

/ А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова // Вестник Орёл ГАУ. – 2011. – №1. – С. 14-21.

8. Шендаков, А.И. Результаты голштинизации молочного скота в Орловской области [Текст] / А.И. Шендаков // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 11(77). – С. 70-72.

9. Шендаков, А.И. Влияние генетических и средовых факторов на интенсивность роста и

молочную продуктивность чёрно-пёстрого голштинизированного скота [Текст] / А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова // Вестник Орёл ГАУ. – 2010. – № 5. – С. 83-90.

10. Эрнст, Л.К. Стратегия генетического совершенствования крупного рогатого скота России [Текст] / Л.К. Эрнст, П.Н. Прохоренко, А.И. Прудов и др. // Зоотехния. – 1997. – № 11. – С. 2-7.

УДК:636.577.3

В.И. Крюков, доктор биологических наук
Р.Н. Ляшук, доктор сельскохозяйственных наук
С.А. Цветинский, аспирант
 ФГБОУ ВПО Орёл ГАУ

АНАЛИЗ АБЕРРАЦИЙ ХРОМОСОМ У СВИНЕЙ И КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследованы кариотипы 169 свиней СГЦ «Знаменское» и кариотипы 92 голов крупнорогатого скота трёх хозяйств Урицкого и Болховского районов Орловской области. Робертсоновских транслокаций и иных наследуемых aberrаций хромосом, выявляемых при изохромной окраске, у свиней и КРС не обнаружено. Частота aberrантных метафаз в лимфоцитах свиней варьировала от 2,38 до 4,18%; в лимфоцитах КРС – 5,97±0,88%.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, свиньи, aberrации хромосом.

Karyotypes of 169 pigs from the selection center «Znamenskoe» and karyotypes of 92 cattle from three farms of the Orel area have been studied. Robertsonian translocation and other inherited aberrations of the chromosomes revealed at single-color painting at pigs and cattle it is not revealed. Frequency aberrant metaphases in lymphocytes varied from 2,38 up to 4,18 % in pig's cells; 5,97±0,88% aberrant metaphases were in cattle's lymphocytes.

Key words: cattle, pigs, aberrations of chromosomes.

Интенсификация животноводства в Орловской области может основываться только на современных технологиях воспроизводства животных и, в частности на использовании искусственного осеменения. Такая технология воспроизводства животных связана со значительным уменьшением числа производителей и возрастанием роли их генетической структуры в формировании следующих поколений, используемых в производстве. Важным аспектом генетически здорового состояния животных в ремонтных и маточных стадах животноводческих хозяйств является цитогенетический контроль животных.

Наследуемые хромосомные aberrации стали предметом интереса животноводов более 50 лет назад, когда было обнаружено, что носители инверсий и транслокаций имеют пониженную плодовитость. За этот период была изучена цитогенетика многих пород сельскохозяйственных животных, определён спектр наследуемых aberrаций хромосом и определены их биологические эффекты.

Современное сельскохозяйственное производство обречено развиваться в регионах с высокой плотностью населения и в непосредственной близости от промышленных предприятий. По этой причине антропогенное загрязнение окружающей среды является мощным фактором, воздействующим на наследственность животных. В связи с этим одним из важных разделов генетического мониторинга является анализ частоты хромосомных aberrаций в соматических и генеративных клетках сельскохозяйственных животных.

Данная публикация освещает первые результаты цитогенетического анализа свиней и крупного

рогатого скота нескольких хозяйств Орловской области, полученные в лаборатории генетики Инновационного научно-исследовательского испытательного центра ОрёлГАУ.

Материалы и методика исследований

Объектами исследования служили крупный рогатый скот (всего 92 головы) и свиньи (169 голов). Были изучены кариотипы 48 коров из ООО «Юпитер» Болховского района, 15 коров из ООО «Урицкое» Урицкого района; 29 голов КРС (26 коров и 3 быка) из КФХ Коськина В.В. Болховского района.

Все исследованные свиньи были из СГЦ «Знаменское» и принадлежали к породе «Дюрок» (DU) и гибридной («синтетической») породе «Боди» (S). Пригодные для анализа препараты получены от 157 свиней. Проанализированные животные были представлены:

- 15 основными свиноматками (экспортированными, 9 DU и 6 S);
- 32 основными хряками (экспортированными, 18 DU и 14 S);
- 30 свиноматками первого поколения (полученными в СГЦ, 11 DU и 19 S);
- 25 свиноматками второго поколения (20DU, 5S);
- 30 хряками первого поколения; (13 DU и 17 S);
- 25 хряками второго поколения (15 DU и 10 S).

Материалом для исследований служила кровь, которую получали у КРС из яремной вены, у свиней – из хвостовой вены. Кровь животных отбирали в вакуумные стерильные пробирки, содержащие гепарин. Культуры клеток ставили в день доставки образцов крови в лабораторию. Препараты хромосом готовили из клеток краткосрочных культур лимфоцитов. Культивирование клеток и препараты

хромосом выполняли в соответствии с опубликованными методическими рекомендациями [3, 4, 5, 7, 8, 12, 14], а также личным сообщением ведущего цитогенетика ВИЖа – проф., д.б.н. П.М. Кленовицкого. Препараты хромосом исследовали и фотографировали, используя исследовательский фотомикроскоп «AxioImager A1» (Karl Zeiss, ФРГ) и программу «ВидеоТест Карио» НПО «ВидеоТест» (Санкт-Петербург, РФ).

Анализ aberrаций хромосом проводили путём визуального просмотра метафазных пластинок, хорошо окрашенных и с хорошим разбросом, без кариотипирования. От каждой особи, в зависимости от качества препарата, исследовали по 50-130 метафазных пластинок, удовлетворяющих необходимым требованиям. Повреждения хромосом учитывали согласно рекомендациям, изложенным в методических работах [1, 8, 9] и обеспечивающим фактическую и статистическую достоверность полученных данных. Учитывали количество полиплоидных клеток, а также все типы хромосомных и хроматидных (простых и обменных) aberrаций хромосом. Ахроматические пробелы (хроматидные и изохроматидные) к aberrациям не относили и учитывали отдельно. В большинстве случаев сравнивали частоты aberrантных клеток, а не частоты aberrаций хромосом. Обусловлено это тем, что при сравнении спонтанных и индуцированных частот хромосомных aberrаций в клетках млекопитающих показана независимость числа aberrаций и числа разрывов хромосом на клетку [10]. Статистический анализ полученных данных выполнен в соответствии с рекомендациями [11].

Результаты и обсуждение

Препараты хромосом свиней были неодинаковыми по качеству (степени спирализации хромосом, разбросу хромосом, количеству цитоплазмы вокруг них). По этой причине для животных, от которых получены препараты недостаточно высокого качества, был установлен только кариотип, но не менее, чем 10 метафазных пластинок с монохромной окраской хромосом (рис.1). Препараты хорошего и отличного качества были использованы для анализа частоты хромосомных aberrаций.



Рисунок 1 – Кариотип хряка. $2n=38$. Монохромное окрашивание (ориг).

Животных с центрическими слияниями хромосом в кариотипах среди изученных свиней не обнаружили. Центрические слияния хромосом у свиней встречаются реже, чем у КРС, однако возникшие мутации могут существенно снижать плодовитость носителей из-за нарушений расхождения хромосом в мейозе.

Среди изученных свиней мы не обнаружили животных с видимыми при тотальной окраске реципрокными транслокациями, изменяющими обычную морфологию хромосом. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей. Например, при анализе 306 свиней различных пород П.М.Кленовицким (ВИЖ РАСХН, личное сообщение) также не были обнаружены наследуемые aberrации хромосом. Объясняется это тем, что большинство фенотипически нормальных животных обычно имеют и нормальный кариотип. Наследуемые же транслокации у вида *Sus scrofa domestica* обнаружены у хряков, у которых предварительно была диагностирована пониженная плодовитость.

Для их выявления многих мелких реципрокных транслокаций необходима дифференциальная окраска хромосом, так как многие из таких структурных aberrаций не изменяют морфологии хромосом. Полученные нами результаты G-окрашивания хромосом позволяли идентифицировать почти все пары гомологичных хромосом, но пока были недостаточно удовлетворительными для того, чтобы по ним можно было идентифицировать транслокации. Эта работа будет выполнена в последующем.

Таким образом, по результатам анализов монохромно окрашенных хромосом следует, что кариотипы проанализированных 157 свиней нормальны.

Цитогенетический анализ крупного рогатого скота, выращиваемого в Орловской области, является важной задачей. Практическое значение подобных исследований связано с тем, что распространение среди животных различных наследственных aberrаций хромосом приносит ощутимый ущерб скотоводству, а своевременное выявление носителей наследуемых хромосомных перестроек позволяет подобные потери избежать.

В результате цитогенетического анализа было установлено, что все обследованные животные имели стандартный кариотип $2n=60$ (рис. 2). Животных с центрическими слияниями хромосом не обнаружено. У проанализированных коров также не было обнаружено крупных реципрокных транслокаций, которые могли бы быть обнаружены при тотальной окраске хромосом. Исследования кариотипов с использованием G-бэндинга и методов FISH-окрашивания являются перспективными задачами лаборатории.

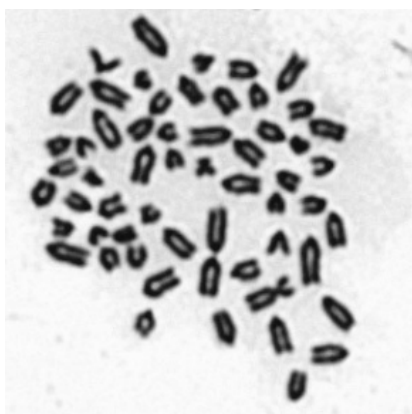


Рисунок 2 – Кариотип коровы быка. 2n=60. Монохромное окрашивание (ориг).

Генетический мониторинг антропогенного загрязнения среды предполагает анализ генетических нарушений в соматических и генеративных клетках животных из природных популяций, являющихся в данном случае моделями для анализа последствий воздействия антропогенных факторов на биоту. Вместе с тем представляет достаточно большой интерес анализ техногенных влияний на наследственность сельскохозяйственных животных. Причиной генетических нарушений у сельскохозяйственных животных могут быть самые различные факторы: загрязнение среды обитания химическими веществами,

воздействие антропогенных физических факторов (прежде всего – ионизирующей радиации и электромагнитных полей), биологические мутагены (вирусные и др. инфекции). В последнее время широко обсуждается проблема возможных генетических последствий при использовании геномодифицированных продуктов и фуража. Кроме того, причиной генетической нестабильности геномов сельскохозяйственных животных могут быть разнообразные генетические процессы, вызванные интенсивной гибридизацией и селекцией животных. Одним из возможных косвенных методов оценки нестабильности геномов может быть анализ aberrаций хромосом в соматических клетках сельскохозяйственных животных и, в частности в клетках краткосрочных культур лимфоцитов. Принимая это во внимание, нами была исследована частота aberrаций хромосом в культурах лимфоцитов свиней, разводимых в СГЦ «Знаменское». Исследовали свиноматок и хряков породы «Дюрок», родительского поколения, экспортированных из Канады и животных обоих полов первого и второго поколений. Этот анализ преследовал цель определить, будет ли изменяться спонтанный уровень aberrаций хромосом у животных разных поколений. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Частоты aberrаций хромосом в культивируемых лимфоцитах свиней родительского поколения и потомков первого и второго поколений.

Выборки	Изучено		Количество и частота aberrантных клеток (% стандартная ошибка)	Обнаруженные aberrации					Ахроматические пробелы	Количество aberrаций на 1 клетку		Критерий χ^2 [13, с. 158]	Достоверность различий, P
	животных	клеток		Полиплоидные клетки	Парные фрагменты	Реци-прокные транслокации	Дипентрические хромосомы	Одиночные фрагменты		исследованную	aberrантную		
Родительское поколение													
P♀	9	505	12 (2,38 ±0,03)	5	–	–	–	7	10	0,024	1,0	–	–
P♂	8	526	14 (2,66 ±0,03)	8	–	–	–	6	16	0,027	1,0	–	–
Первое поколение													
F ₁ ♀	9	501	19 (3,79 ±0,03)	6	2	–	–	11	19	0,038	1,0	2,24	<0,05
F ₁ ♂	10	502	21 (4,18 ±0,04)	8	–	1	–	12	24	0,042	1,0	2,35	<0,05
Второе поколение													
F ₂ ♀	12	494	18 (3,54 ±0,04)	9	1	–	–	8	21	0,035	1,0	1,98	<0,05
F ₂ ♂	8	508	19 (3,74 ±0,04)	10	1	1	–	7	23	0,037	1,0	1,62	>0,05

Примечания:

Частоты aberrаций у F₁♀ и F₂♀ сравнивали с частотой aberrаций у P♀.

Частоты aberrаций у F₁♂ и F₂♂ сравнивали с частотой aberrаций у P♂.

При P=0,05 u=1,96, при P=0,01 u=2,58, при P=0,001 u=3,29 [Урбах В.Ю., 1975, с. 159].

Для каждой анализируемой группы (поколение, пол) проанализировано от 494 до 526 метафазных пластин, полученных от 8-12 животных. Частота aberrантных метафаз варьировала от 2,38 до 4,18%. Спектр aberrантных метафаз был представлен полиплоидными клетками, парными фрагментами двумя реципрокными транслокациями и одиночными фрагментами. Ахроматические пробелы многие

исследователи не относят к aberrациям. Вместе с тем имеются сведения о том, что число пробелов коррелирует с числом обнаруживаемых aberrаций хромосом. По этой причине число пробелов в таблице также указано. Полученные нами результаты свидетельствуют, что определённая корреляция между числом aberrаций и числом ахроматических пробелов также наблюдается.

Во всех случаях аномальные метафазы содержали лишь по одной аберрации. За контрольные были приняты частоты аберраций хромосом в клетках свиноматок ($2,38 \pm 0,03\%$) и клетках хряков ($2,66 \pm 0,03\%$) родительского поколения. Различия между этими двумя группами животных статистически недостоверны, но объединять их в одну выборку животных родительского поколения мы сочли не целесообразным, и дальнейшие сравнения частот выполняли по самцам и самкам отдельно.

Сравнение частот позволило обнаружить небольшое, но статистически достоверное увеличение частот аберраций у свинок первого и второго поколений.

У хрячков первого поколения частота аберраций хромосом ($4,18 \pm 0,4\%$) была статистически достоверно выше частоты аберраций в клетках хрячков родительского поколения. Полученные факты можно было бы трактовать как небольшое, но стабильное увеличение частот аберраций хромосом в клетках поколений животных, полученных в селекционно-генетическом центре. Однако такому однозначному выводу препятствует обнаруженный факт того, что у хрячков второго поколения частота аберраций статистически достоверно не отличалась от частоты структурных нарушений хромосом в клетках хрячков родительского поколения. Следовательно, обнаруженные факты пока не следует рассматриваться как закономерность и нужно провести дополнительный анализ частот аберраций хромосом у животных первого и второго поколений. Возможно, что обнаруженные колебания частот аберраций хромосом в соматических клетках свиней являются реакцией их организмов на незначительные изменения экологических и технологических условий содержания после импорта. Дальнейшие исследования должны будут подтвердить или опровергнуть это предположение.

Частоту аберраций хромосом у КРС изучали, используя краткосрочные культуры лимфоцитов.

Исследовано 720 метафаз от 10 коров чёрно-пёстрой породы, выращиваемых в Болховском районе (КФХ Коськина В.В.). Исследование нестабильности хромосом у животных именно этого района объясняется повышенным уровнем радиоактивного загрязнения, возникшего в результате аварии на ЧАЭС. В апреле 1986 г. в Болховском районе было зарегистрировано повышение уровня радиации до 2500 мкР/ч . Постепенно уровень радиации понижался, но и в настоящее время сохраняется выше естественного. Хроническое воздействие низких доз радиации является важной проблемой радиационной биологии. Генетические последствия хронического воздействия низких доз радиации требуют дальнейшего изучения. Характеристика частоты аберраций хромосом в соматических клетках животных, содержащихся в зоне с повышенным уровнем радиации, представляет существенный теоретический и практический интерес. В этой связи нами были изучены частоты аберраций хромосом у КРС Болховского района.

В общей сложности обнаружено 43 аберрантных клетки ($5,97 \pm 0,88$). Среди них 12 полиплоидных клеток, 4 клетки с парными и 27 – с одиночными фрагментами (табл. 2). Полученные данные подтверждаются сведениями о спонтанных частотах аберраций хромосом, установленными другими авторами [6, 15]. Так, по данным С.Г. Куликовой [6], у нормального молодняка КРС чёрно-пёстрой породы обнаружены следующие частоты соматической хромосомной нестабильности: для полиплоидии – $0,81\%$, гиперплоидии – $0,72\%$, одиночных и парных фрагментов – $1,14\%$, хроматидных и хромосомных разрывов – $4,93\%$. Этим исследователем установлена «экологическая норма соматической хромосомной нестабильности для скота черно-пестрой породы Западной Сибири»: частота полиплоидии – $4,88\%$, гиперплоидии – $0,45$, гипоплоидии – $6,96$, фрагментов – $2,05$ и разрывов хромосом – $2,54\%$.

Таблица 2 – Частоты аберраций хромосом в культивируемых лимфоцитах коров Болховского района (КФХ Коськина В.В.)

Выборки	Изучено		Количество и частота аберрантных клеток, (% ± стандартная ошибка)	Обнаруженные аберрации					Ахроматические пробелы	Количество аберраций на 1 клетку		Критерий u [13, с. 158]	Достоверность различий, P
	животных	клеток		Полиплоидные клетки	Парные фрагменты	Рецит-прокные транс-локации	Дисцентрические хромосомы	Одиночные фрагменты		исследованную	аберрантную		
1	10	720	43($5,97 \pm 0,88$)	12	4	–	–	27	34	0,06	1,00	–	–

Следует обратить внимание на установленный Куликовой С.Г. [6] факт, что сочетание патологических состояний телят и химического загрязнения природной среды приводит к более, чем трёхкратному увеличению нарушению стабильности хромосом в соматических клетках. В загрязнённых зонах частота аберраций хромосом у телят с аномалиями была в 3,3 раза больше ($P < 0,001$). У

фенотипически здоровых телят отмечено превышение аналогичных мутаций в 2,2 раза ($P < 0,001$). Химическое загрязнение у молодняка крупного рогатого скота вызывало преимущественно нарушения хромосомного типа. У аномальных и здоровых телят в зоне химического загрязнения доля хромосомных разрывов от общего их количества

составляла 71,8 и 45,9%, для парных фрагментов – 52,1 и 44,9% [15].

Для получения более детальной картины частот хромосомных нарушений у КРС из районов с различной экологической нагрузкой Орловской области требуются дальнейшие исследования.

Выводы

1. Анализ кариотипов 169 свиней СГЦ «Знаменское» показал отсутствие наследуемых aberrаций хромосом, выявляемых при монохромной окраске хромосом. Частота aberrантных метафаз в лимфоцитах варьировала от 2,38 до 4,18%.

2. Проанализированы кариотипы 92 голов КРС трёх хозяйств Урицкого и Болховского районов. Робертсоновских транслокаций и иных наследуемых aberrаций хромосом, выявляемых при изохромной окраске, не обнаружено.

3. Исследованы частоты aberrаций хромосом в лимфоцитах крови коров Болховского района (КФХ Коськина В.В.). Частота aberrантных метафаз составила $5,97 \pm 0,88\%$. Спектр aberrаций состоял из полиплоидных клеток, а также парных и одиночных фрагментов.

Литература

1. Бочков, Н.П. Метод учёта хромосомных aberrаций как биологический индикатор влияния факторов внешней среды на человека: методич. реком. для научно-исслед. и санитарно-эпид. учрежд. / Н.П. Бочков – М.: Изд-во Мин-ва здравоохр. СССР, 1974. – 31 с.

2. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц – М.: «Практика», 1999. – 460 с.

3. Дарлингтон, С.Д. Хромосомы. Методы работы / С.Д. Дарлингтон, Л.Ф. Ла Кур – М.: Атомиздат, 1980. – 216 с.

4. Завада, А.Н. Хромосомный анализ и возможность его использования в селекционной работе / А.Н. Завада // Современные аспекты селекции, биотехнологии, информатизации в племенном животноводстве: Юбил. сб. ВНИИплем. – 1997. – С. 279-301.

5. Кленовицкий, П.М. Методические рекомендации по цитогенетике животных. // П.М. Кленовицкий, В.А. Багиров, Н.А. Зиновьева, Б.С. Иолчиев, Ш.Н. Насибов – М., 2007. – 56 с.

6. Куликова, С.Г. Цитогенетический мониторинг крупного рогатого скота в разных экологических зонах Западной Сибири и Северного Казахстана: специальность 06.02.01.: дис... докт. биол. н. / С.Г. Куликова – Новосибирск, 1998. 294 с.

7. Макгрегор, Г. Методы работы с хромосомами животных / Г. Макгрегор, Дж. Варли – М.: Мир, 1986. – 268 с.

8. Методы анализа хромосомных aberrаций у человека / Ред. К. Бактон, Г. Эванс. – Женева: Изд-во ВОЗ, 1975. – 64 с.

9. Немцова, Л.С. Метафазный метод учёта перестроек хромосом / Л.С. Немцова – М.: Наука, 1970. – 127 с.

10. Радченко, Л.У. Сравнительное изучение цитогенетических характеристик и показателей

доминантных летелей на нелинейных мышах и межлинейных гибридах / Л.У. Радченко, Е.В. Бобринёв, М.А. Подольная // «Биологическая характеристика лабораторных животных и экстраполяция на человека экспериментальных данных»: Матер. Всесоюзн. конф. – М.: Изд-во АМН СССР, 1980. – С. 50-51.

11. Рокицкий, П.Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий – Минск: «Высшейш. шк.», 1978. – 448 с.

12. Рубцов, Н.Б. Методы работы с хромосомами млекопитающих / Н.Б. Рубцов – Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. университета, 2006. – 152 с.

13. Урбах, В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В.Ю. Урбах – М.: Медицина, 1975. – 295 с.

14. Яковлев, А.Ф. Цитогенетическая оценка племенных животных / А.Ф. Яковлев – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.

15. Hanada, H. Chromosomal instability in the cattle clones derived by somatic cell nuclear-transfer / H. Hanada, K. Takeda, T. Tagami, K. Nirasawa, S. Akagi, N. Adachi, S. Takahashi, Y. Izaike, M. Iwamoto, D. Fuchimoto, N. Miyashita, M. Kubo, A. Onishi, W.A. King // Mol. Reprod. Dev. – 2005. – V. 71. – № 1. – P. 36-44.

Теоретический и научно-практический журнал. Основан в 2005 году

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный аграрный Университет»

Редакционный совет:

Парахин Н.В. (председатель)
Амелин А.В. (зам. председателя)
Астахов С.М.
Белкин Б.Л.
Блажнов А.А.
Буяров В.С.
Гуляева Т.И.
Гурин А.Г.
Дегтярев М.Г.
Зотиков В.И.
Иващук О.А.
Козлов А.С.
Кузнецов Ю.А.
Лобков В.Т.
Лысенко Н.Н.
Ляшук Р.Н.
Мамаев А.В.
Масалов В.Н.
Новикова Н.Е.
Павловская Н.Е.
Попова О.В.
Прока Н.И.
Савкин В.И.
Степанова Л.П.
Плыгун С.А. (ответств. секретарь)
Золотухина О.А. (редактор)

Адрес редакции:

302019, г. Орел,

ул. Генерала Родина, 69.

Тел.: +7 (4862) 45-40-37

Факс: +7 (4862) 45-40-64

E-mail: nichogau@yandex.ru

Сайт журнала: <http://ej.orelsau.ru>

Свидетельство о регистрации
ПИ №ФС77-21514 от 11.07.2005 г.

Специалист регионального
методического центра по УДК:
Служеникина А.М.

Технический редактор:
Мосина А.И.

Сдано в набор 2.12.2011 г.

Подписано в печать 13.12.2011 г.

Формат 60x84/8. Бумага офсетная.

Гарнитура Таймс.

Объем 13,8 усл. печ. л.

Тираж 300 экз.

Издательство Орел ГАУ, 302028,

г. Орел, бульвар Победы, 19.

Лицензия ЛР №021325

от 23.02.1999 г.

Журнал рекомендован
ВАК Минобрнауки России
для публикаций научных работ,
отражающих основное научное
содержание кандидатских
и докторских диссертаций

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

<i>Обращение губернатора Орловской области А.П. Козлова к участникам Международной конференции «Мясное животноводство в России: пути и перспективы развития»</i>	2
<i>Приветственное слово к участникам конференции ректора Орловского государственного аграрного университета, академика РАСХН Н.В. Парахина</i>	3
<i>Амерханов Х.А.</i> О развитии мясного скотоводства в России.....	5
<i>Мирошников С.А., Тихонов А.А.</i> Современное состояние и перспективы развития производства говядины в России.....	10
<i>Демин Н.Я.</i> Современное свиноводство России: проблемы и перспективы.....	13
<i>Альберс Г.</i> Технологические платформы в мире.....	15
<i>Егоров И.А., Буяров В.С.</i> Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства.....	17
<i>Ляшук Р.Н.</i> Мясное скотоводство Орловской области: потенциал и пути его реализации.....	24
<i>Сеин Д.О., Масалов В.Н., Ильичик А.К.</i> Состояние эндометрия у ремонтных свинок после стимуляции половыми феромонами хряка.....	27
<i>Павловская Н.Е., Горькова И.В., Гагарина И.Н., Гнеушева И.А., Гагарина А.Ю.</i> Технология создания биологически активных добавок для животноводства.....	29
<i>Дедкова А.И., Сергеева Н.Н.</i> Улучшение продуктивных качеств свиней ливенской породы путём применения двухпородного скрещивания.....	32
<i>Белкин Б.Л., Кубасов В.А.</i> Использование хотынецких природных цеолитов в ветеринарии и птицеводстве.....	35
<i>Полухина М.Г., Шендаков А.И.</i> Тенденции и перспективы развития племенного скотоводства в Орловской области.....	39
<i>Крюков В.И., Ляшук Р.Н., Цветинский С.А.</i> Анализ аберраций хромосом у свиней и крупного рогатого скота: первые результаты цитогенетического мониторинга сельскохозяйственных животных Орловской области.....	44
<i>Учасов Д.С., Ярован Н.И., Сеин О.Б., Ашихмин Д.С.</i> Иммуно-биохимический статус и продуктивность поросят-сосунов и отъемышей при использовании пробиотика «проваген».....	49
<i>Михеева Е.А.</i> Интенсивность роста молодняка симментальского голштинизированного скота в зависимости от уровня радиации.....	51
<i>Смагина Т.В., Клейменова Н.В.</i> Влияние биологически активных веществ на убойные показатели и качество мяса свиней.....	54
<i>Абрамкова Н.В., Фефилова Ю.Б., Козлов А.С.</i> Особенности роста телят при различных уровнях цинка в рационах.....	57
<i>Родина Н.Д., Степанов Д.В.</i> Продолжительность хозяйственного использования чернопестрых голштинизированных коров.....	59
<i>Малявко В.А., Малявко И.В., Гамко Л.Н., Масалов В.Н.</i> Эффективность использования питательных веществ рациона коровами в первые 100 дней лактации с учётом их авансированного кормления за 21 день до отёла.....	63
<i>Москвина А.С., Максимов В.И., Верховский О.А.</i> Морфофизиологические показатели крови глубоководных коров при вакцинации.....	65
<i>Тимохин О.В., Скребнева Е.Н., Лыков А.А., Рогожина Н.В., Скребнев С.А., Сахно Н.В.</i> К диагностике дисфункции молочной железы у самок сельскохозяйственных животных.....	68
<i>Тамарова Р.В., Дряничева С.В.</i> Генеалогическая структура и молочная продуктивность коров михайловского типа ярославской породы крупного рогатого скота.....	71
<i>Мамаев А.В., Лешуков К.А., Меркулова С.С.</i> Использование акупунктурных методов для регулирования качества молока коров разного возраста.....	75
<i>Ермишин А.С.</i> Ранговая оценка по основным селекционным признакам импортного скота в России.....	79
<i>Безбородов П.Н.</i> О заболеваниях сычуга крупного рогатого скота, не связанных с проведением хирургической репозиции при лечении.....	82
<i>Чеченок Н.Н.</i> Динамика микроорганизмов в слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки ягнят в раннем постнатальном онтогенезе.....	87
<i>Гамко Л.Н., Малявко В.А., Малявко И.В.</i> Изменение живой массы коров под влиянием авансированного кормления их за 21 день до отёла и в первую фазу лактации.....	89
<i>Жданов С.И., Соболев В.Е.</i> Защитные свойства гликозаминогликанов к повреждающему действию уксусной кислоты при экспериментальном цистите.....	92
<i>Нигматулин Р.М.</i> Молочность крольчих разных пород и факторы, влияющие на неё.....	95
<i>Подгорный В.М.</i> Инвестиционная активность в региональном АПК: состояние, стратегические приоритеты.....	100
<i>Ильдутов Е.А., Сюрцева Е.И.</i> Энергоемкость производства продукции молочно-мясного скотоводства в хозяйствах Ульяновской области.....	104