

УДК 636.598.084.1/.087.8

Ефективність застосування ферментного препарату Hemicell® НТ за вирощування молодняку гусенят

Бабенко С.П. , Бомко В.С. , Кузьменко О.А. ,

Чернявський О.О. , Титарьова О.М. , Сломчинський М.М. ,

Недашківський В.М. , Соболева С.В. 

Білоцерківський національний аграрний університет



E-mail: Бабенко С.П. sergey.babenko@btsau.edu.ua; Бомко В.С. vitaliy.bomko@btsau.edu.ua; Кузьменко О.А. oksana.kuzmenko@btsau.edu.ua; Чернявський О.О. oleksandr.chernyavskiy@btsau.edu.ua; Титарьова О.М. olenakosyanyenko@gmail.com; Сломчинський М.М. mihail.slomchinskiy@btsau.edu.ua; Недашківський В.М. vladimir.nedashkivsky@btsau.edu.ua; Соболева С.В. solanassv@gmail.com



Бабенко С.П., Бомко В.С., Кузьменко О.А., Чернявський О.О., Титарьова О.М., Сломчинський М.М., Недашківський В.М., Соболева С.В. Ефективність застосування ферментного препарату Hemicell® НТ за вирощування молодняку гусенят. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2024. № 1. С. 42–50.

Babenko S., Bomko V., Kuzmenko O., Chernyavskiy O., Tytariova O., Slomchynskiy M., Nedashkivsky V., Soboleva S. Effectiveness of the use of enzyme preparation Hemicell® НТ for growing young goslings. «Animal Husbandry Products Production and Processing», 2024. № 1. PP. 42–50.

Рукопис отримано: 11.03.2024 р.

Прийнято: 25.03.2024 р.

Затверджено до друку: 24.05.2024 р.

doi: 10.33245/2310-9289-2024-186-1-42-50

Сільськогосподарська водоплавна птиця має певні біологічні особливості: інтенсивний метаболізм та швидкий ріст, скороспілість та значний потенціал відтворення, високу температуру тіла, а також стійкість до багатьох інфекційних захворювань.

Наведено результати експериментального дослідження впливу екзогенного ферментного препарату Hemicell® НТ (1 кг містить діючої речовини β -маннази – 160×10^6 од.) на продуктивні якості молодняку помісних гусенят шадринської та італійської порід. Для реалізації поставленої мети сформовано чотири дослідних групи гусенят: 1 група – контрольна, 2, 3, 4 – дослідні, яким у складі повнораціонної кормової сумішки згодовували ферментний препарат Hemicell® НТ – для другої дослідної групи – 150 г, для третьої – 250 г і для четвертої дослідної групи – 310 г на 1 тону корму.

Встановлено, що введення до раціону молодняку гусей екзогенного ферментного препарату Hemicell® у зазначених вище дозах суттєво впливає на інтенсивність росту молодняку та обмінні процеси в їх організмі. Якщо наприкінці першої декади найбільш позитивний вплив на організм виявили низьке і високе дозування ферментного препарату (птиця 2-ї і 4-ї груп), в результаті чого порівняно з аналогами 1 контрольної групи, різниця в середньодобовому прирості становила 3,4 і 2,8 г ($p < 0,001$), то середнє дозування ферментного препарату в аналогів 3-ї дослідної групи забезпечило відмінність лише в 1,1 г ($p < 0,01$).

Однак до кінця першого періоду вирощування (до 21 доби) найбільший середньодобовий приріст спостерігається у гусей 3-ї дослідної групи порівняно з аналогами контрольної, 2-ї та 4-ї дослідних груп. Так, якщо у гусей 1-ї контрольної групи середньодобовий приріст становив 43,1 г, то у аналогів 2-ї групи цей показник був вищим на 2,6 г ($p < 0,01$), 3-ї – на 5,1 та 4-ї – на 3,6 г ($p < 0,001$). Ця закономірність збереглася до кінця дослідження, причому з достовірними відмінностями у гусенят 3-ї дослідної групи порівняно з контролем, у віці 31 доби - на 9,7 г ($p < 0,01$), 41 доби – 10,1 г ($p < 0,05$), 66 доби – на 9,2 г ($p < 0,05$). У гусей 2-ї та 4-ї груп упродовж одного вікового періоду середньодобовий приріст був вищим, ніж в аналогів контрольної групи, проте не мав достовірних відмінностей.

Зрештою загалом за дослід, середньодобовий приріст гусенят 1-ї контрольної групи становив 59,9 г, у 2-ї дослідної групи він був вищим на 3,1 г ($p < 0,01$), або на 5,2 %, у 3-ї – на 6,6 г ($p < 0,001$), або на 11 % і в 4-ї групи – на 4,2 г ($p < 0,001$), або на 7,0 % порівняно з аналогічним показником контролю.

Використання ферментного препарату позитивно вплинуло на організм гусенят, що дало змогу на вищому рівні реалізувати генетичний потенціал продуктивності гусенят в усіх дослідних групах, однак найбільша інтенсивність росту спостерігалася у 3-ї дослідної групи гусей.

Ключові слова: гуси, шадринська порода, італійська порода, ферментний препарат, Hemicell® НТ, приріст, жива маса.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Птахівництво – це одна з найпопулярніших галузей аграрного виробництва як в Україні, так і за її межами. Вона динамічно та інтенсивно розвивається, забезпечуючи населення якісними харчовими продуктами, зокрема, м'ясом і яйцями [4]. За останні роки різко зросли показники з виробництва м'яса бройлерів, що зумовлено високими адаптаційними здатностями птиці до промислових умов утримання. Висока концентрація білків у кормах з низьким вмістом калорій і холестерину забезпечує швидкий приріст маси [2].

Перспективним у галузі птахівництва є гусівництво. Ця галузь ведеться на інтенсивній основі, що забезпечує швидке одержання цінної продукції і сировини, та користується у населення високим попитом. Гусівництво порівняно з іншими галузями птахівництва, є простим технологічно. Цю галузь можна розвивати на вже існуючій матеріально-технічній базі з невеликими витратами на організацію приміщень або їх переобладнання. Гусівництво не конкурує ні з якою іншою галуззю, бо гуси на 80 % добре почуваються за годівлі на пасовищах з підгодівлею один раз на добу відходами кормовиробництва, на відміну від тваринництва, де постійно необхідні високоякісні корми.

За даними науковців, за згодовування гусям кормів різними способами, істотної різниці не спостерігалася. За споживання вологого та сухого кормів середньодобовий приріст живої маси був подібним, проте різниця спостерігалася за кількістю з'їденого корму та перетравністю його поживних речовин [6]. Однак отримані результати згодовування різних рівнів сирової клітковини вказують на те, що продуктивність гусей за вмісту у комбікормі 55 г сирової клітковини на кілограм сприяла кращим результатам відгодівлі та перетравності поживних речовин корму [8, 12].

Отже, з досліджень відомо, що корми займають 60–75 % собівартості продукції тваринництва. Збільшення рентабельності виробництва можливе за рахунок підвищення коефіцієнту корисної дії спожитих кормів. Однак проблемою є те, що частина поживних речовин у кормах знаходиться у важкодоступних формах для організму тварин [1].

Науковцями доведено, що корми та кормові засоби по різному впливають на мікрофлору травного каналу тварин та птиці [14]. Тому згодовування таких препаратів як ензими, пробіотики та пребіотики значно поліпшують роботу травної системи, впливаючи на ріст і розвиток організму в цілому [9, 17].

Для сільського господарства промисловість випускає ферментні препарати грибкового і бактеріального походження. Перші отримують методом поверхневого вирощування та позначають літерою П, другі – шляхом глибинної культивування і позначають – Р. Залежно від рівня очищення, ферментні препарати поділяють на технічні і очищені. Технічні – це нативні неочищені культури; очищені – це препарати з активністю в результаті очищення в 10–20 разів вище за нативні [3].

Вчені довели, що додавання фітази покращує ріст гусей у віці 5–16 тижнів, посилює антиоксидантну здатність організму шляхом покращення біологічного титру цинку. Вважається оптимальним додатковий рівень цинку 40–60 мг/кг за умови додавання до раціону 1200 ОД/кг фітази [10].

Ферменти не накопичуються в організмі і продуктах тваринництва та не входять до складу кінцевих продуктів, на відміну від гормонів і біостимуляторів. Вони мають зовсім інший механізм впливу на організм тварин [2]. В органах травної системи тварин утворюються власні ферменти, за дії яких і відбувається перетравлення поживних речовин корму. Дорослі тварини перетравлюють до 60–70 % поживних

речовин корму, а молодняк народжується із недорозвиненою ферментною системою травлення, отже, вони вкрай необхідні для росту і розвитку молодого організму [5, 24].

Колективом науковців було проведено дослідження і зроблено висновок про безпеку та ефективність Hemicell® НТ (ендо-1,4-β-d-маннази) як кормової добавки для курчат-бройлерів, курей-несучок, індиків, свиней на відгодівлі та інших видів тварин і птиці. Hemicell® НТ є кормовою добавкою з ендо-1,4-β-d-манназою як основною ферментативною активністю, яка доступна у твердій (НТ) та рідкій (НТ-L) формах. Виробничий штам ферменту – це генетично модифікований штам *Raenibacillus lentus*. Штамп реципієнта вважається безпечним, послідовності, введені для отримання виробничого штаму, не викликають занепокоєння щодо безпеки. Добавка безпечна для цільових видів у відповідних рекомендованих дозах. Використання Hemicell® НТ як кормової добавки не викликає побоювань у споживачів. Hemicell® НТ та Hemicell® НТ-L не подразнюють шкіру та очі, але є сенсibilізатором шкіри. Добавка може бути ефективною для курчат для відгодівлі за 32 000 ОД/кг корму та за 48 000 ОД/кг корму для індиків за вирощування на м'ясо та відгодівлі свиней [11].

Науковці встановили, що ферментовані корми мають важливий вплив на мікрофлору сліпої кишки гусей і можуть впливати на ріст і розвиток птиці, травлення та здоров'я кишківника [23].

За додавання 7,5 % ферментованого корму маса гусей зросла на 5,6 % ($p < 0,05$), перетравність корму – на 4,2 % ($p < 0,05$). Покращився функціональний рівень обміну амінокислот і вуглеводного обміну у гусей. Отже, це сприяло біосинтезу активних ферментів, транспорту та метаболізму вуглеводів, розщепленню неперетравлювальних вуглеводів і додатково покращувало засвоєння та використання поживних речовин [21, 22].

Встановлено, що використання нетрадиційних кормових добавок забезпечує прискорення несучості на 18,9 %, сприяє підвищенню життєздатності гусенят та вмісту каротиноїдів у жовтках на 16 % [5].

Проведеними дослідженнями на курчатах-бройлерах, які отримували до основного раціону на основі кукурудзяно-соевого борошна Hemicell® НТ у кількості 0,025, 0,05 та 0,075 %, встановлено позитивне зростання маси у період з 0 до 6 тижнів. Конверсія корму для груп з додаванням ферментного препарату в кількості 0,025 та 0,05 % була значно вищою ($p < 0,05$), ніж у контролі (без додавання препа-

рату). У періоди від 0 до 6 тижнів Hemicell® НТ помітно підвищив ($p < 0,05$) концентрацію IgM у сироватці крові бройлерів. Результати вказують на те, що Hemicell® НТ може покращити не лише показники росту, а й імунний захист бройлерів [11, 18].

Вчені доводять переваги додавання ферментативних коктейлів для продуктивності та здоров'я гусей за вирощування на м'ясо [15], пребіотиків, включаючи утворення коротколанцюгових жирних кислот і молочної кислоти як продуктів мікробної ферментації, зниження рівня колонізації патогенів і потенційну користь для здоров'я птиці [13, 20].

Hemicell® НТ – ферментний продукт, виготовлений компанією ChemGen у США. Ці продукти добре відомі у світі, широко застосовуються для підвищення ефективності годівлі, оптимізації економічних витрат, особливо за використання раціонів для птиці та свиней на основі сої і соняшнику. Препарати є повністю безпечними, їх використовують фахівці з годівлі тварин упродовж тривалого часу. Їх основний активний інгредієнт – фермент β-манназа, що впливає на антипоживні речовини β-маннази, які містяться в багатьох рослинних продуктах.

Метою дослідження було з'ясувати вплив ферментного препарату Hemicell® НТ у складі кормової сумішки на продуктивність молодняку гусей у період їх інтенсивного росту.

Матеріал і методи дослідження. Експериментальні дослідження було проведено в умовах ФГ «Добробут» Черкаської області.

Для вирішення поставлених завдань у період з квітня до серпня 2022 року було проведено науково-господарський експеримент на помісних гусенятах шадринської та італійської порід. Групи було підібрано за принципом аналогів з урахуванням живої маси, породи, віку та стану здоров'я ($n=200$) по 50 голів у кожній (перша група гусенят була контрольною, друга, третя та четверта групи – дослідні).

Живу масу гусенят визначали шляхом індивідуального зважування через 10 днів (з точністю до 1 грама). Також проводили контроль утримання гусенят. Всі групи утримувались в однакових умовах. У період проведення досліджень фермерське господарство було безпечним з інфекційних та інвазійних захворювань. До зоогігієнічної оцінки приміщення упродовж перших двох тижнів входило: облік щільності посадки птиці, освітленість, тривалість світлового дня, дослідження температури та відносної вологості повітря, а також умови напування та фронт годівлі, що відповідали рекомендованим нормам. Щодо вирахувалась кількість

виданого корму та його залишків. Щодня облікували збереженість гусенят.

Протягом досліду годівлю гусенят здійснювали за двома періодами: 1–20 доба та 21–66 доба. Також визначали витрати корму на 1 кг приросту. Збалансована за поживними речовинами та енергією годівля гусенят здійснювалась повнораціонними кормовими сумішками, згідно з діючими нормами, відповідно до ДСТУ 4120-2002 «Комбікорми повнораціонні для сільськогосподарської птиці», для першої контрольної групи – без ферментного препарату, а дослідним другій, третій та четвертій групам додатково до кормосумішки вводили ферментний препарат Hemicell® НТ (1 кг містить діючої речовини β-маннази – 160×10^6 од.): для другої дослідної групи – 150 г, для третьої – 250 г і для четвертої дослідної групи – 310 г на 1 тону корму.

За час досліджень було дотримано усіх біоетичних вимог у ставленні до тварин, що відповідають Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 28.03.2006 р., наказу Міністра освіти і науки, молоді та спорту України № 249 від 01.03.2012 р., зареєстрованого у Міністерстві юстиції 16.03.2012 р. за № 416/20729 про «Порядок проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах» та Європейській конвенції про захист хребетних тварин від 13.11.1987 р.

Результати досліджень та обговорення.

Складний процес індивідуального розвитку організму представляє сукупність кількісних та якісних змін, що відбуваються після акту запліднення яйцеклітини та утворення зиготи, протягом усього життя особини, відповідно до успадкованого генотипу та норми реакції.

Ще Ч. Дарвін представляв індивідуальний розвиток організму як сукупність двох процесів: зростання та розвитку. «Будь-який організм, – писав він, – досягає зрілості після більш-менш тривалого періоду росту і розвитку: перший із цих термінів означає лише збільшення розмірів, а термін «розвиток» – зміну будови. Використання ферментного препарату Hemicell® НТ у годівлі гусенят-бройлерів у складі кормосумішки дало змогу отримати дані, що наведено в таблиці 1.

Періодичне індивідуальне зважування гусенят упродовж усього періоду вирощування вказує на те, що ферментний препарат Hemicell® НТ у досліджуваних дозах дає неоднаковий вплив на ріст та розвиток птиці. За однакової живої маси на початку досліду жива маса гусенят наприкінці першої декади мала відмінність. Причому найвищий результат було отримано за найменшої дози ферментного препарату.

Так, якщо у гусенят 1-ї контрольної групи середня жива маса однієї голови була 381,9 г, то у аналогів 2-ї дослідної групи вона була вищою на 34,2 г, або на 9 %. У той час, як гуси 3-ї та 4-ї дослідних груп переважали аналогічний показник контролю, відповідно, на 11,3 г та 28,1 г, або 3,0 % ($p \leq 0,01$) та 7,4 % ($p \leq 0,001$).

У 21-добовому віці середня жива маса одного гусенят у дослідних групах була подібною (873,1–877,5 г), проте перевищувала показник 1-ї контрольної групи на 60,2–63,6 г ($p \leq 0,001$). З третього тижня досліду і до його закінчення найбільшу інтенсивність росту мали гусенят 3-ї дослідної групи. У місячному віці їх жива маса перевищувала аналогів 1-ї контрольної групи на 11,5, у 41 добовому – на 12,9, у 51 добовому – на 11,3 та наприкінці досліду – на 10,8 % ($p \leq 0,001$).

Таблиця 1 – Динаміка живої маси гусенят, г $\bar{D} \pm S_{\bar{D}}$ (n=50)

Вік, діб	Група			
	1 контрольна	дослідна		
		2	3	4
1	95,9±0,16	96,1±0,15	96,2±0,16	96,0±0,14
11	381,9±3,23	416,1±2,99***	393,2±3,15**	410,0±4,05***
21	812,9±9,10	873,1±15,12***	875,2±13,91***	877,5±14,99***
31	1379,9 ±14,77	1468,1±12,80***	1539,2±16,45***	1514,0±17,12***
41	2011,9 ±42,51	2133,1±39,90*	2272,2±40,70***	2186,0±44,13**
51	2762,9 ±17,02	2895,1±19,43***	3074,2±21,22***	2962,0±18,17***
61	3563,9±24,36	3749,1±25,01***	3947,2±30,30***	3801,1±27,23***
66	3990,4±48,62	4194,0±47,21**	4419,7±53,13***	4265,5±50,68***
Абсолютний приріст	3894,5±48,61	4098,5±48,02**	4323,5±50,06***	4166,5±49,41***
у % до контролю	100	105,2	111,0	107,0

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

Додавання до кормосуміші гусей 2-ї дослідної групи ферментного препарату у кількості 150 г на 1 т корму дала змогу в аналогічних вікових періодах збільшити живу масу гусенят порівняно з аналогами 1-ї контрольної групи, на 4,8–6,4 % ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$). А за дози ферментного препарату 310 г на 1 т в раціонах гусенят 4-ї дослідної групи підвищилась їх жива маса порівняно з аналогічним показником контролю у віці 31, 41, 51 та 66 доби вирощування, відповідно на 9,7; 8,7; 7,2 та 6,9 %. В середньому за дослід абсолютний приріст живої маси гусенят 1-ї контрольної групи становив 3894,5 г, тим часом у гусей 2-ї дослідної групи – 4098,5 г, 3-ї – 4323,5 г та 4-ї – 4166,5 г, що, відповідно, вище порівняно з аналогами 1-ї контрольної групи на 5,2, 11,0 та 7,0 %.

На інтенсивність росту молодняку гусей вказує відносний приріст живої маси, результати розрахунку якого наведено на рисунку 1.

Ці зміни відносного приросту живої маси гусенят доводять, що найвища інтенсивність їх росту спостерігається в перші 10 діб життя. Якщо у гусенят 1-ї контрольної групи вона становила 119,7 %, то у аналогів 2–4-ї дослідних груп вона була на рівні 121,4–124,9 %.

До шістдесят шостої доби, тобто до завершення експерименту, інтенсивність росту гусенят знизилася до 11,2–11,5 % у всіх групах. Слід зазначити, що найменша доза ферментного препарату в гусенят 2-ї дослідної групи з 21 до 51 доби забезпечувала інтенсивність росту, що поступається аналогам 1-ї контрольної

групи. Середнє дозування ферментного препарату для 3-ї дослідної групи дало змогу до 41 доби вирощування отримати інтенсивність росту гусенят на 1,2–3,9 % вище, ніж у аналогів 1-ї контрольної групи, а надалі поступалося їм на 0,4–1,5 %. Найвища доза ферментного препарату у кормосуміші 4-ї дослідної групи упродовж першого місяця життя гусенят забезпечувала високу інтенсивність їх росту, а у подальшому вона також поступалася аналогам 1-ї контрольної групи.

Зміна абсолютного та відносного приросту живої маси гусенят протягом науково-господарського дослідження пояснюється різницею у середньодобовому прирості. Проведений розрахунок середньодобового приросту гусенят за період дослідження представлено у таблиці 2.

Якщо до кінця першого періоду вирощування (21 день) середньодобовий приріст гусенят 1-ї контрольної групи був на рівні 43,1 г, то до кінця відгодівлі (66 доба) він зріс до 85,3 г.

Властивості ферментного препарату певним чином вплинули на обмінні процеси в організмі птиці. Якщо наприкінці першої декади найбільш позитивний вплив на організм виявили низьке і високе дозування ферментного препарату (птиця 2-ї і 4-ї дослідних груп) в результаті чого порівняно з показником 1-ї контрольної групи, різниця в середньодобовому прирості склала 3,4 і 2,8 г ($p \leq 0,001$), то середнє дозування ферментного препарату (птиця 3-ї дослідної групи) забезпечило відмінність лише в 1,1 г ($p \leq 0,01$).

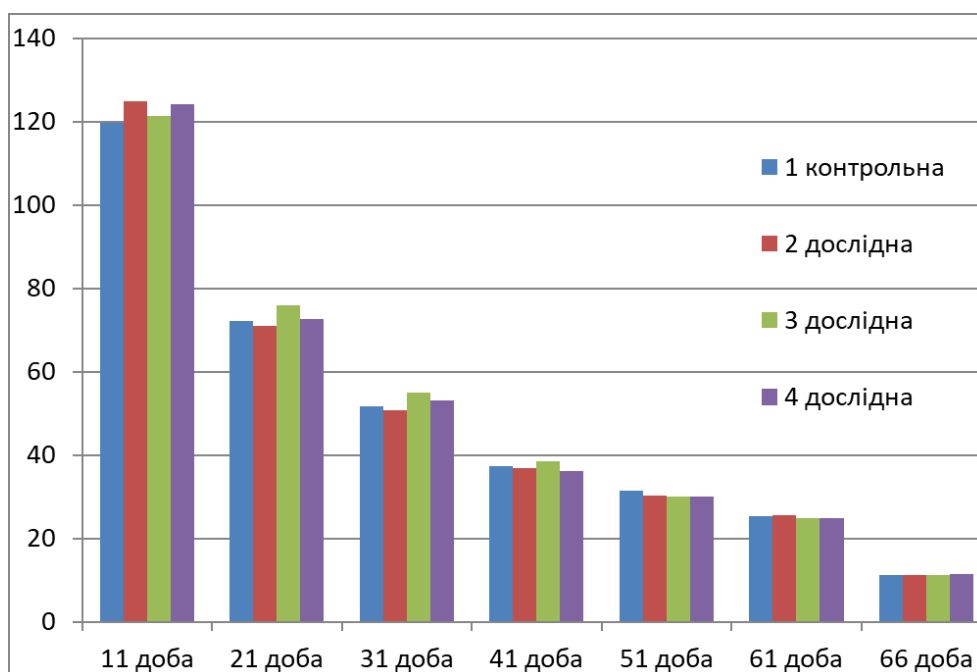


Рис. 1. Відносний приріст живої маси гусенят, %.

Таблиця 2 – Динаміка середньодобового приросту гусенят, г $\bar{D} \pm S_{\bar{D}}$ (n=50)

Вік, днів	Група			
	1 контрольна	дослідна		
		2	3	4
11	28,6 ±0,27	32,0±0,23***	29,7 ±0,25**	31,4±0,29***
21	43,1±0,64	45,7±0,82**	48,2±0,79***	46,7±0,80***
31	56,7±2,94	59,5±2,40	66,4±2,65**	63,7±3,02
41	63,2±2,93	66,5±2,85	73,3±3,13*	67,2±3,44
51	75,1±3,13	76,2±3,35	80,2±3,51	77,6±3,22
61	80,1±2,46	85,4 ±2,39	87,3±2,61	83,9±2,48
66	85,3±3,07	89,1±2,91	94,5±3,17*	92,3±3,55
Загалом за дослід	59,9±0,75	63,0±0,70**	66,5±0,81***	64,1±0,79***
У % до контролю	100	105,2	111,0	107,0

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

Однак до кінця першого періоду вирощування (до 21 доби) найбільший середньодобовий приріст спостерігали у гусенят 3-ї дослідної групи порівняно з аналогічним показником контролю. Так, якщо в гусенят 1-ї контрольної групи середньодобовий приріст становив 43,1 г, то у аналогів 2-ї дослідної групи він був вищим на 2,6 г ($p \leq 0,01$), у 3-ї – на 5,1 та у 4-ї групи – на 3,6 г ($p \leq 0,001$). Ця закономірність збереглася до кінця досліду, причому з достовірними відмінностями у гусенят 3-ї дослідної групи порівняно з контролем у віці 31 доби – на 9,7 г ($p \leq 0,01$), 41 доби – 10,1 г ($p \leq 0,05$), 66 – на 9,2 г ($p \leq 0,05$). У гусей 2-ї та 4-ї дослідних груп упродовж одного вікового періоду середньодобовий приріст гусенят був вищим, ніж у аналогів контрольної групи, проте не мав достовірних відмінностей.

Зрештою загалом за дослід середньодобовий приріст гусенят 1-ї контрольної групи становив 59,9 г, 2-ї – він був вищим на 3,1 г ($p \leq 0,01$), або на 5,2 %, у 3-ї – 6,6 г ($p \leq 0,001$), або на 11 % і у 4-ї – на 4,2 г ($p \leq 0,001$), або на 7 % порівняно з аналогічним показником 1-ї контрольної групи.

Висновки. Додавання до кормосумішей гусенят за вирощування на м'ясо ферментного препарату Hemicell® НТ у дозах 150 г, 250 та 310 г на 1 тону корму позитивно вплинуло на їх продуктивність. Так, за дози 150 г на тону корму гуси 2-ї дослідної групи переважали аналогів контролю за середньодобовими приростами живої маси на 3,1 г ($p \leq 0,01$), або на 5,2 %, за дози 250 г на тону корму гусенята 3-ї дослідної групи переважали на 6,6 г ($p \leq 0,001$), або на 11 %, і гуси 4-ї дослідної групи за дози препарату 310 г на тону корму мали перевагу

над контрольними аналогами на 4,2 г ($p \leq 0,001$), або на 7 %.

Внаслідок згодовування ферментного препарату у складі кормосумішей найвищий показник живої маси мали гуси 3-ї дослідної групи 4419,7 г, що на 11 % переважав аналогів контролю та на 4,8 % і 4,0 %, відповідно, аналогічний показник 2-ї та 4-ї дослідних груп.

Пропонуємо до складу кормосумішей для гусей за вирощування на м'ясо додавати ферментний препарат Hemicell® НТ у кількості 250 г на тону корму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баланчук І. М. Практичне застосування ферментів у тваринництві. Птахівництво України і світу. 2014. URL: <http://market.avianua.com/?p=3958>
2. Бомко Л. Г. Вплив ферменту целюлази на хімічний склад та біологічну цінність м'язів курчат-бройлерів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2014. № 1. С. 24–27.
3. Борисенко К. Майбутнє кормових ферментів. Наше Птахівництво, 2018. URL: <https://agrotimes.ua/article/majbutne-kormovih-fermentiv/>
4. Бородай В. П., Сахацький М. І., Ветрійчук А. І., Мельник В. В. Технологія виробництва продукції птахівництва: підручник. Вінниця: Нова Книга, 2006. 360 с.
5. Фіалович Л., Кирилів І., Паскевич Г. Вирощування гусей з використанням нетрадиційних добавок у комбікорми. Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Сільськогосподарські науки. 2018. 20 (84). С. 127–130. DOI:10.15421/nvlvet8423
6. Effect of Dry and Wet Feed on Growth Performance, Carcass Traits, and Apparent Nutrient Digestibility in Geese / Z. L. Liu et al. Journal of

Applied Poultry Research. 2019. Vol. 28. Issue 4. P. 1115–1120. DOI:10.3382/japr/pfz074

7. Dobos Á., Bársony P., Posta J., Babinszky L. Effect of different lysine-metabolized energy ratio on performance of meat-type geese. *Acta Agraria Debreceniensis*. 2017. 73. P. 39–42. DOI:10.34101/acta-agrar/73/1624

8. Dobos Á., Bársony P., Posta J., Babinszky L. Effect of feeds with different crude fiber content on the performance of meat goose. *Acta Agraria Debreceniensis*. 2019. 2. P. 5–8. DOI:10.34101/acta-agrar/2/3670

9. Effect of Dietary Ramie Powder at Various Levels on the Growth Performance, Meat Quality, Serum Biochemical Indices and Antioxidative Capacity of Yanling White Geese / Ch. Fengming et al. *Animals*. 2022. 12 (16). 2045 p. DOI:10.3390/ani12162045

10. Effects of straw fodder with low zinc level and adding phytase on growth performance, tibia development and antioxidant capacity of Wulong geese aged from 5 to 16 weeks / G.E., WenHua et al. *Chinese Journal of Animal Nutrition*. 2017. 29. 7. P. 2357–2365.

11. Effect of β -Mannanase (Hemicell®) on Growth Performance and Immunity of Japanese quail / H. Genedy et al. *Benha Veterinary Medical Journal*. 2018. 34 (9). P. 84–111. DOI:10.21608/BVMJ.2018.29415

12. Gut microbiota correlates with fiber and apparent nutrients digestion in goose / L. Guojun et al. *Poultry Science*. 2018. Vol. 97. Issue 11. P. 3899–3909. DOI:10.3382/ps/pey249

13. Fermented feed regulates growth performance and the cecal microbiota community in geese / Y. Junshu et al. *Poultry Science*. 2019. Vol. 98. Issue 10. P. 4673–4684. DOI:10.3382/ps/pez169

14. Khalid Al. Q., AlJohnny B. O., Wainwright M. Antibacterial effects of pure metals on clinically important bacteria growing in planktonic cultures and biofilms. *African Journal of Microbiology Research*. 2014. 8 (10). P. 1080–1088. DOI:10.15587/2313-8416.2016.58827

15. Plouhinec L., Neugnot V., Lafond M., Berrin J.-G. Carbohydrate-active enzymes in animal feed. *Biotechnology Advances*. 2023. Vol. 65. DOI:10.1016/j.biotechadv.2023.108145

16. NabipourAfrouzi H., Rezaei M., Taghizadeh V. Effect of guar meal and Hemicell enzyme on performance and carcass characteristics in broiler chicks. *Animal Production Research*. 2016. Vol. 4 (4). P. 75–87.

17. 1-Deoxynojirimycin from mulberry leaves changes gut digestion and microbiota composition in geese / Q. Hou et al. *Poultry Science*. 2020. Vol. 99. Issue 11. P. 5858–5866. DOI:10.1016/j.psj.2020.07.048

18. Safety and efficacy of Hemicell® HT (endo-1,4- β -D-mannanase) as a feed additive for chickens for fattening, chickens reared for laying, turkey for fattening, turkeys reared for breeding, weaned piglets, pigs for fattening and minor poultry and porcine species / G. Rycken et al. *EFSA Journal* [Internet]. Wiley. 2017. 15 (1). DOI:10.2903/j.efsa.2017.4677

19. Lithium in the natural environment and its migration in the trophic chain / O.I. Sobolev et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (2). P. 195–203.

20. Prebiotics and the poultry gastrointestinal tract microbiome / S.C. Ricke et al. *Poultry Science*. 2020. Vol. 99. Issue 2. DOI:10.1016/j.psj.2019.12.018

21. Effects of fermented feed on growth performance and intestinal microorganisms of Hebei meat geese / Y. Sun et al. *Pakistan J. Zool.* 2022. P. 1–13. DOI:10.3389/fvets.2023.1284523

22. Comparative characterization of bacterial communities in geese fed all-grass or high-grain diets / Q. Xu et al. *PLoS One*. 2017. 12 (10). DOI:10.1371/journal.pone.0185590

23. Fermented feed regulates growth performance and the cecal microbiota community in geese / J. Yan et al. *Poult Sci*. 2019. 98 (10). P. 4673–4684. DOI:10.3382/ps/pez169

24. Linoleic acid on growth performance, slaughter performance, meat quality and nutrient availabilities of meat geese aged from 5 to 16 weeks / Y. Y. Zhang et al. *Chin. J. Anim. Nutr.* 2016. 28. P. 3473–3482.

REFERENCES

1. Balanchuk, I. M. (2014). *Praktychne zastosuvannya fermentiv u tvarynyystvi* [Practical use of enzymes in animal husbandry]. *Ptakhivnystvo Ukrainy i cvitu* [Poultry breeding of Ukraine and the world]. Available at: <http://market.avianua.com/?p=3958>

2. Bomko, L. H. (2014). *Vplyv fermentu tseliulazy na khimichniy sklad ta biolohichnu tsinnist m'iaziv kurchat-broileriv* [Effect of cellulase enzyme on the chemical composition and biological value of broiler chicken muscles]. *Tekhnolohiia vyrobnyystva i pererobky produktsii tvarynyystva* [Technology of production and processing of livestock products], no. 1, pp. 24–27. (in Ukrainian)

3. Borysenko, K. (2018). *Maibutnie kormovykh fermentiv* [The future of feed enzymes]. *Nashe Ptakhivnystvo* [Our Poultry]. Available at: <https://agro-times.ua/article/majbutne-kormovih-fermentiv/> (in Ukrainian)

4. Borodai, V. P., Sakhatskyi, M. I., Vetriichuk, A. I., Melnyk, V. V. (2006). *Tekhnolohiia vyrobnyystva produktsii ptakhivnyystva: pidruchnyk* [Poultry production technology: textbook]. Vinnytsia: New Book, 360 p. (in Ukrainian)

5. Fialovych, L., Kyryliv, I., Paskevych, H. (2018). *Vyroshchuvannya husei z vykorystanniam ne-tradytsiinykh dobavok u kombikormy* [Breeding of geese with the use of non-traditional additives in compound feed]. *Naukovyi visnyk LNU veterinaryarnoi medytsyny ta biotekhnolohii* [Scientific Bulletin of the LNU of Veterinary Medicine and Biotechnology]. *Silskohospodarski nauky* [Agricultural sciences], 20 (84), pp. 127–130. DOI:10.15421/nvlvet8423 (in Ukrainian)

6. Liu, Z. L., Huang, X. F., Luo, Y., Xue, J. J., Wang, Q. G., Wang, Y.M., Wang, C. (2019). Effect of Dry and Wet Feed on Growth Performance, Carcass Traits, and Apparent Nutrient Digestibility in Geese. *Journal of Applied Poultry Research*, Vol. 28, Issue 4, pp. 1115–1120. DOI:10.3382/japr/pfz074

7. Dobos, Á., Bársony P., Posta, J., Babinszky, L. (2017). Effect of different lysine-metabolized energy ratio on performance of meat-type geese. *Acta Agraria*

Debreceniensis, 73, pp. 39–42. DOI:10.34101/acta-agrar/73/1624

8. Dobos, Á., Bársony, P., Posta, J., Babinszky, L. (2019). Effect of feeds with different crude fiber content on the performance of meat goose. *Acta Agraria Debreceniensis*, 2, pp. 5–8. DOI:10.34101/actaagrar/2/3670

9. Fengming, Ch., Jieyi, He., Xin, W., Tuo, Lv., Chunjie, L., Liping, L., Zibo, Li., Jun, Z., Bingsheng, He., HuaJiao Q., Qian, L. (2022). Effect of Dietary Ramic Powder at Various Levels on the Growth Performance, Meat Quality, Serum Biochemical Indices and Antioxidative Capacity of Yanling White Geese. *Animals*, 12 (16), 2045 p. DOI:10.3390/ani12162045

10. WenHua, G.E. (2017). Effects of straw fodder with low zinc level and adding phytase on growth performance, tibia development and antioxidant capacity of Wulong geese aged from 5 to 16 weeks. *Chinese Journal of Animal Nutrition*, 29, 7, pp. 2357–2365.

11. Genedy, H., Shousha, S., Azab, M., Ismail, R., Nafeaa, A. (2018). Effect of β -Mannanase (Hemicell®) on Growth Performance and Immunity of Japanese quail. *Benha Veterinary Medical Journal*, 34 (9), pp. 84–111. DOI:10.21608/BVMJ.2018.29415

12. Guojun, L., Xu, L., Xiuhua, Z., Aizhong Z., Ning J., Lingyu Y., Meng H., Li Xu., Liyan D., Manyu Li., Zhenhua G., Xin Li., Jinyan S., Jingming Z., Yanzhong F., Haijuan He., Hongda Wu., Xiangkui Fu., He, M. (2018). Gut microbiota correlates with fiber and apparent nutrients digestion in goose. *Poultry Science*, Vol. 97, Issue 11, pp. 3899–3909. DOI:10.3382/ps/pey249

13. Junshu, Y., Bo, Z., Yumeng, Xi., Hailin, H., Mingyang, Li., Jianning, Yu., Huanxi, Z., Zichun, D., Shijia, Y., Weiren, Z., Zhendan, S. (2019). Fermented feed regulates growth performance and the cecal microbiota community in geese. *Poultry Science*, Vol. 98, Issue 10, pp. 4673–4684. DOI:10.3382/ps/pez169

14. Khalid, Al. Q., AlJohny, B. O., Wainwright, M. (2014). Antibacterial effects of pure metals on clinically important bacteria growing in planktonic cultures and biofilms. *African Journal of Microbiology Research*, 8 (10), pp. 1080–1088. DOI:10.15587/2313-8416.2016.58827

15. Plouhinec, L., Neugnot, V., Lafond, M., Berrin, J.-G. (2023). Carbohydrate-active enzymes in animal feed. *Biotechnology Advances*, Vol. 65. DOI:10.1016/j.biotechadv.2023.108145

16. NabipourAfrouzi, H., Rezaei, M., Taghizadeh, V. (2016). Effect of guar meal and Hemicell enzyme on performance and carcass characteristics in broiler chicks. *Animal Production Research*. Vol. 4 (4), pp. 75–87.

17. Hou, Q., Qian, Z., Wu, P., Shen, M., Long, Li., Zhao, W. (2020). 1-Deoxynojirimycin from mulberry leaves changes gut digestion and microbiota composition in geese. *Poultry Science*, Vol. 99, Issue 11, pp. 5858–5866. DOI:10.1016/j.psj.2020.07.048

18. Rychen, G., Aquilina, G., Azimonti, G., Bampidis, V., Bastos, M. de L. (2017). Safety and efficacy of Hemicell® HT (endo-1,4- β -d-mannanase) as a feed additive for chickens for fattening, chickens reared for

laying, turkey for fattening, turkeys reared for breeding, weaned piglets, pigs for fattening and minor poultry and porcine species. *EFSA Journal* [Internet]. Wiley, 15 (1). DOI:10.2903/j.efsa.2017.4677

19. Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Darmohray, L. M. (2019). Lithium in the natural environment and its migration in the trophic chain. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (2), pp. 195–203.

20. Steven, C. Ricke., Sang, In Lee., Sun, Ae Kim., Si, Hong Park., Zhaohao, Shi. (2020). Prebiotics and the poultry gastrointestinal tract microbiome. *Poultry Science*, Vol. 99, Issue 2. DOI:10.1016/j.psj.2019.12.018

21. Sun, Y., Guo, W., Wei, Y., Guo, X., Zhu, B. (2022). Effects of fermented feed on growth performance and intestinal microorganisms of Hebei meat geese. *Pakistan J. Zool*, pp. 1–13. DOI:10.3389/fvets.2023.1284523

22. Xu, Q., Yuan, X., Gu, T., Li, Y., Dai, W., Shen, X., Song, Y., Zhang, Y., Zhao, W., Chang, G., Chen, G. (2017). Comparative characterization of bacterial communities in geese fed all-grass or high-grain diets. *PLoS One*, 12 (10). DOI:10.1371/journal.pone.0185590

23. Yan, J., Zhou, B., Xi, Y., Huan, H., Li, M., Yu, J., Zhu, H., Dai, Z., Ying, S., Zhou, W., Shi, Z. (2019). Fermented feed regulates growth performance and the cecal microbiota community in geese. *Poult Sci.*, 98 (10), pp. 4673–4684. DOI:10.3382/ps/pez169

24. Zhang, Y. Y., Wang, B. W., Ge, W. H., Zhang, M. A., Yue, B., Zheng, H. W., Min, R., Zenan, Z. (2016). Linoleic acid on growth performance, slaughter performance, meat quality and nutrient availabilities of meat geese aged from 5 to 16 weeks. *Chin. J. Anim. Nutr.*, 28, pp. 3473–3482.

Effectiveness of the use of enzyme preparation Hemicell® HT for growing young goslings

Babenko S., Bomko V., Kuzmenko O., Cherniavskiy O., Tytariova O., Slomchynskiy M., Ndashkivsky V., Soboleva S.

Agricultural waterfowl have certain biological characteristics: intensive metabolism and rapid growth, early maturity and significant reproduction potential, high body temperature, and resistance to many infectious diseases.

The article presents the results of an experimental study of the effect of the exogenous enzyme preparation Hemicell® HT (1 kg contains the active ingredient β -mannanase - 160×10^6 units) on the productive qualities of young goslings of Shadryna and Italian breeds. To achieve this goal, four experimental groups of goslings were formed: Group 1 - control, 2, 3, 4 - experimental, which were fed the enzyme preparation Hemicell® HT as part of a complete feed mixture - 150 g for the second experimental group, 250 g for the third and 310 g for the fourth experimental group per 1 tonne of fodder.

It was found that the introduction of the exogenous enzyme preparation Hemicell® in the above doses into the diet of young geese significantly affects the growth rate of young geese and metabolic processes in their bodies. If at the end of the first decade the most positive effect on the body was found in low and high dos-

age of the enzyme preparation (birds of the 2nd and 4th groups), as a result of which, compared to the analogues of the 1st control group, the difference in the average daily gain was 3.4 and 2.8 g ($p<0.001$), then the average dosage of the enzyme preparation in the analogues of the 3rd experimental group provided a difference of only 1.1 g ($p<0.01$).

However, by the end of the first rearing period (up to 21 days), the highest average daily weight gain was observed in geese of the 3rd experimental group compared to the analogues of the control, 2nd and 4th experimental groups. Thus, while the average daily weight gain in geese of the 1st control group was 43.1 g, this figure was 2.6 g higher in the 2nd group ($p<0.01$), 5.1 g in the 3rd group and 3.6 g in the 4th group ($p<0.001$). This pattern was maintained until the end of the experiment, with significant differences in goslings of the 3rd experimental group compared to the control: at the age of 31 days - by 9.7 g ($p<0.01$), 41 days - by 10.1 g

($p<0.05$), 66 days - by 9.2 g ($p<0.05$). In geese of the 2nd and 4th groups, the average daily weight gain was higher than in the control group, but did not have significant differences during the same age period.

As a result, in general, the average daily weight gain of goslings of the 1st control group was 59.9 g, in the 2nd experimental group it was 3.1 g ($p<0.01$), or 5.2%, in the 3rd - 6.6 g ($p<0.001$), or 11%, and in the 4th group - 4.2 g ($p<0.001$), or 7.0%, compared to the same indicator of the control.

The use of the enzyme preparation had a positive effect on the goslings' organism, which made it possible to realise the genetic potential of goslings' productivity at a higher level in all experimental groups, but the highest growth rate was observed in the 3rd experimental group of geese.

Key words: geese, Shadryna breed, Italian breed, enzyme preparation, Hemicell® HT, weight gain, live weight.



Copyright: Бабенко С. П. та ін. © 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:

Бабенко С. П.

Бомко В. С.

Кузьменко О. А.

Чернявський О. О.

Титарьова О. М.

Сломчинський М. М.

Недашківський В. М.

Соболева С. В.

<https://orcid.org/0000-0001-5131-4999>

<https://orcid.org/0000-0001-5558-6924>

<https://orcid.org/0000-0003-4553-9950>

<https://orcid.org/0000-0003-0713-6587>

<https://orcid.org/0000-0003-4820-809X>

<https://orcid.org/0000-0001-5197-2684>

<https://orcid.org/0000-0001-5487-6807>

<https://orcid.org/0000-0001-9102-9666>