

УДК 636.598.035/085.55:546.289

Соболев О.І., доктор с.-г. наук, професор
Білоцерківський національний аграрний університет
Льотка Г.І., кандидат с.-г. наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет

ЗАБІЙНІ ТА М'ЯСНІ ЯКОСТІ ГУСЕНЯТ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ ГЕРМАНІЮ У КОМБІКОРМАХ

У науково-господарському досліді вивчено вплив добавок у комбікорми різних доз германію (0,1; 0,2 та 0,3 мг/кг) на м'ясу продуктивність гусенят датської породи Легарт. Аналіз одержаних результатів показав, що згодовування упродовж періоду вирощування (70 днів) птиці дослідних груп комбікормів, збагачених германієм, сприяло підвищенню живої маси гусенят, що в цілому позитивно позначилося на їхній м'ясній продуктивності. Молодняк, до раціону якого вводили комбікорми, що збагачені германієм в кількості 0,2 мг/кг, вирізнявся найвищими показниками продуктивності. Уведення такої кількості германію до складу комбікорму посприяло вірогідному збільшенню маси тушок гусенят (патраних та непатраних) та маси їх частин, що використовуються для харчування. Інтенсивніший розвиток та формування м'язової тканини, шкіри та підшкірного жиру сприяли збільшенню маси частин тушок, що використовуються для харчування.

Ключові слова: германій, доза, комбікорм, гусенята, м'ясна продуктивність

Табл. 3. Літ. 15.

Постановка проблеми. Аналіз сучасного стану м'ясного птахівництва показує, що в Україні намітилася тенденція до збільшення обсягів виробництва гусячого м'яса на промислових комплексах, у фермерських господарствах і приватному секторі. При цьому нарощування поголів'я гусей відбувається разом з удосконаленням основних ланок технологічного процесу вирощування молодняку на м'ясо. Великий інтерес до цього напрямку птахівництва зумовлений з одного боку, господарсько-біологічними якостями молодняку гусей, зокрема відносно коротким періодом вирощування, високою енергією росту, конверсією корму, виходом їстівних частин тушки, поживною та біологічною цінністю м'яса та його смаковими якостями, а з іншого – прагненням виробників розширити асортимент дієтичного м'яса на ринку птахопродуктів [1].

Ефективність виробництва продукції гусівництва значною мірою залежить від повноцінної годівлі птиці, яка передбачає забезпечення організму усіма елементами живлення. З огляду на це, питання виробництва комбікормів високої якості, збалансованих за всіма поживними та біологічно активними речовинами, залишається однією з актуальних проблем птахівництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим компонентом повноцінної годівлі птиці є мікроелементи. Враховуючи їхню фізіологічну роль як структурних одиниць ферментів і неорганічних каталізаторів багатьох біохімічних реакцій, можна вважати, що введення оптимальної кількості

мікроелементів у раціони птиці дозволить направлено впливати на обмінні процеси в організмі.

Мікроелементи не можуть бути синтезовані в організмі чи замінені іншими речовинами, і тому основним джерелом надходження їх в організм птиці є корми. У різних країнах світу до складу повнораціонних комбікормів для птиці вводять в основному одні й ті ж мікроелементи, і навіть у подібних дозах.

Незважаючи на те, що існує значна кількість наукових напрацювань щодо проблеми мінерального живлення сільськогосподарської птиці, перелік мікроелементів, які використовуються у її раціоні, явно недостатній. Останніми роками активізувалися наукові дослідження щодо розробки та експериментального обґрунтування оптимальних норм уведення до складу комбікормів рідкісних мікроелементів, які раніше не враховувалися, але, як доведено, спричиняють значний вплив на організм птиці. До таких нових елементів, що на думку вчених підлягають обов'язковому нормуванню, належить і германій.

Германій був відкритий у 1886 році німецьким хіміком Клеменсом Вінклером. Він назвав новий елемент на честь своєї батьківщини (від лат. *Germania*) [2].

Перші дані, що стосуються біологічної активності сполук германію, зокрема стимулювання процесу кровотворення, були отримані ще в першій третині двадцятого століття завдяки роботі німецького вченого Вернера Кейла. Пізніше була виявлена протипухлинна активність його неорганічних сполук [3].

До другої половини ХХ століття практичне використання германію у медицині залишалося досить обмеженим. У наступні роки вітчизняними та зарубіжними вченими виконано значний обсяг робіт щодо подальшого вивчення фізико-хімічних властивостей германію, біологічної ролі та механізму дії його на живий організм. Сьогодні германій посідає особливе місце серед ультрамікроелементів, які визнані умовно-необхідними для організму людини, тварин і птиці [4].

Германій – елемент з широким і різноплановим спектром біологічної дії. За результатами численних досліджень на лабораторних тваринах та клінічних випробуваннях на людях встановлено, що германієві сполуки виявляють протипухлинну, протизапальну, гепатопротекторну, анальгезуючу, антиоксидантну, гіпотензивну, протівірусну, протигрибкову, протибактеріальну, антирадіаційну, фунгіцидну, нейротропну та детоксикаційну фізіологічні дії. Важливими властивостями ряду германієвих сполук є інтерфероніндукуюча та імуномодельююча активність [5].

Відкриття біологічних властивостей германію і застосування його у медицині стали підставою для вивчення доцільності використання германієвих сполук у ветеринарії та зоотехнії [6].

Включення германію до складу комбікормів покращує здоров'я,

підвищує яєчну продуктивність промислового і батьківського стада птиці та ефективність використання нею кормів [7].

Оптимізація германієвого живлення птиці справляє позитивний вплив на інкубаційні якості яєць, зокрема, підвищення їх заплідненості, виводимості та виведення молодняку [8].

Добавки германію у раціон сприяють збагаченню м'яса і яєць птиці цим мікроелементом [9], покращують якість шкаралупи (зменшують кількість і ступінь структурних дефектів), підвищують масу, товщину та міцність шкаралупи. У результаті знижується відсоток тріснутої шкаралупи та вірогідність контамінації яєць сальмонелою [6, 10].

Збагачення германієм комбікормів для м'ясного молодняку різних видів сільськогосподарської птиці сприяє підвищенню їхньої інтенсивності росту, збереженості та зниженню витрат корму на одиницю приросту живої маси [11].

Є публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, котрі вважають, що деякі показники, які характеризують якість м'яса птиці, залежать від рівня германію у комбікормах. Відмічається, що введення в раціони молодняку птиці м'ясного напрямку продуктивності германію, знижує втрати вологи м'яса під час забою та кулінарної підготовки, покращує смакові якості та хімічний склад м'яса, зокрема сприяє підвищенню вмісту в м'язах грудей та ніг сухої речовини, протеїну та жиру, а також збільшує поживну та біологічну цінність м'яса цієї птиці.

Підвищення продуктивних якостей сільськогосподарської птиці багато вчених пов'язують зі зміною обміну речовин в організмі. Так, під впливом германію більш ефективно використовується обмінна енергія корму, покращуються білковий та ліпідний обміни [12].

Виходячи із зазначеного, за уявленнями сьогодення, згодовування птиці корму, збагаченого германієм, сприяє забезпеченню сталого виконання усіх функцій організму та його генетичних функцій і можливостей. На сьогоднішній день до раціону годівлі птиці германію не додають, не дивлячись на цінність цього мікроелемента з точки зору біохімічних показників та його практичного використання. Ще недостатньо вивченим залишається питання про кількість введення мікроелемента для різновікового молодняку птиці та різного напрямку їх продуктивності.

Здійснивши аналіз літературних джерел та узагальнивши висвітлені у них результати наукових досліджень, можна дійти висновку про те, що питання впливу германію на організм молодняку птиці, на їх м'ясну продуктивність, зокрема, забійний вихід, внутрішні органи та морфологічний склад м'яса, залишилось не достатньо вивченим.

Метою досліджень було вивчення впливу добавок різних доз германію у комбікорми для гусенят на їхню м'ясну продуктивність.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальні дослідження були проведені на гусенятах породи Легарт. Для проведення науково-господарського дослідження формували групи із добових гусенят за принципом аналогів з

урахуванням походження, статі, живої маси та фізіологічного стану [13]. Тривалість досліду відповідала періоду вирощування гусенят на м'ясо і становила 70 днів.

Годівлю контрольної групи птиць на вирощуванні здійснювали за збалансованим основним раціоном. Птицям дослідних груп (гусенятам) до комбікормів основного раціону додавали германій у різних дозах відповідно до розробленої схеми проведення досліду (табл. 1).

Таблиця 1

Схема науково-господарського досліду на гусенятах, що вирощуються на м'ясо

Група	Кількість птиці у групі, гол	Добавка в комбікорми германію, мг/кг
1 контрольна	100	Основний раціон (ОР)
2 дослідна	100	ОР + 0,1
3 дослідна	100	ОР + 0,2
4 дослідна	100	ОР + 0,3

Гусенята вирощувалися за підлогового способу утримання, при вільному доступі до води та корму, з дотриманням технологічних параметрів щільності посадки, мікроклімату та освітлення відповідно до існуючих норм [14].

По завершенню науково-господарського досліду було відібрано по 3 голови птиці з кожної групи, найтипівіших за живою масою, згідно з ДСТУ 3136-95 [15] і проведено їх контрольний забій. Під час контрольного забою птиці оцінювали товарний вигляд тушок, стан внутрішніх органів і тканин. Після контрольного забою проводили повне анатомічне розбирання та обвалення тушок згідно з існуючими рекомендаціями [15].

Анатомічні індекси тушок птиці розраховували за формулами Б.К. Гіндце [15]:

$$\text{індекс їстівних частин тушки} = \frac{\text{маса їстівних частин тушки}}{\text{маса тушки}} \times 100 \% ;$$

$$\text{індекс м'якості тушки} = \frac{\text{маса м'язів}}{\text{маса тушки}} \times 100 \% ;$$

$$\text{індекс шкіри з підшкірним жиром} = \frac{\text{маса шкіри з жиром}}{\text{маса тушки}} \times 100 \% ;$$

$$\text{індекс кістлявості} = \frac{\text{маса кісток}}{\text{маса тушки}} \times 100 \% .$$

Результати досліджень опрацьовували стандартними методами варіаційної статистики з використанням алгоритмів М.О. Плохінського. При математичному опрацюванні результатів досліджень використовували ПОМ і застосовували комп'ютерні програми статистичної обробки Microsoft Excel. Оцінку вірогідності різниці між групами проводили за критерієм Стьюдента.

Результати досліджень. Аналіз результатів науково-господарського досліду показав, що згодовування птиці дослідних груп упродовж періоду вирощування комбікормів, збагачених германієм, дозволило підвищити живу

масу гусенят, що в цілому позитивно вплинуло на їхню м'ясну продуктивність (див. табл. 1).

Таблиця 2

Результати контрольного забою та обвалення тушок гусенят, ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, $n=3$)

Показник	Група			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Передзабійна маса, г	4295,0±31,42	4380,6±45,18	4423,3±44,24	4359,3±31,99
%	100	100	100	100
Маса напівпатраної тушки, г	3494,3±33,72	3574,9±31,48	3612,3±24,70*	3558,0±14,60
%	81,4	81,6	81,6	81,6
Маса патраної тушки, г	2533,3±19,30	2592,9±13,08	2634,3±30,20*	2590,7±8,98
%	59,0	59,2	59,5	59,4
Їстівні частини всього, г	2390,4±12,66	2462,6±8,40**	2507,8±19,18**	2456,6±20,06*
%	55,7	56,2	56,7	56,4
з них: їстівні нутроці, г	308,0±3,24	325,7±9,42	331,7±7,56*	321,0±5,10
%	7,2	7,4	7,5	7,4
внутрішній жир, г	61,4±4,29	54,3±2,27	51,0±6,16	55,3±7,43
%	1,4	1,2	1,2	1,3
м'язи, г	1460,0±12,43	1492,6±16,27	1520,0±17,28*	1491,0±27,74
%	34,0	34,1	34,4	34,2
шкіра з підшкірним жиром, г	561,0±18,99	590,0±8,49	605,1±16,53	589,3±13,35
%	13,1	13,5	13,6	13,5
Неїстівні частини всього, г	1746,6±20,19	1751,4±41,10	1742,5±24,40	1737,3±29,02
%	40,6	40,0	39,3	39,9
з них: пір'я, кров, зоб, г	562,7±11,37	561,7±10,29	567,0±11,11	561,0±11,81
%	13,1	12,8	12,8	12,9
кишечник, г	238,0±7,45	244,0±6,48	244,0±9,25	240,3±6,19
%	5,5	5,6	5,5	5,5
голова та ноги, г	308,3±6,39	314,3±3,56	302,0±20,83	305,3±3,56
%	7,2	7,2	6,8	7,0
неїстівні нутроці, г	125,3±5,02	121,3±5,02	120,3±7,82	120,3±5,31
%	2,9	2,8	2,7	2,8
кістки, г	512,3±14,74	510,1±18,45	509,2±12,09	510,4±17,07
%	11,9	11,6	11,5	11,7
Відношення маси:				
неїстівних частин до їстівних	1 : 1,37	1 : 1,40	1 : 1,44	1 : 1,41
кісток до м'язів	1 : 2,85	1 : 2,92	1 : 2,98	1 : 2,92

Примітки: 1 – вірогідність різниці між контрольною та дослідними групами: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; 2 – у їстівні та неїстівні частини тушки, не входять м'язи та кістки шиї. Питома вага їх у середньому становить 3,7-3,9%.

Так, середня маса напівпатраних тушок гусенят другої дослідної групи була вищою, ніж у їх ровесників із контрольної групи на 2,3%, третьої – на 3,3% ($P<0,05$) та четвертої – на 1,8% і відповідно становила 3574,9 г, 3612,3 та 3558,0 г.

Забійний вихід птиці в усіх групах був практично на одному рівні.

Виявлено, що у гусенят контрольної групи він становив 81,4%, а птиці дослідних груп – 81,6-81,7%.

У гусенят дослідних груп маса патраних тушок також була вищою і становила 2590,7-2634,3 г проти 2533,3 г у контрольній групі. Проте, статистично вірогідною різниця виявилася лише у третій дослідній групі, птиця якої перевищувала за цим показником своїх ровесників із контрольної групи на 101,0 г, або 4,0% ($P < 0,05$).

Вага тушки молодняка птиці дослідних груп, що використовується задля харчування, була дещо вищою за контроль. Різниця маси птиці другої дослідної групи у порівнянні з контролем 3,0% ($P < 0,01$), третьої – 4,9% ($P < 0,01$); четвертій – 2,7% ($P < 0,05$). Підвищення маси тушок дослідних груп птиці на відгодівлі зумовлене швидшим формуванням і розвитком м'язової тканини.

Крім того, у гусенят дослідних груп хоч і незначно (на 0,2-0,3%), але підвищилася питома вага їстівних нутроців (м'язового шлунку, печінки, серця, легень) порівняно з аналогічним показником у контрольній групі (7,2%).

Заслуговує на увагу і той факт, що у тушках молодняка дослідних груп знизилася як абсолютна (на 10,0-17,0%), так і відносна (на 0,1-0,2%) маса внутрішнього жиру.

Основну масу тушки птиці, що використовується в харчуванні, складає питома вага м'язів. Птиця дослідних груп (гусенята) вирізнялися від контролю вищою питомою вагою м'язів на 34,1-34,4% відносно 34,0% у контролі. Птиця дослідних груп (гусенята) вирізнялися від контролю вищою абсолютною вагою м'язів на 2,2% у другій дослідній групі, на 4,1% ($P < 0,05$) у третій дослідній групі та 2,1% у четвертій дослідній групі відносно контролю.

Щодо неїстівних частин, то їх питома вага у гусенят другої дослідної групи становила 40,0%, третьої – 39,3 та четвертої – 39,9%, що на 0,6%, 1,3 та 0,7% відповідно нижче, ніж у молодняка контрольної групи. Зниження виходу неїстівних частин пов'язано в основному із зменшенням у птиці дослідних груп відносної маси пір'я, крові і zobу на 0,2-0,3%, голови і ніг – на 0,2-0,4%, неїстівних нутроців – на 0,1-0,2% та кісток – на 0,2-0,4%.

Зниження в тушках птиці дослідних груп маси неїстівних частин і підвищення маси їстівних частин позитивно позначилось на їх співвідношенні. Так, у другій дослідній групі на одиницю маси неїстівних частин припадало 1,40, третій – 1,44 та четвертій – 1,41 їстівних, що на 2,2%, 5,1 та 2,9% відповідно більше, ніж у контрольній групі.

Крім того, птиця дослідних груп вигідно відрізнялася від своїх ровесників з контрольної групи за співвідношенням у тушках маси кісток до маси м'язів (відповідно 1:2,92-2,98 проти 1:2,85). Різниця за цим показником між контрольною та дослідними групами становила відповідно 2,4%, 4,5 та 2,4%. Цей факт свідчить про кращу обмускуленість тушок гусенят, які упродовж періоду вирощування одержували комбікорми збагачені германієм.

З метою більш об'єктивної оцінки м'ясної продуктивності гусенят, нами за

результатами обвалення тушок, були розраховані їх анатомічні індекси (табл. 3).

Таблиця 3

М'ясні індекси тушок гусенят, %

Показник	Група			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Індекси:				
їстівних частин тушки	82,20	82,41	82,61	82,43
м'ясності тушки	57,63	57,56	57,70	57,55
шкіри з підшкірним жиром	22,14	22,75	22,97	22,74
кістлявості	20,22	19,67	19,32	19,70

Аналіз даних щодо анатомо-морфологічного складу тушок піддослідного молодняку виявив деякі відмінності між групами, які, на нашу думку, зумовлені опосередкованою дією різних рівнів германію на організм гусенят.

Встановлено, що молодняк контрольної групи поступався дослідному за індексом їстівних частин тушки. Різниця між контрольною та дослідними групами становила: у другій – 0,21%, у третій – 0,41 та четвертій – 0,23%. Різниця на користь дослідних груп за виходом їстівних частин тушки пов'язана із незначним збільшенням у них індексу шкіри з підшкірним жиром (на 0,60-0,83%) і зменшенням – індексу кістлявості (на 0,52-0,90%).

М'ясність же тушки у гусенят другої та четвертої дослідних груп була на 0,07 та 0,08% відповідно нижче, а у третій дослідній групі на 0,07% вище, ніж аналогічний показник у контрольній групі (57,63)%.

При порівнянні товарного вигляду та м'ясних форм тушок істотних відмінностей між молодняком контрольної та дослідних груп не виявлено. Дослідження показали, що у всіх зразках, тушки птиці мали незначно зволожену ніжну еластичну шкіру жовтуватого кольору з рожевим відтінком, без «пеньків». М'язи були добре розвинуті, на розрізі злегка вологі, червоні, пружної консистенції. Кіль грудної кістки в тушках птиці контрольної та дослідних груп, не виділявся. На грудині та животі спостерігалось відкладання підшкірного жиру. Усі тушки мали специфічний запах притаманний свіжому м'ясу птиці.

Слід також відзначити, що під час анатомічного розбирання і обвалення тушок гусенят дослідних груп будь-яких патологічних змін в органах і тканинах, чи відхилень від контролю не відмічено.

Висновки. Згодовування гусенят упродовж періоду вирощування комбікормів збагачених германієм у дозах, які вивчалися, позитивно вплинуло на м'ясну продуктивність молодняку, зокрема сприяло збільшенню маси патраної тушки та виходу їстівних частин у ній. Кращі забійні та м'ясні якості мали гусенята, в комбікорми яких вводили германій із розрахунку 0,2 мг/кг.

Список використаної літератури

1. Федорович Є.І. Сучасний стан та перспективи розвитку гусівництва України / Є.І. Федорович, В.С. Заплатинський // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2015. – Т. 17. – № 3. – С. 322-330.
2. Леенсон И.А. Химические элементы. Путеводитель по Периодической таблице / И.А. Леенсон, А.В. Банкрашков. – М. : Corpus, 2017. – 168 с.
3. Использование органических соединений германия в медицине / И.В. Амбросы, С.В. Алешин, Л.М. Алимбарова и др.] // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2015. – № 11. – С. 144-150.
4. Стадник А.М. Біологічна роль германію в організмі тварин і людини / А.М. Стадник, Г.О. Биць, О.А Стадник // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – 2006.– Т. 8. – № 2 – Ч. 1. – С. 175-184.
5. Qu J. The biological functions of germanium and its application in the poultry industry / J. Qu // Feed China. – 2006. – Vol. 9. – P. 20-26.
6. Effect of dietary Germanium supplementation on the performance of laying hens at older age / H.K. Kang, S.H. Kim, S.B. Park [et al.] // 21st European Symposium on Poultry Nutrition, Salou/Vila-seca, Spain, 8-11 May 2017.
7. Effect of protein level and dietary germanium biotite on egg production, egg quality and fecal volatile fatty acid in laying hens / W.B. Lee, I.H. Kim, J.U. Hong [et al.] // Korean Journal of Poultry Science. – 2003. – Vol. 30(4). – P. 275-280.
8. Zhaoxin T. Effects of Ge-132 on fertility, hatchability of eggs and growth, disease resistance of its chickens / T. Zhaoxin, S. Yan // Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine. – 1995. № 4
9. Zhaoxin T. Effects of different dosage of Ge-132 on germanium enrichment and cholesteryl contents in eggs / T. Zhaoxin // Heilongjiang Journal of Animal Science and Veterinary Medicine. – 1995. – № 12.
10. Advances in effect of germanium or germanium compounds on animals – A Review / L. Li, T. Ruan, Y. Lyu [et al.] / Journal of Biosciences and Medicines. – 2017. – Vol. 5. – P. 56-73.
11. Effects of dietary germanium biotite on growth performance and blood characteristics in broiler chicks / W.B. Lee, I.H. Kim, J.W. Hong [et al.] // Korean Journal of Poultry Science. – 2003. – Vol. 30(1). – P. 67-72.
12. Effects of Organic and Inorganic Germanium on Lipid Metabolism of Broilers / Y. Yuan, P. Wen, D.X. Guo [et al.] // Journal of Shenyang Agricultural University. – 2000. – Vol. 31, 203-206.
13. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / Под общ. ред. В.И. Фисинина, Ш.А. Имангулова. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. – 42 с.
14. ВНТП-АПК-04. 05. Підприємства птахівництва / [Галібаренко М., Смірнов О., Пасічний В. та ін.]. – К. : Міністерство аграрної політики, 2005.– 90 с. – (Нормативний документ Мінагрополітики України).
15. ДСТУ 3136-95. Птиця сільськогосподарська для забою. Технічні умови. – [Чинний від 1997-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1996. – 6 с. – (Державний стандарт України).

References

1. Fedorovych, Je.I. & Zaplatyns'kyj, V.S. (2015). Suchasnyj stan ta perspektyvy rozvytku gusivnyctva Ukrai'ny [Modern camp that promises rozvytku gusivnittva Ukraine]. *Naukovyj visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi' medycyny ta biotekhnologij imeni S.Z. G'zhyc'kogo – The Science Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S.Z. Zhitsky, Vol. 17, 3, (Pp. 322-330) [in Ukrainian].*
 2. Leenson, I.A. & Bankrashkov, A.V. (2017). *Himicheskie jelementy. Putevoditel' po Periodicheskoj tablice [Chemical elements. Periodic Table Guide].* Moscow: Corpus [in Russian].
 3. Ambrosy, I.V., Aleshin, S.V. & Alimbarova, L.M. (2015). Ispol'zovanie organicheskikh soedinenij germanija v medicine [The use of organic compounds of germanium in medicine]. *Razrabotka i registracija lekarstvennyh sredstv – Drug development and registration, 11, (pp. 144-150).*
 4. Stadnyk, A.M., Byc', G.O. & Stadnyk, O.A. (2006). Biologichna rol' germaniju v organizmi tvaryn i ljudyny [The biological role of germanium in the body of animals and humans]. *Naukovyj visnyk L'vivs'koi' nacional'noi' akademii' veterynarnoi' medycyny im. S.Z. G'zhyc'kogo. – The Science Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S.Z. Zhitsky, Vol. 8, 2, part 1, (pp. 175-184) [in Ukrainian].*
 5. Qu J. (2006). The biological functions of germanium and its application in the poultry industry Feed China. Vol. 9. (pp. 20-26).
 6. Kang, H.K., Kim, S.H. & Park, S.B. [et al.] (2017). Effect of dietary Germanium supplementation on the performance of laying hens at older age. *21st European Symposium on Poultry Nutrition, Salou/Vila-seca, Spain, (pp. 8-11).*
 7. Lee, W.B., Kim, I.H. & Hong, J.U. [et al.] (2003). Effect of protein level and dietary germanium biotite on egg production, egg quality and fecal volatile fatty acid in laying hens. *Korean Journal of Poultry Science. Vol. 30(4). (pp.275-280).*
 8. Zhaoxin, T. & Yan S. (1995). Effects of Ge-132 on fertility, hatchability of eggs and growth, disease resistance of its chickens. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine. Vol. 4*
 9. Zhaoxin T. (1995). Effects of different dosage of Ge-132 on germanium enrichment and cholesteryl contents in eggs. *Heilongjiang Journal of Animal Science and Veterinary Medicine. Vol. 12.*
 10. Advances in effect of germanium or germanium compounds on animals – A Review / L. Li, T. Ruan, Y. Lyu [et al.] / *Journal of Biosciences and Medicines. – 2017. – Vol. 5. – P. 56-73.*
 11. Lee, W.B., Kim, I.H. & Hong, J.W. [et al.] (2003). Effects of dietary germanium biotite on growth performance and blood characteristics in broiler chicks. *Korean Journal of Poultry Science. Vol. 30(1). (pp. 67-72).*
 12. Yuan, Y., Wen, P. & Guo, D.X. [et al.] (2000). Effects of Organic and Inorganic Germanium on Lipid Metabolism of Broilers. *Journal of Shenyang Agricultural University. Vol. 31, (Pp. 203-206).*
 13. Fisina, V.I. & Imangulova, Sh.A. (2000). *Metodika provedenija nauchnyh i proizvodstvennyh issledovanij po kormleniju sel'skohozjajstvennoj pticy [Methods of conducting scientific and industrial research on the feeding of poultry].* Sergiev Posad: VNITIP, P. 42.
 14. Galibarenko, M., Smirnov, O. & Pasichnyj, V. (2005). *VNTP-APK-04.05. Pidpryjemstva ptahivnyctva [Poultry industry enterprises].* Kyiv: Ministerstvo agrarnoi'
-

polityky, P. 90 [in Ukrainian].

15. Pтуcja sil's'kogospodars'ka dlja zaboju. Tehnichni umovy [Bird farming for slaughter. Specifications]. (1996). DSTU 3136-95 from 1997-01-01. Kyiv: Derzhstandart Ukraïny. P.6 [in Ukrainian].
-

АННОТАЦИЯ
УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ГУСЯТ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ГЕРМАНИЯ В
КОМБИКОРМАХ

Соболев А.И., доктор с.-х. наук, профессор
Белоцерковский национальный аграрный университет
Летка Г.И., кандидат с.-х. наук, доцент
Винницкий национальный аграрный университет

В научно-хозяйственном опыте изучено влияние добавок в комбикорма разных доз германия (0,1; 0,2 и 0,3 мг/кг) на убойные и мясные качества гусят датской породы Легарт. Анализ полученных результатов показал, что скормливание на протяжении периода выращивания (70 дней) птице опытных групп комбикормов, обогащенных германием, способствовало повышению живой массы гусят, что в целом оказало положительное влияние на их мясную продуктивность. Лучшую мясную продуктивность имел молодняк, которому в комбикорма вводили германий из расчета 0,2 мг/кг. Введение германия в таком количестве способствовало достоверному увеличению у гусят массы полупотрошенной и потрошенной тушек, а также массы съедобных частей тушек. Масса съедобных частей тушек у молодняка увеличилась в основном за счет более интенсивного формирования и развития мышечной ткани и кожи с подкожным жиром.

Ключевые слова: германий, доза, комбикорм, гусята, мясная продуктивность
Табл. 3. Лит. 15.

ANNOTATION
SLAUGHTER AND MEAT QUALITIES OF GOSLINGS AT DIFFERENT LEVELS OF
GERMANIUM IN MIXED FODDERS

Sobolev A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Bilotsrkiivskiy National Agrarian University
Lotka H., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Vinnytsia National Agrarian University

Recently, the attention of scholars and practitioners are increasingly attracting by such element as germanium. Germanium is an element with a wide spectrum of biological activities. The results of numerous researches on laboratory animals and human clinical trials found that

germanium compounds have anti-cancer, anti-inflammatory, analgesic, antioxidant, hypotensive, anti-viral, anti-fungal, anti-bacteria, anti-radiation, fungicide and neurotropic detoxicant physiological effects.

The aim was to study the effect of different doses of germanium supplements in feed for geese on their meat production.

Experimental studies were carried out on a Danish breed Legart goslings. To carry out scientific and economic experiment on the principle of daily four groups goslings on 100 heads each. Was formed in feed for poultry of experimental groups was introduced germanium in amount in mg/kg: the second group – 0,1, the third – 0,2 and fourth of – 0,3. Goslings of the first control group did not receive supplement of germanium.

Analysis of the results of scientific and economic experiment showed that feeding poultry research groups during the period of cultivation of fodder enriched germanium positively impacted their meat productivity.

Thus, the average weight of half-eviscerated carcasses goslings second experimental group was higher than that of their peers in the control group by 2,3%, the third – 3,3% ($P < 0,05$) and fourth – 1,8% and respectively was 3574,9 g, 3612,3 and 3558,0 g.

In goslings research groups weight of eviscerated carcasses also were higher and amounted 2590,7–2634,3 g against 2533,3 g in the control group. However, the difference was statistically significant only in the third experimental group, a bird whose exceeded this indicator peers in the control group to 101,0 g or 4,0% ($P < 0,05$).

Young research groups benefit from different edible parts of carcass weight. Compared with the control, the second experimental group, the difference was 3,0% ($P < 0,05$), in the third – 4,9 ($P < 0,01$) and fourth – 2,7% ($P < 0,05$). Weight of edible parts of carcasses in young research groups has increased mainly due to enhanced formation and development of muscle tissue and skin with subcutaneous fat.

Out of edible parts is largely determined by the specific gravity of the muscles that form the basis of carcass. By this measure gosling research groups exceeded their peers in the control group (34,1-34,4% against 34,0%). The difference in absolute muscle mass between birds of the control and experimental groups was in the second group – 2,2%, in the third – 4,1% ($P < 0,05$) and fourth – 2,1% for the latter.

As inedible parts, their share in goslings second experimental group was 40,0%, the third – 39,3 and fourth – 39,9%, which is 0,6%, 1,3 and 0,7% respectively below than in the young control group. Reducing the output of inedible parts is mainly due to a decrease in poultry research groups relative weight of feathers, blood and goiter at 0,2-0,3%, head and feet – by 0,2-0,4%, inedible viscera – by 0,1-0,2% and bones – by 0,2-0,4%.

Reduction in carcass weight of poultry research groups inedible parts and increased weight of edible parts of a positive impact on their relationship. Thus, in the second experimental group per unit mass of inedible parts accounted for 1,40, the third – 1,44 and fourth – 1,41 edible, 2,2%, 5,1 and 2,9% respectively greater than that of the control group.

In addition, poultry research groups favorably by their peers in the control group the ratio of carcass bone mass to muscle mass (respectively 1:2,92-2,98 against 1:2,85). The difference in this parameter between the control and experimental groups was respectively 2,4%, 4,5 and 2,4%.

So it is established that the best efficiency of meat have young sters, which were fed by all-mash enriched with germanium 0,2 mg/kg. The introduction of germanium in such amount contributed to the significant increase of the mass of goslings of half-eviscerated and eviscerated carcasses, as well as the weight of the edible parts of the carcass.

Keywords: *germanium, dose, mixed fodders, goslings, meat production*

Tab. 3. Ref. 15.

Інформація про авторів

СОБОЛЄВ Олександр Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри виробництва продукції птахівництва та свинарства біолого-технологічного факультету Білоцерківського національного аграрного університету (09111, м. Біла Церква, пл. Соборна, 8/1; e-mail: sobolev_a_i@ukr.net).

ЛЬОТКА Галина Іванівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри розведення сільськогосподарських тварин і зоогієни факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: lyotkagalina@gmail.com).

СОБОЛЕВ Александр Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры производства продукции птицеводства и свиноводства биолого-технологического факультета Белоцерковского национального аграрного университета (09111, г. Белая Церковь, пл. Соборная, 8/1; e-mail: sobolev_a_i@ukr.net).

ЛЁТКАЯ Галина Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой разведения сельскохозяйственных животных и зоогиены факультета технологии производства и переработки продукции животноводства Винницкого национального аграрного университета, (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: lyotkagalina@gmail.com).

SOBOLEV Alexander, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Poultry Production and Pig Production Department of the Biologo-Technological Faculty of the Bila Tserkva National Agrarian University (9111, Bila Tserkva, 8/1, Soborna sq.; e-mail: sobolev_a_i@ukr.net).

LOTKA Galina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of cultivation of agricultural animals and zoo-hygiene faculty of production technology and processing of livestock products of Vinnitsa National Agrarian University, (21008, Vinnitsa, 3, Solnechnaya str.; e-mail: lyotkagalina@gmail.com).