

В.Ф. КОВАЛЕВСКИЙ, В.Н. СУРМАЧ, А.А. СЕХИН

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СВЯЗЫВАНИЯ МИКОТОКСИНОВ «НЬЮТОКС» В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

Введение. Статистические данные, опубликованные Управлением по продовольствию и сельскому хозяйству при ООН (ФАО), показывают, что ежегодно приблизительно 25 % мирового урожая зерновых поражается микотоксинами. Экономические потери, вызванные заражением микотоксинами, ежегодно оцениваются миллионами долларов. Производители комбикормов и животноводы все острее и острее ощущают на себе их влияние.

Загрязненные микотоксинами корма вызывают у животных и птицы заболевания с разной степенью остроты течения – микотоксикозы. В настоящее время известно более 400 микотоксинов и их синергических связей [1], но большую опасность для живого организма представляют только те из них, которые обладают высокой биологической активностью [2].

Физический или видимый эффект присутствия микотоксинов проявляется у животных симптомами, начиная от снижения потребления корма и высокой конверсии корма до общей неспособности животных к нормальному росту и развитию [3].

Симптомы поражения микотоксинами сильно различаются в зависимости от их природы. Вот некоторые из них:

- афлатоксин вызывает повреждения печени и подавление роста животных;
- Т-2 токсин вызывает воспаление, отечность, изъязвления, уплотнение слизистой оболочки ротовой полости, носа, губ, языка, саливация, потерю аппетита, угнетение, диарею;
- охратоксин приводит к повреждениям почек;
- vomitоксин, часто называемый «фактором отказа от корма», влияет на здоровье и продуктивность животных;
- зеараленон ответственен за расстройства воспроизводительной системы.

Для анализа основных микотоксинов в кормах существуют и активно совершенствуются в последние годы достаточно точные количественные методы. На наиболее передовых птицефабриках стали при-

менять иммуноферментный экспресс-метод [4]. Вместе с тем, низкая эффективность борьбы с микотоксинами, даже с теми, которые выявляются при анализе (например, в отношении афлатоксина), заключаются в том, что его концентрация может быть низкой (в пределах нормы), однако в сочетании со столь же низкими уровнями других микотоксинов может иметь катастрофические последствия. Поэтому многие специалисты считают [5], что лучшим ответом на такой синергизм является принцип «считай, что проблема у тебя есть». Кроме того, есть и другая сложность: микотоксины, как правило, крайне неравномерно распределяются в массе зерна или комбикорма. В местах роста плесени концентрация микотоксинов может быть очень высокой. Даже самый лучший современный метод анализа не выявит токсичность, если не будет соблюдена трудоемкая рутинная процедура отбора проб.

Для обеззараживания микотоксинов применялись и применяются различные способы: физические, химические, биологические (тепловые, ультрафиолетовое и гамма-излучения, озонирование, обработка аммиаком, концентрированными щелочами, кислотами, перекисью водорода и т.п.) [6]. К сожалению, их применение дает только незначительное обезвреживание, но одновременно приводит к сильному повреждению продукта. Исследования показали, что наиболее эффективным методом нейтрализации микотоксинов уже в кормах является использование специальных адсорбентов.

Существует много разновидностей адсорбентов. Они связывают в пищеварительном тракте низкомолекулярные токсичные вещества, которыми являются микотоксины, и выводят их из организма, не давая последним попасть в кровь. В таком качестве используются природные минеральные и органические, а также синтетические вещества: цеолиты, бентониты, синтетические полимеры, активированный уголь, полимеры растительного и микробного происхождения [7, 8, 9, 10].

Широко распространенные глинистые адсорбенты микотоксинов представляют собой полимеры с большой молекулярной массой, способные образовывать комплексы с молекулами микотоксинов в кишечнике при добавлении в корм. Такие комплексы не всасываются, проходя по пищеварительному тракту и выделяясь с фекалиями. Согласно многочисленным исследованиям, глинистые продукты в основном эффективны против афлатоксинов и демонстрируют слабый эффект или отсутствие положительного эффекта против vomitоксина, зеараленона, Т-2 токсина, охратоксина, диацетоксисципренола, токсина овсяницы [11].

Британская фирма Kiotechagil предлагает на рынке новый препарат «Ньютокс», представляющий собой комплекс четырех активных составляющих – гидротированного алюмосиликата, очищенных клеточ-

ных оболочек дрожжей, кизельгура и пропионата кальция. Каждый из компонентов препарата выполняют свою специфическую функцию, что в комплексе позволяет получить эффект дополняющего действия и в конечном счете создать высокоэффективный сорбент микотоксинов, работающий даже при относительно небольших дозировках.

В связи с вышеизложенным целью проведенных исследований являлась оценка эффективности применения комплексной системы «Ньютокс», связывающей микотоксины, в составе комбикормов для молодняка свиней.

Материал и методика исследований. В исследованиях использовался адсорбирующий препарат нового поколения «Ньютокс», разработанный английской компанией «Kiotechaqil». Новый адсорбент способен прочно связывать широкий спектр микотоксинов, благодаря огромной площади связывающей поверхности. Может применяться в низкой дозировке, в процессе смешивания быстро и однородно диспергируется в корме, термостабилен в процессе гранулирования, экспандирования, экструзии, практически не связывает витамины, микроэлементы и другие питательные вещества, безопасен для животных, человека и окружающей среды, легко поддается биологическому разрушению после экскреции.

Чтобы оценить влияние комбикормов для молодняка свиней при включении в их в состав адсорбента микотоксинов «Ньютокс» в 2011 году в СПК «Тетеревка» Берестовицкого района были проведены исследования. Схема проведенных исследований показана в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта на молодняке свиней

Группы	Количество голов	Особенности кормления
I контрольная	20	ОР – стандартные комбикорма СК-21, СК-26 и СК-31
II опытная	20	ОР + 1,0 кг добавки «Ньютокс» на 1 т комбикорма

Исследования проводились последовательно на трех возрастных периодах на комбикормах СК-21, СК-26 и СК-31. Длительность каждого отрезка эксперимента соответствовала технологическим параметрам, принятым на комплексе.

Для опыта было отобрано две группы поросят по 20 голов в каждой со средней живой массой 19,3 кг. Подопытное поголовье не менялось до окончания эксперимента. Группы формировали клинически здоровыми животными с учетом живой массы и возраста, используя принцип сбалансированных групп-аналогов.

Кормление свиней осуществлялось полнорационными комбикормами СК-21, СК-26 и СК-31, приготовленных в условиях комбикормового цеха свиноводческого комплекса с учетом современных требований. Экспериментальный препарат «Ньютокс» вводили в комбикорма в процессе их приготовления из расчета 1 кг на тонну. Поросята содержались в групповых клетках по 20 голов в каждой. Кормление – автоматизированное, сухими комбикормами, поение – из автопоилок. Длительность выращивания молодняка на комбикорме СК-21 составила 38 дней, дорастивание на комбикорме СК-26 – 50 дней и заключительный откорм на комбикорме СК-31 – 60 дней. Общий срок проведения эксперимента составил 148 дней.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Для кормления поросят-отъемышей и молодняка на откорме контрольной и опытной групп использовались комбикорма СК-21, СК-26 и СК-31, приготовленные в условиях свинокомплекса (таблица 2).

Таблица 2 – Состав и питательность комбикормов для подопытных свиней

Компоненты	Комбикорма		
	СК-21	СК-26	СК-31
1	2	3	4
Ячмень, %	33,0	36,0	35,0
Пшеница, %	20,0	24,0	25,0
Тритикале, %	80,	10,0	20,0
Кукуруза, %	100,	8,0	5,0
Шрот соевый, %	9,0	5,0	3,0
Шрот подсолнечный, %	7,5	12,0	7,5
Рыбная мука, %	4,0	–	–
Обрат сухой, %	2,0	–	–
Дрожжи кормовые, %	2,0	2,0	–
Жир кормовой, %	2,0	–	1,5
Мел, %	1,0	1,5	1,5
Соль, %	0,5	0,5	0,5
Премикс, %	1,0	1,0	1,0
В 1 кг комбикормов содержалось:			
кормовых единиц	1,21	1,15	1,18
обменной энергии, МДж	13,0	12,4	12,7
сухого вещества, кг	0,87	0,87	0,87
сырого протеина, г	191	175	150
переваримого протеина, г	145	136	120
лизина, г	8,60	6,98	6,05
метионин+цистина, г	5,70	4,83	4,42

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
триптофана, г	1,60	1,33	1,23
сырой клетчатки, г	49,7	47,0	47,5
кальция, г	8,32	7,85	7,1
фосфора, г	7,1	6,6	6,4

Анализируя данные таблицы 2 можно отметить, что в целом по составу и питательности комбикорма соответствовали существующим требованиям. Следует отметить, что в среднем за опыт поросята подопытных групп потребляли комбикорма СК-21 по 1,3 кг в сутки, СК-26 – 2,3, СК-31 – по 2,5 кг.

Концентрация энергии в сухом веществе комбикорма СК-21 составляла 15 МДж и 1,4 корм. ед. В 1 кг сухого вещества содержалось 220 г сырого протеина, в расчете на 100 г которого приходилось 5,9 г лизина, 3,9 г метионина+цистина и 1,1 г триптофана. Количество клетчатки в сухом веществе находилось на уровне 4,7 %. Для свиней, а в частности для поросят-отъемышей, оптимальное отношение лизина, метионина+цистина и триптофана должно находиться на уровне 100:60:18, то есть на каждые 100 частей лизина должно приходиться 60 частей метионина+цистина и 18 частей триптофана.

Комбикорм рецепта СК-26 в 1 кг сухого вещества содержал 1,32 кормовых единиц, 14,3 МДж обменной энергии, 20 % сырого протеина, 5,4 % сырой клетчатки. Соотношение аминокислот, по отношению к лизину составило 69 % метионина+цистина и 19 % триптофана.

Сухое вещество комбикорма СК-31 содержало 1,36 кормовых единиц, 14,6 МДж обменной энергии, 17,2 % сырого протеина, 5,5 % сырой клетчатки. Соотношение аминокислот оказалось менее благоприятное, чем в предыдущем рецепте и составило 73 % метионина+цистина и 20 % триптофана.

Как показали результаты исследований, использование в составе комбикормов сорбента грибных токсинов «Ньютокс» отразилось на их продуктивности. Результаты изучения динамики живой массы и приросты молодняка за опыт показаны в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что наиболее высокой скоростью роста отличались поросята опытной группы, которые получали комбикорма последовательно СК-21, СК-26 и СК-31, приготовленные с добавкой препарата «Ньютокс». Они превосходили по скорости роста своих контрольных аналогов соответственно на 10,3, 9,5 и 8,6 % ($P < 0,05$).

Всего за опыт от подсвинков, получавших с комбикормом «Ньютокс», было получено на 7,9 кг, или на 9,2 % ($P \leq 0,05$), больше при-

роста, чем от их сверстников, не получавших сорбент микотоксинов. Это свидетельствует о том, что освобождение комбикормов от токсических соединений грибного происхождения способствует более полному проявлению генетического потенциала животных, что выразилось в повышении их темпов роста и улучшении конверсии корма в продукцию.

Таблица 3 – Изменения живой массы и расход кормов

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
1	2	3
Комбикорм СК-21		
Живая масса в начале периода, кг	19,2±0,1	19,3±0,07
Живая масса в конце периода, кг	36,7±0,13	38,6±0,23
Прирост живой массы за период, кг	17,5±0,61	19,3±0,55*
Среднесуточный прирост, г	461±16	508±14*
% к контрольной группе	100	110,3
Затрачено на голову за опыт комбикорма, кг	49,4	49,4
в том числе на 1 кг прироста, кг	2,8	2,6
Комбикорм СК-26		
Живая масса в начале периода, кг	36,7±0,9	38,6±0,75
Живая масса в конце периода, кг	67,2±1,1	72,0±0,95
Прирост живой массы за период, кг	30,5±0,94	33,4±0,86*
Среднесуточный прирост, г	610±21	668±18*
% к контрольной группе	100	109,5
Затрачено на голову за опыт комбикорма, кг	115	115
в том числе на 1 кг прироста, кг	3,8	3,4
Комбикорм СК-31		
Живая масса в начале периода, кг	67,2±1,62	□20□□□
Живая масса в конце периода, кг	104,6±1,22	112,6±0,88
Прирост живой массы за период, кг	37,4±1,02	40,6±1,11*
Среднесуточный прирост, г	623±17	677±19*
% к контрольной группе	100	108,6
Затрачено на голову за опыт комбикорма, кг	150	150
в том числе на 1 кг прироста, кг	4,0	3,7
Всего за опыт		
Живая масса в начале опыта, кг	19,2±0,1	19,3±0,07
Живая масса в конце опыта, кг	104,6±1,22	112,6±0,88
Прирост живой массы за период, кг	85,4±2,58	93,3±2,76*

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Среднесуточный прирост, г	577±17	630±19*
% к контрольной группе	100	109,2
Затрачено на голову за опыт комби- корма, кг	314,4	314,4
в том числе на 1 кг прироста, кг	3,68	3,37

Более высокая трансформация питательных веществ корма в продукцию проявилась в снижении их затрат на производство 1 кг прироста. Так, подсвинки опытной группы, получавшие с комбикормом «Ньютокс», затрачивали на получение 1 кг прироста живой массы на 7,1, 10,5 и 7,5 % меньше комбикормов (соответственно, СК-21, СК-26 и СК-31), чем их контрольные аналоги. А за весь опыт экономия комбикормов составила 8,4 %.

В начале и конце исследований были взяты образцы крови для проведения лабораторного анализа. Результаты проведенного анализа свидетельствуют о том (таблица 4), что подопытные животные находились в состоянии физиологической нормы, так как ни один из представленных показателей не имел отклонения от нормативных значений. К концу опыта все изучаемые показатели закономерно увеличились по причине возрастных изменений в организме и наметились определенные межгрупповые различия.

Таблица 4 – Состав крови подопытных поросят в конце опыта

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,23±0,15	8,60±0,20
Гемоглобин, г/л	91,8±2,2	99,5±5,1
Лейкоциты, $10^{12}/л$	11,9±0,45	12,6±0,48
Резервная щелочность, об. % CO ₂	35,1±0,84	36,2±0,74
Общий белок, г/л	74,5±1,1	78,9±1,0*
Альбумины, г/л	25,1±0,41	26,3±0,33*
Гамма-глобулины, г/л	10,8±0,35	11,4±0,31
Кальций, ммоль/л	2,70±0,01	2,76±0,01
Фосфор, ммоль/л	1,55±0,01	1,57±0,02
БАСК, %	68,9±1,41	72,5±1,39*
ЛАСК, %	7,37±0,29	7,55±0,33

Следует отметить четкую тенденцию увеличения в физиологических пределах концентрации эритроцитов и гемоглобина. Различия между молодняком контрольной и опытной групп составили, соответственно, 4,5 и 8,4 % ($P > 0,05$). Подобная тенденция отмечена и по другим показателям крови, что свидетельствует об усилении обменных процессов в организме опытных животных.

Установлено усиление бактериальной и лизоцимной активности сыворотки крови (БАСК и ЛАСК) молодняка, получавшего комплексный сорбент. Показатель БАСК достоверно повысился на 5,2 % ($P \leq 0,05$), а ЛАСК имел некоторую тенденцию к увеличению – на 2,4 %. Это дает возможность предполагать о влиянии препарата на механизмы естественной резистентности организма. Такой вывод подтверждают результаты наблюдений за поведением животных и сохранность молодняка на протяжении исследований.

Скармливание добавки «Ньютокс» оказало положительное влияние на здоровье молодняка свиней, сведя их отход (вынужденно сданных на убой) к нулю. При этом общий отход животных в контрольной группе от поголовья на начало опыта составил 5 % (одна голова). Причем, в этой группе установлено три случая нарушения пищеварения (поносы) и два случая легочных заболеваний (бронхопневмония). Молодняк опытной группы почти не болел, установлено лишь два легких случая нарушения пищеварения.

С целью определения экономической эффективности новой добавки были определены фактические затраты, связанные с кормлением и содержанием молодняка свиней, а также стоимость полученной от них продукции. Расчет экономических показателей приведен в таблице 5.

Анализ данных таблицы 5 показывает, что от подсвинков опытной группы за опыт получено на 8,3 кг больше прироста живой массы, что в денежном выражении составило 67,2 тыс. руб. Себестоимость 1 кг прироста молодняка, потреблявшего «Ньютокс», понизилась на 4,1 %.

Существенное снижение себестоимости единицы продукции объясняется более высокой продуктивностью молодняка опытной группы и невысоким удельным весом добавки в структуре стоимости комбикорма (4,7 %) и в общей доле себестоимости продукции (2,5 %). При этом окупаемость затрат на «Ньютокс» дополнительной продукцией составила 4,1 раза.

За счет сорбента токсинов «Ньютокс» в расчете на 1000 голов свиней можно получить 9,12 млн. руб. дополнительной прибыли в год. Рентабельность производства свинины повысилась на 4,9 %.

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования добавки «Ньютокс» при выращивании и откорме свиней (в расчете на 1 голову за опыт)

Показатели	Группа	
	І контрольная	ІІ опытная
Общие производственные затраты, тыс. руб.	640,2	670,4
в т.ч. стоимость комбикормов, тыс. руб.	352,1	352,1
стоимость препарата «Ньютокс», тыс. руб.	–	16,60
Общий прирост по группам, кг	85,4	93,3
Стоимость прироста по реализационной цене, тыс. руб.	725,9	793,05
Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб.	–	67,2
Окупаемость затрат на «Ньютокс», раз	–	4,05
Себестоимость 1 кг прироста, тыс. руб.	7,50	7,19
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	85,7	122,6
Экономический эффект в расчете на 1000 голов в год, млн. руб.	–	9,12
Уровень рентабельности, %	13,4	18,3

Заключение. Проведенные исследования показали, что применение комплексной системы для связывания микотоксинов «Ньютокс» способствует повышению приростов живой массы свиней на 9,2 %, улучшает сохранность и состояние здоровья животных, что позволяет увеличить уровень рентабельности производства свинины на 4,9 %.

Литература

1. Koshinsky, H. A. Tri-chothecene synergism, additivity and antagonism: the significance of the maximally quiescent ratio / H. A. Koshinsky, G. G. Khachatourians // *Natural Toxins*. – 1992. – Vol. 1. – P. 38-47.
2. Experimental study of the effects of known quantities of zearalenone on swine reproduction / B. Kordic [et al.] // *Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology*. – 1992. – Vol. 11. – P. 211-215.
3. Осулливан, Д. Микотоксины – бесшумная опасность / Д. Осулливан // *Комбикорма*. – 2005. – № 5. – С. 54-56.
4. Гогин, А. Микотоксины: эффективный контроль – эффективное производство / А. Гогин // *Комбикорма*. – 2005. – № 2. – С. 68-69.
5. Smith, T. K. Effect of feeding blends of fusarium mycotoxin-contaminated grains containing deoxynivalenol and fusaric acid on growth and feed consumption of immature swine / T. K. Smith, E. G. McMillan, J. B. Castillo // *Journal of Animal Science*. – 1997. – Vol. 75. – P. 2184-2191.
6. Евросеминар по микотоксинам // Сейбіт. – 2005. – № 1. – С. 15-17.
7. Иванов, А. Токсаут – эффективный способ борьбы с микотоксинами / А. Иванов, Е. Болдырева // *Птицеводство*. – 2005. - № 11. – С. 40.
8. «Кормотокс» в борьбе с микотоксинами эффективен! // *Белорусское сельское хо-*

зйство. – 2005. – № 9. – С. 32.

9. Лопез, И. П. Комплексные адсорбенты микотоксинов – эффективная защита / И. П. Лопез, Л. Г. Муньос // Комбикорма. – 2009. - № 1. – С. 93.

10. Райхенбах, Х. Микотоксины в комбикормовом производстве / Х. Райхенбах, К. Амандус // Комбикорма. – 2004. – № 7. – С. 37.

11. Efficacy of hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce the individual and combined toxicity of aflatoxin and ochratoxin A / W. E. Huff [et al.] // Poultry Sci. – 1992. – Vol. 71. – P. 64-69.

(поступила 16.02.2012 г.)

УДК 636.2.084.412:633.853.494

А.И. КОЗИНЕЦ, О.Г. ГОЛУШКО, М.А. НАДАРИНСКАЯ,
Т.Г. КОЗИНЕЦ, Л.В. НОВИК

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОЙ НОРМЫ СКАРМЛИВАНИЯ СЕМЯН РАПСА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Одним из путей решения проблемы дефицита кормового протеина является использование в кормлении сельскохозяйственных животных семян рапса и продуктов его переработки – жмыхов, шротов, масла. Рапс в Беларуси в настоящее время стал основной масличной культурой [1]. В ближайшие годы площади под посевами рапса планируется довести до 500 тыс. гектаров, а валовой сбор зерна – до 1095 тыс. тонн [2]. Повышенный интерес к рапсу в настоящее время обусловлен хорошей приспособленностью растений к произрастанию в умеренных климатических зонах, высокой продуктивностью, а также возрастающей потребностью в высокобелковых кормах.

По кормовым достоинствам рапс значительно превосходит многие другие сельскохозяйственные культуры. Так, в 1 кг семян рапса и муки из них содержится 233 г переваримого протеина, 400-405 г жира, 1,4-1,5 корм. ед., 14-17 МДж обменной энергии, до 9,5 % клетчатки. Протеин рапсовых кормов по аминокислотному составу является биологически полноценным, так как содержит в 4-5 раз больше незаменимых аминокислот, чем злаковые культуры, хотя протеин рапса дефицитен по лизину [3, 4]. Рапс богат серосодержащими аминокислотами – метионином и цистинном, а также треонином и тирозином. Усвояемость аминокислот рапса составляет в среднем 92 %. Жировой комплекс семян рапса представлен незаменимыми кислотами.