

УДК 636.4.082

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ECR F18/FUT1 НА СОХРАННОСТЬ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Лобан Н.А., Василюк О. Я.

Институт животноводства НАН Беларуси

Дойлидов В.А., Дойлидова М.И.

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

Как известно, селекция по генотипу, предполагающая определение генов, напрямую или косвенно связанных с локусами количественных признаков (QTL), делает возможным оценку животных в раннем возрасте независимо от пола животных, повышая, в конечном итоге, эффективность племенной работы. В качестве возможного генетического маркера, представляющего практический интерес для свиноводства, в настоящее время рассматривается ген-рецептор *E. coli* - ECR F18/FUT1 [4].

С развитием промышленного свиноводства колибактериоз поросят – остропротекающее инфекционное заболевание, сопровождающееся диареей и высокой летальностью – стал представлять серьезную проблему для свиноводческих комплексов. Заболевают поросята в первые недели жизни на фоне пониженной резистентности организма. В неблагополучных по колибактериозу хозяйствах может заболеть до 80% молодняка, отход заболевших животных колеблется в пределах от 28 до 65%, а привесы переболевших поросят снижаются до 30% [2].

В настоящее время установлено, что энтеротоксигенные штаммы *E. coli* отличаются от остальных способностью к адгезии на поверхности слизистой оболочки тонкого отдела кишечника и, таким образом, быстрой его колонизации. Выявлено, что причиной возникновения колибактериоза у поросят в начале подсосного периода является, в основном, *E. coli* с типами адгезинов F18 и K88. Установлено, что ген, кодирующий белок рецепторов кишечника свиней, имеющих сродство к антигену адгезии *E. coli* F18, тесно сцеплен с геном альфа-1-фукозилтрансферазы (FUT1). Наличие точечной мутации гена FUT1 (A[G) делает возможным проведение косвенной диагностики полиморфизма гена ECR F18/FUT1 [3,4].

Исходя из результатов последних исследований российских ученых подтверждается предположение, что выявленный полиморфизм может служить причиной устойчивости или чувствительности свиней к колибактериозу. Поросята, имеющие генотип GG, являются восприимчивыми к колибактериозу, AA-устойчивыми. Были определены частоты встречаемости аллелей и генотипов гена ECR F18/FUT1, а также влияние вариантов исследуемого гена на отдельные хозяйственно-полезные признаки свиней разводимых в России пород: белая короткоухая, уржумская, ландрас, дюрорк, а также крупная белая российской селекции [3].

Совершенствование методов племенной работы должно основываться не только на изучении продуктивных признаков, но и на глубоком знании физиологии и биохимии животных. С применением ряда гематологических и биохимических показателей, отражающих напряженность метаболизма, можно достичь значительных результатов при

оценке состояния защитных сил организма и продуктивных признаков свиней [1].

Поэтому назрела необходимость в изучении влияния наличия различных аллеломорфов гена ECR F18/FUT1 на возможные изменения в физиологических и биохимических процессах, происходящих в организме свиней пород, разводимых в Республике Беларусь.

В рамках определения возможности снижения заболеваемости поросят колибактериозом с помощью методов молекулярной генной диагностики целью данной работы явилось установление влияния полиморфизма гена ECR F18/FUT1 на сохранность, а также отдельные гематологические и биохимические показатели поросят-сосунков крупной белой породы белорусской селекции.

Исследования проводились совместно сотрудниками ИЖНАНБ и УО ВГАВМ в условиях свинокомплекса ЗАО «Дражно» Лепельского района Витебской области, племфермы РУСПП «Свинокомплекс Борисовский» и фермерского хозяйства «Хацкевич» Борисовского района Минской области на хряках, свиноматках и поросятах-сосунках основной плановой породы, разводимой в Республике Беларусь – крупной белой.

Из ушей свиной родительского стада отбирали пробы ткани с помощью щипцов для мечения, консервировали в 100% спирте и передавали в лабораторию молекулярной генетики (ВИЖ, Россия). Из образцов в лаборатории проводилось выделение ДНК для последующего анализа полиморфизма гена FCR F18/FUT1 методом ПЦР-ПДРФ. На основании результатов анализа полиморфизма в хозяйствах проводился подбор родительских пар с различными сочетаниями генотипов (AA, AG и GG).

В ходе опоросов было учтено количество родившихся живых поросят, а также количество поросят к отъему, и рассчитана сохранность молодняка за подсосный период. При анализе заболеваемости колибактериозом учитывались все заболевшие и павшие от диареи поросята в гнездах подопытных свиноматок за подсосный период. Для того, чтобы дифференцировать возможную вирусную инфекцию от диареи под действием заражения *E. coli*, проводили определение реакции помета с помощью индикаторной бумаги [5].

Кровь для исследований бралась у 4-5 клинически здоровых поросят от каждого сочетания генотипов в возрасте 10 дней (критический возраст по заболеваемости сосунов колибактериозом) из глазного синуса.

Анализ результатов генетических тестов, проведенных на животных условиях племфермы РУСПП «Свинокомплекс Борисовский» позволил выявить частоты встречаемости генотипов гена FCR F18/FUT1 (табл. 1).

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ГЕНЕТИКА

Таблица 1 – Частота встречаемости генотипов и аллелей гена FCR F18/FUT1 у подопытных свиной

Половозрастная группа	Голов	Частоты генотипов, %			Частота аллелей	
		AA	AG	GG	A	G
Хряки основные	47	4,3	25,5	70,2	0,17	0,83
Свиноматки основные	114	3,5	32,0	64,0	0,20	0,80

Как и ожидалось, частота встречаемости нежелательного генотипа GG у животных крупной белой породы была довольно высокой, что подтверждает результаты, полученные ранее российскими исследователями [3].

Как у свиноматок, так и у хряков частоты встре-

чаемости аллелей гена ECR F18 были близки – A- 0,17-0,20; G- 0,80-0,83.

Контроль встречаемости E.coli-диареи у поросят от свиноматок с разными генотипами по FCR F18/FUT1 проводился на свинокомплексе ЗАО «Дражно» и в фермерском хозяйстве «Хацкевич» (табл. 2).

Таблица 2 – Заболеваемость поросят колибактериозом в зависимости от генотипа подопытных свиноматок по гену FCR F18/FUT1

Генотипы маток	Количество опоросов	Количество поросят, голов		
		всего	с признаками колибактериоза	заболевших, %
ЗАО «Дражно»				
AA	14	121	5	4,1
AG	36	278	18	6,5
GG	54	432	36	8,3
Фермерское хозяйство «Хацкевич»				
AA	3	30	2	6,7
AG	18	170	16	9,4
GG	24	211	38	18,1

Анализ результатов исследований показывает, что встречаемость заболевания колибактериозом у потомства свиноматок с генотипом AA была в 2,0-2,7 раза ниже, чем у животных с генотипом GG, что позволяет говорить о наличии тенденции влияния аллелей гена FCR F18/FUT1 на проявление колибактериоза у поросят.

Поскольку наличие в генотипе свиной аллеля G

гена FCR F18/FUT1 связано с заболеванием поросят колибактериозом, а следовательно, возможным их выбытием, в анализе важную роль играет такой показатель, как сохранность молодняка. Выбор этого показателя в качестве критерия связан также с тем, что из-за конкретных технологических условий точный диагноз на заболеваемость поросят колибактериозом был затруднен.

Таблица 3 – Влияние полиморфизма гена ECR F18/FUT1 на продуктивность свиноматок крупной белой породы

Генотип	n	Многоплодие, гол	Количество поросят к отъему, гол	Сохранность, %
ЗАО «Дражно»				
AA	14	9,14±0,42	9,10±0,32	97,5±2,2*
AG	36	9,08±0,31	8,50±0,30	92,8±2,6
GG	54	8,95±0,24	8,20±0,25	91,8±2,1
РУСПП «Свинокомплекс Борисовский»				
AA	7	10,75±1,11	9,50±0,65	88,4±2,2*
AG	76	11,77±0,27	10,08±0,1	85,6±1,3
GG	136	11,40±0,13	9,45±0,1	82,9±1,2
Фермерское хозяйство «Хацкевич»				
AA	3	10,00±0,57	9,33±0,66	93,2±3,4*
AG	18	9,44±0,24	8,61±0,22	91,4±1,6*
GG	24	9,29±0,46	7,66±0,46	82,6±2,4

Примечание: * - разница с генотипом GG достоверна при P<0,05.

Анализ данных табл. 3 показал, что свиноматки с генотипами AA и AG превосходят по сохранности аналогов с генотипом GG на 5,5-10,6 и 1,0-8,8% соответственно (P<0,05). Между показателями многоплодия маток достоверной разницы выявлено не было.

Так как от свиноматок поросята наследуют только половину генетического материала, несо-

мненный интерес представляет изучение генотипов хряков, поскольку это дает возможность предопределить генотипы потомства при подборе родительских пар.

При исследовании сочетаний генотипов матерей и отцов на племферме РУСПП «Свинокомплекс Борисовский» было изучено четыре из девяти воз-

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ГЕНЕТИКА

можных комбинаций, а в условиях фермерского хозяйства «Хацкевич» - пять комбинаций (табл. 4).

Таблица 4 – Сохранность порослят-сосунов крупной белой породы в зависимости от подбора пар по генотипам ECR F18/FUT1

Генотип (мать х отец)	Количество опоросов	Многоплодие, гол.	Количество порослят при отъеме, гол.	Сохранность, %
РУСПП «Свинокомплекс Борисовский»				
AG x AG	11	10,82±0,23	10,09±0,25	93,3±2,8**
AG x GG	27	11,44±0,15	10,15±0,77	91,8±2,3
GG x AG	18	10,89±0,25	9,89±0,21	90,8±3,2
GG x GG	27	11,52±0,21	9,41±0,17	81,7±2,1
Фермерское хозяйство «Хацкевич»				
AA x AG	3	10,00±0,57	9,33±0,66	93,2±3,4*
AG x AG	12	9,25±0,25	8,58±0,29	92,7±2,1*
AG x GG	6	9,83±0,54	8,66±0,33	88,6±2,6
GG x AG	14	9,36±0,64	8,00±0,57	85,2±2,3
GG x GG	10	9,20±0,69	7,30±0,61	78,7±4,7

Примечание: здесь и далее разница с генотипами GG достоверна при *-P<0,05; **-P<0,01.

При анализе полученных данных было выявлено, что генотип отца оказывает определенное влияние на продуктивность свиноматок крупной белой породы. При наличии аллеля А в генотипе как матери, так и отца (AA x AG и AG x AG) сохранность порослят достоверно (P<0,05; P<0,01) повышалась на 14,5-11,6%, а только у матери или у отца (AG x GG и GG x AG) – на 10,1-6,5% по сравнению с потомством родителей, несущих в генотипе только аллель G.

Как известно, определенные гематологические и биохимические показатели отражают видовые и конституциональные особенности животных, а также состояние их здоровья. Так, установлена положительная корреляция между окислительными свойствами крови и интенсивностью роста молод-

няка. Биохимические показатели крови, отражающие интенсивность обмена белков и липидов, могут быть использованы для оценки интенсивности протекания обменных процессов.

Биосинтез триглицеридов имеет важное значение для нормального развития порослят, поскольку обеспечивает энергетические потребности новорожденных животных. Холестерин также является жизненно необходимым веществом для организма растущих животных, поскольку служит предшественником ряда биологически активных соединений: желчных кислот, витаминов группы D и др. [1].

Результаты изучения гематологических и биохимических показателей порослят-сосунов от четырех из девяти возможных сочетаний генотипов по гену ECR F18/FUT1 представлены в табл. 5

Таблица 5 – Гематологические и биохимические показатели порослят-сосунов

Генотип (мать х отец)	Гематологические показатели			Белковый и липидный обмен		
	Эритроциты, $\times 10^{12}$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $\times 10^9$	Общий белок, г/л	Триглицериды, ммоль/л	Холестерин, ммоль/л
AA x AG	5,75±0,56	110,25±5,34	11,75±0,44**	61,10±6,62	0,35±0,07	2,99±0,62
AG x AG	5,21±0,51	105,75±3,94	11,82±0,81**	57,62±6,16	0,31±0,05	3,01±0,59
GG x AG	6,01±0,29	105,50±2,90	14,40±0,77	47,02±2,23	0,28±0,06	2,11±0,64
GG x GG	5,08±0,50	101,75±5,65	14,92±0,62	50,34±4,56	0,29±0,02	2,19±0,46

Анализ результатов показал, что у порослят-сосунов, полученных от родителей, несущих в генотипе только аллель G, отмечается в крови несколько пониженное содержание гемоглобина по сравнению с порослятами от матери и отца, имеющих в генотипе аллель А – на 3,9-8,3%, более низкий уровень общего белка – на 14,6-24,4%, а также триглицеридов и холестерина – на 6,9-20,6 и 36,5-41,5% соответственно. В то же время содержание лейкоцитов у них оказалось более высоким – 22,5-26,9% (P<0,01).

Исходя из анализа данных, полученных в ходе исследований, можно сделать следующие выводы:

- у животных основной плановой породы Республики Беларусь – крупной белой – следует ожидать относительно высокую частоту встречаемости мутантного аллеля G в гене ECR F18/FUT1 в популяции, что значительно усложнит задачу профилактики колибактериоза не медикаментозными методами;
- встречаемость заболевания колибактериозом у потомства свиноматок крупной белой породы с

генотипом AA по гену ECR F18/FUT1 была в 2,0-2,7 раза ниже, чем у животных с генотипом GG;

- на сохранность поросят-сосунов оказывает влияние как генотип матери, так и генотип отца. При наличии аллеля A в генотипе как матери, так и отца (AA x AG и AG x AG) сохранность поросят достоверно повышалась по сравнению с потомством родителей, несущих в генотипе только аллель G;

- отмечается тенденция к снижению уровня окислительных и обменных процессов в организме поросят-сосунов, полученных от родителей, несущих в генотипе только аллель G. Повышение концентрации лейкоцитов в крови может свидетельствовать о некотором снижении уровня естественных защитных сил организма поросят с генотипом GG.

Рекомендуется проводить генетическое тестирование в период отбора ремонтного молодняка методом ПЦР-ПДРФ на полиморфизм гена FCR F18 FUT 1, выявлять хряков и маток с генотипами AA и

AG, проводить их подбор и использовать в воспроизводстве, исключая при этом из селекционного процесса родительские пары с сочетанием генотипов GGxGG и по возможности ограничивая сочетания AGxGG и GGxAG.

Литература: 1. И.И. Гудилин, В.Л. Петухов, Т.А. Дементьева. Интерьер и продуктивность свиней. – Новосибирск, 2000. – 250 с. 2. Дворкин Г.Л., Гутовский А.А., Колибактериоз телят и поросят // Обзорная информация. Мн.: БелНИИТИ, 1989.- С. 3-22. 3. Коновалова Е.Н., Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А. Исследование гена рецептора E.coli F18 во взаимосвязи с хозяйственно-полезными признаками // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: Мат. межд. научн. конф. - Дубровицы, 2003.- С. 112-117. 4. Лобан Н.А., Зиновьева Н.А., Василюк О.Я., Гладырь Е.А. Молекулярная генная диагностика в свиноводстве Беларуси // Дубровицы, ВИЖ, 2005.- С. 42. 5. Faubert, C., Drolet, R. Haemorrhagic gastroenteritis caused by E. coli in piglets. Canadian Vet. J. - 1992. – V. 33. – P. 251-256.

УДК 636.597.03

ИЗУЧЕНИЕ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ УТЯТ ПЕКИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Петрукович Т.В.

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

Косьяненко С.В.

Республиканское унитарное сельскохозяйственное научно-производственное предприятие «Белорусская зональная опытная станция по птицеводству»

В увеличении производства продуктов животноводства важная роль отводится птицеводству как отрасли, способной обеспечить наиболее быстрый рост производства ценных продуктов питания для человека. Продукция птицеводства отличается высокой эффективностью, так как затраты на производство единицы продукции здесь значительно ниже, чем в других отраслях животноводства. Спрос на продукты птицеводства постоянно повышается, что обуславливается их биологической полноценностью и хорошими вкусовыми качествами.

Одним из источников увеличения производства птичьего мяса является выращивание уток, как наиболее скороспелого вида птицы. Считается, что в первые 15 дней масса тела утенка увеличивается в 9 раз, во вторые 15 дней в 2,5 раза, а к 49-дневному возрасту – в 55 раз по отношению к массе в суточном возрасте [1].

На долю уток в мировом балансе мяса птицы приходится 4,2%. Утиное мясо является источником полноценных белков, животного жира, минеральных веществ и витаминов. В нем содержатся все незаменимые для питания человека аминокислоты, соотношение которых близко к оптимальной формуле биологической ценности белка [2].

Такие ценные качества, как интенсивный рост утят, их высокие адаптационные способности к различным условиям внешней среды, позволят и в дальнейшем сохранить повышенный интерес к утководству. К сожалению, следует отметить, что утиное мясо пользуется сравнительно меньшим спросом, и по мере увеличения производства мяса других видов

птицы, становится все менее конкурентоспособным. К числу основных причин, вызывающих спад объемов производства, можно отнести более высокие затраты кормов в расчете на единицу продукции по сравнению с выращиванием цыплят-бройлеров, а также снижение спроса населения на мясо уток из-за избыточного содержания в нем жира [3].

Повышенная ожиренность тушки обусловлена причинами эволюционного порядка. Выполняя термоизоляционные функции, подкожный жир служил для уток в дикой природе надежной защитой от переохлаждения при частых контактах с водной средой. Все это наложило определенный отпечаток на обмен веществ у этой птицы. Специфической особенностью обмена веществ у уток является активный липогенез. В результате этого 44% всей поступающей с кормом энергии утята преобразуют в жир. В то же время жир водоуплавающей птицы по своему составу полезен, так как имеет высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, которые способствуют выведению холестерина из организма человека.

Чтобы повысить конкурентоспособность утиного мяса, в первую очередь необходимо улучшать его качество, и здесь не последнюю роль играет совершенствование линий и кроссов. Такая работа постоянно ведется сотрудниками Белорусской зональной опытной станции по птицеводству в ОАО «Ольшевский племзавод» Березовского района Брестской области. Племенная работа проводится с отечественным кроссом уток «Темп» пекинской породы. Это самая распространенная порода уток,