

цированного фрагмента – 85 п. о. Полученные рестрикционные фрагменты гена IGF2 разделяли и оценивали посредством электрофореза в 4%-м агарозном геле. Расщепление продуктов амплификации гена IGF2 рестриктазой DraIII (AdeI) проводилось при 37 °С в течение 2 ч, при этом идентифицировались следующие генотипы: IGF2<sup>q<sup>a</sup></sup> – 85 п. о. (гомозиготный генотип), IGF2<sup>q<sup>a</sup></sup> – 85, 65 и 20 п. о. (гетерозиготный генотип), IGF2<sup>q<sup>q</sup></sup> – 65, 20 п. о. (гомозиготный генотип, ассоциированный с высокими откормочными и мясными качествами).

В результате исследований была разработана методика оценки однонуклеотидной замены G3072A (q→Q) в последовательности гена IGF2, ассоциированного с признаками откормочной и мясной продуктивности. Оптимизированы параметры проведения ПЦР амплификации фрагмента гена IGF2. Подобрана оптимальная температура отжига праймеров гена IGF2 для ПЦР – 63,0 °С, при данной температуре не образуются неспецифические фрагменты. В качестве рабочей выбрана концентрация соли MgCl<sub>2</sub> 1,5 мМ, являющаяся оптимальной для ПЦР амплификации фрагмента гена IGF2. Специфические фрагменты гена IGF2 были получены при использовании в ПЦР ДНК-полимеразы S<sub>yn</sub>Taq в количестве 1,5 ед. Разработанные режимы проведения анализа полиморфизма гена IGF2 методом ПЦР-ПДРФ будут использоваться в дальнейших исследованиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. An imprinted QTL with major effect on muscle mass and fat deposition maps to the IGF2 locus in pigs / C. Nezer [et al.] // Nat.Genet. – 1999. – Vol. 21. – P. 155-156.
2. Known mutation (A3072G) in intron3 of the IGF2 gene is associated with growth and carcass composition in Polish pig breeds / M. Oczkovicz [et al.] // J. ppl. Genet. – 2009. – Vol. 50(3). – P. 257-259. – DOI: 10.1007/BF03195681.
3. Гетманцева, Л. В. Влияние полиморфизма генов MC4R, IGF2 и POU1F1 на продуктивные качества свиней: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.07 / Гетманцева Любовь Владимировна. – п. Персиановский, 2012. – 24 с.  
УДК 636.085.55-035.258

### ОЦЕНКА УРОВНЯ ПОРАЖЕНИЯ МИКОТОКСИНАМИ КОМБИКОРМОВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ

**Козинец А. И.**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Республика Беларусь

Критериями качества применяемых в животноводстве кормов и кормовых добавок служат не только содержание в них обменной энергии, протеина, жира и др. питательных веществ, но и показатели безопасности, в т. ч. наличие в них микотоксинов – ядов, выделяемых в

процессе жизнедеятельности различных грибов. Действующими в Республике Беларусь ветеринарно-санитарными правилами обеспечения безопасности в ветеринарно-санитарном отношении кормов и кормовых добавок контролируется уровень шести микотоксинов: афлатоксина В<sub>1</sub>, зеараленона, Т-2 токсина, дезоксиниваленола (вомитоксин, ДОН), фумонизина В<sub>1</sub>, охратоксина А.

Для изучения пораженности микотоксинами наиболее распространенных в республике кормов и комбикормового сырья проведен анализ результатов исследований 11 089 образцов за период 2011-2021 гг. С целью сравнения динамики распространения загрязненных микотоксинами кормов за последние два года с предыдущим периодом все образцы были распределены на две группы: изучены результаты исследований 8453 проб за 2011-2019 гг. и 2636 проб за 2020-2021 гг.

Наличие афлатоксина в комбикормах и их компонентах установлено в 30,8-31,0 % образцах. В период 2011-2019 гг. из 7411 исследованных образцов данный микотоксин обнаружен в 31,0 % случаев со средним содержанием в пораженных пробах равном 0,0023 мг/кг при предельно допустимой концентрации (ПДК) в готовых комбикормах для крупного рогатого скота, свиней и птицы – 0,01-0,05 мг/кг. Соответственно, количество афлатоксина в пораженных образцах составляет 5-23 % к предельному уровню в зависимости от предназначения комбикорма. За последние два года поражаемость кормов афлатоксином составила 30,8 % (из 1368 проб его присутствие обнаружено в 421 случае со средним содержанием в пораженных кормах равном 0,0017 мг/кг, или 3-17 % от уровня ПДК, в зависимости от предназначения комбикорма).

Зеараленон в комбикормах и сырье для его производства за период 2011-2019 гг. обнаружен в 45,2 % образцах (2811 загрязненных кормов из 6223 исследованных со средним содержанием в пораженных образцах равном 0,10 мг/кг). В 2020-2021 гг. из 941 проведенных исследований кормов и кормовых добавок его наличие установлено в 55,9 % случаев со средним содержанием в пораженных образцах – 0,10 мг/кг, при предельно допустимой концентрации в готовых комбикормах для крупного рогатого скота, свиней и птицы – 0,2-2,0 мг/кг.

Из 7503 образцов, которые определялись на наличие Т-2 токсина в 2011-2019 гг., его присутствие установлено в 2024 случаях (27,0 % от всего количества исследованных кормов) со средним содержанием в пораженных образцах равном 0,073 мг/кг при ПДК 0,1 мг/кг для дойных коров и телят до 6 месяцев (73 % от допустимого уровня). Аналогичная тенденция по заражению Т-2 токсином комбикормов и их компонентов установлена за последние два года. Присутствие Т-2 токсина

установлено в 28,0 % кормов (всего исследовано 892 образца, из которых 250 были поражены этим микотоксином со средним содержанием – 0,072 мг/кг), что составляет 72 % от предельно допустимой концентрации.

За период 2011-2019 гг. ДОН (дезоксиниваленол) обнаруживался в 31,5 % комбикормов и сырье для его производства со средним содержанием его во всех пораженных образцах в количестве 0,735 мг/кг, что составляет 74 % от предельно допустимой концентрации для комбикормов-концентратов для дойных коров и телят до 6 месяцев. Установлено снижение вероятности обнаружения ДОНа до 15,1 % в период 2020-2021 гг. (всего исследовано 1083 образца), а также концентрации данного микотоксина в пораженных кормах до 0,673 мг/кг (67 % от ПДК для дойных коров и телят до 6 месяцев).

Охратоксин обнаружен в 30,8 % комбикормов и их компонентах за период 2011-2019 гг. со средней концентрацией во всех 2022 пораженных образцах равной 0,013 мг/кг. Превышение ПДК по содержанию охратоксина в комбикормах для цыплят до 90 дней, бройлеров до 30 дней, поросят до 4 месяцев, супоросных и подсосных свиноматок (0,01 мг/кг) установлено в 652 пробах, или 9,9 % случаев (концентрация – 0,026 мг/кг). В 2020-2021 гг. из 923 проведенных исследований кормов и кормовых добавок на содержание охратоксина он обнаруживался в 23,3 % случаев со средним содержанием в пораженных образцах – 0,0074 мг/кг.

Результаты работы по изучению качества комбикормов и их компонентов в совокупности на содержание контролируемых микотоксинов в динамике за последнее десятилетие доказывают необходимость применения в составе комбикормов адсорбентов микотоксинов.

УДК 636.2087.26:661.155.2

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ЭНЕРГОЖИРОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В РАЦИОНАХ КОРОВ**

**Козинец А. И., Голушко О. Г., Козинец Т. Г., Надаринская М. А.**  
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Республика Беларусь

Одним из важнейших источников обеспечения сельскохозяйственных животных жиром является маслоперерабатывающая промышленность Республики Беларусь. В процессе переработки маслосемян рапса и бобов сои помимо целевых продуктов (масло и шрот рап-