

№3(6)/2012



ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА



ДНК-МАРКЕРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНОМАТОК БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ И БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОД

Т. И. ЕПИШКО

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

Д. А. КАСПИРОВИЧ, О. А. ЕПИШКО

УО «Полесский государственный университет»
г. Пинск, Брестская обл., Республика Беларусь, 225710,

В. А. ДОЙЛИДОВ

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 06.09.2012)

Резюме. Приведены результаты исследований ассоциации генов *ESR*, *EPOR*, *PRLR* и *FSH β* с показателями репродуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой и белорусской мясной пород. Были установлены генотипы (*ESR^{BB}*, *EPOR^{TT}*, *PRLR^{AA}* и *FSH β ^{BB}*), ассоциированные с более высокими показателями репродуктивных качеств свиноматок. Свиноматки белорусской крупной белой и белорусской мясной пород генотипа *ESR^{BB}* по гену эстрогенового рецептора превосходили особей генотипа *ESR^{AA}* по количеству поросят как при рождении, так и при отъеме. Репродуктивные качества свиноматок белорусской мясной породы генотипа *EPOR^{TT}* превосходили свиноматок генотипа *EPOR^{CC}*. По гену β -субъединицы фолликулостимулирующего гормона свиноматки данной породы генотипа *FSH β ^{BB}* превосходили свиноматок генотипа *FSH β ^{AB}*. Для повышения плодовитости свиноматок пород отечественной селекции целесообразно использовать животных генотипов *ESR^{BB}*, *EPOR^{TT}*, *PRLR^{AA}* и *FSH β ^{BB}*.

Ключевые слова: генотип, свиноматки, репродуктивные качества, поросята.

Summary. The article deals with the results of research into the association of *ESR*, *EPOR*, *PRLR* and *FSH β* genes with indicators of reproductive traits of sows of the Belarusian Large White and Belarusian meat breeds. Genotypes (*ESR^{BB}*, *EPOR^{TT}*, *PRLR^{AA}*, *FSH β ^{BB}*) associated with higher reproductive performance of sows have been determined. Sows of the Belarusian Large White and Belarusian meat breeds of *ESR^{BB}* genotype on grounds of estrogen receptor gene excelled the animals of *ESR^{AA}* genotype in terms of both litter production and the number of weaned pigs. Reproductive performance of sows of the Belarusian meat breed of *EPOR^{TT}* genotype excelled that of sows of *EPOR^{CC}* genotype. On grounds of β -subunit gene of follicle-stimulating hormone sows of this breed of *FSH β ^{BB}* genotype excelled sows of *FSH β ^{AB}* genotype. To increase fecundity of sows of breeds of domestic selection it is appropriate to use animals of *ESR^{BB}*, *EPOR^{TT}*, *PRLR^{AA}* and *FSH β ^{BB}* genotypes.

Key words: genotype, sows, reproductive qualities, young pigs.

Введение. В Республике Беларусь актуальной и стратегической задачей, связанной с обеспечением продовольственной безопасности страны, является повышение показателей продуктивных качеств пород сельскохозяйственных животных, в т. ч. свиней и рациональное использование их генетического потенциала [2].

Анализ источников. Однако практика ведения селекционной работы в республике свидетельствует о том, что применение традиционных методов селекции в свиноводстве за последнее десятилетие позволило повысить показатели продуктивных качеств животных лишь на 5 %, в том числе и показатели репродуктивных качеств свиноматок, например многоплодие на 0,6–0,8 поросенка [2].

Также известно, что прямая селекция свиней на плодовитость характеризуется малой эффективностью из-за низкой наследуемости ($h^2=0,1-0,3$) и ограниченного полом (хряки не являются носителями признака многоплодия) проявления данного признака [1, 4]. Невысока и повторяемость этого признака, т. е. устойчивость его в онтогенезе. Коэффициент повторяемости многоплодия находится на уровне 0,21–0,22 и при отборе от многоплодных маток не гарантируются высокие репродуктивные качества у дочерей [3].

Поэтому на ближайшую перспективу важнейшей задачей селекционно-племенной работы в свиноводстве является повышение показателей репродуктивных качеств свиноматок отечественных пород, особенно мясных, путем моделирования и прогнозирования селекционного процесса, используя методы молекулярной геномной диагностики [5].

В настоящее время в качестве ДНК-маркеров показателей репродуктивных качеств свиноматок, представляющих практический интерес как для мирового свиноводства, так и для свиноводства Республики Беларусь, рассматриваются гены: EPOR – эритропоэтиновый рецептор [6, 11], ESR – эстрогеновый рецептор [7, 10], PRLR – пролактиновый рецептор [8, 9] и FSH β – ген β -субъединицы фолликулостимулирующего гормона [12, 13].

Цель работы – установить ассоциацию и возможность использования генов ESR, EPOR, PRLR и FSH β в качестве маркеров показателей репродуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой и белорусской мясной пород.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась на базе РСУП «СПЦ «Заднепровский»» Оршанского района и государственного племенного завода «Порплище» Докшицкого района Витебской области.

Объектом исследований для проведения ДНК-тестов явились свиноматки пород крупная белая и белорусская мясная. В качестве биологического материала использовали биопробы ткани уха. ДНК выделяли перхлоратным методом.

Для выявления полиморфных вариантов гена EPOR проводили ПЦР-анализ в режиме реального времени в ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии» и генов ESR, PRLR, FSH β – методом ПЦР-ПДРФ-анализа в НПЦ «НАН Беларуси по животноводству».

Репродуктивные качества свиноматок с учетом их генотипа по исследуемым генам оценивали по следующим показателям: общему количеству рожденных поросят и в том числе рожденных живыми (гол.); многоплодию (гол.); количеству поросят в 21 день (гол.); количеству поросят при отъеме (гол.); массе гнезда при рождении (кг); молочности (кг); массе гнезда при отъеме (кг); сохранности поросят при отъеме (%).

Цифровой материал обработан биометрически по средствам расчета средней арифметической величины признака (M), ошибки средней арифметической ($\pm m$), критерия достоверности разницы между средними арифметическими значениями сравниваемых групп по определенным признакам (td).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований ассоциации гена ESR с показателями репродуктивных качеств свиноматок исследуемых пород, разводимых в РСУП «СПЦ «Заднепровский»», представлены в табл. 1–2.

Таблица 1. Репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы в зависимости от генотипа по гену ESR

Показатели	Генотип		
	AA	AB	BB
Количество маток, гол.	58	142	39
Количество опоросов	228	588	179
Родилось поросят всего, гол.	12,3 \pm 0,2	12,6 \pm 0,2	13,0 \pm 0,2*
В том числе живых, гол.	11,6 \pm 0,2	12,1 \pm 0,1*	12,5 \pm 0,2**
Масса гнезда при рождении, кг	17,0 \pm 0,3	17,0 \pm 0,2	17,6 \pm 0,5
Количество поросят в 21 день, гол.	9,9 \pm 0,1	10,4 \pm 0,1***	10,9 \pm 0,2***
Молочность, кг	63,7 \pm 1,2	64,5 \pm 0,6	64,9 \pm 1,0
Количество поросят при отъеме в 2 мес., гол.	9,7 \pm 0,1	10,2 \pm 0,1***	10,8 \pm 0,2***
Масса гнезда при отъеме в 2 мес., кг	185,9 \pm 4,3	190,8 \pm 1,9	193,0 \pm 4,0
Сохранность поросят, %	85,4 \pm 2,5	86,0 \pm 1,2	86,5 \pm 1,5

* – P<0,05, ** – P<0,01, *** – P<0,001.

Анализ данных табл. 1 показал, что по количеству рожденных поросят свиноматки белорусской крупной белой породы генотипа ESR^{BB} превосходили свиноматок генотипа ESR^{AA} на 0,7 гол., или на 5,7 % (P<0,05). Разница по количеству живых поросят при рождении между свиноматками сравниваемых генотипов составила 0,9 гол., или 7,8 % (P<0,01) соответственно.

Установлено, что свиноматки генотипа ESR^{AA} уступали особям генотипа ESR^{BB} по количеству поросят в 21 день на 1,0 гол., или на 10,1 % (P<0,001). При этом молочность животных данного генотипа была ниже на 1,2 кг, или на 1,9 %.

По количеству поросят к отъему свиноматки генотипа ESR^{BB} превосходили животных генотипа ESR^{AA} на 1,1 гол., или на 11,3 % (P<0,001). По массе гнезда к отъему разница между особями данных генотипов составила 7,1 кг, или 3,8 % соответственно.

Также установлено, что свиноматки генотипа ESR^{BB} превосходили свиноматок генотипа ESR^{AA} по сохранности потомства к отъему на 1,1 п. п.

Закономерное повышение показателей репродуктивных качеств отмечено у животных генотипа ESR^{AB} в сравнении со свиноматками генотипа ESR^{AA}: количество живых поросят при рождении увеличилось на 0,5 гол., или на 4,3 % (P<0,05); количество поросят в 21 день – на 0,5 гол., или на 5,1 % (P<0,001); количество поросят при отъеме – на 0,5 гол., или на 5,2 % (P<0,001).

Таблица 2. Репродуктивные качества свиноматок белорусской мясной породы в зависимости от генотипа по гену ESR

Показатели	Генотип		
	AA	AB	BB
Количество маток, гол.	135	91	25
Количество опоросов	551	310	100
Родилось поросят всего, гол.	11,8±0,2	11,8±0,2	12,5±0,4
В том числе живых, гол.	11,1±0,2	11,2±0,2	12,0±0,4*
Масса гнезда при рождении, кг	16,6±0,3	16,7±0,3	17,1±0,7
Количество поросят в 21 день, гол.	10,0±0,1	10,0±0,1	10,5±0,2*
Молочность, кг	57,8±0,6	57,6±0,7	58,3±1,0
Количество поросят при отъеме в 2 мес., гол.	9,6±0,1	9,8±0,1	10,4±0,2***
Масса гнезда при отъеме в 2 мес., кг	179,5±2,2	180,1±2,6	186,1±5,7
Сохранность поросят, %	87,1±1,4	92,6±3,4	88,3±2,9

Установлено, что свиноматки белорусской мясной породы генотипа ESR^{BB} превосходили свиноматок генотипа ESR^{AA} по количеству рожденных поросят на 0,7 гол., или на 5,9 % (P<0,05), в том числе по количеству живых поросят при рождении – на 0,9 гол. (табл. 2).

Выявлено достоверное влияние гена ESR на количество поросят в гнезде в 21 день и при отъеме. Так, свиноматки генотипа ESR^{BB} превосходили маток генотипа ESR^{AA} по данным показателям на 0,5 гол., или на 5 % (P<0,05) и на 0,8 гол., или на 8,3 % (P<0,001) соответственно.

Масса гнезда к отъему у свиноматок генотипов ESR^{BB} и ESR^{AB} была выше в сравнении с материнским генотипом ESR^{AA} на 6,6 кг, или на 3,7 %, и на 0,6 кг, или на 0,3 % соответственно.

Также свиноматки генотипов ESR^{BB} и ESR^{AB} превосходили маток генотипа ESR^{AA} по сохранности поросят к отъему на 1,2 и 5,5 п. п.

Результаты исследований по изучению ассоциации гена EPOR с показателям репродуктивных качеств свиноматок исследуемых пород представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3. Репродуктивные качества свиноматок белорусской мясной породы в зависимости от генотипа по гену EPOR

Показатели	Генотипы		
	TT	CT	CC
Количество маток, гол.	14	28	7
Количество опоросов	31	85	17
Родилось поросят всего, гол.	12,8±0,32	12,5±0,20	12,2±0,35
В том числе живых, гол.	12,4±0,29**	12,1±0,18**	11,1±0,28
Масса гнезда при рождении, кг	18,2±0,54	18,0±0,34	16,1±0,79
Количество поросят в 21 день, гол.	10,1±0,12*	10,1±0,09*	9,5±0,24
Молочность, кг	56,5±1,08	54,9±0,72	54,4±1,61
Количество поросят при отъеме в 35 дней, гол.	10,1±0,12*	10,0±0,09*	9,5±0,22
Масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг	94,0±2,05	91,0±1,52	90,3±2,68
Сохранность поросят, %	88,5±1,35	88,5±0,85	85,6±2,12

В ходе анализа данных табл. 3 нами установлено, что свиноматки белорусской мясной породы (РСУП «СГЦ «Заднепровский»») генотипа EPOR^{TT} превосходили свиноматок генотипа EPOR^{CC} по количеству живых поросят при рождении на 1,3 гол., или на 10,5% (P<0,01), а среди свиноматок генотипов EPOR^{CT} и EPOR^{CC} данная разница составила в 1,0 гол., или 8,3 % (P<0,01) соответственно.

Также выявлена тенденция положительного влияния генотипа свиноматок EPOR^{TT} в сравнении с матками генотипа EPOR^{CC} на такие показатели их репродуктивных качеств, как: масса гнезда при рождении – на 2,1 кг, или на 11,5 %; количество поросят в 21 день – на 0,6 гол., или на 5,9 % (P<0,05); молочность – на 2,1 кг, или на 3,7 %; количество поросят к отъему – на 0,7 гол., или на 5,9 %.

У свиноматок генотипа EPOR^{TT} отмечена более высокая сохранность молодняка к отъему на 2,9 п. п. относительно свиноматок генотипа EPOR^{CC}. Положительная динамика анализируемых показателей отмечена и среди свиноматок генотипа EPOR^{CT}.

Таблица 4. Репродуктивные качества свиноматок белорусской крупной белой породы в зависимости от генотипа по гену EPOR

Показатели	Генотипы	
	СТ	СС
Количество маток, гол.	9	12
Количество опоросов	39	24
Родилось поросят всего, гол.	11,5±0,30	10,8±0,32
В том числе живых, гол.	11,4±0,30	10,8±0,32
Масса гнезда при рождении, кг	12,2±0,31	11,6±0,31
Количество поросят в 21 день, гол.	9,6±0,22	9,2±0,30
Молочность, кг	48,2±1,29	47,6±1,73
Количество поросят при отъеме, гол.	9,1±0,29	8,5±0,31
Масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг	136,8±5,01	132,8±5,74
Сохранность поросят, %	82,4±2,21	79,9±2,75

Нами была установлена тенденция увеличения численности поросят при рождении на 0,7 гол., в том числе живорожденных – на 0,6 гол. у свиноматок белорусской крупной белой породы (ГПЗ «Порплище») генотипа EPOR^{СТ} в сравнении со свиноматками генотипа EPOR^{СС}. При этом масса гнезда при рождении, в 21 день и при отъеме у особей генотипа EPOR^{СТ} была выше на 0,6; 0,6 и 4,0 кг соответственно, а сохранность поросят к отъему – на 2,5 п. п., чем у свиноматок генотипа EPOR^{СС}.

В ходе проведенных исследований нами была изучена ассоциация гена PRLR с показателями репродуктивных качеств свиноматок белорусской мясной породы, разводимой в РСУП «СГЦ «Заднепровский»» (табл. 5).

Таблица 5. Репродуктивные качества свиноматок белорусской мясной породы в зависимости от генотипа по гену PRLR

Показатели	Генотипы		
	AA	AB	BB
Количество маток, гол.	92	221	113
Количество опоросов	230	575	316
Родилось поросят всего, гол.	12,6±0,82*	11,7±0,27**	10,7±0,27
В том числе живых, гол.	12,0±0,23***	11,0±0,18*	10,5±0,2
Масса гнезда при рождении, кг	17,1±0,41	16,8±0,28	16,5±0,42
Количество поросят в 21 день, гол.	9,8±0,25	9,5±0,14	9,4±0,22
Молочность, кг	55,5±1,59	55,8±0,84	53,4±1,36
Количество поросят при отъеме, гол.	9,5±0,14	9,5±0,14	9,2±0,22
Масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг	99,2±2,30	94,1±2,34	94,3±2,80
Сохранность поросят, %	75,2±1,14	80,4±4,06	81,9±2,14

Установлено, что свиноматки генотипа PRLR^{AA} превосходили свиноматок генотипа PRLR^{BB} по количеству родившихся поросят на 1,9 гол., или на 18 %, ($P<0,05$), в том числе живых – на 1,5 гол. или на 14 % ($P<0,001$) и количеству поросят при отъеме – на 0,3 гол., или на 3,4 %.

Также свиноматки генотипа PRLR^{AA} превосходили маток генотипа PRLR^{BB} по массе гнезда при рождении на 0,6 кг, или 3,6 %, массе гнезда в 21 день и при отъеме – на 2 кг, или 3,7 % и на 4,9 кг, или 5,2 %.

Результаты исследований по изучению ассоциации гена FSH β с показателями репродуктивных качеств свиноматок белорусской мясной породы представлены в табл. 6.

Таблица 6. Репродуктивные качества свиноматок белорусской мясной породы в зависимости от генотипа по гену FSH β

Показатели	Генотипы	
	AB	BB
Количество маток, гол.	36	385
Количество опоросов, всего	105	1116
Родилось поросят всего, гол.	12,2±0,54	12,5±0,40
В том числе живых, гол.	11,1±0,17	11,5±0,42
Масса гнезда при рождении, кг	15,9±0,3	16,3±0,58
Количество поросят в 21 день, гол.	9,7±0,15	9,8±0,16
Молочность, кг	53,4±1,15	55,5±1,21
Количество поросят при отъеме, гол.	9,4±0,14	9,8±0,16*
Масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг	93,6±5,2	101,3±6,5
Сохранность поросят, %	76,8±4,2	78,6±2,56

Выявлено, что свиноматки генотипа FSH β ^{BB} превосходили свиноматок генотипа FSH β ^{AB} по количеству рожденных поросят на 0,3 гол., или на 2,5 %, в том числе живых – на 0,4 гол., или на 3,6 % и при отъеме – на 0,4 гол., или на 4,3% (P<0,05) соответственно.

Разница между свиноматками данных генотипов по массе гнезда составила: при рождении – 0,4 кг, или 2,5 %, в 21 день – 2,1 кг, или 4 %, при отъеме – 7,7 кг, или 8 %. Сохранность потомства у свиноматок генотипа FSH β ^{BB} в сравнении с особями генотипа FSH β ^{AB} была выше на 1,8 п. п.

Заключение. По результатам исследований, направленных на изучение влияния генов ESR, EPOR, PRLR и FSH β на продуктивность животных исследуемых пород, были установлены генотипы (ESR^{BB}, EPOR^{TT}, PRLR^{AA} и FSH β ^{BB}), ассоциированные с более высокими показателями репродуктивных качеств свиноматок.

Так, свиноматки белорусской крупной белой породы генотипа ESR^{BB} по гену эстрогенового рецептора превосходили особей генотипа ESR^{AA} по количеству рожденных поросят на 0,7 гол. (P<0,05), в т. ч. по количеству живых поросят при рождении – на 0,9 (P<0,01), количеству поросят в 21 день – на 1,0 гол. (P<0,001), к отъему – на 1,1 гол. (P<0,001). По белорусской мясной породе между свиноматками генотипов ESR^{BB} и ESR^{AA} по данным показателям разница составила 0,7 (P<0,05); 0,9; 0,5 (P<0,05) и 0,8 поросят (P<0,001) соответственно.

По гену эритропоэтинового рецептора установлено, что свиноматки белорусской мясной породы генотипа EPOR^{TT} превосходили свиноматок генотипа EPOR^{CC} по количеству рожденных поросят на 0,6 гол., в т. ч. по количеству живых поросят при рождении – на 1,3 гол. (P<0,01), по количеству поросят в 21 день – на 0,6 гол. и к отъему – на 0,7 гол.

По гену пролактинового рецептора установлено, что свиноматки белорусской мясной породы генотипа PRLR^{AA} превосходили свиноматок генотипа PRLR^{BB} по количеству родившихся поросят на 1,9 гол. (P<0,05), в том числе живых – на 1,5 гол. (P<0,001), по количеству поросят в 21 день – на 0,4 гол. и по количеству поросят при отъеме – на 0,3 гол.

По гену β -субъединицы фолликулостимулирующего гормона выявлено, что свиноматки белорусской мясной породы генотипа FSH β ^{BB} превосходили свиноматок генотипа FSH β ^{AB} по количеству рожденных поросят на 0,3 поросенка, в том числе живых – на 0,4 поросенка и при отъеме – на 0,4 поросенка (P<0,05) соответственно.

В связи с вышеизложенным было установлено, что целесообразно проводить мониторинг генетической структуры племенного поголовья хозяйств республики по генам ESR, EPOR, PRLR и FSH β и в последующем в селекционном процессе использовать животных генотипов ESR^{BB}, EPOR^{TT}, PRLR^{AA} и FSH β ^{BB}, что позволит не только повысить плодовитость свиноматок пород отечественной селекции, но и экономическую эффективность ведения отрасли в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладырь, Е. А. Исследование гена эстрогенового рецептора как маркера многоплодия свиней / Е. А. Гладырь, О. Карамчакова, Н. А. Зиновьева // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: материалы Международной научной конференции, Дубровицы, 19–20 ноября 2002 / ВИЖ. – Дубровицы, 2002. – С. 114–115.
2. Епишко, Т. И. Интенсификация селекционных процессов в свиноводстве с использованием классических методов генетики и ДНК-технологии: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01/ Т. И. Епишко. – Жодино, 2008. – 324 с.
3. Колесень, В. Получение и выращивание поросят: монография / В. Колесень. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2003. – 198 с.
4. Лобан, Н. А. Молекулярная генная диагностика в свиноводстве Беларуси / Н. А. Лобан, Н. А. Зиновьева, О. Я. Василюк. – Дубровицы: ВИЖ, 2005. – 42 с.
5. Шейко, И. П. Задачи селекционно-племенной работы по повышению генетического потенциала сельскохозяйственных животных / И. П. Шейко, Н. А. Попков // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 1. – С. 38–44.
6. Allelic variation in the erythropoietin receptor gene is associated with uterine capacity and litter size in swine / J.L. Vallet [et al.] // Anim. Genet. – 2005. – Vol. 36. – P. 97–103.
7. Goliiasova, E. Herd specific effects of the ESR gene on litter size and production traits in Czech Large White sows / E. Goliiasova, J. Wolf // J. Anim. Sc. – 2004. – Vol. 49, N 9. – P. 373–382.
8. Prolactin receptor maps to pig chromosome 16 / A. L. Vincent [et al.] // J. Mamm. Genome. – 1997. – № 10. – P. 793–794.
9. Putnova, L. Molekularne geneticka variabilita tandidatnich QTL pro reprodukciu pras at (Molekularand genetic variability in candidate QTL in reproduction of pigs) / L. Putnova // M. Mendel University of agriculture and forestry Brno. – 2002. – P. 126.
10. PvuII locus polymorphism on quantitative and qualitative traits of semen in boars / M. Kmiec [et al.] // J. Anim. Sc. – 2004. – Vol. 22, № 3. – P. 276–280.
11. The effect of breed and intrauterine crowding on fetal erythropoiesis on day 35 of gestation in swine / J. L. Vallet [et al.] // J. Anim. Sci. – 2003. – Vol. 71. – P. 2352–2356.
12. The polymorphism of reproduction – linked genes in Line 990 sows / A.K. Kossakowska [et al.] // J. Anim. Sc. – 2001. – Vol. 19, № 4. – P. 265–276.
13. Zhao, Y. Preliminary research on RFLP's of the FSH beta subunit gene / Y. Zhao // J. Acta. Vet. Zootech. – 1998. – Vol. 29. – P. 23–26.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЗООТЕХНИЯ

Саханчук А. И., Курепин А. А. Влияние фракционного состава клетчатки на переваримость кормов коровами в период сухостоя.....	5
Юдина Т. А., Серяков И. С. Воспроизводительные качества свиноматок при введении в их рацион хрома в супоросный и подсосный периоды.....	9
Сидоренко Р. П. Изменение активности тиреоидных гормонов у свиней, получавших добавку L-карнитина.....	13
Мартынов А. В., Павлова Т. В., Казаровец Н. В. Молочная продуктивность коров селекционной группы разных генотипов в стаде РУП «Учхоз БГСХА».....	19
Ходырева И. А., Садомов Н. А. Продуктивность и естественная резистентность поросят при использовании отечественных бесклеточных пробиотических препаратов.....	24
Епишко Т. И., Каспирович Д. А., Епишко О. А., Дойлидов В. А. ДНК-маркеры показателей репродуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой и белорусской мясной пород... ..	28
Кайсын Л. Г., Бивол Л. В., Коваленко А. В. Влияние адсорбента «Праймикс-Альфасорб» на переваримость питательных веществ и продуктивные качества ремонтных свинок.....	33

2. ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Андрусевич А. С., Курдеко А. П. Разработка биопрепарата для специфической профилактики пастереллеза и сальмонеллеза пушных зверей.....	38
Микулич Е. Л. Эффективность применения препаратов «Йодомастин» и «Йодометрин» для лечения маститов и эндометритов у коров.....	42
Егоров В. М., Герасимчик В. А., Пепеляева О. П. Терапевтическая эффективность препаратов «Дисоль-Na» и «Дисоль-К» при цилиофорозах и моногеноидозах рыб.....	47

3. НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОМ

Барулин Н. В. Рыбоводный индустриальный комплекс – будущее рыбохозяйственной деятельности Республики Беларусь.....	51
---	----