

DOI 10.25741/2413-287X-2022-11-4-187

УДК 636.52/.58.085.1

ХИТОЗАНОВЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОГО ДЕЙСТВИЯ ПОРАЖЕННОЙ МИКОТОКСИНАМИ КУКУРУЗЫ

И. ЕГОРОВ, д-р биол. наук, академик РАН,**Т. ЕГОРОВА, Н. ГОГИНА**, кандидаты с.-х. наук, ФНЦ «ВНИТИП» РАН

E-mail: egorova_t@vntip.ru

Работа посвящена изучению влияния ввода в питьевую воду хитозанового комплекса на зоотехнические и физиолого-биохимические показатели цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с пораженной микотоксинами кукурузой. Ввод хитозанового комплекса КХ-аква в питьевую воду в количестве 0,5 мл/л на протяжении всего периода выращивания цыплят-бройлеров позволяет снизить токсичное действие контаминированной микотоксинами кукурузы.

Ключевые слова: микотоксины, хитозановый комплекс, бройлеры, среднесуточный прирост живой массы, переваримость и использование питательных веществ, конверсия корма.

The effects of supplementation of drinking water with a chitosan complex on the productive performance and certain physiological and biochemical parameters in broilers fed compound feeds containing mycotoxin-contaminated corn were studied. It was found that the supplementation of water with a chitosan complex KH-Aqua in dose 0.5 mL/L throughout the entire rearing period results in the alleviation of toxic effects of dietary mycotoxins.

Keywords: mycotoxins, chitosan complex, broilers, average daily weight gains, digestibility and retention of dietary nutrients, feed conversion ratio.

В лаборатории физиологии и биохимии ФНЦ «ВНИТИП» РАН установлено, что наиболее интенсивное заражение кормов, как по распространенности, так и по уровню контаминации, выявлено для Т-2 и НТ-2 токсинов. Также в образцах проб зерна и комбикорма часто встречаются зеараленон, дезоксиниваленол (ДОН) и ниваленол. Зеараленон содержался в 83% образцов кукурузы, 85% ячменя, 97% комбикормов для птицы, 98% комбикормов для свиней, 100% комбикормов-концентратов для КРС. Дезоксиниваленол был обнаружен в 78% образцов пшеницы, 83% кукурузы, 88% ячменя, 87% комбикормов для птицы, 88% комбикормов для свиней, 92% кормов для КРС. Контаминация зерновых культур и комбикормов ниваленолом наблюдалась относительно реже: пшеница — 55% образцов, кукуруза — 54%, ячмень — 72%, овес — 96%, комбикорм для птицы — 43%, комбикорм для свиней — 68%, корм для КРС — 46%. Контаминация охратоксином А и фумонизинами В1, В2 и В3 также характерна для кормов средней полосы РФ, ими поражена половина образцов. Афлатоксины В1 и G1 встречались редко, так же как и их химические предшественники стеригматоцистин и циклопиазоновая кислота.

Для промышленного птицеводства существенную угрозу представляет контаминация кормов Т-2 токсином, который оказывает ряд негативных воздействий на организм птицы, обусловленных главным образом его способностью ингибировать биосинтез белка. Типичными симптомами хрони-

ческого отравления Т-2 токсином являются отказ от корма, некротические поражения слизистой оболочки пищеварительного тракта и, как следствие, снижение прироста живой массы, ухудшение мясной и яичной продуктивности, изменение биохимического состава яиц, иммуносупрессия. НТ-2 токсин является производным Т-2 токсина, продуктом его щелочного гидролиза. Действие НТ-2 токсина на организм птицы во многом сходно с действием Т-2 токсина. Превышение МДУ по Т-2 токсину обнаружено только в кукурузе, ячмене и комбикорме. НТ-2 токсин выявлен в более чем 90% исследованных образцов кормов. Это дает основание полагать, что влияние НТ-2 токсина, «замаскированного» для многих аналитических методов, могло не учитываться при диагностике случаев заболеваний и снижении продуктивности у сельскохозяйственных животных.

Т-2 и НТ-2 токсины часто встречаются в ячмене, кукурузе, комбикорме. Пшеница также содержит эти ксенобиотики, но в концентрациях, не представляющих опасность для животных и птицы. Эти микотоксины в шротах, жмыхах, сое, горохе и сенаже нехарактерны для областей Российской Федерации, из которых поступали пробы. Лидером по высокому уровню Т-2 и НТ-2 токсинов стали образцы кукурузы. Соответственно, ими в разной степени были контаминированы комбикорма, в состав которых входила кукуруза. Поэтому поиск добавок, снижающих токсическое действие пораженных кормов на организм животных, является актуальным.



В наших исследованиях для ослабления токсического действия пораженной микотоксинами кукурузы применялся хитозановый комплекс КХ-аква производства ООО «Агрохитин» со степенью децетиляции 90%, который был нами предварительно испытан в 2021 г. при использовании доброкачественных кормов [1, 2].

Целью данных исследований стало изучение зоотехнических и физиолого-биохимических показателей выращивания цыплят-бройлеров при применении хитозанового комплекса КХ-аква с питьевой водой на фоне использования в составе комбикормов доброкачественной и пораженной микотоксинами кукурузы. Опыт проводили в этом году в условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» на бройлерах кросса Смена 9 аутосексной материнской родительской формы, которых выращивали с суточного до 35-дневного возраста в клеточных батареях типа Р-15. Из суточных кондиционных цыплят методом случайной выборки бы-

ли сформированы 6 групп по 35 голов. Нормы посадки, световой, температурный, влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям ВНИТИП и для всех групп были одинаковыми. Схема опыта приведена в таблице 1. Птица всех групп получала в качестве основного рациона рассыпные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам, согласно нормам ВНИТИП (2021) [3]: в возрасте 1–14 дней — Стартер, 15–21 день — Гроуер, 22–35 дня — Финишер. Бройлерам 1, 3 и 5 опытных групп на протяжении всего периода выращивания также выпаивали препарат на основе хитозанового комплекса КХ-аква.

В 1 кг пораженной микотоксинами кукурузе, которую вводили в комбикорма в течение опыта, содержалось: ократоксина А — 0,012–0,017 мг, афлатоксина В1 — 0,028–0,034 мг, Т-2 токсина — 0,13–0,18 мг. Уровень ДОН и фумонизина не превышал МДУ — соответственно 0,4–0,5 и 1,4–2,2 мг/кг. Кислотное число липидов в загрязненной кукурузе составляло 32 мгКОН/г, перекисное число — 0,8% йода. В доброкачественной кукурузе содержание перечисленных микотоксинов не превышало МДУ, при этом кислотное число находилось на уровне 6 мгКОН/г, перекисное — на уровне 0,1% йода.

Зоотехнические показатели опыта, представленные в таблице 2, свидетельствуют, что сохранность поголовья за 35 дней выращивания во 2–5 опытных группах была ниже, чем в контрольной и 1 опытной группах на 2,9–8,6%, в которых этот показатель достигал 100%.

Живая масса бройлеров во 2 и 4 опытных группах, выращиваемых на комбикормах с пораженной микотоксинами кукурузой и без выпаивания хитозанового комплекса, была ниже по отношению к контролю в возрасте 14 дней — на 8,7 и 11,8%, 21 дня — 7,3 и 11,3%,

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Характеристика кормления
Контрольная	Основной рацион с содержанием 30% доброкачественной кукурузы (ОР-1)
1 опытная	ОР-1 + выпойка препарата на основе хитозанового комплекса КХ-аква из расчета 0,5 мл/л воды
2 опытная	ОР с содержанием 15% доброкачественной и 15% пораженной микотоксинами кукурузы (ОР-2)
3 опытная	ОР-2 + выпойка препарата на основе хитозанового комплекса КХ-аква из расчета 0,5 мл/л воды
4 опытная	ОР с содержанием 30% пораженной микотоксинами кукурузы (ОР-3)
5 опытная	ОР-3 + выпойка хитозанового комплекса КХ-аква из расчета 0,5 мл/л воды

Таблица 2. Зоотехнические показатели

Показатель	Группа					
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Сохранность, %	100,0	100,0	94,3	97,1	91,4	94,3
Живая масса, г, в возрасте						
сутки	43,63 ± 0,16	43,53 ± 0,16	43,49 ± 0,17	43,80 ± 0,14	43,55 ± 0,17	43,61 ± 0,15
14 дней	465 ± 3,67	478 ± 3,34	425 ± 4,23	435 ± 4,04	410 ± 6,58	426 ± 5,28
21 дня	851 ± 8,73	873 ± 7,34	789 ± 7,83	813 ± 9,37	755 ± 9,06	779 ± 9,54
35 дней, в среднем	2180	2289	2010	2097	1918	2030
курочки	1980 ± 16,02	2063 ± 16,55	1810 ± 18,90	1954 ± 17,55	1742 ± 20,60	1850 ± 20,29
петушки	2380 ± 15,78	2515 ± 17,39	2210 ± 15,02	2240 ± 16,69	2094 ± 15,95	2210 ± 18,02
Расход корма, кг						
на 1 голову за опыт	3,267	3,357	3,544	3,641	3,380	3,387
на 1 кг прироста живой массы	1,529	1,495	1,729	1,690	1,804	1,705
Среднесуточный прирост живой массы, г	61,04	64,16	58,56	61,55	53,56	56,75
Выход грудных мышц, %	29,0	29,7	28,2	28,4	27,5	28,0
Убойный выход, %	72,2	72,5	71,7	72,0	71,0	70,1

35 дней — на 7,8 и 12,0%, соответственно. У бройлеров 3 опытной группы, которым в комбикорме заменяли 15% доброкачественной кукурузы аналогичным количеством контаминированной микотоксинами кукурузы и в питьевую воду вводили хитозановый комплекс, живая масса в эти же возрастные периоды была выше соответственно на 2,4%, 3,0 и 4,3%, чем у цыплят 2 опытной группы. В 5 опытной группе у цыплят, которым скармливали комбикорм с 30% пораженной микотоксинами кукурузы и выпаивали хитозановый комплекс, также отмечено повышение данного показателя: на 3,9% в 14 дней, на 3,2% в 21 день и на 5,8% в 35 дней, по сравнению с 4 опытной группой.

Наибольшая живая масса во все возрастные периоды наблюдалась у бройлеров, которые получали комбикорм с доброкачественной кукурузой и при выпаивании хитозанового комплекса. По этому показателю цыплята 1 опытной группы опережали контрольных аналогов в 14 дней на 2,8%, в 21 день — на 2,6%, в 35 дней — на 5,0%. Среднесуточный прирост живой массы наименьшим оказался у птицы на комбикорме с 30% пораженной микотоксинами кукурузы и без выпаивания хитозанового комплекса.

Таблица 3. Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма бройлерами в возрасте 30–35 дней, % ($n=6$)

Показатель	Группа					
	контроль-ная	1 опыт-ная	2 опыт-ная	3 опыт-ная	4 опыт-ная	5 опыт-ная
Переваримость						
протеина	91,9	92,4	88,4	90,0	86,0	88,1
азота	51,3	52,7	49,2	50,9	47,4	48,3
жира	75,2	76,0	73,0	74,8	72,5	74,0
Доступность						
лизина	82,6	82,9	80,3	81,4	78,3	79,7
метионина	80,8	81,9	79,5	80,1	77,3	78,5
Использование						
кальция	34,2	38,9	34,0	38,8	32,0	33,3
фосфора	32,7	33,9	30,4	30,9	29,2	29,7

За пять недель выращивания бройлеры всех групп потребили почти одинаковое количество корма в расчете на 1 голову (3,267–3,641 кг). Затраты корма на 1 кг прироста живой массы во 2 и 4 опытных группах были выше данного показателя в контрольной группе на 13,08 и 17,99%. При добавке в воду хитозанового комплекса эти затраты снизились (3 и 5 опытные группы), но по-прежнему были выше, чем в контрольной группе, — на 10,53 и 11,51%. Следует отметить, что бройлеры 1 опытной группы (комбикорм с доброкачественной кукурузой и хитозановый комплекс с водой) отличались более низкими затратами корма на 1 кг прироста живой массы, более высокими они были у цыплят 2 и 4 опытных групп (комбикорм соответственно с 15 и 30% недоброкачественной кукурузы и без выпаивания хитозанового комплекса).

В таблице 3 приведены основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма бройлерами в возрасте 30–35 дней. Переваримость протеина у птицы 2 и 4 опытных групп была ниже на 3,5 и 5,9%, чем у аналогов контроля. При вводе в воду хитозанового комплекса этот показатель улучшился на 1,9 и 3,8% (3 и 5 опытные группы). Наибольшей переваримостью протеина отмечались бройлеры 1 опытной группы.

Переваримость азота корма в опытных группах находилась в покое с протеином зависимости от уровня ввода в комбикорм токсичной кукурузы и применения хитозанового комплекса. Так, при вводе в комбикорм пораженной микотоксинами кукурузы в количестве 15 и 30% переваримость азота снижалась на 2,1 и 3,9%. При добавлении в воду хитозанового комплекса на фоне таких рационов кормления данный показатель повысился на 1,7 и 0,9%.

По переваримости жира из комбикормов, содержащих пораженную микотоксинами кукурузу, бройлеры 2 и 4 опытных групп уступали цыплятам контроля на 2,2 и 2,7%. Этот показатель был выше на 1,8 и 1,5% в 3 и 5 опытных группах при использовании аналогичных со 2 и 4 группами комбикормов и выпаивании хитозанового комплекса.

Доступность аминокислот из комбикормов во 2 и 4 опытных группах была ниже, чем в контрольной группе: лизина — на 2,3 и 4,3%, метионина — на 1,3 и 3,5%.

Таблица 4. Содержание золы, кальция, фосфора и микроэлементов в большеберцовой кости 35-дневных бройлеров

Группа	Содержание в 100 г сухого вещества					
	золы, %	кальция, %	фосфора, %	марганца, мг%	цинка, мг%	меди, мг%
Контрольная	45,17	17,28	9,15	0,34	14,11	0,220
1 опытная	45,91	17,49	9,32	0,34	14,09	0,224
2 опытная	44,92	16,38	8,44	0,29	13,11	0,210
3 опытная	45,77	17,42	9,08	0,30	13,17	0,214
4 опытная	44,22	16,36	8,27	0,25	12,31	0,200
5 опытная	45,88	17,16	8,91	0,27	13,01	0,207

Использование кальция и фосфора бройлерами контрольной группы было более высоким в сравнении с птицей, в комбикормах которой содержалась кукуруза, пораженная микотоксинами. Бройлеры 2 и 4 опытных групп уступали цыплятам контроля на 0,2 и 2,2% по кальцию и на 2,3 и 3,5% по фосфору. Выпаивание хитозанового комплекса способствовало повышению использования кальция на 4,8 и 1,3%, фосфора — на 0,5 и 0,5%.

Влияние уровня использования цыплятами кальция и фосфора отразилось на минерализации большеберцовой кости. Содержание в ней золы, макро- и микроэлементов у 35-дневных бройлеров продемонстрировано в таблице 4.

При применении в комбикормах пораженной микотоксинами кукурузы отложение зольных элементов в большеберцовой кости снижалось. Цыплята, не получавшие хитозановый комплекс с водой (2 и 4 опытные группы), по этим показателям отставали от бройлеров 1, 3 и 5 опытных групп.

По результатам исследований можно сделать заключение, что выпаивание хитозанового комплекса КХ-аква

с питьевой водой в количестве 0,5 мл/л на протяжении всего периода выращивания цыплят-бройлеров позволяет снизить токсичное действие пораженной микотоксинами кукурузы, содержащейся в комбикормах.

Исследование выполнено в рамках работ по государственному заданию № 121031300018-6.

Литература

1. Хитозановые комплексы в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. — 2021. — № 10. — С. 27–31.
2. Хитозановые комплексы как альтернатива кормовым антибиотикам для бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Комбикорма. — 2021. — № 10. — С. 61–63. — DOI: 10.25741/2413-287X-2021-10-4-151.
3. Методическое пособие по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров [и др.] ; под общ. ред. В. И. Фисинина, И. А. Егорова ; Минобрнауки России ; ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН. — Сергиев Посад, 2021. — 359 с. ■