

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ  
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО**

**ЗАХАРЧУК ПЕТРО БРОНІСЛАВОВИЧ**

**УДК 636.2.033.084.1:636.087.7**

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОЇ ДІЇ «Е-СЕЛЕНУ» І «ДЕВІВІТУ»  
ПРИ ВІДГОДІВЛІ БИЧКІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ**

06.02.02 – годівля тварин і технологія кормів

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

**Львів – 2020**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Подільському державному аграрно-технічному університеті Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Приліпко Тетяна Миколаївна,**  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
Міністерства освіти і науки України,  
професор кафедри технології виробництва і переробки  
продукції тваринництва.

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Гуцол Анатолій Васильович,**  
Інститут кормів та сільського господарства Поділля  
Національної академії аграрних наук України,  
провідний науковий співробітник відділу польових  
кормових культур, сіножатей та пасовищ;

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Бомко Віталій Семенович,**  
Білоцерківський національний аграрний університет  
Міністерства освіти і науки України,  
завідувач кафедри технології кормів, кормових добавок  
і годівлі тварин.

Захист відбудеться «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р. о \_\_\_ год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.826.02 у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького за адресою: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50, конференц-зал.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького за адресою: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50.

Автореферат розісланий «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Г.А. Паскевич

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Успішне ведення тваринництва неможливе без організації повноцінної і збалансованої годівлі сільськогосподарських тварин. На сучасному етапі розвитку тваринництва в Україні та за кордоном з метою збільшення виробництва яловичини застосовують різноманітні кормові добавки з широким спектром дії, які різняться між собою за походженням, набором біологічно активних компонентів та технологією виробництва. Уведення їх до раціонів тварин сприяє підвищенню рівня трансформації поживних речовин кормів у продукцію і створює сприятливі умови для максимального прояву тваринами потенціалу їх продуктивності (І.І. Ібатуллін, 2003; Л.С. Дяченко, Т.Л. Сивик, 2008; А.В. Макаринська, Б.В. Єгоров, 2010; А.Т. Цвігун, А.К. Калинка, С.Н. Блюсюк, 2012).

На основі застосування у годівлі тварин різних кормових добавок сільськогосподарська наука, базуючись на досягненнях хімії, біохімії, фізіології, мікробіології, генетики та багатьох інших наук, помітно збагатилася теоретичними й практичними даними з обміну речовин і енергії, фізіологічних механізмів регуляції біосинтезу в організмі стосовно різних видів і статевовікових груп тварин, біохімічного складу та різноманітних властивостей кормів, впливу різних поживних і біологічно активних речовин (незамінних амінокислот, вітамінів, макро- й мікроелементів, антиоксидантів, гормонів, ферментів тощо) та інших факторів на ефективність використання кормів, синтез продукції, здоров'я і відтворні функції тварин (Т.М. Приліпко, 2006; А.И. Свеженцов, В.В. Жайворонок, С.В. Цап, 2007; І.М. Трахтенберг, І.С. Чекман, В.О. Линник та ін., 2013).

При промисловому виробництві продукції тваринництва постає гостра необхідність збагачення раціонів кормовими добавками різної природи з метою забезпечення тварин необхідними поживними й біологічно активними елементами живлення, покращення засвоєння кормів організмом і тим самим зниження витрат на виготовлення продукції тваринництва. Особливого значення набувають комплексні кормові добавки, які у своєму складі містять селен, оскільки без нього досягти високого рівня продуктивності тварин за умови збереження їх здоров'я та відтворної здатності неможливо (С.І. Цехмістренко, 2009; О.М. Косяненко, 2010; Л.В. Пірова, 2011; Y. Mehdi et al., 2013). Дослідженнями вітчизняних вчених щодо нагромадження селену в кормах встановлено наявність його дефіциту та доцільність використання селеновмісних препаратів у раціонах для тварин (І.Кіщак, 2002; І.І. Ібатуллін, В.А. Вещицький, В.В. Отченашко, 2004; О. М. Косяненко, 2010). Тому вивчення зазначеного питання є актуальним і має теоретичне й практичне значення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана впродовж 2015-2018 років згідно з планом навчання в аспірантурі на факультеті ветеринарної медицини і технологій у тваринництві Подільського державного аграрно-технічного університету і була складовою частиною наукової теми «Технологічні розробки з удосконалення елементів виробництва та переробки сільськогосподарських тварин, птиці, рибництва і бджільництва» (номер державної реєстрації 0112U00 6881).

**Мета і задачі дослідження.** Метою роботи було науково обґрунтувати та експериментально визначити ефективність перорального введення разом з кормами селеновмісних добавок «Е–селен» і «Девівіт» бичкам симентальської породи на відгодівлі.

Для реалізації поставленої мети необхідно було дослідити:

- ✓ фактичний вміст селену в кормах раціонів великої рогатої худоби зони Поділля України;
- ✓ живу масу бичків на відгодівлі на початку і в кінці дослідного періоду;
- ✓ перетравність поживних речовин кормів;
- ✓ баланс азоту і мінеральних елементів в організмі тварин за різних селеновмісних добавок у раціоні;
- ✓ забійні якості бичків;
- ✓ морфологічний склад туш;
- ✓ хімічний склад найдовшого м'яза спини;
- ✓ дегустаційні якості бульйону та вареного м'яса;
- ✓ вміст селену в крові, органах і тканинах бичків;
- ✓ гематологічні показники тварин;
- ✓ білковий, вуглеводно-жировий і мінеральний обмін в організмі бичків за різних селеновмісних добавок у раціоні;
- ✓ економічну ефективність застосування різних селеновмісних добавок у раціоні бичків симентальської породи.

Також у задачі досліджень входило:

- ✓ провести виробничу перевірку застосування оптимальної селеновмісної добавки у годівлі бичків;
- ✓ розробити науково обґрунтовані пропозиції виробництву щодо використання в раціонах молодняка великої рогатої худоби симентальської породи селеновмісних добавок;
- ✓ підготувати методичні рекомендації з використання селеновмісних добавок у раціонах бичків симентальської породи.

*Об'єкт дослідження.* Вплив різних селеновмісних добавок у раціонах на обмін речовин, продуктивність і якість продукції над ремонтних бугайців великої рогатої худоби симентальської породи.

*Предмет дослідження.* Перетравність поживних речовин кормів, баланс азоту та мінеральних речовин в організмі тварин, вміст селену в кормах, крові, органах і тканинах, жива маса та м'ясна продуктивність бичків, морфологічний склад туш, хімічний склад і дегустаційна оцінка м'яса, морфологічні й біохімічні показники крові, економічна ефективність застосування різних селеновмісних добавок.

*Методи дослідження:* зоотехнічні (жива маса, м'ясна продуктивність), морфологічні (морфологічний склад туш, морфологічні показники крові), біохімічні (показники білкового, вуглеводно-жирового і мінерального обміну), хімічні (хімічний склад кормів та найдовшого м'яза спини), економічні (економічна ефективність застосування різних селеновмісних добавок у раціоні бичків

симентальської породи), *біометричні* (середні величини та їх похибки, вірогідність результатів досліджень).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Проведено дослідження та отримано нові дані щодо вмісту селену в кормах і раціонах великої рогатої худоби симентальської породи зони Поділля України. Вперше теоретично обґрунтовано й експериментально доведено ефективність перорального застосування у годівлі бичкам селеновмісних добавок «Е-селен» і «Девівіт», їх впливу на продуктивність, якість продукції, перетравність та обмін речовин в організмі тварин.

Встановлено стимулюючий вплив селеновмісних добавок на перетравність поживних речовин, обмін азоту та мінеральних елементів, у результаті чого середньодобові прирости живої маси підвищилися на 8,7-10,8 %, за їх рівня 814-829 г проти 747 г у контролі, маса парної туші та забійна маса – на 3,05-4,6 та 3,2-4,5 %, водночас не виявлено їх негативного впливу на фізико-хімічні показники м'язової тканини та стан крові, продуктивність і якість продукції тварин. При цьому вищими зазначені показники були у групі бичків, які отримували в раціоні селеновмісну добавку «Девівіт».

На основі визначення у різні вікові періоди тварин ферментативної активності крові обґрунтовано біологічний зв'язок селену з інтегральними показниками рівня окислювально-відновних процесів в організмі. Доведено, що фактори живлення є найважливішими елементами, які впливають на ефективність антиоксидантної системи організму. Зокрема, природні і синтетичні антиоксиданти разом з використанням селеновмісних добавок в раціоні допомагають підтримувати достатній рівень ендогенних антиоксидантів у тканинах. Зроблено припущення, що захисний ефект організму може бути зумовлений здатністю селену оберігати цитомембрани біологічних систем від окислення, стабілізувати в них ліпіди та перешкоджати виходу лізосомальних ферментів.

Результати досліджень покладені в основу розширення, поглиблення і уточнення наукової концепції з питань мінерального живлення великої рогатої худоби симентальської породи на відгодівлі.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що використання селеновмісних добавок «Е-селен» і «Девівіт» у годівлі бичків сприяє підвищенню інтенсивності їх росту та покращенню забійних якостей за одночасного зменшення загальних витрат на приріст. Рекомендовано використовувати в годівлі великої рогатої худоби комплексні кормові добавки, які у своєму складі містять селен, а також проводити відгодівлю молодняку з використанням у складі раціону селеновмісної добавки «Девівіт», яка забезпечує отримання додаткового прибутку 45,6 грн. на голову.

На основі одержаних даних підготовлено методичні рекомендації з використання селеновмісних добавок у годівлі великої рогатої худоби на відгодівлі.

Результати досліджень та наукові розробки автора пройшли виробничу апробацію і впроваджені у ПрАТ ПК «Поділля» Крижопільського району Вінницької області (акт впровадження від 6 квітня 2018 року).

**Особистий внесок здобувача.** Автор особисто обґрунтував наукову концепцію, яка покладена в основу дисертаційної роботи, сформулював мету і

основні етапи досліджень. Аналіз літературних джерел за темою дисертаційної роботи, весь обсяг експериментальних досліджень, методи та методичні підходи до вирішення поставлених завдань, біометричну обробку, аналіз і узагальнення отриманих результатів, висновки і пропозиції виробництву виконані автором особисто. Вибір напряму і окремих методик досліджень проведено разом з науковим керівником.

Із спільних досліджень та публікацій з іншими вченими дисертантом використана одержана за його безпосередньої участі (95 %) та погоджена зі співавторами частина.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи щорічно доповідались автором та отримували схвальну оцінку на засіданнях вченої ради факультету ветеринарної медицини і технологій у тваринництві Подільського державного аграрно-технічного університету (2015-2018 рр.);

Матеріали дисертаційної роботи заслуховувалися на аспірантських звітах, річних наукових конференціях професорсько-викладацького складу Подільського державного аграрно-технічного університету, включені до річних звітів науково-дослідної роботи факультету за 2015 - 2018 роки.

Основні результати дисертаційної роботи представлені на міжнародних науково-практичних конференціях: «Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві» (м. Львів, 2016), «Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи» (Кам'янець-Подільський, 2016, 2017), «Аграрна наука та освіта Поділля» (Кам'янець-Подільський, 2017), «International Trends in Science and Technology» (Warsawa, 2017, 2018) та міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні технології виробництва та переробки тваринницької продукції» (Вінниця, 2017).

**Публікації результатів досліджень.** За темою дисертації опубліковано 14 наукових праць, у тому числі 7 – у фахових виданнях України, з яких 6 – у журналах, що входять до міжнародних наукометричних баз, 2 – у закордонних виданнях, 4 – апробаційного характеру та 1 – методичні рекомендації.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 156 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 27 таблицями, 1 рисунком та містить 2 додатки. Вона складається із анотації, загальної характеристики, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів власних досліджень, їх аналізу й узагальнення, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Список використаних джерел включає 245 найменувань, з них 39 – латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Огляд літератури.** Цей розділ включає п'ять підрозділів, в яких проаналізовано результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів щодо характеристики селену, його поширення, ролі в життєдіяльності організму, факторів, які впливають на його засвоєння в організмі, впливу даного мікроелемента на продуктивні якості тварин та обґрунтовано вибір напряму власних досліджень.

## ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дисертаційна робота виконувалася у Подільському державному аграрно-технічному університеті впродовж 2016-2018 рр. Експериментальні та виробничі дослідження проводили в умовах ПрАТ ПК «Поділля» Крижопільського району Вінницької області на бичках симентальської породи. Дослідження зразків кормів, органів і тканин бичків проведено в науково-дослідному інституті при кафедрі ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни продуктів тваринництва та патологічної анатомії імені Й. С. Загаєвського Білоцерківського національного аграрного університету. Гематологічні та біохімічні показники крові тварин визначали в умовах Хмельницької обласної державної лабораторії ветеринарної медицини.

Для проведення науково-виробничого дослідження було відібрано методом параналогів три групи бичків у віці 12 місяців по 10 голів у кожній (табл. 1). При відборі

*Таблиця 1*

**Схема науково-господарського та виробничого дослідів**

Групи тварин	Періоди і їх тривалість, діб	Кількість тварин у групі, гол.	Вік при постановці, міс.	Умови годівлі
<b>Науково-господарський дослід</b>				
–	Підготовчий, 30 діб	30	11	ОР
I група (контрольна)	Дослідний, 180 діб	10	12	ОР
II група (дослідна 1)	Дослідний, 180 діб	10	12	ОР + комплексний селеновмісний препарат «Е-селен», 0,3 мг/кг сухої речовини корму
III група (дослідна 2)	Дослідний, 180 діб	10	12	ОР + комплексний селеновмісний препарат «Девівіт», 0,3 мг/кг сухої речовини корму
<b>Виробничий дослід</b>				
Контрольна	180 діб	52	12	ОР
Дослідна	180 діб	52	12	ОР + комплексний селеновмісний препарат «Девівіт», 0,3 мг/кг сухої речовини корму

**Примітка.** ОР – основний раціон.

тварин враховували вік, живу масу, інтенсивність росту та фізіологічний стан. У підготовчий та у дослідний періоди тваринам контрольної групи згодовували

основний раціон, збалансований за деталізованими нормами годівлі, який включав типові для зони Поділля України корми: зелену масу озимих злакових культур (жито, пшениця, ячмінь), люцерни, конюшини, еспарцету, кукурудзи, суданської трави, вико-вівса, горохо-ячмінної і горохо-вівсяної сумішок, сіно люцернове, конюшинне, еспарцетове, злаково-бобове (вико-вівсяне), кукурудзяний силос, сінаж, кормові і напівцукрові буряки, ячмінну, вівсяну і пшеничну солому та концентрати з кормовими і мінеральними добавками. Тваринам першої дослідної групи до основного раціону вводили комплексний селеновмісний препарат «Е-селен» у розрахунку 0,3 мг/кг сухої речовини корму, другої дослідної – комплексний селеновмісний препарат «Девівіт» у розрахунку 0,3 мг/кг сухої речовини (СР) корму. Комплексні селеновмісні препарати згодовували тваринам дослідних груп щоденно одноразово у вигляді водного розчину у складі концентратів. Рівень селену, передбачений у раціоні тварин дослідних груп схемами дослідів, забезпечували з врахуванням фактичного вмісту селену в кормах.

Під час проведення науково-господарського дослідження усіх піддослідних тварин утримували в однакових умовах. Годівля підконтрольних бичків була груповою. Раціони балансували за 24 показниками поживності і корегували один раз на місяць. Зважування кормів здійснювали під час кожної годівлі, а рештки кормів (залишки) враховували один раз за декаду впродовж двох суміжних днів.

Дослідження проведені згідно схеми (рис. 1).

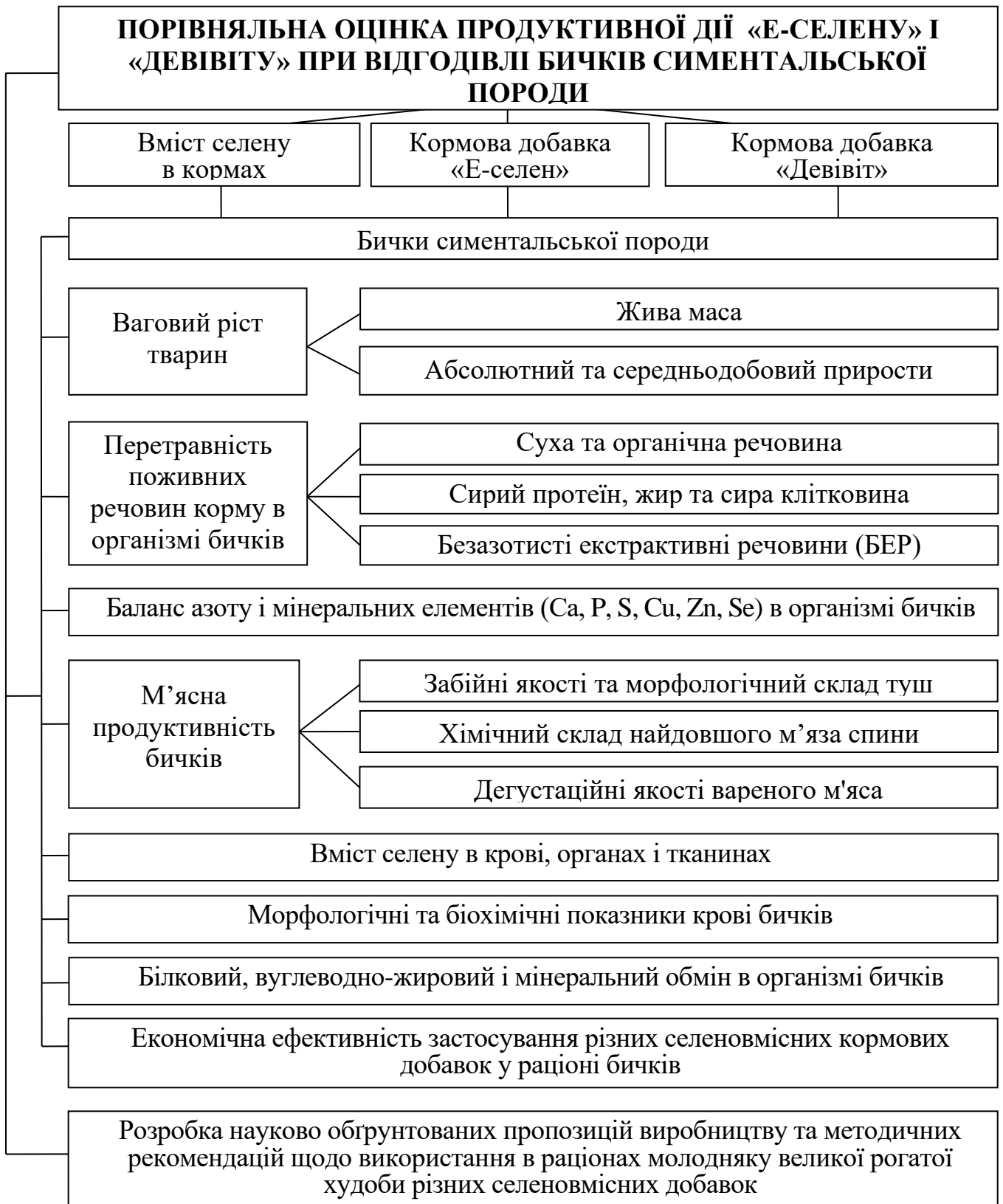
Для визначення вмісту селену в кормах їх зразки відбирали в господарствах різної форми власності Крижопільського, Шаргородського і Мурованокуріловецького районів Вінницької області, Новоушицького, Кам'янець-Подільського, Ярмолинецького, Чемеровецького районів Хмельницької області, які за сукупністю природних ґрунтово-кліматичних умов є типовими для зони Поділля України. Всього було досліджено 165 зразків кормів. Відбір середніх проб кормів і кормових культур, їх аналіз та баланс азоту і мінеральних елементів в організмі піддослідних бичків здійснювали за загальноприйнятими методиками зоохімічного аналізу, викладеними у довідниках під редакцією В.С. Козиря (2002) та В.В. Влізла (2012).

З метою визначення живої маси тварин проводили щомісячне їх індивідуальне зважування, а на початку і наприкінці дослідження – два рази впродовж двох суміжних днів. Абсолютний приріст ( $D$ ) за весь період дослідження визначали за формулою:  $D = W_t - W_o$ , середньодобовий приріст ( $D$ ) – за формулою:  $D = (W_t - W_o) : (t_2 - t_1)$ , де  $W_t$  і  $W_o$  – жива маса в кінці і на початку періоду, кг;  $t_2$  і  $t_1$  – вік у кінці і на початку періоду, дні.

З метою вивчення перетравності поживних речовин кормів, балансу азоту і мінеральних елементів (кальцію, фосфору, сірки, міді, цинку, селену) провели фізіологічний (балансовий) дослід на 3-х тваринах з кожної групи. Для проведення цих дослідів у приміщеннях виділяли і обладнували стійла, придатні для збирання і врахування калу і сечі. Тривалість облікового періоду становила 8 діб.

Для вивчення м'ясної продуктивності та рівня накопичення селену в органах і тканинах в кінці дослідження проводили контрольний забій піддослідних тварин по три голови з кожної групи у віці 18 місяців. При цьому вивчали передзабійну живу масу, масу парної та охолодженої туші, масу жиру-сирцю, забійну масу, вихід туші та





**Рис. 1. Загальна схема досліджень**

забійний вихід. З метою вивчення морфологічного складу туш, проводили їх обвалку після 24-годинного охолодження. У тушах визначали масу м'якоті, кісток, сухожилок і хрящів (Г. Т. Шкурин, О. Г. Тимченко, Ю. В. Вдовиченко, 2002).

Для оцінки м'ясності тварин визначали коефіцієнт м'ясності (КМ), який вираховували як відношення маси м'язової тканини до маси кісток і сухожилок та мускульно-кісткове співвідношення (МКС), яке обчислювали шляхом ділення маси м'якоті на масу кісток (Г. Т. Шкурин, О. Г. Тимченко, Ю. В. Вдовиченко, 2002).

Для проведення хімічного аналізу м'яса відбирали середню пробу найдовшого м'яза спини. У пробах визначали вміст вологи, сухої речовини, протеїну, жиру, золи, триптофану, оксипроліну, а також визначали кислотність та відношення триптофану до оксипроліну. Вміст вологи, сухої речовини та золи визначали за загальноприйнятими методиками, білка – за К'ельдалем, жиру – методом Сокслета, кислотність (рН) – потенціометричним методом на універсальному рН-метрі ОП – 204/1, триптофану та оксипроліну – на фотоелектроколориметрі за методиками, описаними в довіднику «Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині (2012).

Калорійність м'яса визначали на підставі даних хімічного аналізу за формулою В. М. Александрова (1951):  $K = [C - (Ж + З)] \times 41 + Ж \times 93$ , де К – калорійність м'яса, ккал/кг; С – суха речовина, %; Ж – жир, %; З – зола, %; 41 – калорійність 10 г білка чи БЕР, ккал (1 % від кг); 93 – калорійність 10 г жиру, ккал (1 % від кг).

Якість м'ясного бульйону оцінювали за трибальною системою за наступними показниками: смак і аромат, міцність (наваристість) та прозорість і колір. Дегустацію вареного м'яса проводили за температури продукту не вищої за 40 і не нижчої за 30 °С. Якість вареного м'яса оцінювали за п'ятибальною системою за такими показниками: соковитість, смак і аромат, легкість жування, величина залишку після пережовування (Г.Т. Шкурин, О.Г. Тимченко, Ю.В. Вдовиченко, 2002).

Визначення активності аланінамінотрансферази (АлАТ) й аспартатамінотрансферази (АсАТ), вмісту окремих мікроелементів (Mn, Ni, Co, Cu, Mn, Zn) та селену в органах і тканинах тварин проводили за методиками, описаними в довіднику «Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині (2012).

Фізіолого-біохімічний стан бичків оцінювали за рядом показників крові, взятої з яремної вени до ранішньої годівлі тварин, які відображають білковий, вуглеводно-жировий і мінеральний обмін, а також вітамінний і ферментний статус організму під впливом досліджуваних факторів. Морфологічний та біохімічний склад крові, а також накопичення селену у крові, органах і тканинах та шерсті вивчали у 3-х тварин з кожної групи за методиками, описаними в довіднику «Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині (2012).

Про динаміку відкладання (засвоєння) селену в організмі судили за його концентрацією в крові тварин на початку згодовування їм селеновмісних добавок, потім через один, два, три та шість місяців (кінець досліду).

Економічну ефективність вирощування бичків визначали за методикою, описаною М. В. Зубцем, П. І. Шараном, Й. З. Сірацьким (1996). Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою програм Microsoft Excel та "Statistica 6.1" за Г.Ф. Лакиным (1990). Різницю між показниками вважали вірогідною при  $P < 0,05$  (\*),  $P < 0,01$  (\*\*),  $P < 0,001$  (\*\*\*)).

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

**Вміст селену в кормах раціонів великої рогатої худоби зони Поділля України.** Встановлено, що серед зелених кормів зони Поділля України найбільшим вмістом селену відзначалися люцерна (0,073 мг/кг СР), суміші гороху з вівсом (0,060 мг/кг), вики з вівсом (0,057 мг/кг) та конюшина (0,057 мг/кг). Дещо менше селену містилося у зеленій масі озимого ячменю (0,052 мг/кг), еспарцету (0,052 мг/кг) та суданської трави (0,050 мг/кг), а найменше – в озимому житі (0,043 мг/кг СР).

З досліджених зразків сіна кращим за вмістом селену було люцернове, вико-вівсяне та конюшинне (0,068-0,061 мг/кг СР). На відміну від сіна, у таких грубих кормах, які є похідними соняшника, зокрема кошики з верхів'ями стебел та лушпиння, відмічена досить висока концентрація селену – 0,135 і 0,114 мг/кг СР відповідно. Порівняно з люцерновим сіном вміст селену у згаданих кормах був майже вдвічі вищий.

Щодо вмісту селену в соломі, то він був дещо вищим у вівсяній і ячмінній соломі (0,073 і 0,047 мг/кг відповідно) і низьким – у пшеничній і гороховій (0,039 і 0,045 мг/кг), а також у сухих стеблах кукурудзи (0,038 мг/кг). У сухій речовині силосованих кормів відмічена така ж концентрація селену як і в сіні. Більш високим вмістом цього елемента характеризувався силос із суміші кукурудзи і соняшнику (0,067 мг/кг), а також силос з гички цукрових буряків. Найменше селену містилося у силосі із кукурудзяних стебел без качанів – 0,039 мг/кг СР.

У сінажі з еспарцету, люцерни і конюшини вміст селену відповідав приблизно його рівню у зеленій масі цих трав. Кормові і напівцукрові буряки за вмістом селену у сухій речовині прирівнюються до силосу із кукурудзи та із кукурудзи і соняшнику (0,063-0,069 мг/кг). Із баштанних найбільше селену було в гарбузах (0,068 мг/кг) і менше – в кабачках (0,054 мг/кг). Надто великі коливання вмісту селену характерні для концентрованих кормів. Якщо у лляній і соняшниковій макусі його містилося 0,130 і 0,133 мг/кг відповідно, то у пшениці, сорго і кукурудзі його вміст становив 0,054-0,070 мг/кг. Із зернових найбільше селену спостерігалось у сої (0,101 мг/кг) і горосі (0,098 мг/кг), а найменше – у пшениці (0,054 мг/кг) і сорго (0,060 мг/кг). Привертає увагу рівень селену у соєвому і соняшниковому шротах – відповідно 0,145 і 0,139 мг/кг, що навіть вище, ніж у соєвій і соняшниковій макусі та у зернових кормах.

Високий вміст селену відмічено у кормах тваринного походження, а саме у м'ясо-кістковому борошні (0,231 мг/кг) та сухому збираному молоці (0,112 мг/кг).

Щодо вмісту селену в комбікормі для великої рогатої худоби, то він у середньому становив 0,088 мг/кг СР. Сухий жом за рівнем селену поступався комбікорму на 0,012 мг/кг (0,076 проти 0,088 мг/кг).

Характеризуючи вміст селену у досліджуваних кормах зони Поділля загалом можна відмітити, що загальний рівень його у переважній більшості кормів нижчий від верхньої граничної межі рекомендованої норми (0,2 мг/кг СР раціону) у 2-5 разів. Якщо виходити з того, що в годівлі великої рогатої худоби корми тваринного

походження, які характеризуються підвищеним вмістом селену, застосовуються у незначних кількостях, то створюваний дефіцит селену в раціонах тварин поповнити шляхом підбирання кормів практично неможливо. У цьому зв'язку необхідно застосовувати селеновмісні препарати.

**Годівля бичків та їх жива маса за різних джерел селену в раціоні.** Як показали отримані результати, різні селеновмісні препарати істотно не вплинули на споживання кормів бичками дослідних груп. У середньому за дослід загальна поживність добового раціону бичків контрольної групи у розрахунку на одну голову становила 7,64, а першої і другої дослідних груп – відповідно 7,63 і 7,64 корм. од., тобто практично була однаковою. Те ж саме характерне і для протеїнової поживності раціонів та інших елементів живлення (сирий жир, сира клітковина, крохмаль, цукор, кальцій, фосфор, каротин тощо).

Незважаючи на відсутність різниці у споживанні кормів, інтенсивність росту у бичків дослідних груп була вищою за контроль (табл. 2). Якщо за живою масою на початку та наприкінці дослід різниця між тваринами різних груп була не суттєвою, то за абсолютним приростом в кінці дослід бички першої і другої дослідних групи переважали ровесників контрольної групи відповідно на 13,6 і 15,0 кг ( $P < 0,05$ ), а за середньодобовими приростами ця перевага становила 75,7 ( $P < 0,01$ ) і 83,4 г ( $P < 0,001$ ) або 9,6 і 10,6 %. Варто відмітити, що вищими приростами відзначалися тварини, які отримували у раціоні селеновмісну добавку «Девівіт».

Таблиця 2

**Показники живої маси піддослідних бичків,  $M \pm m$  (n=10)**

Показник		Група		
		контрольна	дослідна 1	дослідна 2
Жива маса, кг	на початку дослід	356,3±7,25	355,4±8,47	357,2±6,96
	наприкінці дослід	497,8±6,54	510,5±5,28	513,7±4,73
Абсолютний приріст, кг		141,5±4,30	155,1±5,01	156,5±4,90*
Середньодобовий приріст, г		786,0±14,92	861,7±14,30**	869,4±6,13***
± до контролю	г	-	+75,7	+83,4
	%	-	+9,6	+10,6

**Примітка.** Достовірність різниці вказана при порівнянні до контрольної групи.

Встановлено, що оплата корму приростами бичків у всіх групах була високою. Однак кращі показники мали бички дослідних груп. Так, якщо тварини контрольної групи витрачали на 1 кг приросту живої маси 8,29 кормової одиниці, то тварини першої дослідної групи на 7,5, а другої – на 9,7 % менше.

**Перетравність поживних речовин корму в організмі бичків.** Встановлено, що збільшення вмісту селену в раціоні позитивно вплинуло на коефіцієнти перетравності поживних речовин в організмі тварин дослідних груп (табл. 3). Бички першої дослідної групи переважали ровесників контрольної за перетравністю сухої речовини на 3,5 ( $P < 0,01$ ), органічної речовини – на 3,0 ( $P < 0,05$ ), сирого протеїну – на 3,1 ( $P < 0,05$ ), сирого жиру – на 5,3 ( $P < 0,01$ ), сирі клітковини – на 3,0 та БЕР – на 4,5 % ( $P < 0,01$ ).

**Показники перетравності поживних речовин корму в організмі бичків,  
M±m, % (n=3)**

Показник	Група		
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2
Суша речовина	67,8±0,43	71,3±0,63**	72,0±0,50**
Органічна речовина	74,7±0,61	77,7±0,75*	79,3±1,19***
Сирий протеїн	76,5±0,75	79,6±0,80*	81,3±0,63**
Сирий жир	56,7±0,90	62,0±0,74**	62,5±0,57**
Сира клітковина	45,7±1,17	48,7±0,81	51,2±0,64**
БЕР	81,4±0,82	85,9±0,71**	86,7±0,90**

Міжгрупова диференціація за вищенаведеними показниками між тваринами контрольної та другої дослідної груп була більш суттєвою і становила відповідно 4,2 (P<0,01); 4,6 (P<0,001); 4,8 (P<0,01); 5,8 (P<0,01); 5,5 (P<0,01) та 5,3 % (P<0,01).

Таким чином, одержані результати свідчать, що селеновімісні добавки «Девівіт» та «Е-селен» у раціонах бичків сприяли кращій перетравності поживних речовин корму в їх організмі, втім вищі показники перетравності корму відмічені у тварин, яким згодовували «Девівіт».

**Баланс азоту й мінеральних елементів в організмі бичків.** Встановлено, що селеновий фактор впливав також на характер обміну азоту в організмі піддослідних бичків (табл. 4). Так, за практично однакового споживання азоту з кормами раціону

Таблиця 4

**Середньодобовий баланс азоту в організмі бичків, M±m (n=3)**

Показник	Група		
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2
Спожито азоту з кормами, г/голову	119,3±0,28	119,3±0,33	119,4±0,40
Виділено з калом, г/голову	28,0±0,25	24,3±0,31***	22,3±0,27***
Перетравлено, г	91,2±0,67	95,0±0,71*	97,1±0,37***
Виділено з сечею, г/голову	58,5±0,71	60,0±0,69	60,4±0,63
Відклалося у тілі, г/голову	32,8±0,36	35,0±0,40**	36,7±0,52**
у % до спожитого	27,5±0,37	29,3±0,69	30,7±0,63**
у % до перетравленого	35,9±0,73	36,8±0,82	37,8±0,90

тваринами усіх груп виділення його з калом у особин обох дослідних груп порівняно з контролем було достовірно (P<0,001) меншим на 3,7 та 5,7 г, проте частка перетравленого азоту у них зросла на 3,8 (P<0,05) та 5,9 г (P<0,001). У бичків, яким до раціону вводили селеновімісну добавку «Е-селен» та «Девівіт», відклалося в тілі азоту на 2,2 (P<0,01) та 3,9 г (P<0,01) або на 1,8 та 3,2 % (P<0,01) більше, ніж у їх ровесників контрольної групи, що пов'язано з кращою його перетравністю та трансформацією у продукцію.

Щодо балансу кальцію у тілі підконтрольних тварин, то варто зазначити, що у бичків дослідних груп спостерігалася тенденція до зменшення його екскреції з калом на 0,5-1,0 г, а з сечею – у тварин другої дослідної групи на 1,0 г, що обумовило більше відкладання цього елемента у тілі особин, що отримували у раціоні селеновмісну добавку «Е-селен» (38,5 г/голову) порівняно з контролем, на 0,6 та «Девівіт» (37,9 г/голову) – на 1,0 г/голову ( $P<0,01$ ). У тілі бичків контрольної групи відклалося 15,6 % кальцію від спожитого з кормами, що на 1,2 ( $P<0,05$ ) та 2,2 % ( $P<0,01$ ) менше, ніж у ровесників першої та другої дослідних груп.

Водночас у балансовому досліді не виявлено чіткого впливу вищенаведених селеновмісних добавок на обмін фосфору.

Відомо, що поліпшенню обмінних процесів в організмі сприяє його забезпечення достатнім рівнем сірки. Встановлено, що за майже однакового споживання сірки тваринами усіх груп (рис. 2), менше її виділялося з організму бичків обох дослідних груп порівняно з контрольною на 0,7 ( $P<0,05$ ) та 1,1 ( $P<0,01$ ), однак у тілі відклалося більше на 0,8 та 1,1 г/голову при  $P<0,01$  в обох випадках. Найбільше сірки відклалося у тілі тварин, яким згодовували селеновмісну добавку «Девівіт» (31,9 % від спожитої з кормом), дещо менше (30,1 %) – у тілі бичків, яким згодовували «Е-селен» і ще менше – у ровесників контрольної групи (27,2 %).

Поряд з обміном макроелементів (кальцію, фосфору, сірки) в організмі тварин ми вивчали також баланс мікроелементів – міді, цинку та селену. Встановлено, що введення в раціони селеновмісних добавок сприяло покращенню обміну міді в організмі бичків (рис. 2). За споживання з кормами підконтрольними тваринами за добу 85,4-85,8 мг/голову міді з їх організму виділилося 44,6-50,4 мг/голову зазначеного елемента, причому у бичків першої дослідної групи екскреція міді з калом порівняно з контролем була меншою на 3,1 ( $P<0,01$ ), а у тварин другої дослідної групи – на 3,2 ( $P<0,01$ ), з сечею – відповідно на 1,4 та 2,6 мг/голову при  $P<0,001$  в обох випадках. Це сприяло вірогідно ( $P<0,001$ ) більшому відкладенню міді у тілі бичків вищенаведених груп на 4,2 та 5,9 мг/голову.

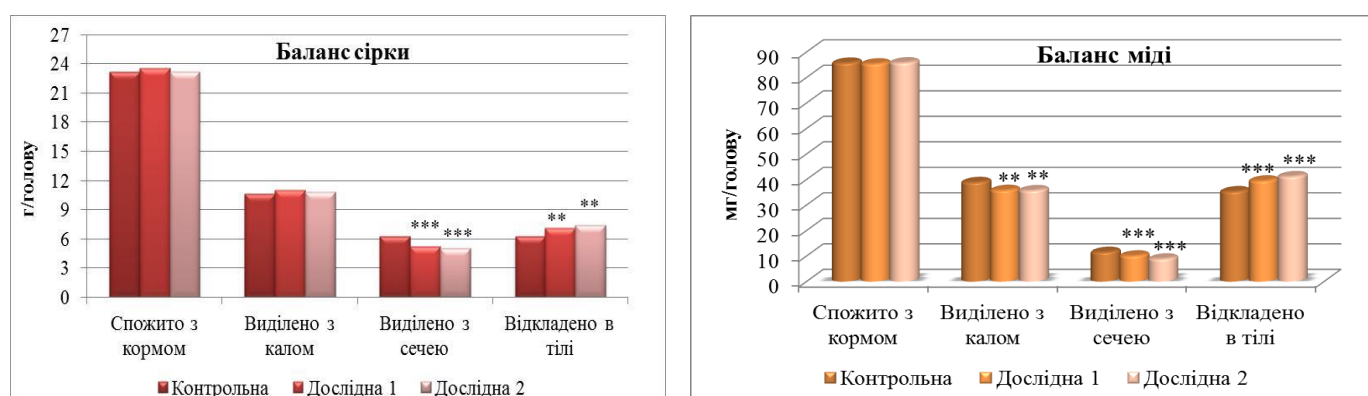


Рис. 2. Середньодобовий баланс сірки та міді в організмі бичків (n=3)

Така ж тенденція спостерігалася й щодо середньодобового балансу цинку в організмі піддослідних бичків (рис. 3). За майже однакового споживання бичками різних груп зазначеного мікроелемента з кормом була відмічена міжгрупова диференціація за його виділенням з організму тварин. Цей показник у бичків

контрольної групи становив 307,2 мг/голову, що більше, ніж у ровесників, яким згодовували селеновмісну добавку «Е-селен», на 9,7 та «Девівіт» – на 22,7 мг/голову ( $P < 0,01$ ). Варто при цьому зазначити, що основна кількість цинку виділялася з калом – 78,0-80,0 %, а з сечею – всього лише 20-22 % від спожитої кількості. Менше виділення зазначеного мікроелемента з організму тварин першої та другої дослідних груп (150,1 та 159,3 мг/голову) обумовило більше його відкладання в їх тілі порівняно з контролем відповідно на 7,9 ( $P < 0,05$ ) та 17,1 мг/голову ( $P < 0,001$ ).

Зважаючи на те, що основними досліджуваними факторами в експерименті були різні селеновмісні добавки в раціоні, то надто важливим було простежити за обміном цього мікроелемента в організмі піддослідних бичків (рис. 3).

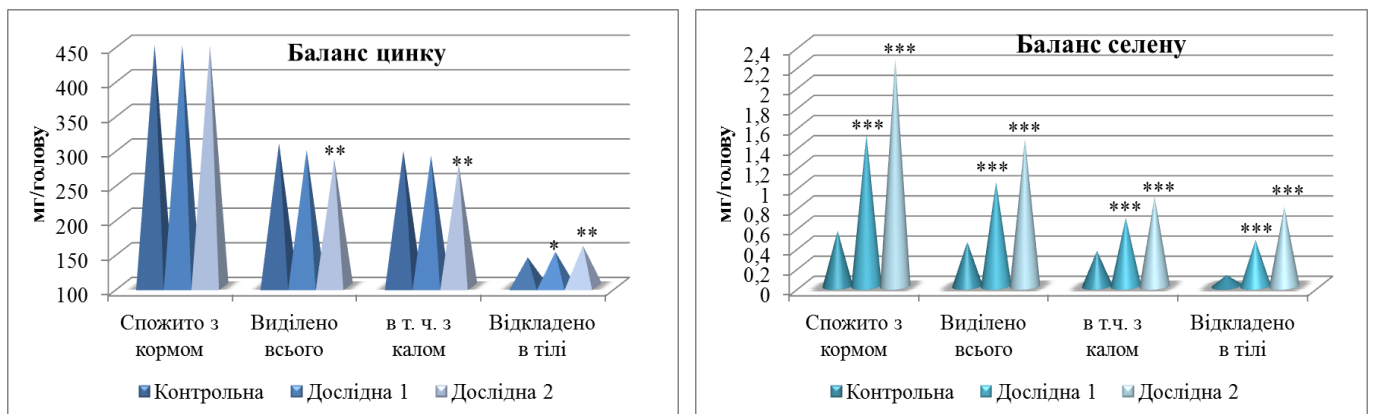


Рис. 3. Середньодобовий баланс цинку та селену в організмі бичків, мг/голову (n=3)

Встановлено, що у бичків першої та другої дослідних груп більше споживання селену (1,51 та 2,26 мг/голову відповідно) порівняно з контролем (0,55 мг/голову) супроводжувалося і високовірогідним збільшенням його екскреції: з калом – на 0,33 та 0,54, з сечею – на 0,28 та 0,49 мг/голову. У тілі тварин вищенаведених груп відклалося відповідно 0,46 та 0,79 мг/голову зазначеного мікроелемента, що більше, ніж у особин контрольної групи на 0,35 та 0,68 мг/голову при  $P < 0,001$  в обох випадках.

Отже, на основі наведеного аналізу можна стверджувати про позитивний вплив досліджуваних препаратів в раціоні («Е-селен» та «Девівіт») на перетравність поживних речовин, що, у свою чергу, сприяє покращенню ефективності використання кормів і підвищенню продуктивності тварин. Необхідно відмітити, що кращі результати з перетравності поживних речовин отримані в групі тварин, яким згодовували в раціоні селеновмісний препарат «Девівіт».

**М'ясна продуктивність тварин за різних джерел селену в їх раціоні.** Результати контрольного забою піддослідних бичків свідчать, що тварини різних груп відрізнялися між собою за забійними показниками та якістю м'яса (табл. 5). Найвищими показниками передзабійної живої маси, маси парної та охолодженої туші, маси жиру-сирцю, забійної маси, виходу туші й забійного виходу відзначалися тварини, у раціон яких було включено селеновмісну добавку «Девівіт», дещо менші значення названих показників спостерігалися у бичків, яким до раціону вводили «Е-

Забійні показники бичків,  $M \pm m$  (n=3)

Показник	Група		
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2
Передзабійна жива маса, кг	496,5±1,10	510,5±0,81***	513,0±1,12***
Маса парної туші, кг	298,1±5,62	307,8±4,74	311,7±6,10
Маса охолодженої туші, кг	294,4±1,30	297,6±1,53	303,7±0,98**
Маса жиру-сирцю, кг	13,4±0,91	13,7±1,20	13,9±0,82
Забійна маса, кг	311,5±4,81	321,5±3,84	325,6±5,14
Вихід туші, %	60,0±0,38	60,3±0,45	61,1±0,67
Забійний вихід, %	62,7±0,37	63,0±0,79	63,5±0,41

селен» і найнижчі – у особин контрольної групи. Втім, міжгрупова диференціація між ровесниками контрольної та обох дослідних груп була достовірною лише за передзабійною живою масою (14,0 та 16,5 кг відповідно при  $P < 0,001$  в обох випадках). Вірогідна різниця була виявлена також між особинами другої дослідної групи та контрольної за масою охолодженої туші і вона становила 9,3 кг ( $P < 0,01$ ).

Якість туші певною мірою визначається співвідношенням у ній м'язової та кісткової тканин. Результати наших досліджень свідчать, що за морфологічним складом кращі виявилися туші бичків другої дослідної групи. За вмістом м'якоті (246,5 кг) у туші вони переважали ровесників контрольної групи на 14,0 кг або на 2,3 %, а за вмістом кісток (51,8 кг), навпаки, поступалися їм на 3,1 кг або 1,5 %, сухожилок і хрящів (5,4 кг) – на 1,6 кг або 0,6 % ( $P < 0,01$ ). Значно менша різниця за названими показниками була відмічена між тваринами першої дослідної групи та контролем, а вірогідною вона була лише за вмістом м'якоті у туші.

Більш повну оцінку якості туш можна одержати на основі коефіцієнта м'ясності та м'ясо-кісткового співвідношення. За цими показниками, тварини контрольної групи, хоч і не вірогідно, але поступалися ровесникам, у раціон яких вводили селеновмісні добавки, причому більш суттєва різниця спостерігалася між бичками контрольної та другої дослідної групи.

Харчова цінність м'яса та його якість залежать від вмісту та співвідношення у ньому вологи й сухої речовини, а також білка та жиру. Слід відмітити, що за цими показниками між тваринами різних груп суттєвих відмінностей не спостерігалось і лише за вмістом жиру у найдовшому м'язі спини відмічена вірогідна різниця: бички першої та другої дослідних груп поступалися за цим показником відповідно на 0,4 та 0,5 % при  $P < 0,001$  в обох випадках. Це обумовило і дещо вищу калорійність м'яса у тварин контрольної групи.

Для встановлення білкової цінності м'яса визначають вміст у ньому триптофану. Чим вищий вміст триптофану у м'ясі, тим більше у ньому повноцінних білків. Цей показник у тварин другої дослідної групи становив 346,4 мг/%, що більше ніж у ровесників контрольної та першої дослідної груп відповідно на 14,5 ( $P < 0,05$ ) та 6,9 мг/%. Водночас вміст оксипроліну найвищим був у тварин контрольної групи. Їх перевага за цим показником над ровесниками першої



дослідної групи становила 0,8 ( $P<0,05$ ), другої – 2,6 мг/%. Співвідношення триптофан: оксипролін свідчить про кращу біологічну цінність м'яса бичків, яким згодовували селеновмісні добавки, особливо «Девівіт».

Нами проведена дегустаційна оцінка бульйону та вареного м'яса. Встановлено, що найвищий бал отримали бульйон (2,63) та варене м'ясо (4,41) бичків другої дослідної групи, дещо менший – першої дослідної (2,57 та 4,35) і найменший – контрольної (2,52 та 4,17).

#### **Білковий, вуглеводно-жировий і мінеральний обмін в організмі бичків.**

Встановлено, що за активністю аланін- і аспартатамінотрансфераз та вмісту розчинного білка у м'ясі та тканинах бичків різних груп у більшості випадків різниця була несуттєвою і лише за активністю АсАТ та вмістом розчинного білка у печінці тварини першої і другої дослідних груп достовірно переважали ровесників контрольної відповідно на 0,83 мккат/кг ( $P<0,05$ ) та 18,18 г/кг ( $P<0,001$ ) і 0,92 мккат/кг ( $P<0,05$ ) та 26,69 г/кг ( $P<0,01$ ). Крім того, вірогідна різниця була відмічена ще й за активністю АЛАТ у печінці між особинами другої дослідної та контрольної груп, вона становила 0,42 мккат/кг ( $P<0,05$ ).

На процеси росту й розмноження тварин, тканинного дихання і внутрішньоклітинного обміну, а також на функції кровотворення та інші значно впливають мікроелементи в їх організмі. Нестача або надлишок мікроелементів в організмі тварин відображається на їх фізіологічному стані, продуктивності, якості продукції та її мінеральному складі. Результати наших досліджень свідчать, що за вмістом марганцю, нікелю, міді та заліза у найдовшому м'язі спини, марганцю, нікелю, кобальту та міді у печінці, марганцю, нікелю, кобальту, міді та заліза у серці суттєвих відмінностей між бичками різних груп не спостерігалось. За вмістом кобальту та цинку у м'ясі, цинку і заліза у печінці та серці різниця була більш суттєвою, проте у жодному випадку невірогідною (виняток – різниця за вмістом цинку у серці між тваринами першої дослідної та контрольної груп. Однак, варто зазначити, що у більшості випадків селеновмісні добавки підвищували рівень досліджуваних мікроелементів у м'ясі, печінці та серці, причому більший вплив на їх вміст у зазначених тканинах і органах бичків справляв «Е-селен» ніж «Девівіт».

Також доведено, що введення до раціону селеновмісних добавок призводило до високодостовірного збільшення його вмісту у тканинах і органах тварин дослідних груп (табл. 6). Утім, найбільше його накопичення у бичків обох дослідних груп спостерігалось у найдовшому м'язі спини (на 73,8 та 107,1 % відповідно) й сім'яниках (на 58,6 та 81,0 %). Досить суттєве зростання селену відмічено також у нирках та легенях тварин – відповідно на 36,8-52,8 та 34,2-68,5 %. Найменше селеновмісні добавки вплинули на накопичення селену у підшлунковій залозі (на 14,9-32,8 %), печінці (на 21,3-37,0 %) та серці (на 20,9-38,7 %).

Отже, додавання до раціонів бичків селеновмісних добавок «Е-селен» та «Девівіт» не справляло суттєвого впливу на активність амінотрансфераз у найдовшому м'язі спини, нирках і серці та на вміст мікроелементів (Mn, Ni, Co, Cu, Zn, Fe) у м'язовій тканині, печінці та серці, водночас, активність амінотрансфераз у печінці та вміст селену в досліджуваних органах і тканинах достовірно зростали.

**Вміст селену у тканинах і органах бичків,  $M \pm m$ , мг/кг сирого матеріалу (n=3)**

Показник	Група		
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2
Печінка	0,216±0,004	0,262±0,005***	0,296±0,003***
Нирки	0,182±0,005	0,249±0,005***	0,278±0,006***
Легені	0,073±0,004	0,098±0,002***	0,123±0,003***
Селезінка	0,109±0,001	0,133±0,003***	0,162±0,007***
Серце	0,062±0,004	0,075±0,004***	0,086±0,002***
Підшлункова залоза	0,067±0,005	0,077±0,001***	0,089±0,003***
Сім'яники	0,058±0,001	0,092±0,007***	0,105±0,005***
Найдовший м'яз спини	0,042±0,004	0,073±0,007***	0,087±0,003***
Шерсть	0,211±0,003	0,263±0,005***	0,285±0,004***

**Морфологічні та біохімічні показники крові бичків.** Реальний стан здоров'я тварин, який має прямий зв'язок з продуктивністю, відображають показники крові та вміст у ній формених елементів. Встановлено, за введення в раціони селеновмісних добавок морфологічні показники крові бички різних груп зазнавали певних змін, однак, у всіх випадках знаходилися у межах фізіологічної норми. Слід відмітити, що різниця за кількістю еритроцитів у крові між тваринами контрольної та першої і другої дослідних груп становила на користь двох останніх відповідно 0,8 ( $P < 0,01$ ) та 0,9  $10^{12}/л$  ( $P < 0,05$ ), за концентрацією гемоглобіну 9,3 та 12,3 г/л при  $P < 0,01$  в обох випадках. За кількістю лейкоцитів відмінності між бичками вищенаведених груп були несуттєвими і недостовірними.

Застосування селеновмісних добавок сприяло покращенню білкового, мінерального, ліпідного та вітамінного обміну, а також підвищенню активності антиоксидантних ферментів, на що вказує здебільшого достовірне зростання у сироватці крові тварин першої й другої дослідних груп вмісту загального білка, мінеральних речовин, ЛЖК, вітаміну Е та активності пероксидази й каталази.

Оскільки джерелом селену для усіх внутрішніх органів і тканин організму тварин є кров, то нами вивчено динаміку вмісту цього елемента у крові піддослідних бичків (табл. 7).

**Динаміка концентрації селену у крові піддослідних бичків,  $M \pm m$ , мкг/мл (n=3)**

Показник	Група			
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2	
На початку досліджу	0,079±0,003	0,078±0,001	0,082±0,005	
Через:	1 міс.	0,085±0,006	0,102±0,001***	0,112±0,003***
	2 міс.	0,081±0,003	0,115±0,007***	0,123±0,005***
	3 міс.	0,080±0,001	0,111±0,006***	0,127±0,002***
	6 міс. (кінець досліджу)	0,082±0,002	0,116±0,009***	0,137±0,001***

Встановлено, що майже за однакового вмісту селену на початку досліду у крові бичків різних груп після згодовування їм селеновмісних добавок впродовж дослідного періоду його концентрація у крові тварин дослідних груп значно зростає: у крові особин, яким згодовували «Е-селен» – на 20,0-41,5 %, а у крові бичків, яким згодовували «Девівіт», – на 31,8-67,1 %.

Слід відмітити, що достатнє забезпечення організму тварин селеном має важливе значення, оскільки він бере безпосередню участь у захисті імунної системи від негативних факторів та запобігає утворенню вільних радикалів, які руйнують клітини організму.

**Економічна ефективність застосування різних селеновмісних добавок у раціоні бичків на відгодівлі.** Економічна оцінка отриманих результатів засвідчила високу ефективність застосування селеновмісних добавок у раціонах бичків симентальської породи. Так, від тварин, яким згодовували селеновмісні добавки «Е-селен» та «Девівіт», отримано більше абсолютного приросту відповідно на 1,36 та 1,50 ц або чистого прибутку на 506,5 та 649,0 грн./гол. порівняно з контролем. При цьому собівартість 1 ц приросту живої маси у них була нижчою на 263 та 357 грн., а рентабельність вищою на 11,5 та 15,4 % відповідно.

**Виробнича перевірка результатів досліджень.** Зважаючи на те, що науково-господарський дослід з вивчення ефективності використання різних селеновмісних добавок в раціоні проведений на порівняно малочислених групах худоби (по 10 голів у групі), вважали за необхідне провести виробничу перевірку результатів досліджень. При цьому був апробований кращий варіант, який передбачає у раціоні бичків на відгодівлі використання селеновмісної добавки «Девівіт». Виробнича апробація цієї добавки проведена в умовах ПрАТ ПК «Поділля» Крижопільського району Вінницької області на двох групах бичків-аналогів віком 12 місяців по 52 голови у кожній. Тварини контрольної та дослідної груп отримували однакові сінно-силосно-концентратні раціони. На відміну від контролю, бичкам дослідної групи до раціону додавали «Девівіт» для доведення загального рівня селену в раціоні до 0,3 мг/кг сухої речовини. Селеновмісну добавку при цьому розводили у воді і шляхом поступового розбавлення з концентратами, починаючи з 0,3-0,5 кг, вводили у їх добову даванку.

Встановлено, що валовий приріст живої маси за період досліду у бичків дослідної групи був вищим за ровесників контрольної на 3,7 ц, а чистий прибуток – на 26004 грн. або на 500,2 грн./гол. При цьому тваринам контрольної групи на 1 кг приросту витрачали 8,7 корм. од., а дослідної – 7,9 корм.од., що на 10,1% менше.

Отже, на основі результатів виробничої апробації можна стверджувати, що оптимальною селеновмісною добавкою для бичків на відгодівлі симентальської породи є «Девівіт», що й було доведено у науково-господарському досліді.

## ВИСНОВКИ

На основі проведених комплексних досліджень теоретично обґрунтовано й експериментально доведено доцільність перорального застосування бичкам разом з кормами селеновмісних добавок «Е-селен» і «Девівіт», які позитивно впливають на

обмінні процеси в організмі та перетравність поживних речовин корму, що в свою чергу сприяє підвищенню інтенсивності росту живої маси, покращенню забійних якостей, морфологічного складу туш та харчової цінності м'яса тварин.

1. Встановлено, що корми зони Поділля характеризуються недостатнім вмістом селену. Його рівень у переважній більшості кормів був нижчим за верхню граничну рекомендовану норму (0,2 мг/кг СР раціону) у 2-5 разів.

2. Введення селеновмісних добавок «Е-селен» та «Девівіт» до раціону бичків сприяло збільшенню середньодобових приростів відповідно на 75,7 ( $P < 0,05$ ) і 83,4 г ( $P < 0,001$ ) або на 9,6 та 10,6 %. При цьому вищою інтенсивністю росту живої маси відзначалися тварини, які отримували в раціоні селеновмісну добавку «Девівіт».

3. Використання селеновмісних добавок у годівлі молодняка зумовлює покращення показників перетравності поживних речовин та поліпшує баланс мінеральних елементів (кальцій, фосфор, сірка, мідь, цинк, селен) і обмін азоту, зокрема, зменшується екскреція останнього з сечею і підвищується відкладання у тілі, що позитивно позначається на продуктивності тварин.

4. Відмічена міжгрупова диференціація (здебільшого недостовірна) за забійними показниками, морфологічним складом туш та якістю м'яса між бичками контрольної та першої й другої дослідних груп. Найвищими забійними якостями, масою м'якоті в тушах, кращою якістю, калорійністю та дегустаційною оцінкою м'яса характеризувалися тварини, яким у складі раціонів згодовували «Девівіт».

5. Додавання до раціонів бичків селеновмісних добавок «Е-селен» та «Девівіт» не справляло суттєвого впливу на активність амінотрансфераз у найдовшому м'язі спини, нирках і серці та на вміст мікроелементів (Mn, Ni, Co, Cu, Zn, Fe) у м'язовій тканині, печінці та серці, водночас, активність амінотрансфераз у печінці та вміст селену в досліджуваних органах і тканинах достовірно ( $P < 0,05-0,001$ ) зростали.

6. За введення у раціони селеновмісних добавок різниця за концентрацією еритроцитів у крові між тваринами контрольної та першої і другої дослідних груп становила на користь двох останніх відповідно 0,8 ( $P < 0,01$ ) та 0,9  $10^{12}/л$  ( $P < 0,05$ ), за вмістом гемоглобіну – 9,3 та 12,3 г/л при  $P < 0,01$  в обох випадках. За кількістю лейкоцитів відмінності між бичками вищенаведених груп були несуттєвими і недостовірними.

7. Застосування селеновмісних добавок сприяло покращенню білкового, мінерального, ліпідного та вітамінного обміну, а також підвищенню активності антиоксидантних ферментів, на що вказує здебільшого достовірне ( $P < 0,05-0,001$ ) зростання у сироватці крові тварин дослідних груп вмісту загального білка, мінеральних речовин, ЛЖК, вітаміну Е та активності пероксидази й каталази.

8. Встановлено, що майже за однакового вмісту селену на початку дослідження у крові бичків різних груп після згодовування їм селеновмісних добавок впродовж дослідного періоду його концентрація у крові тварин дослідних груп значно зросла: у крові особин, яким згодовували «Е-селен» – на 20,0-41,5 %, а у крові бичків, яким згодовували «Девівіт», – на 31,8-67,1 %.

9. Застосування селеновмісних добавок «Е-селен» та «Девівіт» у раціонах бичків симентальської породи дало можливість отримати від 10 дослідних тварин

порівняно з контролем більше абсолютного приросту відповідно на 1,36 та 1,50 ц або чистого прибутку – на 506,5 та 649,0 грн./гол.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою збагачення раціонів молодняка великої рогатої худоби симентальської породи селеном в умовах Поділля, що в свою чергу сприятиме покращенню обмінних процесів в організмі тварин, підвищенню інтенсивності їх росту, забійних якостей та забезпеченню одержання високоякісної яловичини пропонуємо застосовувати селеновмісну добавку «Девівіт» у кількості 0,3 мг/кг сухої речовини корму.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Захарчук П. Б.** Вплив різних селеновмісних добавок у раціоні на продуктивність, перетравність, обмін азоту та мінеральних елементів в організмі бугайців. *Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин НААН*. Львів, 2018. Вип. 2. С.65-72.

### Статті у наукових фахових виданнях України, включених до наукометричних баз

2. Приліпко Т. М., **Захарчук П. Б.**, Косташ В. Б., Шулько О. П. Перетравність поживних речовин за використання різних селеновмісних добавок в раціоні бичків. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Сільськогосподарські науки*. Львів, 2016. Т.18 №2(67). С. 204-208 (*Дисертант виконав експериментальну частину та аналіз результатів досліджень*).

3. Приліпко Т. М., **Захарчук П. Б.** Раціони, збагачені добавками «Е-селен» і «Девівіт», у годівлі бичків-сименталів. *Тваринництво України*. 2018. № 6. С. 31-35 (*Дисертантом проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та аналіз одержаних даних*).

4. Приліпко Т. М., **Захарчук П. Б.** Вплив селеновмісних добавок в раціоні на гематологічні показники бичків симентальської породи на відгодівлі. *Тваринництво України*. 2018. №7. С. 10-15 (*Дисертантом виконано експериментальну частину, статистичну обробку та узагальнення одержаних результатів*).

5. Приліпко Т. М., **Захарчук П. Б.** Хімічний склад продуктів забою бичків симентальської породи залежно від згодовування в раціоні добавок «Е-селен» і «Девівіт». *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2018. Вип. 102. С. 210-215 (*Дисертант провів експериментальні дослідження, статистичну обробку, аналіз та узагальнення одержаних результатів*).

6. Приліпко Т. М., **Захарчук П. Б.** Вміст селену в кормах зони Поділля України за використання в раціонах великої рогатої худоби. *Наукові доповіді НУБіП України. Тваринництво*. Київ, 2019. № 1 (77).

DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovid2019.01.022> (*Дисертант провів аналіз даних, їх статистичну обробку та узагальнення*).

7. Приліпко Т. М., **Захарчук П. Б.** Показники продуктів забою бичків залежно від селеновмісних добавок у раціоні. *Біоресурси і природокористування*. 2019. №1-2. С.146-151. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/bio2019.01.016> (*Дисертант провів експериментальні дослідження, статистичну обробку, аналіз та узагальнення одержаних результатів*).

#### Статті у наукових виданнях інших держав

8. Приліпко Т. М., Косташ В. Б., **Захарчук П. Б.**, Ліщук С. Г. Вміст селену в кормах раціонів молочної худоби зони Поділля України. *Science Review*. Warsaw, 2017. 5 (5), Vol. 1, P. 48-51. URL.: <http://archive.ws-conference.com/wp-content/uploads/pw0335.pdf> (*Дисертант провів аналіз одержаних даних, їх статистичну обробку та узагальнення*).

9. **Захарчук П. Б.** Гематологічні показники бичків симентальської порода відгодівлі за різних селеновмісних добавок в раціоні. *International academy journal Web of Scholar*. Warsaw, 2018. 6(24), Vol. 4. P. 33-37. DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_wos/12062018/5771](https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12062018/5771).

#### Наукові праці апробаційного характеру

10. **Захарчук П. Б.** Технологія використання нетрадиційних кормів у годівлі тварин. *Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи* : матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф., м. Кам'янець-Подільський, 27-26 травня 2016. Кам'янець-Подільський, 2016. С. 184-187.

11. **Захарчук П. Б.** Вплив різних селеновмісних добавок в раціоні бичків на продуктивність і обмін речовин. *Аграрна наука та освіта Поділля* : зб. наук. праць міжн. наук.-практ. конф., м. Кам'янець-Подільський, 14-16 березня 2017 р. Кам'янець-Подільський, 2017. С. 236.–238.

12. Приліпко Т. М., **Захарчук П. Б.** Продуктивні та забійні якості бичків залежно від селеновмісних добавок у раціоні. *Інноваційні технології виробництва та переробки тваринницької продукції* : зб. наук. праць міжн. наук.-практ. інтернет-конф., м. Вінниця, 12 грудня 2017 р. Вінниця, 2017. С. 162-164 (*Дисертант провів аналіз даних, їх статистичну обробку та узагальнення*).

13. **Захарчук П. Б.** Показники продуктивності та обміну азоту, мінеральних елементів в організмі бичків за різних селеновмісних добавок в їх раціоні. *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції* : зб. наук. праць міжн. наук.-практ. конф., м. Кам'янець-Подільський, 20-22 березня 2018 р. м. Кам'янець-Подільський, 2018. С. 219-221.

#### Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

14. Приліпко Т. М., **Захарчук П. Б.** Методичні рекомендації з використання селеновмісних добавок в годівлі великої рогатої худоби на відгодівлі : методичні рекомендації. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2018. 52 с. (*Дисертант провів*

*експериментальні дослідження, їх статистичну обробку та аналіз одержаних результатів, брав участь у написанні методичних рекомендацій).*

### АНОТАЦІЯ

**Захарчук П. Б. Порівняльна оцінка продуктивної дії «Е-селену» і «Девівіту» при відгодівлі бичків симентальської породи. – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.02 – годівля тварин і технологія кормів. – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького Міністерства освіти і науки України, Львів, 2020.

У дисертації теоретично обґрунтовано й експериментально доведено доцільність перорального застосування бичкам разом з кормами селеновмісних добавок «Е-селен» і «Девівіт», визначено норму та ефективність їх використання. Встановлено стимулюючий вплив зазначених добавок на перетравність поживних речовин, обмін азоту та мінеральних елементів в організмі бичків, у результаті чого середньодобові прирости живої маси підвищилися на 8,7-10,8 %, за їх рівня 814-829 г проти 747 г у контролі, маса парної туші та забійна маса – на 3,05-4,6 та 3,2-4,5 %, водночас не виявлено їх негативного впливу на фізико-хімічні показники м'язової тканини та стан крові, продуктивність і якість продукції тварин. При цьому найвищими зазначені показники були у групі бичків, які отримували в раціоні селеновмісну добавку «Девівіт».

На основі визначення у різні вікові періоди тварин ферментативної активності крові обґрунтовано біологічний зв'язок селену з інтегральними показниками рівня окислювально-відновних процесів в організмі. Доведено, що фактори живлення є найважливішими елементами, які впливають на ефективність антиоксидантної системи організму. Зокрема, природні і синтетичні антиоксиданти разом з використанням селеновмісних добавок в раціоні допомагають підтримувати достатній рівень ендогенних антиоксидантів у тканинах. Зроблено припущення, що захисний ефект організму може бути зумовлений здатністю селену оберігати цитомембрани біологічних систем від окислення, стабілізувати в них ліпіди та перешкоджати виходу лізосомальних ферментів.

Результати досліджень покладені в основу розширення, поглиблення і уточнення наукової концепції з питань мінерального живлення великої рогатої худоби симентальської породи на відгодівлі.

**Ключові слова:** бички, «Е-селен», «Девівіт», корми, жива маса, м'ясна продуктивність, баланс азоту і мінеральних елементів, перетравність, показники крові, обмін речовин, економічна ефективність.

### АННОТАЦИЯ

**Захарчук П. Б. Сравнительная оценка продуктивного действия «Е-селена» и «Девивита» при откорме бычков симментальской породы. – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.02 – кормление животных и технология кормов. –

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого Министерства образования и науки Украины, Львов, 2020.

В диссертации теоретически обоснована и экспериментально доказана целесообразность перорального применения бычкам вместе с кормами селеновместимых добавок «Е-селен» и «Девивит», определены нормы и эффективность их использования. Установлено стимулирующее влияние указанных добавок на переваримость питательных веществ, обмен азота и минеральных элементов в организме бычков, в результате чего среднесуточные приросты живой массы повысились на 8,7-10,8 %, при их уровне 814-829 г против 747 г в контроле, масса парной туши и убойная масса – на 3,05-4,6 и 3,2-4,5 %, при этом не выявлено их негативного влияния на физико-химические показатели мышечной ткани и состояние крови, продуктивность и качество продукции животных. При этом самыми высокими эти показатели были в группе бычков, получавших в рационе селеновместимую добавку «Девивит».

На основе определения в разные возрастные периоды животных ферментативной активности крови обоснована биологическая связь селена с интегральными показателями уровня окислительно-восстановительных процессов в организме. Доказано, что факторы питания являются важнейшими элементами, которые влияют на эффективность антиоксидантной системы организма. В частности, природные и синтетические антиоксиданты вместе с использованием селеновместимых добавок в рационе помогают поддерживать достаточный уровень эндогенных антиоксидантов в тканях. Сделано предположение, что защитный эффект организма может быть обусловлен способностью селена оберегать цитомембраны биологических систем от окисления, стабилизировать в них липиды и препятствовать выходу лизосомальных ферментов.

Результаты исследований положены в основу расширения, углубления и уточнения научной концепции по вопросам минерального питания крупного рогатого скота симментальской породы на откорме.

**Ключевые слова:** бычки, «Е-селен», «Девивит», корма, живая масса, мясная продуктивность, баланс азота и минеральных элементов, переваримость, показатели крови, обмен веществ, экономическая эффективность.

## ANNOTATION

**Zakharchuk P.B. Comparative evaluation of the productive action of "E-selenium" and "Devivit" in the fattening of Simmental bulls. – On the rights of the manuscript.**

A thesis for a Candidate of Agricultural degree by specialty 06.02.02 "Feeding of animals and feed technology". – S.Z.Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnology, Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv, 2020.

The thesis shows the expediency of oral use by bulls with the feed of selenium-containing supplements "E-selenium" and "Devivit" is theoretically substantiated and experimentally proved, the norm and efficiency of their use were defined. It is established that the feed of the Podillya zone is characterized by insufficient selenium content. Its level in the vast majority of feeds was 2-5 times lower than the upper recommended limit



(0.2 mg/kg of diet). The addition of selenium-containing supplements "E-selenium" and "Devivit" to the diet of bulls increased the average daily gain of animals in the experimental groups compared with the control by 75.7 ( $P<0.05$ ) and 83.4 g ( $P<0.001$ ) or 9.6 and 10.6%. At the same time, the highest intensity of live weight growth was observed in animals that received a selenium-containing supplement "Devivit" in the diet.

It is established that the use of selenium-containing supplements in feeding young animals improves the digestibility of nutrients and improves the balance of mineral elements (calcium, phosphorus, sulfur, copper, zinc, selenium) and nitrogen metabolism, in particular, reduces its excretion in the urine and increases deposition in the body which has a positive effect on animal productivity. Thus, with almost identical consumption of nitrogen in the diet of animals of all groups, its excretion with feces in individuals of both experimental groups compared with the control was significantly ( $P<0.001$ ) lower by 3.7 and 5.7 g, but the proportion of digested nitrogen in them increased by 3.8 ( $P<0.05$ ) and 5.9 g ( $P<0.001$ ). In bulls, which were introduced into the diet of selenium supplements "E-selenium" and "Devivit", nitrogen was deposited in the body by 2.2 ( $P<0.01$ ) and 3.9 g ( $P<0.01$ ) more than in bulls of the same age in the control group, which is due to its better digestibility and transformation into products.

The results of the controlled slaughter of experimental bulls show that animals of different groups differed in slaughter traits and meat quality. The highest indicators of pre-slaughter live weight, hot and chilled carcass weight, raw fat weight, slaughter weight, carcass yield, and slaughter yield were observed in animals whose diet included selenium-containing supplements "Devivit", slightly lower values of these indicators were observed in bulls fed "E-selenium" and the lowest – in bulls of the control group. However, intergroup differentiation between bulls of the control and both experimental groups was significant only for the pre-slaughter live weight (14.0 and 16.5 kg, respectively, at  $P<0.001$  in both cases). A significant difference was also found between the individuals of the second experimental group and the control by weight of the chilled carcass and it was 9.3 kg ( $P<0.01$ ). The quality of the carcass is to some extent determined by the ratio of muscle and bone tissue in it. The results of our studies indicate that the morphological composition of the best were the carcasses of bulls of the second experimental group. In terms of meat content in carcasses (246.5 kg), they outperformed the bulls of the same age in the control group by 14.0 kg or 2.3%, and in terms of bone content (51.8 kg), on the contrary, they were inferior to them by 3.1 kg or 1.5%, tendons and cartilage (5.4 kg) – 1.6 or 0.6% ( $P<0.01$ ). A much smaller difference in these parameters was observed between the animals of the first experimental and control groups, and it was probably only in the content of meat in the carcass.

The nutritional value of meat and its quality depend on the content and ratio of moisture and dry matter, as well as protein and fat. It should be noted that behind these indicators between animals of different groups no significant differences were observed and only the fat content in the longest muscle of the back showed a probable difference: bulls of the first and second experimental groups were inferior in this indicator to the bulls of the control group, respectively, by 0.4 and 0.5% at  $P<0.001$  in both cases. This led to and slightly higher caloric content of meat in animals of the control group. The content of tryptophan in animals of the second experimental group was 346.4 mg/%, that more than

in bulls in the control and first experimental groups, respectively, by 14.5 ( $P < 0.05$ ) and 6.9 mg/%. The ratio of tryptophan: oxyproline indicates the best biological value of meat of bulls fed selenium-containing supplements, especially "Devivit".

According to the degustation assessment, the highest score was obtained by broth (2.63) and boiled meat (4.41) of animals of the second experimental group, slightly lower - the first experimental (2.57 and 4.35) and the lowest – control (2, 52 and 4.17).

Adding selenium-containing supplements "E-selenium" and "Devivit" to the diet of bulls did not have a significant effect on the activity of aminotransferases in the longest muscle of the back, kidneys, and heart and the content of microelements (Mn, Ni, Co, Cu, Zn, Fe) in muscle tissue, liver, and heart, at the same time, the activity of aminotransferases in the liver and the content of selenium in the studied body parts and tissues increased ( $P < 0.05-0.001$ ) significantly.

For the introduction of selenium-containing supplements in the diet, the difference in concentration red blood cells in the blood between animals of the control and the first and second experimental groups was in favor of two last, respectively, 0.8 ( $P < 0.01$ ) and 0.9  $10^{12}/\pi / l$  ( $P < 0.05$ ), for hemoglobin content – 9.3 and 12.3 g/l at  $P < 0.01$  in both cases. By quantity white blood cells differences between bulls of the above groups were insignificant and unreliable.

The use of selenium-containing supplements helped to improve protein, mineral, lipid, and vitamin metabolism, as well as increased activity antioxidant enzymes, as indicated by mostly reliable ( $P < 0.05-0.001$ ) growth in the serum of animals of the first and second experimental groups of total protein, minerals, volatile fatty acids, vitamin E and peroxidases and catalase activity.

It was found that at almost the same selenium content at the beginning of the experiment in the blood of bulls of different groups after feeding them selenium-containing supplements for the experimental period, its concentration in the blood of animals of the experimental groups increased significantly: in the blood of animals fed "E-selenium" – by 20.0-41.5%, and in the blood of bulls, which fed "Devivit" – by 31.8-67.1%.

**Keywords:** bulls, "E-selenium", "Devivit", feed, live weight, meat performance, the balance of nitrogen and mineral elements, digestibility, indicators blood, metabolism, economic efficiency.