ІНСТИТУТ ТВАРИННИЦТВА НААН
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ТКАЧОВ АНАТОЛІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

УДК 636.2.034.1.032.082 (477) (043.3)

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ПРИЙОМІВ ПОЛІПШЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
20 – Аграрні науки та продовольство

Реферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора філософії

Харків – 2024

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Дисертаційну роботу спрямовано на визначення прийомів поліпшення продуктивних якостей телиць парувального віку, корів після отелення та їх приплоду, а також обґрунтування вихідних параметрів, які забезпечують необхідну динаміку виробництва продукції скотарства регламентованої якості.

Проведена комплексна оцінка і експериментально доведена перспективність технології використання наноматеріалів у скотарстві. Створено новий препарат, до складу якого входить β-каротин, модифікований ультрадисперсними наноалмазами детонаційного синтезу, що ін'єктують внутрішньом'язово. Була досліджена дія експериментального препарату на кролепоголів'ї. Встановлена його нешкідливість згідно ГСТУ 46.024–2002 «Препарати ветеринарні. Методи визначення нешкідливості».

Експериментальний препарат запропоновано з метою поліпшення продуктивних та відтворних якостей тварин, на підставі гіпотези, щодо покращення засвоюваності бета-каротину організмом. Для визначення впливу експериментального препарату на продуктивні та відтворні якості телиць парувального віку було розроблено схему, якою передбачалось порівняння дії експериментального препарату з тетравітом та фізіологічним розчином.

В ході досліджень було розроблено і запропоновано технологічний прийом поліпшення продуктивних якостей телиць парувального віку.

Результатом застосування розробленого і запропонованого технологічного прийому є скорочення віку першого запліднення телиць.

В результаті використання розробленого та запропонованого прийому щодо поліпшення продуктивних якостей відмічалося збільшення індексу тільності після першого осіменіння і, відповідно, зниження випадків перегулів після проведеного осіменіння. Значення індексу тільності у телиць III групи, яким вводили експериментальний препарат, в середньому становили 83,9 % і були на 19,5 і 7,2 % вищими порівняно з I групою (64,4 %), якій вводили фізрозчин, та II групою (76,7 %), якій вводили тетравіт.

В результаті використання розробленого та запропонованого прийому щодо покращення відтворювальної здатності відмічалося скорочення тривалості сервіс–періоду до 76,7 діб – на 18,9 і 9,4 доби, відповідно, порівняно з ровесницями, яким ін’єктували фізіологічний розчин та препарат тетравіт.

Наступним етапом досліджень стала перевірка дії експериментального препарату на цих же тваринах і телятах, які були отримані від них.

В результаті використання розробленого та запропонованого прийому щодо підвищення продуктивності корів в окремі періоди лактації середньодобові надої первісток III групи, починаючи з другого і до сьомого місяця лактації включно, з високою вірогідністю (від $p<0{,}05$ до $p<0{,}01$) переважали продуктивні показники ровесниць I групи – в середньому на 2,1–3,8 кг.

Використання розробленого та запропонованого прийому щодо покращення якості молока на 5 і 6 місяці лактації дозволило досягти різниці вмісту жиру в молоці між III і I групою вірогідного значення ($p<0{,}05$) або 0,273 % і 0,222 % відповідно.

Поліпшення продуктивних якостей приплоду маточного поголів’я стало результатом стимуляції телиць, яка відбувалася за запропонованим регламентом введення препарату β-каротину, модифікованого ультрадисперсними наноалмазами детонаційного синтезу, і, порівняно з I контрольною групою, констатовано підвищення живої маси телят.

В результаті використання розробленого та запропонованого прийому на телятах установлено підвищення вірогідної різниці середньодобових приростів і зростання її між дослідними групами.

Для комплексної оцінки запропонованих технологічних рішень була розроблена імітаційна математична модель ферми на 400 корів зі шлейфом, яка дозволила визначити нормовані параметри затрат основних видів ресурсів і провести економічну оцінку технологічних параметрів виробництва. За результатами розрахунків, в порівнянні з базовим I варіантом, застосування розроблених прийомів поліпшення продуктивних якостей молочної худоби (III дослідна група) в умовах співставних цін реалізації готової продукції дозволяє додатково одержувати на 1 ц молока 26,34 грн, 1 ц яловичини від молодняку –

45,95 грн прибутку. За валовим показником загального виробництва продукції скотарства додатковий річний економічний ефект на 1 корову зі шлейфом становить 2511 грн прибутку.

В результаті енергетичної оцінки технологічних параметрів виробництва була визначена структура загальних затрат сукупної енергії за видами та її абсолютні і відносні показники на виробництво продукції. Встановлено, що застосування прийомів поліпшення продуктивних якостей великої рогатої худоби в умовах товарного стада забезпечує зростання енерговмісту продукції за видами у розрахунку на 1 корову і на 1 ц.

ПЕРЕЛІК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових періодичних виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus

1. Седюк І., Прусова Г., Ткачов А., Петраш В., Ткачова І. Особливості метаболізму високопродуктивних корів в умовах кліматичних змін за використання кормової добавки із захищеним від розщеплення в рубці протеїном. *Наукові Горизонти,* 26(9), 2023. С. 52–60. 2023. doi: https://doi.org/10.48077/scihor9.2023.52 (Scopus).

Статті у наукових фахових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України категорії "Б"

2. Марченко В.А., Корх І.В., Петраш В.С., Ткачов А.В. Обґрунтування механізмів оптимізації технолого–економічних параметрів молочних ферм і комплексів різної виробничої потужності. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія «Тваринництво», випуск 1–2 (36–37). 2019. С. 70–78. DOI: https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.12.

3. Ткачов А. В., Шахова Ю. Ю. Добова динаміка прояву ознак статевої охоти корів та телиць парувального віку молочного стада за безприв'язного утримання / daily dynamics of sexual hunting signs in cows and heifers of mating age of dairy herd with loose housing. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН, 2020 р., № 123 С. 176–184. DOI: https://doi.org/10.32900/2312-8402-2020-123-176-183.

4. Марченко В. А., Трішин О. К., Чигринов Є. І., Піскун В. І., Антоненко С. Ф., Ткачов А. В**.** Визначення механізмів організації технології виробництва продукції скотарства на принципах інноваційної біоекономіки. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2022. № 127. С. 123–129. DOI: https://doi.org/10.32900/2312-8402-2022-127-123-129.

5. Руденко Є.В., Ткачов А.В., Тришин О.К., Чигринов Є.І., Марченко В.А. Ефективність застосування експериментального препарату для тварин на основі олійних розчинів наноалмазів детонаційного синтезу, модифікованих β-каротином. Передгірне і гірське землеробство і тваринництво. 2022. Вип. 72 (2). С. 186–201. DOI: https://doi.org/10.32636/01308521.2022-(72)-2-11.

6. Марченко В. А., Трішин О. К., Чигринов Є. І., Дроздов С. Є., Петраш В.С., Адміна Н. Г, Ткачов А. В**.**, Пономарьова В. В. Особливості формування системи параметрів і нормативів технологічних та технічних рішень при створенні підприємств малої виробничої потужності. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2023. № 128. С. 130–140. DOI: https://doi.org/10.32900/2312-8402-2022-128-130-140.

7. Марченко В. А, О. К. Трішин, Є. І. Чигринов, С. Є. Дроздов, В. С. Петраш, А. В. Ткачов, В. В. Пономарьова. Енергоефективність виробництва продукції скотарства невеликого підприємства у межах системи параметрів і нормативів технологічних та технічних рішень. *Scientific Progress & Innovations* https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk 26 (2) 2023, С. 72–78. DOI: https://doi.org/10.31210/spi2023.26.02.13 UDC 636.2.034.

Публікації у матеріалах Міжнародних і Всеукраїнських наукових конференцій та збірниках тез доповідей

8. Ткачов А.В. Перспективи використання нанотехнологій в агробіотехнології та виробництві органічної продукції. *Збірник матеріалів звітної науково-практичної конференції Луганського національного аграрного університету* (28 лютого – 1 березня 2019 р., м. Харків). Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. С. 118–119.

9. Ткачов А.В., Марченко В.А. Застосування нанотехнологій в агробіотехнології. *Збірник матеріалів Звітної науково-практичної конференції Луганського національного аграрного університету* (26 лют. 2020 р.) / Луган. нац. аграр. ун–т. [Харків: ФОП Бровін О.В.], 2020. С. 90–93.

10. Ткачов А.В. Динаміка прояву ознак статевої охоти у корів та телиць за різної тривалості світлового періоду. *«Актуальні дослідження з проблем розведення, генетики та біотехнології у тваринництві»*: матеріали XVIII Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і аспірантів з міжнародною участю, присвяченої 95–й річниці від дня народження професора Володимира Юхимовича Недави / НААН, Ін–т розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця; за ред. Ю.П. Полупана. Чубинське, 2020. С. 47–48.

11. Ткачов А.В. Вплив експериментального препарату на основі масляних розчинів наноалмазів на біохімічні показники сироватки крові телиць. Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, присвяченої 90–річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора О.Д. Бугрова *«Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві»,* (м. Харків,16–17 вересня, 2020 р.) / Інститут тваринництва НААН. Х., 2020. С. 92–96.

12. Ткачов А.В. Перспективи використання нанотехнологій у тваринництві. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. Технічні науки : зб. / Харків. нац. техн. ун–т сіл. госп–ва ім. П. Василенка. Харків : ХНТУСГ, 2020. Вип. 209: Інноваційне, технічне та технологічне забезпечення галузі тваринництва. С. 91–92.

13. Ткачов Анатолій. Ефективність препарату для тварин на основі масляних розчинів наноалмазів. Матеріали Міжнародного форуму зі зміни клімату та сталого розвитку: нові виклики століття, 9–11 вересня 2021 р. Миколаїв: ПМБСНУ, 2021. С. 83.

14. Ткачов А.В. Аксьонов Є.О. Ефективність випробування препарату для тваринництва на основі олійних розчинів наноалмазів за різних способів його введення. *Матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України»* (с. Оброшине, 12 листопада 2020 р.). Львів–Оброшине, 2020. С. 77–79.

15. Ткачов А.В. Ефективність застосування препарату неспецифічної резистентності організму щодо нормалізації β-каротину в організмі молочної худоби. Мат. XV Всеукраїнської наук.–практ. конф. мол. вчених, присв. 90–річчю

від дня народж. д. е. н., проф. акад. УААН А.О. Омельяненко (26–27 серпня 2021 р.). Харків, ІТ НААН, 2021. С. 120–123.

16. 16. Ткачов А.В., Аксьонов Є.А., Руденко Є.В., Корх І.В., Марченко В.А. Ефективність використання експериментального препарату для тваринництва на основі масляних розчинів наноалмазів детонаційного синтезу. *Науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 65-річчю з дня заснування Науково-практичного інституту біотехнологій у тваринництві та ветеринарії «Інновації у тваринництві та безпеці продукції тваринництва – досягнення та перспективи» (Максимовка, Молдова, 30 вересня – 01 жовт.*, 2021). 2021. С. 530–534.

17. Ткачов А.В. Засіб підвищення неспецифічної резистентності організму телиць в умовах змін клімату. *Матеріали Х Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: сталий розвиток сільського господарства в умовах змін клімату*» (с. Оброшине, 11 листоп. 2021 р.). Львів–Оброшине, 2021. С. 74–76.

18. Ткачов А.В. Перспективні напрями підвищення адаптаційних властивостей телиць. *Розвиток галузі тваринництва: інновації, проблеми, перспективи*: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науковців, викладачів та аспірантів. Секція 2. «Інноваційні підходи до підвищення якості виробництва і переробки продукції тваринництва та птахівництва», 4–6 липня 2023 р. / Державний біотехнологічний університет. Харків, 2023. С. 88–91. [Електронний ресурс]: http://btu.kharkov.ua/nauka/konferentsiyi/.

ABSTRACT

Tkachov, A. V. Justification of technological parameters and methods for improving the productivity of dairy cattle.

The dissertation is aimed at determining methods for improving the productivity of heifers of breeding age, cows after calving and their offspring, as well as substantiating the initial parameters that ensure the necessary dynamics of livestock production of regulated quality.

A comprehensive evaluation was conducted and the prospects of the technology for using nanomaterials in livestock were experimentally proven. A new preparation containing β-carotene modified with ultra–dispersed nanodiamonds of detonation synthesis was created and injected intramuscularly. The effect of the experimental preparation on rabbits was studied. Its harmlessness was established on approval of ISOU 46.024–2002 «Veterinary preparations. Methods for determining harmlessness».

The experimental preparation was proposed to improve the productive and reproductive qualities of animals, based on the hypothesis that it improves the absorption of beta–carotene by the body. To determine the effect of the newly developed preparation on the productive and reproductive qualities of heifers of breeding age, a scheme was developed to compare the effect of the experimental preparation with tetravit and saline.

In the course of the research, a technological method for improving the productive qualities of heifers of mating age was developed and proposed.

The result of the application of the developed and proposed technological method is a reduction in the age of first insemination of heifers.

As a result of the use of the developed and proposed method for improving productive qualities, an increase in the pregnancy index after the first insemination and, accordingly, a decrease in the incidence of overconsumption after insemination were noted. The values of the pregnancy index in heifers of group III, which were administered the experimental preparation, averaged 83,9 % and were 19,5 and 7,2 % higher than in group I, which was administered saline (64,4 %) and group II, which was administered tetravit (76,7%).

As a result of the use of the developed and proposed method for improving

reproductive capacity, a reduction in the duration of the service period to 76,7 days was noted – by 18,9 and 9,4 days, respectively, compared with peers who were injected with saline and tetravit.

The next stage of the research was to test the effect of the experimental drug on the same animals and calves obtained from them.

As a result of the use of the developed and proposed method to improve the productivity of cows in certain periods of lactation, the average daily milk yield of the firstborn of group III, from the second to the seventh month of lactation inclusive, with high probability (from $p<0,05$ to $p<0,01$) exceeded the productive indicators of the peers of group I – on average by 2,1–3,8 kg.

As a result of the use of the developed and proposed method for improving milk quality at 5 and 6 months of lactation, the difference in milk fat content between group III and group I reached a significant value ($p<0,05$) – 0,273 % and 0,222 %, respectively.

As a result of the use of the developed and proposed method for improving the productive qualities of offspring in heifers stimulated according to the proposed regimen of administration of β-carotene modified with ultradispersed nanodiamonds of detonation synthesis, compared to the control group, an increase in the live weight of offspring.

As a result of the use of the developed and proposed method on calves, an increase in the probable difference in average daily weight gain and its growth between the experimental groups was established.

As a result of the research, a simulation mathematical model of technological solutions for 400 cows with a loop was developed, which allowed to determine the normalized parameters of the main types of resources and to conduct an economic assessment of technological parameters of production. Thus, in comparison with the baseline I variant, the use of methods to improve the productive qualities of dairy cattle under conditions of comparable prices for the sale of finished products allows to receive an additional UAH 26,34 per 1 c of milk and UAH 45,95 of profit per 1 c of beef from young animals. According to the gross indicator of total livestock production, the additional annual economic effect per 1 cow with a train is 2511 UAH of profit.

As a result of using the developed simulation mathematical model of technological solutions for 400 cows with a loop, an energy assessment of technological parameters of production was made – the structure of total energy consumption by type and its absolute and relative indicators for production was determined. It has been established that the use of methods to improve the productive qualities of cattle in a commercial herd provides an increase in the energy content of products by type per 1 cow and per 1 cow.

LIST OF SCIENTIFIC WORKS PUBLISHED ON THE THEME OF THE DISSERTATION

Articles in scientific periodicals indexed in Scopus databases

1. Sediuk, I., Prusova, G., Tkachov, A., Petrash, V., Tkachova, I. High yielding cows metabolism peculiarities under climate change conditions with the use of feed additive with protein protected from rumen degradation. *Scientific Horizons*, 26(9), 2023. P. 52–60. 2023. doi: https://doi.org/10.48077/scihor9.2023.52 (Scopus).

Articles in scientific specialized publications included in the list of scientific specialized publications of category "B" of Ukraine

2. Marchenko V.A., Korkh I.V., Petrash V.S., Tkachov A.V. Justification of the mechanisms of optimization of technological and economic parameters of dairy farms and complexes of various production capacity. Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Animal Husbandry Series, Issue 1–2 (36–37). 2019. P. 70–78. DOI: https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.12.

3. Tkachov A.V., Shakhova Yu.Yu. Daily dynamics of sexual hunting signs in cows and heifers of mating age of dairy herd with loose housing. Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Husbandry of the National Academy of Sciences, 2020, No. 123, pp. 176–184. DOI: https://doi.org/10.32900/2312-8402-2020-123-176-183.

4. Marchenko V. A., Trishin O. K., Chygrinov E. I., Piskun V. I., Antonenko S. F., Tkachov A. V. Determination of the mechanisms of the organization of technology for the production of livestock products based on the principles of innovative bioeconomy. Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the National Academy of Sciences. Kharkiv, 2022. No. 127. P. 123–129. DOI: https://doi.org/10.32900/2312-8402-2022-127-123-129.

5. Rudenko E.V., Tkachov A.V., Trishyn O.K., Chhyrynov E.I., Marchenko V.A. The effectiveness of the use of an experimental preparation for animals based on oil solutions of detonation synthesis nanodiamonds modified with β-carotene. Foothill and

mountain agriculture and animal husbandry. 2022. Issue 72 (2). P. 186–201. DOI: https://doi.org/10.32636/01308521.2022-(72)-2-11.

6. Marchenko V. A., Trishin O. K., Chygrinov E. I., Drozdov S. E., Petrash V. S., Admina N. G., Tkachov A. V., Ponomaryova V. V. Peculiarities of the formation of a system of parameters and standards of technological and technical solutions in the creation of enterprises of small production capacity. Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the National Academy of Sciences. Kharkiv, 2023. No. 128. P. 130–140. DOI: https://doi.org/10.32900/2312-8402-2022-128-130-140.

7. Marchenko V. A., Trishin O. K., Chygrinov E. I., Drozdov S. E., Petrash V. S., Tkachov A. V., Ponomaryova V. V. Energy efficiency of the production of livestock products of a small enterprise within the system of parameters and standards of technological and technical solutions. *Scientific Progress & Innovations* https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk 26 (2) 2023, P. 72–78. DOI: https://doi.org/10.31210/spi2023.26.02.13 UDC 636.2.034.

Publications in International and All-Ukrainian materials scientific conferences and collections of abstracts of reports

8. Tkachov A.V. Prospects for the use of nanotechnology in agrobiotechnology and the production of organic products. Collection of materials of the reported scientific and practical conference of the Luhansk National Agrarian University (February 28 - March 1, 2019, Kharkiv). Kharkiv: FOP Brovin O.V., 2019. P. 118–119.

9. Tkachov A.V., Marchenko V.A. Application of nanotechnology in agrobiotechnology. Collection of materials of the Report of the Scientific and Practical Conference of Luhansk National Agrarian University (February 26, 2020) / Luhan. national agrarian Univ. [Kharkiv: FOP Brovin O.V.], 2020. P. 90–93.

10. Tkachov A.V. The dynamics of the manifestation of signs of sexual desire in cows and heifers under different durations of the light period. "Actual research on the problems of breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry": materials of the XVIII All-Ukrainian scientific conference of young scientists and graduate students with international participation, dedicated to the 95th anniversary of the birth of Professor

Volodymyr Yukhimovych Nedava / NAAS, Institute of Animal Breeding and Genetics named after M.V. Zubets; under the editorship Yu.P. Polupana Chubynske, 2020. P. 47–48.

11. Tkachov A.V. The effect of an experimental preparation based on oil solutions of nanodiamonds on the biochemical parameters of blood serum of heifers. Materials of the XIV All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists, dedicated to the 90th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor O.D. Bugrova "Scientific progress in animal husbandry and poultry breeding", (Kharkov, September 16-17, 2020) / Institute of Animal Husbandry of the National Academy of Sciences. Kh., 2020. P. 92–96.

12. Tkachov A.V. Prospects for the use of nanotechnology in animal husbandry. Bulletin of the Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture. Technical sciences: coll. / Kharkiv. national technical University of Villages farm named after P. Vasylenko. Kharkiv: KhNTUSG, 2020. Issue 209: Innovative, technical and technological support of the livestock industry. P. 91–92.

13. Tkachov Anatolii. Effectiveness of the Preparation for Animals Based on Oil Solutions of Nanodimonds. Proceedings of the International Forum on Climate Change and Sustainable Development: New Challenges of the Century, September, 9–11, 2021. Mykolaiv: PMBSNU, 2021. P. 83.

14. Tkachov A.V., Aksyonov E.O. The effectiveness of testing a preparation for animal husbandry based on oil solutions of nanodiamonds in different ways of its administration. Materials of the 9th All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists "Actual problems of agro-industrial production of Ukraine" (Obroshyne village, November 12, 2020). Lviv–Obroshyne, 2020. P. 77–79.

15. Tkachov A.V. Effectiveness of the use of the drug of non-specific resistance of the organism regarding the normalization of β-carotene in the body of dairy cattle. Mate. XV All-Ukrainian science and practice conf. minor scientists, adj. On the 90th anniversary of his birth. Doctor of Economics, Prof. Acad. UAAN A.O. Omelianenko (August 26–27, 2021). Kharkiv, IT NAAS, 2021. P. 120–123.

16. Tkachov A.V., Aksenov E.A., Rudenko E.V., Korkh I.V., Marchenko V.A. Efficiency of using an experimental preparation for animal husbandry based on oil solutions of detonation synthesis nanodiamonds. *Scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 65th anniversary since the founding of the Scientific and Practical Institute of Biotechnologies in Animal Husbandry and Veterinary Medicine* «Innovations in animal husbandry and safety of animal products – achievements and outlooks» (Maximovca, Moldova, 30 sept. – 01 oct., 2021). 2021. C. 530–534.

17. Tkachov A.V. A means of increasing the non-specific resistance of the body of heifers in conditions of climate change. Materials of the 10th All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists "Actual problems of agro-industrial production of Ukraine: sustainable development of agriculture in the conditions of climate change" (Obroshyne village, November 11, 2021). Lviv–Obroshyne, 2021. P. 74–76.

18. Tkachov A.V. Prospective directions for improving the adaptive properties of heifers. Development of the livestock industry: innovations, problems, prospects: theses of reports of the All-Ukrainian scientific and practical conference of scientists, teachers and graduate students. Section 2. "Innovative approaches to improving the quality of production and processing of livestock and poultry products", July 4-6, 2023 / State Biotechnology University. Kharkiv, 2023. P. 88–91. [Electronic resource]: http://btu.kharkov.ua/nauka/konferentsiyi/.