

УДК 636.087.7:636.4

**Бережнюк Н.А.**, кандидат с.-г. наук, доцент

**Царук Л.Л.**, кандидат с.-г. наук, доцент

*Вінницький національний аграрний університет*

**Чорнолата Л.П.**, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України*

## **ОБМІН КАЛІЮ У СВИНЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ У РАЦІОНАХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК**

*Засвоєння калію в організмі та його вплив на обмін інших біогенних елементів – питання, яке потребує вивчення, а тому нами було проведено балансовий дослід на молодняку свиней, у якому вивчали вплив на засвоєння калію в організмі за використання у раціонах біологічно активних добавок.*

*У одній дослідній групі застосовували пробіотик бовілакт, добова даванка якого становила 2 г, а у іншій – ферментний препарат мацеробацилін у кількості 0,08 г на голову за добу.*

*У результаті проведених досліджень встановлено, що бовілакт у якості добавки до основного раціону свиней сприяв зменшенню виділення калію з калом на 0,26 г, а введення ферментного препарату мацеробациліну призвело до зменшення виділення цього мікроелементу на 1,82 г порівняно з тваринами контрольної групи.*

*При цьому виділення калію з сечею, навпаки, за дії досліджуваних факторів у другій дослідній групі підвищилося на 0,76 г, а у третій дослідній групі підвищення становило 0,88 г за добу порівняно з тваринами контрольної групи.*

*Загальна кількість виділеного калію з організму піддослідних свиней з калом і сечею у другій дослідній групі становило 6,33 г, що більше, ніж у тварин контрольної групи на 0,49 г, або 7,74%, а у третій дослідній групі виділилося калію менше від контрольних показників на 0,94 г, або 16,09%.*

*Отже, перерозподіл обміну калію відбувається за рахунок зменшення виділення його з калом, а у сечі вміст калію залишається на тому ж рівні.*

*Зменшується виділення калію з калом, коли вводиться мацеробацилін, але підвищується виділення його з сечею.*

*Важливим елементом обміну речовин у свиней є утримання в організмі речовин, що надходять з кормом. Так, введення до складу основного раціону бовілакту призвело до зменшення утримання калію у тілі тварин на 0,59 г, або 30,1%.*

*Використання у раціонах мацеробациліну також суттєво вплинуло на утримання калію в організмі. Таким чином, кількість засвоєння досліджуваного елемента зросла на 1,11 г, що на 36,16% більше, ніж у свиней контрольної групи.*

*Таким чином, введення до складу раціону піддослідних свиней бовілакту вплинуло на зменшення засвоєння калію на 30,1% відносно тварин контрольної групи, а використання мацеробациліну сприяло підвищенню утримання калію на 36,16% за рахунок зниження його виділення з калом на 16,09% у порівнянні з контрольною групою досліджуваних свиней.*

**Ключові слова:** *свині, обмін речовин, ферментні препарати, бовілакт, мацеробацилін, виділення, засвоєння, баланс*

**Табл. 4. Літ. 9.**

**Постановка проблеми.** Потреба сільськогосподарських тварин у калію повністю задовольняється за рахунок кормів раціону і не потребує його введення у мінеральні добавки або премікси. Але питання його засвоєння в організмі та його вплив на обмін інших біогенних елементів потребує детального вивчення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основні фактори, що впливають на ріст і повноцінний розвиток поросят – це раціональна та збалансована годівля з достатнім вмістом необхідних мінеральних речовин та вітамінів. З метою забезпечення раціонів біологічно активними сполуками у годівлі свиней використовують різні біологічні добавки та премікси. Такі добавки у раціонах впливають позитивно не тільки на підвищення приростів у тварин, а суттєво знижують витрати кормів на одиницю продукції.

Доцільність використання у годівлі свиней ферментних препаратів науково обґрунтована. Але суть проблеми полягає в тому, що наукові пошуки вчених спрямовані як на вдосконалення існуючих, так і на створення нових форм [4]. До останніх можна віднести і мацеробацилін, до складу якого входить комплекс пектолітичних ферментів, дія яких спрямована на розрихлення клітинних оболонок кормів, що сприяє підвищенню доступності поживних речовин корму обмінним процесам в травному каналі свиней.

Проведеними дослідженнями встановлено, що введення до раціону відгодівельних свиней мацеробациліну у кількості 0,4 г на 100 кг живої маси (активність 1000 од./г) сприяє збільшенню середньодобових приростів на 16,2% [1].

При заключній відгодівлі використання мацеробациліну підвищувало середньодобові прирости свиней на 22-26%, при економії корму на 18,5-20,7%. Збільшувались також і забійні показники [2].

Таким чином, застосування мацеробациліну у раціонах відгодівельного молодняку свиней позитивно впливає на продуктивні якості свиней і у проведених дослідженнях, і у виробничих випробуваннях.

Однією з ефективних кормових добавок, що характеризується підвищеною біологічною активністю, є пробіотик бовілакт, що містить штами молочнокислих бактерій. У більшості передових господарств він використовується для захисту молодняку свиней у перші дні після народження, як природний замітник антибіотиків.

В.П. Кучерявий [5] у своїх дослідженнях показав, що згодовування бовілакту молодняку свиней у дозах 5-15 г на голову за добу підвищує показники відгодівельних та забійних якостей на 7,7-19,9%, перетравність протеїну та жиру на 2,9% і утримання азоту в тілі на 3,0-3,9%. Використання у раціонах свиней бовілакту дозволяє одержувати свинину з добрими фізико-хімічними показниками її якості. Бовілакт не має істотного впливу на структуру печінки та підшлункової залози свиней, а також стимулює розвиток окремих структур щитовидної залози, наднирників та інсулярного апарату. Згодовування бовілакту суттєво не впливає

на стан крові свиней та структури кишечника.

Експериментально встановлено [9], що у практиці ведення свинарства можна рекомендувати, як збагачувачі раціонів свиней, мацеробацілін в кількості 0,4 г на 100 кг живої маси та бовілакт (10 г на голову за добу), що дає можливість підвищити середньодобові прирости на 41-57 г відповідно, і отримати прибуток 29,8-34,2 грн. на кожну голову.

Калій – мікроелемент, що входить до складу основних катіонів. У рослинних кормах та біологічно активних добавках калій зосереджений у протоплазмі та органелах. Важливо, що калій у кормах знаходиться не завжди в доступній формі й тому частково засвоюється у шлунково-кишковому тракті тварин. Його накопичення і виведення з організму тварин регулюється гормоном альдостероном [7].

Натрій, разом з калієм, тісно пов'язаний з обміном води в організмі та регулює його осмотичний тиск. В обмінних процесах натрій часто діє як антагоніст калію. При згодовуванні тваринам великої кількості кухонної солі калій витісняється з організму. Оскільки роль калію в організмі різностороння (він пов'язаний з обміном вуглеводів, знаходиться у всіх тканинних клітинах організму, активізує цілий ряд ферментів та ін.), слід постійно слідкувати за надходженням калію з кормами у раціонах свиней і за співвідношенням між натрієм та калієм [7].

При нестачі калію розвивається гіпокаліємія – водянка. Виникають порушення роботи серцевої та скелетної мускулатури. Тривалий дефіцит калію може бути причиною гострої невралгії.

При надлишку калію розвивається гіперкаліємія, основним симптомом якої може бути виразка тонкого кишечника. Сильна гіперкаліємія може викликати зупинку серця [7].

У зольній частині раціонів спостерігається істотне збільшення концентрації калію в залежності від використання кормових добавок та кормів, які виготовлені з вторинної сировини промислового виробництва.

**Мета і методика досліджень.** Балансовий дослід проводився методом груп-періодів на ростучих кабанцях великої білої породи за наведеною схемою (табл. 1). Для цього було сформовано 3 групи свиней: 1 – контрольна та дві дослідних групи, у кожній з яких налічувалось по 4 голови, а жива маса тварин на початок дослідів становила в середньому 47 кг. Дослід з вивчення балансу калію в організмі свиней за використання у раціонах двох досліджуваних біологічно-активних добавок тривав 13 днів, з яких 5 днів – підготовчий період та 8 днів – обліковий.

До складу основного раціону тварин входила суміш дерті ячменю і пшениці, на початок періоду добова даванка якої становила 1,5 кг на голову за добу. До вказаної суміші зернових кормів додавали білково-вітамінну добавку (БВД) у вигляді балансуєчої речовини за вмістом амінокислот та вітамінів у

кількості 14 г на голову за добу, а також по 5 г кухонної солі та 20 г крейди.

До основного раціону свиней другої дослідної групи додавали по 2 г бовілакту, свиням 3 дослідної групи – і 0,08 г мацеробациліну.

Таблиця 1

Схема дослідів

Група	Голів у групі	Жива маса на початок дослідів, кг	Тривалість періоду		Кормова добавка
			підготовчий	обліковий	
1-контрольна	4	47	5	8	ОР (основний раціон)
2-дослідна	4	47	5	8	ОР + бовілакт – 2 г
3-дослідна	4	47	5	8	ОР + мацеробацилін – 0,08 г

Вміст калію у відібраних зразках визначали на полум'яному фотометрі після спеціальної підготовки [3].

**Результати досліджень.** У Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН України було проведено дослідів з вивчення вмісту калію у кормовій сировині, яка використовується у раціонах свиней (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст калію у кормовій сировині, в абсолютно сухій речовині

Вид зразка кормової сировини	Вміст калію, г/кг
Зерно пшениці	4,9
Зерно ячменю	5,0
Зерно кукурудзи	6,1
Зерно гороху	9,5
Зерно кормових бобів	11,0

Основу досліджуваних раціонів складало зерно ячменю і пшениці, а тому свині отримували калію в середньому 7-8 г на добу, що повністю вистачає для задоволення потреб тварини (табл. 3).

Таблиця 3

Виділення калію у свиней при введенні в раціон біологічно активних добавок,  $M \pm m$ ,  $n=4$

Показник	Група		
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна
Спожито з кормом, г/добу	7,80±0,03	7,69±0,12	7,96±0,26
Виділено з калом, г/добу	4,66±0,04	4,39±0,29	2,84±0,4
% від спожитого	59,74±0,01	57,1±0,20	35,7±0,22
Виділено з сечею, г/добу	1,18±0,07	1,94±0,22	2,06±0,07
% від спожитого	15,13±0,02	25,2±0,12	25,9±0,19
Виділено всього, г/добу	5,84±0,05	6,33±0,23	4,90±0,23
% від спожитого	74,87±0,01	82,3±0,15	61,6±0,11

Порівняльний аналіз балансу калію показує, що введення до основного раціону свиней бовілакту сприяло зменшенню виділення досліджуваного елемента з калом на 0,26 г (6,44%), а додавання мацеробациліну спричинило зменшення виділення калію на 1,82 г (39,05%) порівняно з контрольною групою.

При цьому виділення калію з сечею, навпаки, за дії досліджуваних факторів підвищилося відповідно у другій дослідній групі на 0,76 г (39,17%), а у третій групі – на 0,88 г (42,82%) за добу порівняно з контрольною групою.

Всього виділення калію з калом і сечею з організму піддослідних свиней становило у другій дослідній групі 6,33 г, більше, ніж у контрольній групі на 0,49 г (7,74%), або 8,4%, а у третій дослідній групі виділилося менше від контролю на 0,94 г, або 16,09%.

Отже, перерозподіл обміну відбувається за рахунок зменшення виділення його в калі, а в сечі вміст калію залишається на тому ж рівні.

Зменшується виділення калію з калом, коли вводиться мацеробацилін, але підвищується виділення його з сечею.

Важливим елементом обміну речовин у свиней є утримання у організмі речовин, що надходять з кормом, а саме: введення до складу основного раціону бовілакту сприяло зменшенню утримання калію у тілі тварин на 0,59 г, або 30,1% (табл. 4).

Використання у якості добавки мацеробациліну призвело до збільшення утримання досліджуваного мікроелементу. Так, кількість його засвоєння зросла на 1,11 г, або 36,16%, порівняно з контрольною групою свиней.

Таблиця 4

**Утримання калію у свиней при введенні у раціон біологічно активних добавок,  $M \pm m$ ,  $n=4$**

Показник	Група		
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна
Спожито калію з кормом, г/добу	7,80±0,03	7,69±0,26	7,96±0,26
Надійшло у обмін, г	3,14±0,01	3,31±0,18	5,13±0,33
% від спожитого	40,26±0,05	43,04±0,01	64,44±0,05
Утримано в організмі, г	1,96±0,06	1,37±0,22	3,07±0,39
% від спожитого	25,13±0,04	17,82±0,06	38,59±0,09
% від того що надійшло у обмін	62,42±0,01	41,39±0,11	59,84±0,10

**Висновки і пропозиції.** 1. Введення до складу раціону молодняку свиней бовілакту сприяє зменшенню засвоєння калію у організмі на 30,1% порівняно з контрольною групою.

2. Додавання мацеробациліну до основного раціону вирощуваних кабанчиків підвищує утримання калію в організмі на 36,16%, а також знижує його виділення з калом на 16,09%, порівняно з тваринами контрольної групи.

---

**Список використаної літератури**

1. Гуцол А.В. Ефективність використання ферментних препаратів мацеробациліну та мацерази в годівлі свиней у виробничих умовах / А.В. Гуцол, Н.В. Гуцол, О.М. Продан, Н.П. Гребенюк // Збірник наукових праць ВНАУ. – Вип. 2(72), 2013. – С. 3-7.
2. Гуцол А.В. Ефективність різних доз мацеробациліну в раціонах молодняку свиней / А.В. Гуцол // Сільський господар. – 2006. – № 1-2. – С. 19-21.
3. Тихоненко Д.Г. Практикум з ґрунтознавства. Навчальний посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, С.В. Крохін та ін. / За ред. Д.Г. Тихоненка і В.В. Дегтярьова. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 448 с.
4. Кирилів Я.І. Використання ферментних препаратів вітчизняного виробництва в годівлі свиней / Я.І. Кирилів, А.В. Гуцол, В.В. Болоховський // Методичні рекомендації. – Львів, 2010. – 19 с.
5. Кучерявий В.П. Продуктивність, обмін речовин та гістоструктура внутрішніх органів молодняку свиней при згодуванні бовілакту: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.02 / В.П. Кучерявий. – Нац. аграр. ун-т. – К., 2001. – 16 с.
6. Мазуренко М.О. Вплив згодовування бовілакту на організм молодняку свиней / М.О. Мазуренко, В.В. Власенко, В.П. Кучерявий // Збірник наукових праць ВДАУ. – Вінниця, 1998. – Вип. 5. – С. 265-273.
7. Бірта Г.О. Товарознавча характеристика свиначства. Навчальний посібник / Г.О. Бірта. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.
8. Бірта Г.О. Методологія і організація наукових досліджень. Навчальний посібник / Г.О. Бірта, Ю.Г. Бургу – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 142 с.
9. Косенко І.М. Вплив кормових добавок на продуктивність та якість жиру молодняку свиней / І.М. Косенко. – Автореф. дисерт. – Харків, 2001. – 16 с.

---

**References**

1. Gucol A.V., Gucol N.V., Prodan O.M., Grebenyuk N.P. (2013) Efektivnist' vikoristannya fermentnih preparativ macerobacilinu ta macerazi v godivli svinej u virobnychih umovah [Efficiency of using enzymes macerobacillin and mercerazi in feeding pigs under production conditions]. *Zbirnik naukovih prac' VNAU*. – Vipusk 2 (72). – S. 3-7 [in Ukrainian].
2. Gucol A.V. (2006) Efektivnist' riznih doz macerobacilinu v racionah molodnyaku svinej [Efficiency of different doses of macerobacillin in rations of young pigs] *Sil's'kij gospodar*. – 1-2. 19-21. [in Ukrainian].
3. Tihonenko D.G., Degtyar'ov V.V., Krohin S.V. et al. (2008) Praktikum z ґruntovnavstva. Navchal'nij posibnik [Workshop on soil science] D.G. Tihonenka i V.V. Degtyar'ova (Ed.). Vinnicya: Nova Kniga. [in Ukrainian].
4. Kiriliv YA.I., Gucol A.V., Bolohovs'kij V.V. (2010) Vikoristannya fermentnih preparativ vitchiznyanogo virobnictva v godivli svinej. Metodichni rekomendacii [Use of domestic enzyme preparations in feeding pigs]. L'viv. [in Ukrainian].
5. Kucheryavij V.P. (2001) Produktivnist', obmin rechovin ta gistostruktura vnutrishnih organiv molodnyaku svinej pri zgoduvanni bovilaktu [Productivity, metabolism and histostructure of the internal organs of young pigs when feeding bovilakt]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: Nac. agrar. un-t. [in Ukrainian].
6. Mazurenko M.O., Vlasenko V.V., Kucheryavij V.P. (1998). Vpliv zgodovuvannya bovilaktu na organizm molodnyaku svinej [Influence of feeding bovilact on young pigs' organism] *Zbirnik naukovih prac' VDAU*. Vinnicya, 5, 265-273 [in Ukrainian].

7. Birta G.O. (2011). *Tovaroznavcha charakteristika svinarstva. Navchal'nij posibnik* [Commodity characteristics of pig breeding]. Kyiv: Centr uchbovoї literaturi [in Ukrainian].
8. Birta G.O., Burgu YU.G. (2014). *Metodologiya i organizaciya naukovih doslidzhen'*. Navchal'nij posibnik [Methodology and organization of scientific research]. Kyiv: Centr uchbovoї literaturi [in Ukrainian].
9. Kosenko I.M. (2001). *Vpliv kormovih dobavok na produktivnist' ta yakist' zhiru molodnyaku svinej* [Influence of feed additives on the productivity and quality of pig fat of young animals]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Harkiv [in Ukrainian].

**АННОТАЦІЯ**  
**ОБМЕН КАЛИЯ У СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК**

**Бережнюк Н.А.**, кандидат с.-х. наук, доцент

*e-mail: nataber13@i.ua*

**Царук Л.Л.**, кандидат с.-х. наук, доцент

*Винницкий национальный аграрный университет*

**Чорнолата Л.П.**, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

*e-mail: chornolata@yandex.ua*

*Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН Украины*

*Усвоение калия в организме и его влияние на обмен других биогенных элементов – вопрос, требующий изучения, а поэтому нами было проведено балансый опыт на молодняке свиней, в котором изучали влияние биологически активных добавок в рационах на усвоение калия в организме.*

*В одной опытной группе применяли пробиотик бовилакт, суточная доза которого составляла 2 г, а в другой – ферментный препарат мацеробациллин в количестве 0,08 г в сутки.*

*В результате проведенных исследований установлено, что бовилакт в качестве добавки к основному рациону свиней способствовал уменьшению выделения калия с калом на 0,26 г, а введение ферментного препарата мацеробацилина привело к уменьшению выделения этого микроэлемента на 1,82 г по сравнению с животными контрольной группы.*

*При этом выделение калия с мочой, наоборот, под действием бовилакта во второй опытной группе повысилось на 0,76 г, а в третьей опытной группе повышение составило 0,88 г в сутки по сравнению с животными контрольной группы.*

*Общее количество выделенного калия из организма подопытных свиней с калом и мочой во второй опытной группе составило 6,33 г, что больше, чем у животных контрольной группы на 0,49 г, или 7,74%, а в третьей опытной группе выделилось калия меньше контрольных показателей на 0,94 г, или 16,09%.*

*Итак, перераспределение обмена калия происходит за счет уменьшения выделения его с калом, а в моче содержание калия остается на том же уровне.*

*Уменьшается выделение калия с калом, когда вводится мацеробациллин, но повышается выделение его с мочой.*

*Важным элементом обмена веществ у свиней является содержание в организме*

веществ, поступающих с кормом. Так, введение в состав основного рациона бовилакта способствовало увеличению содержания калия в теле животных на 0,59 г, или 30,1%.

Использование в рационах мацеробациллина также существенно повлияло на содержание калия в организме. Таким образом, количество усвоения изучаемого элемента выросло на 1,11 г, что на 36,16% больше, чем у свиней контрольной группы.

Таким образом, введение в состав рациона подопытных свиней бовилакта повлияло на уменьшение усвоения калия на 30,1% относительно животных контрольной группы, а использование мацеробациллина способствовало повышению содержания калия на 36,16% за счет снижения его выделения с калом на 16,09% по сравнению с контрольной группой подопытных свиней.

**Ключевые слова:** свиньи, обмен веществ, ферментные препараты, бовилакт, мацеробациллин, выделения, усвоение, баланс

**Табл. 4. Лит. 9.**

#### ANNOTATION

#### EXCHANGE OF POTASSIUM WHILE USING BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES IN THE RATIONS OF PIGS

**Berezhniuk N.A.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
e-mail: nataber13@i.ua

**Tsaruk L.L.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
Vinnytsia National Agrarian University

**Chornolata L.P.**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Associate  
e-mail: chornolata@yandex.ua

Podillia Institute of Forage and Agriculture of NAAS of Ukraine

*The absorption of potassium in the body and its effect on the exchange of other biogenic nutrients is an issue that needs to be studied, and therefore we conducted a balancing experiment on young pigs, in which we studied the effect on the absorption of potassium in the body while using biologically active additives in the rations of pigs.*

*The probiotic Bovilact with the daily dose of 2 g was used in one experimental group, while the enzyme preparation Macerobacillin in the amount of 0.08 g per head per day – in the other one.*

*As a result of the studies, it was found that Bovilact as an additive to the main ration of pigs contributed to a decrease of the excretion of potassium with feces by 0.26 g, while introduction of the enzyme preparation Macerobacillin resulted in a decrease in the excretion of this micronutrient to 1.82 g compared to the animals of the control group.*

*In this case the excretion of potassium with urine, on the other hand, increased by 0.76 g in the second experimental group, and in the third experimental group the increase was 0.88 g per day compared to the control group of animals.*

*The total amount of potassium excreted from the body of experimental pigs with feces and urine in the second experimental group was 6.33 g, which is higher than that in the control group of animals by 0.49 g or 7.74%, and the excretion of potassium in the third experimental group was less than the control indicators by 0.94 g or 16.09%.*

*Consequently, the redistribution of potassium metabolism is due to a reduction in its excretion with feces, while potassium content remains at the same level in urine.*

*The excretion of potassium with feces decreases when Macerobacillin is introduced, but its*



excretion increases with urine.

An important element of metabolism in pigs is the retention of substances coming from the feed in the body. Thus, the introduction of Bovilact into the main ration contributed to an increase in the retention of potassium in the body of animals by 0.59 g or 30.1%.

The use of Macerobacillin in the rations also significantly influenced the retention of potassium in the body. Thus, the rate of absorption of the tested element increased by 1.11 g, which is by 36.16% higher than that one of the control group of pigs.

So, the introduction of Bovilact into the rations of experimental pigs affected the reduction of potassium absorption by 30.1% relative to the control group of animals, and the use of Macerobacillin contributed to an increase in potassium content by 36.16% due to a decrease in its excretion with feces by 16.09% compared to the control group of the pigs under investigation.

**Keywords:** pigs, metabolism, enzyme preparations, Bovilact, Macerobacillin, excretion, absorption, balance

**Tab. 4. Ref. 9.**

#### **Інформація про авторів**

**БЕРЕЖНЮК Наталія Анатоліївна**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: nataber13@i.ua)

**ЦАРУК Людмила Леонідівна**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: nataber13@i.ua)

**ЧОРНОЛАТА Людмила Петрівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України (21100 м. Вінниця, проспект Юності, 16; e-mail: chornolata@yandex.ua)

**БЕРЕЖНЮК Наталия Анатоліевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства продуктов животноводства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3; e-mail: nataber13@i.ua)

**ЦАРУК Людмила Леонидовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства продуктов животноводства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3; e-mail: nataber13@i.ua)

**ЧОРНОЛАТА Людмила Петровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН Украины; (21100 г. Винница, проспект Юности, 16; e-mail: chornolata@yandex.ua)

**BEREZHNIUK Natalia**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Production of Livestock Products, Vinnytsia National Agrarian University (21008, 3, Soniachna Str., Vinnytsia; e-mail: nataber13@i.ua)

**TSARUK Liudmyla**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Production of Livestock Products, Vinnytsia National Agrarian University (21008, 3, Soniachna Str., Vinnytsia; e-mail: nataber13@i.ua)

**CHORNOLATA Liudmyla**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Associate, Podillia Institute of Forage and Agriculture of NAAS of Ukraine (21008, 16, Prospect Yunosti, Vinnytsia; e-mail: chornolata@yandex.ua)