

ISSN 2078-0109

Ученые Записки



Том 55
Выпуск 1
2019 г.

учреждения
образования
«Витебская ордена
«Знак Почета»
государственная
академия
ветеринарной
медицины»

Учредитель — Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Том 55, выпуск 1
(январь- март) 2019 г.

Редакционная коллегия:

Гавриченко Н.И. — доктор сельскохозяйственных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ) (главный редактор);

Белко А.А. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ) (зам. главного редактора);

Алисейко Е.А. — ответственный секретарь (г. Витебск,
УО ВГАВМ).

Бабина М.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Дремач Г.Э. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Журба В.А. — кандидат ветеринарных наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Ковалёнок Ю.К. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Красочко П.А. — доктор ветеринарных и биологических наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Кузьмич Р.Г. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Курдеко А.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Лукашевич Н.П. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Лысенко А.П. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Минск, РУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского»);

Максимович В.В. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Малашко В.В. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Гродно, УО ГГАУ);

Медведский В.А. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Мотузко Н.С. — кандидат биологических наук, доцент
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Наумов А.Д. — доктор биологических наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Прудников В.С. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Субботин А.М. — доктор биологических наук, профессор
(г. Москва);

Холод В.М. — доктор биологических наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ);

Шейко И.П. — доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(г. Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»);

Шляхтунов В.И. — доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Ятусевич А.И. — доктор ветеринарных наук, профессор,
академик РАН (г. Витебск, УО ВГАВМ);

Ятусевич И.А. — доктор ветеринарных наук, профессор
(г. Витебск, УО ВГАВМ).

Журнал перерегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
8 февраля 2010 г.,
свидетельство о регистрации № 1227.

Периодичность издания — 4 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке - 00238

Индекс по ведомственной подписке - 002382

**Ответственность за точность
представленных материалов
несут авторы и рецензенты,
за разглашение закрытой
информации - авторы.**

Все статьи рецензируются.

Редакция может публиковать статьи
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора.

Электронная версия журнала размещается
в ЭБС "Лань", Научной электронной
библиотеке eLIBRARY.ru и
репозитории УО ВГАВМ.

**При перепечатке и цитировании
ссылка на журнал
«УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА»
ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»
обязательна.**

ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ХРЯКОВ ПО ГЕНАМ-МАРКЕРАМ MUC4 (in 7), MUC4 (in 17), ECR F18/FUT1 НА СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ ЗА ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД

***Дойлидов В.А., **Каспирович Д.А., **Глинская Н.А.**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

**УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

Установлена тенденция к повышению сохранности за подсосный период поросят, полученных от хряков с наличием хотя бы небольшой концентрации желательных аллелей в комплексном генотипе ECR F18/FUT1, MUC4 (in 17), в сравнении с полным их отсутствием. У хряков с комплексными генотипами ECR F18/FUT1, MUC4 (in 7), MUC4 (in 17) средний показатель сохранности поросят к отъему был выше на 2,4 п. п. при концентрации желательных аллелей 66,7%, чем при концентрации 33,3%.

Ключевые слова: хряки, комплексный генотип, колибактериоз, сохранность поросят.

THE INFLUENCE OF SEPARATE POLYMORPHIC VARIANTS OF COMPLEX GENOTYPES OF BOARS BY THE GENE-MARKERS MUC4 (in 7), MUC4 (in 17), ECR F18 / FUT1 ON PRESERVATION OF PIGLETS FOR THE SUBSUQUE PERIOD

Dojlidov V.A., **Kaspirovich D.A., **Glinskaya N.A., *

*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

A tendency towards an increase in the preservation of piglets obtained from boars with at least a small concentration of desirable alleles in the complex genotype ECR F18 / FUT1, MUC4 (in 17) compared to their complete absence was established for the suckling period. For boars with complex genotypes ECR F18 / FUT1,

*MUC4 (in 7), MUC4 (in 17), the average rate of preservation of piglets to weaning was higher by 2.4 p. p. at a concentration of desirable alleles of 66.7% than at a concentration of 33.3%. **Keywords:** boars, complex genotype, colibacteriosis, preservation of piglets.*

Введение. Селекция на высокую продуктивность животных должна также, по возможности, включать отбор на генетическую устойчивость к инфекционным и паразитарным заболеваниям, поскольку в идеале высокопродуктивные животные должны быть здоровы и свободны от инфекций и инвазий [1, 5].

В этой связи в настоящее время как маркеры, представляющие практический интерес для свиноводства, рассматриваются гены ECR F18/FUT1 и MUC4, обуславливающие предрасположенность поросят к такому заболеванию, как колибактериоз.

Вирулентность возбудителя данного заболевания обуславливается возможностью продуцировать специфические адгезины – факторы прикрепления (фибриллярные антигены) к соответствующим рецепторам энтероцитов кишечника, затем выделяемые токсины прекращают жидкоабсорбирующую деятельность эпителиальных клеток кишечника, что приводит к развитию диареи [4].

Проводившиеся ранее исследования зарубежных и отечественных ученых показали, что предрасположенность поросят к колибактериозу может быть обусловлена генетически. В основе такой устойчивости лежит невозможность удержания бактерий *E. coli* на поверхности клеток слизистой оболочки кишечника из-за отсутствия там соответствующих факторов прикрепления [2].

Из специфических адгезинов при колибактериозе поросят наиболее важную роль играют F18 и F4 (K 88). В основе генетической устойчивости поросят к диарее лежит отсутствие на поверхности клеток кишечника таких животных соответствующих рецепторов [7, 8].

В гене ECR F18/FUT1 выявлен полиморфизм, причиной которого является точковая мутация A → G в позиции 307. Поросята, имеющие генотип GG и AG, предположительно являются восприимчивыми к колибактериозу, AA – устойчивыми [3].

Еще одним из генов, принимающих участие во взаимодействии *E. coli* и кишечных рецепторов, является ген MUC4, влияющий на прикрепляемость энтеротоксигенных бактерий *E. coli* с типом фибрий F4 (K 88) к стенкам кишечника у поросят-сосунов. Данный ген может нести две точковые мутации: C → G в 7 интроне и A → G в 17 интроне, которые способны препятствовать заболеванию поросят колибактериозом и их возможной гибели в первые недели жизни [9].

Необходимо отметить, что каждая из изучаемых мутаций ДНК-маркеров может быть связана с целым спектром продуктивных показателей животных, поэтому желательнее проводить оценку генотипов животных не по одной мутации, а по их комплексу [1, 6].

Исходя из вышесказанного, на текущем этапе новой и актуальной задачей маркерзависимой селекции является проведение анализа влияния на характер проявления хозяйственно полезных признаков именно комплексных генотипов с выявлением и рекомендацией к использованию при проведении отбора наиболее предпочтительных сочетаний аллелей.

В ходе наших исследований комплексы генов-маркеров были подобраны исходя из задачи повышения сохранности поросят за счет снижения их заболеваемости колибактериозом в раннем возрасте.

Целью работы явилась оценка влияния комплексных генотипов хряков-производителей по локусам генов ECR F18/FUT1, MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) на сохранность их потомства, а также на репродуктивные качества покрытых ими свиноматок.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены на базе ОАО «СГЦ «Западный» Брестского района. Объектом исследования послужили хряки-производители и поросята-сосуны белорусской крупной белой породы.

ПЦР-ПДРФ-анализ проводился в НИЛ промышленной и фундаментальной биотехнологий УО «Полесский государственный университет» и ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси».

В качестве биологического материала для определения SNP в генах MUC4 (интроны 7 и 17) и ECR/F18 FUT1 использовали эякуляты.

ДНК выделяли перхлоратным методом. Концентрацию ДНК оценивали спектрофотометрическим методом с использованием спектрофотометра NanoDrop 1000 (при длине волны 260 нм и 280 нм). Оптимальная концентрация геномной ДНК, необходимой для проведения ПЦР, составила 100-200 нг/мкл.

Нативность ДНК определяли проведением электрофореза в 1% агарозном геле в TBE буфере по отсутствию «шлейфа» фрагментов ДНК и интенсивности свечения бромистого этидия в УФ свете (при напряжении 120 В в течение 20 минут).

Степень очистки ДНК определяли соотношением оптических плотностей раствора ДНК при длине волны 260 нм и 280 нм. Для чистых препаратов ДНК это соотношение равно 1,8-2,0.

Для амплификации использовали следующие праймеры:

MUC4 (интрон 17 A → G):

F: 5'- CAGGATGCCCAATGGCTCTAC -3';

R: 5'- CCCC GAAGTTGTGAAAGGAAG -3'.

MUC4 (интрон 7 G → C):

F: 5'-GTGCCTTGGGTGAGAGGTTA-3';

R: 5'-CACTCTGCCGTTCTCTTTCC-3'.

ECR/F18 FUT1 (A→G):

F: 5'-CGCCACCTCTGTCTGACCTT-3';

R: 5'-AGGAGCGTGCCTGTCTACCTC-3'.

Режим амплификации состоял из следующих этапов:

MUC4 (интрон 17 A→G): «горячий старт» – 5 минут при 94⁰С; 35 циклов: денатурация – 30 секунд при 95⁰С, отжиг – 40 секунд при 65⁰С, синтез – 1 минута при 72⁰С; достройка – 5 минут при 72⁰С.

MUC4 (интрон 7 G→C): «горячий старт» – 5 минут при 95⁰С; 35 циклов: денатурация – 30 секунд при 94⁰С, отжиг – 30 секунд при 56⁰С, синтез – 30 минут при 72⁰С; достройка – 4 минуты при 72⁰С.

ECRF18/ FUT1 (A→G): «горячий старт» – 5 минут при 95⁰С; 35 циклов: денатурация – 30 секунд при 94⁰С, отжиг – 30 секунд при 68⁰С, синтез – 30 минут при 72⁰С; достройка – 4 минуты при 72⁰С.

Полимеразную цепную реакцию проводили в амплификаторе типа TProfessional Basic фирмы Applied Biosystems.

Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле в TBE буфере. В качестве маркера использовали ДНК плазмиды BR 322, расщепленные рестриктазами. Длина фрагмента гена MUC4 (интрон 17 A→G) составляла 538 п. н., гена MUC4 (интрон 7 G→C) – 367 п. н. и гена ECR/F18 FUT1 (A→G) – 402 п. н.

Для рестрикции амплифицированного участка генов MUC4 (интрон 17 A→G), MUC4 (интрон 7 G→C) и ECR/F18 FUT1 (A→G) использовали эндонуклеазы XbaI (Hin6I), XbaI и HinP1I соответственно. Реакцию проводили при температуре 37⁰С. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 2% агарозном геле в TBE буфере с использованием бромистого этидия при напряжении 40 В в течение 40 минут на системе гель-документирования Quantum.

Интерпретация результатов определения SNP в генах:

MUC4 (интрон 17 A→G): одна полоса размером 538 п. н. – неустойчивый генотип MUC4^{AA}, две полосы размером 295 п. н. и 243 п. н. – устойчивый генотип MUC4^{GG} и три полосы длиной 538 п. н., 295 п. н. и 243 п. н. – неустойчивый генотип MUC4^{AG}.

MUC4 (интрон 7 G→C): две полосы размером 216 п. н. и 151 п. н. – устойчивый генотип MUC4^{CC}, три полосы размером 367 п. н., 216 п. н. и 151 п. н. – неустойчивый генотип MUC4^{CG}, одна полоска длиной 367 п. н. – неустойчивый генотип MUC4^{GG}.

ECR/F18 FUT1 (A→G): одна полоска размером 402 п. н. – устойчивый генотип ECR/F18 FUT1^{AA}, две полосы размером 377 п.н. и 25 п.н. – неустойчивый генотип ECR/F18 FUT1^{GG} и три полосы длиной 402 п. н., 377 п. н. и 25 п. н. – неустойчивый генотип ECR/F18 FUT1^{AG}.

По результатам ДНК-анализа в двух протестированных группах хряков: по двум генам-маркерам – F18/FUT1, MUC4 (in 17) и по трем генам-маркерам – ECRF18/FUT1, MUC4 (in 7), MUC4 (in 17) были изучены частота встречаемости выявленных комплексных генотипов в популяции, а также проведен анализ влияния разных полиморфных вариантов каждого из двух комплексных отцовских генотипов на сохранность поросят-сосунов и репродуктивные качества свиноматок.

Результаты исследований. Результаты генотипирования хряков белорусской крупной белой породы позволили выявить носителей отдельных комплексных генотипов, как по двум, так и сразу по трем изучаемым генам-маркерам.

Исходя из результатов генетического анализа, в группе производителей, протестированных по двум генам-маркерам – F18/FUT1 и MUC4 (in 17) – было установлено наличие нескольких комплексных генотипов. Так, в зависимости от концентрации желательных аллелей, был выявлен генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} с полным их отсутствием, а также генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с концентрацией 25,0%, и генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{GG}, ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AA} MUC4 (in 17)^{AA} с концентрацией 50,0%. К сожалению, в исследуемой группе хряков не было выявлено генотипов с концентрацией позитивных аллелей 75,0 и 100%, что лишний раз подтверждает необходимость систематического ДНК-анализа закупаемых и отбираемых на ремонт животных по генам, детерминирующим устойчивость к колибактериозу.

В группе производителей, протестированных сразу по трем генам – ECRF18/FUT1, MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) – комплексных генотипов оказалось еще меньше. Так, в зависимости от концентрации желательных аллелей были выявлены генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{GG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AG} с концентрацией 66,7%, и генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA} и F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA} с концентрацией 33,3%.

Прежде чем перейти к анализу влияния комплексных генотипов на продуктивные показатели, мы изучили частоту их встречаемости в исследованной группе хряков (рисунок 1).

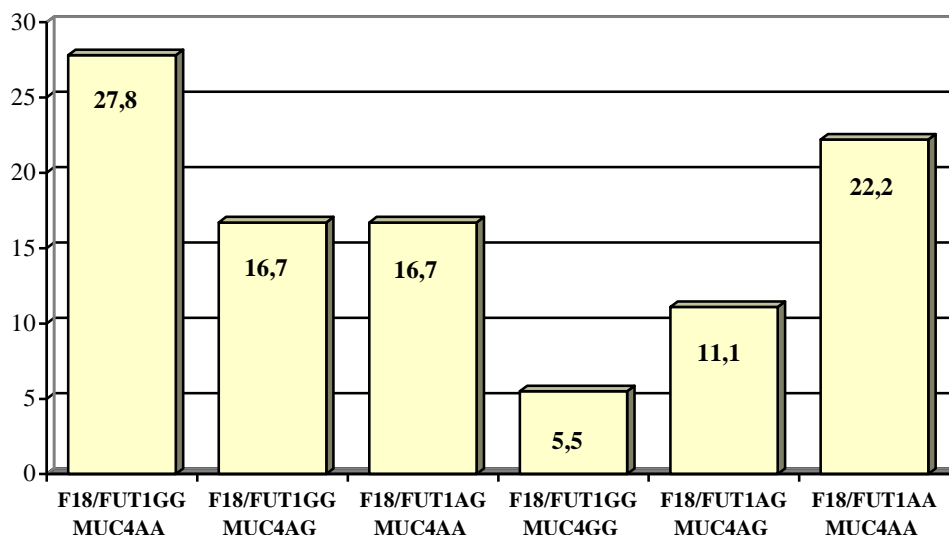


Рисунок 1 – Частота встречаемости в группе хряков комплексных генотипов по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17), %

Как видно из рисунка 1, у животных установлена достаточно высокая частота крайне нежелательного комплексного генотипа ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} – 27,8%, значительный удельный вес пришелся на генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с самой низкой концентрацией желательных аллелей – в сумме 33,4%. На генотипы, содержащие половину негативных и половину позитивных аллелей, пришлось в сумме 38,8%.

Что касается частоты встречаемости комплексных генотипов сразу по трем генам-маркерам, то из рисунка 2 мы видим, что во второй протестированной группе животных отсутствовали особи с генотипами, полностью свободными от нежелательных аллелей.

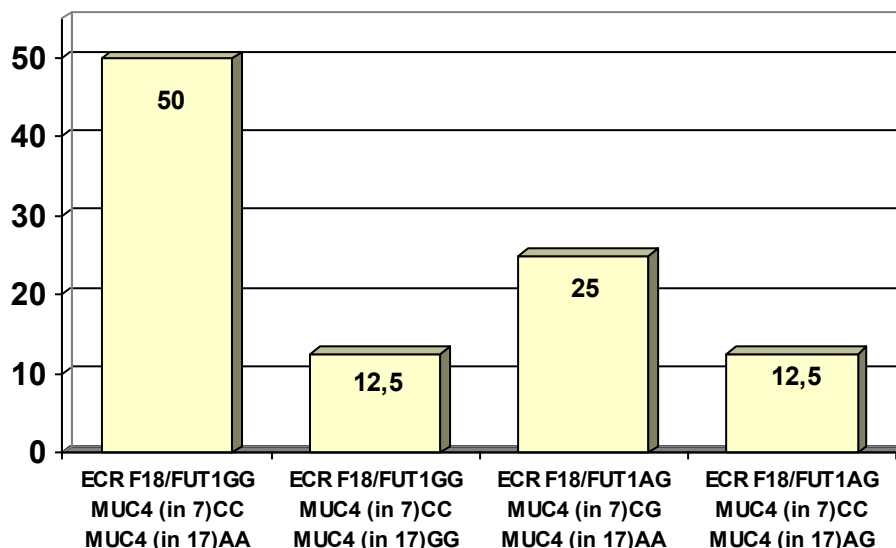


Рисунок 2 – Частота встречаемости в группе хряков комплексных генотипов по генам ECR F18/FUT1, MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17), %

Однако были выявлены хряки с предпочтительными полиморфными вариантами гена MUC4 (in 7) в трех комплексных генотипах. В генетической структуре популяции процент таких животных составил от 12,5% до 50% – генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{GG} и ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA}, соответственно. Во втором случае хряки были гомозиготными по нежелательным аллелям F18/FUT1^G и MUC4 (in 17)^A. Частота встречаемости животных с нежелательными аллелями по всем локусам составила 25%.

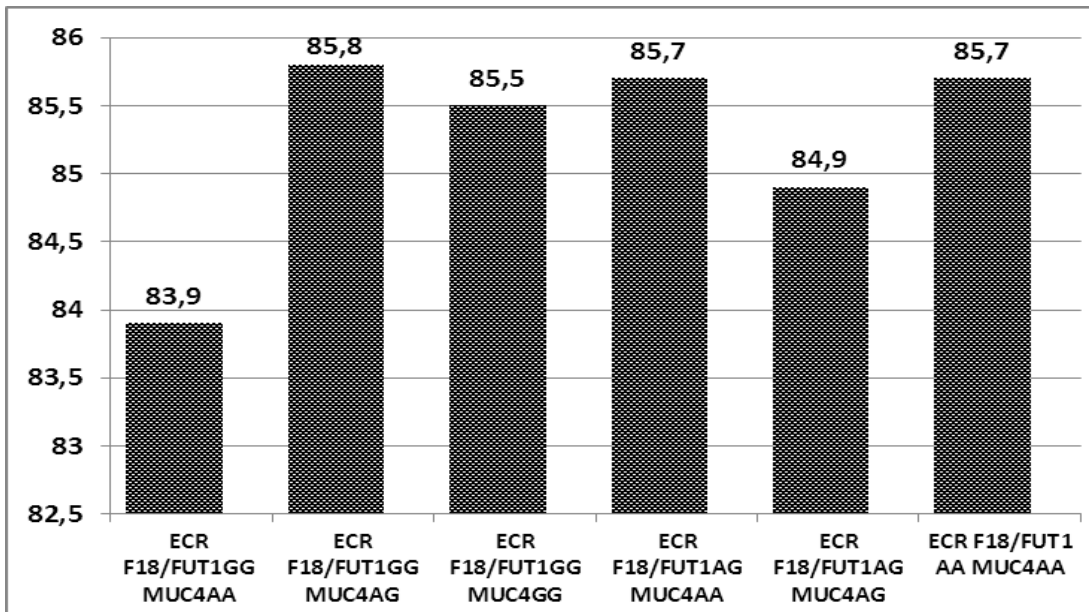


Рисунок 3 – Влияние комплексных генотипов хряков по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) на сохранность поросят к отъему

При изучении сохранности поросят-сосунов (рисунок 3) была установлена тенденция к росту этого показателя у потомков, полученных от хряков с наличием в генотипе хотя бы небольшой концентрации желательных аллелей в сравнении с полным их отсутствием. Так, по средним показателям сохранности генотипы с концентрацией желательных аллелей 50 и 25% превосходят нежелательный генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} на 1,9 и 2,2 п. п., соответственно.

Отсутствие существенных различий в сохранности между генотипами хряков с 25 и 50% концентрацией желательных аллелей в комплексном генотипе (максимальная разница составила 0,9 п. п.) можно объяснить тем, что на сохранность поросят могли оказать влияние генотипы свиноматок, уравновесившие соотношение негативных и позитивных аллелей. При использовании же хряков с генотипами, где полностью отсутствуют желательные аллели, учитывая то, что наличие в гетерозиготном генотипе поросенка даже одного нежелательного аллеля будет негативно сказываться на его устойчивости к колибактериозу и сохранности, генотипы свиноматок уже не могут выровнять общее соотношение аллелей в положительную сторону.

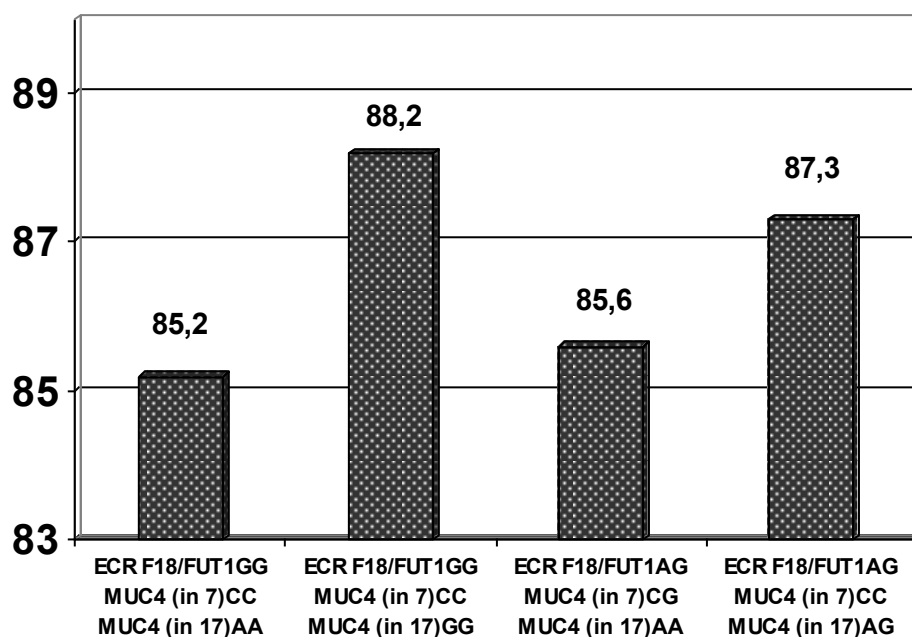


Рисунок 4 – Влияние комплексных генотипов хряков по генам ECR F18/FUT1, MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) на сохранность поросят к отъему

Тенденция к росту показателя сохранности потомства с увеличением в комплексном генотипе удельного веса желательных аллелей была установлена у хряков и при анализе генотипов с тремя генами-маркерами (рисунок 4). Так, по средним показателям сохранности генотипы с концентрацией желательных аллелей 66,7% превосходили генотип с концентрацией 33,3% на 2,4 п. п. Также было установлено, что хряки с генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{GG} достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили по сохранности потомков к отъему хряков с генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA} на 3,0 п. п.

Нами также был изучен плейотропный эффект комплексных генотипов хряков, в частности влияние концентрации в них желательных аллелей генов-маркеров на другие репродуктивные качества свиноматок, помимо сохранности (многоплодие, крупноплодность и массу 1 гол. к отъему). Данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Влияние концентрации желательных аллелей в комплексных генотипах хряков белорусской крупной белой породы по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) на репродуктивные качества свиноматок

Концентрация желательных аллелей ECR F18/FUT1 ^C и MUC4 (in 17) ^G в комплексных генотипах хряков, %	Количество опоросов	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Масса 1 гол. при отъеме, кг
0	133	11,4±0,18	1,20±0,01	7,1±0,07
25	225	11,5±0,10	1,20±0,01	7,3±0,05
50	205	11,7±0,11	1,20±0,01	7,2±0,05

Как видно из таблицы 1, средние значения многоплодия, крупноплодности и массы 1 гол. при отъеме по генотипам с концентрацией желательных аллелей 25 и 50% также не имели существенных различий ни с нежелательным генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4^{AA}, не содержащим позитивных аллелей, ни между собой.

Таблица 2 – Влияние концентрации желательных аллелей в комплексных генотипах хряков белорусской крупной белой породы по генам ECR F18/FUT1 MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) на репродуктивные качества свиноматок

Концентрация желательных аллелей ECR F18/FUT1 ^C и MUC4 (in 17) ^G в комплексных генотипах хряков	Количество опоросов	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Масса 1 гол. при отъеме, кг
66,7	68	11,8±0,17	1,18±0,01	7,4±0,10
33,3	187	11,7±0,10	1,18±0,01	7,3±0,05

В дополнение к вышесказанному, при анализе основных репродуктивных качеств свиноматок (таблица 2), покрытых хряками с концентрацией в комплексном генотипе ECR F18/FUT1 MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) желательных аллелей и 66,7% и 33,3% достоверных различий также не выявлено.

Заключение. Результаты проведенных нами исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Встречаемость у хряков абсолютно нежелательного комплексного генотипа ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} оказалась достаточно высокой – 27,8%, генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с очень низкой концентрацией желательных аллелей также имеют значительный удельный вес – в сумме 33,4%. На генотипы, содержащие половину негативных и половину позитивных аллелей, в сумме пришлось 38,8%.

2. Установлена тенденция к повышению сохранности поросят-сосунков, полученных от хряков с наличием в комплексном генотипе ECR F18/FUT1 MUC4 (in 17) хотя бы небольшого удельного веса желательных аллелей в сравнении с полным их отсутствием. Так, генотипы с концентрацией желательных аллелей 50 и 25% по средним показателям сохранности поросят превосходят нежелательный генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} на 1,9 и 2,2 п. п., соответственно.

3. В группе, протестированной по трем генам-маркерам, отсутствовали носители комплексных генотипов ECR F18/FUT1 MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17), полностью свободных от нежелательных аллелей. Частота встречаемости животных с наличием нежелательных аллелей сразу по всем локусам составила 25%. Средний показатель сохранности поросят к отъему по генотипам с концентрацией желательных аллелей 66,7% превосходил показатель генотипа с концентрацией 33,3% на 2,4 п. п. Кроме того, хряки с генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{GG} достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили по сохранности потомков к отъему хряков с генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA} на 3,0 п. п.

4. При анализе влияния концентрации желательных аллелей изучаемых генов-маркеров в обоих комплексных генотипах на другие репродуктивные качества свиноматок, покрытых хряками, достоверной разницы по показателям многоплодия, крупноплодности и массы 1 головы при отъеме установлено не было.

Литература. 1. Дойлидов, В. А. *Этология, Раздел 1: Общая этология (курс лекций)* / В. А. Дойлидов, Е. Н. Ляхова / Учреждение образования «витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины Витебск, 2005. – 50 с. 2. Каспирович, Д. А. Влияние полиморфизма гена ECR F4 (MUC 4) на воспроизводительные способности хряков и репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы / Д. А. Каспирович, В. А. Дойлидов, Н. А. Лобан // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 200-203. 3. Коновалова, Е. Н. Исследование гена рецептора E.coli F18 во взаимосвязи с хозяйственно полезными признаками / Е. Н. Коновалова, Е. А. Гладырь, Н. А. Зиновьева // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных : Мат. межд. научн. конф. – Дубровицы, 2003. – С. 112-117. 4. Максимович, В. В. Инфекционные болезни свиней / В. В. Максимович. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 373 с. 5. Молекулярная генная диагностика в свиноводстве Беларуси / Н. А. Лобан [и др.] // Дубровицы, ВИЖ, 2005. – С. 42. 6. Федоренкова, Л. А. Свиноводство племенное и промышленное : практическое пособие / Л. А. Федоренкова, В. А. Дойлидов, В. П. Ятусевич. / Под общей редакцией Л. А. Федоренковой, – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 220 с. 7. Шмаков, Ю. И., Зиновьева Н. А. Изучение связи полиморфизма гена рецептора E.Coli F18 / FUT 1 с локусами количественных признаков свиней / Ю. И. Шмаков, Н. А. Зиновьева // Свиноводство. Мат. межд. науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2004. – т. 2. – С. 81-86. 8. Linkage and comparative mapping of the locus controlling susceptibility towards E. coli F4 ab/ac diarrhoea in pigs / C. B. Jorgensen [et al.] // Cytogenet Genome Res. – 2003. – № 102. – P.157-162. 9. The g. 243 A>G mutation in intron 17 of MUC4 is significantly associated with susceptibility/resistance to ETEC F4ab/ac infection in pigs / Q. L. Peng [et al.] // Anim. Genet. – 2007. – Vol. 38, N 4. – P. 397-400.

Статья передана в печать 28.09.2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария

1. **СТРЕППЕН LA В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ** 3
Богомольцев А.В., Богомольцева М.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
2. **КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ У СВИНОМАТОК ПРИ ТОКСИЧЕСКОЙ ГЕПАТОДИСТРОФИИ** 6
Великанов В.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
3. **СНИЖЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЦЕЗИЯ-137 В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ ПРИ ОТКОРМЕ** 10
Гурин В.П., Клименков К.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
4. **КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ СПОНТАННОМ ОТРАВЛЕНИИ ДОМАШНИХ ИНДЕЕК ДИАЗИНОНОМ** 14
Данкович Р.С., Туманов В.В.
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
5. **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ ПОРОСЯТАМ С ВРОЖДЕННОЙ ГИПОТРОФИЕЙ** 18
Демидович А.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
6. **МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРЕПАРАТА «ГЕРМАКАП»** 21
Жила Н.И., Авдосьева И.К., Лисовая Н.Э., Собоодш О.И., Михалусь Г.М.
 Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина
7. **ВЛИЯНИЕ БЫЧЬЕГО ИНТЕРФЕРОНА В СОСТАВЕ ПРЕПАРАТА «ЭНРОФЛОКСАВЕТФЕРОН-Б» НА СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ БЕЛКОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ТЕЛЯТ** 24
Зайцева А.В., Прокулевич В.А., Дремач Г.Э., Зайцева В.В.
 ЛДУ «Витебская облветлаборатория», г. Витебск, Республика Беларусь
 Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
 УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
8. **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ ОБЪЕКТОВ ПТИЧНИКОВ НА ЭТАПЕ МЕЖЦИКЛОВЫХ ПЕРЕРЫВОВ ВЫРАЩИВАНИЯ УТОК** 29
Касьяненко С.М.
 Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина
9. **ВЛИЯНИЕ ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ОРГАНИЗМ КОРОВ В ПЕРИОД ЗАПУСКА** 33
Кацараба О.А., Костышин Е.Е., Дмытрев О.Я., Кава С.И., Ивашкив Р.М., Кудла И.М.
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
10. **КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕКТИНОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО, КАК ФАКТОР ОТВЕТА НА ИНФИЦИРОВАНИЕ АНТРАКНОЗОМ** 36
***Ковалёнок Ю.К., *Курдеко А.П., *Добровольский С.А., *Ковалёнок Н.П., **Щербаков Г.Г., **Яшин А.В., ***Кубарев В.С.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
 **ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
 ***ЧПУП «Будагово-биотехагро», г. Жодино, Республика Беларусь

11. **ДИСБИОТИЧЕСКИ ОПОСРЕДОВАННЫЕ РАССТРОЙСТВА ГИДРОЛИЗА БЕЛКОВ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА** 40
Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
12. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВА «ТЕСТМАСТИН» ПРИ ДИАГНОСТИКЕ СУБКЛИНИЧЕСКИХ МАСТИТОВ У КОРОВ** 43
Ковзов В.В., Гарбузов А.А., Красочко П.П., Ковзов И.В.
 УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
13. **ФАРМАКОДИНАМИКА И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ РАСТОРОПШИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ У КРЫС** 47
Курдеко А.П., Иванов В.Н.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
14. **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭПИЛЕПСИИ У СОБАК (ОБЗОР)** 50
Курдеко А.П., Козмидиadi А.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
15. **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «БИОТИЛ 50» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ** 53
Курилович А.М., Ковалёнок Н.П., Уласевич Е.Г.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
16. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ «КОВЕЛОС-СОРБ» И «СОРБИ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТАМИ** 57
Макаревич Г.Ф., Шабусов Н.Н., Макаревич В.К., Дорохова Д.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
17. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПРОФИЛАКТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 62
Макаревич Г.Ф., Шевченко И.С., Юркевич В.А., Сидорова С.И., Макаревич А.Г., Макаревич В.К.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
18. **ВЛИЯНИЕ ОСТАТКОВ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ЗАМОРОЖЕННОЙ РЫБЕ НА ЕЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ** 67
***Малимон З.В., **Кухтын Н.Д., *Гаркавенко Т.О.**
 *Государственный научно-исследовательский институт лабораторной диагностики и ветеринарно-санитарной экспертизы, г. Киев, Украина
 **Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина
19. **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ БРОНХОАЛЬВЕОЛЯРНОГО ЛАВАЖА У СОБАК** 71
***Малков А.А., **Синица П.А., *Иванов В.Н.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **Ветеринарная клиника доктора Базылевского, г. Витебск, Республика Беларусь
20. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ СХЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕПАРАТА ВЕТЕРИНАРНОГО «АЛЛЕРВЕТ 1%» ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ У ПОРОСЯТ В УСЛОВИЯХ СВИНОКОМПЛЕКСА** 73
Мастинович М.С., Белко А.А., Петров В.В., Мацинович А.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
21. **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ СПОСОБЕ ДЕКОРНУАЦИИ** 77
Руколь В.М.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

22. **УРОВЕНЬ ТОКОФЕРОЛОВ И ВИТАМИНА А В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА, СОДЕРЖАЩЕГО L-КАРНИТИН И АЛЬФА-ТОКОФЕРОЛ** 81
Сандул П.А., Соболев Д.Т., Горидовец Е.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
23. **ДИАГНОСТИКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ В ПЕРИОД СУХОСТОЯ** 85
Сачук Р.М., *Жыгалюк С.В., **Стравский Я.С., ***Никитинский П.А., *Кацараба О.А.**
 *Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина
 **Тернопольская исследовательская станция ИВМ НААН, г. Тернополь, Украина
 ***ООО «Биофарм», пгт. Литин, Украина
 ****Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого., г. Львов, Украина
24. **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ГЕПАВЕКС 200» НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И ЕГО ФРАКЦИЙ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ В ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ** 88
***Сергеев В.И., *Стравский Я.С., **Сачук Р.Н.**
 *Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН Украины, г. Тернополь, Украина
 **Опытная станция эпизоотологии Института ветеринарной медицины НААН Украины, г. Ровно, Украина
25. **ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СПОСОБНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «БИОКОНТАКТ ПЛЮС» ПРИ ЭНТЕРОБАКТЕРИАЛЬНОМ ПОРАЖЕНИИ УЛЬЕВ** 91
Тушак С.Ф.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
26. **КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «FORTICERT™ BLUE BUTTER GEL» ПРИ ПАРААНАЛЬНОМ АДЕНИТЕ У СОБАК** 95
***Шевченко А.Н., **Слободюк Н.М., **Магрело Н.В., **Кацараба О.А., ***Сачук Р.Н.**
 *ООО «Торес-Н», г. Бровари, Украина
 **Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
 ***Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина
27. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕПАРАТА «FORTICERT™ HOOF OINTMENT» ПРИ МЕЖПАЛЬЦЕВОМ ДЕРМАТИТЕ У КОРОВ** 98
***Шевченко А.Н., **Слободюк Н.М., **Сус Г.В., **Кацараба О.А., ***Жыгалюк С.В.**
 *ООО "Торес-Н", г. Бровари, Украина
 **Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
 ***Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина
28. **АНТИГЕЛЬМИНТНЫЕ И ПРОТИВОЭЙМЕРИОЗНЫЕ СВОЙСТВА ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ У ТЕЛЯТ** 101
Ятусевич А.И., Горлова О.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
29. **ПРОТИВОПАЗИТАРНЫЕ СВОЙСТВА ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ У ОВЕЦ** 104
Ятусевич А.И., Горлова О.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Зоотехния

30. **ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ФУНГИНОРМ»** 113
Бородулина В.И., Микулич Е.Л.
 УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь
31. **РАЗРАБОТКА ЖИДКОГО ПОДКИСЛИТЕЛЯ «АКВАСАН» ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ** 118
***Демчишин А.В., *Перкий Ю.Б., **Горюк Ю.В., **Горюк В.В.**
 *Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина
 **Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина

32. **ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ХРЯКОВ ПО ГЕНАМ-МАРКЕРАМ MUC4 (in 7), MUC4 (in 17), ECR F18/FUT1 НА СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ ЗА ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД** 121
*Дойлидов В.А., **Каспирович Д.А., **Глинская Н.А.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь
33. **БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА НЕОНАТАЛЬНЫХ ТЕЛЯТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ КОРОВ–ПЕРВОТЕЛОК** 127
Захарин В.В., Грищук Г.П., Ревунец А.С.
Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
34. **ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВОЛОС ГРИВЫ ЛОШАДЕЙ** 130
Калашникова Т.В., Калашников В.В., Блохина Н.В.
ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», Рыбновский район, Рязанская область, Российская Федерация
35. **ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ НОВЫХ НОРМ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ** 134
Карпеня М.М.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
36. **ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ, БАЛАНС И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА БЫЧКАМИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН НОВЫХ НОРМ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ** 138
Карпеня М.М.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
37. **РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «1-Я МИНСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»** 142
Карпеня С.Л., Коробко А.В., Яцына О.А., Соглаева Е.Е.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
38. **ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РЕЗЕРВЫ ПТИЦЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ОАО «ГОМЕЛЬСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»** 148
Лёвкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В., Базылев Д.В., Базылев С.Е.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
39. **ПРИМЕНЕНИЕ ГАЛИТОВЫХ ОТХОДОВ В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 153
Разумовский Н.П., Соболев Д.Т.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
40. **МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ** 156
Сандул П.А., Соболев Д.Т., Логунов А.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
41. **ЭНЕРГИЯ РОСТА И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ** 160
Шейко Р.И.
ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь
42. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНАЦИОННОЙ СОЧЕТАЕМОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР СВИНЕЙ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСНОЙ СЕЛЕКЦИИ** 166
Шейко Р.И.
ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь