

МИКОТОКСИНЫ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ПТИЦЫ

Айсин М.Ж. – к.с.-х.н., доцент кафедры ветеринарной санитарии, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова

Орынтаева М.Д. - магистрант, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова

В статье изложены негативные влияния микотоксинов на птицеводческие хозяйства. Наиболее важными по негативному воздействию в птицеводстве являются следующие микотоксины: афлатоксины, охратоксины, фуманизины, Т-2 токсин.

О проблеме микотоксинов известно более 40 лет. Но уже многие хозяйства убедились на практике, что микотоксины в кормах далеко не редкость и об этой проблеме уже не спорят, а принимают различные меры для профилактики вызываемых ими заболеваний и снижения экономического ущерба.

Некоторые из микотоксинов являются канцерогенами и способны накапливаться в продуктах животноводства – мясе, молоке, яйцах, что несет большую опасность не только для животных, но и для человека, употребляющего эти продукты в пищу.

Нами был проведен литературный обзор состояния изученности данного вопроса, с цитированием статей из зарубежных и отечественных журналов, газет и книг. Дезоксиниваленол и зеараленон являются микотоксинами, наиболее часто продуцируемыми широко распространенными микроскопическими грибами рода *Fusarium*, поражающим зерновые культуры.

Так же в статье отражены магистерские исследования на наличие микотоксинов в комбинированных кормах, предназначенные для скормливания сельскохозяйственных птиц.

Лабораторные исследования состояли из идентификации микотоксинов, определение общей токсичности, осуществляемые с помощью высокоэффективного жидкостного хроматографа.

Ключевые слова: микотоксины, зеараленон, дезоксиниваленол, высокоэффективный жидкостный хроматограф.

ҚҰСТАРДЫҢ КОМБИЖЕМІЛДЕГІ МИКОТОКСИНДЕР

Айсин М.Ж. – а.-ш.ғ.к., ветеринарлық санитария кафедрасының доценті, А.Байтурсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Орынтаева М.Д. – магистрант, А.Байтурсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Бұл мақалда микотоксиндердің құс шаруашылығына жағымсыз әсері-жазылған. Жағымсыз әсерінен әсіресе келесі микотоксиндер: афлотоксиндер, охратоксиндер, фумазиндер, Т-2 токсин.

Микотоксиндер мәселесі 40 жылдан бері мәлім болған. Бірақ, шаруашылықтардың біразы микотоксиндер жемнің құрамында кең таралғанын практика жүзінде біліп, осы мәселе туралы дауласпай, оның әсіреленен болатын аулардың алдын алу мен экономикалық шығынын азайтуды тырысады.

Микотоксиндердің кейбіреуі канцерогенді және мал шаруашылығы өнімдерінде сақтауы мүмкін –ет, сүт, жұмыртқа, бұл тек мал үшін ғана емес, өнімдерді тағамға пайдаланатын адамдар үшін дезиянды.

Біз осы сұрақ бойысша әдеби қарастыру жүргізу барысында, біз шетелдін және отандық журнал, газет және кітаптарды қарастырдық. Дезоксиниваленол мен зеараленон микотоксин болып табылады, олар *Fusarium* микроскопиялық саңырауқұлақтардың өнімі, дәнді-дақылдарды заңымдайды.

Бұл мақалда магистерлік зерттеулер ауыл шаруашылық құстардың жемініу құрамында микотоксиндердің болуы зерттелген.

Зертханалық зерттеулер микотоксиндерді идентификациядан, жалпы токсикасын анықтаудан жоғары эффекті хроматограф сұйықтық көмегімен жүргізілген.

Негізгі ұғымдар: микотоксин, зеараленон, дезоксиниваленол, жоғары эффекті хроматограф сұйықтығы.

MYCOTOXINS IN FODDERS FOR BIRDS

Aysin M.J. - Associate Professor, Department of Veterinary Sanitation, Kostanay State University named after A. Baitursynov

The article describes the negative impact of mycotoxins on poultry farms. The most important negative impact on the poultry industry are the following mycotoxins: aflatoxins, ochratoxins, fumonizins, T-2 toxin.

Problem of mycotoxins known for over 40 years. But many farms have seen in practice that mycotoxins in feed are not uncommon, and about this problem is not in dispute and the various measures taken for the prevention of diseases caused by them and to reduce economic damage.

Some mycotoxins are carcinogenic and can accumulate in animal products - meat, milk, eggs, that is very dangerous not only for animals but also for human which use these products in food.

We carried out a literature review of the state of knowledge of the issue, with citation of articles from foreign and home magazines, newspapers and books. Deoxynivalenol and zearalenonemycotoxins are most often produced by widespread microscopic fungi of the genus *Fusarium*, which are damaging grain crops.

Also article reflects Masters research on presence of mycotoxins in mixed feed intended for feeding to farm birds. Laboratory studies consisted of detection of mycotoxins, determination of overall toxicity implemented using a high performance liquid chromatograph.

Keywords: mycotoxins, zearalenone, deoxynivalenol, highly efficient liquid chromatograph.

Микотоксикозы птицы - одна из наиболее экономически значимых проблем современного птицеводства. Высокопродуктивные породы птицы чрезвычайно чувствительны к микотоксинам. Поражение может не проявляться очевидными клиническими признаками, но снижение продуктивности неизбежно. На сегодняшний день известны более трехсот микотоксинов, большинство из них проявляют токсическое действие в отношении животных и птицы. Среди плесневых грибов основными

из них. Например, в пшенице чаще встречаются Т2 токсин, зearаленон и vomitоксин, в кукурузе - афлатоксины, зearаленон; в ячмене и овсе - охратоксины. Соевые и подсолнечные шрота и жмыхи могут содержать вообще весь спектр микотоксинов.

Контаминация кормов микотоксинами и, как следствие, проявляющиеся микотоксикозы, как фактор кормления, оказывают большое влияние на рентабельность птицеводства. Значительная степень заражения кормов микотоксинами негативно влияет прежде всего на печень

Таблица 1. Воздействие микотоксинов на домашнюю птицу

Наименование микотоксина	Воздействие
Зеараленон (ЗОН) Дезоксиниваленол (ДОН) Токсин Т-2 (Т-2) Дицетоксисцирпенол (ДАС) Алкалоиды спорыньи (спорынья)	Снижение выводимости птенцов Снижение яйценоскости Кисты яичников Потеря эмбриона Задержка полового созревания
Охратоксин А (ОТА)	Нарушение работы почек Повышенное потребление воды

генераторами токсинов в наших условиях являются *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Alternaria*. Наиболее часто заражение кормов вызывают афлатоксины, охратоксин, зearаленон, Т-2 токсин и дезоксиниваленол.

Определены их химические формулы, физико-химические свойства, механизм действия; в некоторых странах рассчитаны минимальные допустимые концентрации этих микотоксинов в кормах для разных видов животных и птицы; а также разработаны количественные лабораторные методы определения этих веществ в различных субстанциях. Ведется изучение и других, менее изученных микотоксинов, таких как эрготоксины и пр., которые также наносят существенный ущерб птицеводству[1].

Корма редко бывают заражены лишь одним микотоксином; обычно в корме присутствует несколько видов. А если учесть, что рационы чаще всего состоят из нескольких видов растительного сырья, становится понятна необходимость определения загрязнения каждого

животного, на показатели роста и биохимию крови; отдельные микотоксины способны поражать и другие органы и системы организма.

Ещё один фактор, усугубляющий вред от микотоксинов, - это их свойство накапливаться в организме. Именно поэтому они наиболее опасны для птицы с длительным периодом жизни - для индеек, уток, кур-несушек, родительского поголовья бройлеров [2].

Некоторые токсины оказывают специфическое воздействие, в то время как другие — более общее, как показано в таблице 1.

Экономический ущерб, причиняемый микроскопическими грибами только в результате потерь урожая, по оценке Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), в глобальном аспекте достигает 16 млрд долларов США в год. Данные об ущербе, причиняемом отдельными микотоксинами подсчитать невозможно, хотя имеются сообщения о том, что в Соединенных Штатах в результате поражения

Т-2 ДОН	Поражение мускульного желудка Отказ от пищи
Афлатоксин В1 (АТВ1) Т-2 ДОН ДАС Ниваленол ОТА	Жировая дистрофия печени Иммunosupрессия Неоднородное поголовье Нарушение оперения Расстройства нервной системы
Т-2 Токсин Н-2 (Н-2) НИВ ДАС	Поражения ротовой полости и кожного покрова Воспаление слизистой оболочки в ротовой полости Затруднение дыхания
АТВ1 ОТА Т-2 ДОН ЗОН	В яйце: Осадки Плохое качество скорлупы яиц Пятна крови и кусочки мяса Густой желток

афлатоксинами кукурузы убытки в отдельные годы составляют более 400 млн долларов [3].

Большинством стран приняты инструкции, призванные контролировать и ограничивать загрязнение микотоксинами кормов и продуктов питания человека. Вместе с тем, присутствие плесеней и их продуцентов в продукции растениеводства неизбежно, а анализы довольно дорогостоящи.

Доступные методы анализа разработаны только для десятой части микотоксинов. Согласно данным FAO, более чем 25% сельскохозяйственной продукции в мире загрязнено микотоксинами[4].

В результате жизнедеятельности микроскопических грибов накапливаются микотоксины: афлатоксины, охратоксин А, зеараленон, трихотецены и другие организмы, представляющие большую опасность для людей, животных и птиц.

Ранее микотоксикозы у животных и птиц отмечались сезонно и зависели от климатических условий, обусловленных влажностью воздуха до 80% и выше. Промышленное изготовление комбикормов в сочетании с нарушением правил хранения зерна в настоящее время позволяет микотоксикозам возникать в любое время года.

Проблема в том, что заражение микотоксинами, как правило, распределяется неравномерно в массе зерна или комбикорма. В местах скопления плесени концентрация микотоксинов может быть очень высока, в то время как на участках, свободных от плесени, они отсутствуют [5].

Общеизвестно, что стремление современного птицеводства максимально обходиться дешёвыми кормами и добавками растительного происхождения усиливает проблему кормовых микотоксикозов. Локализация микотоксинов в основном сосредоточена в зерновых кормах и особенно в побочных продуктах переработки зернового сырья (отрубях). Кроме того, часто растительные корма характеризуются наличием микотоксинов с низкой концентрацией, которые не удаётся установить ни химическими, ни биологическими методами. В то же время такие корма проявляют кумулятивный эффект в организме птицы и могут вызывать субклинический микотоксикоз независимо от

условий содержания, времени года и фазы выращивания. В подобных случаях большинство специалистов будут искать причину внезапно возникших неспецифических симптомов в чём угодно, но редко в действии микотоксинов [6].

Теперь перейдем непосредственно к описанию экспериментальной части исследований.

Материалом исследований являлись пробы комбикорма, отобранные на птицеводческих предприятиях ТОО "Жас-Канат 2006", г. Рудный, ТОО «Бройлерная птицефабрика Жас канат», г. Костанай Костанайской области. Были отобраны две средние пробы по двум направлениям яичного и бройлерного.

Одно из исследований кормов проводилось в Варимско-Мазурском университете, гольтштын, в лаборатории при кафедре зооигиены.

Лабораторные исследования состояли из идентификации микотоксинов в кормах, основанной на определении общей токсичности, биологических пробах на животных, простейших, осуществляемые с помощью высокоэффективного жидкостного хроматографа. Это позволило определить минимальные уровни микотоксинов, предельно допустимые концентрации и степень опасности для птиц.

Метод основан на экстракции зеараленона из пробы хлороформом, очистке полученного экстракта и определении зеараленона методом жидкостной хроматографии.

Предлагаемый метод определения дезоксиниваленола и зеараленона в одном образце комбикорма включал следующие этапы:

- подготовка проб и необходимого оборудования;

- экстракцию дезоксиниваленола и зеараленона из образца смесью ацетонитрил - вода (84:16);

- очистку одной части экстракта на колонке со смесью угля с оксидом алюминия;

- определение дезоксиниваленола в очищенном экстракте с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на силикагеле с УФ-детектором при длине волны 224 нм;

- обезжиривание второй части экстракта гексаном;
 - разбавление экстракта водой и переэкстракция зearаленона в бензол;
 - определение зearаленона с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с УФ-детектором при длине волны 283 нм.
 Продолжительность анализа - 4 часа.

Обнаружение, идентификация и определение содержания дезоксиниваленола с помощью высокоэффективного жидкостного хроматографа (ВЭЖХ)

Условия ВЭЖХ: подвижная фаза гексанизопропанол-вода (85:25:1,5), скорость подвижной фазы 1,0 мл/мин. УФ-детектор устанавливаем на длину волны 224 нм, шкала чувствительности 0,005 Е.О.П. Входное напряжение самописца 10 мВ.

Расчет концентрации дезоксиниваленола проводили по формуле:

$$C = \frac{V1 * m * h_{обр}}{V2 * M * 1000 * h_{ст}}$$

где:

V₁ - объем раствора А, мкл (200 мкл);

V₂ - объем раствора А, внесенный в хроматограф, в мкл (10 мкл); m - масса стандарта дезоксиниваленола, введенная в хроматограф, в нг;

M - аликвотная навеска образца, соответствующая раствору А ;

h_{ст} - высота пика, соответствующая данной

График 1 - Обнаружение и количественное определение дезоксиниваленола с помощью ВЭЖХ

массе стандарта, в мм; h_{обр} - высота пика дезоксиниваленола из образца, в мм.

Пик дезоксиниваленола не выходит за пределы шкалы самописца, анализ проводили повторно. Следовательно, микотоксин дезоксиниваленол не был обнаружен (в соответствии с графиком 1,2).

Обнаружение, идентификация и определение содержания зearаленона с помощью высокоэффективного жидкостного хроматографа (ВЭЖХ)

В инжектор хроматографа вводили 10 мкл раствора В. По истечению скоро был обнаружен пик. Затем определили и его высоту и рассчитали концентрацию зearаленона в пробе по формуле:

$$C = \frac{c * V5 * V4 * V2}{m * V1 * V3}$$

C- концентрация зearаленона в комбикорме (mg/kg); c – концентрация считывается из хроматографа (ng/ml);

V₁ – объем загрузки экстракта (10ml);

V₂ -объем после разбавления (50 ml);

V₃ -Объем экстракта в иммуноаффинной колонки (IAC) (10 ml);

V₄- объем полученный после элюирования в иммуноаффинной колонки (0,5 ml);

V₅ -объем экстационного растворителя (150 ml); m – масса навески (50g).

Data file C:\HPCHEM\1\DATA\USLUGI14|Z-34.D
 Analizazearalenonu w probcepszenicy.Nawazka 50 g w 0
 5m. WykonataMakpalOryntaeva

Sample Name: DON

=====
 Injection Date :2014-10-14 10:17:11
 Sample Name : DON Location : Vial 1
 Acq. Operator : ObremskiKazimierz
 Acq.Instrument : Instrument 1 InjVolume : 20µl
 Acq. Method: C : \HPCHEM\1\ Methods\ ZEA3 .M
 Last changed : 2014-10-14 08:21:20 by ObremskiKazimierz
 Analysis Method : C: \HPCHEM\1\ Methods\ ZEA3 .M
 Last changed : 2014-10-14 10:33:31 by ObremskiKazimierz
 Oznaczeniezearalenonu

FLD1 A, Ex= 274, Em= 440 (USLUGI14\z-34.D)



External Standard Report

Sorted by : Signal
Calib. Data Modified : 2014-10-14 10:33:31
Multiplier : 1.0000
Dilution : 1.0000
Use Multiplier & Dilution factor with ISTDs
Signal1 : FLD 1 A, Ex=274, Em= 440

Ret.time [min]	Type	Area	Amt/Area	Amount [ng/ml]	Grp	Name
5.556	-	-	-	-		AlfaDON
7.183	-	-	-	-		beta DON
11.870MM		3.30834	69.84903	231.08434		ZEN
Totals				231.08434		

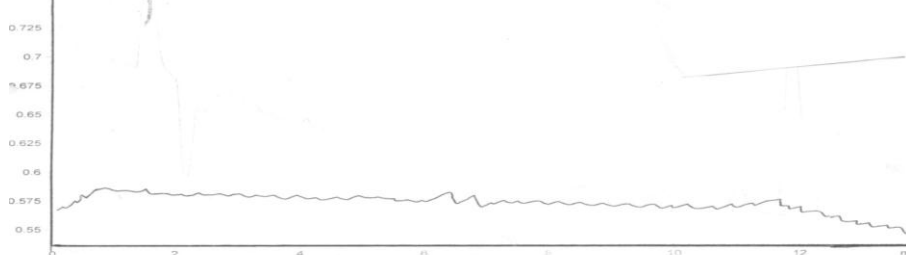
Results obtained with enhanced integrator!
1 warning or errors:
Instrument1 2014-10-14 10:33:31 ObremskiKazimierz

График 2 - Обнаружение и количественное определение дезоксиниваленола с помощью ВЭЖХ

Data file C:\HPCHEM\1\DATA\USLUGI14\Z-34.D Sample Name: DON
Analizazearealenonu w probcepszenicy.Nawazka 50 g w 0
5m. WykonataMakpalOryntaeva

=====
Injection Date :2014-10-14 10:17:11
Sample Name : DON Location : Vial 1
Acq. Operator : ObremskiKazimierz
Acq.Instrument : Instrument 1 InjVolume : 20µl
Acq. Method: C : \HPCHEM\1\ Methods\ ZEA3 .M
Last changed : 2014-10-14 08:21:20 by ObremskiKazimierz
Analysis Method : C: \HPCHEM\1\ Methods\ ZEA3 .M
Last changed : 2014-10-14 10:33:31 by ObremskiKazimierz
Oznaczeniearealenonu

FLD1 A, Ex= 274, Em= 440 (USLUGI14\z-34.D)



External Standard Report

Sorted by : Signal
 Calib. Data Modified : 2014-10-14 10:33:31
 Multiplier : 1.0000
 Dilution : 1.0000
 Use Multiplier & Dilution factor with ISTDs
 Signal1 : FLD 1 A, Ex=274, Em= 440

Ret.time [min]	Type	Area	Amt/Area	Amount [ng/ml]	Grp	Name
5.556	-	-	-	-		AlfaDON
7.183	-	-	-	-		beta DON
11.870MM		3.30834	69.84903	231.08434		ZEN
Totals				231.08434		

Results obtained with enhanced integrator!
 1 warning or errors :
 Instrument1 2014-10-14 10:33:31 ObremskiKazimierz

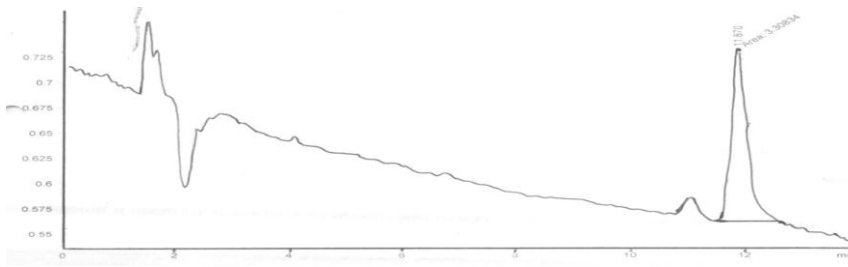
График 3 -Обнаружение и количественное определение зearаленона с помощью ВЭЖХ

Data file C:\HPCHEM\1\DATA\USLUGI14\Z-34.D Sample Name: ZEN
 Analizazearalenonu w probcepszenicy.Nawazka 50 g w 0
 5m. WykonataMakpalOryntaeva

```

=====
Injection Date   :2014-10-14  10:17:11
Sample Name     : ZEN                Location : Vial 1
Acq. Operator   : ObremskiKazimierz
Acq.Instrument : Instrument 1       InjVolume : 20µl
Acq. Method: C : \HPCHEM\1\ Methods\ ZEA3 .M
Last changed    : 2014-10-14 08:21:20 by ObremskiKazimierz
Analysis Method : C:\HPCHEM\1\ Methods\ ZEA3 .M
Last changed    : 2014-10-14 10:33:31 by ObremskiKazimierz
  
```

Oznaczanie zearalenonu
 FLD1 A, Ex = 274, Em = 440 (USLUGI14\z-34.D)



External Standard Report

Sorted by : Signal
 Calib. Data Modified : 2014-10-14 10:33:31
 Multiplier : 1.0000
 Dilution : 1.0000
 Use Multiplier & Dilution factor with ISTDs
 Signal1 : FLD 1 A, Ex=274, Em= 440

Ret.time [min]	Type	Area	Amt/Area	Amount [ng/ml]	Grp	Name
5.556	-	-	-	-		AlfaDON
7.183	-	-	-	-		beta DON
11.870MM		3.30834	69.84903	231.08434		ZEN
Totals				231.08434		

Results obtained with enhanced integrator!

1 warning or errors :

Instrument1 2014-10-14 10:33:31 Obremski Kazimierz

Обработка результатов испытаний

За результат измерений массовой доли зearаленонa в пробе, мг/кг, принимают значение, вычисленное по формуле:

$$173,3 \quad C = \frac{231,00 \cdot 150 + 0,5 \cdot 50}{50 \cdot 10 \cdot 10} =$$

Изложенное позволяет заключить, что не все исследованные пробы комбикорма в той или иной степени поражены микромицетами.

В результате был обнаружен микотоксин зearаленон – 173,3 мкг/кг корма.

Предельнодопустимые нормы содержания токсинов микроскопических грибов в кормах и кормовых ингредиентах, предназначенных для скармливания, приведены в таблице 2.

Таблица 2 . Предельно-допустимые нормы содержания токсинов (Евросоюз)

токсин	корм	ПДК	Ед. изм.
Т-2 токсин	Зерновые	100	Мкг/кг
	Комбикорм /рем.	50	Мкг/кг
	Комбикорм /взрос.	100	Мкг/кг
Зearаленон	Зерно/соя/кукуруза	100	Мкг/кг
	Зерно/комбикорм	50	Мг/кг

Таким образом, концентрация микотоксина зearаленонa в комбикорме для птицы превышает предельно-допустимую

концентрацию. Так как зearаленон обладает выраженными гормоноподобными (экстрогенными) свойствами, это приведет к

негативным влияниям на птицеводческие хозяйства.

Контроль над содержанием микотоксинов в кормах и своевременное устранение их негативного воздействия – необходимые меры для обеспечения безопасности здоровья животных и, особенно, здоровья человека.

Борьба с микотоксинами должна начинаться задолго до того как они появятся в готовых кормах для животных. Соблюдение всех технологических параметров при уборке, хранении зерна и готового комбикорма, а также применение ингибиторов плесени и адсорбентов для связывания микотоксинов - залог экономической выгоды и успешной борьбы с грибами и их метаболитами.

Проанализировав обзор литературы мы считаем, что дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение воздействия микотоксинов в низких концентрациях как по отдельности, так и в комбинации, поскольку часто они одновременно присутствуют в кормах и кормовых добавках и, вероятно, могут оказывать синергетическое воздействие на здоровье домашней птицы.

А так же присутствие скрытых микотоксинов и до сих пор не выявленных грибковых метаболитов ведет к недооцениванию распространенности микотоксинов в кормах для животных. Скрытые формы обычно присутствуют в виде соединений растительного и плесенного происхождения. Они не выявляются при помощи современных аналитических методов.

Литература:

1. Нуралиев Е.Р., Кочиш И.И. Микотоксикозы в птицеводстве //Научно-производственный журнал птицеводство. — 2014. - №4.-С. 25-28.

2. Авреньева Л.И., Соболев В.С., Кравченко Л.В., Тутельян В.А. Микотоксины в кормах. //Гигиена и санитария. 1983. - № 2. - С. 27-28.

3. Левицкая А.Б., Авреньева Л.И., Тутельян В.А. Микотоксины в кормах: Вопр. Питания.- М.,1985. - № 3. - С 8-10.

4. Обремский К. Ztaralenone and deoxynivalenol mycotoxicosis //Polish journal of veterinary sciences. - 2012. - №2. – С. 365-373.

5. Трemasов М.Я., Сергейчев А.И., Титова В.Ю. и др. Микотоксикологический анализ проб кормов //Диагностика, профилактика и терапия незаразных болезней животных. Казань, 1996. - С. 47-49.

6. Croubels S. Влияние микотоксин на организм птиц //Международная ассоциация ветеринарных специалистов по болезням птиц(WVPA).2013. - №3. - С. 75-84.

References:

1. Nuraliev E.R., Kochish I.I. Mikotoksikozy v pticevodstve //Nauchno – proizvodstvennyj zhurnal pticevodstvo. - 2014.- №4. - S. 25-28.

2. Avren'eva L.I., Sobolev B.C., Kravchenko L.V., Tutel'jan V.A. Mikotok-siny v kormah.//Gigiena i sanitarija.1983. - № 2. - S. 27-28.

3. Levickaja A.B., Avren'eva L.I., Tutel'jan V.A. Mikotoksiny v kormah: Vopr.pitan. - M.,1985.- № 3. – S. 8-10.

4. Obremskij K. Ztaralenone and deoxynivalenol mycotoxicosis //Polish journal of veterinary sciences. - 2012. - №2. – S.365-373.

5. Tremasov M.Ja., Sergejchev A.I., Titova V.Ju. i dr. Mikotoksikologicheskij analiz probkormov //Diagnostika, profilaktika i terapija nezaraznyh boleznej zhivotnyh. - Kazan', 1996. - S. 47-49.

6. Croubels S. Vlijanie mikotoksinna organizmptic //Mezhdunarl najaassociacija veterinarnyh specialist ov poboleznjamptic(WVPA). - 2013. - №3. - S. 75-84.

Сведения об авторах

Айсин Марат Жаппасович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарной санитарии, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова, г. Костанай, Маяковского 99/ 1, тел. 8777288920; e-mail: marat_ais@mail.ru

Орынтаева Макпал Джанкельдиновна – магистрант специальности 5В120200 – Ветеринарная санитария, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова, г.Костанай, ул. Воинов – Интернационалистов 2 А, тел 87754353939; e-mail: makposya88@mail.ru

Айсин Марат Жаппасұлы – ауылшаруашылық ғылымының кандидаты, ветеринарлық санитария кафедрасының доцент, А.Байтурсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті,

Қостанай қаласы, Маяковского көшесі 99/1, тел. 87772889720; e-mail: marat_ais@mail.ru

Орынтаева Макпал Джанкельдықызы – 5В120200 мамандығының магистранты - Ветеринарлық санитария, Байтурсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай қ., Воинов – Интернационалистов 2 А к.і, тел. 87754353939; e-mail: makposya88@mail.ru

Aisin Marat Zhappasovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Veterinary Sanitation, Kostanay State University named after A. Baitursynov, Kostanay city, Mayakovsky Street 99/1, phone 8777288920; e-mail: marat_ais@mail.ru

Oryntaeva Makpal Dzhankeldinovna – Undergraduate specialty 5V120200-Veterinary sanitary, Kostanay State University named after A. Baitursynov. Kostanay city street soldiers – internationalists 2A, phone 87754353939; e-mail: makposya88@mail.ru