

ВЛИЯНИЕ СОРБЕНТОВ НА ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

А. А. ОВЧИННИКОВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Л. Ю. ОВЧИННИКОВА,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
И. А. ТУХБАТОВ,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Е. С. ВЛАСЕНКО,
аспирант, Южно-Уральский государственный аграрный университет
(457100, г. Троицк, ул. Гагарина, д. 13; тел.: +7 351 632-00-10; e-mail: ovchin@bk.ru)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормовая добавка адсорбентов, живая масса, сохранность, обмен веществ, мясная продуктивность, затраты корма.

Использование адсорбентов в рационе сельскохозяйственных животных и птицы является наиболее приемлемым методом снижения негативного влияния контаминации микотоксинами зерновых компонентов рациона и их влияния на физиологический статус организма. Включение в состав рациона цыплят-бройлеров Элитокса в дозе 0,13 % и Пробитокса — 0,10 % от массы корма позволило повысить среднесуточный прирост живой массы птицы за период ее выращивания на 5,2 и 6,5 %, а сохранность поголовья — на 4,0 %. При этом в организме бройлеров получавших адсорбент на протяжении всего периода выращивания наблюдается интенсивно протекающий обмен веществ: содержание общего белка в сыворотке крови увеличилось на 1,9–8,5 %, общих липидов — на 2,3–4,0, глюкозы — на 14,5–18,4 %, мочевины снизилась на 13,8–19,3 %. Наиболее выраженный эритропоэтический эффект отмечен в крови птицы с добавкой Пробитокса. Кормовая добавка Элитокса позволила увеличить убойный выход тушки на 1,10 %, Пробитокс — на 1,42 %, а содержание в ней мышечной ткани соответственно возросло на 9,3 и 11,2 %, внутреннего жира — на 8,2 и 7,8 %, кожи с подкожным жиром — на 9,3 и 11,8 %. Выход съедобных частей тушки цыплят-бройлеров группы с добавкой Элитокса в сравнении с контрольной был выше на 6,3 %, получавшей Пробитокс — на 10,6 %, мясокостного индекса — на 0,13–0,14. Использование адсорбента Элитокса позволило снизить затраты корма на единицу прироста живой массы на 6,73–7,56 %, при использовании Пробитокса — на 6,88–7,70 %. По зоотехническим и экономическим показателям Пробитокс можно заменить импортную добавку Элитокс в рационе при выращивании цыплят-бройлеров.

EFFECT OF SORBENTS ON EXCHANGE PROCESSES AND MEAT PRODUCTIVITY OF CHICKEN-BROILERS

A. A. OVCHINNIKOV,
doctor of agricultural sciences, professor,
L. Y. OVCHINNIKOVA,
doctor of agricultural sciences, professor,
I. A. TUKHBATOV,
doctor of agricultural sciences, associate professor,
E. S. VLASENKO,
graduate student, South Ural State Agrarian University
(13 Gagarina Str., 457100, Troitsk; tel.: +7 351 632-00-10; e-mail: ovchin@bk.ru)

Keywords: broiler chickens, feed additive of adsorbents, live weight, safety, metabolism, meat productivity, feed costs.

The use of adsorbents in the diet of farm animals and poultry is the most acceptable method for reducing the negative impact of mycotoxin contamination of the grain components of the diet and their effect on the physiological status of the organism. The inclusion in the diet of broiler chickens Elitox in a dose of 0.13 % and Probitox — 0.10 % of the weight of feed allowed to increase the average daily increase in live weight of birds during the period of its growth by 5.2 and 6.5 %, and the safety of the livestock — on 4.0 %. At the same time in the body of broilers received adsorbent throughout the growing period there is an intensive metabolism: the total protein content in the blood serum increased by 1.9–8.5 %, total lipids — by 2.3–4.0, glucose — by 14.5–18.4 %, urea decreased by 13.8–19.3 %. The most pronounced erythropoietic effect is noted in the blood of a bird with the addition of Probitox. The Elitox cortex supplement allowed to increase the carcass yield by 1.10 %, Probitox — by 1.42 %, and the muscle tissue content in it increased correspondingly — by 9.3 and 11.2 %, internal fat — by 8.2 and 7.8 %, skin with subcutaneous fat — by 9.3 and 11.8 %. The yield of edible parts of the carcass of broiler chickens of the group with Elitox supplement in comparison with the control one was 6.3 % higher, Probitox received 10.6 %, meat and bone index — 0.13–0.14. The use of the Elitox adsorbent allowed reducing feed costs per unit of growth of live weight by 6.73–7.56 %, while using Probitox — by 6.88–7.70 %. According to zootechnical and economic indicators, Probitox can replace the import additive Elitox in the diet when broiler chickens are grown.

Положительная рецензия представлена И. Н. Миколайчиком, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Курганской государственной сельскохозяйственной академии имени Т. С. Мальцева.



Реализация национальной программы развития агропромышленного комплекса в Российской Федерации позволила за последние годы увеличить валовое производство мяса в стране и произвести на душу населения мяса птицы 31,7 кг [5]. При этом птицеводство остается лидирующей отраслью животноводства с удельным весом в валовом производстве мяса — 48 %. Этому способствовал переход большинства птицефабрик на высокопродуктивные кроссы, внедрения импортного технологического оборудования и полный перевод отрасли на кормлении полнорационными комбикормами. Однако существенным резервом дальнейшего увеличения производства птицеводческой продукции является качество ингредиентов полнорационных комбикормов, в частности, контаминация зерновых кормов микотоксинами грибов [2, 9, 11, 15]. Их количество можно снизить и полностью исключить, соблюдая технологию заготовки и хранения [1, 5, 6, 7, 8], но при наличии, даже в пределах ПДК, единственно перспективным направлением профилактики является включение в рацион адсорбирующих кормовых добавок [12, 13]. Их разнообразие и биологическое действие различается в зависимости от кристаллической решетки минерала, нормы ввода в рацион, присутствия в комбикорме других биологически активных добавок [10, 14, 16, 17, 18]. Учитывая разнообразие сорбентов на отечественном рынке, перед потребителем встает вопрос правильного их выбора с точки зрения экономики предприятия.

Цель и методика исследований.

Целью проведенных исследований являлось сравнить влияние кормовых добавок сорбционного действия Элитокс и Пробитокс на обменные процессы в организме цыплят-бройлеров и показатели мясной

продуктивности птицы. В задачи исследований входило проследить за изменением живой массы птицы за период выращивания, содержания отдельных метаболитов в крови, рассчитать затраты корма на единицу произведенной продукции.

Для решения поставленных задач на базе ООО «Чебаркульская птица», Чебаркульского района Челябинской области в 2015 г. был проведен научно-хозяйственный опыт на трех группах цыплят-бройлеров кросса «Иза-15», по 100 голов в каждой. С суточного возраста и до окончания периода выращивания на фоне основного рациона кормления цыплятам-бройлерам II опытной группы дополнительно скармливали кормовую добавку Элитокс в дозе 0,13 %, а III группе — Пробитокс в количестве 0,10 % от массы комбикорма. При одинаковых условиях содержания полнорационный комбикорм ПК-5, который получала птица с суточного до 28-суточного возраста, содержал: обменной энергии — 305–315 ккал, сырого протеина — 22,15–20,49 %, сырой клетчатки — 4,0–4,3, сырого жира — 7,2–10,79, лизина — 1,25–1,20, метионина с цистином — 0,98 %, при дальнейшем выращивании бройлеров (29–39 суток) концентрация питательных веществ в комбикорме ПК-6 соответственно составила: 322 ккал, 18,37 %; 11,50; 4,19; 1,05; 0,85 % соответственно.

Динамику живой массы бройлеров с суточного до 39-суточного возраста контролировали еженедельным индивидуальным взвешиванием всего поголовья, сохранность — по числу птицы на момент убоя, выраженном в процентах к начальному количеству. Гематологические исследования проводили при достижении цыплятами-бройлерами 28- и 39-суточного возраста с определением в ней отдельных морфологических и биохимических показателей [3].

Таблица 1
Живая масса цыплят-бройлеров за период выращивания ($X \pm S_x$, n = 100)

Table 1
Live weight of broiler chickens during the growing period ($X \pm S_x$, n = 100)

| Показатель <i>Index</i> | Группа <i>Group</i> | | |
|--|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | I <i>I group</i> | II <i>II group</i> | III <i>III group</i> |
| Живая масса цыплят (г) в возрасте, сутки: <i>Live weight of chickens (g) at the age, day:</i> | | | |
| 1 | 40,40 ± 0,15 | 40,15 ± 0,14 | 40,18 ± 0,14 |
| 39 | 2187,58 ± 10,16 | 2300,44 ± 12,09 | 2327,79 ± 9,51 |
| Абсолютный прирост, г <i>Absolute increase, g</i> | 2147,18 ± 10,13 | 2260,29 ± 12,05** | 2287,61 ± 9,54*** |
| Среднесуточный прирост, г <i>Average daily gain, g</i> | 56,51 ± 0,27 | 59,48 ± 0,32** | 60,20 ± 0,25*** |
| в % к I группе <i>n % to I group</i> | 100,0 | 105,2 | 106,5 |
| Сохранность поголовья, % <i>Preservation of livestock, %</i> | 93,0 | 97,0 | 97,0 |

Примечание: здесь и далее * P ≤ 0,05; ** P ≤ 0,01; *** P 0,001.

Note: here and below * P ≤ 0,05; ** P ≤ 0,01; *** P 0,001.

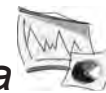


Таблица 2
Гематологические показатели цыплят-бройлеров в возрасте 28 суток ($X \pm S_x$, $n = 5$)

Table 2
Hematologic parameters of broiler chickens aged 28 days ($X \pm S_x$, $n = 5$)

| Показатель Index | Группа Group | | |
|---|-------------------|---------------------|----------------------|
| | I I group | II II group | I I group |
| Эритроциты, млн/мкл <i>Erythrocytes, million/μL</i> | 3,84 \pm 0,13 | 4,26 \pm 0,17 | 3,92 \pm 0,04 |
| Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i> | 96,4 \pm 1,96 | 103,20 \pm 2,67 | 107,20 \pm 1,32** |
| Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i> | 3,41 \pm 0,13 | 3,70 \pm 0,08 | 3,67 \pm 0,05 |
| Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i> | 2,24 \pm 0,08 | 1,93 \pm 0,07* | 1,85 \pm 0,03** |
| Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i> | 12,03 \pm 0,37 | 13,92 \pm 0,05*** | 14,24 \pm 0,34** |
| Общие липиды, г/л <i>Total lipids, g/l</i> | 3,85 \pm 0,14 | 3,94 \pm 0,12 | 3,97 \pm 0,11 |
| β -липопротеиды, мг/л <i>β-lipoproteins, mg/l</i> | 109,80 \pm 0,20 | 115,00 \pm 1,84* | 122,20 \pm 1,20*** |
| Кальций, ммоль/л <i>Calcium, mmol/l</i> | 2,53 \pm 0,10 | 2,34 \pm 0,12 | 2,60 \pm 0,03 |
| Фосфор, ммоль/л <i>Phosphorus, mmol/l</i> | 1,75 \pm 0,05 | 1,76 \pm 0,09 | 1,82 \pm 0,08 |

Таблица 3
Гематологические показатели цыплят-бройлеров в возрасте 39 суток ($X \pm S_x$, $n = 5$)

Table 3
Hematologic parameters of broiler chickens aged 39 days ($X \pm S_x$, $n = 5$)

| Показатель Index | Группа Group | | |
|---|-------------------|-------------------|----------------------|
| | I I group | II II group | I I group |
| Эритроциты, млн/мкл <i>Erythrocytes, million / μL</i> | 3,73 \pm 0,13 | 4,02 \pm 0,13 | 4,04 \pm 0,12 |
| Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i> | 116,20 \pm 1,74 | 121,40 \pm 1,03 | 123,20 \pm 1,71* |
| Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i> | 3,60 \pm 0,04 | 3,67 \pm 0,05 | 3,84 \pm 0,05** |
| Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i> | 2,59 \pm 0,09 | 2,15 \pm 0,10** | 2,09 \pm 0,11*** |
| Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i> | 10,28 \pm 0,38 | 12,02 \pm 0,71* | 11,77 \pm 0,42 |
| Общие липиды, г/л <i>Total lipids, g/l</i> | 4,02 \pm 0,09 | 4,15 \pm 0,10 | 4,18 \pm 0,09 |
| β -липопротеиды, мг/л <i>β-lipoproteins, mg/l</i> | 118,20 \pm 1,28 | 123,40 \pm 1,89 | 131,00 \pm 1,05*** |
| Кальций, ммоль/л <i>Calcium, mmol/l</i> | 2,54 \pm 0,09 | 2,66 \pm 0,04 | 2,71 \pm 0,05 |
| Фосфор, ммоль/л <i>Phosphorus, mmol/l</i> | 1,95 \pm 0,02 | 1,99 \pm 0,06 | 1,78 \pm 0,07 |

Результаты исследований.

Контрольный убой птицы проводили по общепринятым методикам с расчетом показателей мясной продуктивности [4].

Затраты корма на единицу произведенной продукции рассчитывали по фактически потребленному корму и полученному абсолютному приросту живой массы. Цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики на персональном компьютере с программным обеспечением.

Анализ динамики живой массы и сохранности поголовья подопытной птицы показал (табл. 1), что при одинаковой живой массе цыплят-бройлеров в суточном возрасте к концу периода выращивания в опытных группах она различалась и была выше птицы контрольной группы на 5,2 % ($P \leq 0,01$) в группе с добавкой Элитокса и на 6,5 % ($P \leq 0,001$) — при введении в рацион Пробиотокса.

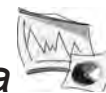


Таблица 4
 Результаты контрольного убоя птицы ($X \pm S_x$, $n = 5$)
 Table 4
 Results of control poultry slaughter ($X \pm S_x$, $n = 5$)

| Показатель Index | Группа Group | | |
|---|-----------------|-------------------|-------------------|
| | I I group | II II group | I I group |
| Предубойная живая масса, г Prefabricated live weight, g | 2195,00 ± 7,42 | 2302,00 ± 17,72** | 2328,80 ± 8,91** |
| Масса полупотрошенной тушки, г Weight of half-dead carcass, g | 1762,60 ± 8,91 | 1856,60 ± 11,45** | 1883,40 ± 7,54** |
| Убойный выход полупотрошенной тушки, % Slaughter yield of semi-gutted carcass, % | 80,3 ± 0,17 | 80,7 ± 0,32 | 80,9 ± 0,04 |
| Масса потрошенной тушки, г Gut weight, g | 1558,80 ± 14,59 | 1658,80 ± 12,33** | 1686,40 ± 11,25** |
| Убойный выход потрошенной тушки, % Slaughter output of whole giblets, % | 71,0 ± 0,75 | 72,10 ± 0,26 | 72,42 ± 0,40 |

Таблица 5
 Морфологический состав тушки цыплят-бройлеров ($X \pm S_x$, $n = 5$)
 Table 5
 Morphological composition of carcass of broiler chickens ($X \pm S_x$, $n = 5$)

| Показатель Index | Группа Group | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | I I group | II II group | I I group |
| Масса потрошенной тушки, г Gut weight, g | 1558,80 ± 14,59 | 1658,80 ± 12,33** | 1686,40 ± 11,25** |
| в т. ч. мышц, г % muscles, g % | 847,20 ± 29,02 54,30 ± 1,39 | 926,40 ± 12,22* 55,8 ± 0,48 | 942,00 ± 7,99* 55,86 ± 0,23 |
| Масса внутреннего жира, г % Weight of internal fat, g % | 53,60 ± 1,08 3,44 ± 0,08 | 58,00 ± 1,00* 3,10 ± 0,05 | 57,80 ± 1,53* 3,43 ± 0,09 |
| Масса кожи с подкожным жиром, г % Skin weight with subcutaneous fat, g % | 144,20 ± 2,58 9,26 ± 0,22 | 157,60 ± 3,41* 9,50 ± 0,18 | 161,20 ± 4,55* 9,56 ± 0,28 |
| Масса костей, г % Mass of bones, g % | 513,80 ± 14,61 33,00 ± 1,17 | 516,80 ± 8,74 31,20 ± 0,58 | 525,40 ± 3,43 31,15 ± 0,22 |
| Выход съедобных частей, г % The yield of edible parts, g % | 1167,00 ± 29,52 74,84 ± 1,28 | 1240,20 ± 27,42 74,80 ± 1,78 | 1290,60 ± 6,57** 76,54 ± 0,46 |
| Мясокостный индекс Meat index | 1,66 | 1,80 | 1,79 |

Добавка сорбентов в рацион бройлеров опытных групп позволила повысить сохранность поголовья на 4,0 %, достигнув величины 97,0 %.

Различие в продуктивности птицы объясняется интенсивностью течения обменных процессов в организме под влиянием изучаемых кормовых добавок (табл. 2).

Четырехнедельное скормливание Элитокса и Пробиотокса бройлерам II и III опытной группы положительно отразилось на белковом, углеводном и липидном обмене в организме птицы, о чем свидетельствует снижение уровня мочевины в сыворотке крови на 13,8 и 17,4 % ($P \leq 0,05-0,01$), повышение уровня глюкозы на 15,7 % ($P \leq 0,001$) и 18,4 % ($P \leq 0,01$), бета-липопротеидов — на 4,7 и 11,3 % ($P \leq 0,05-0,001$) соответственно. Кроме этого Пробиотокс усилил окислительно-восстановительные процессы в клетках, что доказывает высокий уровень гемоглобина (10,9 %, $P \leq 0,01$) в цельной крови птицы.

Повторное исследование крови цыплят-бройлеров на аналогичные показатели в 39-суточном возрасте (табл. 3) свидетельствует об аналогичной закономерности.

При этом уровень гемоглобина в крови птицы III группы в сравнении с I контрольной был выше на 6,0 % ($P \leq 0,05$), общий белок — на 6,7 % ($P \leq 0,01$), бета-липопротеиды — на 10,8 % ($P \leq 0,001$), глюкоза — на 13,8 %, а добавка Элитокса способствовала более лучшему использованию азотистых веществ и углеводов корма ($P \leq 0,05-0,01$).

Результаты проведенного контрольного убоя птицы при завершении периода выращивания показали (табл. 4), что предубойная масса птицы II группы превосходила I контрольную на 4,9 %, III группу — на 6,1 % ($P \leq 0,01$), а разница полупотрошенной тушки составила 5,3 и 6,9 %, потрошенной — 6,4 и 8,2 % ($P \leq 0,01$) соответственно.



В результате чего убойный выход тушки бройлеров II группы превосходил аналогов I контрольной на 1,1 %, III группы — на 1,42 %.

При этом в тушке цыплят-бройлеров опытных групп увеличение массы тушки произошло за счет основных тканей (табл. 5): мышечной — на 9,3 и 11,2 %, внутреннего жира — на 8,2 и 7,8 %, кожи с подкожным жиром — на 9,3 и 11,8 % ($P \leq 0,05$).

Это способствовало повышению выхода съедобных частей тушки цыплят-бройлеров II группы на 6,3 % и III группы — на 10,6 % ($P \leq 0,01$), а мясокостного индекса — на 0,13–0,14.

В расчете на единицу прироста живой массы выращивания цыплят-бройлеров с добавкой Элитокса

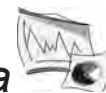
позволило снизить затраты корма на 6,73–7,56 %, при использовании Пробитокса — на 6,88–7,70 %.

Выводы. Рекомендации.

Кормовые добавки сорбционного действия Элитокс и Пробитокс в рационах цыплят-бройлеров положительно влияют на рост и развитие птицы, способствуя увеличению среднесуточного прироста живой массы на 5,2 и 6,5 %, убойный выход тушки на 1,1 и 1,42 %, повышают обменные процессы в организме и снижают затраты корма на 6,73–7,70 %. Однако наилучшие показатели наблюдаются в группе с использованием Пробитокса, что является основанием для его рекомендации к широкому использованию в рационах цыплят-бройлеров в количестве 0,10 % от массы комбикорма.

Литература

1. Заболоцкая Т. В., Волков М. Ю., Дрель И. В., Овчинников А. А. Эффективность совместного применения сорбентов в птицеводстве // Ветеринарная медицина. 2009. № 1–2. С. 41–42.
2. Иванов А. В., Фисинин В. И., Тремасов М. Я., Папуниди К. Х. Микотоксины (в пищевой цепочке). М. : Росинформатор, 2012. 136 с.
3. Кондрахин И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : учебник. М. : КолосС, 2004. 520 с.
4. Лукашенко В. С., Лысенко М. А., Столяр Т. А. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тешек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы. М. : ВНИТИП, 2004. 55 с.
5. Матросов А. А. Глюкоманнаны в рационах цыплят-бройлеров на фоне глауконита // Ученые записки государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. № 200. С. 119–123.
6. Мысик А. Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития // Зоотехния. 2017. № 1. С. 2–9.
7. Овчинников А. А., Долгунов А. С. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе различных сорбентов // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. 2011. Т. 208. С. 60–64.
8. Овчинников А. А., Матросова В. Ш., Магокян В. Ш. Влияние комплексной кормовой добавки на основе глауконита и пробиотика на продуктивность цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского аграрного университета. 2011. № 4 (32). С. 181–183.
9. Овчинников А. А., Овчинникова Л. Ю. Состояние обмена веществ и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от качества корма // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 1. С. 10–15.
10. Овчинников А. А., Тухбатов И. А., Лакомый А. А. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при использовании в рационе пробитокса и токсфина // Аграрный вестник Урала. 2015. № 7. С. 40–44.
11. Околелова Т., Румянцев С., Кулаков А., Морозов А. Корма и биологически активные добавки для птицы. М. : Колос, 1999. С. 32–53.
12. Околелова Т. М., Морозов А. М., Набиуллин А. Ш. Нордитокс для профилактики микотоксикозов // Инновационные методы и их освоение в промышленном птицеводстве : мат. XVII Междунар. конф. Сергиев Посад : ВНИТИП, 2012. С. 244–246.
13. Пышманцева Н. А., Психацьева З. В. Энтеросорбенты в кормлении мясных цыплят // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 3. № 1–1. С. 3–4.
14. Тремасова А. М., Софронов П. В. Изучение сорбционных свойств энтеросорбентов в отношении микотоксина патулина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. 2012. Т. 212. С. 171–174.
15. Фисинин В., Сурай П. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба // Комбикорма. 2012. № 5. С. 59–60.
16. Фисинин В. И., Егоров И. А., Мухина Н. В., Черкай З. Нанотехнологии в борьбе с микотоксикозами в птицеводстве // Птицеводство. 2011. № 8. С. 11–13.



17. Шадрин А. М., Сеницын В. А. Испытание новой кормовой добавки на поросятах // Свиноводство. 2010. № 7. С. 38–39.

18. Шацких Е. В., Бураев М. Э., Луцкая Л. П., Котомцев В. В. Минеральная сорбционная добавка БШ в комбикормах для цыплят-бройлеров // Главный зоотехник. 2015. № 4. С. 45–53.

References

1. Zabolotskaya T. V., Volkov M. Yu., Drel I. V., Ovchinnikov A. A. Efficiency of the joint use of sorbents in poultry farming // *Veterinary Medicine*. 2009. No. 1–2. P. 41–42.

2. Ivanov A. V., Fisinin V. I., Tremasov M. Ya., Papunidi K. H. *Mycotoxins (in the food chain)*. M. : Rosinformator, 2012. 136 p.

3. Kondrakhin I. P. *Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics : textbook*. M. : Kolos, 2004. 520 p.

4. Lukashenko V. S., Lysenko M. A., Stolyar T. A. Methodical recommendations for the anatomical cutting of testes and an organoleptic assessment of the quality of meat and eggs of agricultural poultry. M. : VNITIP, 2004. 55 p.

5. Matrosov A. A. Glukomannany in rations of broiler chickens against the background of glauconite // *Scientific notes of the Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2010. No. 200. P. 119–123.

6. Mysik A. T. The state of animal husbandry and innovative ways of its development // *Zootechnics*. 2017. No. 1. P. 2–9.

7. Ovchinnikov A. A., Dolgunov A. S. Meat production of broiler chickens when using different sorbents in the diet // *Scientific notes Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2011. Vol. 208. P. 60–64.

8. Ovchinnikov A. A., Matrosova V. Sh., Magokyan V. Sh. Influence of the complex fodder additive on the basis of glauconite and probiotic on the productivity of broiler chickens // *Bulletin of the Orenburg Agrarian University*. 2011. No. 4 (32). P. 181–183.

9. Ovchinnikov A. A., Ovchinnikova L. Yu. The state of metabolism and the duration of economic use of cows, depending on the quality of the feed // *Feeding of Farm Animals and Forage Production*. 2015. No. 1. P. 10–15.

10. Ovchinnikov A. A., Tukhbatov I. A., Lakomy A. A. Hematologic parameters of broiler chickens when used in the diet of peroxidase and toxin // *Agrarian Herald of the Urals*. 2015. No. 7. P. 40–44.

11. Okolelova T., Rummyantsev S., Kulakov A., Morozov A. Feeds and biologically active additives for poultry. M. : Kolos, 1999. P. 32–53.

12. Okolelova T. M., Morozov A. M., Nabiullin A. Sh. Norditoks for prevention of mycotoxicoses // *Innovative methods and their development in industrial poultry farming : mat. of the XVII Intern. conf. Sergiev Posad : VNITIP*, 2012. P. 244–246.

13. Pyshmantseva N. A., Pskhatsieva Z. V. Enterosorbents in feeding meat chicken // *Scientific works of the Stavropol Research Institute of Livestock and Fodder Production*. 2012. Vol. 3. No. 1–1. P. 3–4.

14. Tremasova A. M., Sofronov P. V. Study of sorption properties of enterosorbents with respect to patulin mycotoxin // *Scientific notes of the Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2012. Vol. 212. P. 171–174.

15. Fisinin V., Suray P. Mycotoxins and antioxidants: irreconcilable struggle // *Mixed Feed*. 2012. No. 5. P. 59–60.

16. Fisinin V. I., Egorov I. A., Mukhina N. V., Cherkay Z. Nanotechnologies in the fight against mycotoxicoses in poultry farming // *Poultry*. 2011. No. 8. P. 11–13.

17. Shadrin A. M., Sinitsyn V. A. Testing of a new feed additive on pigs // *Pig*. 2010. No. 7. P. 38–39.

18. Shatskikh E. V., Buraev M. E., Lutskaya L. P., Kotomtsev V. V. Mineral sorption additive BSH in mixed fodders for chicken broilers // *Chief Livestock Specialist*. 2015. No. 4. P. 45–53.