

АНОТАЦІЯ

Тимошенко Р.Ю. «Санітарно-гігієнічна та якісна оцінка тушок курей за умови застосування різних форм мікроелементів». – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» – Сумський національний аграрний університет, МОН України, Суми, 2021.

У дисертаційній роботі на основі досліджень обґрунтована санітарно-гігієнічна та якісна оцінка тушок курей за умови застосування різних форм мікроелементів. За результатами проведеного дослідження обґрунтовано наступні висновки:

При аналізі ринку преміксів з хелатними сполуками за 2018-2020 рік було встановлено, що більшу частину ринку (97 %) займають іноземні компанії з Данії (21 %), Польщі (4 %), Німеччини (2 %) та Бельгії (1 %), в тому числі найбільший відсоток (69 %) це фірми-виробники з Китаю. Доля вітчизняних фірм-виробників на ринку хелатних комплексів для тварин і птиці складає 3 %. Розвиток виробництва преміксів з хелатними сполуками для використання в промисловому птахівництві в Україні є доволі актуальним та перспективним, це створює додатковий стимул для створення вітчизняних хелатних комплексів та відкриває перспективний ринок для виробництва та реалізації зазначеної продукції.

При визначенні гострої та хронічної токсичності, згідно ДСТУ 12.1.007-76 та СОУ 85.2-37-736:2011, за класом токсичності, хелатні елементи Цинку, Купруму та Мангану при введенні в шлунок у дозі 800 мг/кг – щурам та 1000 мг/кг – курчатам відносяться до четвертого класу небезпечності (мало небезпечні сполуки). Коефіцієнт кумуляції хелатів складав 8,3, тобто він належить до слабко кумулятивних. Тривале надходження в організм мишей залишків хелатів із кормом і при подальшому його нанесенні на шкіру виявлені алергічні реакції негайного типу, які зникають через три години. За

відсутності попередньої сенсibilізації організму хелатами у мишей алергенних реакцій не виникало.

Доведено, що загальні та біохімічні показники крові у дослідної птиці протягом усього періоду спостережень знаходились у межах величин фізіологічної норми і вірогідно не відрізнялись від показників контрольної групи. Рівень Цинку, Купруму та Мангану вірогідно збільшився, починаючи вже з 10 доби досліду. Це свідчить про ефективність засвоюваності кормів з хелатними елементами.

Додавання до кормів хелатних сполук Цинку, Купруму та Мангану сприяє підвищенню загальної природної резистентності курчат-бройлерів, що проявляється вірогідним підвищенням бактерицидної (7,4 %), фагоцитарної (8,3 %) та лізоцимної активності (6,6 %). Зазначені властивості доцільно використовувати в промисловому птахівництві, так як за своїми властивостями хелатні елементи можуть виступати як потужний імуностимулятор та сприяти отриманню доброякісної продукції без застосування антибіотиків.

Використання хелатних сполук Цинку, Купруму та Мангану забезпечило збільшення несучості на 5,8 %, підвищення виводимості курчат на 1,92 % і зниження конверсії корму на 6 %. Крім цього, про покращення структури кістяка потомства дослідної групи свідчить збільшення рівня золи в сухій речовині кісток добових курчат на 4,3 %.

Доведено, що використання в раціонах хелатів не має негативного впливу на органолептичні показники продуктів забою курчат-бройлерів. За біохімічними, мікроскопічними та мікробіологічними показниками м'ясо птиці за умов використання в раціонах хелатних мікроелементів відноситься до свіжого та цілком придатне для споживання. Показник КМАФАНМ у дослідній групі, у білих м'язах становив $(1,3 \pm 0,5) \times 10^3$ КУО/г ($p \leq 0,05$), у червоних $(6,8 \pm 1,0) \times 10^3$ КУО/г ($p \leq 0,05$). Встановлено, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками м'ясо птиці, що оброблялося хелатами, не відрізняється від м'яса здорової птиці, кислотне і

перекисне числа жиру в контрольних і дослідній пробі при його дослідженні склали відповідно 0,51 мг КОН і 0,47 мг КОН; 0,00902 г йоду і 0,00904 г йоду відповідно. Встановлено, що у м'ясі птиці контрольної та дослідної групи БГКП, бактерій роду *Proteus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenus*, *Staphylococcus aureus* у білих та червоних м'язах не виявлено, що свідчить про безпечність даної продукції.

При дослідженні органолептичних показників бульйону отриманого з м'яса курчат-бройлерів, дослідної групи яка отримувала хелатні елементи, було відзначено кращі показники за усіма параметрами, ніж показники бульйону з м'яса курчат-бройлерів контрольної групи.

При вивченні хімічного складу м'яса птиці, встановили, що існують істотні відмінності у хімічному складі м'яса отриманого від птиці, що отримувала мінеральні елементи у вигляді сульфатів та тієї, що отримувала хелатні сполуки. Так, в м'ясі птиці, що не отримували хелатні сполуки був збільшений вміст вологості на 2-3 % та протеїну на 1-2 %, знизилась кількість жиру в середньому на 4 %, та калорійність на 130-134 кДж. Встановлено, що при вивченні вітамінного та мінерального складу м'яса птиці що не отримували хелатні сполуки, ми відмітили зменшення кількості тіаміну, рибофлавіну, Кальцію, Калію, Купруму, Кобальту, Алюмінію. Змінювався його мінеральний склад.

При вивченні якісного складу білків м'яса курей встановлено, що в м'ясі птиці що не отримували хелатні сполуки, відмічається зменшення суми незамінних амінокислот на 1,08-1,27 % і збільшення замінних на 2,58-2,69 %, порівняно з м'ясом, отриманим від птиці що отримували хелатні сполуки. Встановлено, що група лімітованих амінокислот у м'ясі, отриманому від забою птиці контрольної групи доходить до шести - семи, а в м'ясі дослідних – не перевищує трьох.

Результати нашого дослідження показали, що застосування препарату «Сібенза® ДП100» в дозі 250 і 500 г на 1 т корму з додаванням хелатної форми Цинку 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 протеазою «Сібенза[®] ДП100» з хелатним елементом Цинк сприяє збільшенню продуктивності птиці і дозволяє знизити витрати корму на виробництво одиниці продукції, а також отримати безпечне та якісне харчове яйце

Застосування в виробничих умовах комплексу добавок хелатних сполук Mintrex[®] було ефективним та мало економічний ефект, який склав 439 грн/1000 голів, або 4454 грн. по пташнику.

На основі матеріалів дисертації розроблені методичні рекомендації щодо ветеринарно-санітарної оцінки птиці при застосуванні хелатних мікроелементів, затверджених Вченою радою СНАУ (протокол № 9, від 30.03.2020 року).

Матеріали дисертаційної роботи рекомендуємо використовувати при вивченні курсів «Гігієна кормів та кормових добавок» та «Ветсанекспертиза» для магістрів факультету ветеринарної медицини Сумського НАУ.

З метою підвищення природної резистентності та для покращення виробничих показників сільськогосподарської птиці рекомендуємо використання хелатних сполук Цинку, Купруму та Мангану в птахівничих господарствах за програмою «Скорочення та заміна», яка забезпечить охорону довкілля від забруднення хімічними сполуками.

Ключові слова: хелатні мікроелементи, якість, безпека, м'ясо птиці, кормові добавки.

ABSTRACT

Tymoshenko R.Yu. "Sanitary and hygienic and qualitative assessment of chicken carcasses using different forms of trace elements." - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy on a specialty 212 "Veterinary hygiene, sanitation and examination" - Sumy national agrarian university, Ministry of Education and Science of Ukraine (MES of Ukraine), Sumy, 2021.

Sanitary-hygienic and qualitative assessment of chicken carcasses under the condition of application of various forms of microelements was substantiated in the PhD thesis on the basis of researches. The following conclusions are substantiated according to the results of the study:

When analyzing the market of premixes with chelated compounds for 2018-2020, it was found that most of the market (97%) is occupied by foreign companies from Denmark (21%), Poland (4%), Germany (2%) and Belgium (1%) , including the largest percentage (69%) are manufacturing companies from China. The share of domestic manufacturers in the market of chelated complexes for animals and poultry is 3%. The development of production of premixes with chelate compounds for use in industrial poultry in Ukraine is quite relevant and promising, it creates an additional incentive for the creation of domestic chelate complexes and opens a promising market for the production and sale of these products.

When determining acute and chronic toxicity, according to state standard of Ukraine 12.1.007-76 and according to the classification of chemicals by the degree of hazard of chemicals SDA 85.2-37-736: 2011, by toxicity class, chelating elements of Zinc, Copper and Manganese when administered into the stomach at a dose of 800 mg / kg - rats and 1000 mg / kg - chickens refer to the IV class of toxicity - low-toxic substances.

The cumulative coefficient of chelates was 8.3, ie it belongs to the weakly cumulative. Prolonged introduction into the body of mice of the remains of chelates with food and its subsequent application to the skin revealed allergic

reactions of the immediate type, which disappear after three hours. In the absence of prior sensitization of the body to chelates in mice, no allergic reactions occurred. It was proved that the general and biochemical parameters of blood in the experimental bird during the whole period of observations were within the values of the physiological norm and probably did not differ from the indicators of the control group. The levels of Zinc, Copper and Manganese are likely to have increased since the 10th day of the experiment. This indicates the effectiveness of digestibility of feed with chelated elements.

The addition of Zinc, Copper and Manganese chelating compounds to feed increases the overall natural resistance of broiler chickens, which is manifested by a probable increase in bactericidal (7.4%), phagocytic (8.3%) and lysozyme activity (6.6%).

The use of chelated compounds of Zinc, Copper and Manganese increased egg production by 5.8%, increased hatchability of chickens by 1.92% and reduced feed conversion by 6%. In addition, the improvement in the skeletal structure of the offspring of the experimental group is evidenced by an increase in the level of ash in the dry matter of the bones of day-old chicks by 4.3%.

It is proved that the use of chelates in the diet does not have a negative effect on the organoleptic characteristics of the products of slaughter of broiler chickens. According to biochemical, microscopic and microbiological indicators, poultry meat under the chelated trace elements diets conditions, is fresh and quite fit for consumption. CFU / g ($p \leq 0.05$), in red $(6.8 \pm 1.0) \times 10^3$ CFU / g ($p \leq 0.05$). It was found that the organoleptic and physicochemical parameters of poultry meat treated with chelates does not differ from the meat of healthy poultry, acid and peroxide numbers of fat in the control and experimental sample in his study were respectively 0.51 ppm and 0, 47 ppm; 0.00902 g of iodine and 0.00904 g of iodine, respectively. It was found that in poultry meat of the control and experimental group BGKP, bacteria of the genus *Proteus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* in white and red muscles were not found, which indicates the safety of this product.

In the study of organoleptic characteristics of broth obtained from broiler meat, the experimental group that received chelated elements, showed better performance in all parameters than the broth from broiler meat of the control group.

When studying the chemical composition of poultry meat, it was found that there are significant differences in the chemical composition of meat obtained from poultry that received mineral elements in the form of sulfates and those that received chelated compounds. Thus, in poultry meat that did not receive chelated compounds, the moisture content was increased by 2-3% and protein by 1-2%, the amount of fat decreased by an average of 4%, and caloric content by 130-134 kJ. It was found that in the study of vitamin and mineral composition of poultry meat that did not receive chelated compounds, we noted a decrease in the amount of thiamine, riboflavin, calcium, potassium, copper, cobalt, aluminum. Its mineral composition changed.

When studying the qualitative composition of proteins in chicken meat, it was found that in poultry meat that did not receive chelated compounds, there is a decrease in the amount of essential amino acids by 1.08-1.27% and an increase in substitutes by 2.58-2.69%, compared with meat obtained from poultry receiving chelated compounds. It was found that the group of limited amino acids in the meat obtained from the slaughter of poultry in the control group reaches six to seven, and in the meat of the experimental - does not exceed three.

The results of our study showed that the use of the drug "Sibenza® DP100" at a dose of 250 and 500 g per 1 ton of feed with the addition of a chelated form of Zinc has a positive effect. This is evidenced by the fact that the level of egg production increased by 5% ($p < 0.10$), the yield of egg mass - by almost 8% ($p < 0.01$), egg weight - by 2 and 3%, respectively ($p < 0.05$), as well as improved feed conversion and egg quality. In addition, significantly improved the absorption rate of dry matter (7 and 8.6%), nitrogen (42 and 57%), organic matter (6 and 6%) and exchange energy (5 and 9%).

Thus, the enrichment of feed for laying hens with protease "Sibenza® DP100" with the chelated element Zinc increases the productivity of poultry and reduces feed costs per unit of production, as well as to obtain a safe and high-quality egg.

The use of the complex of additives of chelating compounds Mintrex® in production conditions was effective and had an economic effect, which amounted to 439 UAH / 1000 heads, or 4454 UAH. on the poultry house.

Based on the materials of the dissertation, methodological recommendations for veterinary and sanitary assessment of poultry in the use of chelated trace elements were developed and approved by the Academic Council of SNAU (Minutes № 9, from 30.03.2020).

The materials of the dissertation are recommended to be used in the study of the courses "Hygiene of feed and feed additives" and "Vetsanexamination" for masters of the Faculty of Veterinary Medicine of Sumy NAU.

In order to increase the natural resistance and to improve the production performance of poultry, we recommend the use of chelated compounds of Zinc, Copper and Manganese in poultry farms under the program "Reduction and replacement", which will protect the environment from chemical contamination.

Key words: chelated microelements, quality, safety, poultry meat, feed additives.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Тимошенко Р.Ю., Опанасенко Ю.М., Вієвський Г.С. Вплив органічних мікроелементів на продуктивність птиці. *Вісник Сумського НАУ*. Суми, 2018. № 1 (49). С. 50-53. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю). Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/6497>
2. Назаренко С.М., Тимошенко Р.Ю., Фотіна Т.І. Ветеринарно-санітарна оцінка м'яса курчат-бройлерів за умов використання в раціонах хелатних мікроелементів. *Ветеринарна біотехнологія*. Київ, 2019. Вип. (34). С. 154–160. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю). Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vbtb_2019_34_21
3. Фотіна Т.І., Назаренко С.М., Фотін О.В., Тимошенко Р.Ю. Ефективність застосування для птиці фермента з протеолітичною активністю «Сінбенза®ДП 100» у період несучості. *Вісник Сумського НАУ*. Суми, 2020. № 3 (50). С. 17-22. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю). Режим доступу: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2020.3.3>

Наукові праці в виданнях країн ЕС

4. Fotina Tetiana, Fotina Hanna & Tymoshenko Roman (2020) Study of The Chemical Composition of The Broilers Meat Treated with Chelated Compounds. *Journal of Traditional Husbandry and Veterinary Medicine / Journal of Traditional Animal Chovatelství a veterinární medicína*. 24 (6), 3-9 (Здобувач проводив збір та аналіз первинних даних, інтерпретацію результатів).
5. Fotina T., Fotina H., Nazarenko S., Tymoshenko R., Fotin O. Effect of feeding of chelated zinc form on security, productivity and slaughter parameters of broilers. *EUREKA: Health Sciences. Tallinn (Estonia)*, 2021. №3, P. 110–118. doi:

<http://doi.org/10.21303/2504-5679.2021.001856>. (Здобувач проводив збір та аналіз первинних даних, інтерпретацію результатів)

Наукові праці в інших виданнях

6. Назаренко С.Н., **Тимошенко Р.Ю.**, Фотина Т.И. Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров при оптимизации рационов хелатными микроэлементами. *Современные технологии сельскохозяйственного производства*. Гродно, 2019. С. 94–96. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив статтю). Режим доступу: <https://elib.ggau.by/handle/123456789/619>
7. **Тимошенко Роман**. Хелатні мікроелементи. *Наше птахівництво*. Київ, 2015. № 10. С. 70-73.
8. **Тимошенко Р.** Роль хелатных микроэлементов в повышении продуктивности родительского стада бройлеров. *Комбикорма*. Москва, 2015. № 12. С. 75-76.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Назаренко С.М., **Тимошенко Р.Ю.**, Фотина Т. І. Оцінка дегустаційних показників м'яса й м'ясного бульйону курчат-бройлерів на тлі згодовування раціонів збагаченими хелатними мікроелементами. *Сучасні проблеми біобезпеки в Україні: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет – конференції, 18–19 квітня 2019 р.* Полтава, 2019. С. 60–61. (Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).
10. Назаренко С.М., **Тимошенко Р.Ю.**, Фотина Т. І. Бактеріоскопія мазків-відбитків м'яса курчат-бройлерів за умов використання в раціонах хелатних мікроелементів. *Науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів, 17-20 квітня 2019 р.:* тези допов. Суми, 2019. С. 240.

11. Назаренко С.Н., Тимошенко Р.Ю., Фотина Т.И. Определения токсичности и относительной биологической ценности мяса цыплят-бройлеров при оптимизации рационов хелатными микроэлементами. *Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Молодежь и инновации 2019»*, 29–31 мая 2019 г., г. Горки, Республика Беларусь Ч. I. С. 265-268. *(Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).*

12. Тимошенко Р.Ю., Фотина Т.И., Назаренко С.Н. Влияние скармливания хелатных микроэлементов на убойные показатели цыплят-бройлеров. Применение инноваций в области развития ветеринарной науки *Международная научно-практическая конференция*, 2019. Баку, 2019. С. 419–423. *(Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).*

13. Тимошенко Р.Ю., Фотина Т.И., Назаренко С.Н. Патологоанатомическое проявление некротического энтерита у птиц. *Современные проблемы и перспективы исследований в анатомии и гистологии животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Д.Х. Нарзиева*, Витебск, 31 октября – 1 ноября 2019 г. Витебск: ВГАВМ, 2019. С. 152-154. *(Здобувач провів експериментальні дослідження, проаналізував отримані результати й оформив тези).*

Методичні рекомендації:

14. Фотіна Т.І., Фотіна Г.А., Тимошенко Р.Ю. Методичні рекомендації щодо ветеринарно-санітарної оцінки птиці при застосуванні хелатних мікроелементів. Суми, 2020. 31 с. (затверджені Вченою радою СНАУ, протокол № 9, від 30.03.2020 року). *(Здобувач проаналізував результати досліджень, підготував та оформив матеріали для методичних рекомендацій).*