піддослідних бугайців, динаміку їх середньодобових приростів у різні вікові періоди.

Зразки крові відбирали з яремної вени 5 тварин з кожної групи в останній день третього місяця. В зразках крові визначали найбільш важливі морфологічні та біохімічні показники за методиками, описаними В. В. Влізлом.

Таблиця 1

Схема науково-виробничого досліджу (n = 10)

Група піддослідних тварин	Тривалість досліджу, діб	Структура раціонів інтенсивного періоду вирощування
1 – контрольна	300	ОР – грубі (сіно – 20 %), соковиті (монокорм сінажного типу 50 %, комбікорм – 30 %)
2 – дослідна	300	ОР – заміна 20 % комбікорму за поживністю на монокорм
3 – дослідна	300	ОР – заміна 30 % комбікорму за поживністю на монокорм

По завершенні відгодівлі з кожної групи було відібрано по 3 голови типових тварин і проведено контрольний забій у забійному цеху з подальшою обвалкою.

Визначали живу масу при знятті з відгодівлі, передзабійну живу масу, масу туші, масу внутрішнього жиру, забійний вихід туші.

За результатами обвалки враховувалась сортність м'яса, кількість м'язової, кісткової і сполучної тканини. Також було відібрано середні зразки для визначення хімічного складу та оцінки якісних показників.

Отримані результати піддавались статистичній обробці за допомогою загальноприйнятих методів варі-

аційної статистики з оцінкою середньоарифметичної похибки і розрахунками вірогідності різниць за методом Стьюдента з використанням програмного забезпечення “Microsoft Excel 2003”.

Результати та їх обговорення

Дослідження метаболітів крові з метою контролю продуктивного розвитку відгодівельних бугайців залежно від впливу досліджуваного фактора наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Морфологічні компоненти крові піддослідних бугайців (M ± m, n = 5)

Показники	Групи		
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна
Гемоглобін, г/л	102,3 ± 3,41	103,5 ± 1,70	105,8 ± 2,63*
Еритроцити, Т/л	6,58 ± 0,28	6,67 ± 0,12	6,97 ± 0,27*
Лейкоцити, Г/л	7,82 ± 0,40	7,83 ± 0,39	7,94 ± 0,48
Фагоцитарна активність, %	40,8 ± 1,92	44,5 ± 2,32	44,7 ± 2,80

Порівняльний аналіз між гематологічними показниками показав зростання вмісту гемоглобіну та еритроцитів на 3,42–5,925 порівняно з контролем. Що стосується лейкоцитів, то їх вміст був у межах фізіологічної норми. Проте за фагоцитарною активністю нейтрофілів у крові тварин спостерігалось їх зростання: на 6,65 – друга група і 6,5 % – третя, що вказує на позитивну дію досліджуваного фактора.

Враховуючи особливості цілорічно однотипної відгодівлі молодняку великої рогатої худоби, нами було проведено визначення біохімічного профілю сироватки крові піддослідних бугайців. Загальновідомо, що білки крові виконують функцію будівельного матеріалу для клітин і тканин самого організму, а також від них залежить ефективність засвоєння поживних речовин раціону. Оптимальні результати дослідження наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Середні показники біохімічного профілю сироватки крові піддослідних бугайців (M ± m, n = 5)

Показник	Групи		
	1 – контрольна	2 – дослідна	3 – дослідна
Загальний білок, г/л	80,81 ± 1,81	83,25 ± 1,30	84,73 ± 0,91*
Альбуміни, г/л	33,20 ± 2,08	36,33 ± 1,71	37,31 ± 0,53*
Глобуліни, г/л	47,88 ± 2,38	46,92 ± 2,90	47,42 ± 1,73
α-глобуліни, г/л	12,0 ± 0,84	12,64 ± 0,36	13,80 ± 0,32
β-глобуліни, г/л	14,27 ± 0,70	12,14 ± 0,28	12,31 ± 0,24
γ-глобуліни, г/л	20,87 ± 1,24	22,14 ± 0,64	21,31 ± 0,36
Білковий коефіцієнт, Аі	0,59 ± 0,10	0,56 ± 0,08	0,56 ± 0,06
АсАТ, од/л	46 ± 1,34	44 ± 1,24	42 ± 1,64
АлАТ, од/л	21 ± 1,36	20 ± 1,72	17 ± 1,84
Глюкоза, ммоль/л	2,46 ± 0,06	2,86 ± 0,07	2,91 ± 0,08
Сечовина, ммоль/л	3,42 ± 0,09	3,77 ± 0,11	3,95 ± 0,14
Каротин, мг%	0,61	0,60	0,62
Холестерин, ммоль/л	3,48 ± 1,42	3,49 ± 1,40	3,50 ± 1,40
Кальцій загальний, ммоль/л	2,70 ± 0,12	2,72 ± 0,13	2,75 ± 0,15
Фосфор неорганічний, ммоль/л	1,60 ± 0,05	1,63 ± 0,06	1,67 ± 0,08

Проведений аналіз отриманих показників показав, що рівень основних білків крові альбумінів і глобулінів характеризує забезпеченість тварин білками корму. Так, кількість загального білка і його фракцій в крові піддослідних тварин були в межах оптимальних норм залежно від досліджуваного фактора живлення. Дещо вищий показник вмісту альбумінів спостерігався у тварин 2-ї та 3-ї дослідних груп. Рівень загального білка в сироватці крові тварин контрольної групи був дещо нижчим порівняно з тваринами дослідних груп, аналогічна тенденція прослідковувалася за вмістом глобулінів.

Кінцевим продуктом білкового обміну є сечовина, яка відображає концентрацію аміаку в рубці жуйних, а її вміст у крові впливає не тільки на споживання сирого протеїну, але і його перетравлюваність, а також баланс енергії в організмі тварин.

Зміна рівня сечовини в крові пов'язана насамперед з функціональним станом печінки. Велика частина протеїну кормів піддається в рубці гідролізу до амінокислот з подальшим їх дезамінуванням до аміаку, надлишок якого всмоктується в кров, потрапляє в печінку і перетворюється в сечовину, що в кінцевому результаті призводить до її зростання.

В наших дослідженнях спостерігається збільшення концентрації сечовини в крові корів, структура раціону яких містила моно корм (друга і третя дослідні групи).

Відомо, що ферменти крові є біологічними катализаторами, які беруть участь у всіх життєво-важливих процесах організму і за якими також можна судити про перебіг обмінних процесів в організмі. Враховуючи те, що в синтезі білка найбільше значення мають ферменти, які каталізують перетворення, у яких бере участь глутамінова кислота, так звані трансамінази крові, нами була проаналізована активність аспартат – (АсАТ) та аланін-амінотрансфераз (АлАТ).

Виявлено, що згодовування в структурі раціону моно корму 20 і 30 % за поживністю сприяє зниженню активності АлАТ. Аланін-амінотрансфераза – це тканинний фермент, каталітична активність якого підвищується при нестачі глюкози з метою її синтезу з амінокислот. Оскільки у крові тварин зазначених груп спостерігається підвищення вмісту глюкози та загального білка в крові, це призводить до зменшення використання ферментів. Зниження активності трансаміназ у сироватці крові може свідчити про зменшення інтенсивності деструктивних процесів в печінці. Зміна рівня цукру в крові бугайців обернено пропорційно впливає на активність аланін-амінотрансферази.

Одним з основних біохімічних показників, що характеризують вуглеводний обмін, є рівень глюкози в крові. Вуглеводний обмін відповідає за забезпеченість організму енергією. На рівень вуглеводного обміну у тварин, крім вуглеводної забезпеченості раціону, впливає активність бродильних процесів в передшлунках, оскільки основна частина вуглеводів у них використовується у вигляді летких жирних кислот, які беруть участь в синтезі глікогену, жиру, а також в енергетичному обміні.

У тварин дослідних груп за впливу досліджуваного фактора спостерігалася збільшення концентрації глюкози в сироватці крові порівняно з контрольною групою.

Головним завданням проведених досліджень було отримання молодого яловичини в найбільш оптимальні терміни вирощування. Відомо, що попит на телятину і молоду яловичину надзвичайно високий, тому одним із вагомих чинників однопипної відгодівлі худоби, особливо спеціалізованих м'ясних порід, є рівень ефективності засвоєння поживних речовин раціону.

Показники приростів живої маси піддослідних тварин наведено у таблиці 4.

Таблиця 4
Динаміка продуктивності піддослідних груп ($M \pm m$, $n = 10$)

Група	Середньодобові прирости, г			Жива маса при знятті з відгодівлі, кг
	6 місяців	9 місяців	12 місяців	
1 – контрольна	905 ± 8,4	1120 ± 10,7	1210 ± 10,7	501 ± 9,3
2 – дослідна	893 ± 7,6	1080 ± 16,0	1160 ± 10,6	515 ± 9,0
3 – дослідна	769 ± 9,7	989 ± 13,4	1030 ± 11,0	541 ± 8,1

Аналіз приростів живої маси піддослідного молодяку за період дослідження свідчить про те, що в першій групі у 6-місячному віці вони склали в середньому 905 г і перевищували показники тварин третьої групи відповідно на 1,33 і 15,02 %. Подібна тенденція спостерігалася у віці 9 та 12 місяців, що можна пояснити

вищою кількістю концентратів у раціоні тварин цієї групи, що відповідно призводить до підвищення вартості відгодівлі у виразі економічної ефективності.

Після завершення заключного періоду відгодівлі було проведено контрольний забій піддослідних бугайців (табл. 5).

Таблиця 5
Забійні якості піддослідних бугайців ($M \pm m$, $n = 3$)

Групи	Передзабійна жива маса, кг	Маса охолодженої туші, кг	Забійний вихід, %
1 – контрольна	501 ± 9,3	298 ± 2,4	545 ± 1,3
2 – дослідна	515 ± 9,0	275 ± 3,0	54,7 ± 1,2
3 – дослідна	541 ± 8,1	269 ± 2,8	55,3 ± 1,1

Одержані результати показали, що середня передзабійна жива маса бугайців була на рівні 501–541 кг. Забійний вихід туші мав пряму залежність від структури раціону з незначною міжгруповою різницею, яка перебувала в межах 0,8–1,2 % щодо першої групи, раціон якої компенсував потребу тварин в енергії та протеїні за рахунок концентратів і, звичайно, був дорожчим.

Таблиця 6

Морфологічний склад туш (M ± m, n = 3)

Група	Маса охолодженої туші, кг	Сортовий розподіл тканин, кг				
		м'язової			жирової	кісткової
		вищий	перший	другий		
1 – контрольна	298 ± 2,4	46	115	94	6	37
2 – дослідна	275 ± 3,0	45	105	86	5	34
3 – дослідна	269 ± 2,8	43	103	85	5	44

Проведене обвалювання туш вказує на те, що всі туші піддослідних бугайців відповідали першій категорії з явно вираженим жировим поливом. При цьому різна кількість концентратів в структурі раціонів по-різному вплинула на сортовий розподіл м'яса. Незначну перевагу в кількості м'язової тканини вищого і першого сорту мали бугайці першої групи, вищою

Таким чином, заміна частини концентрованих кормів за поживністю другої-третьої групи не призвела до суттєвого негативного впливу на визначені показники, що дає підставу говорити про ефективність таких раціонів. Також це підтверджують показники морфологічного складу туш, які наведені у таблиці 6.

була в цій групі й кількість жирової тканини. Варто зазначити, що бугайці другої і третьої груп за кількістю і якістю м'яса суттєво не відрізнялися між собою.

Для проведення хімічного аналізу м'яса було відібрано середні зразки та проведена порівняльна оцінка їхнього складу (табл. 7).

Таблиця 7

Хімічний склад м'яса піддослідних бугайців, % (M ± m, n = 3)

Група	Показник				
	вода	Білок	Жир	зола	відношення білка до жиру
1 – контрольна	72,5 ± 0,14	15,7 ± 0,02	11,0 ± 0,04	1,0 ± 0,05	1,43:1
2 – дослідна	71,5 ± 0,14	16,3 ± 0,03	10,5 ± 0,02	1,4 ± 0,03	1,55:1
3 – дослідна	71,7 ± 0,14	18,6 ± 0,03	10,8 ± 0,02	1,0 ± 0,04	1,71:1

Аналіз отриманих даних хімічного складу показав, що за вмістом білка м'ясо бугайців другої і третьої груп на 1,2 і 2,9 % переважало першу. Така аналогія спостерігалася і за вмістом жиру. Відношення білка до жиру найбільш оптимальним було у бугайців, які відгодувалися на раціоні з обмеженою 20–30 % кількістю концентратів. Такі раціони були найбільш оптимальними як у поживному, так і у зворотному еквіваленті.

Проведена грошова оцінка даного типу відгодівлі худоби підтвердила наші очікування щодо використання монокорму сінажного типу взамін частини концентратів у складі раціону цілорічної однотипної годівлі бугайців. Так, при незначному зниженні середньодобових приростів у дослідних групах затрати корму на 1 кг живої маси у кормових одиницях, а також у МДж обмінної енергії перебували в межах 8,7–8,9 і 87–89 відповідно та не перевищували розроблених економічних норм для тварин на відгодівлі.

Висновки

Проведені дослідження на відгодівельних бугайцях волинської м'ясної породи дають підставу стверджувати, що заготівля монокорму (кукурудзяно-

соевого) сінажного типу, поживність якого становить понад 0,5 корм. од., що містить достатню кількість протеїну різних за розчинністю фракцій, вуглеводів, вітамінів та мінеральних солей, забезпечує високі середньодобові прирости живої маси і позитивно впливає на якісні показники м'яса молоді яловичини.

Виробництво такого виду корму дозволяє з 1 га кормової площі виробляти 78,1–99,8 ц корм. од. та 6,1–13,9 ц перетравного протеїну та дає можливість зменшити витрати концентрованих кормів в структурі раціонів тварин на відгодівлі.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів у даній роботі.

References

Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Yu. M., Tkach, Ye. F., Gavrysh, O. M., Nebulytsja, M. S., Lesyk, Ya. V., & Gutyj, B. V. (2021). The cow's calving in the selection of bull-breeder in Monbeliard, Norwegian Red and Holstine breed. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 236–240. DOI: 10.15421/2021_105.

- Borshch, O. O., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Sobolieva, S. V., Kachan, L. M., Mashkin, Yu. O., Bilkevich, V. V., Stovbetska, L. S., Kochuk-Yashchenko, O. A., Shalovylo, S. H., Cherniy, N., Matryshuk, T. V., Guta, Z. A., & Bodnar, P. V. (2021). Hematological status of cows with different stress tolerance. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(7), 14–21. DOI: 10.15421/2021_237.
- Borshch, O. O., Ruban, S. Yu., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Afanasenko, V. Yu., Malina, V. V., Ivantsiv, V. V., Fedorchenko, M. M., Bondarenko, L. V., Katsaraba, O. A., Chorniy, M. V., Shchepetilnikov, Y. O., Sachuk, R. M., Dmytriv, O. Y., & Kava, S. (2021). Strength of limbs and hoof horn from local Ukrainian cows and their crossbreeding with Brown Swiss and Montbeliarde breeds. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(3), 174–177. DOI: 10.15421/2021_160.
- Denkovich, B., Kharko, M., & Pivtorak, Y. (2019). Hematological indices of cows and their milk production for use in the composition of the diet of the drug “Biosprint”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 21(90), 32–36. DOI: 10.32718/nvlvet-a9006.
- Hryshchuk, I. A., Karpovsky, V. I., Danchuk, V. V., Postoy, R. V., Gutyj, B. V., Kubiak, K., Midyk, S. V., & Trokoz, V. A. (2021). Blood fatty acid composition in cows depending on the type of autonomic regulation in summer period. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 12(4). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Veterenarna/article/view/15658>.
- Hryshchuk, I. A., Karpovskiy, V. I., Zhurenko, O. V., Kryvoruchko, D. I., & Gutyj, B. V. (2022). The content of saturated fatty acids in the blood plasma of cows in the winter period depends on autonomic nervous regulation. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 24(106), 114–118. DOI: 10.32718/nvlvet10618.
- Kuljaba, O., Stybel, V., Gutyj, B., Peleno, R., Semaniuk, V., Busol, L., Leskiv, K., Semaniuk, N., Pryima, O., Mazur, I., & Turko, Y. (2022). The effect of butaselmavit and closaverm A on the immune status of cows with experimental fasciolosis sensitized by atypical mycobacteria. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 24(108), 82–85. DOI: 10.32718/nvlvet10812.
- Mil, O., & Pivtorak, Y. (2023). Effectiveness of fattening cattle on diets of different energy levels with the use of probiotic feed additive “PROGALplv”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(98), 47–52. DOI: 10.32718/nvlvet-a9808.
- Mylostyvyi, R., Izhboldina, O., Midyk, S., Cherniy, N., Lieshchova M., Skliarov, P., Gutyj, B., Kornienko, V., & Mylostyva D. (2022). Clinical significance of measuring fatty acids in biological fluids of dairy cows (in blood and milk) with a focus on heat stress. *Multidisciplinary Reviews*, 5(2), e2022011. DOI: 10.31893/multirev.2022011.
- Mylostyvyi, R., Lesnovskay, O., Karlova, L., Khmeleva, O., Kalinichenko, O., Orishchuk, O., Tsap, S., Begma, N., Cherniy, N., Gutyj, B., & Izhboldina, O. (2021). Brown Swiss cows are more heat resistant than Holstein cows under hot summer conditions of the continental climate of Ukraine. *J Anim Behav Biometeorol*, 9(4), 2134. DOI: 10.31893/jabb.21034.
- Mylostyvyi, R., Sejian, V., Izhboldina, O., Kalinichenko, O., Karlova, L., Lesnovskay, O., Begma, N., Marenkov, O., Lykhach, V., Midyk, S., Cherniy, N., Gutyj, B., & Hoffmann, G. (2021). Changes in the Spectrum of Free Fatty Acids in Blood Serum of Dairy Cows during a Prolonged Summer Heat Wave. *Animals*, 11(12), 3391. DOI: 10.3390/ani11123391.
- Povroznik, G. V., Pivtorak, Y. I., & Leskiv, K. Y. (2021). The growth intensity of young animals and productive indicators of laying quails under the action of probiotic feed additive “PROPOUL plv”. *Colloquium-journal*, 35(122), 18–20. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=3278061>.
- Sidashova, S., Gutyj, B., Shnaider, V., Honcharenko, V., Shcherbatyi, A., Stadnytska, O., & Hulencko, M. (2022). Clinical manifestations of taste distortion in highly productive cows. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 24(108), 164–174. DOI: 10.32718/nvlvet10824.
- Stybel, V., Gutyj, B., Gufriy, D., Slivinska, L., Frejuk, D., Kuljaba, O., Martyshuk, T., Guta, Z., & Leno, M. (2021). The effect of butaselmavit and closaverm A on the antioxidant status of cows in experimental fasciolosis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23(104), 131–135. DOI: 10.32718/nvlvet10421.