

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ПТИЦІ ФЕРМЕНТА З ПРОТЕОЛІТИЧНОЮ АКТИВНІСТЮ «СІБЕНЗА® ДП 100» У ПЕРІОД НЕСУЧОСТІ

Фотіна Тетяна Іванівна

доктор ветеринарних наук, професор
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0001-5079-2390
tatiana.fotina@snau.edu.ua

Назаренко Світлана Миколаївна

кандидат ветеринарних наук
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0001-6733-8565
svetlana.nazarenko@snau.edu.ua

Фотін Олексій Володимирович

кандидат ветеринарних наук доцент
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0002-1872-3341
alexey.fotin@snau.edu.ua

Тимошенко Роман Юрійович

аспірант
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0003-4378-6376
roman.tymoshenko@novusint.com

В статті наведені результати застосування птиці фермента з протеолітичною активністю «Сібенза® ДП 100» у період несучості. При аналізі кормів і посліду встановлено, що застосування препарату «Сібенза® ДП100» в дозі 250 і 500 г на 1 т корму позитивно вплинуло на його засвоюваність. Це виражається в поліпшенні коефіцієнтів засвоюваності сухої речовини, азоту, органічної речовини і валової енергії. Після закінчення досліду птиця, в раціоні якої для годівлі був доданий препарат «Сібенза® ДП100», за живою масою переважала особин контрольної групи: відповідно на 85 г (при додаванні 250 г на 1 т корму) і на 22 г (при додаванні 500 г на 1 т корму). Крім того, в раціоні значно покращився коефіцієнт засвоєння сухої речовини (на 7 і на 8,6 %), азоту (на 42 і на 57 %), органічної речовини (на 6 і на 9 %) і обмінної енергії (на 5 і на 9 %). Під час визначення каротиноїдів та масової частки жиру в жовтках виявлено, що всі зразки відібраних яєць з 3-х партій містять допустиму кількість речовин, що вказує на доброякісну та збалансовану годівлю курей-несучок.

Ключові слова: кури-несучки, «Сібенза® ДП100», якість яйця, продуктивність птиці, поживні речовини.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2020.3.3>

Вступ. Ферменти - біокаталізатори. Вони можуть прискорювати реакції, не нейтралізуючись в процесі реакції, ця особливість робить їх потужним інструментом в оптимізації рецептів для годівлі птиці. Ферменти залучені в контроль всіх реакцій, пов'язаних із життям і синтезуються практично всіма живими організмами: тваринами, рослинами і мікроорганізмами. Ферменти використовуються протягом декількох років, щоб природно обробити і зберегти сільськогосподарські продукти, але швидкий розвиток молекулярної біології дозволило збільшити розвиток і застосування промислових ферментів (Катеринич О. та ін., 2018).

Спочатку ферменти використовувалися в спиртогорілчаній, пивоварній, хлібопекарській, текстильній промисловості, при промисловому отриманні лимонної кислоти шляхом ферментації. Перша стаття, яка вказує на користь використання екзогенних ферментів в кормах, була опублікована приблизно 20 років по тому (Катеринич О. та ін., 2018; Палій А., 2019).

Новий напрямок кормових ферментів - це ферменти

з протеолітичною активністю. Протеази класифікують за механізмом дії. Залежно від будови функціональної групи каталітичного центру і послідовності амінокислот, що входять до складу ферменту, протеази поділяють на 4 групи: серинові, аспарагінові, цистеїнові (тіолові) і металопротеази. Кожна група позначається певною буквою кодування, яка визначає тип каталази: S, C, A, M і U, відповідно позначає серинові, цистеїнові, аспарагінові, метало-, а також протеази з невідомим каталітичним механізмом (Палій А., 2019).

Екзогенні протеази мають дуже специфічну активність: вони доповнюють ендогенні ферменти, які природно присутні в шлунково-кишковому тракті птиці. Застосування протеази в корми птиці забезпечує більш ефективне засвоєння білка. Складний процес перетравлення харчових білків в травному тракті «налаштований» таким чином, щоб шляхом послідовної дії протеолітичних ферментів позбавити білки корму видової і тканинної специфічності і надати продуктам розпаду здатності всмоктуватися в кров через стінку кишечника (Царенко П.П., 1988).

Одна з важливих цілей застосування протеолітичних ферментів, крім збільшення доступності білків корму тваринами - це зниження виділення не засвоєних поживних речовин в навколишнє середовище з калом. Занепокоєння суспільства щодо впливу сільського господарства, особливо тваринництва, на навколишнє середовище збільшується. Якщо білки корму не повністю використовуються тваринами при травленні, то не засвоєний білок виділяється з послідом в навколишнє середовище, де в подальшому білки перетворюються в аміак і нітрат, завдаючи шкоди екології навколишньому середовищі (Глебова Ю. та ін., 2014).

Нижче розглянемо деякі протеази, представлені ринку.

Ензинат Гроу 125 протеаза, виробник ферменту - компанія Jеfo. Це фермент з класу гідролаз, який розщеплює пептидні зв'язки між амінокислотними залишками в білкових ланцюгах. У складі препарату дегідровані культури дріжджів, які містять протеазу (*Streptomyces*). Форма випуску: порошок бежевого кольору, без запаху. Застосування добавки в корми дозволяє більш раціонально використовувати протеїн кормів, а саме замінювати до 7 % протеїну раціону або до 10 % засвоєваних амінокислот.

Використання Ензинат Гроу 125 сприяє поліпшенню стану кишечника тварин, знижує в'язкість вмісту кишечника, підвищує рівень росту молодняка і знижує його смертність. Препарат додають в корми, білково-вітамінно-мінеральні концентрати і премікси на комбікормових заводах або кормоцехах господарств, використовуючи існуючі технології змішування. Вплив протеази Ензинат Гроу 125 на продуктивність і здоров'я кишечника птиці, які отримували рецепти згідно раціону і рецепти зі зниженою поживністю досліджували в Бразилії (Глебова Ю. та ін., 2014).

Об'єктом дослідження були курчата кросу Кобб, період вирощування птиці - 42 доби. Використовувалися рецепти двох видів: стандартний раціон на основі нормативів бразильських таблиць для сільськогосподарської птиці та рецепти зі зниженою поживністю, зі зменшенням сирого протеїну на 6 % і основних засвоєваних амінокислот. Рецепти були або доповнені Jеfo протеазой в дозуванні 125 г/т або ні. Ефективність оцінювали шляхом зважування в періоди (1-7, 7-21, 21-35 та 35-42). До 7 днів між групами не було достовірних відмінностей у живій масі. Групи, які споживали рецепти зі зниженою поживністю і без протеази були по живій масі менше всіх ($P < 0,05$). При цьому, рецепти з протеазой, але зі зниженою поживністю дали позитивний ефект на приріст живої маси птиці ($P < 0,05$) і відповідали аналогічній продуктивності птиці, яких годували рецептом стандартним раціоном без протеази. У 42-денному віці, птиці, вирощувані на стандартному раціоні + Протеаза, відрізнялися найбільшою живою масою (+24 грама, $P = 0,1$). Що стосується аналізу здоров'я кишечника, встановлено, що птиця із додаванням протеази, показала найкращий морфологічний стан цього органу.

Кормова добавка Сібенза ДП 100 (Cibenza DP 100) виробництва компанії «Новус Інтернешнл Інк» являє собою термостабільний протеазний фермент широкого спектра дії, отриманий з бактерій штаму *Bacillus licheniformis* PWD-1, який доповнює ендogenous ферменти організму для більш ефективного гідролізу важкоперетравних білків в кормі.

Для оцінки впливу протеази на продуктивність промислового стада бройлерів і на собівартість виробництва м'яса були проведені дослідження на 720 добових курчат кросу Кобб 500. Результати досліджень були представлені Павезі М. і співавт. в 2011 р на XXII Конгресі по птахівництву в Бразилії. У відповідності зі схемою дослідження все поголів'я випадковим методом розділили на три групи по вісім повторень, в кожній з яких було 30 голів. Програма годування складалася з чотирьох фаз: престаартер (1-7 днів), стартер (8-21 день), ріст (22-35 днів) і фініш (36-42 днів). Застосовували раціони на основі кукурудзи, соєвого шроту, м'ясо-кісткового борошна (по 5 % в престаартерному і стартерному раціонах, по 4 % для росту і фінішному) і пір'яного борошна (по 2 % в раціонах для росту і фінішному). В результаті застосування «Сібензи ДП 100» в раціоні зі зниженим вмістом амінокислот і обмінної енергії значно покращилися такі показники, як конверсія корму і середньодобові прирости бройлерів, в порівнянні з контрольною групою, птиця якої отримувала стандартний раціон. При зіставленні з контролем жива маса курчат в групі зі зниженим вмістом амінокислот була на 80 г більше, при одночасному зниженні споживання корму - на 60 г (Фисинин В., 1998; Бородай В.П. та ін. 2000).

RONOZYME® ProAct - виробник компанії DSM.

РОНОЗИМ. Фермент, який застосовують для поліпшення засвоєння протеїну в кормах для домашніх птахів, свиней та інших моногастричних тварин, він здатний гідролізувати протеїни до пептидів і амінокислот.

РОНОЗИМ Проактив (СТ) термостійка протеаза, отримана шляхом глибокої ферментації *Bacillus licheniformis*. В системі IUB (Міжнародний Біохімічний Союз) РОНОЗИМ Проактив (СТ) класифікується як протеаза.

Препарат випускається у вигляді гранул бежевого кольору, покритий оболонкою. Гранульовані частинки мають середній розмір 500 мкм. Не утворює пилу, що є суттєвою перевагою в порівнянні з порошкоподібними ферментами. Загальні рекомендації з дозування: 200 г/тону корму (Фисинин В., 1998; Бородай В.П. та ін. 2000).

Результати застосування протеази Проактив в годівлі курчат-бройлерів (птахофабрика «Човни-Бройлер») свідчили про збільшення збереженості поголів'я птиці на 1 %, зниження конверсії корму на 0,1 пункт, в порівнянні з групою курчат, які не споживали протеазу. За рахунок збільшення збереженості поголів'я в групі птахів, в раціон яких вводили протеазу, було отримано на 0,24 кг більше живої маси бройлерів на 1 см² (Катеринич О. та ін., 2018).

В результаті проведення експерименту в промислових умовах ЗАТ "Птахофабрика Роскар" використання ферментного препарату «Ронозім Проактив» в раціонах для бройлерів дозволило здешевити комбікорми за рахунок більш широкого використання недорогої сировини. Застосування протеази сприяє збільшенню середньодобового приросту живої маси курчат на 3,3 г, в порівнянні з контролем. У масштабах птахофабрики подібна програма дозволяє отримати велику економію на кормах тільки завдяки використанню ферменту «Ронозім Проактив».

ТестахPRO-протеаза виробництва бразильської компанії TECTRON. Протеаза отримана від *Aspergillus niger* і *Bacillus subtilis*. Норма введення 125 г на тону корму. Термостабільна протеаза, включає в себе суміш двох протеаз: кисла, що працює в шлунку (pH 2,5 ~ 3,5); нейтральна, яка працює в кишечнику (pH 6,7 ~ 7,5).

Оцінка впливу TECMAX-PRO в раціонах для бройлерів від 1 до 42-денного віку, була здійснена в досвіді на фермі Державного університету Londrina. В експерименті використовувалися дві фази годування (від 1 до 21 і від 22 до 42 днів). Були сформовані 4 групи бройлерів кросу Кобб: РС: позитивний контроль; негативний контроль (зі зниженою поживністю); NC + 125 г ТестмахПро «зверху»; PC + 125 г ТестмахПро «зверху».

Група NC + 125 г ТестмахПро «зверху» демонструвала високі показники по живій масі в 42 доби. Результат досліду показав, що використання ТестмахПро ефективно при зниженні поживності в раціоні (Катеринич О. та ін., 2018).

Акстра™ PRO301 TPT (Astra® PRO301 TPT) - протеаза, виробництва компанії

«Genencor International OY» / «Джененкор Інтернешнл ОУ», Фінляндія. Акстра™ PRO301 TPT містить діючу речовину фермент субтилізин (протеаза) з активністю не менше - 80000 од/г (штам-продуцент *Bacillus subtilis*); допоміжні речовини: сульфат натрію, гідратований силікат магнію (тальк), крохмал, полівініловий спирт. Дана добавка не містить генно-модифікованих продуктів і організмів, спеціально розроблена для використання у всіх типах раціонів. Її використання підвищує перетравність білка, руйнує антипоживні речовини в різних компонентах кормів для сільськогосподарської птиці і свиней.

Для встановлення впливу протеази Акстра™ PRO301 TPT на засвоєння амінокислот птицею був проведений дослід дослідниками Ајауї, Н.І., Cowieson, A.J & Roos, F.F. В експерименті було задіяно 3 групи птиці: 1 - контроль - звичайний раціон; 2 - негативний контроль зі зниженою поживністю; 3 - негативний контроль + додавання протеази. Група курчат з додаванням протеази AXTRA PRO показала зменшення конверсії корму в порівнянні з групою, зі зниженою поживністю рецепта в віці 42 доби. Рівень засвоєних амінокислот в раціоні зі зниженою поживністю був в середньому на 3 % нижче, ніж в контрольному раціоні, а також знижена енергія на 40 ккал/кг ($P < 0,05$) (Палій А., 2019).

Таким чином, аналіз досвіду використання ферментів протеолітичної дії в харчуванні птахів, свідчить про доцільність їх використання в складі раціонів. Цікавим є комплексне вивчення їх біологічного дії на організм птахів.

Високий рівень несучості залишається ключовим параметром для визначення рентабельності комерційних стад курей-несучок. В останні кілька десятиріч цей показник значно покращився. Для підтримки продуктивності птиці на високому рівні велику увагу приділяли збереженню її здоров'я, зокрема шлунково-кишковому тракту.

Відомо, що на стан кишечника великий вплив має раціон. Існує широкий асортимент доступних кормових інгредієнтів, які відрізняються і по вартості, і по якості поживних речовин. Для максимально ефективного використання поживності сировини і оптимізації структури рецепта існують додаткові інструменти, які допомагають забезпечити постійну рентабельність господарств. Численні дослідження довели, що додавання препарату протеаз в корм курей-несу-

чок при одночасному зменшенні в ньому кількості сирого протеїну, засвоєних амінокислот і обмінної енергії дозволяє підтримувати продуктивність птиці і якість яєць на попередньому рівні. При цьому витрати на корм істотно зменшуються (Катеринич О. та ін., 2018). Таким чином, дослідження ефективності використання протеаз є актуальною проблемою.

Мета досліджень. Оцінити ефективність застосування кормової добавки «Сібенза® ДП 100» в раціоні курей-несучок в двох різних дозах, а також визначити вплив добавки на засвоєність поживних речовин та якість та безпечність харчового яйця.

Матеріали і методи досліджень. «Сібенза® ДП100» від компанії «Новус» - це кормова добавка, яка в своєму складі має термостабільну протеазу високої концентрації. Препарат характеризується широким спектром дії, спрямованої на поліпшення засвоєності різних протеїнів, як тваринного так і рослинного походження у раціонах для птиці. Дослідження проводились в умовах птахо господарства ТОВ «Сумітехнокорм» Сумської області.

Методом випадкової вибірки було відібрано 240 курей-несучок кросу «Хай Лайн Браун» що були поділені на три групи по сім голів у клітці (десять повторень на групу). Починаючи з піку несучості (24-й тиждень) і до кінця досліду (48-й тиждень, всього 168 днів) птиця обох груп отримувала стандартний раціон. У корм курей-несучок дослідних груп додавали препарат «Сібенза® ДП100»: першій дослідній групі - в дозі 250 г на 1 т, другій - 500 г на 1 т. Птиця контрольних груп отримувала лише стандартний комерційний раціон.

Корми були розсіпними, мали однакову поживність згідно із рекомендаціями по вирощуванні цього кросу і не містили в своєму складі кормових антибіотиків, кокцидіостатиків та інших стимуляторів росту.

Для оцінки впливу фермента на засвоєння поживних речовин брали проби із кожної партії корму і проводили приблизний аналіз на вміст валової енергії (ВЕ) і оксида титана. Щоб розрахувати загальну засвоєність поживних речовин у шлунково-кишковому тракті, із сьомого тижня на чотири повних дні під клітками розмістили лотки для щоденного збору посліду і подальшого аналізу маркера, вмісту сухої речовини, азоту та енергії.

На підставі отриманих даних відносно інтенсивності несучості, кількості вибракованих яєць (тріснутих, брудних, із несформованою шкаралупою і пошкоджених) і конверсії корму (1 кг для виробництва одного яйця) визначили продуктивність птиці. Показники щодня фіксували і після кожних чотирьох тижнів дослідження проводили розрахунок. Ветеринарно-санітарне інспектування харчових яєць проводили відповідно до ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови» (ДСТУ 5028:2008).

Результати власних досліджень. На першому етапі досліджень було сформовано раціон для дослідних та контрольних груп. Компоненти корму поживні цінності наведені у таблиці 1 та 2.

Аналізуючи складові компоненти та поживну цінність раціону птиці можна зробити висновок, що раціон збалансований за головними компонентами.

Таблиця 1

Результати аналізу складових раціону яких використовувалася для годівлі птиці, %

Компонент	Період, тижд.		
	24-44		
	перша, друга*, третя партія	четверта партія	45-48
Кукурудза	43,46	43,96	44,63
Рапсовий шрот	18,8	18,8	18,8
Сонях	7	7	7
Шрот сої, містить 48 % протеїну	4	3	2,2
Олія	3	3	3
Карбонат кальція (великого помелу)	7,5	8	8,1
Карбонат кальцію	2	2	2
Дикальцій фосфат	2	2	2
Хлорид натрію	1,3	1,3	1,3
МНА	0,23	0,23	0,26
L-лізин HCL	0,2	0,2	0,2
L-триптофан	0,05	0,05	0,05
Мінерально-вітамінний премікс -1	0,4	0,4	0,4
Кантакол 10 % (пігмент)	0,0025	0,0025	0,0025
Ксамакол (пігмент) в дозі 40 г на 1 кг корма	0,0025	0,0025	0,0025

* Корм другої партії має маркер (TiO₂) в дозі 5 кг/т для вимірювання засвоюваності.

Таблиця 2

Результати аналізу поживної цінності раціонів різних груп птиці (розрахункові величини)

Компоненти	Період, тижд.		
	24-44		
	перша, друга*, третя партія	четверта партія	45-48
ОЕ, ккал/кг	2628	2628	2628
Сирий протеїн, %	13,9	14	13,2
Амінокислоти, що засвоюються, %:			
лізин	0,58	0,58	0,54
метіонін+цистин	0,53	0,53	0,5
треонін	0,45	0,45	0,43
триптофан	0,12	0,12	0,12
Сирий жир, %	4,6	3,7	5,9
Сира клітковина, %	4,2	4,2	4,1
Зола, %	12,1	12,1	12,9
Сухий залишок, %	87,6	86,8	87,4
Макроелементи, %:			
натрій	0,15	0,15	0,15
хлор	0,26	0,27	0,26
фосфор	0,64	0,64	0,6
Нефітатний фосфор	0,35	0,35	0,32
кальцій	3,54	3,54	3,9

* Корм другої партії має маркер (TiO₂) в дозі 5 кг/т для вимірювання засвоюваності.

Крім того, аналіз результатів довів переваги застосування препарату «Сібенза® ДП100» для підтримання високого рівня несучості. Отже, за період експерименту у курей-несучок, які отримували протеазу в дозі 250 г на 1 т корму, істотно збільшилася несучість (+ 5 % відносно контрольної групи, $p = 0,016$) і середня маса яйця, а також достовірно зменшився коефіцієнт конверсії корму (- 5 % відносно контрольної групи).

Продуктивність курей-несучок другої дослідної групи, які отримували раціон з добавкою «Сібенза® ДП100» у дозі 500 г на 1 т корму, також була на багато вища, ніж у контрольної групи, в раціон яких протеазу не використовували.

Після закінчення досліду птиця, в раціоні якої для годівлі був доданий препарат «Сібенза® ДП100», за масою тіла переважала особин контрольної групи: відповідно на 85 г (при додаванні 250 г на 1 т корму) і на 22 г (при додаванні 500

г на 1 т корму).

Доведена ефективність дії кормової добавки «Сібенза® ДП100» на кількість відсоток вибракуваних яєць (відсоток яєць із несформованою шкаралупою, тріснутих, брудних і з іншими технічними дефектами), так в дослідних групах цей показник був нижчим ніж у контролі.

При проведенні аналізу кормів і посліду доведено, що застосування кормової добавки «Сібенза® ДП100» в дозі 250 і 500 г на 1 т корму позитивно вплинуло на його засвоювання. Це виражається в підвищенні коефіцієнтів засвоюваності сухої речовини, азоту, органічної речовини і валової енергії. Відсоток сухої речовини в контролі 53,1, а в досліді цей показник збільшився до 57 -57,7%. Показники азоту також були вище на 0,8 -1,3 %. Валова енергія у контрольній групі була 2750 ккал/кг, а в дослідних групах цей показник становив 2888 - 2993 ккал/кг (таблиця 3).

Вплив кормової добавки «Сібенза® ДП100» на засвоєння сухої речовини, азоту, органічної речовини і валової енергії в кишечнику птиці

Показник	Група			p
	контрольна	дослідна		
		«Сібенза® ДП100», 250 г на 1 т корму	«Сібенза® ДП100», 500 г на 1 т корму	
Суха речовина, %	53,1	57	57,7	0,003
Азот, %	60,2	61,5	61	<0,001
Валова енергія, ккал/кг	2750	2888	2993	<0,001

Примітка. 30 повторень, з них 10 - в групі з 8 голів; відбір проб посліду з 47-го по 50-й день досліду.

При оцінці якості яєць було відзначено позитивний вплив кормової добавки на харчову цінність яєць. Так, через 16 тижнів від початку дослідження колір жовтка яєць, одержаних від курей-несучок, яким згодовували раціон з додаванням препарату «Сібенза® ДП100» в дозі 250 або 500 г на 1 т корму, значно покращився (відповідно на 0,2 і на 0,3 RYCF у порівнянні з аналогічним показником у контрольній групі, $p < 0,05$) і не змінився до закінчення досліду.

Під час визначення каротиноїдів та масової частки жиру в жовтках виявлено, що всі зразки відібраних яєць з 3-х партій містять допустиму кількість речовин, що вказує на доброякісну та збалансовану годівлю курей-несучок (таблиця 4).

Під час визначення показників безпечності яєць у всіх відібраних пробах не містилось перевищення допустимого рівня жодних токсичних елементів і антибіотиків.

Таблиця 4

Показники каротиноїдів та вмісту жиру в жовтку харчових яєць

Група	Каротиноїди, мкг/г	Вміст жиру в жовтку, %
контрольна	15,38	32
дослідна 1	17,42	34
дослідна 2	18,31	36

Доведено, що це обумовлено покращенням засвоєння поживних речовин корму та, як наслідок, поліпшення здоров'я кишечника завдяки кращому перетравленню протеїна.

Безперечно, в сучасних умовах кури-несучки отримують збалансований раціон з оптимальною поживністю, але доповнення його протеазами «Сібенза® ДП100» в період несучості сприяє підтримання високого рівня продуктивності за рахунок поліпшення засвоюваності кормової сировини, багатої протеїном.

Результати нашого дослідження показали, що застосування препарату «Сібенза® ДП100» в дозі 250 і 500 г на 1 т корму має позитивний вплив. Про це свідчить те, що рівень несучості зріс на 5 % ($p < 0,10$), вихід яєчної маси - майже на 8 % ($p < 0,01$), вага яйця - на 2 і на 3 % відповідно ($p < 0,05$), а також покращилася конверсія корму і якість яйця.

Крім того, значно покращився коефіцієнт засвоєння сухої речовини (на 7 і на 8,6 %), азоту (на 42 і на 57 %), органічної речовини (на 6 і на 9 %) і обмінної енергії (на 5 і на

9 %).

Таким чином, збагачення кормів для курей-несучок протеазами «Сібенза® ДП100» сприяє збільшенню продуктивності птиці і дозволяє знизити витрати корму на виробництво одиниці продукції, а також отримати безпечно та якісне харчове яйце.

Висновки. 1. Продуктивність курей-несучок дослідних груп, які отримували раціон з добавкою «Сібенза® ДП100» у дозі 250 і 500 г на 1 т корму, була вища на 5%, вихід яєчної маси - майже на 8 %, вага яєць - на 2 і на 3 % вище, ніж у контрольних групах, в раціоні яких протеазу не використовували.

2. В харчових яйцях отриманих від птиці, що отримували кормову добавку «Сібенза® ДП100», кількість каротиноїдів була вища на 2,04 – 2,93 мкг/г, а масова частка жиру на 2-4%, що вказує на їх доброякісність та високу харчову цінність.

References:

1. Tsarenko P.P. (1988), Povyshenye kachestva produktsyy ptytsevodstva: pyshchevye y unyubatsyonnye yaytsa [Improving the quality of poultry products: food and hatching eggs]. L.: Agropromizdat., 240 p. (in Ukrainian)
2. Demchuk M., Kravtsov R. (2003), Rol' likarya veterynarnoyi medytsyny v realizatsiyi normatyvno-pravovykh aktiv, hihiyenykh norm, veterynarno-sanitarnykh vymoht i pravyl shchodo vyrobnystva produktsiyi tvarynnystva [The role of veterinary medicine in the implementation of regulations, hygienic norms, veterinary and sanitary requirements and rules for the production of livestock products]. *Veterinarna medicina Ukrainy [Veterinary Medicine of Ukraine]*. 3, 44- 46. (in Ukrainian)
3. Borodai V.P. (1998), Teoriya i praktyka udoskonalennya ptytsi m'yasnykh krosiv [Theory and practice of improving poultry meat crosses]. Kherson, 100 p. (in Ukrainian)
4. Fisinin V. (1998), Polnee yspol'zovat' nauchnyy potentsyal [Make fuller use of scientific potential], *Ptkhivnystvo [Poultry]*. 3, 22-24. (in Ukrainian)
5. Borodai V.P., Vertiyuchuk A.I., Tsyganyuk O.V., Melnyk V.V. (2000), Naukovi aspekty rozvytku ptkhivnystva v Ukraini [Scientific aspects of poultry development in Ukraine], *Agrarna nauka I osvita [Agrarian science and education]*. 1,1, 104-108. (in Ukrainian)
6. DSTU 5028: 2008 (1998), «Yaytsya kuryachi kharchovi. Tekhnichni umovy» ["Chicken food eggs. Technical conditions"]. 11 p. (in Ukrainian)

7. Fisina A.Sh. (2004), Resursoberehayushchaya tekhnolohyya proyzvodstva yayts [Metodycheskye rekomendatsyy Resourcesaving technology of egg production. Methodical recommendations], Sergiev Posad. 112 p. (in Russian)
8. Glebova Y., Vertiyuchuk A. (2014), Diyetychni vlastyvoli kuryachykh kharchovykh yayets' [Dietary properties of chicken eggs]. *Ptakhivnytstvo [Poultry breeding]*. 6, 24–26. (in Ukrainian)
9. Katerynych O., Pankova S. (2018), Shcho potribno znaty fermeru pro yakist' yayets' i mozhlyvosti yiyi pokrashchennya [What a farmer needs to know about the quality of eggs and opportunities for its improvement]. *Ptakhivnytstvo [Poultry breeding]*. 11, 10–12. URL:<http://avianua.com/pticevod/index.php?productID=197> (in Ukrainian)
10. Paliy A. (2019), Vady shkarlupy yayets': prychny vynyknennya [Eggshell defects: causes], *Ptakhivnytstvo [Poultry breeding]*. 5, 24–25. (in Ukrainian)

Tatiana Fotina, Dr. of Sciences in Veterinary Medicine, Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Svitlana Nazarenko, PhD in Veterinary Medicine Sciences, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Olexii Fotin, PhD in Veterinary Medicine Sciences, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Roman Timoshenko, postgraduate student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Application of enzyme with proteolytic activity of "Sibenza® DP 100" for birds in the egg laying period

Introduction. It is known that the condition of the intestine is greatly influenced by diet. There is a wide range of available feed ingredients that vary in both cost and quality of nutrients. To make the most efficient use of raw materials and optimize the structure of the recipe, there are additional tools that help ensure constant profitability of farms. "Sibenza® DP100" from Novus is a feed additive that contains a highly stable thermostable protease.

The goal of the work. To evaluate the long-term cost-effectiveness of the drug "Sibenza® DP100" in the diet of laying hens in two different doses, as well as to determine the effect of the additive on the absorption of nutrients and evaluate the quality and safety of egg.

Materials and methods of research. 240 laying hens of the High Line Brown cross were randomly selected and divided into three groups of seven heads per cage (ten replicates per group). From the peak of laying (24th week) to the end of the experiment (48th week, only 168 days), the birds of both groups received a standard diet. "Sibenza® DP100" was added to the feed of laying hens of the experimental groups: the first - at a dose of 250 g per 1 ton, the second - 500 g per 1 t. Analogs of the control group consumed only the standard commercial diet.

Results of research and discussion. In the analysis of feed and manure it was found that the use of the drug "Sibenza® DP100" at a dose of 250 and 500 g per 1 ton of feed had a positive effect on its absorption. This is expressed in the improvement of the coefficients of digestibility of dry matter, nitrogen, organic matter and gross energy. At the end of the experiment, the bird, in the diet of which was added for feeding the drug "Sibenza® DP100", the live weight was dominated by individuals of the control group: respectively 85 g (with the addition of 250 g per 1 ton of feed) and 22 g (with the addition of 500 g per 1 ton of feed). In addition, the absorption rate of dry matter (7 and 8,6 %), nitrogen (42 and 57 %), organic matter (6 and 9 %) and metabolic energy (5 and 5 %) significantly improved in the diet. 9 %). During the determination of carotenoids and mass fraction of fat in the yolks, it was found that all samples of selected eggs from 3 batches contain an acceptable amount of substances, which indicates a good and balanced feeding of laying hens.

Conclusions. 1. It was found that the productivity of laying hens of experimental groups that received a diet with the addition of "Sibenza® DP100" at a dose of 250 and 500 g per 1 ton of feed was higher than in control groups in which the diet did not use protease. 2. Therefore, during the determination of carotenoids and mass fraction of fat in the yolks, it was found that all samples of selected eggs from 3 batches contain an acceptable amount of substances, which indicates a good and balanced feeding of poultry.

Key words: laying hens, Sibenza® DP100, egg quality, poultry productivity, nutrients

Дата надходження до редакції: 27.10.2020 р.