

icity of modified gelatin was carried out under conditions of vivarium of the Bila Tserkva NAU on white mice. During the first experiment, groups of three heads in each were formed. Animals were given a suspension of a dietary supplement, providing its administration with modified gelatin at doses of 5 mg, 50, 100 and 200 mg per kilogram of body weight. During the second experiment, groups were formed six heads in each. Mice were injected with a suspension of modified gelatin for 1000, 2000, 3000, 4000 and 5000 mg / kg of body weight. Investigated suspensions of modified gelatin were injected into the stomach through the oral cavity once (one or two doses over a certain period of time) using a metal probe with a welded tin head. Observations for mice were carried out for 14 days. The degree of toxicity of the food additive was established in accordance with GOST 12.1.007-76. The handling of the material during the determination of acute toxicity of the modified nutritional supplement of gelatin was carried out according to the methods set in the monograph. The experiments were carried out in accordance with the provisions of the European Convention for the Protection of Animals, used in experiments and other scientific purposes (Strasbourg, 1986). As a result of 14 daily monitoring of laboratory mice, it was found that the suspension of modified gelatin in doses ranging from 5 to 200 mg / kg body weight (first experiment) did not cause animal death (DL0). It should be noted that animals did not change their ethological characteristics: the mice moved freely, responded to stimuli, ate food and drank water. There was no disturbance of the functions of the gastrointestinal tract in animals. After administration of modified gelatin suspension at doses ranging from 1000 to 5000 mg / kg body weight, no fatal cases were observed during the observation period. Intra gastric administration of the studied food additive at doses of 1000-4000 mg / kg did not have a negative effect on the behavior of mice. These animals showed no appetite disturbances, no coordination of movement. Clinical signs remained unchanged during the experiment. At doses of modified gelatin, 5000 mg / kg mice refused to eat for some time. However, after 9-10 hours, experimental mice began to eat food. Thus, modified gelatin belongs to low-toxic substances – 4 classes according to GOST12.1.007-76. Its DL50 at intra gastric administration to laboratory animals (white mice) is greater than 5000 mg / kg. Key words: modified gelatin, acute toxicity, white mice, animal death, immobilization of cells, preclinical studies, oral administration of suspension.

Key words: modified gelatin, acute toxicity, white mice, animal death, immobilization of cells, preclinical studies, oral suspension administration.

Надійшла 14.09.2017 р.

УДК 595.142.3

ГЕЙСУН А. А., здобувач

СТЕПЧЕНКО Л. М., канд. біол. наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

agejsun@ukr.net

ДИНАМІКА РОЗМНОЖЕННЯ ВЕРМИКУЛЬТУРИ В ПРОМИСЛОВИХ УМОВАХ ЗА ВПЛИВУ ГУМІЛІДУ

Наведені результати дослідження впливу Гуміліду на розмноження червоного каліфорнійського черв'яка та частоту зустрічальності вермикультури з різною масою в процесі вермикультивування протягом 6 місяців. Встановлено, що на кінець дослідження (180 день) у групі з гуміновою добавкою кількість вермикультури зросла на 21,1 % ($p < 0,001$) відносно контролю.

Додавання Гуміліду до поживного субстрату суттєво не вплинуло на частоту зустрічальності вермикультури з різними масами у контрольній та дослідній групах на 135 день дослідження. На кінець експерименту у дослідній групі найбільша кількість особин червоного каліфорнійського черв'яка складала 64,7 % з середньою масою 0,21-0,40 г від загальної кількості вермикультури.

Ключові слова: біомаса, вермикультура, Гумілід, зустрічальність, накопичення, середня маса.

Постановка проблеми. Найчастіше у біотехнологічному виробництві за переробки органічних відходів використовують вермикультуру *Eisenia fetida*, яка розповсюджена по всьому світу [1]. Біомаса черв'яків багата на повноцінний білок, який необхідний для росту та розвитку живого організму, тому її доцільно використовувати як кормову білкову добавку [2, 3, 4]. Біомаса вермикультури містить також ряд біологічно активних речовин та ферментів, що є використовувати її у фармацевтичній промисловості [5, 6, 7]. Перспективним являється пошук нових способів підвищення ефективності вермикультивування для біотехнологічного використання, що залежить від росту, розвитку та репродуктивних якостей гібрида червоного каліфорнійського черв'яка.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомо, що підвищення ефективності використання вермикультури *E. fetida* в біотехнологічному процесі можливо досягти шляхом збільшення накопичення біомаси особинами або підвищенням репродуктивної функції при застосуванні біологічно активних речовин синтетичного та природного походження [8, 9, 10, 11, 12].

У літературі недостатньо представлені дані щодо впливу препаратів гумінової природи різного походження на накопичення біомаси дощових черв'яків.

Біологічно активна добавка гумінової природи Гумілід [ТУ У 15.7-00493675-004:2009] відома своїми регуляторними та адаптогенними властивостями, активно застосовується у тваринництві та птахівництві [13,14]. Встановлено, що Гумілід у складі поживного субстрату сприяв активації репродуктивної функції вермикюльтури [12]. Проте вплив Гуміліду на розмноження гібрида червоного каліфорнійського черв'яка в промислових умовах не досліджувався.

Мета дослідження – вивчити вплив Гуміліду у складі поживного субстрату на розмноження гібрида червоного каліфорнійського черв'яка в процесі вермикюльтивування.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили в умовах вермиферми ТОВ «Природні біотехнології» м. Запоріжжя, яка є виробником біогумусу, рідкого гумінового препарату та біомаси вермикюльтури. Об'єктом дослідження був гібрид червоних каліфорнійських черв'яків. Поживним субстратом слугувала суміш з ферментованого гною ВРХ та ферментованого соняшникового лушпиння (відхід грибного виробництва) у співвідношенні 9:1. Бурти формували розміром 5x0,5x0,15 м, які заселяли вермикюльтурою у кількості 5-7 тис. в середньому на 1 м². Свіжий субстрат шаром 7-10 см розподіляли по всій поверхні бурта 1 раз на 7-10 діб та зволожували водою. У приміщенні підтримували температуру у діапазоні 21–24 °С та вологість субстрату в діапазоні 65-78 %, що відповідає технологічним умовам культивування. Виділяли контрольні та дослідні бурти, які відрізнялися тим, що у дослідні групи вносили біологічно активну добавку Гумілід у кількості 15 мг/кг сухого субстрату у вигляді розчину 1 раз на місяць, а у контрольні – тотожний об'єм води. Вермикюльтивування тривало протягом 6 місяців.

У буртах з інтервалом 45 діб відбирали точкові проби вермикюльтури, з яких готували середні проби та перераховували її кількість на 1 м². На 135 та 180 день дослідження визначали масу особин гібрида червоного каліфорнійського черв'яка з середньої проби. Статистичні розрахунки виконано за допомогою редактора "Microsoft Excel".

Основні результати дослідження. Результати проведених досліджень показали (рис. 1), що застосування біологічно активної добавки Гумілід у кількості 15 мг/кг у складі поживного субстрату в процесі вермикюльтивування сприяло росту та розвитку вермикюльтури, активації репродуктивної функції, що проявляється у збільшенні кількості особин вермикюльтури.

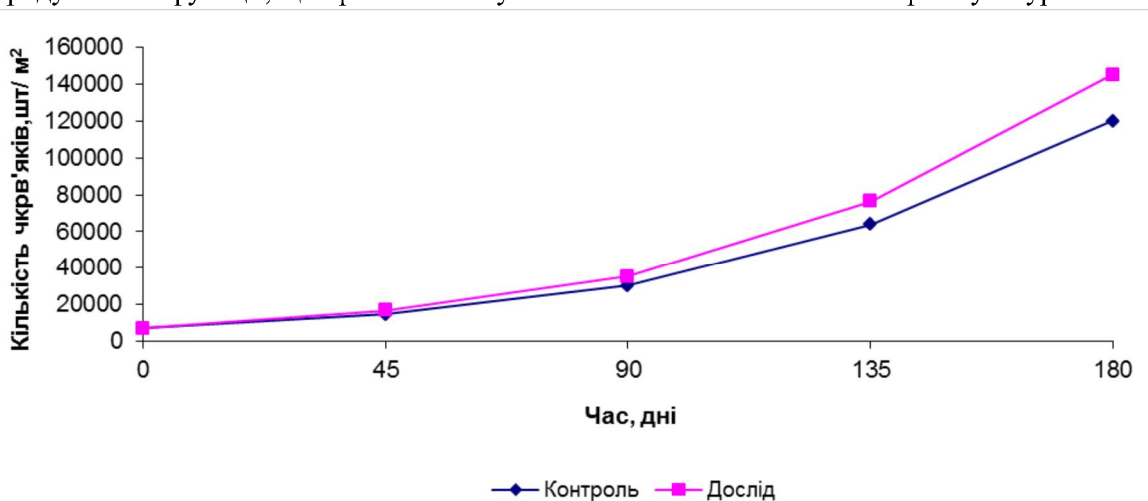


Рис. 1. Динаміка розмноження вермикюльтури

На початку дослідження в контрольні та дослідні бурти в середньому заселяли по 7 тис. черв'яків на 1 м². На 45 день експерименту у групі, в яку вносили біологічно активну добавку Гумілід, кількість черв'яків в середньому зросла на 13,9 % ($p < 0,01$) відносно контролю. Їх кількість у контрольній групі зросла в 2,1, а у дослідній – в 2,4 рази порівнянні з початком дослідження. На 90 день спостереження у групі, за додавання Гуміліду до поживного субстрату кількість особин вермикюльтури зросла на 16,1 % ($p < 0,001$) відносно контролю. Порівняно з початком дослідження кількість гібрида червоного каліфорнійського черв'яка в контрольній групі

збільшилась в 4,3, а у дослідній – у 5,0 разів. На 135 день дослідження Гумілід у складі поживного субстрату сприяв росту кількості особин вермикультури на 19,7 % ($p < 0,001$) порівняно з контролем. В той час, у контрольній та дослідній групах їх кількість зросла в 9,0 та 10,9 разів відповідно порівняно з початком дослідження. На кінець дослідження (180 день) у групі з гуміновою добавкою кількість вермикультури зросла на 21,1 % ($p < 0,001$) відносно до контролю. Водночас кількість червоного каліфорнійського черв'яка у контрольній та дослідній групах зросла у 16,9 та 20,7 разів відповідно порівняно з початком дослідження. Отже, внесення Гуміліду до поживного субстрату сприяло збільшенню кількості особин гібрида червоного каліфорнійського черв'яка. Можливо, такий ріст пов'язаний з ростом та розвитком вермикультури, а також активацією її репродуктивної функції [12].

Закономірності впливу Гуміліду на збільшення кількості особин червоного каліфорнійського черв'яка (рис. 1) протягом 6 місяців вермикультивування описується експоненціальною кривою з достовірністю: $R^2=0,9992$ – контрольна група (1), $R^2=0,9975$ – дослідна група (2).

$$y = 3536,9e^{0,7128x} \quad (1)$$

$$y = 3508,7e^{0,7582x} \quad (2)$$

Крім того, дослідження частоти зустрічальності вермикультури з різною масою показало (рис. 2.), що на 135 день дослідження кількість особин з мінімальною масою (0-0,20 г) у контрольній та дослідній групах була майже однаковою і складала 27,3 та 26,7 % відповідно. Найбільша кількість особин з масою 0,21-0,40 г спостерігається у контролі й досліді та складає 58,7 та 61,3 % відповідно. На особини черв'яків з масою 0,41-0,60 г у контролі та досліді припадає 10,7 та 14,0 %, а з масою 0,61-0,80 г у контрольній та дослідній групах реєструвалась мала кількість.

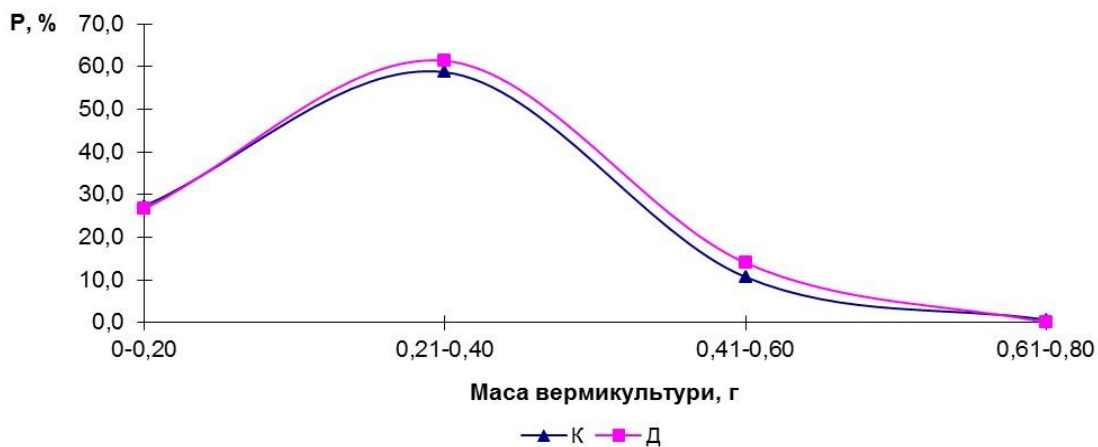


Рис 2. Варіаційна крива приросту біомаси на 135 день дослідження, Р- частота зустрічальності вермикультури з певною біомасою, %

Закономірності впливу Гуміліду на частоту зустрічальності вермикультури з певною масою (рис. 2) на 135 день вермикультивування описується поліномом 3-го порядку з достовірністю: $R^2=1$ – контрольна група (1), $R^2=1$ – дослідна група (2).

$$y = 19,557x^3 - 157,01x^2 + 365,48x - 200,69 \quad (1)$$

$$y = 19,222x^3 - 156,33x^2 + 369,11x - 205,33 \quad (2)$$

За дослідження частоти зустрічальності вермикультури з різними масами на кінець дослідження (рис. 3) було встановлено, що найбільша кількість черв'яків з мінімальною масою (0-0,20 г) була у контрольній групі і складала 26,7 %, а у дослідній лише 13,3 %, що на 50,2 % менше за контроль.

У цей період у контрольній групі кількість черв'яків з масою 0,21-0,40 г складає 44,7 %, а у дослідній – 64,7 %, що на 44,8 % більше за контроль. В контрольній та дослідній групах вермикультура з масою 0,41-0,60 г складає 27,3 та 20,0 % відповідно, а з масою 0,61-0,80 г в контрольній та дослідній групі була в незначній кількості і складала 1,3 та 0,7 % відповідно.

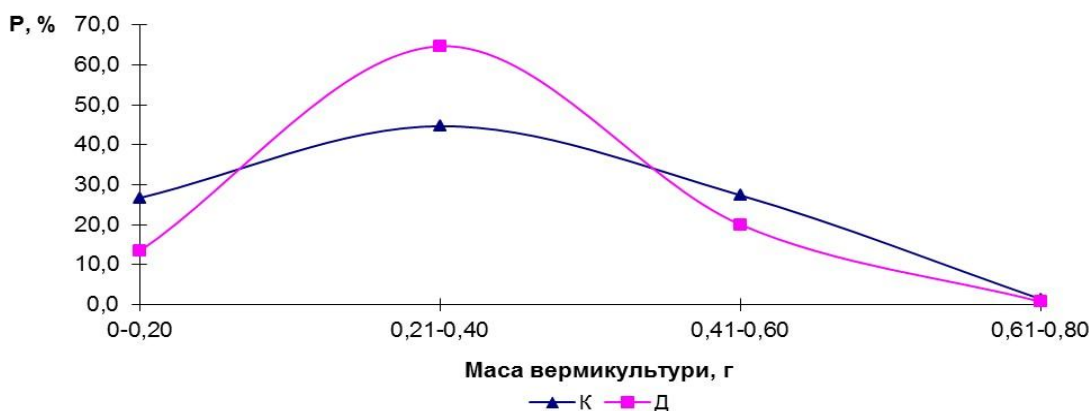


Рис. 3. Варіаційна крива приросту біомаси на 180 день дослідження, Р- частота зустрічальності вермикультури з певною біомасою, %

Закономірності впливу Гуміліду на частоту зустрічальності вермикультури з певною масою (рис. 3) на 180 день вермикультивування описується поліномом 3-го порядку з достовірністю: $R^2=1$ – контрольна група (1), $R^2=1$ – дослідна група (2).

$$y = 4,4444x^3 - 44,333x^2 + 119,89x - 53,333 \quad (1)$$

$$y = 20,222x^3 - 165,33x^2 + 417,78x - 255,33 \quad (2)$$

Отже, на 135 день дослідження у контрольній та дослідній групах частота зустрічальності вермикультури з масою 0-0,20; 0,21-0,40; 0,41-0,60; 0,61-0,80 відповідно майже не відрізнялася. Що стосується кінця експерименту, то у дослідній групі найбільша кількість особин червоного каліфорнійського черв'яка складала 64,7 % з середньою масою 0,21-0,40 г від загальної кількості вермикультури. Ми вважаємо, що це пов'язано зі збільшенням кількості гібрида червоного каліфорнійського черв'яка, тобто збільшенням щільності популяції на 1 м². Найбільший ріст кількості особин вермикультури у дослідній групі, можливо, пов'язано зі зниженням важких металів у біомасі червоного каліфорнійського черв'яка за впливу Гуміліду [15]. Такий ріст вермикультури може одночасно призводити до більшого накопичення гумінових речовин у біогу-мусі порівняно з контрольним варіантом [16].

Висновки. Встановлено, що Гумілід у складі поживного субстрату сприяв збільшенню кількості особин вермикультури на 21,1 % ($p < 0,001$) відносно контролю на кінець спостереження.

На початку спостереження Гумілід не впливає на розподіл вермикультури за масою. В кінці дослідження кількість особин вермикультури з середньою масою зростає у 1,4 рази порівняно з контролем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Wastes, and Environmental Management / [edited by Clive A. Edwards, Norman Q. Arancon, Rhonda L. Sherman]. – Fla. : CRC Press, 2010. – 623, [1] с.
2. Вовкогон, А. Г. Ефективність застосування збагаченої Йодом біомаси вермикультури у складі комбикормів для курчат-бройлерів [Текст] / А. Г. Вовкогон, С. В. Мерзлов // Науково-виробничий журнал «Сучасне пташництво». – 2014. – №7(140). – С. 8-10.
3. Пат. 2470521 Российская Федерация, МПК А23К 1/100. Способ производства белково-витаминной кормовой муки из гибрида красного калифорнийского дождевого червя и вермикомпостированных яблочных выжимок [Текст] / Ириков О.В., Забудский Ю. И.; заявл. 14.02.2011; опубл. 27.12.2012, Бюл. № 36.
4. Степченко, Л. М. Ефективність застосування біомаси вермикультури, що отримана з використанням Гуміліду у годівлі молодяку фазану мисливського [Текст] / Л. М. Степченко, А. А. Гейсун, Л. І. Галузіна // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – 2017. – Вип. 34, Ч 2. – С.105-109.
5. Пат. 35923 Україна, МПК (2006.01) 6 А61К35/56. Спосіб одержання біологічно активних фракцій з дощових черв'яків [Текст] / Слободян В. О., Слободян Н. С. (Україна); – № 99041932; заявл. 06.04.1999; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3.
6. Пат. 2177784 Российская Федерация, МПК А61К9/20, А61К35/56. Энтеральный препарат, содержащий экстракт биомассы красного калифорнийского дождевого червя *Eisenia foetida* в виде таблеток "Вермин" [Текст] / Петров В.Ф.; Сафонова Г.М.; Хилько М.Г.; Закиров М.Р. патентообладатель Пермское научно-производственное объединение "Биомед". – № заявки 99111405/14, заявл 01.06.1999, опубл 10.01.2002.

7. Пат. 2180574 Российская Федерация, МПК А61К35/56, А61Р31/00. Мазь для лечения инфицированных ран [Текст] / Петров В.Ф., Сафонова Г.М., Перевозчикова Е.Н., Коростелева Л.К.; патентообладатель Пермское научно-производственное объединение "Биомед". – № 99106745/14, заявл. 30.03.1999; опубл. 20.03.2002.
8. Пат. 35923 Україна, МПК⁷ С07D 213/89, С07С 55/06, А01К 67/06. Засіб для збільшення репродуктивності черв'яків та спосіб його одержання. [Текст] / Шикюла М. К., Дульнев П. Г., Фантух В. С. – № 54507; заявл. 12.11.1999; опубл. 17.03.2003, Бюл. № 3.
9. Стом, Д. И. Экстрагирование коконов дождевых червей [Текст] / Д. И. Стом, Е. В. Антонова // Биоразнообразие Байкальского региона. – Иркутск, 2001. – С. 2–8. – (Тр. / Биол.-почв. фак. ИГУ ; вып. 4).
10. Вовкогон, А. Г. Вплив різних джерел та доз йоду на нарощування біомаси гібрида червоних каліфорнійських черв'яків [Текст] / А. Г. Вовкогон, С. В. Мерзлов // Науковий вісник НУБІП України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2014. – № 202. – С. 286–291.
11. Мерзлов, С. В. Нарощування біомаси черв'яків за різних концентрацій феруму в субстраті [Текст] / С. В. Мерзлов, Ю. О. Машкін // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2015. – №1. – С. 103–106.
12. Гейсун, А. А. Дослідження росту та розвитку вермикюльтури за впливу Гуміліду [Текст] / А. А. Гейсун, Л. М. Степченко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Науковий вісник НУБІП України. – 2016. – Вип. 236. – С. 316 – 325.
13. Ефективність антиоксидантної системи печінки бройлерів кросу Кобб-50 при вполюванні природними біологічно активними добавками на основі гумінових речовин / С.О. Михайленко, О.О. Дюмшина, Г.О. Ушакова, Л.М. Степченко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. – №2. – С. 120-125.
14. Степченко, Л.М. Регуляторні механізми дії біологічно активних речовин гумінової природи на організм продуктивної птиці / Л.М. Степченко // Фізіологічний журнал. – 2010. – Т. 56, № 2. – С.306.
15. Гейсун, А. А. Дослідження впливу Гуміліду на контамінацію важкими металами продуктів вермикюльтури [Текст] / А. А. Гейсун, Л. М. Степченко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету. – 2016. – Вип. 2 (129). – С.68-74.
16. Гейсун, А. А. Вплив Гуміліду на накопичення гумінових речовин у біогумусі [Текст] / А. А. Гейсун, Л. М. Степченко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2017. – №1(43). – С. 17-20.

REFERENCES

1. Edwards, A., Norman, Q. Arancon, Rhonda, L. (2010) Sherman Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Wastes, and Environmental Management / [edited by Clive], Fla. : CRC Press, p. 623, [1] c.
2. Vovkogon, A. G., Merzlov, S. V. (2014) Efektivnist' zastosuvannya zbagachenoj' Jodom biomasy vermykul'tury u skladi kombikormiv dlja kurchat-brojleriv [Текст], [Efficacy of enriched Iodine biomass of vermiculture as part of feed for broiler chickens]. Naukovo-vyrobnychyj zhurnal «Suchasne ptahivnyctvo», [Scientific-Production magazine «Modern Poultry»], no. 7(140), pp. 8-10
3. Irikov O.V., Zabudsky, Yu. I. Pat. 2470521 (2011) Rossijskaja Federacija, MPK A23K 1/100. Sposob proizvodstva belkovo-vitaminnoj kormovoj muki iz gibrida krasnogo kalifornijskogo dozhdevogo chervja i vermikompostirovannyh jablochnyh vyzhimok [Текст], [Russian Federation, IPC A23K 1/100. Method of production of protein-vitamin fodder flour from a hybrid of a red Californian earthworm and vermicomposted apple pimples, Bjul. no. 36.
4. Stepchenko, L. M., Gejsun, A. A., Galuzina. L. I. (2017) Efektivnist' zastosuvannya biomasy vermykul'tury, shho otrymana z vykorystannjam Gumilidu u godivli molodnjaku fazanu myslivs'kogo [Текст], [Efficiency of use of biomass of vermiculture, with has been received with the use of Humilid in the feeding of the young pheasant hunting]. Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi' medycyny. Zbirnyk naukovykh prac' Harkivs'koi' derzhavnoi' zooveterynarnoi' akademii, Problems of zoinengineering and veterinary medicine Collection of scientific works of Kharkiv State Animal Veterinary Academy]. Vyp 34, Ch 2, pp. 105-109.
5. Slobodian, V. O., Slobodian, N. S. Pat. 35923 (1999) Ukraїna, MPK (2006.01) 6 A61K35/56. Sposib oderzhanja biologichno aktyvnykh frakcij z doshovykh cherv'jakiv [Текст],[Method of obtaining biologically active fractions from earthworms], Ukraїna), № 99041932, Bjul.no. 3.
6. Petrov, V.F; Safonova, G.M; Hilko, M.G.; Zakirov, M.R. Pat. 2177784 (1999) Rossijskaja Federacija, MPK A61K9/20, A61K35/56. Jenteral'nyj preparat, sodержashhij jekstrakt biomassy krasnogo kalifornijskogo dozhdevogo chervja Eisenia foetida v vide tabletok "Vermin" [Текст], [Enteral preparation containing the extract of the biomass of the red Californian earthworm Eisenia foetida in the form of tablets "Vermin"] patentoobladatel' Permskoe nauchno-proizvodstvennoe ob#edinenie "Biomed", no. zajavki 99111405/14.
7. Petrov, VF, Safonova, GM, Perevozchikova, EN, Korosteleva, LK Pat. 2180574 (1999) Rossijskaja Federacija, MPK A61K35/56, A61R31/00. Maz' dlja lechenija inficirovannykh ran [Текст], [Ointment for the treatment of infected wounds], patentoobladatel' Permskoe nauchno-proizvodstvennoe ob#edinenie "Biomed",no. 99106745/14.
8. Shikula, M.K., Dulnev, P.G., Fantuch, V.S.Pat. 35923 (2003) Ukraїna, MPK7 C07D 213/89, S07S 55/06, A01K 67/06. Zasib dlja zbil'shennja reprodutyvnosti cherv'jakiv ta sposib jogo oderzhanja. [Текст], [A tool to increase the reproductive capacity of worms and how to get it], no. 54507, Bjul.no. 3.
9. Стом, Д. И., Антонова, Е.В. (2001) Jekstragirovanie kokonov dozhdevykh chervej [Текст], [Extracting cocoons of earthworms].Bioraznoobrazie Bajkal'skogo regiona, [Biodiversity of the Baikal region. – Irkutsk], pp. 2–8.
10. Vovkogon, A. G., Merzlov, S.V. (2014) Vplyv riznykh dzherel ta doz jodu na naroshhuvannya biomasy gibryda chervonykh kalifornijs'kyh cherv'jakiv [Текст], [Influence of various sources and doses of iodine on the growth of biomass of the hybrid of red Californian worms].Naukovyj visnyk NUBIP Ukraїny. Serija: Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciї tvarynnyctva, [Scientific Bulletin of NUBIP of Ukraine. Series: Technology of production and processing of livestock products], no. 202, pp. 286–291.
11. Merzlov, S. V., Mashkin, Yu.O. (2015) Naroshhuvannya biomasy cherv'jakiv za riznykh koncentracij ferumu v substrati [Текст], [Arrangement of worm biomass at different concentrations of the ferrum in the substrate]. Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciї tvarynnyctva, [Technology of production and processing of livestock products], no.1, pp. 103–106.

12. Gejsun, A. A., Stepchenko, L. M. (2016) Doslidzhennja rostu ta rozvytku vermykul'tury za vplyvu Gumilidu [Tekst], [Investigation of growth and development of vermiculture under the influence of Humilid]. Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciï tvarynnyctva. Naukovyj visnyk NUBiP Ukrainy, [Technology of production and processing of livestock products. Science Herald NUBiP Ukraine], Vyp. 236, pp. 316 – 325.

13. Myhajlenko, Je.O., Dumshina, O.O., Ushakova, G.O., Stepchenko, L.M. (2016) Efektyvnist' antyoksydantnoi' systemy pechinky brojleriv krosu Kobb-50 pry vypojuvanni pryrodnymi biologichno aktyvnymi dobavkami na osnovi guminovyh rehovyn, [Effectiveness of the antioxidant system of the liver of broilers Cobb-50 crosses when dispensing with natural biologically active additives based on humic substances]. Visnyk Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarno-ekonomichnogo universytetu, [Bulletin of the Dnepropetrovsk State Agrarian and Economic University], no 2, pp. 120-125.

14. Stepchenko, L.M. (2010) Reguljatorni mehanizmy diï biologichno aktyvnyh rehovyn guminovoi' pryrody na organizm produktyvnoi' ptyci, [Control mechanisms of action of biological active substances of humic nature on organism of productive poultry]. Fiziologichnyj zhurnal, [Physiological magazine], T. 56, no. 2, 306 p.

15. Gejsun, A. A., Stepchenko, L. M. (2016). Doslidzhennja vplyvu Gumilidu na kontaminaciju vazhkymy metalamy produktiv vermytehnologii' [Tekst], [Study of Humilid impact on contamination of vermiculture products by heavy metals]. Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciï tvarynnyctva. Zbirnyk naukovykh prac' Bilocerktiv'skogo nacional'nogo agrarnogo universytetu, [Technology of production and processing of livestock products. Collection of scientific works of Bila Tserkva National Agrarian University], Vyp 2 (129), pp. 68-74.

16. Gejsun, A. A. (2017) Vplyvu Gumilidu na nakopychennja guminovyh rehovyn u biogumusi [Tekst], [The influence of Humilid on the accumulation of humin substances in a biohumus]. Visnyk Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarno-ekonomichnogo universytetu, [Bulletin of the Dnepropetrovsk State Agrarian-Economic University], no. 1(43), pp. 17-20

Динамика размножения вермикультуры в промышленных условиях под действием Гумилица Гейсун А.А., Степченко Л.М.

Приведены результаты исследования влияния Гумилица на размножение красного калифорнийского червя и частоту встречаемости вермикультуры с разной массой в процессе вермикультурирования в течении 6 месяцев. Установлено, что к концу исследования (180 день) в группе с гуминовой добавкой количество вермикультуры увеличилось на 21,1 % ($p < 0,001$) по отношению к контролю.

Добавление Гумилица к питательному субстрату существенно не повлияло на частоту встречаемости вермикультуры с различными массами в контрольной и опытной группах на 135 день исследования. К концу эксперимента в опытной группе наибольшее количество особей красного калифорнийского червя составляло 64,7 % со средней массой 0,21-0,40 г от общего количества вермикультуры.

Ключевые слова: биомасса, вермикультура, Гумилиц, встречаемость, накопление, средняя масса.

Dynamics of reproduction of vermiculture in industrial conditions under the influence of Humilid Geisun A., Stepchenko L.

The article dedicates to the results of the study of impact of Humilid on the reproduction of the red Californian worm and the frequency of occurrence of vermiculture with different weights in the process of vermiculture for 6 months.

The studies were conducted under conditions of vermifarm of "Natural Biotechnology" (Zaporizhzhya), which is a producer of vermicompost, liquid humic drug and biomass of vermiculture. The object of research was a hybrid of red Californian worm. The nutrient substrate was a mixture of fermented manure of cattle and fermented sunflower husk (wastes of mashroom production) in the ratio of 9: 1. Clamps formed 5x0,5x0,15 m size and they were sown with vermiculture in the amount of 5-7 thousand average per 1 m². Fresh substrate was distributed by layer of 7-10 cm across surface of the clamp. Once every 7-10 days it was watered. The room temperature maintained in the range of 21-24 °C, substrate humidity was the in the range of 65-78 %, which corresponds to the technological conditions of cultivation. Research clamps differed from control clamps by the presence of biologically additive "Humilid" [TU 15.7-00493675-004:2009] in an amount of 15 mg / kg of nutrient substrate, which was contributed once per month. Vermiculture performed within 6 months.

There were taken spot samples of the vermiculture in the clamps with intervals of 45 days, of which were preparing medium samples and were recalculating their number per 1 m² (square meter). On the 135th and the 180th days of our research there were defined the mass of the red hybrid Californian worm from the medium sample. The statistical calculation has been done with the help of the editor "Microsoft Excel".

At the beginning of our research work in control and research clamps in average were settled 7 thousand worms per 1 m². On the 45th day of the experiment the amount of worms has grown up on 13,9 % ($p < 0,01$) in relation to control in the clamps, where were put biologically active feed addition of "Humilid". Their number has increased by 2,1 times in the control group, and in the research group it has increased by 2,4 times in comparison with the beginning of our research. On the 90th day of the research the number of vermiculture beings has increased on 16,1 % ($p < 0,001$) in the group, where we put Humilid to the nutritional substrate in relation to the control one. In comparison with the beginning of our research the number of the red hybrid Californian worm has increased by 3,4 times in the control group, and it has increased by 5,0 times in the research group. On the 135th day of the research Humilid in mixture with the nutritional substrate facilitated to the increase of the number of vermiculture beings on 19,7 % ($p < 0,001$) in comparison with the control. At the end of the research (180 day) the number of vermiculture has increased on 21,1 % ($p < 0,001$) in the group with the addition of "Humilid" in comparison with the control. At the same time the number of the red hybrid Californian worm in the research and in the control groups has increased by 16,9 and 20,7 times accordingly with the beginning of the research. Thus, the adding Humilid to the nutritional substrate has facilitated to the increase of the number of vermiculture beings. Possibly, such increase is connected with the growth and the development of the red Californian worm, and also with the activation of its reproductive function.

Besides, the research of the frequency of the occurrence of vermiculture with different mass has showed us that on the 135th day of the research in the control and the research groups the frequency of the occurrence of vermiculture with masses 0-0,20, 0,21-0,40, 0,41-0,60, 0,61-0,80 accordingly almost weren't different. Concerning the end of the experiment the big-

gest number of the red Californian worm was 64,7 % with the middle mass 0,21-0,40 g from the total number of vermiculture in the research group. We consider, that it is connected with the growth of the number of the red hybrid Californian worm, that is the growth of the population density per 1m². Probably, the increase of the number of vermiculture beings in the research group is connected with the decrease of heavy metals in biomass of the red Californian worm under the influence of Humilid. Such growth of vermiculture can cause at the same time the bigger accumulation humic substances in biohumus in comparison with the control variant.

It has been found that Humilid in mixture with the nutritional substrate facilitated to the increase of the number of vermiculture beings on 21,1 % (p<0,001) according to the control at the end of the observation.

At the beginning of the observation Humilid doesn't influence the division of vermiculture according to its mass. At the end of research the number of vermiculture beings with medium mass increases by 1,4 times in comparison with the control one.

Key words: biomass, vermiculture, Humilide, occurrence, accumulation, average mass.

Надійшла 28.09.2017 р.

УДК 636.52/.58.082.451

КАРКАЧ П.М., канд. біол. наук

МАШКІН Ю.О., БІЛЬКЕВИЧ В.В., кандидати с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІ ТА ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ ГУСЕЙ ЗГОДОВУВАННЯ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА РІЗНИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

На основі проведених досліджень встановлено позитивний ефект від згодовування зерна ячменю та вівса у прощеному вигляді, що сприяло підвищенню збереженості, кращому розвитку яйцепроводу і яєчників та збільшенню несучості й маси яєць гусей дослідних груп. Найбільший валовий збір – 6104 шт. було отримано у 3-й дослідній групі, якій згодовували пророщений овес у кількості 30 г на гол./добу, що було вірогідно (за P≤0,05) більше від контрольної групи на 657 шт. яєць. Суттєвий вплив згодовування пророщеного зерна ячменю та вівса справляло і на відтворювальні якості гусаків, що сприяло отриманню у дослідних групах вищої виводимості яєць і виводу гусенят на 1,6–2,3 % та 0,6–1,7 % порівняно із контрольною групою.

Ключові слова: гуси, пророщене зерно, збереженість, несучість, маса яєць, заплідненість яєць, вивід молодняку.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки спостерігається тенденція до відродження такої галузі птахівництва як гусівництво, яке є однією з найбільш традиційних галузей тваринництва України. Перспективність розвитку гусівництва визначається рядом факторів, з яких важливим є годівля.

Одним із найбільш ефективних простих, доступних і недорогих способів підвищення вітамінної повноцінності кормів, особливо у зимовий період, є пророщення злакових культур [2, 5].

Ефективність згодовування пророщеного зерна у раціони курей-несучок, курчат-бройлерів та батьківських стад птиці, доведена багатьма дослідниками. В дослідженнях, проведених у Верхній Австрії на курях-несучках 18-тижневого віку, за згодовування органічних кормів із частковою заміною (10 %) зерна пшениці пророщеним зерном цієї культури, встановлено збільшення несучості та яєчної маси курей. Авторами відмічено кращу перетравність кормів і зменшення їх споживання на 15-20 % [6].

У дослідженнях із годівлі батьківського стада м'ясного кросу «Hubbard» встановлено, що згодовування півням лінії M77 пророщеного зерна пшениці у кількості 15 % від загальної маси корму у період із 62 до 68 тижня життя сприяло підвищенню заплідненості та виводу молодняку на 2,2-2,4 % та 2,9-3,1 % відповідно [6].

За використання в раціоні гусей гідропонної зелені встановлено суттєвий вплив на їхні продуктивні показники. Так, за введення в раціон від 20 до 30 % гідропонної зелені в дослідних групах спостерігали збільшення несучості на 1,4-3,8 %, виходу інкубаційних і запліднених яєць на 0,81-1,8 та 1,52-3,05 шт. більше, ніж у контрольній групі [7].

Пророщення зерна, як метод підготовки кормів, особливо необхідний перед початком і в період використання яєць для інкубації і насиджування, а також дозволяє підвищити в ньому вміст вітамінів групи В і вітаміну Е.

Пророщувати зерно можна двома способами. За першого, що широко застосовується в птахівничих господарствах, зерно пророщують протягом двох днів, тобто до наклёвування па-