

ВЕТЕРИНАРНА ГІГІЄНА, САНІТАРІЯ ТА ЕКСПЕРТИЗА

УДК 636.52/.56.09:615.322:619

Вплив селеніту натрію та фітопрепарату Емелін на морфологічні показники крові, безпечність та якість продукції курей-несучок

Гриневич Н.Є. , Хіцька О.А. , Джміль В.І. 

Білоцерківський національний аграрний університет

 Кореспондентний автор Джміль В.І. 98969@i.ua

Гриневич Н.Є., Хіцька О.А., Джміль В.І. Вплив селеніту натрію та фітопрепарату Емелін на морфологічні показники крові, безпечність та якість продукції курей-несучок. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2023. № 2. С. 15–34.

Hrynevych N., Hitska O., Dzmil V. The influence of sodium selenite and the phytopreparation "Emelin" on indicators of natural resistance, safety and product quality of laying hen. *Nauk. visn. vet. med.*, 2023. № 2. PP. 15–34.

Рукопис отримано:2023 р.
Прийнято:2023 р.
Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2023-184-2-15-34

Харчові продукти, вироблені в Україні, мають відповідати показникам безпечності та якості згідно з нормативно-правовими актами і забезпечувати пересічних споживачів поживними речовинами. У технологічному процесі за вирощування сільськогосподарських тварин, особливо птахопоголів'я, в більшості країн світу, зокрема в Україні, широкого застосування набули фітодобавки.

Метою роботи було вивчити вплив селеніту натрію та фітопрепарату Емелін на показники природної резистентності, безпечності та якості продукції курей-несучок. Для отримання наукової інформації використовували наступні методи спостереження: біологічні, гематологічні дослідження, статистичні. Для проведення експериментальних досліджень (випробувань) були задіяні кури-несучки породи Адлерська срібляста в кількості 260 голів у віці 6–11 місяців. Птиці було створено оптимальні санітарно-гігієнічні умови годівлі та утримання.

Встановлено, що фітодобавка Емелін у поєднанні з селенітом натрію стимулюють процеси кровотворення що підтверджується збільшенням вмісту гемоглобіну на 12,1–19,5 % ($p < 0,01$) та еритроцитів – 11,5–19,9 % ($p < 0,01$) у периферичній крові курей-несучок порівняно з контрольною групою. Показник вмісту лейкоцитів та швидкість осідання еритроцитів впродовж проведення досліджень знаходились в межах фізіологічної норми у всіх дослідних групах. У курей-несучок другої дослідної групи, яким згодували селеніт натрію та фітопрепарат Емелін, спостерігали збільшення маси яєць порівняно з контрольною групою на 2,15–2,51 % ($p < 0,05$). Слід відмітити, що зі збільшенням маси яйця збільшується маса його складових частин. Використання кормів збагачених селенітом натрію у кількості 0,25 мг/кг сухої речовини комбікорму та фітопрепарату Емелін дозволило збільшити на 13,5 % кількість тушок 1-ї товарної категорії в першій та другій дослідних групах порівняно з контрольною ($p < 0,05$), а за сумісного застосування селеніту натрію та фітодобавки Емелін у третій дослідній групі – на 19,6 % ($p < 0,05$), відповідно. Крім того, застосування кормів, збагачених селенітом натрію і фітопрепаратом Емелін дозволило не лише мінімізувати кількість нестандартних тушок, а також уникнути можливості їх появи, що підтверджується результатами відсутності нестандартних тушок в третій дослідній групі.

Загальна економічна ефективність комплексного використання селеніту натрію та фітопрепарату Емелін проявлялась переважно у збільшенні продуктивності (яйценосності) курей-несучок, а також вартості фітопрепарату, яка становила 0,97 грн/кг і селеніту натрію – 3,5 грн/кг.

Отже, згодування комплексу селеніту натрію у вигляді органічної форми, в дозі 25 мкг/кг і рослинного фітопрепарату Емелін, в дозі по 7,0 мл на дослідну групу, позитивно вплинули на продуктивність, збереження і якість тушок курей-несучок.

Ключові слова: кури-несучки, умови утримання, збереження, продуктивність, яйценосність, морфологічні показники крові, фітопрепарат, екологічно нешкідливі, продовольча безпека, споживач.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Птахівництво є однією з рентабельних та економічно вигідних галузей тваринництва, що забезпечує населення високопоживними продуктами харчування, збагаченими макро- і мікроелементами, вітамінами, ферментами та амінокислотами [1, 14, 36, 51, 52].

На якісне виробництво продукції птахівництва впливає низка чинників насамперед умови утримання та навколишнє середовище, яке на сьогодні все більше забруднюється залишковою кількістю різних хімічних речовин і отрутохімікатами, зокрема, важкими металами [26, 29, 30, 38, 48].

Із 1 січня 2006 року у Європейському Союзі введено заборону на використання антибіотиків як стимуляторів росту [34]. В Україні також введені значні обмеження щодо використання антимікробних препаратів у кормах, а також вмісту антибіотиків у продуктах тваринного походження. Зокрема, згідно зі ст. 14 Закону України «Про ветеринарну медицину», забороняється використання, з метою прискорення росту і підвищення продуктивності тварин, біологічних стимуляторів, антибіотиків, гормональних та інших препаратів. Такі препарати можуть бути застосовані винятково з лікувальною метою [13, 14].

Негативний вплив на організм тварин та птиці мають і продукти метаболізму антибіотиків, інші ветеринарні препарати, мікроорганізми, токсини, отрути, солі важких металів тощо, котрі надходять з ліками та кормами. На ринку ветеринарних препаратів антибіотики витісняються безпечними, корисними препробіотиками та фітопрепаратами на основі лікарських рослин [53, 54]. Народна медицина і ветеринарія справдана вдалилися до використання рослинної сировини для виготовлення лікарських засобів та профілактичних засобів. Перевагами фітопрепаратів є більша фізіологічність та безпечність, полівалентність терапевтичного впливу, можливість вирощування та заготування лікарських рослин безпосередньо на місці розташування підприємства, простота використання, економічна доступність. Незважаючи на складнощі у стандартизації фітопрепаратів та необхідність радіологічного та санітарно-токсикологічного контролю за якістю сировини, фітопрепарати набувають все більшої популярності як у нашій країні, так і за кордоном [19, 27].

Слід зазначити, що Україна за своїми природно-кліматичними умовами є одною за найбільш багатих на фітотерапевтичні ресурси. Ринок препаратів з лікарських рослин займає за обсягами 4 % від загального об'єму ринку та

демонструє тенденцію до розвитку. Незважаючи на ліквідацію Українського державного консорціуму «Укрфітотерапія» та анексію Криму, потенціал вітчизняних підприємств, що займаються вирощуванням та заготівлею фітосировини, є високим [28].

Із числа лікарських засобів, допущених до використання у ветеринарну практику України, 31 % припадає на фітопрепарати з вищих рослин, 3 % на біопрепарати, одержані з грибів та бактерій, 12 % – на препарати тваринного походження, 9 % – на неорганічні сполуки й близька 45 % – на органічні сполуки, одержані синтетичним способом. Крім фармакопейних фітопрепаратів відома ще значна кількість засобів, в яких використовують дикорослі рослини, що застосовують як харчові добавки [19, 44, 45].

У вітчизняній ветеринарній практиці, здебільшого, застосовують наступні принципи використання лікарських рослин у лікуванні та профілактиці захворювань [1]: принцип системності, в основі якого покладено положення про цілісність організму, єдність організму та зовнішнього середовища. В адаптивних та патологічних реакціях беруть участь практично всі системи організму, а більшість фітопрепаратів чинять мультимодальну системну дію: принцип етапності, який полягає в тому, що вибір фітопрепаратів та режим їх застосування визначається стадією хронічного процесу та станом організму тварини; принцип індивідуальності лікування, визначається віком, морфометричними характеристиками організму (вага, розміри), наявністю аліментарного дефіциту або надлишку есенціальних макро- та мікронутрієнтів; темпоральний (часовий) принцип лікування, коли за призначення терапії або профілактичного курсу враховують циркадні ритми, сезонні коливання активності фітопрепаратів; принцип безперервності лікування – фітопрепарати призначають тривалими курсами, на постійній основі; принцип поступовості терапії – призначення препаратів починають з більш простих схем, поступово змінюючи їх більш складними, збільшення дози препарату також відбувається поступово; принцип застосування якісної сировини полягає у ретельному дотриманні методики заготування та приготування фітопрепарату.

Сучасна ветеринарна медицина використовує лікарські рослини 250–300 видів, на їх основі створено більше 1000 найменувань фітопрепаратів, що застосовують як з лікувальною так і профілактичною метою [5–7].

Розглядаючи хімічний склад препаратів, що застосовують у ветеринарній медици-

ні, слід зазначити, що окрім алкалоїдів, вони містять різноманітні полісахариди (крохмаль, клітковину, пектинові речовини), глікопротеїди, слизи, глікозиди, сапоніни, дубильні речовини, протеїни, ліпіди, флавоноїди, смоли, гуми, пігменти, вітаміни, альдегіди та кислоти, фітонциди тощо. Складний хімічний вміст обумовлює, з одного боку, так званий суперадитивний ефект, коли комбінація різних хімічних сполук має більший ефект аніж проста сума ефектів компонентів, а також, в окремих випадках, уповільнення абсорбції біологічно активних речовин у шлунково-кишковому каналі, що дозволяє досягти більш поступового насичення тканин діючою речовиною.

Під біологічно активними речовинами (БАР) розуміють неспецифічні засоби, які одержують з компонентів різного природного походження (морепродукти, мікроорганізми, тварини, рослини і т.д.) та використовують в підгодівлі для тварин, птиці, комах і рослин. БАР чинять імуномодулюючу, антимікробну, сорбційну, антиоксидантну дію, покращують якість продукції тваринництва та птахівництва, та знаходять все більш широке застосування в ветеринарії. Зокрема, БАР набувають більш широкого використання для підвищення ефективності життєздатності курей-несучок. З цією метою застосовують препарати рослинного походження, які діють на організм комплексно, містять складні комбінації мікроелементів, вітамінів та інших БАР, що потрапляючи в організм справляють позитивний вплив, проникаючи до тканин, діючи на рівні внутрішньоклітинного обміну. Крім того, перевагою фітопрепаратів, навіть за тривалого їх застосування, є практично повна відсутність явищ лікарської алергії та звикання. Фітопрепарати останнім часом знаходять широке застосування у птахівництві та ветеринарній медицині, оскільки проявляють високу біологічну активність, є екологічно чистими, сприяють підвищенню продуктивності курей-несучок та поліпшенню якості продукції [16–18; 23–25; 31–33; 35–41; 42–50; 54].

Загалом, аналізуючи проблемність питання, варто відмітити про надзвичайну актуальність обраного напряму й необхідність проведення досліджень, спрямованих на оцінку рівня еколого-гігієнічної безпеки в умовах птахівницького виробництва, зокрема вмісту важких металів та селену у кормах та продукції птахівництва. Реалізація завдань науково-дослідної роботи має мінімізувати несприятливий вплив дефіциту селену та надходження токсичних мікроелементів на організм курей-несучок, та зрештою, дозволить покращити якість продук-

ції та харчування і загальний рівень здоров'я населення. Крім того, комплексне застосування селеніту натрію та фітопрепаратів сприятиме позитивному впливу на організм птиці як цілісну систему, а також покращенню загального стану, збереженості, продуктивності та якості продукції тварин.

Тобто для збільшення продуктивності та якості ячної продукції курей-несучок, а також підвищення збереженості, резистентності організму птиці в умовах техногенного забруднення довкілля є доцільним застосування кормових фітодобавок у комбінації із селеном.

Отже, розробка наукових основ створення нових фітопрепаратів вітчизняного виробництва дала поштовх до їх удосконалення та продовження досліджень у цьому напрямку.

Метою дослідження було вивчити вплив селеніту натрію та фітопрепарату Емелін на морфологічні показники крові, безпечність та якість продукції курей-несучок.

Матеріал і методи досліджень. Науково-дослідну роботу виконано впродовж 2020–2021 рр. в науково-дослідній лабораторії кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни продукції тваринництва та патанатомії імені Й. С. Загаєвського БНАУ. Окремі лабораторні випробування проводили в акредитованій державній міській лабораторії Держпродспоживслужби (м. Біла Церква, Київська область). Науково-виробничі дослідження з використанням фітодобавки Емелін та селеніту натрію виконано на базі ТОВ «Агрокомплекс» Київської області.

Для проведення експериментальних випробувань були задіяні кури-несучки породи Адлерська срібляста в кількості 260 голів у віці 6–11 місяців. Птиці було створено оптимальні санітарно-гігієнічні умови годівлі і утримання. Усі втручання та забій тварин проводили з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей» (Страсбург, 18 березня 1996 року) та ухвали першого Наукового Конгресу з біоетики (Київ), 2001.

Емелін – це рослинний засіб, який являє собою складну композицію шести компонентів: листків та стебел омели, листя евкаліпта, кореня ревеню та шавлії лікарської і болиголову плямистого. Діючими речовинами є: вісцерин, альфа-віскол, холін, ацетилхолін, тіамін, каротин, вітамін С, цинеол, дубильні речовини. Препарату властива протизапальна, в'яжуча, антимікробна, кровозгортальна та регенеруюча дія на слизову оболонку різних видів відділів шлунково-кишкового каналу тварин та птиці.

Препарат Емелін був розроблений вченими НДІ ветеринарної медицини НААН та виробництво здійснювалося згідно з вимогами ТУ У 16.9-37590428-006:2012. Емелін рекомендований для застосування молодяку великої рога-тої худоби, свиней, кролів та птиці.

Дослідження впливу фітодобавки Емелін та селеніту натрію на показники яєчної і м'ясної продуктивності, фізіологічні, морфологічні й біохімічні показники крові та якість продукції виконували вперше у трьох науково-господарських серіях згідно із загальною схемою досліджень. За принципом аналогів із врахуванням віку, живої маси, фізіологічного стану та рівня продуктивності (несучості) було сформовано 4 дослідних групи курей-несучок. Вся птиця була клінічно здорова.

Курей-несучок контрольної та дослідних груп утримували у кліткових батареях типу КБН, щільність посадки по 6 голів, обладнаних годівницями і проточними ніпельними напувалками. Напування птиці забезпечено доброякісною водою відповідно до ВНТП-АПК-04.05 «Підприємства птахівництва» за відомчими будівельними нормами ВБН 33-2.5-5-96 «Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування». Пташник закритого (безвіконного) типу з оптимальним мікрокліматом, диференційованим світловим режимом і строгим дотриманням ветеринарних заходів. Годівлю здійснювали за збалансованими раціонами згідно з рекомендованими нормами (Калашніков А.П. і співавт., 1985). У кожен дослідну групу було підібрано по 60 голів курей-несучок. Перша серія досліджень проведена з метою вивчення ефективної дії застосування селеніту натрію та фітодобавки Емелін на організм курей-несучок та їх здатності запобігати накопиченню і виводити надлишкову кількість важких металів. Дослідження проводили за наступною схемою (рис. 1).

Загальна схема досліджень.

Селеніт натрію (натрій селенистий) – ТУ-6-09-1315-76 – являє собою неорганічне поєднання селену у вигляді порошку білого кольору, добре розчинний у воді, без запаху; містить 45 % селену та має високу токсичність – $LD_{50} = 5,0-7,5$ мг/кг живої маси.

Годівлю птиці контрольної та дослідних груп здійснювали повноцінним комбікормом з однаковою поживністю відповідно до ветеринарно-санітарних вимог [9].

Курей-несучки першої дослідної групи додатково до основного раціону як джерело селену отримували селеніт натрію (натрій селенистий) в дозі 25 мкг/кг сухої речовини комбікорму, з коефіцієнтом перерахунку елемента у сіль 2,2. Добавку ретельно перемішували з комбікормом і згодовували впродовж двох тижнів.

Корм згодовували за дві даванки впродовж доби. Селеніт натрію вводили в комбікорм безпосередньо в кормоцеху господарства, використовуючи прийняті технології. Враховуючи, що структура комбікорму має бути однорідною, змішування компонентів проводили наступним способом: попередньо необхідну наважку селеніту натрію 0,46 мг розчиняли у 0,5 л води, а потім робили мішанку. Спочатку ретельно змішували з невеликою порцією комбікорму, а потім поступово збільшували його об'єм. У такий спосіб отримували добову порцію комбікорму, необхідну для згодовування 60 голів курей-несучок, збагачену селенітом натрію:

- 1) $60 \text{ голів} \times 70 \text{ г/гол.} \times 14 \text{ діб} = 58,8 \text{ кг}$ комбікорму на 2 тижні;
- 2) $58,8 \text{ кг} \times 50 \text{ мкг/кг} \times 2,2 = 6,5 \text{ мг}$ солі селеніту натрію.

Курей-несучкам другої дослідної групи згодовували повноцінний комбікорм та фітопрепарат Емелін, який додавали у воду за допомогою ніпельної системи водопостачання із розрахунку по 7,0 мл препарату (0,1 мл або 2 краплі на одну голову), за 30 хв до годівлі один раз на добу впродовж 2-х місяців.

Курей-несучки породи Адлерська срібляста			
Контрольна група (n=60); звичайний комбікорм	1 дослідна група (n=60); комбікорм, збагачений селенітом натрію у концентрації 25 мкг/кг	2 дослідна група (n=60); фітопрепарат Емелін по 6,0 мл на групу	3 дослідна група (n=60); комбікорм збагачений селенітом натрію та Емеліном

Рис. 1. Дослідні групи курей-несучок.

Кури-несучки третьої дослідної групи одержували фітодобавку Емелін у поєднанні з селенітом натрію комплексно за аналогічними дозуваннями. Спосіб згодовування та випоювання проводили відповідно до вказаної вище схеми.

Другою серією досліджень передбачалось визначення динаміки змін фізіологічних і гематологічних показників крові курей-несучок до та після застосування селеніту натрію і фітодобавки Емелін.

Для цього відбирали проби крові у курей-несучок, натщесерце вранці, із підкрилової вени, з наприкінці досліду. Одну пробу крові попередньо консервували гепарином, з розрахунку 0,1 мл (500 од.) на кожні 10 мл крові, а другу пробу не обробляли жодним антикоагулянтном з метою одержання сироватки крові, зберігали в холодильнику за температури 2–4 °С.

У третій серії досліджень проводили визначення продуктивності (несучість) та якості продукції курей-несучок у 6–7 та 11-місячному віці за впливом селеніту натрію та фітодобавки Емелін.

Ячну продуктивність оцінювали за допомогою щоденного обліку кількості знесених яєць, визначаючи такі показники: валовий збір яєць, несучість на початкову та середню несучку, інтенсивність несучості, кількість яєчної маси, форму, розміри та хімічний склад яєць. Під час проведення досліджень враховували наступні показники: особливості фізичних параметрів яєць курей-несучок – масу, індекс форми, щільність, висоту повітряної камери, ячну продуктивність (несучість) на середню несучку, вивчали щоденно з урахуванням всіх знесених яєць.

Для визначення впливу фітодобавки та селеніту натрію на м'ясну продуктивність та якість продукції проводили контрольний забій птиці. Для цього курей-несучок після 6–8-годинного голодного витримування переробляли у наступній послідовності: оглушення – електричним струмом силою 25 А і напругою 550–950 Вт упродовж 15 с, забій, знекровлювання – над жолобом для збирання крові у дослідних курей-несучок надрізають шию нижче від мочок вух – біля кута нижньої щелепи, туалет (промивання у ємкості з гарячою водою (54 °С) для ослаблення кріплення пір'я), знімання пір'я через доощипування уручну, потім тушки обпалюють та промивають і патрають (з наступним туалетом у прохолодній воді). Від кожної з чотирьох груп птиці відбирали по дві голови і досліджували отримані зразки м'яса та внутрішніх органів (печінка, нирки, серце, головний мозок).

Четверта серія досліджень передбачала визначення економічної ефективності комбінованого застосування селеніту натрію та фітодобавки Емелін курям-несучкам в умовах техногенного забруднення довкілля за період інтенсивної яйцекладки.

Методи досліджень. Гематологічні. Гематологічні показники визначали за загальноприйнятими методиками [10, 21], аналіз лейкоцитарної формули проводили у профарбованому мазку відбитка, кількість еритроцитів та лейкоцитів (через підрахунок в камері Горяєва), лейкоцити – з метою зафарбовування використовували фарбу за Фрієду та Лукачової у модифікації І.А. Болотнікової (0,9 г NaCl; 3,35 г CaCl₂; 90,0 мл дистильованої води; 6,0 мл фарби Гімза; 3,0 мл 1 % спиртового розчину метилвіолету та 1 мл формаліну). Лейкоцити зафарбовуються у фіолетовий колір, а еритроцити залишаються незафарбованими. Кількість гемоглобіну крові визначали геміглобінціанідним методом за допомогою фотоелектроколориметра AP-101.

Масу яєць визначали за допомогою зважування 30 штук яєць від кожної групи 2 рази на місяць за допомогою аналітичних терезів ВЛКТ-500 з допустимою вірогідністю похибки ± 20 мг, товщину шкаралупи – за допомогою гвинтового мікрометра МК-25 (товщину тупого та гострого краю яєць у середній частині, не менше трьох вимірів), поздовжній та поперековий діаметр яйця – методом математичних розрахунків. Відбір яєць проводили згідно з вимогами Постанови Кабінету Міністрів України від 14 червня 2002 р. № 833 «Про затвердження Порядку відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень», а також за ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови», зберігали в холодильнику за температури 3–4 °С за класифікацією відповідно до загальноприйнятих вимог [12].

М'ясну продуктивність, приріст маси тіла та порівняльну товарну оцінку м'яса тушок курей-несучок вивчали за допомогою контрольного забою за класифікацією відповідно до вимог ДСТУ 3136–95 «Птиця сільсько-господарська для забою. Технічні умови» та ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови» [9, 10].

Розрахунки економічної ефективності від комбінованого застосування фітодобавки Емелін та селеніту натрію проводили за описом (Бусол В.О., 2009).

Методи статистичної обробки експериментального матеріалу.

Результати досліджень опрацьовані на персональному комп'ютері з використанням пакету програм Microsoft Excel for Windows 2010; отримані дані оброблені статистично за допомогою методу Фішера-Ст'юдента з урахуванням середньоарифметичних величин і їх статистичних помилок, а також визначенням вірогідної різниці показників, які порівнювалися. Для кожного досліджуваного показника визначали середнє арифметичне (M) і стандартну похибку середнього арифметичного (m). Вірогідними вважали відмінності з рівнем значимості більше 95 % ($p < 0,05$), керуючись матеріалами <https://www.statkingdom.com//>.

Результати досліджень. Визначення гематологічних показників курей-несучок за дії селеніту натрію та фітопрепарату Емелін. Проведене дослідження-порівняння, щодо визначення динаміки змін гематологічних показників крові курей-несучок за умов застосування селеніту натрію, у дослідних групах курей-несучок на початку та наприкінці досліді, свідчить про те, що суттєвих відхилень кількості гемоглобіну, еритроцитів та лейкоцитів циркулюючого пулу від фізіологічних норм не виявлено отримані результати наведені у (таблиці 1). Досліджувані показники периферичної крові коливались в межах фізіологічних даних.

Аналізуючи отримані результати встановлено, що за включення в раціон курей-несучок другої дослідної групи Емеліну вміст гемоглобіну в крові наприкінці дослідження збільшився на 12,1 % порівняно з контрольною групою. Аналогічна ситуація спостерігалась у третій дослідній групі, якій згодовували кормову фітодобавку у комплексі із селенітом натрію. Кількість гемоглобіну також збільшилась на 18,1 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою.

Якщо простежити динаміку збільшення кількості гемоглобіну в крові курей-несучок всіх дослідних груп та контрольної групи, найвищий коефіцієнт збільшення концентрації гемоглобіну 19,3 % ($p < 0,01$) спостерігається у третій дослідній групі, у порівнянні з контрольною групою наприкінці досліді.

Отже, встановлено, що фітодобавка Емелін у поєднанні з селенітом натрію стимулюють процеси кровотворення, що підтверджується збільшенням вмісту гемоглобіну та еритроцитів у периферичній крові. Показник вмісту лейкоцитів та швидкість осідання еритроцитів впродовж проведення досліджень знаходились в межах фізіологічної норми у всіх дослідних групах.

Достовірних відмінностей між показниками контрольної та дослідних груп не виявлено. Введення до раціону курей-несучок селеніту натрію та фітопрепарату Емелін суттєво

не вплинуло на кількість лейкоцитів в крові та швидкість осідання еритроцитів.

Показано, що комплексне введення в організм курей-несучок селеніту натрію та кормової фітодобавки Емелін позитивно впливає на загальний стан організму, морфологічні показники крові, обмін речовин, функцію печінки, підшлункової залози, а також збільшує продуктивність курей-несучок.

Отже, за результатами проведених досліджень в період інтенсивної несучості курей слід відмітити, що застосування мікродобавки селеніту натрію та кормової фітодобавки Емелін стимулюють обмін речовин, ферментативні процеси в організмі курей-несучок та позитивно впливають на морфологічні показники крові.

Результати морфологічного дослідження продукції птахівництва за дії селеніту натрію та фітопрепарату Емелін за різних режимів годівлі. У нашому дослідженні проводили порівняння основних морфологічних характеристик яєць, одержаних від піддослідних груп курей-несучок (табл. 2).

У курей-несучок другої дослідної групи, яким давали фітопрепарат, спостерігали збільшення маси яєць порівняно з контрольною групою на 2,15 %. Аналогічна ситуація спостерігалась у курей-несучок третьої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітопрепаратом, оскільки маса яєць збільшилась на 2,51 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою. Слід відмітити, що зі збільшенням маси самого яйця збільшується маса його складових частин.

Зокрема, середня маса жовтка яєць курей-несучок першої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію, збільшилась на 2,4 %. У курей-несучок другої дослідної групи, яким давали фітопрепарат, також спостерігали збільшення середньої маси жовтка на 6,5 % ($p < 0,01$). У третій дослідній групі, до раціону якої вводили селеніт натрію у поєднанні з фітодобавкою, середня маса жовтка збільшилась на 7,0 % порівняно з контрольною групою. Отже, показники якості яєць безпосередньо залежать як від маси яйця, так і товщини шкаралупи та її маси.

Як видно з отриманих результатів, показник маси яєчної шкаралупи збільшився наприкінці досліді у курей-несучок першої дослідної групи на 7,5 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем. У курей-несучок другої дослідної групи, яким давали фітодобавку також спостерігалось збільшення показника маси яєчної шкаралупи на 5,2 % наприкінці досліді. Аналогічна тенденція щодо збільшення маси яєчної шкаралупи на 5,7 % спостерігалась у курей-несучок третьої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітопрепаратом.

Таблиця 1 – Морфологічні показники периферичної крові курей-несучок за дії селеніту натрію та фітопрепарату Емелін, M±m, n=20

Показник	Контрольна			Дослідна І			Дослідна II			Дослідна III		
	початок	кінець	кінець	початок	кінець	кінець	початок	кінець	кінець	початок	кінець	кінець
Гемоглобін, г/л	83,62±0,59	83,9±0,53	83,9±0,53	83,52±0,70	95,02±0,79***	95,02±0,79***	83,35±0,60	98,58±0,86***	98,58±0,86***	83,17±0,70	99,06±0,46***	99,06±0,46***
Еритроцити, Т/л	3,210±0,02	3,200±0,012	3,200±0,012	3,18±0,03	3,40±0,02***	3,40±0,02***	3,20±0,04	3,57±0,04***	3,57±0,04***	3,19±0,03	3,69±0,06***	3,69±0,06***
Вміст гемоглобіну в еритроциті (МСН), пг	26,11±0,06	26,20±0,07	26,20±0,07	26,20±0,09	27,96±0,40**	27,96±0,40**	26,05±0,10	27,58±0,50*	27,58±0,50*	26,03±0,09	26,85±0,40	26,85±0,40
ШОЕ, мм/год	6,25±0,50	5,80±0,22	5,80±0,22	5,00±0,47	6,20±0,41	6,20±0,41	5,00±0,47	5,80±0,49	5,80±0,49	5,5±0,3	5,6±0,4	5,6±0,4
Лейкоцити, Г/л	30,17±2,06	34,20±1,74	34,20±1,74	29,6±3,1	36,6±1,7	36,6±1,7	29,35±3,70	36,8±3,7	36,8±3,7	29,05±2,10	37,20±1,25	37,20±1,25
в тому числі:												
Базофіли	0,43±0,07	1,04±0,22	1,04±0,22	0,45±0,13	1,02±0,07	1,02±0,07	0,35±0,05	1,01±0,03	1,01±0,03	0,35±0,07	0,90±0,20	0,90±0,20
Еозинофіли	1,81±0,23	2,32±0,18	2,32±0,18	1,80±0,30	2,48±0,17	2,48±0,17	1,97±0,27	2,60±0,48	2,60±0,48	2,07±0,25	2,72±0,20	2,72±0,20
Псевдоєозинофіли	8,96±0,72	9,23±0,58	9,23±0,58	8,55±1,10	9,89±0,68	9,89±0,68	8,11±0,60	9,59±0,71	9,59±0,71	7,81±0,41	9,59±0,35	9,59±0,35
Лімфоцити	16,53±1,27	19,13±0,90	19,13±0,90	16,21±1,40	19,91±1,07	19,91±1,07	16,32±2,70	20,48±2,34	20,48±2,34	16,28±1,80	20,57±0,97	20,57±0,97
Моноцити	2,42±0,24	2,46±0,46	2,46±0,46	2,57±0,24	3,30±0,41	3,30±0,41	2,58±0,40	3,11±0,47	3,11±0,47	2,51±0,32	3,42±0,20	3,42±0,20

Примітка: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 порівняно з контрольною групою.

Таблиця 2 – Особливості фізичних параметрів яєць курей-несучок за дії селеніту натрію та фітопрепарату Емелін за різних режимів годівлі, M±m, n=150

Показник	Групи дослідження							
	контрольна		дослідна І		дослідна II		дослідна III	
	початок	кінець	початок	кінець	початок	кінець	початок	кінець
Маса яєць, г	59,43±0,32	60,26±0,01	58,94±0,25	61,41±0,23***	58,84±0,08	61,63±0,16***	59,320±0,104	61,760±0,071***
Маса жовтка, г	16,41±0,33	17,46±0,13	16,74±0,34	18,10±0,27*	17,95±0,23	18,750±0,057***	16,76±0,32	18,68±0,27***
Маса білка, г	35,95±0,21	35,93±0,21	35,39±0,63	35,93±0,33	34,20±0,27	35,65±0,21	35,60±0,34	35,79±0,36
Маса шкаралупи, г	7,03±0,24	6,83±0,08	6,76±0,33	7,36±0,19*	6,66±0,17	7,20±0,09**	7,088±0,035	7,25±0,09**
Індекс форми	76,18±0,41	76,180±0,036	77,02±0,05	77,32±0,92	76,84±0,62	76,97±0,23	76,80±0,21	76,97 ±0,14***
Товщина яєчної шкаралупи, мм	0,317±0,012	0,330±0,009	0,325±0,010	0,328±0,016	0,318±0,030	0,313±0,020	0,325±0,005	0,332±0,012

Примітка: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 відмінності достовірні порівняно з контрольною групою.

У курей-несучок як другої дослідної групи, яким задавали фітодобавку поряд з основним раціоном, так і третьої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітодобавкою, показник індекс форми яєць в обох групах був вище на 1,04 % порівняно з контрольною і становив відповідно – 76,97 ($p < 0,001$). У курей-несучок першої дослідної групи, в раціон яких вводили селеніт натрію, достовірних відмінностей від контрольної групи не відмічали. Отже, на підставі одержаних результатів можемо стверджувати, що індекс форми яєць не залежить від особливостей годівлі і утримання курей-несучок.

За вивчення середньої маси білка яєць та товщини яєчної шкаралупи вірогідної різниці, між групами курей-несучок дослідних та контрольної, не встановлено.

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що у разі застосування селеніту натрію, як окремо, так і у поєднанні з фітодобавкою Емелін, спостерігалось збільшення не лише маси яєць, здебільшого завдяки масі білка і жовтка яєць, а також маси яєчної шкаралупи та індексу форми, у період інтенсивної яйцекладки курей-несучок. На нашу думку, це пояснюється позитивною взаємодією селеніту натрію та компонентів біологічно активних речовин фітопрепарату Емелін, в результаті чого відбувається краще засвоєння організмом курей-несучок поживних речовин корму, зокрема макро- та мікроелементів (кальцію, фосфору, кобальту, заліза та ін.), вітамінів які необхідні для утворення білка та жовтка, шкаралупи яєць курей-несучок. Одним з основних показників продуктивності курей яєчних напрямів є яйценосність.

Аналізуючи результати впливу на яйценосність курей-несучок селеніту натрію у поєднанні з фітопрепаратом Емелін можемо зробити висновок, що впродовж проведення дослідів спостерігали збільшення продуктивності у всіх дослідних групах курей-несучок порівняно з контрольною.

Зокрема, у першій дослідній групі, в раціон яких вводили селеніт натрію, яйценосність збільшилась на 8,3 %, у курей-несучок другої дослідної групи у разі застосування фітодобавки спостерігається збільшення на 8,0 %, в третій дослідній групі, за умов застосування селеніту натрію у поєднанні з фітодобавкою, продуктивність збільшилась на 9,6 % порівняно з контрольною групою наприкінці дослідів.

Отже, встановлено, що надходження політантів за згодовування звичайного раціону курям-несучкам контрольної групи призводить до гальмування їх продуктивності. Зокрема, в контрольній групі спостерігається відставання за 6 місяців експерименту, порівняно з дослідними, середня різниця між кількістю отриманих яєць в першій дослідній становила 14 штук, в другій дослідній – 13, 5 штук, а в третій дослідній групі – 14,2 штук. Для шістдесятих голів курей-несучок це еквівалентно 792, 771 та 820 штук яєць відповідно, що за роздрібними цінами третього кварталу 2021 року становить 13,280 грн, 12,210 грн та 12,987 грн відповідно.

Наприкінці експерименту проводили контрольний забій курей-несучок з визначенням товарної категорії тушок (табл. 3).

Використання кормів збагачених селенітом натрію у кількості 0,25 мг/кг сухої речовини комбікорму та фітопрепаратом Емелін дозволило збільшити на 13,5 % кількість тушок 1-ї товарної категорії в першій та другій дослідних групах порівняно з контрольною, а за сумісного застосування селеніту натрію та фітодобавки Емелін у третій дослідній групі – на 19,6 % відповідно.

Крім того, застосування кормів, збагачених селенітом натрію і фітопрепаратом Емелін дозволило не лише мінімізувати кількість нестандартних тушок, а також викреслило можливість їх появи, що підтверджується результатами відсутності нестандартних тушок в третій дослідній групі.

Таблиця 3 – Показники забійної якості тушок курей-несучок за дії селеніту натрію та фітопрепарату Емелін за різних режимів годівлі, $M \pm m$, $n=30$

Показник	Групи дослідження							
	контрольна		дослідна I		дослідна II		дослідна III	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Всього	60,0	100,0	60,0	100,0	60,0	100,0	60,0	100,0
1-а категорія	45,0	75,0	52,0	86,7	49,0	81,6	56,0	93,3
2-а категорія	12,0	20,0	7,0	11,7	9,0	15,0	4,0	6,7
нестандартні	3,0	5,0	1,0	1,6	2,0	3,4	–	–

Під час оцінювання передзабійного клінічного стану птиці звертали увагу на її поведінку, реакцію на зовнішні подразники, рухливість, активність, прийом корму та води, положення тіла та голови, стан оперення (особливо навколо клоаки), колір шкіри, форму і величину гребінця, наявність витікань з природних отворів, пігментацію дзьоба і шкіри ніг, особливості посліду, частоту і тип дихання, наявність хрипів, стан ніг і суглобів. Передзабійний огляд курей-несучок контрольної та дослідних груп свідчить про те, що вони активно рухались, адекватно реагували на зовнішні подразники, активно приймали корм та воду, положення тіла та голови – природне як в стані спокою, так і під час руху, пір'яний покрив чистий, сухий, прилягає до тіла, видимі слизові оболонки блідо-рожевого кольору, витікань з очей не виявили, дзьоб сухий, гребені блідо-рожеві, поверхні кінцівок сухі, без ушкоджень та набряків, дихання без хрипів, температура тіла коливалась в межах від 41 до 42 °С.

Для підтвердження гіпотези про сприятливий вплив кормів, збагачених сполуками селеніту натрію у поєднанні з фітопрепаратом Емелін, на фізіологічні процеси курей-несучок проводили аналіз основних морфометричних характеристик внутрішніх органів а також кореляційного аналізу між масою окремих органів (табл. 4).

За даними таблиці видно, що за масою окремих внутрішніх органів, а саме печінки, серця, шлуночка достовірних відмінностей між контрольною та дослідними групами виявлено не було, ймовірно це пояснюється різним ступенем розвитку м'язової тканини та особливостями метаболізму, обумовленими різним хімічним складом раціонів годівлі.

Слід зазначити, що за включення в раціон курей-несучок першої дослідної групи селеніту натрію передзабійна маса була більшою на 8,0 % порівняно з контрольною групою.

У курей-несучок другої дослідної групи, яким задавали фітопрепарат, також спостерігали збільшення передзабійної маси порівняно з контрольною групою на 8,4 %. Аналогічна ситуація спостерігалась у третій дослідній групі, якій згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітопрепаратом, передзабійна маса також збільшилась на 7, 8 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою.

Аналізуючи показник маси непатраних тушок можемо стверджувати, що порівняно з контрольною групою у дослідних груп курей-несучок спостерігалось характерне збільшення. Зокрема, у курей-несучок першої дослідної групи маса непатраних тушок збільшилась на 18,5 %, другої дослідної – на 18,5 % та третьої дослідної – на 19,5 % ($p < 0,05$) відповідно. За введення до раціону курей-несучок першої дослідної групи селеніту натрію маса тушок напівпатраних достовірно зростала відносно контрольної групи на 17,4 %. В другій дослідній групі у разі застосування фітопрепарату маса напівпатраних тушок збільшилась на 16,8 %.

За умов сумісного застосування селеніту натрію та фітопрепарату у курей-несучок третьої дослідної групи спостерігаємо збільшення маси напівпатраних тушок на 19,5 % ($p < 0,01$). Як показали результати наших досліджень, маса патраних тушок значно зростає у курей-несучок першої дослідної групи на 16,5 %, другої дослідної – на 17,3 % та третьої дослідної на 19,54 % ($p < 0,01$) відповідно.

Таблиця 4 – Показники маси тушок та внутрішніх органів курей-несучок за дії селеніту натрію та фітопрепарату Емелін за різних режимів годівлі, $M \pm m$, $n=12$

Показник	Групи дослідження							
	контрольна		дослідна I		дослідна II		дослідна III	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Передзабійна маса, г	1766,7±18,3	100	1908,3±23,1*	100	1915,0±27,1*	100	1922,3±14,2**	100
Маса тушок, непатраних, г	1431,7±30,5	81,0	1697,0±25,6**	88,9	1715,0±33,3**	89,6	1722,2±22,4**	89,6
Маса тушок напівпатраних, г	1306,7±28,5	74,0	1543,3±19,1**	80,9	1528,3±25,6*	79,8	1588,0±21,1**	82,7
Маса тушок патраних, г	1133,3±23,1	64,1	1336,7±23,3**	70,0	1343,3±23,2**	70,1	1364,4±19,7**	71,0
Маса печінки, г	39,6±3,3	2,2	42,7±3,0	2,2	43,8±2,2	2,3	44,0±2,3	21,3
Маса серця, г	9,9±0,7	30,6	11,1±0,7	0,6	11,7±0,7	0,6	11,9±1,2	01,6
Маса шлуночка, г	31,0±2,1	1,8	31,1±2,2	1,6	31,2±2,1	1,6	35,7±3,2	11,9

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ відмінності достовірні порівняно з контрольною групою.

Отже, встановлено, що збагачення раціону курей-несучок селенітом натрію та фітопрепаратом Емелін, до складу яких входить значна кількість біологічно активних речовин, сприяють комплексній дії на організм курей-несучок і відповідно позитивно впливають на товарну категорію, забійний вихід, збільшення передзабійної маси і як результат збільшення маси непатраних, напівпатраних та патраних тушок.

Як свідчать результати наукових досліджень, комплексне застосування курям-несучкам в період активної яйцекладки фітопрепарату Емелін і селеніту натрію позитивно впливає на морфологічну характеристику яєць, це підтверджується збільшенням їх маси від 1,8 до 2,3 % ($p < 0,01$), жовтка – від 2,1 до 7,2 % ($p < 0,01$) і яєчної шкаралупи – на 5,3–7,2 % ($p < 0,01$) відповідно. Збільшується яйценосність курей-несучок першої дослідної групи на 8,3 %; другої групи – 7,8 %; третьої групи – 8,5 %. Підвищуються захисні функції організму в період активної яйцекладки. Отже, сумісне або окреме застосування курям-несучкам селеніту натрію та фітопрепарату Емелін більш ефективно впливає на вихід передзабійної маси птиці, масу непатраних, напівпатраних та патраних тушок.

Слід зазначити, що у курей-несучок дослідних груп не виявлено розладів шлунково-кишкового тракту в результаті згодовування селеніту натрію як у поєднанні з кормовим фітопрепаратом Емелін, так і за окремого їх споживання. Спостерігається позитивний вплив на моторику процесів травлення, тому послід у курей-несучок дослідних груп був помірно густий на відміну від контрольної групи – послід був рідкий з неприємним специфічним запахом чорно-зеленого кольору.

Економічне обґрунтування доцільності використання селеніту натрію та фітопрепарату Емелін курям-несучкам. З метою визначення економічної доцільності застосування запропонованих підходів до управління міграцією біоелементів у системі «ґрунт–корми–організм курей-несучок–людина» було проаналізовано основні розрахункові показники, одержані у різних групах спостереження, зокрема жива маса курей, кількість загиблої птиці, збереженість поголів'я, середня жива маса курей, яйценосність на середню та початкову несучку (табл. 5).

Аналіз отриманих даних показує, що у дослідних групах по всіх показниках, спостерігали відзначалися більш високі значення у порівнянні з контролем. Результати виробничого випробування показали, що згодовування комплексу селеніту натрію у вигляді органічної форми, в дозі 25 мкг/кг, і рослинного фітопрепарату Емелін, в дозі по 7,0 мл на дослідну групу, позитивно вплинуло на продуктивність, збереження і якість тушок курей-несучок.

Загальна економічна ефективність комплексного використання селеніту натрію та фітопрепарату Емелін у наших дослідженнях визначалася переважно збільшенням продуктивності (яйценосності) курей-несучок, а також вартістю фітопрепарату, яка становила 0,97 грн/кг та селеніту натрію – 3,5 грн/кг. За результатами розрахункових даних можна відмітити, що використання селеніту натрію та фітопрепарату практично не вплинула на собівартість одиниці яєцпродукції курей-несучок, крім того яйценосність у дослідних групах зростала від 5,1 до 16,8 %.

Таблиця 5 – Аналіз економічної ефективності застосування селеніту натрію та фітопрепарату Емелін курям-несучкам, $M \pm m$, $n=250$

Показник	Група			
	контрольна	дослідна I	дослідна II	дослідна III
Кількість голів, шт.	60,00	60,00	60,00	60,00
Падіж голів, шт.	5,00	3,00	3,00	2,00
Збереженість поголів'я, %	91,70	95,00	95,00	96,70
Середня жива маса, г	1766,70 ± 18,3	1908,30 ± 23,1*	1873,30 ± 11,6*	1922,30 ± 14,2*
Валовий збір яєць, шт.	136,50	149,50	149,20	150,00
Яйценосність на середню несучку	2,48	2,62	2,62	2,59
Яйценосність на початкову несучку	2,28	2,49	2,49	2,5
Валові витрати кормів, од./10 яєць	1,86	1,82	1,65	1,63

Примітка: * – відмінності з контролем є достовірними ($p < 0,05$).

Визначення економічної ефективності.

1. Визначення попередженого економічного збитку внаслідок профілактичних заходів у разі застосування кормової фітодобавки для курей-несучок, грн. розраховували за наступною формулою:

$$Пз1 = Мсп \cdot Кз \cdot Кзб - Ззаг,$$

де: Пз1 – попереджений економічний збиток внаслідок профілактики незаразних хвороб птиці, грн;

Мсп – кількість сприйнятливих курей-несучок, гол.;

Кз – коефіцієнт можливого захворювання;

Кзб – питома вага економічного збитку, кг на 1 захворювану птицю;

Ззаг – фактичні економічні збитки, грн;

$Пз1 = 2500 \cdot 0,4 \cdot 27500/13 = 211538,46$ грн – кількість загиблої птиці;

$Пз1 = 211538,46$ грн.

2. Додаткова вартість отриманої продукції:

А) від додатково отриманого м'яса птиці (80 грн за 1 кг);

Б) від додатково отриманих яєць птиці.

Дослідна (III гр. 58 курей $\cdot (80 \times 2) = 9280$;

Контрольна 55 курей $\cdot (80 \cdot 1,5) = 6600$;

Різниця $9280 - 6600 = 2680$ грн.

Дослідна група 160 яєць – 1 курка за 6 міс. спостереження/ $58 \cdot 150 = 8700$ грн;

Контрольна 110 яєць

$55 \times 110 = 6050$ грн

Різниця $8700 - 6050 = 2650$ грн прибутку

В) $2650 + 2680$ грн = 5330 – загальний додатковий прибуток на 58 гол. птиці;

Г) $5330 : 58$ дослідної птиці $\cdot 2500$ курей = 229741,38 грн.

Загалом, основними чинниками, які визначають розрахунком економічного ефекту, за утримання курей-несучок із використанням у раціоні годівлі селеніту натрію та/або фітодобавки Емелін дало змогу отримати екологічно чисту і біологічно повноцінну продукцію, а також зростання продуктивності курей-несучок в результаті сприятливого антиоксидатного впливу селеніту натрію та детоксикаційних функцій фітопрепарату Емелін.

Отже, за визначення економічної ефективності комбінованого застосування фітодобавки та селеніту натрію курям-несучкам згідно з проведеними дослідженнями (випробуваннями) є економічно доцільним, що підтверджується розрахунком економічної ефективності, яка становить 3 грн на одну гривню витрат.

Обговорення. Для забезпечення продовольчої безпеки України харчова промисловість має дотримуватися виробництва достатньої кількості якісних, екологічно нешкідливих,

повноцінних продуктів харчування тваринного походження. У технологічному процесі за вирощування сільськогосподарських тварин і птиці в більшості країн світу, зокрема в Україні, широкого застосування набули бактеріальні препарати на основі живих мікробних культур – пре- і пробіотики та фітопрепарати [2, 3].

Продуктивність птиці – приріст живої маси, несучість та якість продукції птахівництва значною мірою залежать від стану її здоров'я, природної резистентності та імунно-біологічної реактивності, а також еколого-гігієнічної безпечності докільця [15].

Однією із актуальних проблем сучасного птахівництва в Україні є підвищення збереженості птиці, її продуктивності та якості продукції, особливо в період інтенсивної несучості (яйцекладки). Збільшення виробництва м'яса птиці можливо лише на базі збалансованої, повноцінної та якісної годівлі за макро-, мікроелементним та вітамінним складом. Крім того необхідно враховувати небезпеку забруднення кормів та води сполуками важких металів, які постійно надходять у ґрунт, питну воду та корми [20, 22].

Дослідженнями ряду вчених визначено, що на території України є низка селенодефіцитних біогеохімічних провінцій, зокрема Білоцерківський район Київської області [8]. Відповідно це дає підставу додаткового введення препаратів селену в раціони харчування свійських тварин та птиці. Однак, на сьогодні недостатньо вивченим залишається питання ефективності введення сполук селену різними способами в раціон курей-несучок у період інтенсивної несучості.

Тому вивчення комбінованого впливу селену та кормових фітодобавок рослинного походження на процеси метаболізму, фізіологічний стан, продуктивність та якість продукції курей-несучок в зоні екологічного забруднення важкими металами наразі є актуальною проблемою.

Проведене дослідження-порівняння щодо визначення динаміки змін морфологічних показників крові курей-несучок за умов застосування селеніту натрію, у дослідних групах курей-несучок на початку та наприкінці досліду, свідчить про те, що суттєвих відхилень кількості гемоглобіну, еритроцитів та лейкоцитів циркулюючого пулу від фізіологічних норм не виявлено. Досліджувані показники периферичної крові коливались в межах фізіологічних даних.

Аналізуючи отримані результати встановлено, що за включення в раціон курей-несучок другої дослідної групи Емеліну вміст гемо-

глобіну в крові наприкінці дослідження збільшився на 12,1 % порівняно з контрольною групою. Аналогічна ситуація спостерігалась у третій дослідній групі, птиці якої згодовували кормову фітодобавку у комплексі із селенітом натрію. Кількість гемоглобіну також збільшилась на 18,1 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою.

Якщо проаналізувати динаміку збільшення кількості гемоглобіну в крові курей-несучок всіх дослідних та контрольної груп, то можна стверджувати що найвищий коефіцієнт збільшення концентрації гемоглобіну 19,3 % ($p < 0,01$) спостерігається у третій дослідній групі, у порівнянні з контрольною групою наприкінці досліду.

Отже, встановлено, що фітодобавка Емелін у поєднанні з селенітом натрію стимулюють процеси кровотворення, що підтверджується збільшенням вмісту гемоглобіну та еритроцитів у периферичній крові. Показник вмісту лейкоцитів та швидкість осідання еритроцитів впродовж проведення досліджень знаходились в межах фізіологічної норми у всіх дослідних групах.

Достовірних відмінностей між показниками контрольної та дослідних груп не виявлено. Введення до раціону курей-несучок селеніту натрію та фітопрепарату Емелін суттєво не вплинуло на кількість лейкоцитів в крові та швидкість осідання еритроцитів.

Показано, що комплексне введення в організм курей-несучок селеніту натрію та кормової фітодобавки Емелін позитивно впливає на загальний стан організму, морфологічні показники крові, обмін речовин, функцію печінки, підшлункової залози, а також збільшує продуктивність курей-несучок [48, 50, 52].

Отримані позитивні результати пояснюються тим, що до складу кормової фітодобавки Емелін входить значна кількість біологічно активних речовин, зокрема макро- і мікроелементи, вітаміни, ефірні олії, ферменти, які сприяють комплексній дії на організм як цілісну систему. Отже, результати досліджень співпадають з отриманими даними ряду авторів [23, 24].

У курей-несучок другої дослідної групи, яким давали фітопрепарат, також спостерігали збільшення маси яєць порівняно з контрольною групою на 2,15 %. Аналогічна ситуація спостерігалась у курей-несучок третьої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітопрепаратом, маса яєць збільшилась на 2,51 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою. Слід відмітити, що зі збільшенням маси яйця збільшується маса його складових частин.

Зокрема, середня маса жовтка яєць курей-несучок першої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію, збільшилась на 2,4 %. У курей-несучок другої дослідної групи, яким задавали фітопрепарат, також спостерігали збільшення середньої маси жовтка на 6,5 % ($p < 0,01$). У третій дослідній групі, до раціону якої вводили селеніт натрію у поєднанні з фітодобавкою, середня маса жовтка збільшилась на 7,0 % порівняно з контрольною групою. Показники якості яєць безпосередньо залежать як від маси яйця, так і товщини шкаралупи та її маси.

Як видно з отриманих результатів, показник маси яєчної шкаралупи збільшився наприкінці досліду у курей-несучок першої дослідної групи на 7,5 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем. У курей-несучок другої дослідної групи яким давали фітодобавку, також спостерігалось збільшення показника маси яєчної шкаралупи на 5,2 % наприкінці досліду. Аналогічна тенденція щодо збільшення маси яєчної шкаралупи на 5,7 % спостерігалась у курей-несучок третьої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітопрепаратом.

У курей-несучок як другої дослідної групи, яким задавали фітодобавку поряд з основним раціоном, так і третьої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітодобавкою, показник індекс форми яєць в обох групах був вище на 1,04 % порівняно з контрольною і становив відповідно – 76,97 ($p < 0,001$). У курей-несучок першої дослідної групи, в раціон яких вводили селеніт натрію достовірних відмінностей від контрольної групи не відмічали. Отже, на підставі одержаних результатів можемо стверджувати, що індекс форми яєць не залежить від особливостей годівлі та утримання курей-несучок.

За вивчення середньої маси білка яєць та товщини яєчної шкаралупи вірогідної різниці, між групами курей-несучок дослідних та контрольної, не встановлено.

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що у разі застосування селеніту натрію як окремо, так і у поєднанні з фітодобавкою Емелін спостерігалось збільшення не лише маси яєць, здебільшого завдяки масі білка і жовтка яєць, а також маси яєчної шкаралупи та індексу форми, у період інтенсивної яйцекладки курей-несучок. На нашу думку, це пояснюється позитивною взаємодією селеніту натрію та компонентів БАР фітопрепарату Емелін, в результаті чого відбувається краще засвоєння організмом курей-несучок поживних речовин корму, зокрема макро- та мікроелементів (кальцію, фосфору,

кобальту, заліза та ін.), вітамінів, які необхідні для утворення білка та жовтка, шкаралупи яєць курей-несучок. Одним з основних показників продуктивності курей яєчних напрямів є яйценосність.

Аналізуючи результати впливу на яйценосність курей-несучок селеніту натрію у поєднанні з фітопрепаратом Емелін можемо зробити висновок, що впродовж проведення досліду спостерігали збільшення продуктивності у всіх дослідних групах курей-несучок порівняно з контрольною.

Отже, встановлено, що надходження політантаів за згодовування звичайного раціону курям-несучкам контрольної групи призводить до гальмування їх продуктивності. Зокрема, в контрольній групі спостерігається відставання за 6 місяців експерименту, порівняно з дослідними, середня різниця між кількістю отриманих яєць в першій дослідній становила 14 штук, в другій дослідній – 13, 5 штук, а в третій дослідній групі – 14,2 штук. Для шістдесятьох голів курей-несучок це еквівалентно 792, 771 та 820 штук яєць відповідно, що за роздрібними цінами третього кварталу 2021 року становить 13,280; 12,210 та 12,987 грн відповідно.

Як показали дослідження, використання кормів збагачених селенітом натрію у кількості 0,25 мг/кг сухої речовини комбікорму та фітопрепаратом Емелін дозволило збільшити на 13,5 % кількість тушок 1-ї товарної категорії в першій та другій дослідних групах порівняно з контрольною, а за сумісного застосування селеніту натрію та фітодобавки Емелін у третій дослідній групі – на 19,6 % відповідно. Крім того, застосування кормів, збагачених селенітом натрію і фітопрепаратом Емелін дозволило не лише мінімізувати кількість нестандартних тушок, а також викреслило можливість їх появи, що підтверджується результатами відсутності нестандартних тушок в третій дослідній групі.

Передзабійний огляд курей-несучок контрольної та дослідних груп свідчить про те, що вони активно рухались, адекватно реагували на зовнішні подразники, активно приймали корм та воду, положення тіла та голови – природне як в стані спокою, так і під час руху, пір'яний покрив чистий, сухий, прилягає до тіла, видимі слизові оболонки блідо-рожевого кольору, витікань з очей не виявили, дзьоб сухий, гребені блідо-рожеві, поверхні кінцівок сухі, без ушкоджень та набряків, дихання без хрипів, температура тіла коливалась в межах від 41 до 42 °С.

Для підтвердження гіпотези про сприятливий вплив кормів, збагачених сполуками селеніту натрію у поєднанні з фітопрепаратом Емелін, на фізіологічні процеси курей-несучок прово-

дили аналіз основних морфометричних характеристик внутрішніх органів та кореляційний аналіз між масою окремих органів [45, 47].

За отриманими даними видно, що за масою окремих внутрішніх органів, а саме печінки, серця, шлуночка достовірних відмінностей між контрольною та дослідними групами виявлено не було, ймовірно це пояснюється різним ступенем розвитку м'язової тканини та особливостями метаболізму, обумовленими різним хімічним складом раціонів годівлі.

Слід зазначити, що за включення в раціон курей-несучок першої дослідної групи селеніту натрію передзабійна маса була більшою на 8,0 % порівняно з контрольною групою. У курей-несучок другої дослідної групи, яким задавали фітопрепарат, також спостерігали збільшення передзабійної маси порівняно з контрольною групою на 8,4 %. Аналогічна ситуація спостерігалась у третій дослідній групі, якій згодовували селеніт натрію у поєднанні з фітопрепаратом, передзабійна маса також збільшилась на 7,8 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою.

Як свідчать результати наукових досліджень, комплексне застосування курям-несучкам в період активної яйцекладки фітопрепарату Емелін і селеніту натрію позитивно впливає на морфологічну характеристику яєць, це підтверджується збільшенням їх маси від 1,8 до 2,3 % ($p < 0,01$), жовтка – від 2,1 до 7,2 % ($p < 0,01$) і яєчної шкаралупи – 5,3–7,2 % ($p < 0,01$) відповідно. Збільшується яйценосність курей-несучок першої дослідної групи на 8,3 %; другої групи – 7,8 %; третьої групи – 8,5 %. Підвищуються захисні функції організму в період активної яйцекладки. Отже, сумісне або окреме застосування курям-несучкам селеніту натрію та фітопрепарату Емелін ефективно впливає на вихід передзабійної маси птиці, масу непатраєних, напівпатраєних та патраєних тушок.

Слід зазначити, що у курей-несучок дослідних груп не виявлено розладів шлунково-кишкового тракту в результаті згодовування селеніту натрію як у поєднанні з кормовим фітопрепаратом Емелін, так і за окремого їх споживання.

Аналіз отриманих даних показує, що у дослідних групах по всіх показниках спостерігали вищі значення у порівнянні з контролем. Результати виробничого випробування показали, що згодовування комплексу селеніту натрію у вигляді органічної форми в дозі 25 мг/кг і рослинного фітопрепарату Емелін в дозі по 7,0 мл на дослідну групу позитивно вплинуло на продуктивність, збереження і якість тушок курей-несучок.

Вітчизняними та закордонними науковцями [18, 25, 39, 44, 47, 53, 54] за проведення ряду досліджень із застосуванням біологічно активних препаратів, зокрема у комплексі із фітопрепаратами у птахівництві отримано позитивний вплив на збереженість, продуктивність птахопоголів'я та покращення безпечності і якості тушок курей-несучок.

Отже, загальна економічна ефективність комплексного використання селеніту натрію та фітопрепарату Емелін у наших дослідженнях визначалася переважно активацією метаболізму курей-несучок, збільшенням їх продуктивності (яйценосності). Вартість фітопрепарату становила 0,97 грн/кг та селеніту натрію – 3,5 грн/кг, за результатами розрахункових даних можна зазначити, що комбіноване використання селеніту натрію та фітопрепарату Емелін практично не вплинуло на собівартість одиниці яйцепродукції курей-несучок, крім того яйценосність в дослідних групах зростала від 5,1 до 16,8 %, не знижуючи безпечності та якості продукції.

Висновки.

1. Встановлено, що фітодобавка Емелін у поєднанні з селенітом натрію стимулюють процеси кровотворення, що підтверджується збільшенням вмісту гемоглобіна на 12,1–19,5 % ($p < 0,01$) та еритроцитів – 11,5–19,9 % ($p < 0,01$) у периферичній крові курей-несучок порівняно з контрольною групою. Показник вмісту лейкоцитів та швидкість осідання еритроцитів впродовж проведення досліджень знаходились в межах фізіологічної норми у всіх дослідних групах.

2. У курей-несучок другої дослідної групи, яким згодовували селеніт натрію та фітопрепарат Емелін, спостерігали збільшення маси яєць порівняно з контрольною групою на 2,15–2,51 % ($p < 0,05$). Слід відмітити, що зі збільшенням маси яйця збільшується і маса його складових частин.

3. Використання кормів, збагачених селенітом натрію у кількості 0,25 мг/кг сухої речовини комбікорму та фітопрепарату Емелін дозволило збільшити на 13,5 % кількість тушок 1-ї товарної категорії в першій та другій дослідних групах порівняно з контрольною ($p < 0,05$), а за сумісного застосування селеніту натрію та фітодобавки Емелін у третій дослідній групі – на 19,6 % ($p < 0,05$), відповідно. Крім того, застосування кормів, збагачених селенітом натрію і фітопрепаратом Емелін дозволило не лише мінімізувати кількість нестандартних тушок, а також викреслило можливість їх появи, що підтверджується результатами відсутності нестандартних тушок в третій дослідній групі.

4. За умов сумісного застосування селеніту натрію та фітопрепарату Емелін у курей-несучок спостерігали збільшення маси напівпатрачних тушок – на 19,5 % ($p < 0,01$). Маса патрачних тушок зростала у курей-несучок першої дослідної групи на 16,5 %, другої дослідної – на 17,3 % та третьої дослідної – на 19,54 % ($p < 0,01$) відповідно.

5. Загальна економічна ефективність комплексного використання селеніту натрію та фітопрепарату Емелін визначалася переважно збільшенням продуктивності (яйценосності) курей-несучок, а також вартістю фітопрепарату (яка становила 0,97 грн/кг) та селеніту натрію (3,5 грн/кг). За результатами розрахункових даних можна відмітити, що використання селеніту натрію та фітопрепарату практично не вплинуло на собівартість одиниці яйцепродукції курей-несучок, крім того яйценосність в дослідних групах зростала від 5,1 до 16,8 %.

Пропозиції.

1. Обґрунтовано та експериментально доведено доцільність постійного проведення дослідження метаболічних процесів, продуктивності курей-несучок, безпечності і якості продукції птахівництва різних підприємств Київщини, згідно з чинними Національними стандартами. Комплексне застосування селеніту натрію та фітодобавки Емелін нормалізує фізіологічний стан курей-несучок, активізує метаболізм птиці, їх продуктивність, не знижуючи безпечності та якості курятини.

2. Розроблено методичні рекомендації «Безпечність та якість курятини при комплексному застосуванні селеніту натрію та фітодобавки «Емелін», затверджених Вченою радою факультету ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету, протокол № 9 від 25 листопада 2021 року.

Відомості про дотримання біоетичних норм. Процедури, що передбачають експерименти на тваринах, проведено згідно із «Загальними етичними принципами експериментів на тваринах», схвалених на Першому національному конгресі з біоетики (м. Київ, 20.09.2001 р.), узгоджених із положеннями Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей» (м. Страсбург, 18.03.1986 р.), із дотриманням вимог статті 26 Закону України № 5456-VI від 16.10.2012 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження» і Директиви ЄС 86/609/ЄЕС від 24.11.1986 р., що підтверджено Актом біоетичної експертизи Комісії Білоцерківського національного аграрного університету № 17 від 2023 р.

Відомості про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лікарські рослини у тваринництві: навч. посіб. / П. П. Антоненко та ін. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 423 с.
2. Аристов А. В., Шоміна Е. І. Вплив природних біологічно активних речовин на яйценоскість та якість яєць кур-несушок. Зоотехнія. 2019. № 9. С. 26–27.
3. Андрусів Н. І. Можливе використання фітопрепаратів для корекції імунного стану тварин чи птиці: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Роль науки у вирішенні актуальних проблем сучасної ветеринарної медицини». Полтава, 17–18 лютого 2019 р. С. 25–28.
4. Бажибіна Е., Коробов А., Серета В. Методологічні основи оцінки клініко-морфологічних показників крові домашніх тварин: навчальний посібник. Х.: Акваріум, 2004. 126 с.
5. Білецька Е.М. Біомікроелементи – селен, мідь та цинк у харчуванні населення промислово розвинутих територій. «Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів»: матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ, 2017. С. 79–80.
6. Дахно Ю.І. Протипаразитарна дія рослин та використання їх у ветеринарній медицині. Вісник Сумського національного аграрного університету. Ветеринарна медицина. 2019. Вип. 2 (32). С. 125–128.
7. Efficacy evaluation of selenium-enriched yeast in laying hens: effects on performance, egg quality, organ development, and selenium deposition / J. Lu et al. Poultry Science. 2020. 99 (11). P. 6267–6277. DOI:10.1016/j.psj.2020.07.041.
8. Methodologies to Assess the Bioactivity of an Herbal Extract on Immunity, Health, Welfare and Production Performance in the Chicken: The Case of *Melissa officinalis* L. Extract / A. Trave et al. Frontiers Veterinary Science. 2021. 8:759456. DOI:10.3389/fvets.2021.759456.
9. ДСТУ 3136:95 Технічні умови. Птиця сільськогосподарська для забою. [Чинні 01-01-2019]. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2019. 22 с.
10. ДСТУ 3143:2013 Загальні технічні умови. М'ясо птиці. [Чинні 01-07-2014]. К.: Мінекономрозвитку України, 2014. 20 с.
11. ДСТУ 5028:2008 Технічні умови. Яйця курячі харчові. [Чинні 12-06-2008]. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 20 с.
12. Довідник загальних і спеціальних методів дослідження крові сільськогосподарської птиці / В.В. Данчук та ін.; за ред. О. Ушкалова. Львів: СПОЛОМ, 2013. 248 с.
13. Наказ “Про затвердження Вимог до курячих яєць” від 07.03.2023 р. № 360.
14. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин: Закон України від 18.05. 2017. № 2042-VIII.
15. Коваленко М.В., Степченко Л.М., Шевцова А.І. Вплив селеновмісних добавок на показники специфічного імунітету та неспецифічної резистентності у курчат. Фізіологічний журнал. 2018. Т. 54. № 1. С. 69–74.
16. Кириленко О.Ф. Продуктивні та відтворювальні якості яєчних курей залежно від концентрації в їх раціоні вітаміну та селену. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва Національної академії аграрних наук України. 2019. № 107. С. 48–55.
17. Колісніченко В.И., Кірова Ю.И., Бородулин В.Б. Вплив фітопрепаратів та селену на інтенсивність процесів перекисного окислення ліпідів у птиці: матеріали науково-практичної конференції "Тринадцяті наукові читання пам'яті Н.Н. Бурденко". Х., 2019. С. 106–1071.
18. Козирь В.С., Філіпов Ю.О., Антоненко П.П. Вплив фітопрепаратів на відтворну функцію корів і збереження телят та птиці. Вісник Сумського національного аграрного університету. Тваринництво. 2019. Випуск 7 (26). С. 147–149.
19. Коцюмбас І.Я., Малик О.Г., Шкодяк Н.В., Сободош О.Й. Сучасний стан і перспективи застосування препаратів із рослин родини хвойних у ветеринарній практиці. Науково-технічний бюлетень державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і інституту біології тварин. 2012. Вип. 13. № 3/4. С. 428–436.
20. Кучерук М.Д., Засєкін Д.А. Органічне птахівництво України: ветеринарно-санітарне забезпечення технології: монографія. К., 2020. 190 с.
21. Біохімічні методи дослідження крові тварин: методичні рекомендації / В.І. Левченко та ін. Київ, 2004. 104 с.
22. Тарасенко Л., Селіна В., Лізогуб Л. Безпека продукції птахівництва. Тваринництво України. 2017. № 7. С. 3–5.
23. Павлова О.Н., Гуленко О.Н., Леонов В.В., Логінов Г.П. Яєчна продуктивність кур-несушок на фоні застосування біологічно активних добавок. Вісник медичного інституту "РЕАВІЗ": реабілітація, лікар та здоров'я. 2019. № 4 (24). С. 134–138.
24. Погрібельна Ю.О. Продуктивність курей-несушок при різному вмісті селену в раціоні. Збірник наукових праць Луганського НАУ. 2016. 30 (42). С. 115–120.
25. Сурай П.Ф. Органічний селен та його роль у птахівництві. Птахівництво: матер. V Української конференції по птахівництву з міжнародною участю (Харків 20–24 вересня). Харків, 2019. Вип. 55. С. 362–368.
26. Ніценко В. С. Стан та перспективи розвитку ринку продукції птахівництва в Україні. 2012. URL: http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_125/30.pdf.
27. Пуль-Лузан В.В., Ярних Т.Г. Застосування лікарських рослин у ветеринарії: 6 Матеріали III international scientific and practical conference «Fundamental and applied research in the modern world». 21–23 October 2020 р. P. 530–535.
28. Фітотерапія: сучасні тенденції до використання в лікарській практиці та перспективи

подальшого розвитку (огляд літератури та результати власних досліджень) / В.А. Туманов та ін. Фіто-терапія. 2018. № 1. С. 4–11.

29. Чигрин А. І. Продуктивність, якість яєць та обмін речовин у курок-несучок за різних рівнів вітаміну Е і селену в раціоні: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.02. Нац. аграр. ун-т. К., 2019. 20 с.

30. Щелкунов Л. Ф. Трофоекохологія: продукти харчування, екологія, людина. Книга про харчування та можливості виживання у сучасному світі: монографія. Одеса: Екологія, 2019. 1064 с.

31. The effect of dietary bacterial organic selenium on growth performance, antioxidant capacity, and Selenoproteins gene expression in broiler chickens / A.M. Dalia et al. BMC Veterinary Research. 2017. 13 (1). 254 p.

32. Biggs P.M. The World Veterinary Poultry Association: the beginnings and first 25 years. Avian Pathol. 2019. Vol. 35 (6). P. 417–428.

33. Bogach M.V., Stoyanova V.Yu. Antihelminthic effectiveness of phytopreparations in experimental chicken rayeritosis. Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management. 2020. No 5. P. 22–25. DOI:10.31890/vttp.2020.05.04.

34. In ovo applications in poultry: A review Peebles E.D. Poult Sci. 2018 Jul. Vol. 1. 97 (7). P. 2322–2338. DOI:10.3382/ps/pey081.PMID: 29617899.

35. Kvicala J., Zamrazil V., Jiránek V. Characterization of selenium status of inhabitants in the region Usti nad Orlici, Czech Republic by INAA of blood serum and hair and fluorimetric analysis of urine. Biol Trace Elem Res. 1999. 71–72. P. 31–39.

36. Kirilenko A.F., Sakhazkiy G.I. Influence of vitamin E and selenium in the ration of hens on their reproductive ability. Scientific works of the Southern Branch of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine Crimean Agrotechnological University. Veterinary Sciences. 2020. No 144. P. 20–27.

37. Kucheruk M., Zasekin D. The influence of prophylactic biopreparations on preservation and microbiocenosis of chickens. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Veterinary Sciences. 2019. 21 (94). P. 44–50. DOI:10.32718/nvlvet9408.

38. Comparison of the fatty acids composition in the meat of chicken broilers of organic and traditional breeding / M. Kucheruk et al. Food Science and Technology. 2019. Vol. 13. No 4. P. 51–57.

39. Kryzhak L. M., Hutsol N. V., Mysenko O. O. The use of medicinal plants as biologically active additives in livestock production. Feeds and Feed Production. 2020. No 90. P.134–144. DOI:10.31073/kormovyrobnytstvo202090-12.

40. Kumar D., Pornsukarom S., Thakur S. Antibiotic Usage in Poultry Production and Antimicrobial-Resistant Salmonella in Poultry. Food Safety in Poultry Meat Production. 2019. Chapter: 3. Publisher: Springer. DOI:10.1007/978-3-030-05011-5_3.

41. The effect of milk thistle, metiphen, and silymevit on the proteinsynthesizing function of the liver of laying hens in experimental chronic cadmium toxicosis / M.I. Bashchenko et al. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. 10 (6). P. 164–168. DOI:10.15421/2020_276.

42. Ostapyuk A.Y., Gutyj B.V. Influence of milk thistle, methifene and silymevit on the morphological parameters of laying hens in experimental chronic cadmium toxicosis. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences. 2020. Vol. 3 (1). P. 42–46. DOI:10.32718/ujvas 3-1.08

43. Macer D. Ethical Poultry and the Bioethics of Poultry Production. The Journal of Poultry Science. 2019. 56 (2). P. 79–83. DOI:10.2141/jpsa.0180074.

44. Skřivan M., Dlouhá G., Mašata O., Ševčíková S. Effect of dietary selenium on lipid oxidation, selenium and vitamin E content in the meat of broiler chickens. Czech J. Anim. Sci., 2018. 53 (7). P. 306–311. URL:www.agriculturejournals.cz/publicFiles/01710.pdf

45. Pappas A.C., Karadas F., Surai P.F., Speake B.K. The selenium intake of the female chicken influences the selenium status of her progeny. Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol. 2019. 142 (4). P. 465–474.

46. Replacing dietary sodium selenite with a lower level of hydroxy-selenomethionine improves the performance of broiler breeders and their progeny / P.S. Zorzetto et al. Italian Journal of Animal Science. 2021. Vol. 20. No 1. P. 1749–1758. DOI:10.1080/1828051X.2021.1977727.

47. Yolk and eggshell colour: are these the parameters that influence egg purchasing? A systematic review / A.C. Fluck et al. World's Poultry Science Journal. 2023. Vol. 79. Issue 3. P. 551–562. DOI:10.1080/00439339.2023.22.

48. Poultry eggs and poultry meat [Agribusiness Handbooks] / FAO. European Bank for Reconstruction and Development. Rome. 2018. Vol. 6. 56 p.

49. Speedy A.W. Global production and consumption of animal source foods. Journal Nutrition. 2019. Vol. 133. No 11. Suppl 2. P. 4048–4053.

50. USDA National Nutrient Database. 2023. URL:http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

51. Interspecies variation in yolk selenium concentrations among eggs of free-living birds: The effect of phylogeny / A.C. Pappas et al. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2019. Vol. 20. Issue 3. P. 155–160.

52. Zhuang P., Zou H., Shu W. Biotransfer of heavy metals along a soil-plant-insect-chicken food chain: field study. J. Environ Science (China). 2017. 21 (6). P. 849–853.

53. Roles of oxidative stress and endoplasmic reticulum stress in selenium deficiency-induced apoptosis in chicken liver / L. Yao et al. Biometals. 2019. 28 (2). P. 255–265.

54. Effects of polysaccharides from Yingshan Yunwu tea on meat quality, immune status and intestinal microflora in chickens / Xiang-Li et al. International Journal of Biological Macromolecules [Internet]. 2020. 155. P. 61–70. DOI:10.1016/j.ijbiomac.2020.03.198.

REFERENCES

1. Antonenko, P. P., Suslova, N. I., Postoenko, V. O., Ardelyan, V. M., Ushkalov, V. O., Pelenyo, R. A. (2019). Likars'ki roslyny u tvarynyctvy: navch. posib. [Medicinal plants in animal husbandry: education. manual]. Kherson: OLDI-PLUS, 423 p. (in Ukrainian).

2. Aristov, A.V., Shomina, E.I. (2019). Vplyv pryrodnyh biologichno aktyvnyh rechovyn na jajcenoskist' ta jakist' jajec' kur-nesushok [Influence of natural biologically active substances on egg production and egg quality of laying hens]. *Zootehnija [Zootechnics]*. no. 9, pp. 26–27. (in Ukrainian).
3. Andrusiv, N.I. (2019). Mozhlyve vykorystannja fitopreparativ dlja korekcii' imunного stanu tvaryn chy ptyci: materialy Vseukrai'ns'koi' naukovo-praktychnoi' internet-konferencii' «Rol' nauky u vyrishenni aktual'nyh problem suchasnoi' veterynarnoi' medycyny» [It is possible to use phytopreparations to correct the immune status of animals or poultry: materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference "The Role of Science in Solving Current Problems of Modern Veterinary Medicine"]. Poltava, February 17–18, pp. 25–28. (in Ukrainian).
4. Bazhibina, E., Korobov, A., Sereda, V. (2014). Metodologichni osnovy ocinky kliniko-morfologichnyh pokaznykiv krovi domashnih tvaryn: navchal'nyj posibnyk [Methodological bases of assessment of clinical and morphological indicators of blood of domestic animals educational manual]. Kharkiv: Aquarium, 126 p. (in Ukrainian).
5. Biletska, E.M. (2017). Biomikroelementy – selen, mid' ta cynk u harchuvanni naselennja promyslovo rozvynutyh terytorij. «Problemy pryrodokorystuvannja, stalogo rozvytku ta tehnogenoi' bezpeky regioniv»: materialy IV mizhnar. nauk.-prakt. konf. [Biomicroelements – selenium, copper and zinc in the diet of the population of industrially developed territories. "Problems of nature management, sustainable development and man-made security of regions": materials of IV International. science and practice conf.]. Dnipropetrovsk, pp. 79–80. (in Ukrainian).
6. Dakhno, Y.I. (2019). Protiparazytarna dija roslin ta vykorystannja ih u veterynarnij medycyni [Antiparasitic effect of plants and their use in veterinary medicine]. *Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu [Bulletin of the Sumy National Agrarian University]*. *Veterynarna medycyna [Veterinary Medicine]*. Issue 2 (32), pp. 125–128. (in Ukrainian).
7. Lu, J., Qu, L., Ma, M., Li, Y.F., Wang, X.G., Yang, Z., Wang, K.H. (2020). Efficacy evaluation of selenium-enriched yeast in laying hens: effects on performance, egg quality, organ development, and selenium deposition. *Poultry Science.*, 99 (11), pp. 6267–6277. DOI:10.1016/j.psj.2020.07.041.
8. Travel, A., Petit, A., Barat, P., Collin, A., Bourrier-Clairat, C., Pertusa, M., Skiba, F., Crochet, S., Cailleau-Audouin, E., Chartrin, P., Guillory, V., Bellenot, D., Guabiraba, R., Guilloteau, L.A. (2021). Methodologies to Assess the Bioactivity of an Herbal Extract on Immunity, Health, Welfare and Production Performance in the Chicken: The Case of *Melissa officinalis* L. Extract. *Frontiers Veterinary Science.* 8:759456. DOI:10.3389/fvets.2021.759456.
9. DSTU 3136:95 Tehnichni umovy. Ptycja sil'skogospodars'ka dlja zaboju. [Chynny 01-01-2019] [DSTU 3136:95 Technical conditions. Agricultural poultry for slaughter. [Effective 01-01-2019]]. Kyiv: SE "UkrNDNC". 2019. 22 p. (in Ukrainian).
10. DSTU 3143:2013 Zagal'ni tehnicni umovy. M'jaso ptyci. [Chynny 01-07-2014] [DSTU 3143:2013. General technical conditions. Poultry meat. [Effective from 2014-07-01]]. K.: Ministry of Economic Development of Ukraine, 2014, 20 p. (in Ukrainian).
11. DSTU 5028:2008 Tehnichni umovy. Jajca kurjachi harchovi. [Chynny 12-06-2008] [DSTU 5028:2008. Technical conditions. Chicken eggs are edible. [Effective 06-12-2008]]. K.: Derzhspozhivstandard of Ukraine, 2009. 20 p. (in Ukrainian).
12. Danchuk, V.V. (2013). Dovidnyk zagal'nyh i special'nyh metodiv doslidzhennja krovi sil'skogospodars'koi' ptyci; za red. O. Ushkalova [Handbook of general and special methods of blood research of farm poultry; edited by V.O. Ushkalov]. Lviv: SPOLOM, 248 p. (in Ukrainian).
13. Nakaz "Pro zatverdzhennja Vymog do kurjachykh jajec" vid 07.03.2023. № 360 [Order "On Approval of Requirements for Chicken Eggs" dated 07.03.2023 No. 360]. (in Ukrainian).
14. Pro derzhavnyj kontrol' za dotrymannjam zakonodavstva pro harchovi produkty, kormy, pobichni produkty tvarynnogo pohodzhennja, zdorov'ja ta blagopoluchchja tvaryn: Zakon Ukrainy vid 18.05. 2017. № 2042-VIII. [On state control over compliance with the legislation on food products, feed, by-products of animal origin, health and welfare of animals: Law of Ukraine dated 18.05. 2017. No. 2042-VIII]. (in Ukrainian).
15. Kovalenko, M.V., Stepchenko, L.M., Shevtsova, A.I. (2018). Vplyv selenovmisnyh dobavok na pokaznyky specyfichnogo imunitetu ta nespecyfichnoi' rezystentnosti u kurchat [Effect of selenium-containing supplements on indicators of specific immunity and non-specific resistance in chickens]. *Fiziologichnyj zhurnal [Physiological Journal]*, Vol. 54, no. 1, pp. 69–74. (in Ukrainian).
16. Kirylenko, O.F. (2019). Produktivni ta vidtvojuval'ni jakosti jajechnykh kurej zalezchno vid koncentracii' v ih racioni vitaminu ta seleni [Productive and reproductive qualities of laying hens depending on the concentration of vitamin and selenium in their diet]. *Naukovo-tehnicnyj bjuletyn' Instytutu tvarynnyctva Nacional'noi' akademii' agrarnykh nauk Ukrainy [Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Husbandry of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine]*. no. 107, pp. 48–55. (in Ukrainian).
17. Kolisnichenko, V.Y., Kirova, Y.I., Borodulin, V.B. (2019). Vplyv fitopepreparativ ta seleni na intensyvni' procesiv perekysnogo okyslenija lipidiv u ptyci: materialy naukovo-praktychnoi' konferencii' "Trynadcati naukovi chytannja pamjati N.N. Burdenko" [The effect of phytopreparations and selenium on the intensity of lipid peroxidation processes in poultry: materials of the scientific and practical conference "Thirteenth scientific readings in memory of N.N. Burdenko"]. *Kh.* pp. 106–1071. (in Ukrainian).
18. Kozyr, V.S., Filipov, Yu.O., Antonenko, P.P. (2019). Vplyv fitopreparativ na vidtvoynu funkciju koriv i zberezhennja teljatt ta ptyci [The effect of herbal preparations on the reproductive function of cows and the preservation of calves and poultry]. *Visnyk*

Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu [Bulletin of the Sumy National Agrarian University]. Tvarynnyctvo [Livestock]. Issue 7 (26), pp. 147–149. (in Ukrainian).

19. Kotsyumbas, I.Ya., Malik, O.G., Shkodyak, N.V., Sobodosh, O.Y. (2012). Suchasnyj stan i perspektyvy zastosuvannya preparativ iz roslyn rodyny hvoynih u veterynarnij praktyci [The current state and prospects of the use of preparations from plants of the coniferous family in veterinary practice]. Naukovo-tehnicnyj bjuletyn' derzhavnogo naukovo-doslidnogo kontrol'nogo instytutu veterynarnyh preparativ ta kormovyh dobavok i instytutu biologii' tvaryn [Scientific and technical bulletin of the State Research Control Institute of Veterinary Medicines and Feed Additives and the Institute of Animal Biology]. Issue 13, no. 3/4, pp. 428–436. (in Ukrainian).

20. Kucheruk, M. D., Zasekin, D. A. (2020). Organichne ptahivnyctvo Ukraïny: veterynarno-sanitarne zabezpechennja tehnologii': monografija [Organic poultry farming of Ukraine: veterinary and sanitary support of technology: monograph]. K., 190 p. (in Ukrainian).

21. Levchenko, V.I. (2004). Biohimichni metody doslidzhennja krvi tvaryn: metodychni rekomendacii' [Biochemical methods of animal blood research: Guidelines]. Kyiv, 104 p. (in Ukrainian).

22. Tarasenko, L., Selina, V. Lizogub, L. (2017). Bezpeka produkcii' ptahivnyctva [Safety of poultry products]. Tvarynnyctvo Ukraïny [Animal husbandry of Ukraine]. 7, pp. 3–5. (in Ukrainian).

23. Pavlova, O.N., Gulenko, O.N., Leonov, V.V., Loginov, H.P. (2019). Jajechna produktyvnist' kur-nesuchok na foni zastosuvannya biologichno aktyvnyh dobavok [Egg productivity of laying hens against the background of the use of biologically active additives]. Vistnyk medychnogo instytutu "REAVIZ": reabilitacija, likar ta zdorov'ja [Herald of the "REAVIZ" Medical Institute: rehabilitation, doctor and health]. no. 4 (24), pp. 134–138. (in Ukrainian).

24. Pogribelna, Yu.O. (2016). Produktyvnist' kurej-nesuchok pry riznomu vmisti selenu v racioni [Productivity of laying hens with different selenium content in the diet]. Zbirnyk naukovykh prac' Lugans'kogo NAU [Collection of scientific works of the Luhansk NAU]. no. 30 (42), pp. 115–120. (in Ukrainian).

25. Surai, P.F. (2019). Organichnyj selen ta jogo rol' u ptahivnyctvi. Ptahivnyctvo: mater. V Ukpai'ns'koi konferencii' po ptaxivnyctvy z mizhdynapodnoju uchastju (Harkiv 20–24 veresnja) [Organic selenium and its role in poultry farming. Poultry breeding: materials 5th Ukrainian Poultry Conference with international participation (Kharkiv, September 20–24)]. Kharkiv, Vol. 55, pp. 362–368. (in Ukrainian).

26. Nitsenko, V. S. (2012). Stan ta perspektyvy rozvytku rynku produkcii' ptahivnyctva v Ukraïni [State and prospects of the development of the poultry production market in Ukraine]. Available at: http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_125/30.pdf. (in Ukrainian).

27. Pul-Luzan, V.V., Yarnykh, T.G. (2020). Zastosuvannya likars'kyh roslyn u veterynarii': Materialy III

international scientific and practical conference "Fundamental and applied research in the modern world". 21–23 October 2020 [Application of medicinal plants in veterinary medicine: Materials III international scientific and practical conference "Fundamental and applied research in the modern world". 21–23 October 2020]. pp. 530–535. (in Ukrainian).

28. Tumanov, V.A., Pokanevich, V.V., Harnyk, T.P., Frolov, V.M., Peresadin, M.O. (2018). Fitoterapija: suchasni tendencii' do vykorystannja v likars'kij praktyci ta perspektyvy podal'shogo rozvytku (ogljad literatury ta rezul'taty vlasnyh doslidzhen') [Phytotherapy: modern trends in use in medical practice and prospects for further development (review of literature and results of own research)]. Fitoterapija [Phytotherapy]. no. 1, pp. 4–11. (in Ukrainian).

29. Chygrin, A. I. (2019). Produktyvnist', jakist' jajec' ta obmin rechovyn u kurok-nesuchok za riznyh rivniv vitaminu E i selenu v racioni: avtoref. dys. kand. s.-g. nauk: 06.02.02. [Productivity, egg quality and metabolism in laying hens at different levels of vitamin E and selenium in the diet: abstract of the dissertation of the candidate of agricultural sciences: 06.02.02.]. National Agrarian University. K., 20 p. (in Ukrainian).

30. Shchelkunov, L.F. (2019). Trofoekohomologija: produkty harchuvannja, ekologija, ljudy na [Trophoechology: food products, ecology, man]. Knyga pro harchuvannja ta mozhlyvosti vyzhyvannja u suchasnomu sviti: monografija [A book about nutrition and survival opportunities in the modern world: monograph]. Odesa: Ecology, 1064 p. (in Ukrainian).

31. Dalia, A.M., Loh, T.C., Szazli, A.Q., Jahromi, M.F., Samsudin, A.A. (2017). The effect of dietary bacterial organic selenium on growth performance, antioxidant capacity, and Selenoproteins gene expression in broiler chickens. BMC Veterinary Research. 13 (1), 254 p.

32. Biggs, P.M. (2019). The World Veterinary Poultry Association: the beginnings and first 25 years. Avian Pathol. Vol. 35 (6), pp. 417–428.

33. Bogach, M. V., Stoyanova, V. Yu. (2020). Antihelmintic effectiveness of phytopreparations in experimental chicken rayetinosi. Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management. no. 5, pp. 22–25. DOI:10.31890/vttp.2020.05.04.

34. In ovo applications in poultry: A review Peebles ED. Poult Sci. 2018 Vol. 1, 97 (7), pp. 2322–2338. DOI:10.3382/ps/pey081.PMID: 29617899.

35. Kvícala, J., Zamrazil, V., Jiránek, V. (2009). Characterization of selenium status of inhabitants in the region Usti nad Orlici, Czech Republic by INAA of blood serum and hair and fluorimetric analysis of urine. Biol Trace Elem Res. 71–72, pp. 31–39.

36. Kirilenko, A.F., Sakhazkiy, G.I. (2020). Influence of vitamin e and selenium in the ration of hens on their reproductive ability. Scientific works of the Southern Branch of the National University of Biore-sources and Nature Management of Ukraine Crimean Agrotechnological University. Veterinary Sciences. no. 144, pp. 20–27. (in Ukrainian).

37. Kucheruk, M., Zasekin, D. (2019). The influence of prophylactic biopreparations on preservation

and microbiocenosis of chickens. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Veterinary Sciences*, 21 (94), pp. 44–50. DOI:10.32718/nvlvet9408. (in Ukrainian).

38. Kucheruk, M., Midyk, S., Zasekin, D., Ushkalov, V., Kepple, O. (2019). Comparison of the fatty acids composition in the meat of chicken broilers of organic and traditional breeding. *Food Science and Technology*. Vol. 13, no. 4, pp. 51–57. (in Ukrainian).

39. Kryzhak, L. M., Hutsol, N. V., Mysenko, O. O. (2020). The use of medicinal plants as biologically active additives in livestock production. *Feeds and Feed Production*. no. 90, pp. 134–144. DOI:10.31073/kormovyrobnytstvo202090-12. (in Ukrainian).

40. Kumar, D., Pornsukarom, S., Thakur, S. (2019). Antibiotic Usage in Poultry Production and Antimicrobial-Resistant Salmonella in Poultry. *Food Safety in Poultry Meat Production*. Chapter: 3. Publisher: Springer. DOI:10.1007/978-3-030-05011-5_3. (in Ukrainian).

41. Bashchenko, M.I., Boiko, O.V., Honchar, O.F., Gutyj, B.V., Lesyk, Y.V., Ostapyuk, A.Y., Kovalchuk, I.I., Leskiv, KhYa. (2020). The effect of milk thistle, metiphen, and silimevit on the protein-synthesizing function of the liver of laying hens in experimental chronic cadmium toxicosis. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (6), pp. 164–168. DOI:10.15421/2020_276.

42. Ostapyuk, A. Y., Gutyj, B. V. (2020). Influence of milk thistle, methifene and sylimevit on the morphological parameters of laying hens in experimental chronic cadmium toxicosis. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, Vol. 3 (1), pp. 42–46. DOI:10.32718/ujvas3-1.08. (in Ukrainian).

43. Macer, D. (2019). Ethical Poultry and the Bioethics of Poultry Production. *The Journal of Poultry Science*, 56 (2), pp. 79–83. DOI:10.2141/jpsa.0180074.

44. Skřivan, M., Dlouhá, G., Mašata, O., Ševčíková, S. (2018). Effect of dietary selenium on lipid oxidation, selenium and vitamin E content in the meat of broiler chickens. *Czech J. Anim. Sci.*, 53, (7), pp. 306–311. Available at: www.agriculturejournals.cz/publicFiles/01710.pdf.

45. Pappas, A.C., Karadas, F., Surai, P.F., Speake, B.K. (2019). The selenium intake of the female chicken influences the selenium status of her progeny. *Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol*. 142 (4), pp. 465–474.

46. Zorzetto, P.S., Araújo, C.S.S., Araújo, L.F., Roque, F.A., Granghelli, C.A., B.G.S., Gonçalves, J.G., Ceccantini, M.L., Fagundes, N.S., Fontinhas-Netto, G.V., Marco, M.D., Surai, P.F. (2021). Replacing dietary sodium selenite with a lower level of hydroxy-selenomethionine improves the performance of broiler breeders and their progeny. *Italian Journal of Animal Science*, 20 (1), pp. 1749–1758. DOI:10.1080/1828051X.2021.1977727.

47. Fluck, A.C., Cardinal, K.M., Costa, O.A.D., Borba, L.P., Pires, P.G. (2023). Yolk and eggshell colour: are these the parameters that influence egg purchasing? A systematic review. *World's Poultry Science Journal*, 79 (3), pp. 551–562. DOI:10.1080/00439339.2023.22.

48. Poultry eggs and poultry meat [Agribusiness Handbooks] / FAO. European Bank for Reconstruction and Development. Rome. 2018, Vol. 6, 56 p.

49. Speedy, A.W. (2019). Global production and consumption of animal source foods. *Journal Nutrition*, Vol. 133, no. 11, Suppl 2, pp. 4048–4053.

50. USDA National Nutrient Database. 2023. Available at: www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

51. Pappas, A. C., Karadas, F., Surai, P. F. (2019). Interspecies variation in yolk selenium concentrations among eggs of free-living birds: The effect of phylogeny. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, Vol. 20, Issue 3, pp. 155–160.

52. Zhuang, P., Zou, H, Shu, W. (2017). Biotransfer of heavy metals along a soil-plant-insect-chicken food chain: field study. *J. Environ Science (China)*, 21 (6), pp. 849–853.

53. Yao, L., Du, Q., Yao, H., Chen, X., Zhang, Z., Xu, S. (2019). Roles of oxidative stress and endoplasmic reticulum stress in selenium deficiency-induced apoptosis in chicken liver. *Biometals*. 28 (2), pp. 255–265.

54. Xiang-Li., Si-Chen., Zhao, Z.-T., Meng-Zhao., Yi-Han., Xi-Mei, Ye. (2020). Effects of polysaccharides from Yingshan Yunwu tea on meat quality, immune status and intestinal microflora in chickens. *International Journal of Biological Macromolecules [Internet]*, 155, pp. 61–70. DOI:10.1016/j.ijbiomac.2020.03.198.

The influence of sodium selenite and the phytopreparation "Emelin" on indicators of natural resistance, safety and product quality of laying hen Hrynevych N., Hitska O., Dzmil V.

Abstract. Food products produced in Ukraine must meet safety and quality indicators in accordance with regulatory and legal acts and provide ordinary consumers with nutrients. Phytoadditives are widely used in most countries of the world, including Ukraine, of great importance in the technological process of growing agricultural animals, especially poultry.

The aim of the work was to study the influence of sodium selenite and the herbal preparation "Emelin" on indicators of natural resistance, safety and quality of products of laying hens. To obtain scientific information, the following methods of observation were used: biological, hematological studies, statistical. 260 laying hens of the "Adler silver" breed at the age of 6–11 months were used for experimental research (tests). Optimum sanitary and hygienic conditions for feeding and keeping the birds were created.

It was established that the phytosupplement "Emelin" in combination with sodium selenite stimulates hematopoietic processes, which is confirmed by an increase in the hemoglobin content by 12.1–19.5% ($p < 0.01$) and erythrocytes by 11.5–19.9% ($p < 0.01$) in the peripheral blood of laying hens compared to the control group. The leukocyte content index and erythrocyte sedimentation rate during the research were within the physiological norm in all experimental groups. In the laying hens of the second experimental group, which were fed sodium selenite and the phytopreparation "Emelin", an increase in the weight of eggs

compared to the control group was observed by 2.15-2.51% ($p < 0.05$). It should be noted that with an increase in the weight of the eggs increases and the weight of its constituent parts increases. The use of feed enriched with sodium selenite in the amount of 0.25 mg/kg of dry matter of compound feed and phytopreparation "Emelin" made it possible to increase by 13.5% the number of carcasses of the 1st commodity category in the first and second experimental groups compared with the control ($p < 0.05$), and with the combined use of sodium selenite and the phytonutrient "Emelin" in the third experimental group - by 19.6% ($p < 0.05$), respectively. In addition, the use of feeds enriched with sodium selenite and the phytopreparation "Emelin" allowed not only to minimize the number of non-standard carcasses, but also the possibility of their appearance, which is confirmed by the results of the absence of non-standard carcasses in the third experimental group.

The overall economic efficiency of the comprehensive use of the combination of sodium selenite and the herbal preparation "Emelin" was mainly determined by the increase in productivity (egg production) of laying hens, as well as the cost of the herbal preparation, which was (0.97 UAH/kg) and sodium selenite (3.5 UAH/kg).

Thus, feeding the sodium selenite complex in the form of an organic form, at a dose of 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$, and the herbal phytopreparation "Emelin", at a dose of 7.0 ml per experimental group, had a positive effect on the productivity, preservation and quality of the carcasses of laying hens.

Key words: laying hens, keeping conditions, conservation, productivity, egg production, morphological indicators of blood, phytopreparation, ecologically harmless, food safety, consumer.



Copyright: Гриневич Н.Є., Хіцька О.А., Джміль В.І. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Гриневич Н.Є.

Хіцька О.А.

Джміль В.І.

<https://orcid.org/0000-0001-7430-9498>

<https://orcid.org/0000-0002-6937-230X>

<https://orcid.org/0000-0003-3590-0167>