

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

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

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

Том 45, выпуск 1, часть 2
(ЯНВАРЬ-ИЮНЬ) 2009 г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор А.И. ЯТУСЕВИЧ, д.вет.н., проф., заслуженный деятель науки Республики Беларусь; С.Е. БАЗЫЛЕВ, к.б.н., доц., Е.Л. БРАТУШКИНА, к.вет.н., доц., Р.Г. КУЗЬМИЧ, д.вет.н., проф. (зам. гл. редактора); А.Ф. ЛОПАТИНА (ответственный секретарь), Л.В. ЛУКИНА, к.ист.н., доц., Н.С. МОТУЗКО к.б.н., доц., Н.И. ОЛЕХНОВИЧ, к.вет.н., доц.

Редакционный совет:

ГУСАКОВ В.К., д.б.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
ГУСЕВ А.А., д.вет.н., проф., чл.-корр. РАСХН (г. Минск, ИЭВ НАНБ);
КРАСОЧКО П.А., д.вет.н., проф. (г. Минск, ИЭВ НАНБ);
КУРДЕКО А.П., д.вет.н., проф. (г. Горки, БГСХА);
ЛАЗОВСКИЙ А.А., д.с.-х.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
ЛЕМЕШ В.М., д.вет.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
ЛУКАШЕВИЧ Н.П., д.с.-х.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
ЛЫСЕНКО А.П., д.вет.н., проф. (г. Минск, ИЭВ НАНБ);
МАКСИМОВИЧ В.В., д.вет.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
МАЛАШКО В.В., д.вет.н., проф. (г. Гродно, ГТАУ);
МЕДВЕДСКИЙ В.А., д.с.-х.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
НАУМОВ А.Д., д.б.н., ст.н.с. (г. Витебск, ВГАВМ);
ПРУДНИКОВ В.С., д.вет.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
ХОЛОД В.М., д.б.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
ШЛЯХТУНОВ В.И., д.с.-х.н., проф. (г. Витебск, ВГАВМ);
ШЕЙКО И.П., д.с.-х.н., проф. (г. Жодино, НППЖ НАНБ).

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
4 февраля 2005 г.,
свидетельство о регистрации
№ 2292.

Периодичность издания — 2 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке 00238.

Индекс по ведомственной подписке 002382.

Все статьи рецензируются.

Ответственность за точность предоставленных материалов, а также за разглашение закрытой информации несут авторы. Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора.

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

Адрес редакции: 210026,
Республика Беларусь,
г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11
Тел./факс: 370442
E-mail: uovgavm@vitebsk.by

УДК: 336.2.082.12

**ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА (CSN3) В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

Яцына О.А.*, Епишко Т.И.*, Смунова В.К.***

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

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

Определены частоты аллелей и генотипов гена каппа-казеина (CSN3) у крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы методом ПЦР-ПДРФ анализа. Типирование А- и В- аллелей CSN3 представляет практический интерес, поскольку В-аллель коррелирует с ценными показателями молочной продуктивности (белковомолочностью, удойностью). Частоты В-аллеля CSN3 в исследованных породах варьируют от 0 до 0,23.

The frequencies of the gene (CSN3) alleles and genotypes have been defined in cattle of Byelorussian Black-white breed by PCR-RFLP analysis. Typing alleles A- and B- of CSN3 is of practical importance, because allele B is correlated with commercially valuable parameters of milk productivity (protein content and milk yield). The frequencies of the B allele of CSN3 in the breed studied vary from 0 to 0,23.

Введение. Значительную помощь в селекции молочного скота может оказать генетическая информация об аллельных вариантах генов, кодирующих синтез молочных белков и их сочетания в геноме.

Среди известных генов, отвечающих за продуктивные качества животных, исследователей привлекает ген каппа-казеина (CSN3), однозначно связанный с признаками белковомолочности и технологическими свойствами молока. В-аллель ассоциирован с более высоким содержанием белка в молоке, показателями молочной продуктивности (удоем) и технологическими свойствами молока при производстве белково-молочных продуктов [6]. Практика показывает, что более твердые сыры могут быть изготовлены из молока, полученного от коров, имеющих генотип CSN3^{BB} [1]. Для повышения признаков белковомолочности и технологических свойств молока в зарубежных странах ведется маркирование племенных животных по гену каппа-казеина [7,9,10].

Ряд авторов [5, 9, 10, 11] констатирует, что среди разводимых пород самым низким содержанием белка в молоке характеризуются коровы черно-пестрой породы (2,89 - 3,17 %). Лучшие показатели белковости молока отмечены у коров джерсейской породы (3,97-4,27%). Так, по данным экспертов США, выход сыра «чеддер» из 100 кг молока от голштинских коров составил 9,99%, тогда как по бурой швицкой породе этот показатель равен 11,07%, а джерсейской – 12,35%. У черно-пестрых пород в результате голштинизации этот показатель снизился с 12 до 9 % [4].

В литературе имеются сведения о влиянии скрещивания животных различных линий чёрно-пёстрой породы на содержание белка в молоке потомков, то есть по сочетаемости различных линий. Различается белковомолочность разных стад, разных семейств, разных линий чёрно-пёстрого скота, а также белковомолочность дочерей различных быков-производителей. [8].

Современные молекулярно-генетические методы выявляют аллельные варианты генов по последовательности ДНК, кодирующих синтез молочных белков и их сочетанию в генотипе сельскохозяйственных животных любого пола и возраста [3].

Цель работы: определить генетическую структуру различных линий популяции крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы по локусу гена каппа-казеина.

Материал и методы. Исследования проведены в течение 2007-2008 гг. в УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», РСУП «Витебское племпредприятие», СПК «Ольговское» Витебского района Витебской области, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

Объектом исследований служили образцы ДНК коров белорусской черно-пестрой породы – 380 проб, а также 83 биопробы быков – производителей.

ДНК-тестирование животных проводилось методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) и последующего анализа полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ).

Амплификацию осуществляли с использованием праймеров: CAS1: 5' -ATA GCC AAA TAT ATC CCA ATT CAG T- 3' и CAS2: CAS2: 5'- TTT ATT AAT AAG TCC ATG AAT CTT G -3'.

ПЦР - программа: «горячий старт» – 95°C – 5мин; 35 циклов: денатурация – 94°C – 1мин, отжиг - 58°C – 1мин, синтез – 72°C – 1мин; элонгация – 72°C – 5мин.

Для проведения рестрикции применялась эндонуклеаза HindIII. Результаты расщепления продуктов ПЦР-ПДРФ оценивались электрофоретическим методом в агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, с помощью трансиллюминатора в УФ-свете. Для анализа распределения рестрикционных фрагментов ДНК использовали компьютерную видеосистему и программу VITran.

Продукты расщепления амплификата рестриктазой HindIII представлены на рисунке 1.

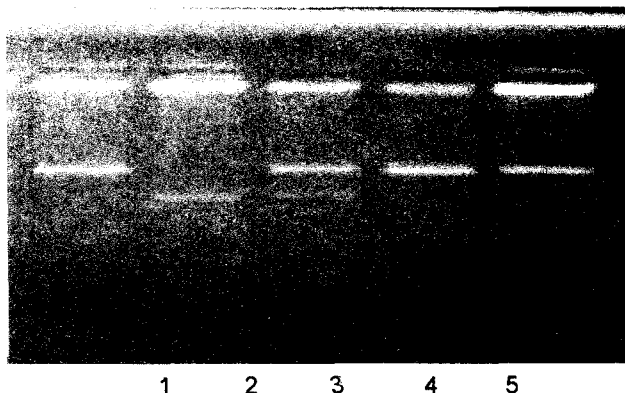


Рисунок 1 - Рестрикция амплификатов (№ 1-5), полученных с помощью лизиса, проведенного в течение 8-10 часов с использованием рестриктазы HindIII. Электрофорез проводили в 2% агарозном геле, 30 мин, 130 В.

Дорожки 1, 4, 5 – генотип CSN3^{AA} – фрагмент 530 п.о.
Дорожка 3 – генотип CSN3^{AB} – фрагменты 530, 400 и 130 п.о.
Дорожка 2 – генотип CSN3^{BB} – фрагменты 400 и 130 п.о.

Частоты встречаемости генотипов и аллелей в изучаемых популяциях, а также генетическое равновесие по данному гену рассчитано по формуле Харди-Вайнберга:

$$p^2AA + 2pqAB + q^2BB = 1$$

где: p – частота аллеля А;
 q – частота аллеля В;
 p^2 – частота гомозиготных генотипов АА;
 q^2 – частота гомозиготных генотипов ВВ;
 $2pq$ – частота гетерозиготных генотипов АВ.

С помощью метода χ^2 определяли достоверность отличия фактических частот генотипов от ожидаемых:

$$c2 = \sum \frac{(p_{\text{эмп.}} - p_{\text{теор.}})^2}{p_{\text{теор.}}};$$

где: $c2$ – критерий соответствия;
 $p_{\text{эмп.}}$ – фактическое количество особей данного генотипа, полученное в опыте;
 $p_{\text{теор.}}$ – теоретически ожидаемое количество особей данного генотипа.

Результаты исследований. Изучены показатели 380 коров белорусской черно-пестрой породы по локусу каппа-казеина.

У коров были проведены исследования генетической структуры популяции на линейном уровне. Теоретически ожидаемое число животных рассчитывали, исходя из установленной концентрации генов каппа-казеина.

К голштинским линиям относилось 75 % коров, к голландским – 25 %. Наибольшее количество коров относится к голштинским линиям Вис Айдиала 933122 (36,6 %), Рефлекшн Соверинга 198998 (32,1 %).

С помощью эндонуклеазы *HindIII* в препаратах ДНК выявлено два аллеля каппа-казеина: А и В (таблица 1). Диагностировано наличие трех генотипов - $CSN3^{AA}$, $CSN3^{AB}$, $CSN3^{BB}$.

Проведенный анализ популяции коров линий голландского и голштинского корня показал, что частота встречаемости аллеля $CSN3^B$ в среднем по линиям составляет 17 %; однако более низкая концентрация аллеля $CSN3^B$ прослеживалась у коров голландского корня - 15 %. Частота встречаемости данного аллеля по линиям голштинского корня составила 18 %.

Наименьшая концентрация аллеля $CSN3^B$ наблюдалась у коров голландских линий Рутьес Эдуарда 2,31646 (4 %) и Нико 31652,31831 (8 %), наивысшая - в линиях Аннас Адема 30587 и Монтвик Чифтейна 95679 – 31 % и 23 %, соответственно.

Таблица 1- Частота встречаемости аллелей по локусу гена каппа-казеина у коров различных линий

Породная и линейная принадлежность	n	%	Частота аллелей		χ^2
			А	В	
Голландские линии:					
Аннас Адема 30587	26	6,8	0,69	0,31	0,8
Нико 31652,31831	43	11,3	0,92	0,08	1,5
Рутьес Эдуарда 2,31646	13	3,4	0,96	0,04	0,02
Хильтьес Адема 37910	13	3,4	0,85	0,15	2,18
В среднем:	95	25,0	0,85	0,15	2,41
Голштинские линии:					
Вис Айдиал 933122	139	36,5	0,85	0,15	0,0168
Рефлекшн Соверинга 198998	122	32,1	0,79	0,21	1,74
Монтвик Чифтейна 95679	22	5,8	0,77	0,23	0,22
Силинг Трайджун Рокита 252803	2	0,5	1	0	0
В среднем:	285	75,0	0,82	0,18	1,06
В среднем по всем линиям:	380	100	0,83	0,17	2,8

С целью изучения племенных ресурсов быков-производителей РСУП «Витебское племпредприятие» по гену каппа-казеина нами установлены частоты встречаемости аллелей у производителей разных линий (таблица 2).

На РСУП «Витебское племпредприятие» используются быки белорусской черно-пестрой, голштинской, британо-фризской и герефордской пород, что составляет 24,1 %, 10,8 %, 62,6 % и 2,4, соответственно. Наибольшее распространение имеют быки-производители линий Монтвик Чифтейна 95679 (26,5 %) и Вис Айдиала 933122 (13,35 %).

Выявлено, что носителями аллеля $CSN3^A$ являются 88,6 % быков, и лишь 11,4 % животных имело в своем генотипе желательный аллель $CSN3^B$. Наибольшее количество животных, которые имеют в своем геноме аллель $CSN3^B$ принадлежат к британо-фризской породе и относятся к линии Пабст Говернера 882933 – 23 %. В среднем этот показатель по черно-пестрым быкам-производителям составляет – 7,5 %, по голштинским – 12 %. У животных принадлежащих к герефордской породе данного аллеля не обнаружено.

Для проведения анализа генного равновесия в исследованных популяциях использован критерий χ^2 , который позволил определить степень соответствия фактического распределения генотипов его теоретическим значениям. Так, по локусу гена каппа-казеина у быков-производителей χ^2 равен 0,07, в популяции коров белорусской черно-пестрой породы 2,8 и не превышал табличного значения, что свидетельствует об отсутствии нарушения генетического равновесия в данных популяциях. Отсутствие нарушения генного равновесия в исследованных популяциях свидетельствует об отсутствии приоритетной селекции на увеличение белкомолочности коров.

Таблица 2- Частота встречаемости аллелей по локусу гена каппа-казеина в популяции быков-производителей РСУП «Витебское племпредприятие»

Породная и линейная принадлежность	n	%	Частота аллелей		χ^2
			A	B	
Голландские линии:					
Аннас Адема 30587	4	4,8	0,875	0,125	0,078
Нико 31652,31831	6	7,2	1	0	0
Рутьес Эдуарда 2,31646	1	1,2	1	0	0
Хильтьес Адема 37910	8	9,6	0,875	0,125	1,01
Адема 25437	1	1,2	1	0	0
В среднем:	20	24,1	0,92	0,075	0,13
Голштинские линии:					
Вис Айдиал 933122	11	13,2	0,86	0,14	0,26
Рефлексн Соверинга 198998	10	12,0	0,95	0,05	0,036
Монтвик Чифтейна 95679	22	26,5	0,84	0,16	0,71
Силинг Трайджун Рокита 252803	9	10,8	0,94	0,11	0,45
В среднем:	52	62,6	0,88	0,12	0,85
Британо-фризские линии:					
Пабст Говернера 882933	9	10,8	0,77	0,23	1,44
Герефордская					
Не распределенные	2	2,4	1	0	0
В среднем по всем линиям:	83	100	0,88	0,11	0,07

Генетическая структура популяции коров, принадлежащих к разным линиям по локусу гена каппа-казеина представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Генетическая структура популяции коров СПК «Ольговское» различных линий по гену каппа-казеина

Породная и линейная принадлежность	n	Частота встречаемости генотипов					
		AA		AB		BB	
		n	%	n	%	n	%
Голландские линии:							
Аннас Адема 30587	26	12	46,1	12	46,1	2	7,69
Нико 31652,31831	43	37	86,0	5	11,6	1	2,32
Рутьес Эдуарда 2,31646	13	12	92,3	1	7,7	-	-
Хильтьес Адема 37910	13	10	76,9	2	15,4	1	7,69
В среднем:	95	71	74,7	20	21,1	4	4,2
Голштинские линии:							
Вис Айдиал 933122	139	100	71,9	36	25,9	3	2,2
Рефлексн Соверинга 198998	122	78	63,9	36	29,5	8	6,6
Монтвик Чифтейна 95679	22	13	59,1	8	36,3	1	4,5
Силинг Трайджун Рокита 252803	2	2	100	-	-	-	-
В среднем:	285	193	67,7	80	28,1	12	4,2
В среднем по всем линиям:	380	264	69,5	100	26,3	16	4,2

Распределение коров по генотипам было следующее: 264 животных (69,5 %) имели генотип $CSN3^{AA}$ (ответственный за синтез белка А каппа-казеина); 100 животных (26,3 %) имели генотип $CSN3^{AB}$ (белок сочетает в себе свойства А и В белков каппа-казеина); 16 животных (4,2 %) – генотип $CSN3^{BB}$ (желательный генотип, ответственный за белок В каппа-казеина).

Наибольшее количество гомозиготных, с нежелательным генотипом коров ($CSN3^{AA}$), принадлежало к линиям Рутьес Эдуарда 2,31646 (92,3 %), Нико (86,0 %), Вис Айдиал 933122 (71,9 %), Рефлексн Соверинга 198998 (63,9). С желательным генотипом ($CSN3^{BB}$) большее количество коров принадлежало к линиям Аннас Адема 30587 и Хильтьес Адема 37910 – 7,6. Наличие гетерозиготного генотипа $CSN3^{AB}$ преобладало в линиях Аннас Адема 30587 и Монтвик Чифтейна 95679: этот показатель составил 46,1 и 36,3 %, соответственно.

Генетическая структура быков-производителей по локусу гена каппа-казеина указаны в таблице 4.

Среди протестированных быков-производителей частота встречаемости животных с гомозиготным генотипом $CSN3^{AA}$ составила - 78,3 %, гетерозиготным $CSN3^{AB}$ – 20,5 % и гомозиготным $CSN3^{BB}$ – 1,2 %. Один бык, принадлежащий к британо-фризской породе линии Пабст Говернера 882933 имел желательный гомозиготный генотип $CSN3^{BB}$. Наибольшее количество быков-производителей с гетерозиготным генотипом выявлено в линии Монтвик Чифтейна 95679 – 31,8 %.

Таблица 4 – Генетическая структура популяции быков-производителей различных линий по локусу гена каппа-казеина

Породная и линейная принадлежность	n	Частота встречаемости генотипов					
		AA		AB		BB	
		n	%	n	%	n	%
Голландские линии:							
Аннас Адема 30587	4	3	75,0	1	25,0	-	-
Нико 31652,31831	6	6	100	-	-	-	-
Рутьес Эдуарда 2,31646	1	1	100	-	-	-	-
Хильтьес Адема 37910	8	6	75,0	2	25,0	-	-
Адема 25437	1	1	100	-	-	-	-
В среднем:	20	17	85,0	3	15,0	-	-
Голштинские линии:							
Вис Айдиал 933122	11	8	72,7	3	27,3	-	-
Рефлекшн Соверинга 198998	10	8	90,0	1	10,0	-	-
Монтвик Чифтейна 95679	22	15	68,2	7	31,8	-	-
Силинг Трайджун Рокита 252803	9	8	88,8	1	11,2	-	-
В среднем:	52	40	76,9	12	3,1	-	-
Британо-фризские линии:							
Пабст Говернера 882933	9	6	66,7	2	22,2	1	11,1
Герефордская	2	2	100	-	-	-	-
Не распределенные							
В среднем по линиям:	83	65	78,3	17	20,5	1	1,2

Заключение. В исследованиях проанализирована генетическая структура популяции быков-производителей различных линий РСУП «Витебское племпредприятие» и коров белорусской черно-пестрой породы СПК «Ольговское» Витебского района Витебской области по локусу гена каппа-казеина. В результате генотипирования племенных животных методом ПЦР-ПДРФ выявлено три генотипа $CSN3^{AA}$, $CSN3^{AB}$, $CSN3^{BB}$. Частота встречаемости желательного генотипа $CSN3^{BB}$ у коров белорусской черно-пестрой породы в зависимости от породной и линейной принадлежности варьировала от 2,2 % до 7,69 %, у быков-производителей от 0 до 11,1 %.

В целом полученные в ходе исследований результаты свидетельствуют о том, что селекция животных проводится на основе традиционных методов оценки молочной продуктивности, без учета генетических факторов, оказывающих значительное влияние на качественный состав молочных белков. В то же время, наличие животных с генотипом $CSN3^{BB}$ дает возможность совершенствования отечественного скота в направлении улучшения качества молока и повышения белкомолочности при использовании быков-производителей носителей аллеля $CSN3^B$.

Литература. 1.Ахметов, Т.М. Изучение хозяйственно-полезных признаков продуктивности коров с разными генотипами по локусу гена каппа-казеина / Т.М. Ахметов // Материалы III Международной научно-практической конференции Современные и технологические аспекты развития животноводства России.- Дубровицы.- 2005. - Т. 2.- С. 174-177. 2. Влияние гена локуса каппа-казеина на продуктивность коров. / Б. Иолчев [и др.] // Москва.- Молочное и мясное скотоводство.-2003.-№ 3.- С. 34-35. 3. Глазко, В.И. Современный этап селекционной работы и ДНК-технологии. / В.И. Глазко // Молекулярные механизмы генетических процессов и биотехнология. Международный симпозиум.- Москва 18-21 ноября, Минск 22-24 ноября.- 2001.- С. 34-36. 4.Димань Т.М. Полиморфна система к-казеину, II зв'язок із продуктивними якістьми великої рогатої худоби / Вісник аграрної науки, 1998.- С.33-35. 5. Использование генетических маркеров в селекционно-племенной работе / Н. Ковалюк [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – С. 20-21. 6. Иолчиев, Б. Влияние гена локуса каппа-казеина на продуктивность коров. / Б. Иолчиев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство.- 2003.-№ 3.- С. 34-35. 7. Иолчиев, Б.С. Частота аллелей и распределение фенотипов белковых фракций молока дочерей разных быков. / Б.С. Иолчиев // ВНИИЖ.-Новое в селекции сельскохозяйственных животных.- Дубровицы.- 1993.- С. 144-149. 8. Снопина, А.А. Пути повышения белковости молока /А.А. Снопина.- Москва: Россельхозиздат, 1986.- 84 с. 9. Marzali, A.S. Effect of milk composition and genetic polymorphism on cheese composition. / A. S. Marzali, K.F. Ng-Kwai-Haug // J. Dairy Res.-1986.-V.692.-P. 2533-2542. 10. Nebora, M. Kappa-casein gene polymorphism in cattle breeds in the Czech republic and Poland. / M. Nebora, J. Dvorak, T. Szulc // Animal Production RIJEN.-1996.-Vol 41.-№ 10.- 429-431. 11. Potreba i mozhливости doskonalenia bydl'a w kierunku wiekszej produkcji bialka mleka. – Postepy Nauk roln., 1978, 25,4: 83-98.

КОРМЛЕНИЕ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ЗООГИГИЕНА

Большакова Л.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ.....8

Гласкович М.А. НАНОБИОКОРРЕКТОРЫ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ.....12

Гласкович М.А. ПРОФИЛАКТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТРЕССОВ В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРЕПАРАТОВ.....15

Голушко В.М., Фурс Н.Л. ВЛИЯНИЕ КАРНИТИНА НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА МОЛОДНЯКОМ СВИНЕЙ.....18

Голушко В.М., Линкевич С.А., Голушко А.В. ПРОДУКТЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ.....21

Горячев И.И., Михальцев С.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ПРЕМИКСОВ В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ.....23

Готовский Д.Г. НОВЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ.....26

Заяц В.Н., Надаринская М.А., Голушко О.Г., Кветковская А.В., Наумова Г.В., Макарова Н.Л. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СТИМУЛЯТОРОВ НА ОСНОВЕ ТОРФА.....30

Истранин Ю.В., Зиновенко А.Л. ПРОДУКТИВНОСТЬ ПАЙЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕЕ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СИЛОСА34

Карась А.В. ВЛИЯНИЕ УЛУЧШЕННОЙ ВОДЫ НА ОРГАНИЗМ СВИНЕЙ.....37

Козлова Н.В., Капитонова Е.А. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «ДИАЛАКТ» И ИММУНОСТИМУЛЯТОРА «АЛЬВЕОЗАН» НА ПЕРЕВАРИВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА ЦЫПЛЯТАМИ-БРОЙЛЕРАМИ.....40

Красочко П.А., С.М.Усов, Новожилова И.В. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОСФОЛИПИДОВ РАПСА.....44

Красочко П.А., Усов С.М., Новожилова И.В., З.А.Антонова ХИМИЧЕ-

СКИЙ СОСТАВ ФОСФОЛИПИДОВ РАПСА.....47

Лукашевич Н.П., Шарейко Н.А., Зенькова Н.Н., Разумовский Н.П., Козлова Н.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ И СОСТАВ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ СИЛОСНОЙ МАССЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЯ.....51

Лукашевич Н.П., Емелин В.А., Янчик С.Н. ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ И МЯТЛИКОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....55

Медведский В.А., Железко А.Ф., Щебеток И.В., Маслак В.Ю. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДОЛОМИТА КАК ИСТОЧНИКА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....59

Пилецкий И.В. УПРАВЛЕНИЕ ПАСТБИЩАМИ И СЕНОКОСАМИ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕЛЬСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ.....62

Шульга Л.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «ВИТАЗИМ».....66

ЧАСТНОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО, РАЗВЕДЕНИЕ, ГЕНЕТИКА

Бекиш Р.В., Бекиш Е.И., Островец Л.М. ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА РОСТ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ.....71

Грибанова Ж.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ БЕЛКОВ МОЛОКА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЛЕМЕННЫХ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ.....74

Дойлидов В.А., Каспирович Д.А., Лобан Н.А., Быкова М.И., Михайлова Т.И. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ХРЯКОВ ПО ГЕНАМ EPOR, MUC4 И IGF-2 НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОТОМСТВА78

Дойлидов В.А., Каспирович Д.А., Лобан Н.А., Банникова А.Д. ГЕН ЭРИТРОПОЭТИНОВОГО РЕЦЕПТОРА (EPOR) – НОВЫЙ ГЕН-МАРКЕР МНОГОПЛОДИЯ СВИНОМАТОК82

Заяц В.Н., Надаринская М.А., Голушко О.Г., Кветковская А.В., Наумова Г.В., Макарова Н.Л. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СТИМУЛЯТОРОВ НА ОСНОВЕ ТОРФА.....85

Заяц О.В., Ковалевская Т.А., Шайтанова О.В. РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ.....89

Зыль В.М., Леткевич В.И., Сидунов С.В., Лобан Р.В., Юреня А.С. РОСТ И РАЗВИТИЕ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА ШАРОЛЕЗСКОЙ ПОРОДЫ В ПОСЛЕОТЪЕМНЫЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСА.....92

Каспирович Д.А., Дойлидов В.А., Лобан Н.А., Быкова М.И., Михайлова Т.И. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ХРЯКОВ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ И БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОД ПО ГЕНУ MUS4 НА СОХРАННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОТОМСТВА95

Кветковская А.В., Надаринская М.А., Голушко О.Г., Заяц В.Н., Руколь С.А. ВЛИЯНИЕ ГЛЮКАГОННЫХ ДОБАВОК НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТОВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ.....99

Ковалевская Т.А., Заяц О.В., Куртина В.Н. ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОДУКТИВНЫХ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ ДОЙНОГО СТАДА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЗАО «ЛИПОВЦЫ».....102

Ланцов А. В. ВЛИЯНИЕ МОНОКАЛЬЦИЙФОСФАТА НА ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ.....105

Лобан Н.А., Василюк О.Я., Чернов А.С., Асомчик Н.В. НОВЫЕ ЛИНИИ В БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЕ СВИНЕЙ.....108

Лобан Р.В., Петрушко С.А., Сидунов С.В., Леткевич В.И., Зыль В.М., Юреня А.С., Гордынец С.А. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА БЫЧКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ УСЛОВИЯХ.....113

Николайчик И. А., Янкович И. Ф. АГРОСЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ.....117

Петрукович Т.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УТОК НЕМЕЦКИХ ЛИНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ УТЯТ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КРОССА «ТЕМП».....120

Пинчук В.Ф. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИХ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ.....123

Сапсалёв С.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГЕСТАГЕННЫХ ИНТРАВАГИНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....126

Стрельцов В.А., Пинчук В.Ф. ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ХРЯКОВ И СВИНОМАТОК И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ИХ ПОТОМСТВА.....129

Хомич К.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕРМОПРОДУКЦИИ ХРЯКОВ ДАТСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....131

Яцына О.А., Епишко Т.И., Смунова В.К. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА (CSN3) В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ.....134

АНАТОМИЯ, ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Бобкова О.Н., Прудников В.С. ОЦЕНКА ПОЕДАЕМОСТИ БЛИСТЕР-ПРИМАНОК ЛИСАМИ ПРИ ПЕРОРАЛЬНОЙ ИММУНИЗАЦИИ ИХ ПРОТИВ БЕШЕНСТВА.....140

Большаков С.А., Прудников В.С., Большакова Е.И. ВЛИЯНИЕ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ НА МОРФОГЕНЕЗ КОСТНОГО МОЗГА ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ БОЛЕЗНИ ГАМБОРО.....143

Голубев Д.С., Бирман Б.Я., Радченко С.Л. Карелин Д.Ф. ВЛИЯНИЕ ОРОТАТА КАЛИЯ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ, ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КОСТНОМОЗГОВОЙ МИЕЛОПОЭЗ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПЕРОРАЛЬНОЙ АССОЦИИРОВАННОЙ ИММУНИЗАЦИИ.....146

Громов И.Н., Прудников В.С., Бирман Б.Я. МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ МОЛОДНЯКА КУР ПРИ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ, ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА И БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА.....149

Громов И.Н., Прудников В.С., Бирман Б.Я. ВЛИЯНИЕ НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТА НА МОРФОЛОГИЮ КОСТНОГО МОЗГА ПТИЦ ПРИ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ....153

Казючиц М.В. КЛЕТОЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНАХ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПОРОСЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ВАКЦИНОЙ СПС.....157

Казючиц М.В. , Прудников В.С. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНИ НА МЕСТЕ ВВЕДЕНИЯ ВАКЦИНЫ

И В ОРГАНАХ ИММУНИТЕТА У ПОРОСЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ВАКЦИНОЙ СПС БЕЗ И С ПРИМЕНЕНИЕМ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ.....160

Кирпанева Е.А. ПРЕДПОСЫЛКИ ПАТОЛОГИЙ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПЛОТОЯДНЫХ.....163

Луппова И.М. ОСОБЕННОСТИ МАКРОМОРФОЛОГИИ И ТОПОГРАФИИ ОРГАНОВ ГОМЕОСТАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ У НУТРИЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ.....165

Мурзалиев И.Дж., Прудников В.С., Альбертян М.П. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ ОВЕЦ И КОЗ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ.....169

Мурзалиев И.Дж. ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ОВЕЦ В КЫРГЫЗСТАНЕ.....172

Мурзалиев И.Дж. ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ИММУННУЮ РЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЦ ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЯХ ВИРУСНОЙ ЭТИОЛОГИИ.....175

Мурзалиев И.Дж., Прудников В.С. ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ АЭРОЗОЛЯМИ ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ ОВЕЦ.....178

Прудников А. В., Максимович В.В. НАПРЯЖЕННОСТЬ ИММУНИТЕТА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНОЙ ПРОТИВ БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА И ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА.....181

Прудников В.С., Казючиц М.В. ВЛИЯНИЕ НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТА И ВИТАМИНА С НА ПОКАЗАТЕЛИ КОСТНОГО МОЗГА У ПОРОСЯТ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ВАКЦИНОЙ СПС.....184

Сельманович Л. А. ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ И МАССЫ ОСЕВОГО СКЕЛЕТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССОВ «КОББ-500» И «РОСС-308» В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ.....188

Федотов Д.Н., Луппова И.М., Ятусевич В.П. ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПЛАЦЕНТЕ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ СУПОРОСНОСТИ И ОСЛОЖНЕННОЙ ОСТРОЙ АСФИКСИЕЙ В ОПОРОСЕ С МЕРТВОРОЖДЕНИЕМ ПОРОСЯТ.....192